

GESTION AMBIENTAL EN PROYECTOS DE DESARROLLO

Cuarta Edición

GESTION AMBIENTAL EN PROYECTOS DE DESARROLLO

Cuarta Edición

**Enrique Angel S.
Sergio Iván Carmona M.
Luis Carlos Villegas R.**

Gestión ambiental en Proyectos de Desarrollo.
Reimpresión de la segunda edición: Octubre de 2010

ISBN: 958-9352-15-4 (Obra completa: Serie de Publicaciones del Posgrado en
Gestión Ambiental)
ISBN: 958-9352-33-2 (Volumen: Gestión ambiental en Proyectos de Desarrollo)

Enrique Angel S.

Ingeniero Civil con estudios de Maestría en Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos y en Ingeniería Ambiental. Se ha desempeñado como Director Ecológico y de Recursos Naturales en ISA, Director Ambiental en ISAGEN. Docente adscrito a la Facultad de Minas, Profesor en el Posgrado en Gestión Ambiental Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.

Sergio Iván Carmona M.

Antropólogo de la Universidad de Antioquia y Magister en Ciencias Políticas Universidad Internacional de Andalucía, España. Investigador en antropología y desarrollo. Docente adscrito a la Facultad de Minas, Profesor en el Posgrado en Gestión Ambiental Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.

Luis Carlos Villegas R.

Economista con estudios de Especialización en Política Económica y Maestría en Ciencias Sociales. Se ha desempeñado en ISA en la Sección de Estudios Socioeconómicos, como director de Estudios y Gestión Social y Gerente Ambiental y de Expansión.

Cubierta:
Explosión de la Flora. Maestro Pedro Nel Gómez. Fragmento

Edición y Diagramación
Mónica del Pilar Rada Tobón

Impresión: Todográficas Ltda.
Impreso y hecho en Colombia
Printed and made in Colombia

SERIE DE PUBLICACIONES DEL POSGRADO EN GESTION AMBIENTAL

1. **ANTROPOLOGIA Y DESARROLLO SOSTENIBLE**
Sergio Iván Carmona Maya
2. **EL CONCEPTO DE SOSTENIBILIDAD ECOLÓGICA: GENESIS Y LIMITES**
Luis Jair Gómez Giraldo
3. **MONOGRAFIAS DE LA PRIMERA COHORTE**
Posgrado en Gestión Ambiental
4. **METODOS CUANTITATIVOS PARA LA TOMA DE DECISIONES AMBIENTALES**
Enrique Angel Sanint
5. **MONOGRAFIAS DE LA SEGUNDA COHORTE. Tomo II**
Posgrado en Gestión Ambiental
6. **ECOLOGÍA Y EFECTO AMBIENTAL DE EMBALSES. Aproximación con casos colombianos**
Germán Márquez Calle y Gabriel Guillot Monroy
7. **GESTIÓN AMBIENTAL EN PROYECTOS DE DESARROLLO. Tercera Edición**
Enrique Angel S., Sergio Iván Carmona M. y Luis Carlos Villegas R.
8. **LA NEGOCIACION INTERCULTURAL. Para una antropología del desarrollo sostenible**
Sergio Iván Carmona Maya
9. **EL HOMBRE Y SU AMBIENTE. La problemática de contaminación ambiental y aportes para su solución**
Julián Bedoya Velásquez
10. **MONOGRAFIAS DE LA TERCERA Y CUARTA COHORTE. Tomo III**
Posgrado en Gestión Ambiental
11. **EL MUNDO DE LA VIDA. Elementos para la elaboración de modelos de educación ambiental rural en el Departamento de Caldas**
Ana Patricia Noguera de Echeverri, Augusto Angel Maya, Inés Sánchez Sánchez, Germán Ignacio Ochoa Zuluaga y María Praenza López
12. **METODOS CUANTITATIVOS PARA LA TOMA DE DECISIONES AMBIENTALES. Segunda Edición**
Enrique Angel Sanint
13. **EL CONCEPTO DE SOSTENIBILIDAD ECOLOGICA: GENESIS Y LIMITES. Segunda Edición**
Luis Jair Gómez Giraldo
14. **GESTIÓN AMBIENTAL EN PROYECTOS DE DESARROLLO. Cuarta Edición**
Enrique Angel S., Sergio Iván Carmona M. y Luis Carlos Villegas R.



Explosión de la Flora
Maestro Pedro Nel Gómez
Fragmento

Índice general

INTRODUCCION 11

1. PUNTO DE PARTIDA 21

La gravedad de la problemática ambiental	21
Impacto Ambiental: expresión relevante del conflicto	22
El medio ambiente es integral: medio natural y medio humano	23
Ecosistemas tropicales: aún no los conocemos	24
La complejidad social	24
Desarrollo sustentable: opción de desarrollo y principio de política	25

2. PARADIGMA DE LA GESTION AMBIENTAL EN PROYECTOS DE DESARROLLO 33

2.1. La noción de paradigma	33
2.2. El Concepto de Proyecto de Desarrollo	34
2.3. El proyecto de desarrollo y su relación con el ambiente	38
2.4. La noción de impacto ambiental y su secuencia lógica de gestión	41
2.5. La gestión ambiental de los proyectos de desarrollo	43
2.6. Los principios básicos que guían la gestión ambiental en proyectos de desarrollo	47
2.7. La estrategia metodológica de análisis interdisciplinario: Uso de conceptualizaciones de alcance medio.2	49

3. MODELO ANALÍTICO POR DIMENSIONES EN LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 55

INTRODUCCIÓN	55
3.1. Las dimensiones analíticas	57
3.1.1. La dimensión física	57
3.1.2. La dimensión biótica	62
3.1.3. La dimensión cultural	67
3.1.4. La dimensión económica	71
3.1.5. La dimensión política	76

4. EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES 85

INTRODUCCION	85
4.1. Técnicas para la organización del trabajo	89
4.2. Técnicas para la generación de alternativas	93
4.3. Técnicas para la comparación de alternativas	94

4.4. Técnicas de modelación y optimización.....	96
4.5. Jerarquía de técnicas.....	101
4.6. Ejemplo.....	102

5. PARTICIPACIÓN COMUNITARIA 119

INTRODUCCION	119
5.1. Ciudadanía y comunidad, hacia una conceptualización básica ...	120
5.2. Los proyectos de desarrollo ante el reto de la viabilidad social ..	120
5.3. Modelo para la generación de procesos de participación ciudadana y comunitaria	122
5.4. Estructura general de un programa de información y participación comunitaria	129

6. PLANES DE MANEJO AMBIENTAL 141

6.1. EL Plan de Manejo Ambiental.....	141
6.2. Planes de Manejo Ambiental en Construcción	142
6.3. Planes de Manejo Ambiental en Operación	163

7. COSTOS DE GESTION Y POLITICA AMBIENTAL . 167

INTRODUCCION	167
7.1. La relación $IA = IAG + IAR$	167
7.2. El concepto de costos ambientales	169
7.3. Costos de Gestión Ambiental - CGA	173
7.4. Internalización utilizando CGA	177
7.5. Política ambiental	178

8. DESARROLLOS FUTUROS 197

8.1. Investigación ambiental.....	197
8.2. Requerimientos de formación profesional: Proyecto de pensum para estudios de pregrado en gestión ambiental	205

9. POSTSCRIPTUM - 2001..... 213

9.1. Uso del análisis por dimensiones en el entendimiento del "estado ambiental de referencia".....	213
9.2. Posibilidades y restricciones Ambientales	213
9.3. Desarrollo del Modelo de Gestión Ambiental	214
9.4. Propuestas de aplicación a problemas socioculturales	215
9.5. Retos y discusiones	216

Bibliografía 229

Por la construcción del futuro, a:

***Gloria Mercedes,
Sara,
Laura,
Neyla,
Susana,
Carmenza,
Angela Cristina,
Lina María
Paula Cecilia***

INTRODUCCION

La problemática de Impacto Ambiental se ha convertido en un eje fundamental dentro del proceso integral de evaluación de los proyectos de desarrollo. No se concibe la toma de decisiones al margen de la evaluación del impacto ambiental y de la previsión sobre la necesaria gestión a aplicar. Un buen manejo del Medio Ambiente es la mayor prioridad que la humanidad debe atender en el siglo XXI.

Los procesos de apertura y privatización que vive el mundo obligan a asumir nuevos retos, en todos los campos, el ambiental es uno de ellos. Se han planteado nuevas estrategias de crecimiento económico y de desarrollo humano, las cuales requieren, como condición indispensable de viabilidad, ser armonizadas con un manejo prudente del medio ambiente como condición para caminar en la ruta de un desarrollo sustentable que brinde mejores opciones para la humanidad, tanto en el presente como en el futuro.

En muchas ocasiones los responsables de los proyectos de desarrollo, han asumido que los estudios ambientales son un requisito formal que se cumple con la finalidad de obtener la autorización para la realización de las obras. Afortunadamente esta visión ha ido cambiado. Con el presente texto se quiere aportar en la dirección del cambio, planteando que unos buenos estudios son un soporte científico y académico indispensable para la realización de una gestión sustentable de los impactos ambientales ocasionados por dichos proyectos. Lo anterior tiene implícita la convicción de que todo proyecto de desarrollo ocasiona alteraciones en el medio ambiente, las cuales deben ser conocidas, evaluadas y gestionadas por el agente propietario del proyecto, como condición para la ejecución del mismo.

La gestión ambiental, entendida como gestión de los impactos ambientales, permite la optimización ambiental de los proyectos y por lo tanto, participa de la gestión integral de los mismos, al igual que los aspectos técnicos y económicos.

En general se presentan de una manera concisa y sistemática los fundamentos conceptuales y metodológicos del modelo de gestión que permite un manejo ambientalmente sustentable de los impactos. Se trazan líneas de análisis y de acción para los responsables de los proyectos: Agentes privados, empresas estatales, instituciones y entidades de protección ambiental.

El modelo de gestión propuesto tuvo su origen y campo de experimentación en la actividad de gestión ambiental realizada por los autores en diversos tipos de proyectos de desarrollo, pero con especial énfasis en obras de generación y transmisión de energía eléctrica. La posibilidad de elaboración y estructuración sistemática se encontró en la cátedra universitaria. Han confluído por tanto, la elaboración académica en la Universidad y la interlocución y aporte de un equipo interdisciplinario amplio y de excelente nivel técnico y científico en Interconexión Eléctrica S.A. - ISA.

Presentamos hoy un desarrollo con un alcance sustancialmente mayor que el que ha tenido el modelo en su campo original de experimentación, además de incorporar una generalización para proyectos de desarrollo, entendidos estos como actividades productivas, obras de infraestructura, instalaciones productivas y procesos de ocupación territorial.

Es necesario entonces, reconocer tanto a nuestros compañeros de I.S.A. como a I.S.A. misma, su aporte en los fundamentos del modelo, pero reservar para los autores los aciertos y desaciertos de su profundización, proyección y propuesta para otro tipo de proyectos diferentes a los eléctricos.

Se espera con ésta publicación acceder a todos los públicos interesados en el manejo y conservación del medio ambiente, en particular al vinculado a la gestión ambiental: Estudiantes y académicos preocupados por la formación de las generaciones que asumirán con responsabilidad la gestión ambiental, técnicos de entidades estatales de planeación y de agencias reguladoras del medio ambiente, agentes privados interesados en la construcción y operación de proyectos de desarrollo. Por ésta razón, el texto responde a un esfuerzo por consignar de manera clara y accesible, tanto las bases teóricas y conceptuales como la aplicabilidad metodológica y práctica. Por otra parte, no se recurre, en lo posible, al uso de citas, con el objeto de no recargar el texto y hacer más sencilla su lectura. Al final se incluye la bibliografía básica de interés.

El eje analítico desarrollado se refiere a la identificación del impacto ambiental como resultado de la confrontación entre un proyecto y el entorno natural y humano en el cual se inserta, su necesaria evaluación y dimensionamiento aplicando las técnicas cuantitativas y cualitativas de investigación que las ciencias sociales y humanas ponen a disposición, la necesaria definición y ejecución de medidas orientadas a prevenir, mitigar, compensar y controlar dichos impactos, y finalmente la evaluación de los

costos de gestión para su inclusión en el costo total del proyecto como vía de internalización.

El tema de la internalización es fundamental en el desarrollo del texto, dado que se asume que en la medida en que el agente económico propietario del proyecto de desarrollo, realice una gestión ambiental como la indicada en las páginas siguientes, incorporará los costos correspondientes en el proceso de toma de decisiones acerca del proyecto. Esta es una vía de internalización que pudiéramos llamar individual (no solamente "privada", por que en muchas ocasiones los proyectos de desarrollo los realizan empresas estatales, caso en el cual, cada empresa está en la obligación de realizar la correspondiente gestión ambiental), complementaria a la internalización social realizada por el Estado a través de los mecanismos y criterios de la política estatal orientada al uso del medio ambiente por parte de todos los actores sociales, en particular de los agentes económicos.

Un planteamiento fundamental del texto, gira en torno al reconocimiento de las limitaciones de la gestión ambiental. Se parte de que ésta constituye la acción posible sobre el Impacto, bajo responsabilidad del agente económico propietario de un proyecto de desarrollo y en cualquier caso es esperable que se presenten impactos remanentes los cuales se escapan a la gestión realizada. Esto significa que por regla general la gestión ambiental solamente permite una solución parcial de los impactos y se hace indispensable la acción del Estado estableciendo un marco de regulación y políticas.

El primer capítulo es la síntesis de las ideas básicas que permiten proponer un esquema de trabajo, dado el estado actual de conocimiento sobre el tema y la gravedad del problema a enfrentar:

El capítulo dos presenta el cómo del abordaje del problema, la formulación del modelo y de la secuencia analítica que será desarrollada en los capítulos subsiguientes.

El capítulo tres consiste en, previo la definición del concepto de dimensión analítica, la definición de cada uno de los acercamientos que permiten la comprensión integral del impacto ambiental, los cuales deben ser abordados en los diferentes diagnósticos que se efectúen con el fin de lograr el diseño adecuado de la gestión ambiental.

Se aborda el tema desde la perspectiva de la integralidad del medio ambiente considerando medio natural y medio humano; en el medio natural las dimensiones consideradas son la biótica y la física; y en el medio humano son la cultural, la política y la económica.

El cuarto capítulo precisa el concepto de impacto ambiental partiendo de la definición de escenarios presente, futuro, con y sin proyecto, de igual manera se precisa el concepto de evaluación de impacto ambiental como dimensionamiento cuantitativo y cualitativo de los cambios que se ocasionan al medio ambiente y efectúa una discusión sobre las técnicas habitualmente utilizadas.

Se plantea una reclasificación de tales técnicas, con énfasis en lo que se puede esperar de cada una, el tipo y calidad de información que requiere y su ubicación dentro del contexto de la gestión ambiental.

El capítulo cinco propone un modelo para la generación de procesos de participación ciudadana y comunitaria en el marco de la gestión ambiental, entendida como el eje fundamental para conseguir la viabilidad social de los proyectos. Las condiciones sociopolíticas, la diversidad étnica y cultural y las transformaciones sociales, constituyen fenómenos determinantes para el éxito de la gestión ambiental, imposible de lograr sin un claro proceso participativo.

El sexto capítulo contiene una guía para el manejo del impacto ambiental en la cual se involucran aspectos como la relación impacto-medida considerando que las medidas pueden ser estrategias, planes o programas, pero en todo caso desarrollando esa relación de correspondencia, la definición de impactos y medidas típicos de acuerdo a la tipología ambiental de proyectos previamente planteada, la articulación con procesos de planeación local y regional y una discusión sobre el carácter de las medidas: Preventivas, mitigatorias, compensatorias y de control.

El capítulo siete cierra el ciclo de la gestión ambiental y refuerza el eje metodológico planteado de impacto, medida, costo. Precisa el concepto de costo ambiental, su aplicación y refuerza la estrategia de incorporar directamente los costos de gestión ambiental como medida de internalización y como elemento para la toma de decisiones sobre los proyectos.

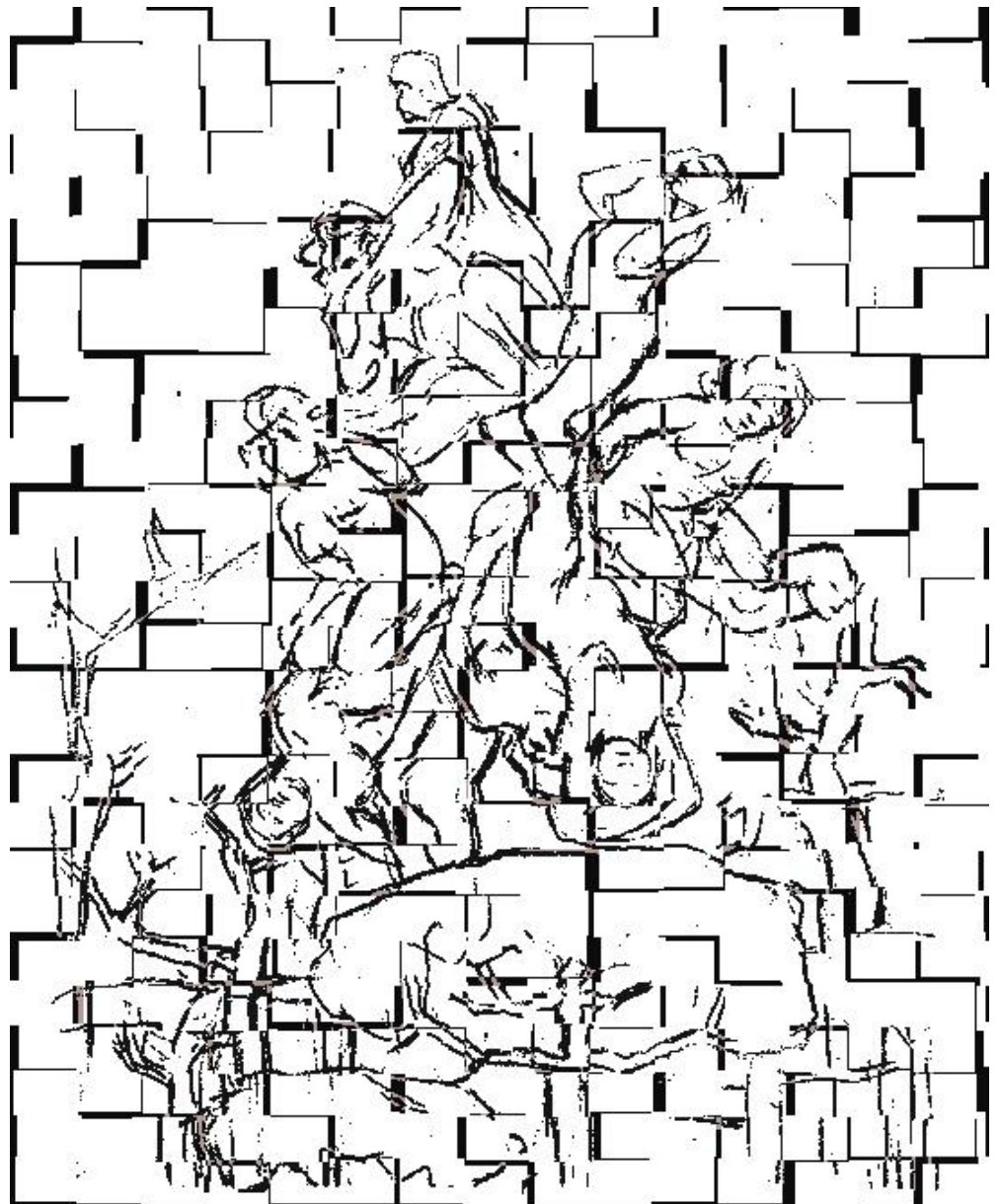
En el capítulo ocho se identifican como necesidades de alta prioridad para el desarrollo futuro del modelo, temas y problemas sin resolver que deben

ser abordados por un programa de investigación aplicada y una propuesta de p nsun para la formación de profesionales idóneos en gestión ambiental.

Finalmente, la presente edición incluye un postscriptum en el cual se realiza una mirada retrospectiva, cinco años después de que la primera edición saliera al público. En ella se incluye un recuento de avances logrados en la articulación y profundización del modelo y se plantean y discuten algunas preguntas abiertas al futuro.

Capitulo 1

PUNTO DE PARTIDA



1. PUNTO DE PARTIDA

Una serie de elementos forman el sustento básico que sirve como punto de partida a partir del cual se construye una propuesta de paradigma para la gestión ambiental en proyectos de desarrollo.

La gravedad de la problemática ambiental

Sea lo primero el reconocimiento de la existencia de una problemática ambiental global grave y de la constatación de que dicha problemática tiene un carácter planetario y por lo tanto involucra en diferentes grados a todos los seres humanos.

Es evidente que esta problemática ambiental se convierte cada vez más en uno de los grandes conflictos que enfrenta la humanidad al final del siglo XX y comienzos del siglo XXI. El Conflicto ambiental ya no es el problema de algunos países o de algunas regiones del mundo, sino que se ha convertido en una circunstancia global que atañe a todo el planeta y a todos los seres humanos. Se expresa en situaciones de orden global, como son: El deterioro de la capa de ozono, el calentamiento global, la lluvia ácida y la contaminación por accidentes nucleares. En situaciones de orden nacional como la deforestación, la pérdida de biodiversidad, el alto grado de congestión y contaminación de las ciudades, el manejo inadecuado en ecosistemas estratégicos, la ocupación de zonas de riesgo y la contaminación y agotamiento de las corrientes de aguas y en particular de las que son aprovechadas para uso humano.

De igual manera se pueden analizar problemas de orden ambiental en el plano de localidades y municipios, problemas que alcanzan diferente nivel y los cuales tienen un entorno muy definido: El alcance de la problemática ambiental causada por un proyecto vial, el manejo de desechos sólidos en un pequeño municipio, la deforestación de una microcuenca en una vereda. En cada caso hay una implicación ambiental que requiere un tratamiento adecuado, con el fin de no contribuir al conflicto ambiental global.

Nunca como en la actualidad, el problema ambiental había adquirido una dimensión planetaria y una presencia evidente y cotidiana. Las voces de alerta más claras las dio el Club de Roma con su informe de 1972, "Los

Límites del crecimiento", que planteó una serie de conclusiones generales, polémicas y discutibles, pero que tuvieron el papel fundamental de colocar al hombre de la segunda mitad del siglo XX en la ineludible urgencia de enfrentar el análisis y búsqueda de soluciones al problema ambiental.

Las conclusiones del Informe del Club de Roma son elocuentes:

- 1) Si se mantienen las tendencias actuales de crecimiento de la población mundial, industrialización, contaminación ambiental, producción de alimentos y agotamiento de los recursos, este planeta alcanzará los límites de crecimiento en el transcurso de los próximos cien años. El resultado más probable será un súbito e incontrolable descenso tanto de la población como de la capacidad industrial,
- 2) Es posible alterar estas tendencias de crecimiento y establecer una condición de estabilidad ecológica y económica que pueda mantenerse durante largo tiempo. El estado de equilibrio global puede diseñarse de manera que cada ser humano pueda satisfacer sus necesidades materiales básicas y gozar de igualdad de oportunidades para desarrollar su potencial particular, y
- 3) Si los seres humanos deciden empeñar sus esfuerzos en el logro del segundo resultado en vez del primero, cuanto más pronto empiecen a trabajar en ese sentido, mayores serán las probabilidades de éxito» (Meadows, 1972).

Es claro que el llamado del Club de Roma es en el sentido de alertar sobre el carácter finito del planeta, sobre la existencia de límites a la capacidad de uso de los recursos disponibles y sobre el tipo de uso de ellos. Se constata la existencia de un conflicto de grandes proporciones entre el desarrollo económico y social alcanzado por el hombre y el medio ambiente. Para algunos, toda nuestra civilización, oriental y occidental, ha entrado en una profunda crisis ambiental.

Impacto Ambiental: expresión relevante del conflicto

La problemática de impacto ambiental es un aspecto relevante y expresión clara del conflicto ambiental global. En este contexto se asume que el impacto ambiental es el aspecto fundamental y sobre el cual se centra la atención de la gestión ambiental.

El impacto Ambiental se puede entender como la alteración o modificación resultante de la confrontación entre un ambiente dado y un proceso productivo, de consumo, o un proyecto de infraestructura. El análisis del Impacto Ambiental puede efectuarse en el nivel y en la escala requerida, tomando como punto de partida una conceptualización integral del medio ambiente que involucre las múltiples interrelaciones de procesos tanto biofísicos como sociales. Es indudable que el análisis del impacto ambiental requiere, para su comprensión, una perspectiva claramente interdisciplinaria.

En el nivel de proyectos individuales, plantas y actividades productivas, los análisis referidos al Impacto Ambiental, se centran en la confrontación entre el medio ambiente dado y el nuevo vector que introduce modificaciones en el ámbito natural y social. En este nivel, la comprensión de los impactos ambientales, implica construir posibles escenarios que resultarán como una aproximación metodológica al análisis de: El estado ambiental de referencia del área impactada (en el nivel que se requiera), las tendencias de los procesos naturales y sociales, los cambios que se producirán en la región o localidad y las acciones de gestión ambiental que se diseñen para reducir al máximo los traumas sobre el ambiente.

Si atendemos a lo que pudiéramos llamar la lógica secuencial del impacto ambiental, se puede analizar la direccionalidad del mismo, concluyendo que dicha direccionalidad va del proceso de desarrollo hacia el medio ambiente. El resaltar este punto, se asume que hay posibilidad de una intervención sobre el impacto ambiental, aplicando medidas al proceso que lo ocasiona.

El medio ambiente es integral: medio natural y medio humano

Este elemento es fundamental cuando de lo que se trata es de definir la gestión ambiental en proyectos de infraestructura y actividades productivas, casos en los cuales es necesario establecer un entorno ambiental de referencia, dicho entorno invariablemente es complejo tanto desde el punto de vista ecológico como social.

El medio ambiente se concibe como resultante de la interacción entre el medio natural y el medio humano. Solamente una mirada de conjunto al entorno resultante de dicha interacción permite comprensión ambiental integral. El concepto de medio ambiente es por lo tanto mucho más amplio que el tradicional referido exclusivamente al medio natural. También en este

punto se resalta la condición de complejidad, debido a que normalmente la ruptura de procesos ecosistémicos como consecuencia de los impactos causados por proyectos de infraestructura y actividades productivas, trae consigo la alteración de la vida de grupos humanos dependientes de dichos ecosistemas o de algún recurso natural cuya existencia solamente es posible si existe el ecosistema.

Ecosistemas tropicales: aún no los conocemos

Es indudable que las características de los ecosistemas y el tipo de uso que de ellos se hace en países como el nuestro, así como los siglos de explotación irracional del medio ambiente, imponen diferenciaciones analíticas que definen particularidades en nuestro acercamiento al tema ambiental.

El conflicto ambiental se vive de manera diferenciada. El conocimiento sobre ecosistemas tropicales, como el bosque húmedo, es incompleto, las condiciones de biodiversidad de fauna y flora y la riqueza genética solamente en forma muy reciente se empiezan a estudiar.

La diferenciación de ecosistemas en cada caso define un enfoque determinado y un interés particular por determinados aspectos de la problemática ambiental, además de los específicos del medio natural, y son aquellos que tienen que ver con la existencia de adaptaciones culturales particulares a dichos ecosistemas.

La complejidad social

Desde el punto de vista del desarrollo económico y social, se constata la existencia de un menor desarrollo relativo y de formas particulares de inserción en el mercado mundial, las cuales remiten a problemáticas ambientales diferentes, organización institucional deficiente, escasez de recursos económicos, concentración de la riqueza y altos niveles de pobreza, en muchas ocasiones, coincidentes con la localización en el trópico.

Es claro que se configura, una condición de complejidad ambiental, económica y política que obliga a un esfuerzo analítico considerable y al despliegue de creatividad y conocimiento como condición para la comprensión de los determinantes de la realidad ambiental y de su manejo

sustentable. Aún así pasará mucho tiempo antes de que se obtenga un nivel satisfactorio de conocimiento y de gestión ambiental.

La problemática ambiental remite a la ruptura de adaptaciones particulares, desde el punto de vista cultural, involucrando formas de vida y de relación, construcciones simbólicas y estrategias de subsistencia de grupos humanos.

En los países del tercer mundo se encuentran situaciones en las cuales la dependencia de distintos grupos sociales con respecto a los recursos naturales y por lo tanto con respecto a los ecosistemas hace imposible una mirada del medio ambiente que no articule el medio humano y que no incorpore como impacto ambiental de una manera integral las alteraciones tanto del medio natural como del medio humano. En muchos de los países del tercer mundo, subdesarrollados y con fuerte presencia de trópico, el medio ambiente no puede concebirse solamente como medio natural, en tanto muchas comunidades mantienen lazos estrechos de dependencia frente a los ecosistemas.

Desarrollo sustentable: opción de desarrollo y principio de política

La aplicación y el concepto mismo de Desarrollo Sustentable no han trascendido substancialmente la generalidad del Informe Brundtland, sin embargo se han marcado hitos en este sentido en conferencias como la de Río de Janeiro 1992.

El Desarrollo Sustentable ha sido planteado, desde el informe de la Comisión Brundtland, como objetivo de política estatal. La conferencia de Río de Janeiro en 1992 asumió el concepto y le dio impulso a nivel mundial. El desarrollo sustentable se entiende, como "... el que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades".

Es indudable que enfrentar el problema ambiental significa avanzar en la aplicación de alternativas complejas tanto al estilo de desarrollo como a la tecnología, entendida en un sentido general como "el cómo hacer". La tecnología, en el sentido aquí entendido, hace relación a las diferentes formas de relacionarse con el entorno para la realización de actividades productivas.

Desde este punto de vista, el uso de instrumentos y maquinaria forma parte del arsenal tecnológico y es un elemento clave de la relación con el entorno.

Sin embargo es claro que el concepto de Desarrollo Sustentable involucra otros factores, además del tecnológico. Es justamente en el contenido conceptual y ético que se logre dar a los factores que deben equilibrarse con la inversión de tecnología y capital en una perspectiva humana, democrática y de respeto a la diversidad social, política y cultural, que encontramos una opción de futuro y una alternativa al desarrollo fundamentada en la concertación de los parámetros para su implementación.

**DECLARACION DE RIO SOBRE EL MEDIO
AMBIENTE Y EL DESARROLLO
- CARTA DE LA TIERRA -¹**

PREAMBULO

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.

Habiéndose reunido en Río de Janeiro del 3 al 14 de junio de 1992.

Reafirmando la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, aprobada en Estocolmo el 16 de junio de 1972, y tratando de basarse en ella,

Con el objetivo de establecer una alianza mundial nueva y equitativa mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores claves de las sociedades y las personas,

Procurando alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial,

Reconociendo la naturaleza integral e interdependiente de la Tierra, nuestro hogar,

Proclama que:

PRINCIPIO 1 Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.

PRINCIPIO 2 De conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y los principios del derecho internacional, los estados tienen el derecho soberano de aprovechar sus propios recursos según sus propias políticas ambientales y de desarrollo, y la responsabilidad de velar porque las actividades realizadas dentro de su jurisdicción o bajo su control no causen daños al medio ambiente de otros Estados o de zonas que estén fuera de los límites de la jurisdicción nacional.

¹ En : *Conférence de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Ed. FESCOL. Río de Janeiro, 3 al 14 de junio de 1992*

PRINCIPIO 3 El derecho al desarrollo debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras.

PRINCIPIO 4 A fin de alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse en forma aislada.

PRINCIPIO 5 Todos los Estados y todas las personas deberán cooperar en la tarea esencial de erradicar la pobreza como requisito indispensable del desarrollo sostenible, a fin de reducir disparidades en los niveles de vida y responder mejor a las necesidades de la mayoría de los pueblos del mundo.

PRINCIPIO 6 La situación y las necesidades especiales de los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados y los más vulnerables desde el punto de vista ambiental, deberán recibir prioridad especial. En las medidas internacionales que se adopten con respecto al medio ambiente y al desarrollo también se deberían tener en cuenta los intereses y las necesidades de todos los países.

PRINCIPIO 7 Los Estados deberán cooperar con espíritu de solidaridad mundial para conservar, proteger y restablecer la salud y la integridad del ecosistema de la Tierra. En vista de que han contribuido en distinta medida a la degradación del medio ambiente mundial, los Estados tienen responsabilidades comunes pero diferenciadas. Los países desarrollados reconocen la responsabilidad que les cabe en la búsqueda internacional del desarrollo sostenible, en vista de las presiones que sus sociedades ejercen en el medio ambiente mundial y de las tecnologías y los recursos financieros de que disponen.

PRINCIPIO 8 Para alcanzar el desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida para todas las personas, los Estados deberían reducir y eliminar los sistemas de producción y consumo insostenibles y fomentar políticas demográficas apropiadas.

PRINCIPIO 9 Los Estados deberían cooperar para reforzar la creación de capacidades endógenas para lograr un desarrollo sostenible, aumentando el saber científico mediante el intercambio de conocimientos científicos y tecnológicos, e intensificando el desarrollo, la adaptación, la difusión y la transferencia de tecnologías, entre éstas, tecnologías nuevas e innovadoras.

PRINCIPIO 10 El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. En el plano nacional, toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que ofrece peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación del público poniendo la información a disposición de todos. Deberá proporcionarse acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre éstos el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes.

PRINCIPIO 11 Los Estados deberán promulgar leyes eficaces sobre el medio ambiente. Las normas ambientales, y los objetivos y prioridades en materia de ordenación del medio ambiente, deberían reflejar el contexto ambiental y de desarrollo al que se aplican. Las normas aplicadas por algunos países pueden resultar inadecuadas y representar un costo social y económico injustificado para otros países, en particular los países en desarrollo.

PRINCIPIO 12 Los Estados deberán cooperar para promover un sistema económico internacional favorable y abierto que llevara al crecimiento económico y el desarrollo sostenible

de todos los países, a fin de abordar en mejor forma los problemas de la degradación ambiental. Las medidas de política comercial para fines ambientales no deberían constituir un medio de discriminación arbitraria o injustificable ni una restricción velada del comercio internacional. Se debería evitar tomar medidas unilaterales para solucionar los problemas ambientales que se producen fuera de la jurisdicción del país importador. Las medidas destinadas a tratar los problemas ambientales transfronterizos o mundiales deberían, en la medida de lo posible, basarse en un consenso internacional.

PRINCIPIO 13 Los Estados deberán desarrollar la legislación nacional relativa a la responsabilidad y la indemnización respecto de las víctimas de la contaminación y otros daños ambientales. Los Estados deberán cooperar asimismo de manera expedita y más decidida en la elaboración de nuevas leyes internacionales sobre responsabilidad e indemnización por los efectos adversos de los daños ambientales causados por las actividades realizadas dentro de su jurisdicción, o bajo su control, en zonas situadas fuera de su jurisdicción.

PRINCIPIO 14 Los Estados deberán cooperar efectivamente para desalentar o evitar la reubicación y la transferencia a otros Estados de cualesquiera actividades y sustancias que causan degradación ambiental grave o se consideren nocivas para la salud humana.

PRINCIPIO 15 Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente.

PRINCIPIO 16 Las autoridades nacionales deberían procurar fomentar la internalización de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos, teniendo en cuenta el criterio de que el que contamina debería, en principio, cargar con los costos de la contaminación, teniendo debidamente en cuenta el interés público y sin distorsionar el comercio ni las inversiones internacionales.

PRINCIPIO 17 Deberá emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente.

PRINCIPIO 18 Los estados deberán notificar inmediatamente a otros Estados de los desastres naturales u otras situaciones de emergencia que puedan producir efectos nocivos súbitos en el medio ambiente de esos Estados. La comunidad internacional deberá hacer todo lo posible por ayudar a los Estados que resulten afectados.

PRINCIPIO 19 Los Estados deberán proporcionar la información pertinente y notificar previamente y en forma oportuna, a los Estados que puedan verse afectados por actividades que puedan tener considerables efectos ambientales nocivos transfronterizos, y deberán celebrar consultas con esos Estados en una fecha temprana y de buena fe.

PRINCIPIO 20 Las mujeres desempeñan un papel fundamental en la ordenación del medio ambiente y en el desarrollo. Es, por tanto, imprescindible contar con su plena participación para lograr el desarrollo sostenible.

PRINCIPIO 21 Debería movilizarse la creatividad, los ideales y el valor de los jóvenes del mundo para forjar una alianza mundial orientada a lograr el desarrollo sostenible y asegurar su mejor futuro para todos.

PRINCIPIO 22 Los pueblos indígenas y sus comunidades, así como otras comunidades locales, desempeñan un papel fundamental en la ordenación del medio ambiente y en el desarrollo debido a sus conocimientos y práctica tradicionales. Los Estados deberían reconocer y prestar el apoyo debido a su identidad, cultura e intereses y velar porque participaran efectivamente en el logro del desarrollo sostenible.

PRINCIPIO 23 Deben protegerse el medio ambiente y los recursos naturales de los pueblos sometidos a opresión, dominación y ocupación.

PRINCIPIO 24 La guerra es, por definición, enemiga del desarrollo sostenible. En consecuencia, los Estados deberán respetar el derecho internacional proporcionando protección al medio ambiente en épocas de conflicto armado, y cooperar para su ulterior mejoramiento, según sea necesario.

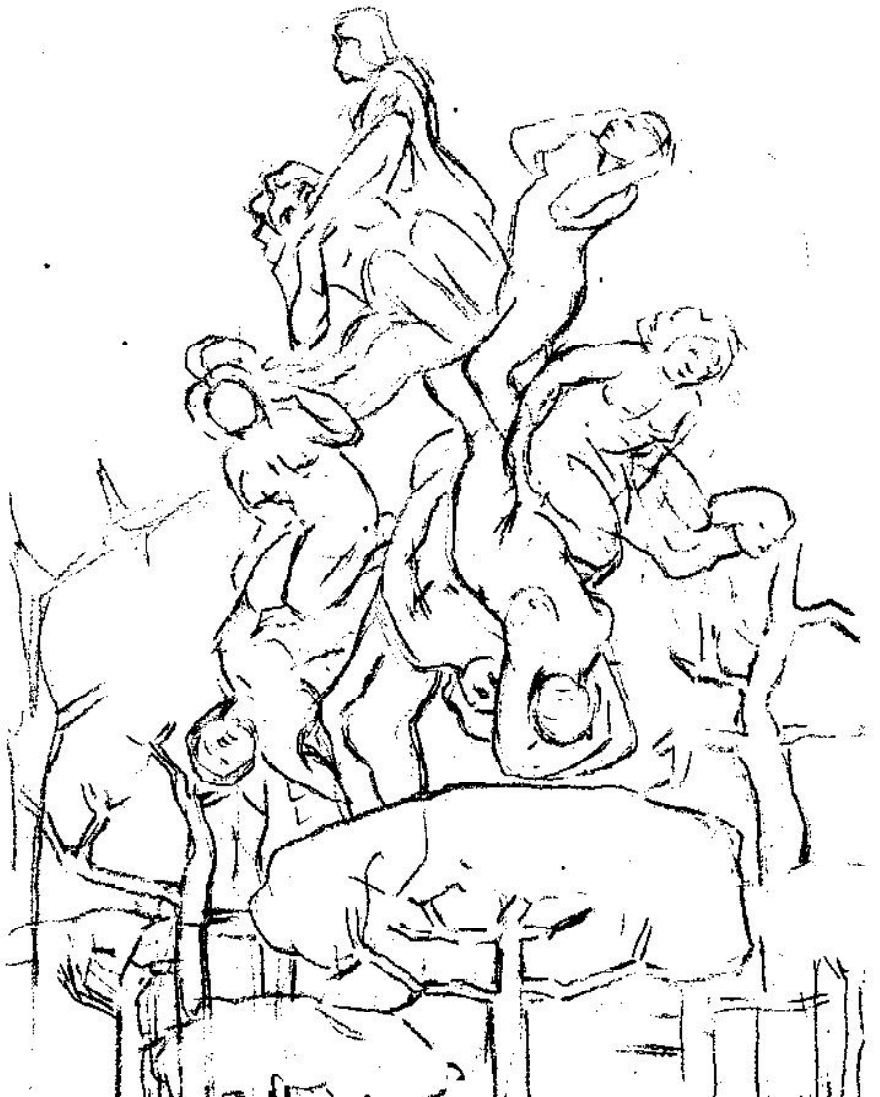
PRINCIPIO 25 La paz, el desarrollo y la protección del medio ambiente son inseparables.

PRINCIPIO 26 Los Estados deberán resolver todas sus controversias sobre el medio ambiente por medios pacíficos y con arreglo a la Carta de las Naciones Unidas.

PRINCIPIO 27 Los Estados y los pueblos deberán cooperar de buena fe y con espíritu de solidaridad en la aplicación de los principios consagrados en esta Declaración y en el ulterior desarrollo del derecho internacional en la esfera del desarrollo sostenible.

Capítulo 2

PARADIGMA DE LA GESTION AMBIENTAL EN PROYECTOS DE DESARROLLO



2. PARADIGMA DE LA GESTION AMBIENTAL EN PROYECTOS DE DESARROLLO

2.1. La noción de paradigma

La noción de Paradigma se encuentra asimilada en la literatura a la noción de modelo y en general puede describirse «como un patrón analítico general, una manera general de ver el mundo o una orientación general compartida por una comunidad de eruditos dedicados a las investigaciones en un campo particular de especialización dentro de las ciencias» (Kuhn, 1992)

Se espera que el paradigma dé respuesta a las preguntas básicas sobre un tema. Sus componentes general están determinados por «el estado de avance» del conocimiento sobre dicho tema, la perspectiva histórica, las particularidades del sistema social, y aún elementos de orden político.

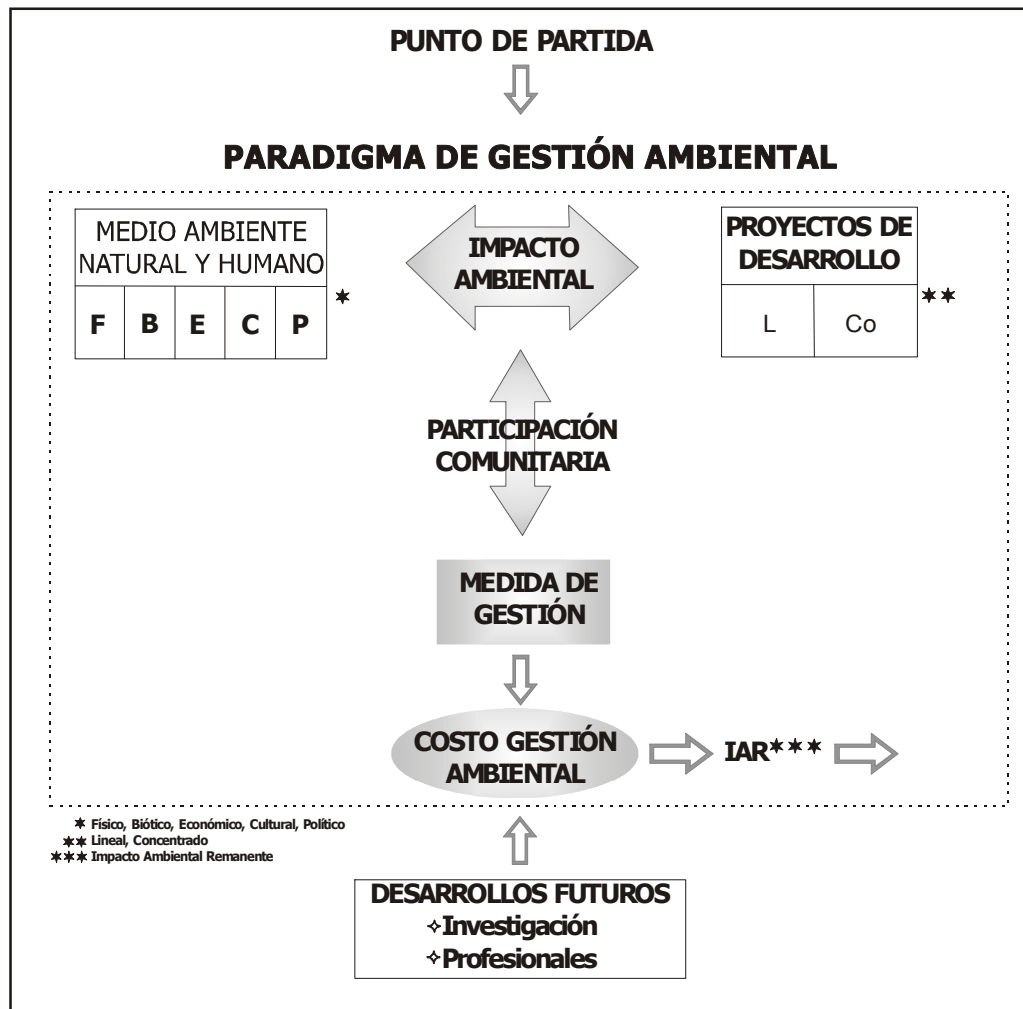
Kuhn plantea tres posibilidades básicas de arribar a un paradigma, la primera, el trabajo de un recopilador que recoge los conocimientos, explicaciones y por tanto métodos y problemas existentes hasta el momento, los ordena y crea un piso común sobre el cual se desarrolla el diálogo entre los científicos de la disciplina en cuestión.

La segunda, el resultado de la fusión o diferenciación de especialidades ya maduras, con lo cual el paradigma nace con realizaciones ya logradas, por decirlo de algún modo, “las recibe de herencia”. Finalmente, la tercera plantea la pugna entre diferentes grupos de especialistas, cada uno con una visión diferente tanto de los conceptos teóricos básicos, como de los métodos y los problemas, pugna que los desarrollos conceptuales y la experimentación posteriores terminan por resolver a favor de alguno de los grupos. (Kuhn, 1992)

La propuesta que se realiza en este texto es una mezcla de las posibilidades primera y segunda. Contiene elementos del trabajo del recopilador pues recoge aportes desde los campos conceptual, analítico, metodológico y de aplicación, igualmente plantea unas posibilidades de visión compartida y de imbricación tanto de temas como de objetivos para varias disciplinas, por lo cual podría inscribirse en el segundo grupo. Finalmente, se plantea, con la esperanza de ser lo suficientemente sólida para ser considerada

como una buena candidata a la tercera posibilidad, en relación con el tema de interés: La gestión ambiental en proyectos de desarrollo.

El siguiente esquema muestra los elementos componentes del paradigma, los cuales se desarrollan a lo largo del texto:



2.2. El Concepto de Proyecto de Desarrollo

El concepto de proyecto de desarrollo es posible de abordar desde múltiples posibilidades definitorias y su aprehensión depende de sus diferentes acepciones. Si bien la idea de desarrollo ha estado presente a lo largo de la historia de la humanidad, ésta ha adquirido un significado y relevancia globalizante hacia 1750, cuando la revolución industrial y el capitalismo se

conjugan como parte de un mismo proceso. (Ander-Egg, 1986). Con el nacimiento de la economía como ciencia, conceptos similares se vienen utilizando, pero es en 1947 cuando la escuela económica austríaca, internacionalizó la expresión “desarrollo” como un objeto de análisis científico.

La idea de desarrollo contemporánea contempla acepciones variadas que podrían sintetizarse en el concepto de desarrollos alternativos, refiriéndose al reconocimiento de la existencia de modelos múltiples y diversos en estrecha relación con los tipos de sociedades, Estados y culturas. No obstante lo aludido, la idea de desarrollo que da lugar a los proyectos de infraestructura a los que refiere este trabajo, tiene su origen en el examen de la situación de los países del tercer mundo (década de los 50) fundamentada en un modelo analítico que conjuga las distintas situaciones por las que los grupos humanos deben pasar de una sociedad tradicional en el sentido de atraso tecnológico e industrial, a una sociedad moderna. La modernidad se considera el modo de vida ideal, a-ideológico y a-político que las distintas sociedades humanas deben alcanzar. Es claro que tal modelo de desarrollo debe ser de tipo económico y se define como un proceso o serie de etapas que abarca múltiples aspectos de la vida social, sobre los que debe efectuarse un proceso de cambio inducido hacia una situación modernizante, conforme al modelo de los llamados países desarrollados. En este modelo, la inversión de capital y el progreso tecnológico, constituyen los factores principales del desarrollo.

Es claro que el desarrollo no constituye un fenómeno social de generación espontánea, se trataría de la resultante de un proyecto integral y planificado de cambio inducido, hacia una situación socialmente deseable. Así las cosas, los proyectos de desarrollo constituirían un conjunto de acciones de diverso tipo encaminadas a la generación de un cambio coherente de la sociedad y su manera de relacionarse con el entorno¹.

Los proyectos de desarrollo en cuanto procesos planificados, incluyen en su conjunto múltiples acepciones particulares, que pueden globalizarse en nociones como: “Desarrollo económico” o el proceso de incremento persistente de las cantidades globales de una economía y del ingreso per capita; “Desarrollo político” o el proceso persistente en la mejora de los conocimientos, actitudes y conductas políticas de una colectividad y

1. No se intenta aquí discutir las características y orientaciones específicas del desarrollo y mucho menos efectuar una evaluación política de sus implicaciones, aún cuando éstas constituyen un factor fundamental en la generación de impactos ambientales.

“Desarrollo social” o el proceso persistente de logros en el plano de “bienestar de la sociedad” (Ander-Egg; 1986).

El juego de combinaciones posibles del conjunto vasto de ideas sobre el desarrollo, tiene un denominador común, considerar que un proyecto de desarrollo constituye un conjunto complejo de actividades y transformaciones planificadas para transformar el entorno natural y humano y que tal proceso implica siempre la inversión de capital (tanto económico como cultural) y de tecnología. Elementos que articulan una transformación permanente del ambiente.

Para centrar la atención en el objeto de este texto, resta decir que los grandes proyectos de infraestructura, o los de inclusión e implementación de procesos de transformación de las regiones para incrementar u optimizar las actividades productivas tales como grandes explotaciones mineras, centrales de generación eléctrica, líneas de transmisión o distribución eléctrica, explotación y transporte de energéticos fósiles, infraestructura vial y de transporte, apertura de fronteras agrícolas, proyectos industriales y agroindustriales, etc., constituyen proyectos de desarrollo en sí mismos, a la luz de la noción expuesta, no obstante hagan parte de proyectos de desarrollo más amplios tales como los que tienen que ver con el desarrollo económico, político y social de una nación.

Justamente esta clase de proyectos de desarrollo en cuanto generan impactos ambientales, requieren de una gestión ambiental integral.

PROYECTOS DE DESARROLLO

El concepto de “Proyecto de Desarrollo” es relativamente amplio y recoge de manera general los proyectos sobre los cuales es viable aplicar el modelo de gestión ambiental que se presenta. Entre sus características generales se plantean:

- El soporte de decisiones de los agentes que impulsan un proyecto de desarrollo, son consideraciones de optimización técnica y económica, coherentes con la noción de desarrollo predominante.
- Tienen como finalidad la producción de bienes y servicios, en el caso de actividades productivas; facilitan su producción o las condiciones para ella, en el caso de los proyectos de infraestructura.
- En cualquiera de los casos, los proyectos de desarrollo, causan alteraciones al medio ambiente, las cuales se designan con el nombre de impactos ambientales.
- Configuran una situación paradójica en la cual, la producción de bienes, cuyo consumo por

parte del público constituye la base del bienestar, está indisolublemente asociada a la producción de “males”, si aceptamos como tales a los impactos ambientales.

- Son resultantes de la acción intencional en procura de fines de bienestar. Dicha intencionalidad - racionalidad - determina una direccionalidad en la causación de impactos ambientales. Ellos, en el caso de los proyectos de desarrollo, son siempre ocasionados por la acción humana.

TIPOS DE PROYECTOS

Proyectos de infraestructura: Son las obras que se realizan para garantizar el equipamiento social general. En muchas ocasiones los ejecuta el Estado a través de sus instancias.

Su “output” lo constituye la prestación de un servicio a muchos productores, o la provisión directa de un bien. Entre estos se incluyen: Carreteras, ferrocarriles, sistemas de transporte, puertos, aeropuertos, puentes, centrales de generación hidro y termoeléctrica, líneas de transmisión, acueductos, canalizaciones, trasvases de ríos, oleoductos, gasoductos y distritos de riego.

Actividades productivas: Estas se orientan a la producción de bienes y servicios, sean estos bienes de consumo final o bienes intermedios que se utilicen como insumos para otros procesos productivos. Entre estas consideramos la industria manufacturera en general, las actividades extractivas y las actividades agropecuarias. Usualmente intervienen como ejecutores tanto el Estado como agentes privados.

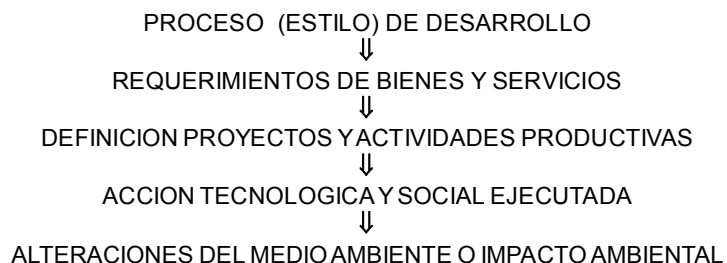
Procesos de ocupación territorial: Estos son los movimientos sociales dirigidos a ocupar un nuevo territorio o cambiar su uso. Si bien no pueden considerarse éstos como orientados a la producción de bienes y servicios, si se considera que ellos están conformados por una multitud de procesos de producción, de consumo y de ejecución de obras de infraestructura, todos los cuales se articulan para dar lugar a un nuevo uso de un territorio determinado.

En ésta categoría se incluyen los procesos de urbanización, los de colonización y las migraciones. Este tipo de proyectos, al igual que los anteriores, incorpora normalmente, una decisión de planificación, o una intencionalidad de un grupo social.

Vale la pena insistir, dada la relevancia del tema, en que en mayor o menor grado, hablar de proyectos de desarrollo remite a la decisión consciente de agentes racionales. Se amplía el concepto a agentes económicos, públicos y privados, individuales, grupos de agentes, a decisiones de grupos sociales, y a diferentes entidades adscritas al Estado.

SECUENCIA DE LOS PROYECTOS DE DESARROLLO

La siguiente secuencia ilustra de que manera se van dando los pasos en torno a un proyectos de desarrollo hasta llegar a los impactos ambientales.



Proceso o estilo de desarrollo: Este es un concepto muy amplio que en nuestro caso hace alusión a la manera particular como una sociedad o un país definen o aplican sus políticas de crecimiento y bienestar económico y social. El estilo de desarrollo constituye una óptica o un ritmo específico de desenvolvimiento del proceso de desarrollo en un país.

Requerimientos de bienes y servicios: Si bien las preferencias de consumo, en muchas ocasiones se derivan de aspectos de orden social e histórico, es claro que la opción de desarrollo asumida por una sociedad determina una cierta idea de bienestar, que se traduce en la demanda de determinados bienes los cuales se identifican como deseables.

De igual manera la estrategia de crecimiento establece la necesidad de poner a disposición de los agentes económicos la base de infraestructura necesaria para su operación.

Definición de proyectos y actividades productivas: Los proyectos de desarrollo se convierten en tales, en cuanto se produce una decisión de un agente económico de llevarlo a cabo. Los criterios que se incorporan en tal decisión son los tradicionales, referidos a la optimización técnica y de mínimo costo.

La Evaluación de proyectos, de manera habitual, establece unos parámetros técnicos, financieros y económicos que se utilizan en dicha evaluación. En general las consideraciones hacen referencia al beneficio nacional o al papel que tiene el bien o servicio en el cubrimiento de demandas existentes en el mercado. Es cada vez más evidente que los métodos utilizados para la evaluación de proyectos requieren ser revisados y complementados con la evaluación de impactos ambientales, con miras a su inclusión como criterio en la toma de decisiones.

Ejecución de acciones tecnológicas y sociales: Este punto se refiere a todas las acciones que sobre el medio ambiente natural y social debe aplicar un proyecto para su planeación, ejecución y puesta en marcha, son por lo tanto acciones componentes del proyecto, condiciones sin las cuales no se volvería una realidad. Estas acciones son las que de manera inmediata ocasionan el impacto ambiental.

La desagregación de acciones y su diferenciación con respecto al impacto, permite una opción analítica para identificar hacia donde se debe orientar la acción de gestión ambiental. En muchas ocasiones los análisis ambientales no diferencian claramente lo anterior originando confusiones que se reflejan en insuficiencias de la gestión.

Alteraciones del medio ambiente o impactos ambientales: Se derivan de las acciones analizadas en el punto anterior. Son las transformaciones que se producen en el medio ambiente como resultado de dichas acciones. A lo largo del texto se amplía el concepto de impacto ambiental.

2.3. El proyecto de desarrollo y su relación con el ambiente

Como punto de partida se debe explicitar que la teoría de sistemas que define “sistema” como «un conjunto de componentes conectados entre sí, que forman un todo», constituye un fundamento conceptual general en el que se puede enmarcar lo ambiental. Esta definición, si bien sencilla en apariencia, posee un gran número de implicaciones que iremos explorando paulatinamente.

En primer lugar, el número de componentes del sistema ambiental suele ser muy elevado, lo que hace difícil, si no imposible su completa aprehensión, por tanto, es necesario a menudo, realizar simplificaciones para reducir el sistema a unas dimensiones aceptables desde el punto de vista operativo.

De otro lado, las relaciones que ligán los diversos componentes suelen ser discutidas, insuficientemente estudiadas y en muchas ocasiones casi totalmente desconocidas. A esto se une el hecho de que por la formación particular de las diversas disciplinas profesionales que han abordado el tema, se tienen históricamente, diferentes delimitaciones de lo que es el «sistema ambiental», sobra decir, cada disciplina ha definido este sistema de una manera tal que los componentes aprehensibles por ella son tomados como parte del sistema y aquellos que representan mayores dificultades conceptuales para su integración, simplemente son ignorados.

Lo anterior lleva a concluir que cualquier delimitación del «sistema ambiental» es tan arbitraria como las precedentes, pues es sólo el reflejo de hasta dónde llegan las habilidades del o los interesados en estudiarlo, sin embargo la relación entre el interior y el exterior del sistema así definido ha cambiado substancialmente con el transcurso de los años.

La revolución industrial trajo como consecuencia un aprovechamiento acelerado y creciente de los recursos naturales, empezando claro está, por aquellos que presentaban bajos costos de explotación y desplazándose paulatinamente hacia recursos más costosos, conforme la creciente demanda y la tecnología cambiante así lo reclamaban y permitían.

Los estudios para el establecimiento de cualquier proyecto de desarrollo partían de la base de que la relación de éste con su medio circundante no alteraría a este último; expresado gráficamente, a la manera de la teoría de sistemas:



Tal concepción refleja que de algún modo el proyecto es un sistema, pero el ambiente no lo es; refleja que el ambiente es capaz de absorber cualquier tipo de «salidas» y ninguna de ellas tendrá repercusión alguna sobre lo que serán las «entradas» futuras para el "proyecto", esta concepción la denominaremos el "ambiente infinito".

No obstante que esta hipótesis facilita grandemente el trabajo de análisis, los hechos fueron mostrando que era básicamente errónea; la deforestación creciente en gran parte de Europa, la eutroficación de grandes masas de agua consideradas como infinitas en la práctica, la contaminación crecientes en ríos y mares, el aumento de las concentraciones de algunos gases en la atmósfera y sus consiguientes repercusiones sobre la temperatura, los problemas con la capa de ozono, la desaparición de múltiples especies, fueron acumulando evidencia para soportar la idea de que la vieja idea del «ambiente infinito» no se podía sostener más y que en su lugar era necesario pensar en un «ambiente» que interactúa permanentemente con el «proyecto»; de nuevo bajo la representación de la teoría de sistemas:



Esta nueva concepción refleja que tanto el «proyecto» como el «ambiente» son sistemas en sí mismos y que interactúan constantemente.

PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA vs PROYECTOS INDUSTRIALES

Aún moviéndose en el marco común de trabajo en una gestión ambiental que busque el manejo de los impactos ambientales de ambos tipos de proyectos, existen diferencias de fondo que deben ser tenidas en cuenta a la hora de extrapolar conocimientos, metodologías o procedimientos de un tipo de proyecto al otro.

Posiblemente como una herencia de la ecología, se tiene como postulado, en la gestión ambiental de proyectos industriales, que lo importante es realizar un control lo más fino posible sobre las velocidades o tasas a las cuales se desarrollan las interacciones entre el proyecto y su entorno, es decir, la tasa de extracción de recursos, comparada con la de regeneración de ellos en el medio natural, o la tasa de emisión de contaminantes comparada con la de asimilación que ese medio puede absorber sin deteriorarse. Este interés en las tasas pone de manifiesto una temporalidad en la evaluación del impacto pues de alguna manera se está suponiendo que este será de gran duración en el tiempo y de intensidad más o menos constante.

Sin embargo, cuando de proyectos de infraestructura se trata, el punto focal del análisis deja de ser el control de las tasas, y este centro de atención pase a ser ocupado por impactos con unas temporalidades diferentes que exigen modalidades de gestión diferentes.

Es el caso de que se causan una única vez en el tiempo, -inundación o tala de grandes extensiones-, que se desarrollan como procesos de ajuste a las modificaciones introducidas por el proyecto, respondiendo a una dinámica propia, posiblemente con un inicio paulatino, un punto de máxima gravedad del impacto y una finalización de baja intensidad y larga duración -efectos sociales de un desplazamiento de población, equilibrio hidráulico de cauces naturales- o que responden a un esquema probabilístico en el que lo más que se puede caracterizar del impacto es una serie de probabilidades de ocurrencia para diferentes grados de severidad del impacto y por tanto requieren un manejo en términos de planes de contingencia y un permanente seguimiento.

2.4. La noción de impacto ambiental y su secuencia lógica de gestión

Resulta imprescindible lograr una explicación del ambiente como una sistema en permanente transformación y la identificación de los impactos ambientales como agentes de cambio. En este orden de ideas, el problema del impacto ambiental puede plantearse de manera genérica, como la introducción de factores exógenos de cambio en las relaciones naturaleza y cultura, entorno y sociedad, hábitat y poblaciones etc. Las implicaciones del cambio, sus alcances y consecuencias, así como las posibilidades de control, su carácter deseable o no para la sociedad, son elementos fundamentales de los diagnósticos ambientales y guía para el diseño de la gestión pertinente y oportuna.

El hecho de ser el impacto ambiental el centro de la gestión, obliga a su identificación y evaluación y a la definición de planes y programas para el manejo de cada impacto y en suma a la articulación de las consideraciones ambientales en cada una de las fases de los proyectos, siguiendo el esquema:

DIAGNOSTICO ⇒ EVALUACIÓN DE IMPACTOS ⇒ MANEJO ⇒ COSTOS

El estudio de los impactos de un proyecto es uno solo y se desarrolla a través de diferentes fases, de una manera progresiva, avanzando desde el reconocimiento general del medio en el cual se circunscribe el proyecto y la identificación preliminar de posibles conflictos e impactos ambientales, pasando por el dimensionamiento y evaluación detallada de los impactos, hasta llegar al diseño, puesta en práctica, seguimiento y evaluación expost del Plan de Manejo Ambiental.

El proceso de los estudios ambientales en un proyecto de desarrollo o infraestructura, obedece en primera instancia, a la lógica de prevenir, evitar si es posible, y si no, mitigar los impactos ambientales no deseables. En segunda instancia, responde a la lógica de compensar por daños o pérdidas inevitables que suelen entrañar los proyectos de desarrollo que resultan de políticas nacionales y de los requerimientos del modelo de desarrollo imperante, y en una instancia final, responde a la lógica de potencializar vectores de desarrollo en beneficio de la región involucrada con el proyecto.

Por lo tanto, todo el esfuerzo de acopio de información, de análisis y de planeamiento de acciones ambientales tiene como finalidad encontrar una

solución de compromiso entre las necesidades concretas del proyecto, sus características técnicas y la necesaria protección del patrimonio ambiental que garantice su pervivencia y sustentabilidad para generaciones futuras.

Los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) son un caso típico de estudios de futuro. Independientemente de los procedimientos inductivos o deductivos que se utilicen, la construcción del objeto se concreta en lo que podría denominarse “escenarios futuros posibles” que resultarán de:

- ◆ El "estado ambiental" del área de impacto, lo que se corresponde con el nivel analítico denominado de diagnóstico, que incluye la identificación de las tendencias naturales de evolución de los ecosistemas involucrados y de los procesos sociales de transformación de las comunidades humanas que los habitan.
- ◆ Los cambios que producirá el proyecto de desarrollo sobre el ambiente, lo cual equivale al nivel analítico de evaluación del impacto.
- ◆ Las acciones ambientales que se diseñen para reducir al máximo los traumas sobre el ambiente, equivalente al nivel analítico de carácter prospectivo, cuyo objeto es el de elaborar criterios de gestión adecuados.

Los EIA proceden a través de la comparación de situaciones ambientales "sin proyecto", "con proyecto" y "con proyecto y planes de manejo ambiental". Este procedimiento debe ser constante a lo largo de las etapas técnicas de los proyectos de infraestructura, de tal manera que se consiga administrar el énfasis necesario en el conocimiento del ambiente, la determinación y evaluación de los impactos y la planeación de las acciones requeridas en función de su prevención, su mitigación y la compensación a que diere lugar, dentro de cronogramas rigurosos y una estricta planeación. (CASEC, 1992).

AREA DE REFERENCIA PARA EL ESTUDIO DE LOS IMPACTOS

Los estudios de impacto ambiental están referidos en cada fase técnica, a un «ámbito» o «área» de impacto, la cual no es propiamente un área físico-espacial, es un espacio analítico que deberá ser determinado de manera particular para cada proyecto y para cada etapa de su planeación.

Establecer dicho «ámbito» requiere haber realizado el ejercicio analítico interdisciplinario de pre-identificar las posibles interrelaciones proyecto-ambiente y establecer el alcance de los efectos del proyecto. Sin embargo y para fines prácticos, parte en cada etapa de planeación, de la delimitación de un Área Geográfica de Referencia que será precisada y redefinida a medida que se avance en el conocimiento de los impactos.

Para fines prácticos y como punto de partida, se debe establecer para cada etapa técnica del proyecto y en función de sus demandas físicas sobre el ambiente (obras civiles, localización, tipo de intervención, etc.) un Área Geográfica de Referencia.

2.5. La gestión ambiental de los proyectos de desarrollo

La gestión ambiental contempla de manera integrada todos los aspectos que componen el medio humano y el medio natural en su interacción con los proyectos de infraestructura, en cuanto vectores que introducen modificaciones significativas al mismo, estas modificaciones denominadas impactos ambientales para el contexto particular de cada obra y su identificación, evaluación, prevención, mitigación o compensación, constituyen el objeto de la gestión Ambiental.

2.5.1 Tipología ambiental de los proyectos

Los proyectos de desarrollo pueden, según sus características generales de inserción en el ambiente, considerarse como de dos tipos: Proyectos lineales y proyectos concentrados. Las siguientes líneas se ocuparán de una definición operativa de los distintos tipos de proyectos:

Proyectos lineales

Se trata de aquellos proyectos longitudinales y localizados en corredores en los cuales imponen restricciones parciales o totales para el uso del suelo.

Desde el punto de vista de los impactos ambientales, estos en su gran mayoría tienen un alcance veredal, únicamente, y su orden de magnitud no es muy alto si se les considera por separado. No obstante el impacto puede ser significativo si se mira en forma agregada. Normalmente los proyectos lineales atraviesan una gran diversidad de medios naturales y humanos, lo que le confiere complejidad a la gestión ambiental. Dentro de este grupo se enmarcan los proyectos viales, los oleoductos y gasoductos, las líneas de transmisión de energía y los canales o tuberías para la conducción de agua.

Proyectos concentrados

Se trata de aquellos proyectos que hacen un uso restrictivo de áreas relativamente extensas, pero localizadas en torno a un epicentro territorial.

Desde el punto de vista de los impactos ambientales, estos habitualmente son de magnitud considerable y tienen alcance local y regional. La diversidad de medios natural y humanos afectados es menor que en el caso de los proyectos lineales, pero dependiendo del tamaño del proyecto pueden comprometer la totalidad de uno o varios ecosistemas o desarticular social y culturalmente poblaciones completas.

En este grupo se enmarcan desarrollos de mediana y gran minería, centrales de generación de energía tanto hidráulica como térmica, puertos y aeropuertos, explotación y refinación de hidrocarburos, proyectos industriales y agroindustriales, parques industriales y zonas francas.

Si bien procesos que afectan grandes extensiones de territorio -proyectos areales, por contraposición a lineales o concentrados-, tales como ampliación de la frontera agrícola o cambio en los hábitos de consumo de la población o en su bagaje tecnológico, no están explícitamente considerados dentro de este análisis, sin embargo creemos que gran parte de lo expuesto en este texto les es aplicable con algunas modificaciones, especialmente en lo relacionado con la facilidad de referenciamiento geográfico y acceso a las localidades y a los agentes relacionados con cada impacto particular

2.5.2. Etapas de gestión ambiental

En este contexto se presenta un intento general de articulación del proceso de la gestión ambiental a los aspectos técnicos de los proyectos de desarrollo. Se abordará a partir de un modelo ideal de ciclo técnico y ambiental, válido para los proyectos lineales y los proyectos concentrados:

ETAPAS	SUBETAPAS
Planeación y estudios	- Concepción y selección de alternativas - Optimización de alternativas
Construcción	- Actividades previas - Construcción
Operación	
Desmantelamiento	

2.5.3. Ciclo técnico y ambiental de los proyectos lineales

Se presenta a continuación un cuadro con los alcances técnico y ambiental para cada etapa en la gestión de proyectos lineales.

ETAPA	ALCANCE TECNICO	ALCANCE AMBIENTAL
PLANEACION Y ESTUDIOS (Concepción y selección de alternativas)	Determinación de las obras lineales necesarias para cubrir la demanda específica. Selección del corredor	Análisis de las restricciones ambientales de la zona de localización del proyecto para la escogencia de los posibles corredores de ruta.
PLANEACION Y ESTUDIOS (Optimización de alternativas)	Evaluación de las alternativas de ruta. Selección de la ruta definitiva.	Análisis ambiental de las alternativas dentro del corredor seleccionado, selección de la ruta óptima desde el punto de vista técnico-ambiental. Información a la comunidad. Evaluación detallada de impactos ambientales y diseño del Plan de Manejo Ambiental. Trámite de Licencias y permisos ambientales e inicio de la negociación de servidumbres o derechos de paso.
CONSTRUCCION (Actividades previas)	Trámite de licitación y contratación del suministro de equipos, montaje o construcción. Licitación y contratación de las obras civiles y de la interventoría.	Elaboración e inclusión en los pliegos de las especificaciones técnicas ambientales. Información y consulta a la comunidad. Conclusión de la negociación de servidumbres.
CONSTRUCCION	Replanteo definitivo, construcción de las obras componentes del proyecto.	Ejecución del Plan de Manejo Ambiental. Concertación con la comunidad. Aplicación de controles de la calidad ambiental.
OPERACION	Puesta en servicio e inicio de la operación comercial del proyecto. Iniciación del plan de mantenimiento	Realización de las evaluaciones expost y ejecución del Plan de Manejo Ambiental de la operación.
DESMANTELAMIENTO	Desmonte de estructuras y equipos Evaluación final del proyecto	Plan de Manejo Ambiental de desmantelamiento. Seguimiento a las responsabilidades no resueltas.

2.5.4. Ciclo técnico y ambiental de los proyectos concentrados

Se presenta a continuación un cuadro con los alcances técnico y ambiental para cada etapa en la gestión de proyectos concentrados.

ETAPA	ALCANCE TECNICO	ALCANCE AMBIENTAL
PLANEACION Y ESTUDIOS (Concepción y selección de alternativas)	Identificación de posibilidades y restricciones generales al proyecto, conformación de un catálogo de posibles localizaciones y selección de las mejores alternativas. (Reconocimiento) Determinación del esquema tecnológico más adecuado para el objetivo del proyecto. Definición de las alternativas tecnológicas y de localización. (Prefactibilidad)	Identificación general de conflictos y restricciones ambientales (Reconocimiento) Análisis comparativo de las implicaciones ambientales de los distintos esquemas tecnológicos y sus alternativas de localización; recomendación de las que desde el punto de vista ambiental resultan factibles (Prefactibilidad)
PLANEACION Y ESTUDIOS (Optimización de alternativas)	Obtención de los elementos para definir si un proyecto es técnica, económica y financieramente viable para el país. (Factibilidad) Análisis final de las características detalladas de ingeniería y de las especificaciones de las diferentes componentes (Diseño)	Evaluación detallada de los impactos ambientales que ocasionará el proyecto. Formulación a nivel de prediseño del Plan de Manejo Ambiental (Factibilidad) Evaluación y recomendación de los posibles cambios técnicos derivados de los análisis ambientales a fin de obtener el óptimo técnico-ambiental del proyecto. Información a la comunidad. Diseño detallado del Plan de Manejo Ambiental. (Diseño)
CONSTRUCCION (Actividades previas)	Trámites de licitación y contratación de construcción de obras civiles y suministro de equipos	Inclusión en los pliegos de las especificaciones ambientales, Información y consulta con la comunidad. Compra de predios y servidumbres.
CONSTRUCCION	Ejecución del proyecto y realización de pruebas operativas.	Ejecución del Plan de Manejo Ambiental, el cual incluye la aplicación del sistema de calidad ambiental.
OPERACION	Funcionamiento comercial del proyecto.	Evaluación ambiental expost. Ejecución de PMA de operación.
DESMANTELAMIENTO	Desmante de estructuras y equipos	Plan de Manejo Ambiental de desmantelamiento. Seguimiento a las responsabilidades no resueltas, monitoreo de residuos.

2.6. Los principios básicos que guían la gestión ambiental en proyectos de desarrollo

La gestión ambiental coherente debe, de manera operativa y en permanente proceso de mejoramiento, soportarse en un conjunto de principios que la guíen de manera sólida. Tales principios son:

2.6.1. Responsabilidad

Es este principio el que da respuesta a la necesidad de un desarrollo sustentable. Las generaciones presentes son responsables por entregarle a las generaciones venideras un mundo donde sean posibles la existencia de un ecosistema global con niveles sostenidos de biodiversidad, una existencia humana con niveles de salud pública crecientes, el desarrollo de las actividades económicas y un capital de recursos tanto físicos como biológicos que se caracterice por su riqueza y variedad de opciones.

Esto sólo es posible en el marco de un estilo de desarrollo que opte por la utilización de los recursos conocidos actuales a un ritmo tal que permita su renovación, -sea esta natural o inducida por la acción humana- sin comprometer la posibilidad de explotación de los recursos futuros.

En el campo de la delimitación de responsabilidades, el agente económico que desarrolla el proyecto, sea público o privado, es responsable por realizar la gestión necesaria, mientras que el Estado es responsable por definir un marco regulatorio claro y coherente. Ambas responsabilidades son complementarias en una estrategia de desarrollo sostenible.

2.6.2. Integralidad

La planeación ambiental se ocupa de las interrelaciones entre una actividad humana dada y su entorno -su ambiente-, por tanto estudia las componentes físicas, biológicas y sociales de tales interrelaciones, en el entendido de que sólo teniendo en cuenta el aporte de varias ramas del conocimiento puede llegarse a la concepción del ambiente como un todo unificado.

2.6.3. Cuantificación

Una de las finalidades de la gestión ambiental -en cuanto disciplina en proceso de desarrollo - es la cuantificación de las entidades con las que trabaja y que forman su objeto de estudio.

Reconociendo, como ya se ha hecho, la multiplicidad de aportes de diversas disciplinas y sabiendo que tales aportes se encuentran en diversas situaciones en el continuo clasificación - conceptualización - cuantificación, éste principio debe entenderse como una dirección en la cual encaminar los pasos y no como una limitante que impida el desarrollo tanto de la disciplina en su conjunto, como de sus aplicaciones particulares.

2.6.4 Aplicabilidad

La finalidad de la gestión ambiental es el manejo de los impactos ambientales en unas condiciones dadas, por tanto la adquisición de información, la concepción y realización de los estudios, la selección de criterios para la evaluación, deben estar guiados por la aplicabilidad de los resultados, llámense éstos datos, estudios o planes, es decir todas estos resultados deben ser herramientas de gestión.

2.6.5. Optimalidad

Al realizar cualquier actividad propia de la gestión ambiental, ésta debe llevarse a cabo teniendo en cuenta que «diseñar es optimizar» y por tanto el esfuerzo de conceptualización o de cálculo debe llevarse hasta el punto donde no solamente se proponga una solución, si no que esta debe ser óptima desde la óptica de algún criterio. Por tratarse específicamente de lo ambiental, los criterios para optimización pueden ser múltiples y usualmente en conflicto.

2.6.6. Complementariedad

La gestión ambiental en cuanto disciplina al servicio del desarrollo debe satisfacer las necesidades de planificación y acción en los planos local, regional, nacional y global. Debe por tanto, brindar el suficiente nivel y calidad de información para responder a esta necesidad.

2.6.7. Correlación con el ciclo técnico

La manera de garantizar que la gestión ambiental de un proyecto de desarrollo sea oportuna en todas las etapas que el proyecto atraviesa, está dada por una adecuada correlación de las actividades de tipo ambiental con las etapas técnicas necesarias para el desarrollo del proyecto.

2.7. La estrategia metodológica de análisis interdisciplinario: Uso de conceptualizaciones de alcance medio.²

La única posibilidad de una comprensión cabal del impacto ambiental y por lo tanto de un diseño adecuado de gestión ambiental es el abordaje interdisciplinario del problema. Los diferentes discursos científicos centran sus objetos particulares y cada uno de ellos realiza aportes a la comprensión de aspectos determinados del problema, sin embargo, solamente el diálogo entre las diferentes disciplinas permite un tratamiento integral.

La relación entre proyecto de desarrollo y medio ambiente se establece desde los impactos de la intervención directa del ambiente y la consecuente diversificación de estos, cuyos efectos, a su vez, generan impactos directos del proyecto de desarrollo, en ciclos sucesivos y de grados crecientes de complejidad. Esta situación genera un aumento de dicha complejidad tal que la causalidad original aparece inaprehensible dentro de los límites de tiempo y recursos que determinan la toma de decisiones de gestión ambiental.

En la concepción y formulación de teorías generales en cada una de las disciplinas, las expectativas, los métodos y el tipo de explicación, son en apariencia de un grado tal de divergencia que hace imposible el intento de reunir las en una perspectiva integral del conocimiento científico.

Cada disciplina en su desarrollo ha especializado sus objetos de análisis al punto de delimitar los fenómenos de manera tan estrecha que sus resultados son solamente comprensibles por una pequeña élite científica de especialistas en el tema.

Esta situación tiene su origen en los procedimientos utilizados para construir

² La mayor parte del material que se presenta, ya había sido publicado en (Angel, Carmona, 1991).

la explicación de los fenómenos. Por una parte las disciplinas físico-naturales proceden en la explicación partiendo de «lo general» para llegar a «lo particular» y ensamblar posteriormente estas particularidades en un modelo de explicación general. Frente al mismo asunto, si bien las disciplinas socio-culturales proceden en la explicación sobre la base de conceptualizaciones generales, la diversidad, heterogeneidad e historicidad de los fenómenos particulares, constituye un obstáculo para adelantar generalizaciones.

El procedimiento analítico es igualmente divergente: el paso de lo general a lo particular en las disciplinas físico-naturales se realiza siguiendo, a) deducciones analíticas una vez delimitadas las hipótesis básicas, b) experimentación basada en la reproductibilidad del fenómeno y c) inferencia estadística con márgenes estrechos de incertidumbre. Lo anterior resulta imposible a las disciplinas socio-culturales, en las cuales, dada la naturaleza de su objeto, sólo se puede abordar el paso de lo general a lo particular a partir de la recolección de datos empíricos e inferencias estadísticas con amplios márgenes de incertidumbre.

Ensamblar nuevamente los datos particulares para conseguir generalizaciones es posible en las disciplinas físico-naturales a través de la simulación del sistema apoyada en los comportamientos del nivel particular; en este caso la incertidumbre aumenta conforme se introducen variables o factores inciertos. Las disciplinas socio-culturales proceden a través de a) identificar determinantes particulares, b) realizar sobre estos inferencias lógicas sobre la causalidad identificable y c) realizar ponderaciones sobre el carácter determinante del fenómeno, usualmente sin una validación con la comunidad.

No obstante esta virtual divergencia entre los dos tipos de disciplinas tanto en el nivel de las teorías generales, como en el de la explicación particular, las exigencias planteadas por el análisis ambiental, implican la creación de un espacio en el cual los objetos de estudio físico-naturales y socioculturales deben ser abordados de manera conjunta y responder analíticamente a la explicación de fenómenos ambientales con conceptualizaciones suficientes para la toma de decisiones de gestión y responder a objetivos tales como la predicción, prevención, mitigación y compensación de los impactos sobre el ambiente, en el marco (la búsqueda) del desarrollo sustentable.

Al observar este panorama se hace claro que cuando se trata de evaluación ambiental, es necesario renunciar a la formulación de teorías

generales de explicación y llegar a conceptualizaciones de alcance medio, que permitan un entendimiento de los impactos ambientales, acorde con las necesidades de la gestión ambiental.

El hecho de que la gestión ambiental sea una disciplina puesta al servicio del desarrollo, implica que en la definición de sus hipótesis de trabajo debe operar una doble lógica. De un lado, estas deben ser lo suficientemente profundas, detalladas y bien fundadas para que den origen a conclusiones con algún nivel de validez, del otro, por su carácter prospectivo, ha de moverse necesariamente en el nivel de incertidumbre que encierra cualquier pronóstico futuro, en especial si el conjunto de relaciones entre el proyecto y el medio es complejo y de grandes dimensiones.

De ello se desprende que las hipótesis de trabajo tengan necesariamente un alcance intermedio entre las teorías - complejas construcciones intelectuales rigurosamente científicas- y la generalidad a la que pueden conducir prácticas como la simple descripción y la extrapolación de información.

Se postula aquí que tal interdisciplinariedad sólo puede darse en la medida en que entre los diversos componentes del equipo exista un lenguaje común. Esto es condición imprescindible para que el diálogo sea de intercambio y contraste de ideas y para que no se presenten circunstancias en las que cada uno habla un lenguaje distinto, el de su propia disciplina y no es capaz de valorar ni evaluar los conceptos provenientes de los demás y sólo puede acudir a la vehemencia como argumento. La aplicación cabal de este principio implica que las evaluaciones y decisiones del equipo como un todo, no se basan en los conceptos y herramientas de una sola disciplina del conocimiento si no que abarcan una colección de ellas, tantas como sean necesarias.

EL VIEJO PARADIGMA

De acuerdo con lo expresado por Kuhn una de las posibles vías a la consolidación de un paradigma es el consenso de que el paradigma existente no es suficiente para explicar los fenómenos y permitir la comprensión de las relaciones al interior del campo de estudio en cuestión.

Si bien no consideramos que el momento actual sea de cambio de paradigma, siendo más bien de aparición de una primera versión con una cierta solidez y articulación conceptual, hay que reconocer que, al menos la gestión, se venía desarrollando a la luz de algunos elementos conceptuales que queremos señalar, de un lado, para utilizarlos como contraste con la propuesta de nuevo paradigma, y del otro para indicar direcciones que puedan explicar las repetidas fallas en la gestión ambiental.

Algunos de los elementos que, explícita o tácitamente hacían parte del viejo paradigma son:

- ◆ La problemática ambiental es un asunto puntual de algunos ríos contaminados, de algunas industrias contaminantes y de algunos bosques que se están talando para provecho particular.
- ◆ La gestión ambiental está conformada por una serie de acciones tendientes a remediar los impactos que se han causado, es decir tiene una clara orientación remedial.
- ◆ Como expresión de este tipo de acciones remediales, la reforestación ocupa un lugar central dentro de las posibilidades de la gestión ambiental.
- ◆ El otro polo de atención lo ocupa la contaminación, especialmente la de origen industrial y sólo del lado de la producción, nunca del consumo.
- ◆ Para lograr un país en armonía ambiental es necesario declarar grandes porciones del territorio como reservadas para el desarrollo, en ellas se dará de manera más o menos espontánea una conservación de los recursos naturales y sus habitantes nunca sobreexplotarán su entorno.
- ◆ La expansión de la frontera agrícola es un problema de desarrollo social, una vez se haya dado, veremos cómo solucionamos los problemas ambientales que vayan surgiendo.
- ◆ La planeación y gestión ambientales no tienen nada que ver con razonamientos económicos ni financieros, pues es exactamente este modo de pensar lo que los ha causado. En vez de eso se busca la concientización de la población para que se sustraiga de la lógica económica y piense de manera ecológica.
- ◆ Los problemas sociales deben considerarse separados de los problemas ecológicos, pues tanto las disciplinas que los estudian, como las posibilidades de gestión y aún las ideologías subyacentes son diferentes y en ocasiones contradictorias.

Capítulo 3

MODELO ANALÍTICO POR DIMENSIONES EN LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES



3. MODELO ANALÍTICO POR DIMENSIONES EN LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

INTRODUCCIÓN

El concepto de dimensión analítica en la evaluación de los impactos de los proyectos de infraestructura sobre el sistema ambiente, centra su utilidad en la búsqueda de estrategias de diagnóstico, de identificación y evaluación de impactos y en la formulación de medidas de manejo, a partir de la integración en el análisis de las diversas temáticas y componentes ambientales. Se trata de abordar la compleja interacción entre los múltiples subsistemas específicos del medio humano y el medio natural. Y comprender que el comportamiento específico de un impacto ambiental, contiene variables de origen múltiple que afectan la posibilidad de explicarlos. De manera genérica se definen como dimensiones en este modelo, el conjunto de perspectiva teóricamente consistentes desde las cuales se aborda la lectura del comportamiento del medio ambiente. Las dimensiones propuestas son: física, biótica, cultural, económica y política.

Es claro que cada una de las dimensiones analíticas conlleva particularidades propias de los métodos de análisis, el tipo de datos que requiere para realizar sus diagnósticos y explicaciones, lo cual demanda el concurso de diversas especialidades científicas y la necesaria adopción de modelos de trabajo interdisciplinario. Es común en diversos enfoques de estudios ambientales, que se proceda considerando sólo la perspectiva disciplinaria específica y aislando desde allí los impactos particulares a cada dimensión. Suele solicitarse al contratar un estudio ambiental, que los investigadores involucrados encuentren impactos económicos, impactos políticos, impactos bióticos, etc., lo cual logran efectuar sin mucha capacidad para explicar y evaluar las proposiciones formuladas. Ocurre entonces el viejo asunto por superar, de la sobreposición con alcances limitadísimos, de enfoques disciplinarios especializados sin una integración efectiva y útil. La situación presentada equivale a los frecuentes análisis secuenciales de los distintos componentes del ambiente, donde no es posible encontrar el aporte que determinado fenómeno puede hacer en la comprensión de otro en el mismo sistema. El modelo de análisis por dimensiones permite superar esta situación. Planteado de manera matricial, tendríamos:

Modelo Matricial del Análisis por Dimensiones

DIMENSIONES	FÍSICA	BIÓTICA	CULTURAL	ECONÓMICA	POLÍTICA
FÍSICA					
BIÓTICA					
CULTURAL					
ECONÓMICA					
POLÍTICA					

donde, a_{ij} = aporte de la componente i sobre la componente j

Cuando $i = j$, se trata de impactos sobre una dimensión causados por alteraciones en esa misma dimensión.

En cuanto los análisis ambientales tienen un enfoque preponderantemente aplicado a los impactos y al diseño del plan de manejo ambiental, el modelo de análisis por dimensiones, cumple, además de su función analítica, el papel de ordenador operativo de los datos, de tal modo que resulte su utilización ágil y óptima en el diseño de la gestión ambiental de los proyectos. En este sentido, los aspectos temáticos específicos de las dimensiones son afectados por los siguientes criterios:

- ♦ Se debe cubrir cada temática con suficiencia y confiabilidad para obtener un conocimiento integral y una caracterización de las áreas ambientalmente sensibles.
- ♦ Se debe establecer una correlación directa entre las áreas de cobertura de los estudios y las zonas de influencia del proyecto, de tal forma que se pueda realizar posteriormente un diagnóstico confiable de la problemática ambiental sin tener que recurrir a extrapolaciones, ni excediendo los alcances de la evaluación.
- ♦ Los estudios básicos deben ser útiles tanto para la evaluación ambiental como para los estudios de ingeniería del proyecto en los casos que se requiera.

El modelo de análisis por dimensiones se aplicará tanto sobre el estado ambiental previo a la intervención de un proyecto, equivalente a la etapa de diagnóstico, como a las etapas subsiguientes de identificación, evaluación de los impactos y la formulación del plan de manejo.

3.1. Las dimensiones analíticas

A lo largo de esta presentación de las dimensiones analíticas, se hace referencia a la comprensión del medio natural y humano del área geográfica donde se realizará una intervención que pueda afectar sus características ambientales existentes.. Se trata de identificar las áreas especiales que sean más sensibles a las modificaciones y sobre las cuales se debe hacer énfasis en todos los estudios. El medio natural no puede ser entendido en su acepción de “estado de naturaleza” y en consecuencia se enfrenta más en su comportamiento específico en un momento dado, equivalente a sus características particulares previas a la intervención. El análisis implica efectuar estudios básicos sobre los distintos ecosistemas, tanto en el conjunto de sus componentes físicas como biológicas, las cuales configuran las dimensiones respectivas. Del mismo modo, el medio humano, constituye un universo, donde la cultura, la sociedad y las múltiples interrelaciones entre estas, son la materia prima que configurará las dimensiones de análisis.

3.1.1. La dimensión física

La dimensión se define por rasgos, procesos y equilibrios cuyo comportamiento puede verse afectado por la intervención lo cual iniciará , al igual que en todas las demás dimensiones, una cadena causal de modificaciones e impactos que deben ser evaluados.

Una perspectiva fecunda de integración analítica de las distintas componentes de la dimensión física del medio natural, la constituye el valorar de manera cuantitativa y cualitativa la incidencia, en términos de capacidad e importancia de los distintos procesos y rasgos físicos del entorno, para soportar el conjunto del sistema natural y social. Dicho de otro modo, los puntos de intersección con otras dimensiones vienen dados en un doble sentido por aspectos como: En primer lugar, el uso humano y las adaptaciones de comunidades bióticas a los distintos rasgos físicos del medio , y en segundo lugar, las potencialidades o restricciones que tales rasgos imponen a la inserción de un proyecto, entendiendo que éstas últimas pueden originarse precisamente en la vulnerabilidad o los grados de dependencia o importancia en el plano de los usos o adaptaciones aludidos.

La Dimensión Física en el Modelo Matricial del Análisis por Dimensiones

DIMENSIONES	FÍSICA	BIÓTICA	CULTURAL	ECONÓMICA	POLÍTICA
FÍSICA	Procesos y rasgos físicos del medio natural	Adaptación de comunidades bióticas / especiación y especialización	Adaptación humana / diversidad y territorio	Posibilidades y restricciones / valor de uso	Importancia estratégica / conflictos de uso y territorio

Dimensión física → Dimensión física

Consiste en una descripción detallada y un análisis del conjunto de procesos y rasgos físicos del entorno natural, que implica conocer la incidencia de procesos y rasgos físicos, sobre otros procesos y rasgos de la misma naturaleza, de un modo tal que sea posible explicar el comportamiento general de la dimensión.

Ejemplos conocidos son la afectación en el flujo de aguas subterráneas causado por la excavación de túneles o los cambios en la calidad del agua de los afluentes, derivados de las explotaciones mineras.

Dimensión física → Dimensión biótica

Características físicas determinantes para la supervivencia de las comunidades biológicas, que según sus variaciones particulares, determinarán la presencia de especies definibles, grados de vulnerabilidad y especializaciones particulares, información fundamental para la comprensión de los ecosistemas naturales.

Existen múltiples ejemplos que pueden ilustrar esta relación, uno de los cuales puede ser el referente a la modificación de los caudales naturales de un río y los efectos que ello ocasionaría sobre las comunidades ícticas. Es frecuente encontrar que las modificaciones al régimen natural de caudales generan alteraciones en los procesos de subienda de peces, modificación de sitios de reproducción u otros comportamientos etológicos, llegando al extremo en ocasiones de causar la desaparición de especies endémicas cuya dependencia de los procesos físicos del medio natural resulta determinante para su supervivencia.

Dimensión física → Dimensión cultural

Información pertinente sobre posibles determinantes de la adaptación diversa de grupos sociales o culturales a las características particulares del entorno físico y a la manera como tales grupos retoman aquellos rasgos como signos específicos de territorialidad. Del mismo modo las características específicas de tales rasgos físicos, arrojarán información diagnóstica sobre las causas de determinados rasgos culturales o el estado de una sociedad o una cultura determinadas.

Es frecuente el caracterizar poblaciones o grupos culturales por el tipo de adaptación específico a un paisaje determinado, voces como “gente del agua” o gentes del desierto” etc. aluden a la manera como grupos humanos logran construir adaptaciones en equilibrio con tales tipos de ecosistemas. Lo interesante de este aspecto cultural se encuentra justamente en el hecho de que tales adaptaciones constituyen un proceso transformador del entorno en un equilibrio precario cuya vulnerabilidad es extrema al momento de introducir cambios radicales en el entorno. Las modificaciones adaptativas hechas por determinado grupo cultural a su entorno podrán romper con procesos particulares del mismo conducentes a una crisis de sustentabilidad. La industrialización del agro o la sobrexplotación de sabanas pastoriles, han llevado con frecuencia a estados de crisis cultural por el desequilibrio con el paisaje.

Dimensión física → Dimensión económica

Información pertinente sobre la base material, en términos de valor de uso, afectado por las posibilidades o restricciones impuestas por los rasgos físicos del entorno; se trataría aquí de una de las componentes fundamentales de la noción de “recurso natural”¹

Las potencialidades o restricciones de explotación económica de un determinado paisaje, imponiendo cambios en el uso del suelo y en los procesos de ocupación, a menudo configuran un factor determinante de la viabilidad financiera de un proyecto y se encuentran ligados estrechamente

¹ Es claro que no sólo los rasgos físicos del medio natural configuran un “recurso natural” no obstante sí hacen parte constitutiva del mismo, involucrando además la posibilidad de un análisis de costos, en un ejercicio de valoración económica de las posibilidades o restricciones de explotación y uso en cuanto recursos productivos.

a los conflictos de intereses por parte de diversos grupos sociales. En general, este problema se percibe con gran nitidez cuando se trata de proyectos mineros, donde ante la explotación a gran escala de un yacimiento, jugarán como factores determinantes su localización y otros rasgos físicos que llevarán a cambios en las condiciones económicas para su explotación comercial.

Dimensión física → Dimensión política

Características particulares de los rasgos físicos del entorno que pudieran conllevar relevancia estratégica desde el punto de vista del control geopolítico, la generación de conflictos o el ejercicio del poder asociado a la territorialidad.

En este contexto, es común encontrar que algunos procesos de ocupación de suelos tienen origen en los desplazamientos de población vulnerable, hacia zonas desérticas, riberas de grandes ríos o en general zonas de riesgo físico inminente, en cuanto el valor estratégico de determinados rasgos físicos del entorno conducen al establecimiento de territorialidades geopolíticas explícitas.

3.1.1.1. Información temática

La información temática necesaria de los análisis de la dimensión física se enfoca en función de la relación evidente entre los distintos rasgos físicos del medio natural y las demás dimensiones de análisis en cuanto las modificaciones introducidas por el proyecto a uno o un conjunto de estos rasgos físicos generará una cadena de modificaciones significativas a todo el entorno y al tiempo se constituirán en factores que afecten las características tecnológicas del proyecto. Así las cosas, el vasto universo de información básica para las aplicaciones temáticas de esta dimensión cubre en general:

Geología y sismicidad

- ◆ Caracterización de las formaciones, fallas y otras estructuras geológicas existentes en el área de estudio.
- ◆ Caracterización y evaluación de las condiciones de sismicidad de la región de estudio.
- ◆ Caracterización de los recursos y los aprovechamientos mineros en la zona de estudio que puedan afectar o ser afectados por el proyecto.

- ◆ Identificación de la disponibilidad de fuentes de materiales a utilizar por el proyecto.

Geomorfología y erosión

- ◆ Caracterización de las formaciones superficiales y los procesos morfogenéticos que actúan en la zona de estudio.
- ◆ Caracterización de las áreas de riesgo geomorfológico en las zonas adyacentes al proyecto.

Clima

- ◆ Descripción de las condiciones climáticas de la zona de estudio y sus principales parámetros.
- ◆ Evaluación de la red hidrometeorológica de la cuenca (estaciones, registros, período, etc.)
- ◆ Identificar las relaciones fundamentales del clima con otros componentes ambientales o recursos de la región (suelo y agua principalmente).
- ◆ Elaborar desde el punto de vista climático un balance hídrico general para la zona de estudio.

Suelos

- ◆ Caracterización y georreferencia de las unidades de suelo más representativas de la zona de estudio.
- ◆ Identificación de las probables relaciones de los suelos con los demás componentes ambientales y recursos de la zona de estudio.

Hidrología

- ◆ Descripción cualitativa y cuantitativa de la red hidrográfica y los regímenes hidrológicos y de sedimentos de la zona de estudio.
- ◆ Determinación de los regímenes de sequía e inundación.
- ◆ Identificación de las posibles alteraciones del régimen hidrológico por el proyecto.
- ◆ Identificación y descripción de los principales usos y usuarios del recurso hídrico en la zona de estudio y determinación de las posibles restricciones sobre la disponibilidad.
- ◆ Identificación y caracterización de las cascadas, lagos, pantanos, ciénagas y humedales naturales y artificiales que pueden ser afectados por el proyecto.

Calidad de agua y aire

- ◆ Caracterización fisicoquímica y biológica de las fuentes de agua a utilizar (afluentes y efluentes).

- ♦ Descripción de los procesos o actividades que afectan la calidad de agua en la zona de estudio.
- ♦ Identificación de los posibles aportes contaminantes en la cuenca y evaluación de los siguientes parámetros básicos: OD, DBO₅, ST, SS, NKT, P total, pH y T. Cuando se trate de la actividad minera se incluirán el hierro, el mercurio el cianuro y otros según el tipo de explotación. Esto es aplicable también para la industria.
- ♦ Identificación de las principales fuentes industriales de contaminación preexistentes en la zona de estudio y descripción del tipo de vertimientos.
- ♦ Determinación de los índices de calidad bacteriológica del agua.
- ♦ Identificación de la afectación posible del proyecto sobre la calidad del agua, en su área de influencia.
- ♦ Caracterización de la calidad del aire e identificación de las principales fuentes de contaminantes atmosféricos en la zona de estudio.

3.1.2. La dimensión biótica

El concepto de dimensión biótica del impacto ambiental se construye a partir de una perspectiva ecosistémica, es decir abordando de manera integral la cadena de relaciones de dependencia, interdependencia y los mecanismos adaptativos particulares de los seres vivos en un sistema biótico dado. A partir de una clasificación genérica de los ecosistemas terrestres y los ecosistemas acuáticos, la evaluación del impacto ambiental estará dada por los efectos generados de manera estructural sobre los mismos. Un problema fundamental del estudio de esta dimensión, lo constituye los altos niveles de ignorancia sobre aspectos como la biodiversidad y la fragilidad de los ecosistemas. A menudo los requerimientos de observación y evaluación científicas suelen rebasar las fronteras de tiempo y presupuestos, dificultad que implica la adopción de unidades analíticas robustas, en la idea de su carácter aglutinador o representativo de todo un ecosistema. Así, la cobertura vegetal, las especies animales predominantes en una área determinada y los usos del suelo, constituyen grandes temas de interés desde los análisis de esta dimensión.

Un elemento sobresaliente en los análisis de esta dimensión, lo constituye la necesidad de explorar alternativas de conocimiento que propendan por la toma de decisiones sobre preservación, recuperación, conservación de ecosistemas y de la diversidad biológica, en cuanto ellos constituyen un patrimonio que en múltiples casos resulta imposible de recuperar. En esta perspectiva, los niveles de ignorancia y el carácter único de los ecosistemas,

unidos a su estado de conservación/explotación, constituyen factores de restricción a la implementación de proyectos de desarrollo y configuran uno de los retos más sobresalientes y publicitados en la construcción del desarrollo sostenible.

La integración analítica de las distintas componentes de la dimensión biótica del medio natural, se centra en la evaluación de los distintos ecosistemas acuáticos, terrestres y de transición, en términos del conjunto de relaciones con las poblaciones humanas, vegetales y animales. Se trata de evaluar la capacidad e importancia de los distintos rasgos bióticos del entorno natural como sustentadores de un ecosistema dado y su fortaleza o fragilidad para tolerar modificaciones y recuperarse. . En relación con las demás dimensiones, se debe tener en cuenta que sus características y comportamiento, así como sus componentes, conllevan una doble capacidad de relacionamiento: En primer lugar, tienen la cualidad de hacer parte de los ecosistemas y en segundo, la de comportarse como sistemas independientes capaces de modificar y afectar esos ecosistemas de los que hacen parte. En esta dirección las potencialidades o restricciones que imponen los ecosistemas afectan y son afectadas de manera integral con la inserción de un proyecto, implicando la necesidad del restablecimiento de un equilibrio ecosistémico, donde la vulnerabilidad de los ecosistemas preexistentes en términos de su capacidad de recuperación será una variable determinante.

La Dimensión Biótica en el Modelo Matricial del Análisis por Dimensiones

DIMENSIONES	FÍSICA	BIÓTICA	CULTURAL	ECONÓMICA	POLÍTICA
BIOTICA	Componentes y rasgos bióticos que afectan las características y el comportamiento de los rasgos físicos del entorno natural	Determinación del funcionamiento general del ecosistema, considerando productividad, fenología, cadenas tróficas, etc. y de la interrelación agua-suelo-aire-biota-hombre.	Características de los ecosistemas terrestres y acuáticos que inciden en las estrategias adaptativas (simbólicas, tecnológicas sociales) de los grupos humanos en su relación con estos.	Potencialidades y restricciones de uso de los ecosistemas terrestres y acuáticos. Significado y relevancia para la obtención de recursos productivos.	Importancia estratégica de los recursos biológicos, conflictos de uso y territorialidad.

Dimensión biótica → Dimensión física

Características determinantes de las comunidades bióticas que afectan el comportamiento de uno o varios rasgos físicos del entorno, las cuales, según sus variaciones particulares, explicarán relaciones específicas entre climas, regímenes hidrológicos, degradación el suelo, etc.

Un ejemplo de ello lo constituyen los efectos sobre la degradación del suelo ocasionados por la pérdida de la cobertura vegetal debida al establecimiento de vías o accesos temporales para la construcción de proyectos de desarrollo lineales. Es también muy conocido que el pastoreo en zonas de ladera, activa procesos significativos de erosión del suelo y alteración paisajística de consecuencias significativas.

Dimensión biótica → Dimensión biótica

Consiste en la caracterización y determinación del funcionamiento general de los ecosistemas terrestres y acuáticos relacionados con el proyecto. . Un eje fundamental de esta dimensión es el análisis de los factores que determinan el equilibrio del ecosistema y de las afectaciones de tipo biológico que pueden alterar dicho equilibrio.

Son ejemplos conocidos las alteraciones en el equilibrio ecosistémico ocasionadas por la introducción de especies foráneas que resultan ser más exitosas que las autóctonas, o las fluctuaciones de las poblaciones en los sistemas presa -depredador, causados por la intervención en una de tales poblaciones.

Dimensión biótica → Dimensión cultural

Información pertinente sobre posibles determinantes de los ecosistemas terrestres y acuáticos que inciden en las estrategias adaptativas (simbólicas, tecnológicas, sociales) de los grupos humanos en su relación con estos.

A modo de ejemplo, es plausible citar el comportamiento de determinadas sociedades de pescadores, quienes construyen su mundo simbólico, tecnoeconómico y social en torno a procesos recurrentes de subienda de peces, estableciendo un modo de vida ribereño, itinerante y estacional coincidente con los ciclos biológicos de determinada especie v.g. el bagre o el bocachico en ecosistemas tropicales. Las artes de pesca, las relaciones

sociales soportadas en grupos o cuadrillas para el oficio, las territorialidades sobre el río, delimitadas por apariciones sobrenaturales, accidentes geográficos, etc., constituyen indicadores de las posibles adaptaciones culturales de una sociedad específica al ciclo de una especie animal y al ecosistema que la sustenta.

Dimensión biótica → Dimensión económica

Información pertinente sobre el posible valor de uso² de las potencialidades y restricciones de utilización de una población determinada de los ecosistemas terrestres y acuáticos; se trataría aquí de una de las componentes fundamentales de la noción de “recurso natural” en cuanto permite una aproximación a su significado y relevancia para la obtención de recursos productivos.

En este aspecto los ejemplos pueden multiplicarse: explotaciones madereras con la consecuente tala de bosques primarios, la definición de cotos de caza y la pesca misma constituyen actividades productivas ligadas al comportamiento, las posibilidades y restricciones de los distintos ecosistemas, al tiempo que al valor de mercado de las especies naturales.

Dimensión biótica → Dimensión política

Características particulares de los ecosistemas terrestres y acuáticos que pudieran conllevar relevancia estratégica desde el punto de vista del control geopolítico, la generación de conflictos o el ejercicio del poder asociado a la territorialidad.

Las territorialidades y conflictos típicos del control de ecosistemas interdependientes como ríos y ciénagas, constituyen un buen ejemplo de la relevancia estratégica de los mismos. Otro tanto ocurre con las llamadas aguas territoriales de un país, donde los recursos ícticos y su explotación son de primer orden en la agenda sociopolítica. Finalmente, la biodiversidad de los países tropicales adquiere en la actualidad relevancia estratégica internacional, tanto en el plano económico, como en el control del ambiente global.

2. El valor de uso aludido no necesariamente se refiere al valor económico. El alcance cubre además el significado de la conservación de los ecosistemas, así ellos no se utilicen dentro de la lógica de la producción.

3.1.2.1. Información temática

La información temática necesaria de los análisis de la dimensión biótica es relevante en cuanto los ecosistemas, en cualquiera de sus clasificaciones, articulan un conjunto diverso de relaciones con los distintos rasgos físicos del medio natural y las adaptaciones humanas. En este sentido, las modificaciones introducidas por el proyecto a uno o un conjunto de estos rasgos generarán una cadena de modificaciones significativas a todo el entorno natural y al tiempo se constituirán en factores que afecten las características tecnológicas del proyecto. Así las cosas, la información general para las aplicaciones temáticas de esta dimensión cubre:

Vegetación

- ◆ Caracterización de las comunidades vegetales más representativas de la zona de estudio (en distribución e importancia ecológica), incluyendo la identificación de las especies valiosas o en peligro de extinción.
- ◆ Identificación de la presencia de zonas o áreas declaradas para conservación o reserva natural y su relación con el proyecto.
- ◆ Determinación del funcionamiento general del ecosistema, teniendo en cuenta aspectos de productividad, fenología, cadenas tróficas, etc., además de la interrelación agua-suelo-aire-biota-hombre.
- ◆ Determinación de posibles áreas de aprovechamiento forestal.
- ◆ Determinación de la extensión y tipo de cobertura vegetal que pudiera resultar afectada por el proyecto.

Fauna

- ◆ Estimación de la abundancia, diversidad y distribución de los principales grupos faunísticos, en particular de las especies que se encuentran en estado crítico.
- ◆ Identificación de la presencia de entomofauna de importancia médica, tales como transmisores de enfermedades en el área de estudio.
- ◆ Estimaciones de la abundancia, diversidad y distribución de las especies ícticas valiosas en términos sociales y económicos, especialmente peces nativos migratorios.
- ◆ Definición de las necesidades de caudal mínimo (caudal ecológico) para garantizar la conservación de la vida acuática.
- ◆ Descripción de los nichos para aquellas especies de importancia por su abundancia y /o posición en las cadenas tróficas.
- ◆ Identificación de la posible afectación del proyecto sobre los grupos faunísticos de importancia tanto terrestres como acuáticos.

Patrimonio natural y áreas protegidas

- ◆ Clasificación ecológica de la zona de estudio, identificación de la importancia biológica de cada una de las áreas (con respecto a la diversidad biológica).
- ◆ Determinación de los grados de intervención y vulnerabilidad de áreas de especial interés como: parques naturales, santuarios de flora y fauna, reservas de la sociedad civil.
- ◆ Evaluación de la necesidad de establecer nuevas áreas protegidas en la zona de estudio por su importancia ecológica (diversidad, especies en vía de extinción, banco de genes para restauración de ecosistemas o para repoblaciones; biota de ecosistemas frágiles, especiales, únicos o escasos -refugios pleistocénicos, estuarios, bosques húmedos en zona seca, etc.-, zona de amortiguación de reservas naturales de flora, fauna, endemismo, refugios importantes en rutas de migración).
- ◆ Identificación de áreas no declaradas oficialmente pero de gran valor por su significancia para pobladores de la zona.
- ◆ Definición de estudios y aplicaciones pertinentes a la bioindicación.

3.1.3. La dimensión cultural

El punto de partida para el análisis, es la noción operativa de cultura como adaptación dinámica de los grupos humanos a su ambiente natural y social y a las transformaciones sobre el mismo originadas en los impactos de los proyectos de desarrollo. En esta concepción la cultura es entendida como un proceso dinámico de adaptación a través de instrumentos simbólicos, tecno-económicos y sociales, a unas condiciones ambientales cambiantes.

La adaptación cultural es entendida en la doble connotación de adaptación como un estado y adaptación como un proceso. En referencia a la adaptación como un estado, esperamos al evaluar la relación de la población con su medio natural y social, encontrar la manera como se encuentra adaptado al mismo, esto es, identificar la adaptación como una referencia al "modo de vida" de individuos o grupos que reconocen y aceptan una posición relativa existente dentro de condiciones sociales generales y requerimientos específicos de un ambiente particular.

Se trata de conocer el modo como la población se relaciona y reproduce en el contexto ambiental y de analizar sus tendencias, para de allí, y como consecuencia de la intervención del proyecto, identificar la capacidad relativa para enfrentar los cambios generados por el mismo.

La adaptación como proceso hace referencia a la forma en virtud de la cual individuos o grupos construyen una relación con su ambiente, generando condiciones consideradas por ellos aceptables. Se trata de identificar los mecanismos del intercambio dinámico y recíproco entre la población y el medio, como respuesta a los cambios en él ocurridos.

Las alternativas de integración analítica entre el sistema cultural y las demás dimensiones, se sustentan en cuanto la configuración de cada dimensión analítica contiene imbricados instrumentos adaptativos del orden simbólico, social y tecno-económico, particulares a grupos culturales específicos, cuyas experiencias adaptativas y su estado de adaptación son dinámicos y multidireccionales. Esto es, hacia las características del entorno natural a la vez que al propio entorno social. Las alternativas de integración pueden sintetizarse de la siguiente manera:

La Dimensión Cultural en el Modelo Matricial del Análisis por Dimensiones

DIMENSIONES	FÍSICA	BIÓTICA	CULTURAL	ECONÓMICA	POLÍTICA
CULTURAL	Modificaciones de los rasgos físicos del paisaje de origen antrópico	Comportamiento de los ecosistemas en diversas alternativas de uso y modificación, determinantes antrópicos de degradación o apropiación sostenible.	Identificación de las estrategias adaptativas de los grupos humanos a su ambiente natural y su ambiente social. Información analítica sobre la diversidad cultural.	Sistemas de producción y aprovisionamiento de recursos, como respuesta a las diversas adaptaciones propias de grupos culturales.	Lógica de configuración e interacción de grupos sociales, los tipos de organización social, control y ejercicio del poder, la dinámica de movilidad cívica y de conflictos, particulares de los grupos culturales

Dimensión cultural → Dimensión física

Modificaciones de los procesos o de rasgos físicos más sobresalientes del paisaje por procesos de origen antrópico, las cuales son producto de la diversidad de estrategias culturales.

Puede afirmarse que la configuración de casi la totalidad de los paisajes del planeta tiene rasgos de origen antrópico y que muchos de estos constituyen elementos distintivos de una cultura específica. Los sistemas de explotación agrícola mediante terrazas artificiales, la construcción de estructuras de drenaje, canales de riego, la desviación de ríos, la desecación de humedales, etc., son transformaciones del medio natural producto de la actividad humana cuyas implicaciones, favorables o degradantes de los ecosistemas, hacen parte de la dinámica de la historia y son el centro mismo de la problemática ambiental.

Dimensión cultural → Dimensión biótica

Consiste en una caracterización de las estrategias adaptativas de los grupos humanos a su ambiente natural y su ambiente social, con información analítica sobre la diversidad cultural y la determinación de las experiencias adaptativas de los grupos culturales en términos de potencialidades y restricciones al cambio cultural originado por el proyecto.

La inmigración de población atraída por proyectos en localidades específicas, generan relaciones interculturales que activan procesos adaptativos tanto en las poblaciones que llegan, como en las receptoras.

Dimensión cultural → Dimensión cultural

Consiste en una caracterización de las estrategias adaptativas de los grupos humanos a su ambiente natural y su ambiente social, con información analítica sobre la diversidad cultural y la determinación de las experiencias adaptativas de los grupos culturales en términos de potencialidades y restricciones al cambio cultural originado por el proyecto.

Dimensión cultural → Dimensión económica

Información pertinente para la identificación y análisis de las distintas estrategias adaptativas y su incidencia sobre los recursos, los instrumentos técnicos, simbólicos y sociales y las estructuras disponibles para la producción.

Cualquier cambio tecnológico conlleva un modo cultural de integrar la relación adaptativa con el medio natural; en el centro de la relación entre la cultura y

la economía, se encuentra el soporte teórico de todas las revoluciones humanas: la neolítica, la industrial, etc., el conocimiento derivado de las experiencias adaptativas al medio natural, constituye un lugar de privilegio en la explotación de recursos. Las características específicas de nociones como productividad, rendimiento, acumulación, etc., son variables en relación con la diversidad cultural; las economías de subsistencia o de aprovisionamiento básico, al igual que aquellas informales en las sociedades modernas y los conglomerados urbanos, conllevan particularidades adaptativas que pueden explicarse en función de los patrones culturales.

Dimensión cultural → *Dimensión política*

Lógica identitaria en la configuración e interacción de grupos sociales, en los tipos de organización social, control y ejercicio del poder, la dinámica de movilidad cívica y de conflictos particulares de los grupos culturales.

En el centro mismo de esta relación se encuentra la dinámica entre la adscripción social de los grupos étnicos y de la etnicidad como concepto político. Uno de los soportes básicos de la identidad étnica y cultural, es el de la reivindicación de la existencia política y la lucha por la autonomía. Los ejemplos son innumerables: La idea de “minorías étnicas” en América Latina, viene sustituyéndose por la de “pueblos” bajo la consigna del reconocimiento sociopolítico ante los estados nacionales.

Información temática

El universo de aplicación de la información propia de los análisis de la dimensión cultural es de alcances limitados que tienen que ver con las dificultades para lograr una medida cuantitativa y una predicción confiable del comportamiento cultural de una población sometida a los impactos ambientales. Los estudios temáticos deben enfocarse, en consecuencia, hacia la realización de diagnósticos, que permitan incorporar las variables culturales más sobresalientes al planeamiento de la gestión ambiental. Es claro que la evaluación de los niveles de vulnerabilidad, sólo puede ser de orden cualitativo.

No obstante las limitaciones expuestas, el análisis cultural constituye una vía para guiar el diseño de la gestión social global del proyecto, encontrando en la diversidad cultural y la manera como ésta se expresa en las estrategias de supervivencia particulares de las poblaciones, consideraciones

fundamentales para una relación y comunicación con las comunidades afectadas, un dimensionamiento del impacto global de los proyectos y elementos que permitan encontrar restricciones y potencialidades a una inserción adecuada de los mismos al ambiente.

De manera resumida, las temáticas en materia cultural más relevantes para conseguir la articulación propuesta y su aplicación en la predicción y evaluación de impactos ambientales son³:

- ◆ Identificación de la composición étnica y cultural de la población en el área de influencia del proyecto.
- ◆ - Análisis de la relación de cada grupo cultural en el área de influencia del proyecto, con su medio natural
- ◆ Identificación y análisis de los medios de adaptación y obtención de recursos, con énfasis en: Usos y prácticas tradicionales del entorno, herramientas y utensilios, supersticiones, configuración física y simbólica de los asentamientos, formas tradicionales de enfrentar la adversidad.
- ◆ Análisis de la capacidad de adaptación al cambio social y socio-espacial, a través de la identificación y caracterizaron de: Sistemas de valores asociados a la convivencia social, referentes de identificación territorial, categorías de adscripción, control social, configuración de grupos de parentesco, religiosos, políticos etc., comportamiento ceremonial, fiestas y ritos, etc.
- ◆ Evaluación de la capacidad de adaptación y grados de vulnerabilidad a la pérdida de rasgos culturales, potencialidades y/o resistencia al cambio social, espacial, o en las actividades productivas.
- ◆ Evaluación del patrimonio histórico, cultural y arqueológico y alternativas para evitar su destrucción y garantizar su preservación, conocimiento recuperación y divulgación.

3.1.4. La dimensión económica

Esta dimensión tiene como punto de partida el análisis de la naturaleza de la relación hombre-recursos productivos. Se enfoca hacia la identificación y

3. Es fundamental tener en cuenta que la selección de las temáticas a estudiar a través de los estudios antropológicos pertinentes a la evaluación de impacto, es una variable afectada por el tipo y características del proyecto de desarrollo y las obras de infraestructura que conlleva. Al tratarse de proyectos en el ámbito rural o en ámbitos urbanos, las características culturales de las poblaciones afectadas varían notablemente y en consecuencia los niveles del análisis.

análisis del uso de los recursos, los instrumentos, medios y el tipo de relaciones sociales en los contextos de sostenibilidad económica de los grupos humanos. Debe desarrollarse a través de estudios específicos en el plano del ordenamiento regional, donde los recursos productivos y la infraestructura básica pueden resultar afectados y de análisis detallados de las estrategias económicas de las unidades sociales mínimas, en función del diagnóstico de la población afectada y el establecimiento de los niveles de vulnerabilidad a los impactos. Esto último conllevaría a la definición de estrategias adaptativas de la población afectada en lo referente a las relaciones de producción, las tecnologías apropiadas y la estructura de mercado de bienes y servicios, en las nuevas condiciones económicas generadas por el proyecto.

La integración analítica de la dimensión económica y las demás dimensiones, se encamina hacia la identificación del ordenamiento económico regional como una estructura básica de contexto en relación con el área de inserción del proyecto y las estrategias económicas de supervivencia de las unidades sociales mínimas. En el plano de las relaciones sociales de producción, son de alta relevancia la evaluación de los grados de dependencia de los recursos naturales, los distintos tipos de uso del medio físico y biótico y los tipos de tecnologías utilizadas para la producción y sostenimiento de la base económica.

La Dimensión Económica en el Modelo Matricial del Análisis por Dimensiones

DIMENSIONES	FISICA	BIÓTICA	CULTURAL	ECONÓMICA	POLÍTICA
ECONÓMICA	Determinación económica del uso de los recursos físicos, condiciones de explotación, deterioro o conservación.	Determinación económica del uso de los recursos bióticos; alternativas de uso económico de los ecosistemas, posibilidades y restricciones a la sustentabilidad.	Determinantes económicos de la adaptación, tecnologías apropiadas y niveles de especialización tecnológica; apropiación económica del entorno natural y lógica económica de las instituciones para la obtención de recursos.	Identificación y análisis del uso de los recursos, los instrumentos, medios y el tipo de relaciones sociales en los contextos de sostenibilidad económica de los grupos humanos.	Lógica de los conflictos de uso de los recursos naturales y productivos; relaciones de poder y control de los bienes y medios de producción.

Dimensión económica → Dimensión física

Información sobre cómo las condiciones de explotación económica de los recursos, forman parte de la explicación acerca de sus grados de agotamiento, deterioro o conservación.

Un lugar común de esta relación lo constituyen los impactos físicos derivados de diversos tipos de explotación minera. Para el caso de la explotación aurífera de aluvión, las distintas tecnologías, barequeo, desbarrancamiento con chorro de agua, desviación de cauces, uso de maquinaria pesada, dan lugar a diferentes formas de producción y asociación social para la explotación, generando una amplia gama de grados de deterioro del medio físico tales como desestabilización de taludes, contaminación de aguas, destrucción de suelos orgánicos etc. Otro ejemplo típico lo constituyen los procesos de salinización producto de la sobreexplotación de distritos de riego.

Dimensión económica → Dimensión biótica

Información pertinente de la influencia de las condiciones de mercado sobre distintas alternativas de uso económico de los ecosistemas, que conllevan posibilidades y restricciones a su sustentabilidad.

El valor de mercado de múltiples productos propios de los ecosistemas tropicales tales como, pieles exóticas, materias primas, maderas finas etc., ha constituido por años el motor de procesos de colonización y sobreexplotación de los ecosistemas. Como en muchos otros casos, las condiciones de sustentabilidad varían notablemente dependiendo del tipo de sociedad en su relación con los recursos productivos y los factores de rentabilidad en su aprovechamiento.

Dimensión económica → Dimensión cultural

Información pertinente sobre los determinantes económicos de la adaptación cultural.

Sobre este aspecto se encuentra una amplia gama de situaciones ilustrativas. Entre los indígenas Coyaima y Natagaima, en el centro oriente colombiano, el valor de uso de la hoja del plátano en los mercados urbanos, ha llevado a unas estrategias de explotación que privilegian su cultivo con el propósito de comercializar la hoja, en detrimento de sus posibilidades de

explotación como recurso alimenticio. En cuanto las tierras fértiles del territorio se encuentran explotadas industrialmente por grandes tenedores de tierra y la economía regional se soporta en la explotación del monocultivo arrocerero, para los indígenas resulta más eficiente la estrategia de comercializar la hoja del plátano por su ciclo productivo mas corto y obtener bienes de consumo de una manera más oportuna.

Dimensión económica → Dimensión económica

Consiste en una identificación y análisis del uso de los recursos, los instrumentos, medios y el tipo de relaciones sociales en los contextos de sostenibilidad económica de los grupos humanos.

Así como una aproximación a las potencialidades y restricciones al cambio social y cultural necesario ante las necesidades y características de cambio socioeconómico. Su énfasis se encuentra en la evaluación de los mecanismos mediante los cuales la dinámica económica, en un contexto determinado, es alterada por intervenciones de tipo económico. Un ejemplo conocido es el aumento de la demanda de bienes y servicios por la presencia de un proyecto de desarrollo, lo que conlleva cambios en la estructura de precios, uso de los recursos locales, vocación económica, etc. Al nivel de las unidades sociales mínimas, el mismo fenómeno causa ruptura de las mismas, dificultando esquemas de intercambio basados en la solidaridad.

Dimensión económica → Dimensión política

Información pertinente para explicar la lógica de los conflictos de uso de los recursos naturales y productivos; las relaciones de poder y control de los bienes y medios de producción.

Un ejemplo de esta relación se encuentra en los procesos de establecimiento de enclaves económico-industriales, los cuales transforman regionalmente las relaciones sociales de producción, generan conflictos por el uso del suelo y generan movimientos sociales de orden institucional y para-institucional articulados al enclave mismo. El caso más común lo constituyen las explotaciones petroleras a gran escala.

Información temática

La información temática pertinente a los análisis de la dimensión económica

se enfoca hacia la realización de un diagnóstico a partir de cuentas regionales y locales de:

- ◆ La región económica de inserción del proyecto.
- ◆ La dinámica económica local y microrregional, en términos de la articulación del espacio físico-natural y los recursos disponibles.
- ◆ Las transformaciones que por efectos del proyecto, alteraran la dinámica económica local, especialmente en la estructura del empleo, la disponibilidad de ingreso público y privado, los procesos de oferta y demanda local y el nivel de ingreso.

Se busca además, conseguir indicadores de vulnerabilidad a los impactos del proyecto, para lo cual el análisis de las estrategias económicas para la supervivencia de las familias y su grado de afectación por el proyecto, se constituye en un instrumento fundamental .

Por otra parte, se deben abordar análisis específicos en el plano del ordenamiento económico regional, donde los recursos productivos y la infraestructura básica pueden resultar afectados. Tal análisis es clave en la determinación de impactos en la economía regional, generados por el proyecto. Del mismo modo, viabiliza la proyección de un reordenamiento económico que prevea la recuperación de la misma. Se deben realizar además análisis detallados de las estrategias económicas particulares de las unidades sociales mínimas, en función del diagnóstico de la población afectada y el establecimiento de los niveles de vulnerabilidad a los impactos. Esto conllevaría la definición de estrategias adaptativas de la población afectada en los planos social, de tecnologías apropiadas y de distribución de recursos, en las nuevas condiciones económicas generadas por el proyecto.

Así las cosas, las temáticas en materia económica más relevantes para conseguir la articulación propuesta y su aplicación en la predicción y evaluación de impactos ambientales apunta hacia información sobre:

- ◆ Actividades económicas primarias
- ◆ Usos productivos y tecnologías utilizadas.
- ◆ Usos del proyecto y su incidencia en la economía regional.
- ◆ Ordenamiento económico espacial
- ◆ Índices locales y regionales de calidad de vida.
- ◆ Cuantificación del valor de la producción afectada y determinar su recuperabilidad.

- ♦ Potencialidad económica de suelos y recursos afectados por el proyecto.
- ♦ Mercado laboral, características y comportamiento. Transformaciones en el mercado laboral por la inclusión del proyecto.
- ♦ Actividades económicas afectadas, usos reales y potenciales de los recursos naturales y sociales. Análisis de tendencias y posibilidades de transferencia de tecnologías.
- ♦ Dinámica de cambio, movilidad y flexibilidad de las actividades económicas. Análisis de flujos económicos, funciones de los asentamientos y disponibilidad de infraestructura.
- ♦ Identificación de los principales conflictos en los usos del suelo de la zona de estudio, el grado de deterioro del recurso por presiones antrópicas y explotación de otros recursos
- ♦ Clasificación de la población por niveles de vulnerabilidad económica.
- ♦ Interrelación de la población por grupos de vulnerabilidad, con los recursos naturales. Evaluación de la capacidad de restablecimiento, impacto en productividad local.

3.1.5. La dimensión política

Esta dimensión abarca el análisis de las formas del poder y la estructura de los conflictos políticos y sociales en el marco de los proyectos de desarrollo. En esta dirección, las formas de organización social y su lógica de movilización, las estructuras de poder institucional y parainstitucional, los conflictos por el uso de recursos naturales, los de tipo territorial y social, constituyen aspectos determinantes para el diseño de las estrategias más adecuadas de concertación con las poblaciones en las regiones y localidades involucradas. Del mismo modo y sobre la base de lo anterior, los análisis propios de esta dimensión apuntan hacia la identificación de los conflictos que generará el proyecto, su dimensionamiento, la caracterización de las formas de organización social y respuesta organizativa, como criterio para la definición de niveles de vulnerabilidad y a la definición de alternativas para evitar emergencia, potencialización, y de conflictos. En este plano, se llegará, a la definición de estrategias institucionales para la concertación y participación con las comunidades afectadas y la sociedad en general.

Las alternativas de integración analítica se encuentran en la posibilidad de explicar la estructura de poder, la dinámica de los conflictos y la capacidad de respuesta organizativa frente a los impactos de los proyectos, por parte de las poblaciones involucradas, las cuales son afectadas por las diferencias culturales, los modos de apropiación y relacionamiento con el entorno natural

y social. Así las cosas, es fundamental considerar esta dimensión por lo menos en tres planos generales: El de las relaciones de poder y conflicto por los recursos naturales, el de tales relaciones en función del ordenamiento económico territorial y en especial el plano regional y desde una perspectiva integradora de las variables anteriores en el marco del análisis de los conflictos políticos.

La Dimensión Política en el Modelo Matricial del Análisis por Dimensiones

DIMENSIONES	FÍSICA	BIÓTICA	CULTURAL	ECONÓMICA	POLÍTICA
POLÍTICA	Cambios en procesos y equilibrios físicos, derivados de decisiones políticas	Cambios en procesos y equilibrios bióticos, derivados de decisiones políticas.	Determinantes políticos de la adaptación, y de la configuración de las instituciones sociales.	Tipología de conflictos por el control de los recursos productivos los instrumentos y medios de producción y de las relaciones sociales de producción.	Análisis de las formas del poder y la estructura de los conflictos políticos y sociales.

Dimensión Política → Dimensión física

Información sobre las estructuras de poder, formas de organización social y dinámica de conflictos con algún nivel de incidencia sobre procesos físicos del entorno.

La importancia estratégica de recursos físicos para grupos sociales específicos puede llevar a condiciones de explotación acelerada e irracional de los mismos. En esta misma dirección la intervención política y la creación de espacios de acuerdo social puede conducir a modos de explotación de los recursos físicos que minimizan el deterioro innecesario.

Dimensión Política → Dimensión biótica

Información sobre las estructuras de poder, formas de organización social y dinámica de conflictos con algún nivel de incidencia sobre procesos bióticos del entorno.

Las fronteras de colonización de bosques tropicales, constituyen escenarios típicos de conflicto sociopolítico asociado a la explotación del medio biótico, las concesiones madereras a menudo están acompañadas de conflictos con poblaciones tradicionales e instituciones. Con un lugar privilegiado en la agenda ambientalista, se encuentran los conflictos territoriales derivados de proyectos de conservación de ecosistemas, en contraposición a su utilización económica y explotación comercial. En el centro de estos asuntos, las políticas de parques nacionales y reservas naturales a menudo son escenario de disputas con poblaciones dependientes de los territorios.

Dimensión Política → *Dimensión cultural*

Información pertinente para una aproximación a los determinantes políticos de la adaptación, y de la configuración de las instituciones sociales.

Normalmente asociado al tema de las minorías nacionales, la adscripción étnica y las luchas por el derecho a la tierra, la cultura y la autonomía, derivan en estrategias sociopolíticas de interacción con la sociedad mayor. Es bien ilustrativo de este tipo de asuntos el modelo de confederaciones pluriétnicas en Colombia bajo la institucionalización política del movimiento indígena y de pueblos afrocolombianos, cuyas reivindicaciones alcanzan incluso hasta la formulación de modelos de desarrollo alternativo.

Dimensión Política → *Dimensión económica*

Información sobre la influencia que las estructuras de poder, formas de organización social y dinámica de conflictos puedan tener sobre las actividades económicas.

Constituye un reto de gestión permanente conciliar en el plano de los intereses y modelos de desarrollo, aquellos que tienen que ver con la articulación de proyectos nacionales en regiones y localidades específicas donde estos se implementarán. Las grandes obras de infraestructura, con la consecuente movilización de intereses económicos, políticos y de grupos sociales, son un escenario de múltiples conflictos que pueden alterar ordenamientos económico regionales, las formas de economía local y las estrategias económicas de subsistencia. Un ejemplo muy visible es el cambio de vocación en agroindustrias de enclave, cuyo desarrollo se ve facilitado o dificultado por cambios en el control geopolítico de la zona.

Dimensión Política → Dimensión Política

Consiste en una identificación y análisis de las formas del poder y la estructura de los conflictos políticos y sociales y una aproximación a las potencialidades y restricciones políticas al cambio social y cultural necesario introducido por el proyecto.

Se ocupa preponderantemente del análisis de las reacciones en términos de reconfiguración del poder, los incentivos selectivos para la acción colectiva y la movilización de grupos de interés.

Información temática

La información temática pertinente a los análisis de la dimensión política se enfoca en lo fundamental al levantamiento de un perfil político en los planos regional y local, en los ámbitos de inserción de un proyecto; algunos de los aspectos temáticos de más relevancia son:

- ◆ Identificación de conflictos asociados al espacio-territorio y recursos en las áreas involucradas.
- ◆ Agentes sociales que intervienen en la resolución de conflictos.
- ◆ Vocación y adscripción política de la región según participación electoral.
- ◆ Identificación de intereses político-partidistas, institucionales y parainstitucionales en relación con el proyecto. Análisis de su incidencia en las decisiones del mismo y sus posibles canales de expresión.
- ◆ Inventarios de formas asociativas de carácter oficial y no oficial y evaluación de su poder de convocatoria a nivel local y/o regional.
- ◆ Análisis de las transformaciones en el orden político/administrativo a nivel local y regional, imputables al proyecto.
- ◆ Análisis de las tendencias de movilización cívica y organizativa, de la población afectada por el proyecto.
- ◆ Capacidad de respuesta cívica a las situaciones de conflicto.
- ◆ Contextualización de la región, en el marco de conflictos político-militares de carácter nacional.
- ◆ Identificación de los ámbitos posibles de participación y concertación de las comunidades.

CARACTERIZARON DE LA CRISIS CULTURAL ANTE EL IMPACTO AMBIENTAL

En tanto cualquier ruptura del intercambio hombre-medio conducirá necesariamente a condiciones de crisis adaptativa, el objeto del análisis cultural debe ser evaluar el potencial que las poblaciones humanas involucradas en los proyectos, tienen para enfrentar los impactos ambientales y dinamizar sus experiencias adaptativas a las nuevas circunstancias ambientales. Los impactos culturales, se expresan como efectos resultantes de la crisis adaptativa, cuyas consecuencias van desde la desarticulación social de la población e incluso un compromiso de su supervivencia, hasta cambios sociales, pérdida de valores y reinterpretación de la tradición, lo cual configura una presión intensa sobre el potencial que las poblaciones humanas afectadas tienen para enfrentar las nuevas circunstancias ambientales.

La crisis cultural puede ser caracterizada como una consecuencia de la presión ocasionada por los impactos del proyecto sobre los sistemas culturales, obligando su transformación. En otros términos, los impactos ambientales constituyen un vector de perturbación que genera procesos de cambio cultural.

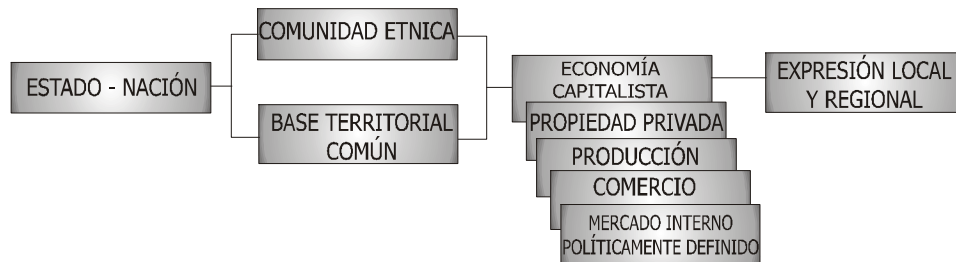
En relación con la inserción de un proyecto de desarrollo con alta demanda ambiental, es posible describir, de manera amplia, el tipo de manifestaciones del cambio cultural, agrupándolas en por lo menos tres fases: *Desajuste, transición y transformación*.

- R **Fase de desajuste:** Las pautas culturales locales son enfrentadas desde afuera, por un fenómeno desconocido generándose en las comunidades una activación del imaginario colectivo, especialmente en lo referente al incremento de la incertidumbre endógena sobre el futuro.
- R **Fase de Transición:** Se presenta ambivalencia de comportamientos y stress psicosocial manifiestos en: Sentimientos de impotencia, agresividad, aferra selectivo a costumbres y tradiciones, pasividad o movimientos sociales compulsivos, cuestionamiento del orden socio-político y las estructuras de poder, cuestionamiento de los valores tradicionales, debilitamiento de la cohesión social, etc.
- R **Fase de transformación:** Sobre la base de las pautas culturales, muchas de las cuales están sensiblemente alteradas, se incorporan nuevos valores, se pierden prácticas tradicionales, se fijan en la memoria cultural los eventos de la historia reciente, se amplían las interferencias de comunicación entre generaciones, surgen imágenes de futuro y proyectos políticos nuevos, se hace manifiesto un nuevo orden social, se enfrentan cambios en la disponibilidad y modos de obtener recursos.

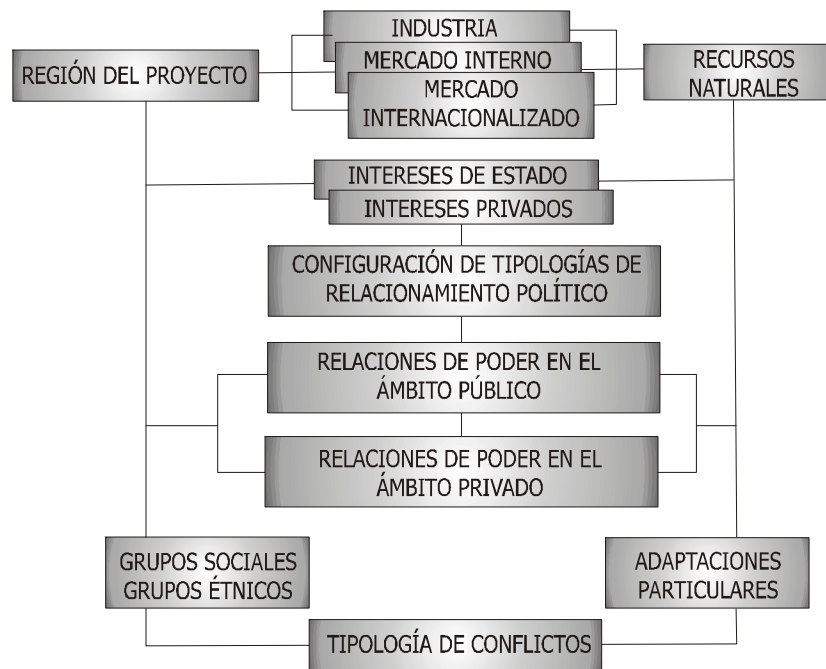
Los estudios antropológicos en el contexto de los estudios de impacto ambiental, deben en consecuencia, identificar y caracterizar el proceso de cambio cultural, aportar elementos para clasificar la población por niveles de vulnerabilidad a los impactos, identificar variables culturales que interfieren o viabilizan la gestión ambiental y potencializar referentes culturales que aumenten la capacidad adaptativa como instrumento para conseguir un equilibrio sociocultural en el ámbito ambiental resultante de la inserción del proyecto.

ALGUNOS ESQUEMAS DE ARTICULACIÓN TEMÁTICA DEL ANÁLISIS DE CONFLICTOS POLÍTICOS EN EL MARCO DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

DIMENSIÓN SOCIOPOLÍTICA EN EL ORDENAMIENTO ECONÓMICO



DIMENSIÓN SOCIOPOLÍTICA Y EL ANÁLISIS DE CONFLICTOS



Capítulo 4

EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES



4. EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

INTRODUCCION

En los estudios ambientales la evaluación ambiental tiene por objeto identificar, caracterizar y evaluar la magnitud de los impactos de un proyecto sobre el ambiente. Los resultados de la evaluación constituyen la base para orientar la gestión tendiente a prevenir, mitigar o compensar los impactos, de tal modo que se logre minimizar los efectos negativos del proyecto y potencializar aquellos que reviertan beneficios tangibles en el ámbito local, regional y nacional.

En general el término «diagnóstico» indica el análisis que se realiza para determinar cual es una situación y cuales son las tendencias de la misma. Tal determinación se hace sobre la base de informaciones, datos y hechos, recogidos y ordenados sistemáticamente en los estudios ambientales, de tal modo que sea posible explicar con claridad cada uno de los impactos.

A continuación se presentan y discuten las técnicas más usuales en la evaluación de impactos ambientales y se busca una estructura de análisis que retoma lo mejor de cada una a la hora de encarar los principales problemas en la toma de decisiones relacionadas con la concepción, desarrollo y operación de los proyectos.

Estos problemas pueden esquematizarse de acuerdo con las etapas de desarrollo del proyecto y con las preguntas que se deben formular con miras a adelantarlos en armonía con su ambiente.

Etapas de reconocimiento:

- ◆ Cómo debe conformarse el equipo interdisciplinario que estudiará los aspectos ambientales del proyecto.
- ◆ Cómo deben secuenciarse en el tiempo las actividades de cada uno de los especialistas, de tal manera que cada uno proceda sobre información suficientemente validada por el equipo y simultáneamente, pueda hacer el mayor aporte posible a este.

Etapas de generación de alternativas:

- ♦ Cuáles son las alternativas tanto de localización como tecnológicas del proyecto, de manera que respete las áreas de alta sensibilidad ambiental.

Etapas de selección de alternativas:

- ♦ Cuál de las alternativas resultantes de la etapa anterior, es la que ,en su conjunto, genera un menor impacto ambiental, suponiendo unas políticas de operación típicas.

Etapas de optimización de alternativas:

- ♦ Dada una alternativa seleccionada, cuál es la política de operación óptima para esa configuración del proyecto.
- ♦ La selección que se llevó a cabo, tanto de localización y tecnología, como de política de operación, podrá acomodarse en un futuro a los cambios sociales y de regulación que razonablemente se puedan esperar?

Se pretende llamar la atención sobre varios puntos de especial interés; de un lado que existe una gran diversidad de técnicas disponibles, y del otro que en cada momento del desarrollo de los estudios hay una clase de técnicas que debe utilizarse preferencialmente, pues su finalidad coincide con la de esa etapa del estudio, siendo posible la utilización de otras técnicas que desempeñan un papel subsidiario con respecto a la que es central en ese momento.

Subyace a este planteamiento un distanciamiento crítico frente a la idea - propia del viejo paradigma- según la cual una técnica en particular podía agotar la evaluación del impacto ambiental.

Entre el universo de técnicas posibles se han seleccionado aquellas que como mínimo satisfacen dos criterios determinados de antemano: (Angel, 1995).

- ♦ Son interdisciplinarias en su concepción o aplicación,
- ♦ Se han desarrollado lo suficiente para que se puedan considerar como exitosas en el manejo de temáticas ambientales.

ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Se entienden, en general, como Estudios de Impacto Ambiental, los análisis interdisciplinarios de la relación establecida entre el Medio Ambiente y un Proyecto de Desarrollo, conducentes a:

1. Identificar y Evaluar los impactos que ocasiona el proyecto, en sus diferentes fases.
2. Diseñar las medidas preventivas, mitigatorias, compensatorias y de control necesarias y su estructuración como Plan de Manejo Ambiental (PMA).
3. Establecer los Costos de Gestión Ambiental que se debe invertir para la ejecución del PMA, con miras a su inclusión en el ciclo económico del proyecto.

Los Estudios de Impacto Ambiental son de dos tipos: Análisis Ambiental de Alternativas (AAA) y Evaluaciones de Impacto Ambiental (EVA).

La diferencia fundamental entre ellos radica en su respectivo alcance, un paralelo permite clarificar este punto: (ver tabla siguiente)

ASPECTO	AAA	EVA
Objetivos	Brindar elementos al decisor para escoger entre varias alternativas, técnicamente viables, la mejor desde el punto de vista ambiental	Establecer en profundidad los impactos ambientales que ocasiona un proyecto y definir el plan de manejo ambiental.
Fase Técnica en la cual se realizan	Se realizan de manera temprana durante la fase de selección de alternativas	Previo al inicio de la ejecución de la alternativa seleccionada. Forma parte del diseño del proyecto
Fuentes	Hace énfasis en fuentes secundarias y en conceptos de expertos. La información directa y el trabajo de campo son complementarios.	Hace énfasis en fuentes directas y levantamiento de información. La información secundaria es complementaria.
Participación Comunitaria	Hace énfasis en instituciones y en líderes comunitarios. Básicamente orientada a obtener una percepción preliminar de la comunidad.	Está dirigida a toda la comunidad afectada. Se realiza mediante talleres y uso de medios. Está orientada a la consulta y concertación.
Costo de Gestión	Se establecen de manera preliminar mediante el uso de costos índices. Solamente son indicadores generales.	Se definen con base en el diseño del PMA, tienen alcance de presupuesto de inversión detallado.

SECUENCIA DE UNA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE UN PROYECTO DE DESARROLLO

Análisis de aspectos técnicos del proyecto

Consiste en la precisión acerca de las características referidas al proyecto: localización, proceso, recursos a utilizar, resultados, productos, dimensiones, fases técnicas. Se realiza especialmente sobre fuentes secundarias.

Diagnóstico del medio ambiente

Es el análisis de las características del medio natural y del medio humano en los cuales se va a insertar el proyecto. El análisis se efectúa por dimensiones, con el fin de obtener una visión integral del medio ambiente.

Formulación de hipótesis sobre impactos ambientales

Es un trabajo previo al primer trabajo de campo. Es producto de la reflexión del equipo interdisciplinario, consiste en la predicción con respecto de los impactos ambientales, a manera de establecimiento de hipótesis, permite tener un punto de contrastación y de referencia. La asertividad que se logre al contrastar permite evaluar el nivel de elaboración logrado por el equipo.

Contrastación en campo

Incluye varios aspectos: Contrastación de la información secundaria sobre el proyecto y sobre el medio ambiente, información a la comunidad y consulta con ésta acerca de los impactos ambientales. El trabajo de campo también debe permitir obtener y refrendar información y realizar mediciones que den cuenta de la magnitud de los impactos.

Evaluación de impactos ambientales

Con base en los anteriores se realiza la evaluación definitiva de los impactos ambientales, la cual sirve como base al PMA.

Diseño del plan de manejo ambiental

Consiste en plantear las medidas preventivas, mitigatorias, compensatorias y de control que es necesario realizar por parte del proyecto para manejar adecuadamente los impactos ambientales que se ocasionarán.

Validación con la comunidad

Incluye la consulta y la concertación con la comunidad, acerca del PMA, las modalidades de su ejecución y la participación que tendrá la comunidad a lo largo del proyecto.

Definición de costos de gestión

Consiste en la valoración del PMA, tomando como base costos unitarios propios de la región en la cual se ubica el proyecto.

Informe final

Es la presentación sintética de todos los resultados obtenidos a través de la realización del estudio. El informe final debe reflejar los aspectos técnicos, el análisis integral del medio ambiente y de los impactos, la percepción de la comunidad y los acuerdos logrados entre el proyecto y la comunidad. El sentido de este informe final es el de servir de herramienta de gestión y control para la ejecución del PMA y por lo tanto del proyecto.

4.1. Técnicas para la organización del trabajo

Son aquellas que permiten una rápida visualización de los impactos, o una primera evaluación de su importancia relativa dentro del contexto general. Permiten la organización del equipo interdisciplinario en los inicios del trabajo, la detección vacíos de información/formación en el equipo y la identificación de dimensiones analíticas, componentes del sistema o localidades geográficas de gran importancia para el desarrollo de los estudios. (Witzenfeld,1991)

4.1.1. Listas

Las listas permiten además de organizar la información de una manera lineal o unidireccional, otorgar valores a cada posible impacto; esta asignación puede realizarse sobre la base de un valor máximo constante para cada impacto (lista de escala) o sobre la base de un total de puntos diferente para cada impacto, este total se ha establecido para reflejar la importancia relativa frente a los demás impactos (listas de escala y peso).

Tal vez la técnica mas conocida entre las de este tipo es la evaluación ambiental de Batelle - Columbus, que otorga un total de 233 puntos distribuidos así:

Contaminación

Contaminación del agua	126
Contaminación del aire	35

Estéticos

Suelos	45
Agua	27

4.1.2. Matrices

Una vez enfrentados con el problema de manejar un volumen de información grande, la idea de organizar esta información acerca de los impactos ambientales en un arreglo cartesiano -en que un eje coordenado sean las actividades necesarias para desarrollar el proyecto y el otro los componentes del sistema susceptibles de recibir los impactos-, es bastante natural.

Desafortunadamente, se trabajó durante mucho tiempo sobre la hipótesis de que las matrices eran la única herramienta útil para la planificación ambiental y se dejaron de lado otras herramientas que permiten juicios de un carácter más cuantitativo o una mejor ayuda en la toma de decisiones con respecto al proyecto.

Debemos hacer explícito que los factores que se tienen en cuenta en la mayoría de estas matrices no corresponden a las dimensiones analíticas del impacto en su totalidad. Su alcance se ha limitado a aproximaciones parciales en cuanto a temáticas aisladas y responden a un marco conceptual diferente al propuesto en este libro.

Posiblemente por el alto uso que se les dio a las matrices, llegaron a desarrollarse muchas variantes, diferenciadas entre sí sólo por detalles de notación las más de las veces. (Witzenfeld, 1991).

Matriz de Cribado (FEARO)

En la intersección de la actividad con el componente receptor en el ambiente, se utiliza un signo que corresponde a la siguiente convención:

No hay impacto	☐
Efecto adverso	☐ /
Efecto benéfico	☐ X
Falta información para determinar el impacto	☐ I
Efecto significativo adverso	☐ \
Efecto significativo benéfico	☐ +

Matriz de Leopold

Universalmente usada por años, en la intersección de actividad y componente se colocan un par de valores: $\frac{M}{I}$

M = Magnitud

I = Importancia,

que representan el tamaño y la importancia del impacto respectivamente. El producto de ellos, da una medida de la gravedad del impacto en cuestión.

Sobre los conceptos de magnitud e importancia y sobre las posibilidades

de combinar o agregar indicadores diseñados para cuantificarlos, de tal manera que el resultante refleje de alguna manera la gravedad o severidad del impacto, se volverá más tarde

Matriz Escalonada de Sorenson

Además de las columnas correspondientes a las actividades, presenta cuatro columnas extra donde se consignan respectivamente:

- ◆ El estado inicial del componente receptor (v.g. agua subterránea o bosques)
- ◆ El mecanismo de cambio
- ◆ La posible condición final
- ◆ La medidas correctivas potenciales

Esta matriz brinda mayor información que las dos anteriores porque logra una relativa caracterización de los cambios en el componente receptor y avanza en la proposición de medidas remediales particulares para cada impacto, aunque no logra articularlas en un Plan de Manejo Ambiental.

La utilidad de las matrices radica en la relativa facilidad con las que se puede detectar una actividad altamente impactante (columna sobrecargada de signos con alta sumatoria de puntos), actividades inocuas, componentes receptores altamente impactados (filas sobrecargadas) con la consiguiente necesidad de incorporar nuevas disciplinas o análisis al equipo de trabajo; un número considerable de marcas de incertidumbre llevará a la conclusión de que es necesario darle más profundidad a los estudios, mientras que un número considerable de marcas de «no hay impacto» llevará a pensar que posiblemente se sobredimensionó el equipo de trabajo.

Las matrices y particularmente las listas de escala y peso, además de los usos descritos, permiten la comparación entre proyectos para seleccionar aquellos de menores impactos ambientales; tal comparación es posible a condición de que ni los proyectos ni sus impactos revistan gran complejidad.

4.1.3. Redes de impactos

Una red de impactos es el encadenamiento lógico, en un grafo, de una serie de impactos derivados de uno que encabeza la red. Para desarrollarla es

necesario un trabajo exploratorio con el equipo interdisciplinario, para determinar toda la serie de consecuencias que pueden desprenderse de una acción (impactos de primera generación), luego los que pueden desprenderse de aquellos (impactos de segunda generación) y así sucesivamente.

Aunque a primera vista puede parecer que el procedimiento propuesto no tiene fin y que el resultado final será una serie interminable de impactos derivados de otros, la utilidad de esta técnica es múltiple.

De un lado permite detectar receptores que sufran impactos procedentes de varias actividades, pues este proceso puede darse a nivel de varias generaciones de impactos simultáneamente; además -si se posee un conocimiento suficiente que nos permita cuantificar cómo una variación porcentual en uno de ellos, influye sobre la magnitud de sus derivados-, esta técnica sirve para ir acumulando la magnitud de dichos impactos, hasta el momento en que en alguna generación, el impacto, aunque conceptualmente claro, sea cuantitativamente irrelevante.

Esta información es de suma importancia pues permite acotar el universo de estudio a aquellos impactos con magnitudes que de alguna manera comprometan la estabilidad del sistema. Como una primera aproximación puede pensarse que, impactos de tipo físico o biótico, cuyas magnitudes caigan dentro del rango de las variaciones estacionales históricas, a las que por condiciones naturales, el sistema está «habitado», y los de tipo social, de magnitudes comparables a aquellas ante las que el sistema ha reaccionado con adaptaciones exitosas, son mucho menos comprometedores que los que sobrepasan los citados límites.

La elaboración de una red de impactos clara y adecuada al proyecto de interés permite la aplicación de la técnica que se presenta a continuación - red de flujo de información- facilitando grandemente la planeación y coordinación del trabajo interdisciplinario.

4.1.4. Flujos de información

Un flujo de información es un grafo que identifica y ordena la manera como la información de las diferentes dimensiones analíticas ha de fluir de unas hacia otras, para lograr que cada especialista tenga información con el nivel

de certidumbre necesario para que pueda llegar a sus propias conclusiones representativas, dentro de unos límites de tiempo prefijados.

Esta técnica permite secuenciar los estudios en el tiempo, ubicando la participación de cada especialista y enmarcándola dentro de dos estados diferentes de información y conocimiento del proyecto. Se diferencia de la red de impactos en que aquella sólo engloba los impactos, mientras que ésta recoge además etapas previas de recolección de información primaria o secundaria y su procesamiento.

Su utilidad radica en enmarcar el trabajo en el tiempo, permitirle a cada especialista contar con información de partida y marcarle un punto de llegada a su trabajo, de tal manera que esta técnica se constituye en un paso intermedio en el camino hacia la aplicación de técnicas de programación del trabajo más ortodoxas como el CPM y el PERT.

4.2. Técnicas para la generación de alternativas

Tanto en la selección de corredores de ruta para el trazado de desarrollos longitudinales, como en la delimitación de áreas para la localización de proyectos concentrados, una técnica de obvia utilidad y de relativa fácil aplicación es la de la superposición de mapas.

Consiste en la elaboración de mapas temáticos para cada una de las dimensiones analíticas que se está teniendo en cuenta (Física, biótica, cultural, etc.) definiendo en cada una de ellas áreas aptas para la ubicación del proyecto y áreas con niveles de restricción progresivos. Es usual que estas áreas se coloreen siguiendo una convención tipo semáforo:

verde = aptitud plena
amarillo = precaución
rojo = restricción.

Pudiendo incluir varios grados de precaución, desde “aptitud alta, alguna gestión recomendable”, hasta “baja aptitud, gestión compleja para viabilizar el proyecto”, que corresponderían a varios tonos de la serie amarillo - naranja - ocre - rojo.

Mediante la superposición de las diferentes capas temáticas sobre una base cartográfica común, se identifican áreas con alguna restricción seria -rojo en cualquiera de las capas-, áreas con plena aptitud desde todas las dimensiones analizadas -verde en todas las capas- y finalmente áreas con diversos niveles de restricción.

El punto central de esta técnica se encuentra en la regla de combinación de colores que -excepto para los casos “todo verde” y “algo rojo”, que por demás son triviales desde el punto de vista matemático- determina cómo diversos tipos de restricción se agregan para formar categorías nuevas. Dependiendo de esta regla, el grado de restricción de un punto en particular será el mayor, el menor o alguna clase de promedio de las restricciones de las capas consideradas.

Esta técnica, apelando a la aplicación de una lógica sencilla, permite la realización de operaciones tales como la exclusión de posibles emplazamientos para el proyecto, la confirmación de otros sitios o corredores que no presentan ninguna restricción -o que si la tienen es manejable con una adecuada gestión- y finalmente la redelimitación del área de estudio para las etapas siguientes, lo que permite concentrar los esfuerzos en las zonas sobre las que se tiene una razonable certeza de ser adecuadas para el desarrollo que se pretende implementar.

La disponibilidad de imágenes de satélite en diferentes bandas del espectro, de una amplia cobertura de aerofotografía y de cartografía a escalas detalladas hace de esta técnica una opción imprescindible para las etapas de localización de rutas y proyectos. La técnica es relativamente fácil de desarrollar en el ambiente de un sistema de información geográfico (SIG), con las obvias ventajas de una alta versatilidad en el orden de superposición de las capas temáticas y la facilidad para explorar varias reglas de combinación de las restricciones asociadas.

4.3. Técnicas para la comparación de alternativas

Es relativamente fácil tomar decisiones entre alternativas, por ejemplo financieras en las que los diversos criterios que intervienen en la formación de la decisión pueden ser expresados en un sistema de medida común v.g. unidades monetarias. El problema se complica en el momento en que se debe decidir entre proyectos de desarrollo que afectan recursos físicos no negociables, causan deterioro sobre ecosistemas cuyo valor económico

desconocemos y que están implantados en entornos de comunidades con sistemas de valores diferentes al nuestro.

En este tipo de problemas es necesario proponer modelos que permitan tomar decisiones teniendo en cuenta “lo subjetivo”, pues si la decisión es una confrontación de juicios de valor, por su misma naturaleza, estamos tomando una decisión subjetiva.

Un camino a seguir es entonces, fijar los juicios de valor, cuantificándolos en un sistema de preferencias, expresado como un conjunto de relaciones matemáticas, al que se puede llegar por consenso entre los decisores. En este contexto es vital poder expresar los juicios de valor lo más claramente posible para poder reducir al sistema de relaciones, todas las percepciones involucradas en la toma de la decisión

La existencia de decisiones propuestas por el modelo y que no satisfacen a los decisores, es muestra de que aún persisten percepciones ocultas que no han sido explicitadas y llevadas al modelo de decisión

Dos técnicas principales existen para resolver este tipo de problemas. De un lado, para decisiones con respecto a proyectos sencillos y con impactos ambientales de bajo nivel de complejidad es posible utilizar listas o matrices, otorgando un valor a cada impacto ambiental y sumando sobre todos los impactos considerados, el total de afectación para cada proyecto, para seleccionar el que arroje un índice menor.

La segunda técnica es el análisis multiobjetivo que permite el manejo de decisiones muy complejas, con gran número de criterios independientes y frecuentemente en clara contraposición unos con otros. La técnica permite la asignación de índices calculados a partir de la magnitud de cada impacto considerado. Estos índices pueden ser evaluados usando una “función de impacto ambiental” y llevados a expresar la “gravedad” del impacto. Finalmente estos índices de gravedad pueden ser agregados mediante el uso de promedios ponderados pesando la gravedad de cada impacto por un factor que mide la “importancia” de ese impacto frente a la evaluación total. Estos pesos constituyen lo que se llama la estructura de preferencias del decisor.

Una variante un poco más refinada, realiza la agregación en dos pasos, uno de impacto a objetivo -aspecto ambiental deseable y que reúne varios

posibles impactos, v.g. impacto físico- y otro de objetivo a evaluación final. (ISA, 1991). Esta variante tiene la ventaja de plantear comparaciones entre impactos similares y entre objetivos similares, por tal razón las ponderaciones relativas son más fáciles de estimar por los decisores.

Una multitud de técnicas puede ser utilizada para resolver el problema multiobjetivo, siendo la que hemos mencionado -promedios ponderados-, la más sencilla de ellas. Estas técnicas pueden agruparse de varias maneras, dependiendo básicamente de tres criterios: (Goicoechea et al, 1982).

- ♦ Si sirven para generar el conjunto de soluciones no dominadas, o si realizan un ordenamiento al interior de este conjunto.
- ♦ Si trabajan sobre variables discretas o continuas
- ♦ La manera como articulan la estructura de preferencias del decisor.

Para la determinación de la “estructura de preferencias del decisor” también han sido planteadas diversas técnicas, sin embargo, por su simplicidad, por la facilidad para involucrar dentro del grupo de decisores a personas con poca experiencia en el manejo de la técnica y por lo tanto por la facilidad para hacer de ella, hasta cierto punto, un instrumento de consulta pública, el método DELPHI está ampliamente difundido. (Goicoechea et al, 1982), (MOPT, 1992).

4.4. Técnicas de modelación y optimización

Consisten en procedimientos, usualmente expresados como algoritmos numéricos, que permiten -a través de la representación de un grupo de fenómenos de interés-, de un lado responder a la pregunta "¿qué pasaría en el sistema si se implementara un cambio particular?" y del otro, definir el punto óptimo de operación de un proceso.

4.4.1. Modelación

Una vez concebido, desarrollado y calibrado, el modelo permite someter el sistema a diversas condiciones ambientales, a diversas configuraciones del proyecto, a varios modos o reglas de operación y permite también estimar el comportamiento del sistema ante situaciones extremas que lo alejan de sus condiciones más usuales.

Modelación fuerte

Denominamos modelación fuerte a aquella que reproduce con un alto grado de fidelidad el fenómeno de interés, esta representación puede llevarse a cabo de diferentes maneras y cada una de ellas da origen a una rama de la modelación.

■ **Modelación física**

Es la que se realiza utilizando una construcción física a escala reducida del fenómeno de interés. La importancia de la modelación surge de la posibilidad de construir una pequeña realidad -por lo tanto a bajo costo- que se comporta como el prototipo en el mundo real, en lo que respecta al fenómeno de interés.

Su utilidad reside en el hecho de poder manipular el modelo y, bajo condiciones controladas, someterlo a diversidad de combinaciones de los factores que controlan el sistema; la operación del modelo, por sus reducidas dimensiones, conlleva bajos costos y permite simular situaciones de riesgo sin que el modelo corra ningún peligro, pues se está trabajando en condiciones de laboratorio.

Son conocidas las aplicaciones desarrolladas en ingeniería estructural, usando materiales que cambian sus propiedades ópticas cuando son sometidos a deformaciones, pero donde posiblemente más se ha avanzado en la modelación física es el campo de la mecánica de los fluidos, con las obvias implicaciones ambientales, tanto desde el punto de vista del flujo de líquidos en los modelos hidráulicos de corrientes naturales y sus implicaciones en el transporte de sedimentos, como desde el flujo de gases y sus problemas asociados de dispersión y movimiento de contaminantes en la atmósfera, utilizando túneles de viento.

Si bien este tipo de modelo puede representar muy bien el prototipo -siempre y cuando se respeten algunas reglas de similitud dimensional-, presentan algunas desventajas, entre ellas, el ser sumamente lentos de construir y difíciles de reconfigurar para una topología radicalmente diferente del problema, tanto que a menudo un modelo una vez utilizado para la investigación para la que fue diseñado, pasa a ser una curiosidad sin mayor utilidad práctica.

Otra dificultad radica en el hecho de que antes de construir el modelo es necesario determinar aquellos fenómenos que se desean representar a

escala; dada la gran complejidad de las necesidades de modelación ambiental, es muy probable que al intentar utilizar el modelo para representar otro fenómeno, éste deba ser cambiado substancialmente en sus condiciones y dimensiones básicas, con los consecuentes sobrecostos y demoras.

■ Modelación analógica

Consiste en la modelación física a escala reducida de un fenómeno que guarda relación con el fenómeno de interés. Tal relación se establece desde la concepción teórica y está a menudo dictada por una similitud en las ecuaciones que se acoplan al problema, o en la forma de sus soluciones.

Dado que no se está modelando el fenómeno en sí, si no uno análogo, se suele recurrir a analogías más sencillas, de tal modo que la configuración del modelo es, en general, menos dispendiosa que la necesaria en los modelos físicos. Esto unido a la mayor versatilidad y rapidez para la representación de nuevas configuraciones topológicas, hace muy atractivos estos modelos para estimar soluciones iniciales a problemas de tediosa resolución numérica.

Son bastante conocidos los casos de representación de la superficie piezométrica de un acuífero mediante una membrana elástica y de la analogía entre flujo de agua y flujo de corriente eléctrica, pasando por las analogías caudal-corriente eléctrica, cabeza hidráulica-potencial eléctrico y permeabilidad-resistencia.

Una limitación de este método radica en el hecho de que no se conocen analogías sencillas más que para un reducido grupo de fenómenos.

■ Modelación matemática

Consiste en la reducción a ecuaciones del fenómeno de interés y la solución de estas bajo diversas condiciones iniciales y de borde, el proceso se desarrolla por etapas así:

- ◆ *Conceptualización*: desarrollo de las ecuaciones partiendo de unas hipótesis convenientes, las ecuaciones resultantes son usualmente diferenciales si el fenómeno involucra el paso del tiempo.

- ♦ *Montaje*: desarrollo de un algoritmo de solución a las ecuaciones, dadas una condiciones iniciales y de borde, si el algoritmo es complejo y requiere mucha manipulación numérica es recomendable el uso de un computador.
- ♦ *Calibración*: configuración de las topologías de interés y estimación de los parámetros numéricos, operación para la que puede ser necesario un período de experimentación en laboratorio.
- ♦ *Operación*: etapa en la cual el modelo se vuelve operativo, se simulan los cambios en configuración interna e influencias externas, se obtienen y se interpretan resultados.

Una vez montado el modelo y calibrado, probar una nueva configuración del proyecto puede ser tan simple como cambiar un valor numérico en una serie de datos y volver a ejecutar el programa de computador, de ahí su inmensa difusión, pues una vez en la etapa operativa, el costo marginal de cada nueva solución es prácticamente cero.

Muchos fenómenos han sido modelados con éxito, en particular aquellos con una alta componente física, pues en este campo suele poseerse un bien fundamentado corpus de ecuaciones, sin embargo, cuando las componentes biológica y social del sistema van aumentando su participación, se va perdiendo la capacidad de modelación matemática.

Es de anotar que los modelos matemáticos, como toda aproximación cognoscitiva a la realidad, son tan buenos, como exactas sean las hipótesis sobre las que están desarrollados y producirán unos resultados tan confiables como confiable y representativa sea la información con la que el modelo es alimentado.

Modelación suave

Una alternativa para acercarse al problema de la estimación de condiciones futuras de sistemas con altas componentes biológicas o sociales es la modelación suave, definida como la resolución en el tiempo de relaciones matemáticas que no necesariamente presentan los niveles de formalización de las ecuaciones diferenciales, si bien pueden representar de manera adecuada la evolución de un fenómeno.

La técnica más usual es la Dinámica de Sistemas, que permite el acople de sistemas de ecuaciones de estado con otras relaciones que definen el

cambio de las tasas de variación como una función de otras variables conocidas. (Dyner, 1993).

Es frecuente que en este tipo de aproximaciones, se utilicen coeficientes técnico-económicos, obtenidos a través de regresiones estadísticas logradas sobre series históricas de las variables de interés. Por tanto, el modelo resultante, si bien no tiene la capacidad de explicar porqué se presenta alguna tendencia, si puede simularla en el tiempo, bajo la hipótesis de que las correlaciones válidas en el pasado lo seguirán siendo en el futuro.

Debido a su menor representatividad, los modelos así obtenidos, arrojarán resultados con unos márgenes de incertidumbre mucho mayores que los asociados a modelos desarrollados sobre bases más formales, sin embargo, esto no impide que se puedan explorar escenarios futuros con ellos, e intentar dilucidar la influencia de diversas políticas ambientales y de operación de los proyectos, sobre su medio ambiente.

Ejemplos de campos donde la dinámica de sistemas puede brindar interesantes resultados son la evolución de las tendencias en la legislación ambiental, evolución de la colonización en áreas boscosas, tendencias en la configuración económica regional y simulación de la dinámica urbana en poblados cercanos a proyectos, entre otros.

Optimización

La optimización del diseño de obras de infraestructura o de procesos productivos bajo criterios ambientales implica la existencia de modelos de simulación matemática - sencillos o complejos- que describan con alguna fidelidad el comportamiento del fenómeno en cuestión.

Para los casos más simples, en los que algún fenómeno ambiental puede ser reducido a una función matemática, la técnica de los máximos y mínimos es directa y de fácil aplicación. Sin embargo las realidades ambientales suelen ser de un nivel de complejidad tal que no son reductibles a funciones matemáticas sencillas.

Para casos un poco más complejos se puede recurrir a elaborar un diagrama de impulso-respuesta -que relaciona cambio en la variable independiente y cambio, como una consecuencia de ello, de la variable dependiente- y

proceder a aplicar manualmente el mismo principio, es decir, encontrar por inspección los puntos óptimos.

En los casos en los que el gran número de variables involucradas hace impracticable el uso de la búsqueda directa, se pueden implementar algoritmos de búsqueda que orientan el sentido de ésta moviéndose en cada iteración en la dirección de mayor gradiente encontrada en la iteración anterior.

El enfoque de impulso-respuesta puede ser atacado de manera determinística si conozco con certeza los posibles valores de las variables independientes, o estocástica si lo que conozco de ellas es sólo su distribución de probabilidades. En este caso la simulación de Montecarlo es una posibilidad muy clara, para aplicarlo se generan secuencias aleatorias de valores posibles de la variable independiente, se operan a través del modelo de impulso-respuesta y con éstas se va conformando la distribución de probabilidades de las variables dependientes.

Ejemplo de casos donde se vienen aplicando con éxito este grupo de técnicas son la operación de sistemas de aprovechamiento hidráulico, con miras a minimizar el impacto esperado sobre poblaciones o aprovechamientos económicos aguas abajo, también la selección de parámetros de operación de plantas de combustión e industriales, con el ánimo de minimizar costos en la operación, mientras se cumplen estándares ambientales referentes a emisiones atmosféricas o vertimientos líquidos.

4.5. Jerarquía de técnicas

Es claro que existen un gran número de técnicas para aplicar en el desarrollo de estudios de impacto ambiental. En el proceso de selección de la técnica más adecuada para cada etapa y cada tarea específica se va configurando la imagen de una jerarquía de técnicas. En cada etapa del desarrollo de los estudios de impacto ambiental, alguna técnica será prevaleciente por su utilidad con respecto a las demás, usualmente por que se finalidad concuerda o es muy cercana al problema al que se pretende dar respuesta en esa etapa.

Sin embargo otras técnicas posiblemente pueden ser usadas como subsidiarias de esta técnica central, a objeto de complementar información o brindar elementos de juicio en cada momento. Es así como una técnica que es subsidiaria en las etapas de diagnóstico, puede ser la central en el

momento de generar alternativas y regresar al papel de subsidiaria al conformar el Plan de Manejo Ambiental.

A manera de propuesta se presenta la siguiente tabla de técnicas a utilizar para varias etapas y varias tareas durante el desarrollo de estudios de impacto ambiental para proyectos de desarrollo.

ETAPA	PROBLEMA					
	Conformación Grupo Trabajo	Organización Trabajo	Determinación Restricción	Comparación Alternativas	Selección Equipo Control	Sensibilidad Reglamentación
Reconocimiento	Matrices	Red impactos Red flujo de información				
Generación Alternativas			Superposición de Mapas			
Selección alternativas				Análisis Multi-objetivo		
Optimización Alternativas					Simulación-Optimización	Dinámica de Sistemas

La dificultad para considerar las situaciones particulares de cada proyecto, así como para agrupar bajo un mismo patrón, proyectos tan disímiles como centrales eléctricas, aprovechamientos mineros y petroleros, y proyectos lineales (oleoductos, carreteras, líneas de transmisión) nos impone una gran dosis de prudencia al presentar esta recomendación que solo pretende servir de guía en el proceso de selección de técnicas.

4.6. Ejemplo

Para facilitar la comprensión de la aplicación de las metodologías presentadas, se desarrolla un caso de estudio en el que se muestran diversos aspectos del proceso de gestión ambiental de una planta termoeléctrica a carbón, se puede apreciar cómo diferentes metodologías interactúan durante el proceso y cómo cada una de ellas produce mejores resultados si es utilizada en el momento y con la finalidad adecuada.

La ubicación de cada metodología dentro del proceso se muestra a continuación:

	Conformación Grupo Trabajo	Organización Trabajo	Determinación Restricción	Comparación Selección
Reconocimiento	Matrices	Red impactos Red flujo de información		
Generación Alternativas			Superposición de mapas	
Selección alternativas				Análisis Multi-objetivo

4.6.1. Descripción del proyecto y la región

El gobierno nacional está interesado en la construcción de una planta de generación termoeléctrica, utilizando carbón de los yacimientos de la región de "Los Quemados", en la provincia de Santa María. La zona minera de "Los Quemados" está en la etapa de cuantificación de los recursos mineros y ya existen algunas pequeñas minas en explotación, cuatro grandes consorcios, algunos de ellos con capital internacional, tienen licencias de explotación minera vigentes y uno o varios de ellos empezarán producción tan pronto la termoeléctrica, o bien un cambio en el mercado internacional, aclaren las perspectivas del negocio.

La provincia de Santa María se ha dedicado por tradición a la ganadería extensiva y a algunos cultivos mecanizados. En la región, la construcción de la termoeléctrica y la operación de las minas son vistas como la oportunidad de dar un salto tecnológico y promover la industrialización. Más adelante se presenta un mapa del área.

4.6.2. Descripción técnica del proyecto

La planta proyectada tiene las siguientes características básicas:

Potencia instalada	300 MW
Consumo de carbón	700.000 ton/año
Tecnología	Convencional de carbón pulverizado
Area requerida	130 Ha
Sistema de enfriamiento	Circuito abierto
Consumo de agua	12 m ³ /s
Combustibles auxiliares	Fuel Oil No 6 - Fuel Oil No 2

El carbón es triturado, pulverizado y luego inyectado al hogar de la caldera donde entra en combustión, el calor liberado es transmitido a la caldera, donde un gran número de tubos que contienen agua lo absorben y lo ceden al líquido que se convierte en vapor, este vapor mueve una turbina que transforma la energía almacenada en la presión del vapor, en movimiento rotatorio. La turbina está acoplada a un generador eléctrico que transforma el movimiento en energía eléctrica.

Los gases calientes que contienen ceniza de carbón e inquemados, pasan a través de precipitadores electrostáticos, donde un campo magnético extrae un porcentaje considerable de la ceniza (aprox 98 %). El vapor una vez que sale de la turbina, va al condensador donde pierde temperatura y se condensa nuevamente para ser bombeado a la caldera y repetir el ciclo. Para el funcionamiento del condensador se requiere un flujo permanente de agua fría que si es tomada de una fuente natural y regresada si ningún tratamiento adicional, recibe la denominación de ciclo abierto.

4.6.3. Primera aproximación

Como primer paso en el abordaje del problema, además de recolectar información básica, se realiza una visita a la zona minera. La finalidad de la visita es, además de formarse una impresión de primera mano del problema, definir la conformación del equipo necesario para realizar los estudios de localización y estimar su duración y costo.

Esta comisión está integrada por profesionales de varias disciplinas:

Ingeniero ambiental
Biólogo - ecólogo
Economista.

La visita se realiza en dos días, durante los cuales se recorre la zona minera y las poblaciones cercanas, San Mateo, La Planada y Puerto Medina y se entrevista a las autoridades mineras y de manejo ambiental de la capital de la provincia. Lo concluido durante esta primera aproximación puede resumirse en:

- ♦ Los primeros resultados indican que en la zona la precipitación media es del orden de 1500 mm, mientras que la evapotranspiración potencial es

de 1750 mm, con veranos de enero a abril en los que los ríos llegan a secarse casi por completo.

- ♦ La cobertura vegetal está básicamente conformada por pastos y zonas cultivables con bosques importantes sólo en las partes altas de la serranía oriental y algunos bosques remanentes siguiendo el alineamiento de los afluentes del Río Bolívar.
- ♦ Aunque el uso de agroquímicos y la explotación excesiva han afectado el recurso íctico en la región, éste todavía es importante y proporciona sustento a varios centenares de familias.
- ♦ En la economía regional son muy importantes las componentes agrícola y pecuaria y cualquier recurso extra generado en la zona tendría efectos benéficos de reactivación económica.
- ♦ La población mayoritaria son los llaneros: agricultores y ganaderos, seguidos de cerca por los cienagueros: pescadores. Hay algunas minorías étnicas, principalmente indígenas en la serranía oriental.
- ♦ Se han presentado conflictos en los últimos años, tanto por el agua entre pescadores y cultivadores, como por la tierra, entre hacendados poseedores de grandes extensiones de cultivos mecanizados y campesinos sin tierra que viven del "jornaleo", trabajo diario en las labores del campo.

Para organizar la información y definir el grupo de trabajo se utiliza una matriz de cribado en la que se vierten, en las columnas, las actividades para la construcción y operación del proyecto y en las filas, los componentes del medio ambiente que pueden verse afectados.

	CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN			
	Apertura Vías - Explanación	Montaje	Transporte Carbón	Patios Carbón	Combustión	Refrigeración	Generación y Venta de energía
Suelos	/						
Agua	/			/		\	
Aire		/	\	/	\		
Ecosistemas Terrestres	/						
Ecosistemas Acuáticos	/			/		\	
Situación Económica	X	X	X				+
Situación Cultural						/	
Situación Política						/	

4.6.4. Conformación del equipo de trabajo

El análisis de la matriz permite concluir que las actividades más impactantes parecen ser la apertura de vías y explanación, el transporte, manejo y combustión del carbón y la refrigeración, porque da como resultado el vertimiento de aguas calientes de la planta.

En cuanto a la magnitud de los impactos sobre ambientales se tiene:

Negativamente: Aire, agua y ecosistemas acuáticos

Poco impactados: suelos y ecosistemas terrestres.

Impactados positivamente: la economía regional

Con incertidumbre importante: las situaciones cultural y política de la región.

Se decide por consiguiente conformar un equipo así:

Ingeniero ambiental especialista en calidad de aire

Hidrólogo

Biólogo pesquero

Biólogo vegetal

Economista

Antropólogo

Politólogo

Coordinador del equipo e

Ingeniero mecánico especialista en plantas térmicas, como asesor del equipo.

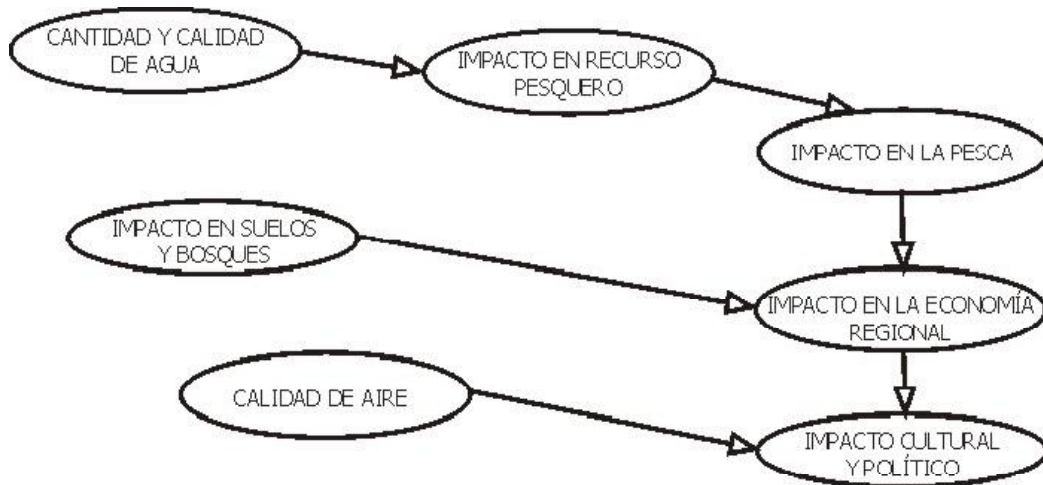
La duración de la etapa de localización se estima en cuatro meses así:

ACTIVIDAD	1	2	3	4
Recolección información secundaria	nn nn			
Visita a la región	nn nn			
Elaboración informes y mapas temáticos		nn nn	nn nn	
Discusión			nn nn	
Elaboración informe y mapa síntesis (2ª visita a campo)			nn nn	nn nn
Reuniones de control de avance	↓ ↓	↓ ↓	↓ ↓	↓ ↓

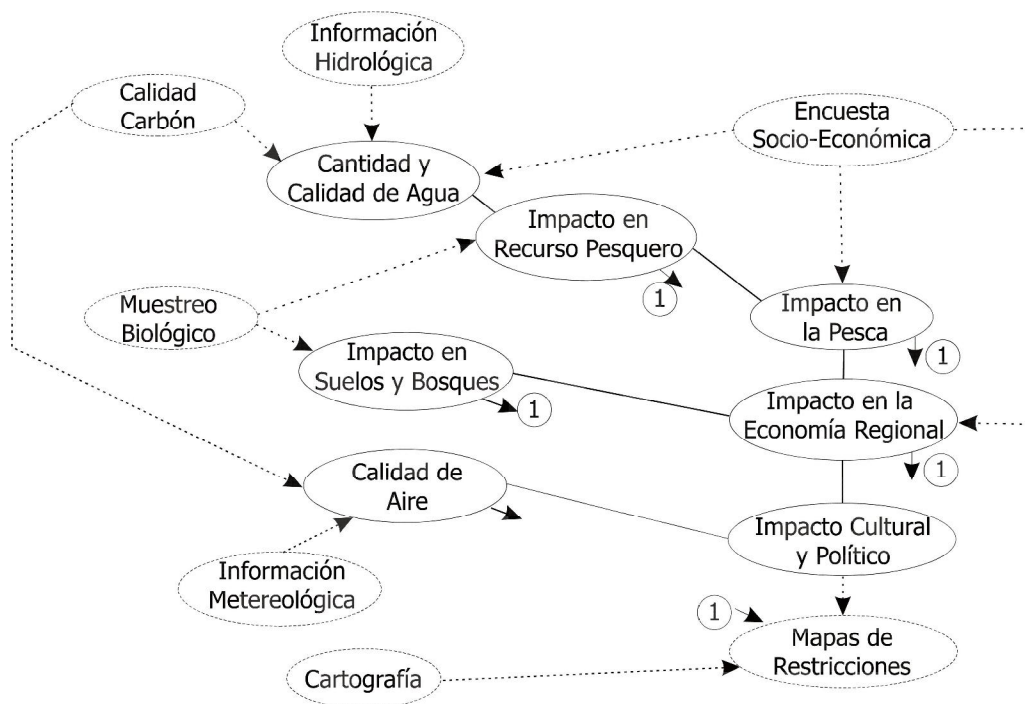
4.6.5. Organización del trabajo

Para la contratación del grupo de especialistas y para tareas particulares se redactan términos de referencia específicos por especialidad en los que se establecen tanto las metodologías a seguir - muestreos de campo para biólogos, recolección de información histórica para el hidrólogo, simulación numérica para calidad de aire, análisis de cuentas regionales para el economista e investigación participativa para antropólogo y sociólogo- como el nivel de detalle de los resultados esperados, «deben llevar a la delimitación de áreas con potencialidad y/o restricciones para el establecimiento de la planta termoeléctrica».

En las primeras reuniones se elabora -con base en el conocimiento de cada especialista y en la discusión de un primer paquete de información distribuido a todos los miembros del equipo- una red de impactos que se presenta a continuación:



Con base en ella y teniendo en cuenta la información secundaria disponible y los recursos para la obtención de información primaria, se determinó una red de flujo de información así:



Se organiza, por tanto, el trabajo, teniendo en cuenta que después de la primera visita a la zona, se debe elaborar un primer grupo de informes y mapas que contengan los conceptos y la información necesaria para otros miembros del equipo. Específicamente, al finalizar la primera visita, cada profesional debe entregarle al grupo:

PROFESIONAL	INFORME PRIMERA VISITA
Termodinámica	Análisis de necesidades de agua de la planta
Hidrólogo	Restricciones por demandas de agua para otros usos actuales del suelo
Calidad de aire	Impacto genérico de la térmica sobre la calidad de aire y mapa general de restricciones
Biólogo pesquero	Caracterización del recurso pesquero en el área y principales zonas críticas frente a disminución de caudal, aumento de temperatura o contingencias.
Biólogo vegetal - Ecológico	Caracterización de la cobertura vegetal regional e identificación de zonas críticas por su importancia ecológica.
Economista	Situación económica general de la región, proyecciones de la demanda de agua en el futuro
Antropólogo	Identificación de los niveles de vulnerabilidad de los grupos humanos presentes y de su dependencia de los recursos naturales.
Politólogo	Situación actual de conflictos en la región y sensibilidad ante nuevos proyectos con posible inversión extranjera.

4.6.6. Informes y mapas temáticos

Los resultados obtenidos de esta primera visita son:

Termodinámica

Necesidades de la planta en materia de agua

OPCION	CAUDAL REQUERIDO
Torre seca	150 l/s
Torre húmeda	600 l/s *

* / 150 l/s de consumos propios más 450 l/s de evaporación

Hidrología

Caudales:

Al revisar los registros existentes se obtuvo la siguiente información:

Longitud de registro	20 años
Caudal medio	6.67 m ³ /s
Desviación típica	4.60 m ³ /s
Caudal T _r = 25 años	2.1 m ³ /s
Caudal T _r = 50 años	1.7 m ³ /s

El agua subterránea está disponible solamente a grandes profundidades lo que la hace prohibitiva por su costo. La topografía de la zona no brinda la posibilidad de construir un embalse de regulación para alimentar la planta en los períodos de verano extremo.

Riesgo de inundación:

Por la geomorfología plana de la región, toda el área alrededor de la ciénaga es inundable, así como la planicie aluvial del Río Bolívar entre La Planada y la ciénaga.

Calidad de aire

Dadas las condiciones meteorológicas propias de un valle con viento predominante del SE, espera que la planta -aún contando con equipos de control de contaminación atmosférica que garanticen una máxima concentración promedia anual de material particulado por debajo de 100 µg/m³- genere concentraciones superiores a los 70 µg/m³ (nivel suficiente para considerar la zona afectada como distrito de manejo especial) sobre

un área elíptica de 6 Km. de radio mayor y 2.5 Km. de radio menor y con su eje mayor en la dirección NW.

Recurso pesquero

En la región, la pesca es un importante renglón en la economía de subsistencia, las migraciones de peces que se originan en las ciénagas y en el Río Bolívar, ascienden hasta La Planada, donde se presenta un fenómeno de subienda de grandes proporciones entre los meses de enero y abril y algunos ejemplares alcanzan a llegar hasta San Mateo. A lo largo de los últimos 20 años se ha venido presentando una severa disminución del recurso y se teme que algunas de las especies estén ya en serio peligro de extinción. Las especies más comercializadas son bocachico, bagre, nicuro y doncella.

Ecosistemas vulnerables

Los bosques más importantes se encuentran sobre las riberas de los afluentes al Río Bolívar, ya que al occidente de La Planada, todos los ecosistemas terrestres han sido fuertemente intervenidos por actividades extractivas y posteriormente dedicados a la producción agrícola.

Particular cuidado merecen los bosques en las estribaciones de las Serranías Orientales, siendo dentro de ellos el más importante la formación boscosa en la que se asientan las comunidades indígenas.

Situación económica

La zona presenta un estancamiento de su dinámica poblacional con una lenta, pero constante migración del campo a los centros poblados. El empleo en la región es generado principalmente por el sector agropecuario (35 %), seguido por la pequeña minería (9 %), el resto es empleo derivado de estas dos actividades.

Se calcula que el área agrícola puede incrementarse en un 10 % en los próximos años, por incorporación de tierras baldías en la margen sur del Río Bolívar entre La Planada y Río Seco. De esa nueva área, el 10 % puede necesitar riego, suponiendo que existan tanto la capacidad financiera, como la tecnológica para hacerlo. Este desarrollo agrícola necesitaría 1.3 m³/s durante la temporada de verano.

Grupos humanos

Los grupos culturales presentes en la zona son básicamente los llaneros, los cienagueros y los indígenas. Los cienagueros representan un tipo de

adaptación de subsistencia en graves problemas por la paulatina reducción del recurso pesquero y la consiguiente disminución de la importancia de la ciénaga como centro de comercio e intercambio. Los llaneros son un grupo en franca expansión, pues han empezado a colonizar la vertiente occidental de las serranías orientales. Por su parte los indígenas sufren presiones de los llaneros para despojarlos de sus tierras de innegable vocación agrícola y se ven cada vez más replegados al interior de su resguardo.

Conflictos regionales

Los conflictos de mayor importancia presentes en el área son entre llaneros y cienagueros por el control de las sabanas inundables, entre llaneros e indígenas por las tierras ancestrales de la comunidad de estos últimos, entre grandes propietarios de la zona baja y pequeños ganaderos, por el control de las otrora sabana comunales que han ido siendo paulatinamente cercadas, sustraídas del patrimonio colectivo y anexadas a grandes haciendas ganaderas. Otro conflicto es el que se presenta entre propietarios de las concesiones mineras y un grupo de presión formado tanto por trabajadores mineros en busca de reivindicaciones laborales, como por “piratas”, trabajadores no agrupados que explotan las minas clandestinamente en las noches y sustraen el carbón de manera ilegal. Finalmente se presentan conflictos por el uso del agua en los veranos extremos en los cuales los pescadores y campesinos se enfrentan a los ganaderos y agroindustriales por el control del recurso hídrico.

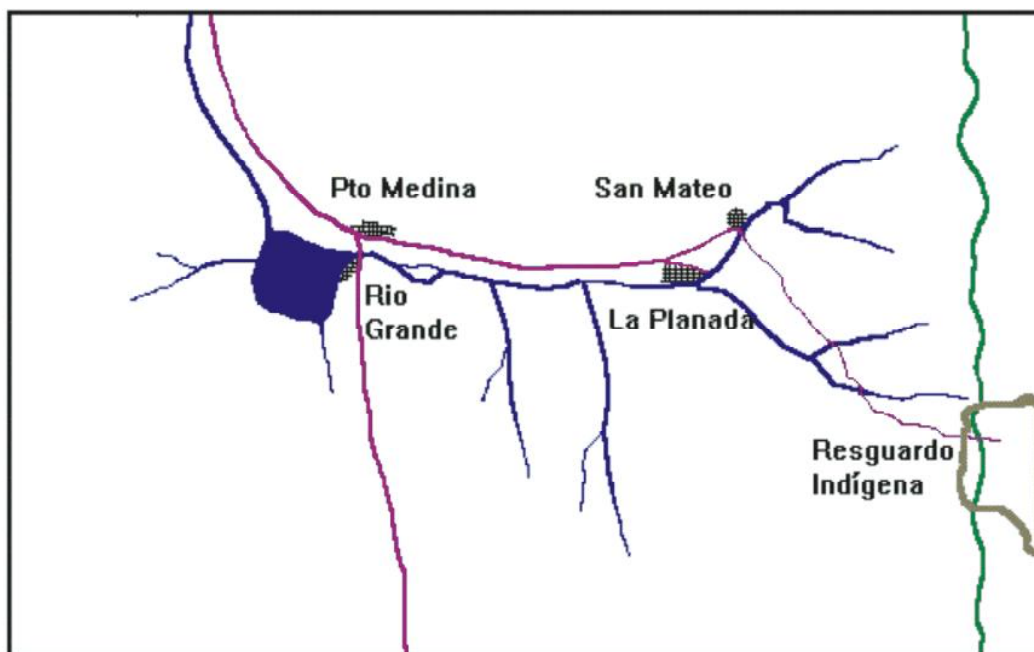
Para concretar la información en un formato que fuera aprovechable por todos los miembros de equipo y que permitiera llegar a decisiones sobre restricciones ambientales para la construcción de la planta, se elaboraron mapas temáticos teniendo en cuenta los siguientes criterios:

Se realizarán mapas temáticos para:

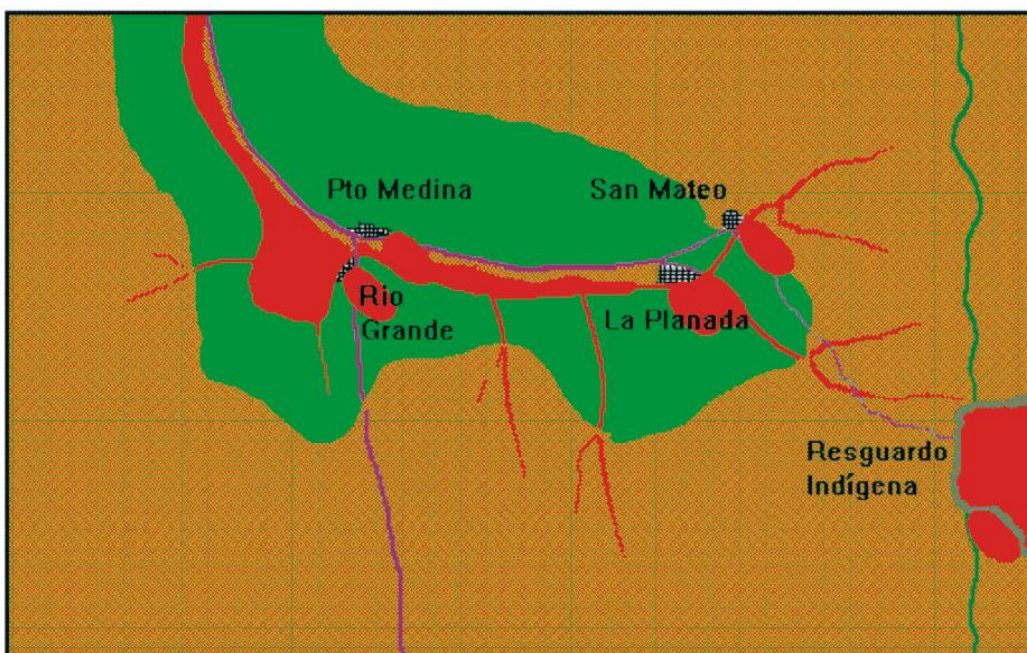
- Hidrología y calidad de aire
- Ecosistemas terrestres y acuáticos
- Aspectos sociales

La asignación de colores se realiza siguiendo una convención tipo semáforo:

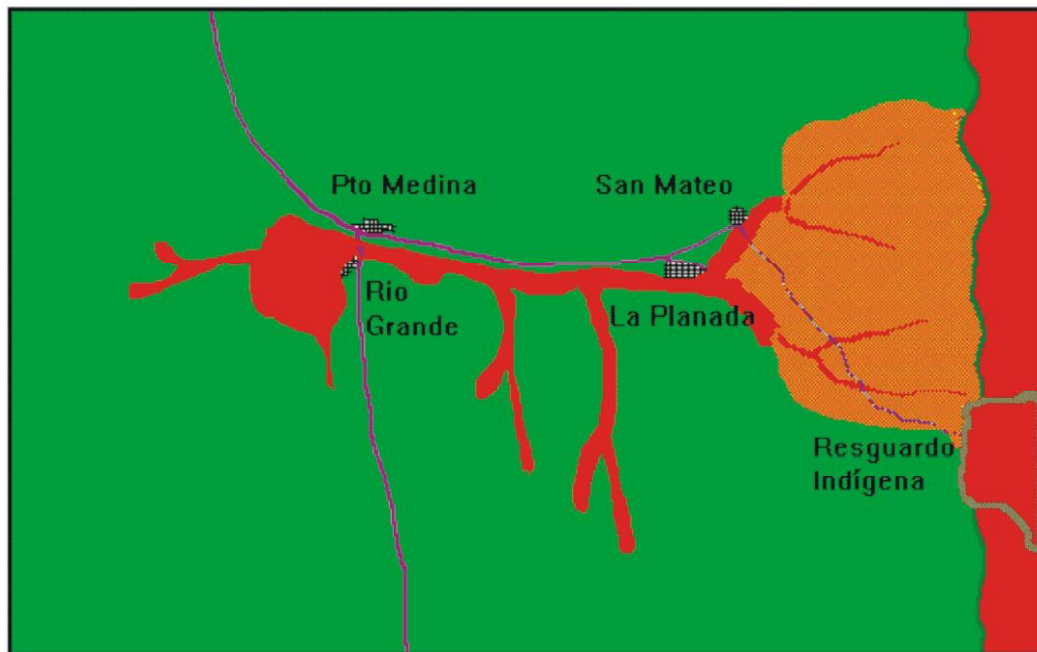
- | | |
|------------|--|
| Verde - | Zona sin restricciones generadas por esa temática |
| Amarillo - | Zona con algún tipo de restricción manejable con una adecuada gestión. |
| Rojo - | Zona restringida, el análisis temático recomienda no localizar la térmica en esa zona. |



LOCALIZACION GENERAL



HIDROLOGIA Y CALIDAD DE AIRE



ECOSISTEMAS TERRESTRES Y ACUATICOS

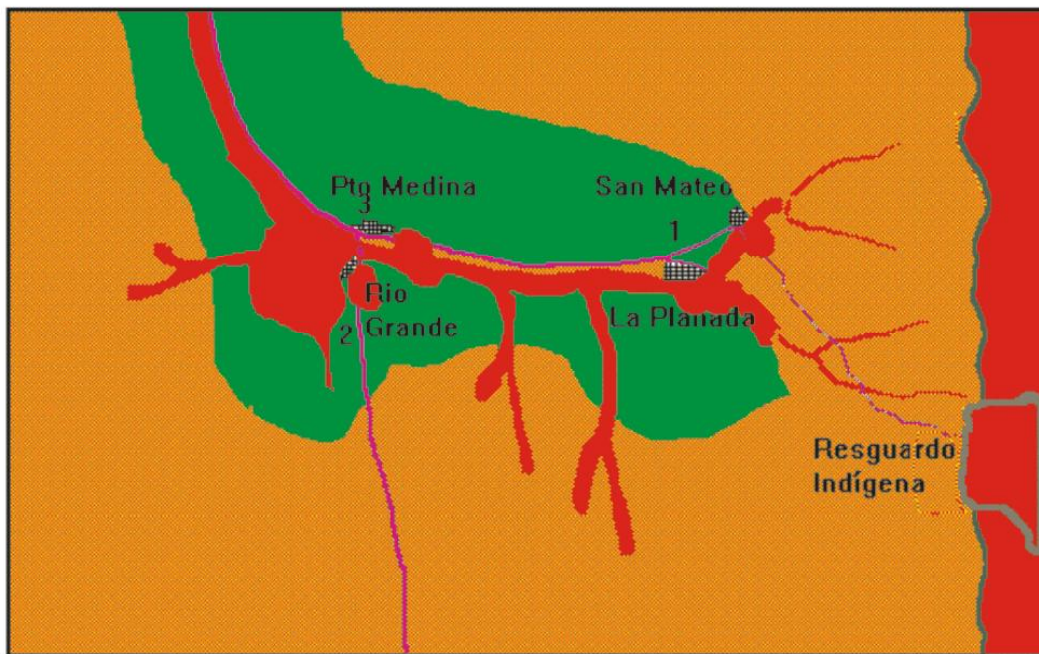


ASPECTOS SOCIALES

La mecánica que se adopta para el cruce de colores es la siguiente:

- ♦ Si el punto aparece como rojo en cualquiera mapas temáticos, el resultado es rojo, porque para impedir la factibilidad de un punto, basta con que no sea factible por una razón.
- ♦ Si el punto aparece verde en todos los mapas temáticos, el resultado es verde, pues es viable en todos los aspectos.
- ♦ Si el punto aparece naranja en algunos de los mapas temáticos y verde en uno o varios de los otros, el resultado es naranja, pues se requiere una gestión especial, al menos en un aspecto temático.

Al realizar la superposición de los mapas de acuerdo a esta regla se obtiene:



De aquí puede concluirse que la zona factible es en general un cinturón que rodea al Río Grande, pero evitando tanto las zonas de inundación, como las zonas de influencia de contaminación que provenga de la planta, sobre núcleos poblados

4.6.7. Selección de sitio para desarrollo de la planta

Para localizar la planta pueden plantearse varios sitios, que se indican en el mapa síntesis con números. La alternativa 1 se encuentra al norte de La Planada, la alternativa 2, al sur de Río Grande y la 3, al norte de Puerto Medina.

Para seleccionar entre estas tres alternativas se decide utilizar una metodología de análisis multiobjetivo en la que se tienen en cuenta cinco objetivos:

- Objetivo 1 Minimizar impactos sobre la dimensión física
- Objetivo 2 Minimizar impactos sobre la dimensión biótica
- Objetivo 3 Minimizar impactos sobre la dimensión cultural
- Objetivo 4 Minimizar impactos sobre la dimensión económica
- Objetivo 5 Minimizar impactos sobre la dimensión política

Se trabaja, por facilidad con el método de los promedios ponderados y mediante la discusión con un grupo de expertos se llega a la siguiente estructura de preferencias:

- Objetivo 1 18 %
- Objetivo 2 22 %
- Objetivo 3 20 %
- Objetivo 4 21 %
- Objetivo 5 19 %

Para cuantificar cada objetivo se definen los indicadores que se presentan en la tabla a continuación. Al interior de cada objetivo, los dos criterios son igualmente significativos, es decir, se reparten la ponderación del objetivo por iguales partes.

OBJETIVO	INDICADOR	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
Minimizar impacto físico	Material removido para construcción planta	0	10
	Cursos de agua afectados por derrames	0	10
Minimizar impacto biótico	Tala de bosque para construcción	0	10
	Contaminación biológica por cenizas	0	10
Minimizar impacto cultural	Afectación comunidades indígenas	0	10
	Afectación comunidades vulnerables en ciénagas	0	10
Minimizar impacto económico	Desplazamiento de población	0	10
	Pérdida de empleos	0	10
Minimizar impacto político	Potencialización de conflictos existentes	0	10

A continuación se presenta la evaluación de cada una de las tres alternativas bajo cada uno de los nueve indicadores

INDICADOR	ALT 1	ALT 2	ALT 3
1.1 Material removido para construcción planta	1	2	1
1.2 Cursos de agua afectados por derrames	9	6	4
2.1 Tala de bosque para construcción	2	1	2
2.2 Contaminación biológica por cenizas	1	7	2
3.1 Afectación comunidades indígenas	5	1	1
3.2 Afectación comunidades vulnerables en ciénagas	1	4	2
4.1 Desplazamiento de población	1	2	2
4.2 Pérdida de empleos	1	2	1
5.1 Potencialización de conflictos existentes	3	5	2

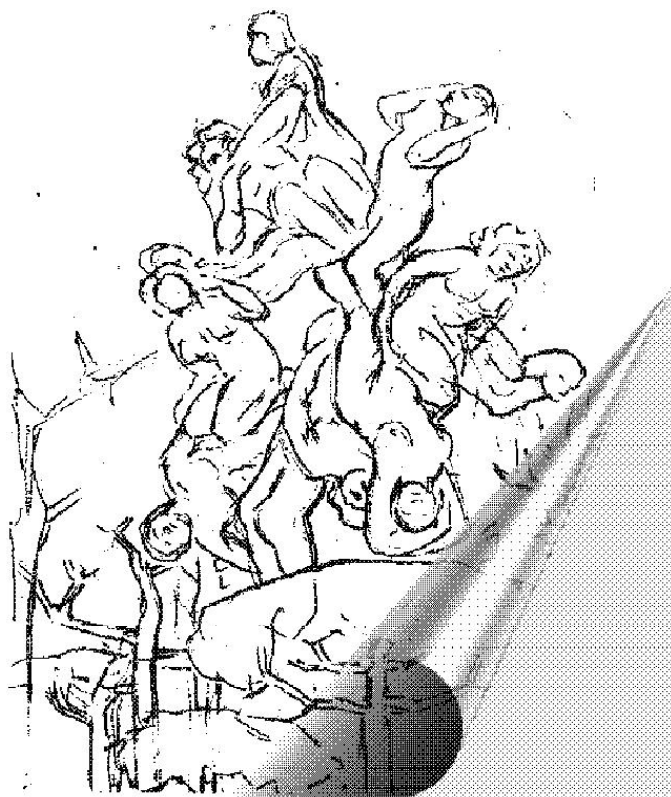
El resultado de aplicar la estructura de preferencias (ponderaciones) a la evaluación de criterios seleccionada es:

INDICADOR	PONDERADO ALT 1	PONDERADO ALT 2	PONDERADO ALT 3
1.1	0.09	0.18	0.09
1.2	0.81	0.54	0.36
2.1	0.22	0.11	0.22
2.2	0.11	0.77	0.22
3.1	0.5	0.1	0.1
3.2	0.1	0.4	0.2
4.1	0.105	0.21	0.21
4.2	0.105	0.21	0.105
5.1	0.57	0.95	0.38
TOTAL	2.61	3.47	1.885

Como puede observarse la alternativa 3 (1.885 pts) es la que menor evaluación total produce y por tanto se considera como la mejor desde la perspectiva ambiental, le siguen la alternativa 1 (2.61 pts) y como última opción la alternativa 2 (3.47 pts).

Capitulo 5

PARTICIPACION COMUNITARIA



5. PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

INTRODUCCION

El objeto de este capítulo es proponer un modelo para la generación de procesos de participación ciudadana y comunitaria en el marco de la gestión ambiental, entendida como el eje fundamental para conseguir la viabilidad social de los proyectos. Las condiciones sociopolíticas, la diversidad étnica y cultural y las transformaciones sociales, constituyen fenómenos determinantes para el éxito de la gestión ambiental, imposibles de lograr sin un claro proceso participativo, factor crítico del éxito de un proyecto de desarrollo.

El proceso de gestión necesario para conseguir la participación de las comunidades asentadas en los distintos ecosistemas donde se implementa un proyecto de desarrollo, busca encontrar una solución de compromiso entre las necesidades del proyecto, las cuales corresponden generalmente a intereses macroeconómicos de alcance nacional o regional y el respeto por la diversidad étnica y cultural de las poblaciones asentadas en las áreas de influencia de tales proyectos, cuyos interés son comúnmente de alcance microregional o local.

Los grandes proyectos de infraestructura para el desarrollo en múltiples países, responden en la actualidad a una combinación de factores altamente complejos en materia económica, política, social y también en materia ambiental. Los procesos de apertura y modernización de la economía, el proceso de cambio institucional a todos los niveles, el nuevo papel del Estado, la aplicación dinámica de legislaciones de tipo nacional e internacional referentes al medio ambiente y al papel de la sociedad civil en el proceso de desarrollo de los países, demanda para los distintos sectores productivos el asumir la búsqueda del desarrollo sostenible, diseñando e implementando estrategias para garantizar el respeto por el medio ambiente, la construcción de empresas competitivas, y la participación de la sociedad civil.

Todos los puntos mencionados implican tomar decisiones en conjunto con la sociedad civil y con la comunidad, lo que requiere de claras señales de Viabilidad Social, tanto para las estrategias globales, como para la ejecución de proyectos en particular. Es claro que el principal esfuerzo de gestión social en el marco de la gestión ambiental tiene que orientarse hacia la

concertación con la comunidad como paso previo y garantía de viabilidad. En este orden de ideas, los siguientes párrafos se ocuparán de los aspectos conceptuales básicos para una aproximación hacia algunos de los retos de la viabilidad social de los proyectos de desarrollo.

5.1. Ciudadanía y comunidad, hacia una conceptualización básica

En el paradigma de la gestión ambiental en relación con los aspectos sociales se diferencia la gestión ciudadana de la gestión comunitaria. Esta última se constituye en el punto fundamental de interés, en tanto es la comunidad afectada por los impactos la que configura un vínculo directo con los proyectos.

El carácter de comunitario se toma del hecho de que los impactos ambientales establecen un vínculo empresa promotora o ejecutora del proyecto - grupos sociales afectados. Son dichos grupos afectados o comunidades el objeto de la gestión comunitaria. La condición de afectación se adiciona a la de ciudadanía y determina características particulares para la gestión en tanto ésta prioriza el alcance local y regional propio de los impactos ambientales.

El reconocer el derecho, la necesidad y la conveniencia de involucrar a la comunidad en la identificación de impactos y en el diseño de planes de acción, significa incorporar al conocimiento de los «especialistas», el conocimiento que sobre su medio poseen quienes protagonizan los problemas estudiados y quienes además «viven» los problemas investigados y permitir un acceso directo a los valores y las opiniones de quienes van a recibir las transformaciones que generará el proyecto, lo que adiciona a la capacidad «explicativa» de los estudios, la posibilidad de concertar, entre quienes provocan los impactos y quienes se afectan por ellos, las acciones sociales necesarias para prevenirlos, mitigarlos y compensarlos.

5.2. Los proyectos de desarrollo ante el reto de la viabilidad social

Si se admite que la participación comunitaria constituye un factor crítico del éxito de la gestión ambiental de los proyectos de desarrollo y una condición inherente a su viabilidad social, esto se debe a lo largo de la última década, a circunstancias de cambio social, político e institucional de creciente complejidad. Algunos de los retos más sobresalientes en el contexto de

este cambio que determinan la concepción e implementaron de los proyectos de desarrollo son:

5.2.1. El aumento de la complejidad de la gestión ambiental

Los asuntos ambientales en la mayoría de los países tanto desarrollados como en vías de desarrollo han pasado, en un plazo relativamente corto, de ser ignorados o minimizados a constituirse en una prioridad. En la última década se ha registrado una evolución rápida con respecto a la calidad de los estudios que identifican y evalúan los impactos ambientales y de los Planes para el manejo de los mismos, imponiéndose de manera progresiva la necesidad de una gestión ambiental preventiva, con énfasis en el conocimiento temprano de los impactos y la reducción de incertidumbres con respecto a sus efectos sobre el ambiente.

Del mismo modo, la noción integral del ambiente, involucrando los aspectos que tienen que ver con el medio humano y la necesaria evaluación ecosistémica del medio natural, implican un reto científico muy significativo. Todo ello se viene reflejando en la estructura de costos de los proyectos, demandas administrativas y logísticas y el descubrimiento de restricciones no previstas. En este contexto, los nuevos desarrollos, implican la necesidad de garantizar niveles de calidad y atención de contingencias, así como el desarrollo conceptual y metodológico en el conocimiento del medio ambiente, lo que conlleva a la visualización de nuevos impactos y la identificación de impactos ambientales remanentes.

5.2.2. El aumento de las restricciones normativas y el carácter multilateral de la legislación

Se han dado pasos trascendentales en materia ambiental con la expedición de leyes a nivel nacional y la firma de tratados internacionales, así como la imposición de restricciones de tipo ambiental al otorgamiento de créditos por parte de organismos multilaterales. En el marco de los desarrollos legislativos se identifica una intensa actividad reguladora en materia ambiental, la cual permite prever permanentes cambios en los modos de implementación de la legislación. No obstante se enfrentan requerimientos homogenizantes en las condiciones de internacionalización de la economía y el mercado de capitales, las inversiones extranjeras o los empréstitos multilaterales, incluyen exigencias de tipo ambiental que a menudo dificultan o distorsionan la viabilidad de los proyectos al encontrar elementos inconsistentes con las legislaciones de tipo nacional. Otro factor que vale la

pena resaltar, lo constituye la confluencia de cuerpos legislativos especiales sobre los recursos naturales, la diversidad cultural y las minorías étnicas o nacionales, la defensa y protección del patrimonio histórico y cultural, el manejo de residuos contaminantes, las consultas públicas, etc.

5.2.3. La creciente participación de capitales privados y la libre competencia

En un mercado abierto de capitales, donde la competitividad constituye un valor exacerbado, se identifican serias incertidumbres relativas a la forma como se asume la responsabilidad ambiental; ésta afecta directamente la estructura de costos de inversión por lo que la tendencia puede ser hacia la minimización de las inversiones en medio ambiente. Las empresas se ven abocadas a un mercado que exige competitividad y eficiencia económica. Si no se crea una conciencia clara sobre la responsabilidad ambiental y sobre la necesidad de contribuir al desarrollo ambientalmente sostenible, es posible que la estrategia se vea entabada por conflictos entre las empresas y las comunidades, o con las autoridades ambientales.

5.3. Modelo para la generación de procesos de participación ciudadana y comunitaria

5.3.1. Sentido y uso del concepto de participación

La participación es entendida como un proceso en el que las comunidades se reconocen como actores de su historia a nivel social, político, económico y cultural con el derecho de intervenir de manera consciente en la toma de las decisiones sobre los asuntos que las afectan.

El reconocimiento de las comunidades como el interlocutor legítimo en la relación proyecto - comunidad, supone las diferencias existentes entre los integrantes de una misma comunidad, ya que aunque forman parte de un mismo territorio o grupo étnico sus intereses no son comunes. Igualmente las comunidades constituidas a partir de los impactos tienen distintos intereses en cuanto a la gestión de estos.

El planteamiento central del concepto de participación se construye a partir de las siguientes consideraciones:

La participación es simultáneamente un espacio y una posibilidad de acción efectiva y legítima en la toma de decisiones.

Hace referencia a la necesaria creación de condiciones de dialogo y análisis para obtener los elementos necesarios a la toma de decisiones de manera consciente, por parte de las comunidades, sobre todas las implicaciones que tendrá la implementación de un proyecto de infraestructura y las acciones que implican algún nivel de afectación.

La participación es una construcción conjunta entre grupos social y culturalmente diferentes

Hace referencia al hecho que la participación no constituye una premisa lograda tan solo con su convocatoria. Implica un desarrollo metodológico en el cual se construye un lenguaje, unos términos, unos propósitos básicos, los que responderán necesariamente al reconocimiento y respeto por la diversidad de intereses, patrones culturales y visiones del mundo, entre los actores involucrados.

La participación constituye el fundamento de la gestión ambiental de un proyecto en:

♦ **Desarrollo de los estudios**

Hace referencia al derecho que las comunidades tienen para que se desarrolle de manera eficiente un proceso de información sobre el desarrollo del proyecto y los aspectos que se estudian para su concepción e implementación. Del mismo modo, la construcción efectiva de un proceso de conocimiento que involucre el saber propio de las comunidades en la identificación y evaluación de los impactos y el diseño de los planes de manejo ambiental.

♦ **Definición de Planes de Manejo**

Hace referencia a la necesaria gestión de concertación en cuanto construcción de acuerdos sobre la acción práctica que involucra el Plan de Manejo Ambiental.

5.3.2. Ciclo de la participación comunitaria en la gestión ambiental

El ciclo general de la participación comunitaria en el proceso de gestión ambiental, puede dividirse en tres subprocesos fundamentales: La información, la consulta y la concertación. En cada uno de estos subprocesos se reflejarán un conjunto de acciones correlativas, las cuales se definen por el esquema de responsabilidad en el desarrollo de las iniciativas, planes y programas propios del manejo ambiental del proyecto. Ellas son la gestión, la cogestión y la autogestión.

Los siguientes párrafos estarán dedicados a la definición de los criterios básicos del ciclo participativo y la presentación de los puntos de articulación entre los distintos subprocesos que lo componen.

La información en el proceso comunicacional proyecto - comunidad

Como punto de partida en la relación entre los proyectos de infraestructura y las comunidades, se encuentra el derecho que estas tienen a ser informadas desde etapas tempranas de la planeación y el desarrollo de los Estudios de Impacto Ambiental, hasta la participación efectiva en la concertación e implementación de los Planes de Manejo Ambiental.

La comunicación social es un elemento crucial de la participación comunitaria, tiene como objetivo contribuir al desarrollo de la interacción proyecto-comunidad, definiendo la metodología y las estrategias más adecuadas para garantizar la participación, identificando y optimizando los canales de flujo de información, los espacios de diálogo y concertación e instrumentando la comprensión de los mensajes emitidos por la empresa y las comunidades. Sobre esta base, la apertura de procesos comunicacionales debe, en primer lugar, diferenciar conceptualmente los procesos de comunicación social de los procesos de información. Los procesos de comunicación social requieren la retroalimentación del mensaje y un control de calidad en el uso de los medios. Desde este punto de vista los medios de comunicación utilizados deben ser múltiples y ajustados de manera particular según sus alcances precisos como mecanismos de relación y diálogo.

En segundo término, debe involucrar en el diseño de la estrategia comunicacional la diversidad de las comunidades, en tanto dicha diversidad implica el considerar diferentes alternativas de comunicación, aún dentro de un mismo proyecto, acordes con las particularidades sociales, culturales y políticas.

Finalmente, debe diseñar los contenidos y los medios particulares a utilizar, estos se relacionan con los Estudios de Impacto Ambiental, en cuanto a la caracterización social de las comunidades y a la identificación de los impactos. Es claro que los Estudios de Impacto Ambiental son la fuente principal de conocimiento sobre las comunidades y sobre la problemática ambiental asociada a los proyectos y por lo tanto las particularidades de la información y participación comunitaria se deben desprender de ellos y reflejarse en el Plan de Manejo Ambiental.

Todo proceso participativo debe fundamentarse en un manejo de la información de manera clara, verdadera y oportuna, lo cual reporta beneficios en la relación proyecto comunidad como la minimización de distorsiones sobre la magnitud de los impactos de un proyecto en el imaginario de la comunidad, la generación de un fundamento de credibilidad en la relación proyecto-comunidad y la minimización del riesgo en el uso de instrumentos legales por parte de la comunidad, lo cual puede significar costos y traumas innecesarios.

Si bien la información en si misma no constituye garantía de la comunicación social requerida para los procesos participativos, se configura como una materia prima esencial, que fluye entre todos los actores involucrados en el proceso. Los criterios fundamentales que afectan el manejo de la información son:

♦ **Claridad**

Se trata de una característica construida según los parámetros culturales de los distintos actores sociales involucrados. La claridad tiene que ver con el hallazgo de un lenguaje, unos términos y unos patrones de presentación de los mensajes que encuentren una solución de compromiso entre la diversidad de maneras de asimilarlos y comprenderlos por parte de las comunidades y los parámetros y requerimientos específicos del proyecto para su difusión.

♦ **Veracidad**

La veracidad constituye un principio ético de responsabilidad social en el manejo de la información. Es muy frecuente encontrar dificultades en los límites entre el imaginario de las comunidades y el contenido de verdad de la información, circunstancia que hace incurrir en el riesgo de las comunes “verdades a medias” como distorsión sobre la realidad de los contenidos de la información. El criterio de verdad es entonces un objetivo que demanda de análisis interdisciplinarios sobre sus alcances. La construcción y posicionamiento de la veracidad de la información que fluye en el proceso, constituirá un factor crucial en el establecimiento de relaciones proyecto-comunidad basadas en la confianza y legitimidad entre los actores.

♦ **Oportunidad**

El carácter oportuno de la información se relaciona estrechamente con su grado de ajuste a la realidad, el cual demanda de la inclusión de la incertidumbre. Se trata de una solución de compromiso sobre el tiempo en el que determinada información debe fluir en el proceso comunicacional. Es claro que el involucrar de manera inoportuna determinadas informaciones, en especial las que tienen relación con la ocurrencia en el tiempo de

determinados impactos ambientales, pueden ocasionar en si mismas, impactos sociales o crisis culturales no previstas; a menudo el manejo de impactos teóricos cuya ocurrencia solo puede despejarse con el avance de los estudios y muy posiblemente evitarse con un adecuado proceso de gestión, son planteados en un momento inoportuno del proceso, generando distorsiones significativas al desarrollo del proyecto.

El posicionamiento de los cronogramas de ejecución del proyecto y el significado, alcance y probabilidad de ocurrencia de todas las actividades del mismo, son un instrumento fundamental para el manejo de la oportunidad de la información, siempre que se involucre como tal en el ciclo comunicacional la incertidumbre. Cada etapa técnica de un proyecto de desarrollo deberá tener entonces un correlativo paquete estructurado de información por incluir en el proceso de relación con la comunidad.

La consulta en el proceso de participación comunitaria

El proceso de consulta se refiere al establecimiento de un diálogo sustentado en el reconocimiento de la diferencia entre las partes involucradas. En este caso, es la comunidad en su conjunto la que se reconoce como el interlocutor en la relación con el proyecto. Ya se ha planteado antes que la comunidad está configurada, de manera diversa y heterogénea, por su afectación por los impactos del proyecto. El alcance de la afectación y ocurrencia de los impactos, así como lineamientos básicos para su manejo, son el objeto fundamental de la consulta.

Instrumentar el reconocimiento de la diversidad y el carácter intercultural del proceso de consulta implica, sobre la base de los estudios socioculturales, la identificación de la adscripción étnica y cultural que soporta referentes de identidad y la práctica de un conjunto de rasgos adaptativos especiales y particulares a los actores sociales. Esto hace que el proceso se vea afectado por variables sobre los aspectos civiles, políticos, económicos y culturales.

Los elementos anteriores ponen de primer plano y como criterios para la planeación del proceso de consulta los siguientes aspectos:

- ◆ La identificación temprana de las comunidades según sus características socioculturales y categorías de adscripción social y las potenciales afectaciones que estas pudieran enfrentar por el proyecto en cualquiera de sus etapas.
- ◆ La retroalimentación permanente que se obtiene de la implementación del programa de información.

- ♦ La información disponible sobre las características étnicas generales de las comunidades afectadas por el proyecto, en especial aquellas asociadas al uso social, simbólico y económico del espacio.
- ♦ La información disponible sobre la organización social y política de las comunidades, identificando los interlocutores para la realización de las consultas pertinentes sobre la viabilidad y características del desarrollo de cada una de las etapas técnicas y ambientales del proyecto, desde el punto de vista de las comunidades.

Del mismo modo, las comunidades deberán disponer, durante el proceso de consulta de la información pertinente a:

- ♦ Las características, tipología y demanda de recursos naturales del proyecto que se piensa implementar en su territorio.
- ♦ La importancia del proyecto y sus propósitos en los ámbitos nacional, regional y local.
- ♦ La empresa promotora o ejecutora del proyecto, sus características, su carácter público o privado.

Un punto crucial de la consulta lo constituyen los impactos del proyecto; su definición preliminar será sometida a la comprensión, opinión y validación por parte de la comunidad, retroalimentación que dará como resultado una visualización de los impactos desde el punto de vista de los afectados por ellos. Sobre este aspecto es ineludible la necesidad de crear espacios de diálogo institucionalizado en el que se garanticen las condiciones para el intercambio de opiniones, la discusión y la retroalimentación analítica del conocimiento sobre los impactos, así como alternativas viables para su prevención, mitigación o compensación.

La consulta implicará entonces un proceso planeado y estructurado de manera rigurosa que debe tener como mínimo los siguientes componentes:

- ♦ Una estrategia de convocatoria a las comunidades al proceso de consulta. Esta implica una gestión dispendiosa para la concertación de fechas y lugares, aspectos que estarán determinados por las condiciones particulares del ritmo cotidiano de cada comunidad⁵.

⁵ *A menudo el no considerar los ritmos económicos, los tiempos rituales o los eventos especiales en las comunidades, conduce a la creación de interferencias frente a la consulta, las cuales se reflejan en inasistencia o poca disponibilidad de atención para el proceso.*

- ◆ La definición de un evento exclusivo, reunión o taller, cuyo único objetivo sea el desarrollo de la consulta. El mecanismo de dialogo cara a cara es fundamental en este momento de la gestión por cuanto constituirá el espacio ritual por excelencia para efectuar el análisis y validación de los impactos⁶.
- ◆ El uso de medios ilustrativos adecuados y acordes con las características culturales y sociales de la comunidad consultada, así como la implementaron de estímulos a la intervención libre por parte del mayor numero posible de actores involucrados.
- ◆ La implementación de mecanismos de registro de la asistencia y la legitimidad de los actores al proceso de consulta, como soporte de control a sus resultados.
- ◆ La implementación de instrumentos de registro y formalización de los resultados de la consulta, validados con la firma de los asistentes, en actas o documentos con carácter legal.

La concertación en el proceso de participación comunitaria

El proceso de concertación se refiere a la construcción de acuerdos entre la empresa promotora o ejecutora del proyecto y las comunidades afectadas por el mismo. Se diferencia de los procesos de negociación, justamente en el hecho de no instrumentar un proceso de intercambio y en este sentido los principios de “gana-gana”, así como las técnicas propias de la negociación, no aplican en este caso.

Centrar la idea de concertación en el contexto de la participación comunitaria es posible a partir del establecimiento explícito de la correlación entre el impacto ambiental y las medidas de prevención, mitigación, corrección o compensación a que diere lugar. La concertación se aplica de manera detallada y particular a cada impacto ambiental identificado, evaluado y consultado previamente con la comunidad y el acuerdo posible para su manejo; en otros términos, el objeto fundamental del proceso es el concertar el Plan de Manejo Ambiental de un proyecto con las comunidades involucradas, sus instituciones y actores sociales.

El primer acuerdo por construir en la concertación es precisamente la manera como se va a proceder en la concertación. Estimular la construcción conjunta

⁶ *En países con una sociedad civil fuerte y con mecanismos democráticos consolidados de expresión de las comunidades, es posible implementar procesos de consulta a través de medios de comunicación a distancia. No obstante, el uso de tales instrumentos no garantiza la legitimidad de los actores involucrados y la claridad que puede lograrse a través de una comunicación directa.*

con las comunidades sobre las características que debe tener el proceso de concertación, constituye una garantía de su equilibrio, ajuste a la realidad y eficiencia. Sobre los modos o procedimientos para concertar, se debe especificar que no existen fórmulas estandarizadas, en cuanto ellos dependerán en gran medida del tipo de comunidades, la complejidad de los impactos sobre los cuales hay que llegar a acuerdos y la complejidad de los mecanismos comunicacionales y en ocasiones educativos que se requieran.

Los elementos básicos para planear y ejecutar un proceso de concertación se refieren en su conjunto a la inclusión, dentro de las técnicas de comunicación social aplicadas para la interacción con la comunidad de:

- ◆ Los resultados de los estudios realizados sobre el conocimiento de los impactos y las características culturales, sociales y políticas de los actores sociales con quien se deben concertar. En este plano es fundamental la aplicación permanente de criterios para verificar y controlar la legitimidad de los interlocutores.
- ◆ La consideración de la opinión de las comunidades sobre el ciclo técnico del proyecto y el orden de magnitud de los impactos y sus efectos. En este plano, se trata de una retroalimentación en detalle, de los resultados de la consulta, en tanto es fundamental que la comunidad conozca la manera como sus inquietudes y recomendaciones fueron involucradas en el Plan de Manejo Ambiental.

Al igual que en los procesos de consulta, es necesario consignar en actas o documentos con carácter legal, los acuerdos a los que se llegue como resultado de la concertación, por cuanto estos constituirán un instrumento guía de los alcances de la gestión e implementación de las acciones.

5.4. Estructura general de un programa de información y participación comunitaria

5.4.1. Objetivos

Informar a las comunidades

La empresa promotora del proyecto buscará que las comunidades estén informadas de manera clara, veraz y oportuna sobre el estado actual del proyecto, las actividades futuras que se tienen previstas, haciendo énfasis en el grado de incertidumbre o de certeza que cada una de ellas tiene, los impactos que genera y las medidas propuestas para prevenirlos, mitigarlos y si es del caso, compensarlos.

Posibilitar espacios de discusión y de consulta

La empresa promotora del proyecto propiciará la discusión y la consulta sobre el proyecto y sus implicaciones locales y regionales con el fin de articular a los estudios y al plan de manejo ambiental, las opiniones y expectativas de la comunidad en torno a impactos, planes y programas.

Crear condiciones para los procesos de concertación

La empresa promotora del proyecto creará condiciones para iniciar y desarrollar los procesos de concertación con la comunidad, para que tengan continuidad en las distintas fases de los proyectos. La concertación se debe desarrollar en torno a los planes y programas específicos del Plan de Manejo Ambiental y los procedimientos y acciones necesarios para garantizar el seguimiento y control en el cumplimiento de los acuerdos.

Vincular a las instituciones locales y regionales

La empresa promotora del proyecto propenderá por vincular a las instituciones locales y regionales con el fin de concretar su apoyo al desarrollo de planes de mitigación de los impactos. De igual manera se debe buscar que las entidades municipales y regionales articulen a los planes de desarrollo y a sus programas de acción los cambios que introducen los proyectos en las regiones.

5.4.2. Destinatarios

Instituciones regionales

Gobernaciones, jefaturas de provincia, etc. y entidades regionales de planificación. Estas instituciones son fuente permanente de información de gran utilidad para el proyecto y se constituyen en actores sociopolíticos fundamentales.

Administración pública local

Alcaldías, Concejos municipales, personerías, autoridades policiales y militares, notarías, oficinas de registro y entidades responsables de la protección de recursos naturales. El énfasis a este nivel se concentra en la gestión ambiental y en el dimensionamiento adecuado tanto de los posibles problemas, como de los beneficios potenciales que se derivan del proyecto. También las instituciones administrativas locales son fuente permanente de información de gran utilidad para el proyecto.

Otras instituciones locales

Gremios, ONG'S, asociaciones vecinales e instituciones locales cuya

vinculación puede significar apoyo al proyecto y participación en el diseño y ejecución de los planes de manejo ambiental.

Núcleos poblados y organizaciones sociales de las comunidades afectadas

Comunidades que en forma directa o indirecta reciben los impactos de los proyectos. Se trata de unidades sociales pequeñas directamente relacionadas con el proyecto que respondan a las características específicas de la comunidad.

Familias afectadas

Unidades familiares que reciban cualquiera de los impactos del proyecto. La familia es entendida como la unidad social mínima a la que debe llegar el programa; es evidente que esta no puede ser distorsionada por el proceso de intervención social que implica la generación del proceso de gestión participativa, en tanto constituye el núcleo elemental, culturalmente determinado de la organización social.

5.4.3. Mecanismos del proceso de información y participación

Los mecanismos planteados se refieren al tipo y carácter del proceso de acción comunicativa requerida para cada situación particular de un proyecto y el diseño específico de la gestión social en el marco de la gestión ambiental. Los mecanismos más usuales son:

La Acción Informativa (AI)

La acción informativa se ejecuta con el envío de un mensaje institucional y tiene como finalidad llevar la información al destinatario específico. El medio más utilizado es la carta u oficio.

Este mensaje institucional debe contener información sobre la empresa promotora o ejecutora del proyecto, las características generales del proyecto, el objeto de los trabajos, la presencia en las localidades o regiones del personal que va a realizar las diversas labores. Es básico que esta comunicación llegue a los destinatarios antes de iniciar las actividades descritas.

La Acción Educativa (AE)

La acción educativa tiene el propósito de generar en el interlocutor la conciencia y el nivel de compromiso necesarios para una adecuada gestión ambiental. Busca unificar lenguajes, criterios y responsabilidades. Este mecanismo debe aplicarse a los contratistas a través de talleres ambientales y a las comunidades a través del diseño y desarrollo de programas de educación ambiental.

Los talleres ambientales con contratistas se deben implementar en el inicio de las etapas de diseño y de construcción de un proyecto. Los temas a tratar en este taller son los referentes a la unificación de criterios para dar y suministrar información, el tratamiento que se debe dar a las comunidades y la definición de responsabilidades. El punto central de estos talleres es la discusión y el compromiso de acatamiento de todas las especificaciones técnicas ambientales de tipo general y particular que tengan que ver con el proyecto.

La Acción de discusión y concertación (ADC)

Las acciones de discusión y concertación implican tanto la transmisión de información como la construcción de acuerdos entre la empresa y las comunidades. El desarrollo de este tipo de mecanismos se hace a través de talleres con instituciones, comunidades afectadas, veredas, acciones comunales y familias. Tales talleres son espacios para discutir y llegar a acuerdos sobre las acciones a desarrollar en la ejecución de los Planes de Manejo Ambiental, para definir las formas más adecuadas de participación de la comunidad y para informar sobre el proyecto, sus características, impactos negativos y los beneficios que genera.

5.4.5. Diseño y uso de medios de ilustración

Se indican los medios más usuales, los cuales se plantean como apoyos al proceso. Sin embargo su utilización no debe ser general o al margen de la estrategia de gestión social y de las condiciones particulares de cada proyecto. No se debe correr el riesgo de generalizar por que, al igual que en el caso de los mecanismos, la utilidad y eficacia en el uso de los medios está sujeta a las condiciones sociales particulares.

Plegables

Es recomendable diseñar un plegable informativo para difundirlo a nivel local y eventualmente regional que contenga: Información sobre la empresa promotora o ejecutora del proyecto, las características técnicas del proyecto, los impactos ambientales y las medidas del Plan de Manejo Ambiental, así como los beneficios regionales y nacionales.

Los plegables pueden ser diferenciales según la fase del proyecto, o referirse a un programa en particular cuando se considere necesario. Su importancia radica en la posibilidad de posicionar un documento ilustrativo como referencia a la existencia del proyecto o cualquiera de sus acciones. Con frecuencia este medio ilustrativo se convierte en un canal para difundir mensajes institucionales ante situaciones de coyuntura, en cuyo caso la

información enviada queda articulada al proceso de información y participación.

Audiovisuales

Los audiovisuales se consideran medios adecuados por su flexibilidad, bajo costo y facilidad de proyección en sitios alejados donde no existe posibilidad de proyectar un video. Cada proyecto debe tener un audiovisual diseñado específicamente para el proceso comunitario. Se trata de un medio ilustrativo con fines estrictamente pedagógicos, aplicable durante los procesos de consulta o concertación.

Carteleras

En algunos sitios y para fines específicos las carteleras (comunidades indígenas por ejemplo), son útiles como medios ilustrativos, referidos a aspectos particulares de los proyectos.

Mapas

En todas las reuniones y talleres con la comunidad deben existir mapas adecuados que sirvan como georreferencia con respecto al proyecto y a problemáticas particulares.

5.4.6. Interlocutores en el proceso de comunicación con las comunidades

En el proceso de comunicación es fundamental la relación directa de interlocución. Por parte de la empresa, los interlocutores deben definirse y articularse de manera diferencial en relación con el tipo y carácter de los proyectos y el grado de complejidad de los temas a discutir.

El perfil de los interlocutores constituye a su vez una garantía de eficacia del proceso de comunicación, por lo que su selección constituye una variable importante a considerar en la definición de los planes particulares de talleres para cada proyecto. Se deben considerar en la elección de los interlocutores los siguientes criterios:

Nivel de responsabilidad

Cuando los talleres con comunidades e instituciones demandan la toma de decisiones y compromisos.

Permanencia

Se aplica en función de evitar en lo posible cambios de interlocutores, en cuanto esto afecta la credibilidad y la confianza en el proceso de comunicación.

Respaldo técnico e institucional

Los interlocutores deben estar acompañados del apoyo especializado tanto en los aspectos legales, técnicos y ambientales como del conocimiento de las comunidades, al momento de realizar los talleres. No es posible que una sola persona realice la gestión y en esta medida el proceso de interlocución es de carácter interdisciplinario.

5.4.7. Esquema de planeación general del proceso de información y participación comunitaria

De conformidad con las etapas técnicas de los proyectos, el esquema general de planeación del programa de información y participación comunitaria es el siguiente:

ACTIVIDAD AMBIENTAL	FASE DEL PROCESO DE PARTICIPACIÓN	MECANISMO	DESTINATARIO	MEDIOS A USAR
Identificación general de conflictos y restricciones ambientales	Identificación sobre el proyecto. Actividades a realizar	AI	IR APL	Carta
Diagnóstico ambiental de alternativas (DAA). Identificación de impactos	Información y consulta sobre las alternativas y sus implicaciones ambientales	AI AE ADC	IR APL OIL NPAC	Carta, reuniones informativas
EIA, evaluación detallada de impactos ambientales. Previsión del plan de manejo ambiental	Información y consulta sobre impactos ambientales y plan de manejo ambiental	AI ADC	IR APL OIL NPOS	Carta, plegable, talleres, audiovisual
Ajuste técnico-ambiental. Diseño detallado del plan de manejo ambiental	Taller con el contratista Concertación sobre el plan de manejo ambiental	AE ADC	IR APL OIL NPOS FA	Carta, plegable, talleres, reuniones, audiovisual
Ejecución plan de manejo ambiental y aplicación del sistema de calidad ambiental	Taller con el contratista Cogestión de las acciones del PMA	AE ADC	IR APL OIL NAPOS FA	Carta, plegable, talleres, reuniones, video, afiche
Evaluación expost y PMA de operación	Concertación y cogestión de las acciones del PMA	ADC	IR APL OIL NPOS FA	Carta, talleres, reuniones, plegable, audiovisual

IR= INSTITUCIONES REGIONALES
 AI= ACCIÓN INFORMATIVA
 APL= ADMINISTRACIÓN PÚBLICA LOCAL
 AE= ACCIÓN EDUCATIVA
 OIL= OTRAS INSTITUCIONES LOCALES
 ADC= ACCIÓN DE DISCUSIÓN Y CONCERTACION
 NPOS= NÚCLEOS POBLADOS Y ORGANIZACIONES SOCIALES
 FA= FAMILIAS AFECTADAS

Modelo de concertación con los pueblos Coyaima y Natagaima en la línea de transmisión a 230 kV Betania-Mirolindo

Introducción

Interconexión Eléctrica S. A. -ISA-, adelantó los estudios y el proceso de Información, Consulta y Concertación del Plan de Manejo Ambiental para el trazado y diseño de la línea de transmisión eléctrica a 230 kV entre la central hidroeléctrica de Betania en el departamento del Huila Colombia y la subestación Mirolindo en la ciudad de Ibagué. La línea tendrá una longitud de 205 Km.

El inicio de la construcción se tenía previsto para mediados de 1996, para culminar durante el segundo trimestre de 1997. A lo largo de la línea se localizan 46 comunidades rurales asentadas en el corredor de 4 Km (2 a cada lado del eje de la línea), el cual se considera el área de influencia directa.

De estas comunidades 21 corresponden a cabildos indígenas Coyaima y Natagaima, lo que implica el diseño e implementación de un modelo de gestión ambiental del proyecto, específico para la relación con los grupos étnicos potencialmente afectados.

En el programa de información y participación comunitaria, se ejecutaron tres ciclos de talleres con las comunidades indígenas, cada uno de los cuales desarrolló los siguientes aspectos:

- Consulta sobre el paso de una de las rutas posibles del proyecto por el territorio étnico.
- Acuerdos sobre el estudio de Impacto ambiental y los mecanismos más adecuados de participación comunitaria.
- Concertación del Plan de Manejo Ambiental.

Los participantes convocados al proceso son los pobladores indígenas, los gobernadores de los Cabildos Indígenas correspondientes, funcionarios de los municipios, tales como promotores de desarrollo comunitario o presidentes de asociaciones de juntas de acción comunal y representantes de las Organizaciones Indígenas regionales tales CRIT, ACIT y FICAT.

Punto de partida en la relación con las minorías étnicas

En cuanto la línea de interconexión Betania-Mirolindo atraviesa territorios pertenecientes a comunidades indígenas y sobre la base de los estudios socioculturales se reconoce en ellas una adscripción étnica y cultural que soporta referentes de identidad y la práctica de un conjunto de rasgos adaptativos especiales y diferentes de los de la sociedad mayor, el enfoque de la gestión social involucra, con carácter especial, consideraciones sobre los aspectos civiles, políticos, económicos y culturales.

Los criterios aplicados para este proceso de gestión fueron:

- Preservar la integridad cultural, social y económica de las comunidades.
- Consultar con los representantes de las comunidades, todas las decisiones relacionadas con la posible explotación de recursos naturales en su territorio.

El diseño de la gestión

El diseño de la gestión ambiental del proyecto, articuló y aplicó de los siguientes elementos:

- La identificación temprana de las comunidades indígenas y negras tradicionales, potencialmente afectadas por el proyecto.

- La implementación de un programa de información a las comunidades desde las etapas tempranas de planeación del proyecto.
- La consulta con las comunidades de todas las acciones que requiere el proyecto en su territorio y la concertación de sus características, intensidades y mecanismos particulares.
- La definición concertada, previa a la solicitud de la Licencia Ambiental, del PMA específico para cada tipo de comunidad de conformidad con sus particularidades socioculturales, incluyendo las responsabilidades institucionales de los participantes y los mecanismos para la participación efectiva de las comunidades afectadas.
- La definición concertada con las comunidades, de los mecanismos de seguimiento, supervisión y control de todas las acciones pertinentes al proyecto a lo largo de todas las etapas técnicas del mismo.

El modelo para la concertación

La base conceptual para la creación del modelo de concertación, es la necesaria integración de los procesos de información y participación de las comunidades, en el ciclo técnico y ambiental del proyecto. Así, la concertación se fundamentó en:

Estudios especializados

Se emprendió en el marco de los estudios de impacto ambiental, una evaluación socio cultural y etnopolítica de los territorios étnicos por donde pasaría la línea. Tal evaluación implicó:

- La recolección y análisis de información sobre las características étnicas generales de las comunidades aledañas al corredor seleccionado, en especial aquellas asociadas al uso social, simbólico y económico del espacio.
- La recolección y análisis de información sobre los criterios de valoración endógena de la tierra, en cuanto ésta no siempre responde a los criterios de valor de mercado.
- La recolección de información sobre la organización social y política de las comunidades, identificando los interlocutores para la realización de las consultas pertinentes sobre la viabilidad y características del desarrollo de cada una de las etapas técnicas y ambientales del proyecto, desde el punto de vista de las comunidades.

Formalización de criterios para la concertación

La formulación de criterios para guiar la concertación se realizó sobre la base de :

- Los resultados de los estudios realizados
- La consideración de la opinión de las comunidades sobre el ciclo técnico del proyecto.
- La consideración de la opinión de las comunidades sobre las características que debe tener el proceso de concertación del Plan de Manejo Ambiental.

La presentación y discusión con las comunidades y sus organizaciones de los criterios para su ajuste y validación.

Resultados

Los acuerdos básicos sobre el proceso de concertación fueron:

Interlocución directa ISA y cada cabildo indígena

Implica el reconocimiento legal de la autonomía de los cabildos, en cuanto forma de organización sociopolítica reconocida por el Estado. Sin embargo, resulta fundamental reconocer que la configuración efectiva de los cabildos implica la adopción (en una doble dirección de re-inversión ó de préstamo) de elementos de identidad étnica, social y cultural como soportes de su acción social y legitimadores de su existencia. En otras palabras, fundar un cabildo por parte de grupos de pobladores en el territorio, implica re-conocerse o re-presentarse como indio. Los cabildos en cuanto que actores sociopolíticos, se articulan al contexto regional, cuya identidad como región, no necesariamente es sinónimo de homogeneidad cultural. La fundación de cabildos en la región, se ha efectuado y continúa la tendencia, en función de apropiaciones «subjetivas» de un territorio y de la carga simbólica del mismo como «espacio vital» o territorialidad, asumiendo por parte de grupos de pobladores, la organización sociopolítica del cabildo y por esta vía una identidad indígena. En este sentido la heterogeneidad étnica y cultural no quiere decir la imposibilidad sentimiento de pertenencia a un territorio común. Se reconoce, para el caso del sur del Tolima, los grupos sociales locales más desposeídos toman como materia prima para su construcción simbólica, la imagen Estatal de lo étnico, en cuanto legitimador del derecho al territorio.

Consulta apoyo y asesoría de las organizaciones indígenas

Implica el reconocimiento de las organizaciones indígenas como apoyo tanto a las comunidades, como a la empresa, para el buen desarrollo de la gestión ambiental del proyecto. Las organizaciones regionales indígenas (CRIT, ACIT, FICAT) constituyen confederaciones de cabildos, estructuradas en función reivindicaciones económicas, políticas y culturales. Su carácter es el de mediadores – actores – agentes políticos, entre la especificidad étnica y el Estado.

Estas confederaciones de cabildos instrumentan el nivel de identidad entre los habitantes en el territorio, en cuanto mediadores de la identidad social de este en el medio exógeno, tanto a nivel regional y nacional. En este contexto, se reconoce la importancia de su función como garantes de la calidad, equidad y respeto en el desenvolvimiento de las relaciones interétnicas e interculturales que necesariamente debe establecer el proyecto.

Consulta apoyo y asesoría de otras instituciones regionales y locales

Implica la búsqueda de una coordinación interinstitucional para optimizar las acciones del Plan de Manejo Ambiental. Los actores institucionales en el contexto de relaciones interétnicas al sur del Tolima, realizan su acción social reconociendo la existencia de las territorialidades como asociadas a procesos cívicos y a pobladores legítimos. El comportamiento de estos actores y su interacción social puede interpretarse por los distintos niveles de valoración simbólica que sustenta su acción legitimadora de los actores sociales donde ejercen sus funciones.

Algunos de los énfasis de legitimación más sobresalientes son:

- La legitimidad histórica, donde se confiere el mayor valor ponderado a los elementos de «historia compartida» por el o los grupos de habitantes asentados en el espacio-territorio determinado. Se trata de la reivindicación de los antiguos resguardos de Ortega y Chaparral, que en el siglo XVII, fueron otorgados a los indios Coyaima.
- La legitimidad cultural, en cuanto se confiere un alto valor a los rasgos de identidad cultural (adaptativa), heredada o adquirida, no obstante los intensos grados de aculturación existentes. Es frecuente la re-cuperación, en muchos casos artificial, de rasgos culturales Coyaimas y Natagaimas.

- La legitimidad de la movilidad cívica, confiriendo una alta ponderación a la acción social y las relaciones sociales de los actores tanto en el plano del desarrollo social como del conflicto, frente a las situaciones propias que se desenvuelven en el espacio-territorio. Los movimientos cívicos operan entonces como propiciatorios de la acción institucional y se reproducen simbólicamente como vía unívoca para lograr la presencia del Estado.

Nota: Este modelo de concertación se diseñó y aplicó con éxito por parte del equipo de profesionales perteneciente a la Gerencia Ambiental de Interconexión Eléctrica S.A, en el año de 1995.

ESTRUCTURA BÁSICA DE TALLERES DE CONSULTA O DE CONCERTACION CON COMUNIDADES

1. Apertura del taller y presentación de los objetivos
2. Presentación de los participantes en el taller y sus funciones en el mismo
3. Presentación de las actividades desarrolladas hasta el momento en relación con el proyecto
4. Presentación audiovisual y análisis de las características de proyectos similares implementados en otras regiones
5. Presentación y búsqueda de acuerdos sobre la metodología de la concertación
6. Reseña del marco legal que guía el proceso
7. Metodología de la concertación
6. Presentación y búsqueda de acuerdos en el análisis de los impactos y las medidas
7. Consignación en acta de los acuerdos y firma protocolaria.

Capítulo 6

PLANES DE MANEJO AMBIENTAL



6. PLANES DE MANEJO AMBIENTAL

6.1. EL Plan de Manejo Ambiental

El Plan de manejo ambiental (PMA) constituye el principal instrumento para la gestión ambiental, en la medida en que reúne el conjunto de criterios, estrategias, acciones y programas necesarios para prevenir, mitigar y compensar los impactos negativos y potencializar los positivos. Existe una relación de correspondencia entre los impactos ambientales y las medidas incluidas dentro del PMA. El alcance de la medida, por tanto debe estar en relación con la magnitud e importancia del impacto ambiental en cada proyecto en particular.

Aunque los proyectos obedecen a la lógica del desarrollo económico y no suelen diseñarse desde una estricta racionalidad de protección ambiental, sin embargo pueden planearse y llevarse a cabo bajo criterios de desarrollo ambientalmente sustentable, si en ellos se asume como punto de partida el respeto a los intereses de las comunidades y la búsqueda consecuente de puntos de beneficio común a través de procesos de participación y concertación con la comunidad.

Lo anterior requiere como condición necesaria que la gestión, desde las actividades de estudios tenga un carácter ampliamente participativo. Esto implica reconocer el derecho, la necesidad y la conveniencia de involucrar a la comunidad en la identificación de impactos y en el diseño de planes de acción.

El camino para el diseño de planes de manejo ambiental (PMA), empieza por abordar la gestión ambiental de un proyecto de desarrollo con una estrategia preventiva, aprovechando la construcción paulatina e interdisciplinaria del concepto de ambiente desde una perspectiva integral, tanto en la articulación de las diferentes dimensiones analíticas sobre el ambiente, como la articulación oportuna y temprana de estas consideraciones dentro del ciclo técnico de los proyectos

La relación **impacto-gestión-costos de gestión** se convierte en elemento ordenador que obliga a la articulación de las consideraciones ambientales en cada una de las fases de los proyectos y a la identificación y evaluación

de los impactos con miras a la definición e implementación oportuna de planes y programas de manejo para cada impacto.

Finalmente, todo proyecto debe disponer de un Plan de Manejo Ambiental mediante el cual sea posible no solamente prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales, sino también potencializar los beneficios esperados en las regiones por la construcción del proyecto. Normalmente estos planes se incluyen en los Estudios de Impacto Ambiental - EIA y como tal la autoridad ambiental los hace de forzoso cumplimiento por parte del dueño del proyecto.

6.2. Planes de Manejo Ambiental en Construcción

A continuación, se presentan algunos de los impactos generados por proyectos de desarrollo y los programas ó estrategias correspondientes a incluir en el Plan de Manejo Ambiental.

Relación impactos y programas

IMPACTO	PROGRAMA O ESTRATEGIA
--	Información y participación comunitaria
Desplazamiento de población	Reasentamiento
Pérdida de actividades productivas	Restitución de la actividad
Pérdida de patrimonio histórico	Rescate arqueológico
Deterioro social y espacial en poblaciones receptoras	Programa preventivo y de adecuación de poblados
Generación de empleo no calificado	Estrategia para contratación de mano de obra local
Transferencia de fondos o pagos de regalías	Estrategia de concertación para asignación eficiente de recursos
Destrucción de infraestructura social	Restitución de la infraestructura social
Generación de emisiones y vertimientos	Control de emisiones y vertimientos
Contaminación por residuos líquidos y sólidos	Manejo de residuos
Alteración de ecosistemas terrestres	- Rescate de flora y fauna - Programas de conservación
Alteración de la ictiofauna	Aprovechamiento piscícola
Alteración de la estabilidad de suelos	Control de focos erosivos
Riesgo de eutroficación de cuerpos de agua	Adecuación de vasos de embalses y pondajes
Alteración de aguas superficiales y subterráneas	Monitoreo fuentes de agua superficiales y subterráneas
Construcción de accesos temporales	Manejo de accesos temporales
Alteración paisajística	Manejo de botaderos y canteras, reforestación en zonas de amortiguamiento

6.2.1. Reasentamiento de población desplazada

Principios

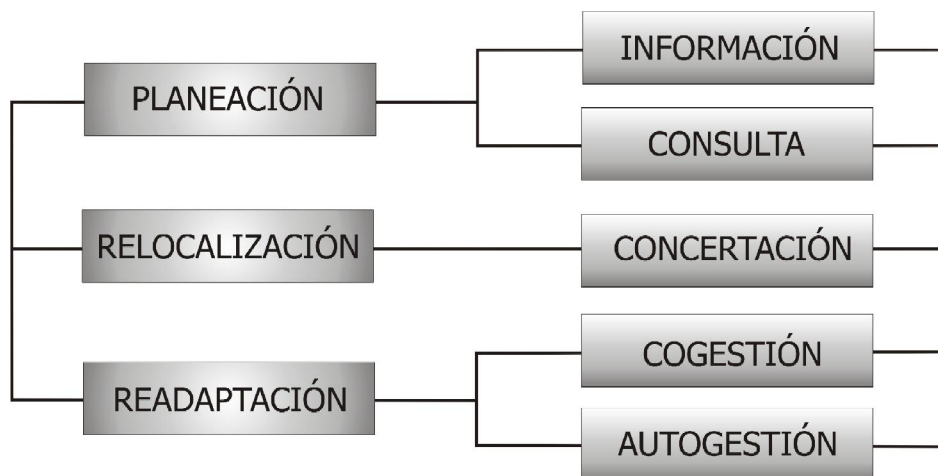
Desplazamiento de población constituye un impacto de un proyecto de generación de energía, que genera desequilibrio emocional, afectivo y psicológico, desarticulación cultural y material y predisposición a contraer enfermedades de riesgo.

Criterios de gestión

Debe entenderse el reasentamiento como la incorporación económica y social de individuos o grupos humanos, desplazados de manera obligatoria, a un nuevo territorio y hábitat específico, en la que se reconstruyen las relaciones sociales, económicas y simbólicas, a través del diseño e implementación de toda la gestión necesaria para conseguir la readaptación social, económica y cultural.

Implica el encontrar una solución de compromiso concertada entre los intereses y beneficios del proyecto como generador del impacto de desplazamiento y las expectativas específicas de los individuos o grupos afectados, para lo cual es fundamental la participación comunitaria como eje articulador de la gestión.

CICLO DE LA PARTICIPACION COMUNITARIA EN LAS FASES DEL PROCESO DE REASENTAMIENTO



Alcances del reasentamiento participativo

Información y consulta

- ◆ Dar a conocer planes alternativos, los impactos y sus dimensiones reales.
- ◆ Discutir y considerar las opiniones de la población desplazada
- ◆ Contrastar las diferentes percepciones de la realidad y eliminar al máximo las incertidumbres.
- ◆ Visualizar escenarios futuros.
- ◆ Hacer una inducción al conocimiento de las alternativas.

Concertación

- ◆ Planeamiento participativo que garantice programas acordados.
- ◆ Realización conjunta de soluciones de reasentamiento, planes y programas de desarrollo social.

Cogestión

- ◆ Compartir responsabilidades sobre el reasentamiento.
- ◆ Seguimiento y evaluación conjunta del proceso de reasentamiento.

Autogestión

- ◆ Toma del control definitivo del nuevo hábitat por parte de las comunidades y evaluación

6.2.3. Restitución de actividades productivas

Principios

La posible pérdida de actividades productivas tales como el empleo, la obtención de recursos para la subsistencia, la explotación de recursos naturales renovables y no renovables, etc., constituye un impacto cuyo alcance puede afectar familias, localidades y municipios y en ocasiones, la región en su conjunto, donde se implementa un proyecto hidroeléctrico. Tal pérdida se deriva entre otras razones, de los cambios en el uso del suelo, la alteración de los ecosistemas, la competencia por recursos naturales y en un nivel mayor de detalle, por consecuencias derivadas de los impactos ambientales del proyecto.

Criterios de gestión

La mitigación del impacto es la realización de un programa integral de restitución de actividades productivas, el cual implica:

- ♦ Evaluación económica y de la gravedad de las pérdidas, a nivel de las familias afectadas y su importancia en la economía local.
- ♦ Evaluación de la viabilidad en la implementación de transferencias de tecnología
- ♦ Evaluación de la viabilidad social en la implantación de cambios tecnológicos y de actividad productiva.

En cuanto existe una alta incertidumbre sobre la viabilidad de la restitución de actividades productivas y en tanto su pérdida puede implicar serios impactos sociales y culturales en la población afectada, es posible que este impacto constituya razón suficiente para generar un desplazamiento de la población, caso en el cual, la gestión pertinente es incluirla dentro del programa de reasentamiento.

Articulación al ciclo técnico

ETAPA	SUBETAPA	PROGRAMA DE RESTITUCIÓN DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS
Estudios y Planeación (Generación y selección de alternativas)	Reconocimiento	Identificación de las posibles pérdidas a nivel regional
	Prefactibilidad	Determinación de las posibles pérdidas a nivel local
Estudios y planeación (Optimización de alternativas)	Factibilidad	Determinación y evaluación de las posibles pérdidas a nivel local y de familias afectadas
	Diseño	Identificación, consulta y diseño de posibles estrategias de restitución
Construcción		Preparación de las familias afectadas e inicio de la implementación de las medidas concertadas
Operación		Apoyo social y seguimiento de los proyectos de restitución de las actividades productivas y evaluación Ex-Post

6.2.4. Arqueología de rescate

Principios

La pérdida del patrimonio histórico como impacto ambiental es privar a la nación de la posibilidad - a menudo única - de conocer, recuperar y reconstruir su historia social, de la cual el registro arqueológico constituye tan sólo una evidencia material, cuyo valor se ve reducido a características formales de orden estético, cuando se le desplaza de su contexto o altera.

Criterios de gestión

La mitigación del impacto es la realización de Estudios de Arqueología de Rescate en el área del proyecto, su divulgación a la comunidad científica y a los municipios afectados.

Los criterios científicos y técnicos para la evaluación del impacto sobre yacimientos arqueológicos son:

- ♦ Evaluación de la afectación espacial de los yacimientos
- ♦ Evaluación de la importancia científica de cada yacimiento
- ♦ Evaluación de la importancia de los yacimientos en el contexto regional y nacional

Articulación al ciclo técnico

ETAPA	SUBETAPA	PROGRAMA DE ARQUEOLOGÍA DE RESCATE
Planeación y Estudios (Generación y selección de alternativas)	Reconocimiento	Determinación del potencial arqueológico
	Prefactibilidad	Reconocimiento arqueológico
Planeación y Estudios (Optimización de alternativas)	Factibilidad	Prospección / Evaluación Arqueológica
	Diseño	Diseño del plan de rescate
Construcción	Preconstrucción	Ejecución del plan de rescate
	Construcción	Monitoreo y divulgación

Programa arqueología de rescate en la línea a 500 KV San Carlos-SanMarcos

Colaboración de Carlo Emilio Piazzini, Arqueólogo, Programa de Arqueología de Rescate, ISA.

Este programa de investigaciones arqueológicas se ha venido desarrollando de manera conjunta con las diversas fases que componen los estudios ambientales del Proyecto. Durante la fase de Diagnóstico Ambiental de Alternativas, se determinó la potencialidad arqueológica de las diversas áreas que cruza el Proyecto, a partir del análisis de fuentes secundarias de carácter arqueológico y etnohistórico, así como de una lectura cartográfica del tipo de paisajes comprendidos en el área general de influencia del Proyecto.

El recorrido de la Línea, va desde las estribaciones de la cordillera Central de Antioquia en sus vertientes al valle medio del Magdalena, cruzando toda la cordillera hasta llegar al valle medio del Cauca. Tal variedad de entornos geográficos que incluye valles aluviales, paisajes de vertiente, alta montaña y laderas encañonadas, sugería un alto potencial arqueológico, teniendo en cuenta las numerosas y diversas sociedades indígenas que según los cronistas españoles

del siglo XVI, ocupaban para entonces estos territorios y de cuya profundidad histórica dan cuenta los vestigios arqueológicos identificados en los pocos estudios y referencias preexistentes.

Con base en lo anterior se vio la necesidad de efectuar una prospección arqueológica, que como parte de los Estudios de Impacto Ambiental del Proyecto, se encargara de identificar los yacimientos arqueológicos susceptibles de ser afectados por la construcción de la Obra, determinara su importancia relativa para responder a problemáticas de investigación y vacíos de la arqueología colombiana, y planteara una serie de medidas tendientes a mitigar y compensar los posibles impactos.

Esta prospección, efectuada por arqueólogos de la Universidad de Antioquia y el Instituto de Investigaciones Científicas del Valle del Cauca en 1994, permitió la identificación de 93 sitios de interés arqueológico a lo largo de los 377 kilómetros de recorrido de la Línea. Las evidencias recuperadas corresponden a por lo menos ocho manifestaciones culturalmente diferentes, localizadas temporalmente entre los siglos III antes de Cristo y XVI de la era cristiana, de acuerdo con las seis fechas de radiocarbono obtenidas y la correlación estilística con otros conjuntos arqueológicos previamente determinados.

Dentro de los grupos sociales a los cuales remiten las evidencias identificadas, se tienen comunidades horticultoras y alfareras tempranas del área central antioqueña; grupos agro-mineros y orfebres de la vertiente del río Cauca, comunidades alfareras aldeanas de la vertiente al Magdalena y una serie de sociedades cacicales que conformaban un complejo sistema de intercambio y competencia por recursos bióticos y abióticos, a lo largo de la vertiente del río Cauca en épocas inmediatamente anteriores a la Conquista española. Además de este aporte inicial al conocimiento de los procesos históricos prehispánicos del área de influencia, el estudio recomendó la realización de una fase de rescate arqueológico propiamente dicha, por medio de la cual se pudiera recuperar integralmente la información arqueológica susceptible de resultar afectada por la construcción de la Obra. Esta nueva fase se desarrolla actualmente por parte de un equipo de arqueólogos de la Universidad de Caldas y se inscribe dentro de la implementación del Plan de Manejo Ambiental del Proyecto. Comprende la realización de amplias excavaciones en cinco sitios de vivienda, la prospección intensiva de 12 yacimientos y la realización de cortes estratigráficos y excavación de posibles tumbas en 5 yacimientos más. La información a recuperar, además de evidencias culturales tales como cerámica, instrumentos de piedra y restos óseos, se compone de datos paleoambientales, muestras para fechamiento y datos relativos al contexto tridimensional de los hallazgos.

Una vez recuperada la información, se procederá con el procesamiento y análisis en laboratorio y la interpretación de las evidencias en perspectiva local y regional, correlacionando con los resultados de otros estudios arqueológicos y etnohistóricos anteriormente efectuados. Posteriormente, se desarrollarán las fases finales de este Programa de Arqueología de Rescate, al efectuar un seguimiento o monitoreo a las actividades de construcción del Proyecto, buscando rescatar información arqueológica adicional no detectada en las fases anteriores. Además se publicarán y distribuirán los resultados de los estudios y se llevará a cabo la entrega de los materiales arqueológicos a los museos regionales que cumplan con las condiciones mínimas de salvaguarda, conservación y divulgación del Patrimonio Arqueológico.

Una vez finalizadas las diversas fases que componen el Programa, se espera haber cumplido con los requerimientos legales y las políticas empresariales que sustentan la realización de los estudios de arqueología de rescate, al prevenir, mitigar y/o compensar los impactos sobre el Patrimonio Arqueológico de la Nación, aportar al conocimiento de los procesos históricos precolombinos del país y suministrar referentes de valor histórico y cultural a las comunidades en general.

6.2.5. Programa preventivo y de adecuación de poblados

Principios

Muchos poblados cercanos en el área de influencia de las obras de generación de energía, presentan una baja capacidad de recepción del impacto global de su construcción. La concentración de población migrante atraída por el empleo directo o indirecto generado en los picos máximos de construcción y las consecuentes demandas de bienes y servicios, generan en las poblaciones necesidades que rebasan la capacidad de la administración local para enfrentar una adecuada planeación y adecuación; esto se evidencia especialmente en una infraestructura insuficiente, una organización urbanística inadecuada a tales demandas y un debilitamiento político e institucional en el ámbito local.

Criterios de gestión

La mitigación de este impacto es posible a través de la implementación de un programa preventivo de adecuación de tales poblados, el cual es identificado y evaluado en el Estudio de Impacto Ambiental. Durante la etapa de diseño de los proyectos, se deben incluir, bajo criterios de planeación y racionalidad económica y social, componentes como:

- ◆ Definición de criterios de ordenamiento urbano
- ◆ Adecuación de vías
- ◆ Refuerzo de la infraestructura y el sistema de salud pública local
- ◆ Refuerzo de la infraestructura y la prestación de servicios públicos
- ◆ Apoyo a la estructura administrativa local

Articulación al ciclo técnico

ETAPA DEL PROYECTO	PROGRAMA DE ADECUACION DE POBLADOS
Planeación y Estudios (Optimización de alternativas)	Evaluación del impacto (Factibilidad)
	Diseño de las medidas preventivas (Diseño)
Construcción	Implementación de las obras y acciones, con anterioridad a los picos de demanda

6.2.6. Estrategia para contratación de mano de obra local

Principios

Maximizar el beneficio que la generación de empleo asociada a la construcción del proyecto pueda aportar a las localidades y regiones donde se implanta el proyecto.

Criterios de gestión

Las políticas de contratación de personal de la región deben ser previamente concertadas con las instituciones y organizaciones locales. Debe darse con prioridad empleo a la mano de obra disponible en las comunidades afectadas. Debe estar prevista capacitación para lograr la participación efectiva de la población local.

Articulación al ciclo técnico

En cualquier etapa en la que se generen necesidades de mano de obra local, deben tenerse en cuenta estos criterios. La máxima participación se da en preconstrucción y construcción y por tanto las acciones de diseño de este programa deben adelantarse durante la etapa de optimización de alternativas.

6.2.7. Estrategia de concertación para asignación eficiente de recursos

Principios

Incidir en una adecuada asignación, distribución e inversión de las transferencias, regalías y otros recursos económicos que son transferidos a los planos regionales o locales, por la presencia y operación del proyecto.

Criterios de gestión

Fundamentarse en los diagnósticos de los estudios de impacto ambiental. Canalizar los fondos disponibles, en lo posible, hacia la solución de impactos ambientales presentes en el entorno, no relacionados con el proyecto.

Capacitar las instancias regional, municipal y local para la formulación, evaluación y desarrollo de programas de manejo ambiental y de mejoramiento de condiciones sociales.

Articulación al ciclo técnico

Las componentes de capacitación deben iniciarse durante la etapa de construcción. La concertación propiamente dicha se inicia poco antes de iniciar el flujo de las transferencias o regalías.

6.2.8. Reposición infraestructura social

Alcances y Cobertura

Responder por la destrucción total, parcial o deterioro de las obras, atender a la comunidad como cliente externo, lograr imagen de responsabilidad y cumplimiento y contribuir a elevar la calidad de vida de las comunidades.

La cobertura esta determinada por lo determinado en el PMA.

6.2.9. Control de emisiones y vertimientos

Principios

Hacer un control efectivo en todos los vertimientos del proyecto: líquidos, sólidos y gaseosos, haciendo un seguimiento a todos los equipos y sistemas de control, de tal forma que se cumplan los límites de emisión de la normatividad ambiental.

Criterios de gestión

Este programa es de los más importantes dentro del PMA de proyectos concentrados donde se realizan transformaciones de materiales, especialmente transformaciones químicas, pues se considera que los mayores impactos de este tipo de proyectos se deben usualmente a la contaminación. En el EIA se establecen los criterios a seguir en el diseño, construcción y operación de cada sistema o equipo de control a la contaminación, criterios que deben seguirse a cabalidad. Igualmente se establece una red de monitoría que determina el nivel de las emisiones y la calidad ambiental en la zona de impacto directo del proyecto.

Sistema de control a los efluentes de origen atmosférico: Control de partículas y gases en emisiones por chimeneas provenientes de combustión para cumplir con las normas de emisión. Construcción y montaje de equipos, mantenimiento y monitoría. Los procedimientos de montaje y mantenimiento deben estar adecuadamente especificados por los fabricantes y deben seguirse dentro de rutinas de mantenimiento de la central.

Plantas de tratamiento de desechos del proceso: trampas de grasas, sedimentadores de cenizas, tanques de igualación de aguas de patios, torres de enfriamiento de aguas calientes, tanques de igualación de aguas de lavado, etc. Estos sistemas serán diseñados, construidos y operados para cumplir con la reglamentación sobre vertimientos líquidos. Los procedimientos de operación y mantenimiento deben quedar incluidos en las rutinas de operación del proyecto.

Disposición de residuos sólidos, tanto domésticos como industriales y especiales, si los hay. Se construirán y operarán para evitar contaminación secundaria hídrica o atmosférica. Control de escorrentía y aguas subsuperficiales, empujización, manejo de paisaje, tratamiento de lixiviados.

Los programas de monitoría del desempeño de todos los sistemas y equipos antes planteados, serán evaluados, mediante auditorías ambientales periódicas. La Dirección del proyecto es responsable por el control permanente de los sistemas y equipos, para lo cual su operación y mantenimiento estarán incluida en las rutinas de operación. El proyecto deberá contar con una Unidad de Manejo Ambiental con el personal suficientemente capacitado para operar los equipos y detectar cualquier anomalía.

Articulación al ciclo técnico

Dada la naturaleza de este programa, su articulación al ciclo técnico es total, pues desde que se considera la posibilidad de construir el proyecto hasta su operación, los equipos de control de emisiones, hacen parte de los diseños técnicos del proyecto

6.2.10. Manejo de Residuos

Principios

Hacer un control efectivo a desechos domésticos hídricos y de basuras, ordenar y tratar los desechos de talleres y otras descargas similares.

Criterios de gestión

Para el diseño y construcción: evaluación del personal pico que se presentaría en la Central, para el dimensionamiento y características de las obras de pozos sépticos y rellenos sanitarios.

Diseños y manuales de operación de los pozos sépticos. Criterios de limpieza y mantenimiento de los pozos sépticos. Limpieza periódica de las trampas de grasas. Control de los campos de infiltración.

Diseños y manuales de operación del rellenos sanitarios manuales o mecanizados, evaluación de las basuras domiciliarias y de oficinas. Establecer posibles reciclajes y diseño de las áreas dedicadas a relleno sanitario. Areas de amortiguamiento, áreas de ampliación, retiros arborizados con lotes vecinos, vías de acceso, material de préstamo para recubrimiento de terrazas, etc.

Diseño de cárcamos y zonas de talleres, diseño de canales recolectores de aguas aceitosas y otras similares, diseño de trampas de grasas y lagunas de oxidación. Criterios de utilización o reciclaje de subproductos y desechos, como papel, plásticos y grasas y aceites recuperados.

Articulación al ciclo técnico.

Los diseños deben hacerse a la par con los diseños arquitectónicos y estructurales de campamentos y talleres. La operación y el mantenimiento de estos sistemas debe hacerse permanentemente, durante la época de construcción y operación del proyecto.

6.2.11. Rescate de flora y fauna

Principios

Rescatar poblaciones vegetales o animales importantes desde el punto de vista ecológico, por su condición de aislamiento, de endemismo o de peligro de extinción y trasladarlas a hábitats cercanos donde puedan continuar su desarrollo.

Criterios

La preservación del recurso genético es un objetivo de importancia estratégica. Es posible preservar especies animales y vegetales mediante su relocalización en hábitats cercanos, evitando un deterioro de la diversidad biológica en la zona.

Articulación al ciclo técnico

ETAPA	SUB-ETAPA	ACTIVIDAD RESCATE
Planeación y Estudios (Generación y selección de alternativas)	Reconocimiento - Prefactibilidad	Determinación de especies de importancia
Planeación y Estudios (Optimización de alternativas)	Factibilidad	Determinación de poblaciones (número de individuos y decisión de su rescate)
	Diseño	Diseño del Plan de Rescate, monitoreo de las poblaciones seleccionadas
Construcción	--	Plan de Rescate, monitoreo de la adaptación al nuevo hábitat
Operación	--	Monitoreo

6.2.12. Programas de conservación

Principios

Promover la creación, o crear directamente áreas protegidas como la instancia más eficiente de conservación ambiental, especialmente importantes en lo concerniente a conservación de coberturas boscosas y su relación con la regulación de caudales

Criterios

La experiencia ha demostrado que invertir recursos en preservación de ecosistemas, especialmente cobertura vegetal, es mucho más rentable que permitir su acelerado aprovechamiento y la realización posterior de costosas acciones de reparación con dudosos resultados en cuanto a restablecer las condiciones iniciales se refiere.

Articulación al ciclo técnico

ETAPA	SUB-ETAPA	ACTIVIDAD CONSERVACION
Planeación y Estudios (Generación y selección de alternativas)	Reconocimiento Prefactibilidad	- Determinación de áreas de especial importancia para conservación
Planeación y Estudios (Optimización de alternativas)	Factibilidad	Estudios ecológico y social del área a conservar.
	Diseño	Diseño de la estrategia de conservación, conformación de entidades para tal fin, monitoreo
Construcción	--	Puesta en marcha de la estrategia de conservación, programas adicionales (reasentamiento, restitución de capacidad productiva, monitoreo, educación ambiental)
Operación	--	Monitoreo y seguimiento.

Propuesta para una política de manejo de la cobertura vegetal en proyectos lineales

Como un desarrollo de los principios de prevención, reposición y compensación de los impactos, se promulga la siguiente Política de Manejo de la Cobertura Vegetal en Proyectos Lineales:

1. Desde las etapas de selección de ruta y trazado, se minimizará el paso de los proyectos lineales por áreas boscosas. Las áreas de Parques Nacionales Naturales, Santuarios de Flora y Fauna y Reservas de la Sociedad Civil debidamente constituidas, serán evitadas.
2. Durante las etapas de construcción y operación del proyecto, se minimizarán la tala y descope de vegetación.
3. Se asume el compromiso de hacer que la información referente a afectación de cobertura vegetal hará parte del programa de Información, Participación y Consulta con las comunidades asentadas en las zonas por las que atraviesa el proyecto.
4. Se asume el compromiso de reponer la vegetación talada por efecto de la construcción del proyecto.
5. Para lograr la reposición de la cobertura vegetal, la Empresa constructora trabajará sobre proyectos concertados con las comunidades, siempre y cuando estos estén directamente relacionados con el manejo y mejoramiento de dicha cobertura. Estos proyectos pueden ser de:
 - Reforestación
 - Reposición vegetal

Revegetalización Natural

Conservación o recuperación de áreas con alto valor ecológico.

En el caso de que no existan proyectos de las comunidades, o no se puedan generar durante el proceso de concertación, se procederá a concertar con propietarios individuales interesados en programas de manejo de la cobertura vegetal en sus predios, bajo el compromiso de parte de estos de mantener la cobertura durante un tiempo determinado.

6. Se preferirán tratamientos o acciones que garanticen, en su orden:

Protección del área contra procesos erosivos y de producción de sedimentos.

Protección de las fuentes de agua, especialmente en las franjas alrededor de los nacimientos ya lado y lado de los cursos de agua, particularmente aquellos que surtan acueductos veredales o municipales.

7. Se preferirán especies nativas cuyo manejo y aprovechamiento estén apropiados por las comunidades participantes.
8. Se armonizarán, concertadamente con las comunidades, los proyectos de manejo de la cobertura vegetal, con aquellas acciones necesarias para garantizar la estabilidad y evitar la erosión en el área del proyecto.
9. Se pondrá a disposición de los Municipios y Corporaciones Regionales por los que atraviesa el proyecto y de la comunidad científica nacional, la información recolectada en el proceso de selección de ruta y construcción, referente a ecosistemas, formaciones vegetales y su estado de conservación, una vez concluida la construcción del proyecto.

6.2.13. Aprovechamiento y fomento piscícola

Principios

Cuando se crea el lago artificial que es un embalse se está creando una posibilidad de aprovechamiento que puede ser una fuente importante de aportes tanto a la dieta proteínica como a los ingresos económicos de la población local. La finalidad del programa es aprovechar el nuevo hábitat, si éste es propicio.

Criterios

En caso de contar con condiciones climáticas apropiadas y de encontrar suficiente cantidad de nutrientes en las aguas del embalse, se buscará la creación de aprovechamientos pesqueros utilizándolo, siempre y cuando las especies a cultivar no representen peligro para la supervivencia de las especies nativas.

Si las condiciones en el embalse no son propicias y si existen pobladores con tradición pesquera, se buscará la implementación de estanques de cría con especies apropiadas que no representen riesgo ecológico.

Articulación al ciclo técnico

ETAPA	SUB-ETAPA	ACTIVIDAD
Planeación y estudios (Generación y selección de alternativas)	Reconocimiento - Prefactibilidad	Recolección de información de calidad de aguas, determinación de especies ícticas
Planeación y estudios (optimización de alternativas)	Factibilidad	Recolección de información de calidad de aguas, determinación de especies adaptables de importancia económica y nutricional
	Diseño	Diseño del Plan de Aprovechamiento Pesquero, Selección de especies y modalidades de cultivo
Construcción		Implementación de Plan de Aprovechamiento Pesquero, adaptación de variedades, divulgación y capacitación a la población local
Operación		Seguimiento y asistencia técnica.

6.2.14. Control de focos erosivos

Principios

Realizar tratamientos de control de erosión y conservación de suelos en taludes alrededor de los puntos críticos de los proyectos y en zonas aledañas a estos, para reducir el aporte de sedimentos, minimizar el arrastre de suelos hacia fuentes de agua y minimizar riesgos de deslizamientos y movimientos en masa.

Criterios

Los tratamientos de control de erosión y conservación de suelos, se realizarán en sitios afectados por la construcción de vías o por cualquier obra accesoria de los proyectos, o que sean potenciales focos erosivos que pudieran afectar la vida útil del proyecto o su futura operación.

Los tratamientos requeridos, deben consultar los intereses del proyecto y de las comunidades aledañas y en su construcción desarrollar acciones de manejo que garanticen una recuperación efectiva de los suelos y la eliminación de los procesos erosivos.

Articulación al ciclo técnico

Esta es una labor permanente, la cual se debe realizar tan pronto se detecten los fenómenos erosivos. Por su carácter, se debe considerar como una labor preventiva y no remedial.

Priorización de acciones de manejo ambiental, un caso de control de producción de sedimentos ⁷

Los problemas del control de aporte de sedimentos a un embalse y el control y rectificación de cauces en una cuenca son tratados usualmente de manera aislada. Cada uno de ellos tiene un procedimiento analítico propio y unas medidas de control propias, siendo las más usuales el cambio de uso del suelo para el primero y la construcción de obras civiles para el segundo. En este ejemplo se examinan de manera conjunta el aporte de sedimentos al embalse de Troneras y el control de cauces en la cuenca de la Quebrada Santa Bárbara.

En la producción de sedimentos se pueden diferenciar dos procesos fundamentales, la erosión laminar distribuida sobre grandes superficies y los movimientos en masa o fuentes puntuales. Un tercer proceso, la erosión lineal en los cauces, es la remoción del material previamente depositado y puede por tanto considerarse como un almacenamiento temporal y no como fuente de sedimentos.

Para efectos de cálculo se representó la producción de sedimentos de una superficie, mediante la Ecuación Universal de Pérdida de Suelos (EUPS):

$$A=R*K*L*S*C*P$$

Con

A = Pérdida de suelo

R = Factor de lluvia

K = Factor de erodibilidad del suelo

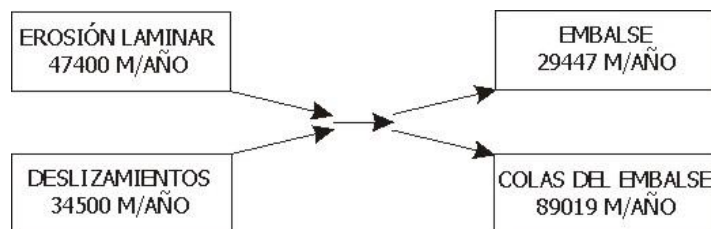
L = Factor de longitud de la pendiente

S = Factor de inclinación del terreno

C = Factor de cobertura vegetal

P = Factor de prácticas suplementarias de manejo.

Se aplicó la ecuación tanto a las subcuencas que conforman la cuenca, como a los deslizamientos presentes en el área, que fueron cartografiados uno a uno, con el fin de determinar sus condiciones de producción de sedimentos. Con el fin de determinar el orden de magnitud del volumen de sedimentos removido, se realizó un balance, comparando lo producido a partir de superficies y deslizamientos, contra lo depositado tanto en las colas del embalse, como en el embalse mismo.



7. Angel E., Mesa O.J., Vélez J.I. Algunas consideraciones sobre manejo de cuencas, Quebrada _Santa Bárbara (Antioquia Colombia), XV Latinoamericano de Hidráulica

Se observa que la discrepancia es del 31 %, valor aceptable teniendo en cuenta la dificultad de estimar producciones y transporte de sedimentos. También se observa que el 58 % del sedimento es de origen laminar, mientras que el 42 % proviene de los deslizamientos. Se evaluaron las acciones de manejo de superficies y puntuales. Para las primeras se consideró cambiar la cobertura de toda la cuenca y remplazarla por aquella que menos sedimentos produjera, esto conllevaba la disminución del 49.2 % del total de los sedimentos y era desde las perspectivas económica y social inadmisibles, pues representaría el abandono de las actividades productivas actuales, el reasentamiento de la población y la conservación de toda la cuenca.

Como un ejemplo de las segundas se consideró realizar tratamientos combinados de revegetalización y construcción de obras civiles de estabilización, en los deslizamientos presentes en la cuenca, esta acción conllevaba la reducción del 41.2 % de los sedimentos e implicaba manejar un área equivalente a menos del 1 % de la cuenca.

Siendo el manejo de los deslizamientos el punto focal de la gestión a seguir, se recomendaron otras acciones:

Tratamientos preventivos a nuevos deslizamientos, por ejemplo, obras civiles en la pata de taludes cercanos a los cauces.

Creación de un grupo de vigilancia de la cuenca, que recorra los sitios críticos y subcríticos después de cada tormenta de cierta magnitud y pueda iniciar acciones contingenciales en un corto tiempo.

Realizar una priorización entre los deslizamientos, de acuerdo a un índice de toneladas de sedimento controladas en la fuente por unidad monetaria invertida, para así atacar primero los más “rentables”.

Una conclusión importante de este trabajo es que las priorizaciones deben realizarse sobre la base de acciones individuales y no sobre una base territorial, pues nada garantiza que los principales impactos se encuentren localizados en la misma subcuenca o unidad territorial.

6.2.15. Adecuación de vasos de embalses y pondajes

Principios

Reducir la biomasa inundada por los cuerpos de agua para evitar procesos anaerobios durante el llenado, también despejar de vegetación zonas importantes, como captación, áreas aledañas a presa y corredores que serán usados para la navegación una vez el embalse empiece a llenarse.

Criterios

Realizar estudios de recrecimiento vegetal para definir el programa de limpieza, de tal manera que la vegetación no se recupere entre la tala y el llenado, estudios de cobertura vegetal y de descomposición vegetal, para estimación de las cargas de nutrientes aportadas por la vegetación y por ende establecer requerimientos de limpieza y finalmente estudio de metodologías de limpieza. Diseño de vías y sistemas para extraer la madera y quemar y/o retirar el material talado.

Articulación al ciclo técnico

ETAPA	SUB-ETAPA	ACTIVIDAD
Planeación y estudios (Optimización de alternativas)	Factibilidad	Determinación de las coberturas vegetales afectadas
	Diseño	Ensayos de descomposición de materia orgánica.
		Diseño programa de remoción
Construcción		Remoción de vegetación
Operación		Monitoreo sobre los corredores navegables

6.2.16. Monitoreo de fuentes de aguas superficiales y subterráneas

Principios

Identificar y dimensionar los posibles impactos de la excavación y operación de túneles sobre la disponibilidad de aguas superficiales y subterráneas en el área del proyecto y diseñar e implementar las medidas correctivas necesarias.

Criterios

- ♦ Monitorear ambos tipos de fuentes para determinar la magnitud de los impactos
- ♦ En caso de afectación de fuentes de agua de significación económica, restitución de la disponibilidad y, en casos extremos, reasentamiento.

Articulación al ciclo técnico

ETAPA	SUB-ETAPA	ACTIVIDAD
Planeación y estudios (Generación y selección de alternativas)	Reconocimiento - Prefactibilidad	Determinación preliminar de las características hidrogeológicas en la zona del proyecto
Planeación y estudios (Optimización de alternativas)	Factibilidad	Determinación de las características hidrogeológicas en el alineamiento de los túneles, censo de fuentes superficiales, viviendas y áreas de cultivo
	Diseño	Estimación de nuevas superficies piezométricas, diseño de medidas de mitigación
Construcción		Monitoría de la disponibilidad de agua, realización de las medidas de mitigación.
Operación		Monitoreo.

6.2.17. Accesos temporales

Principios

El acceso es una parte fundamental en toda obra, pues constituye la forma de entrar con materiales y mano de obra, para la construcción de proyectos lineales el acceso se constituye en una obra adicional al trazado del proyecto. En la medida que el alineamiento del proyecto vaya paralelo a vías existentes, los accesos se hacen más cortos, disminuyendo su longitud e impacto

En el caso de tener que hacer accesos, estos causarán menos daño al ambiente si son de carácter provisional o transitorio, en la medida en que éste acceso sea de menor magnitud (tanto en longitud como en ancho), los daños serán menores. Y así el impacto será directamente proporcional a su magnitud.

Criterios

El acceso se utiliza en construcción, para obtener un mayor rendimiento en la acción de montaje del proyecto. La extensión depende de la distancia desde el alineamiento del proyecto que se va a servir de éste, hasta la vía o carretable más cercano, su longitud depende de muchas condiciones y circunstancias (topografía, geología, uso del suelo, permiso de los propietarios, sistema constructivo, presiones comunitarias, etc.).

Articulación al ciclo técnico

Las condiciones de los accesos se fijan en la etapa del diseño del proyecto. En la medida en que se involucra lo ambiental como parte del criterio para el diseño, los impactos correspondientes se deben minimizar.

En la etapa de optimización de alternativas (diseño) se hace un inventario de las alternativas propuestas por ingeniería; es necesaria además, la caracterización ambiental de estas alternativas, para definir la mejor de ellas desde el punto de vista ambiental.

ACCESOS TEMPORALES, PROPUESTA PARA MINIMIZAR SU IMPACTO EROSIVO¹¹
--

Los accesos necesarios para la construcción de las torres de las líneas de transmisión y el tendido del conductor, causan buena parte de los impactos ambientales sobre los componentes
--

¹¹Angel. E., Mosquera. L.E., et al. "Accesos en líneas de transmisión, propuesta para minimizar su impacto erosivo", en *Revista Técnica de ISA*, No 4, pg 83-90

físicos y bióticos, además de desencadenar procesos erosivos que a menudo desembocan también en daños sobre propiedades aledañas u obras de infraestructura social existentes en la zona.

Una posible acción para prevenir este tipo de impactos es la realización de accesos mulares a los sitios de torre, de tal manera que el transporte se realiza en recuas de mulas, para lo cual se necesitan accesos con unas especificaciones en cuanto a ancho y a labores de acondicionamiento del suelo mucho menores que en sus equivalentes carretables.

Se tiene un paisaje natural y sobre él se realiza una modificación, en nuestro caso, el acceso, éste sufrirá influencias de sentidos contrarios, una de parte del proceso erosivo, tendiente a desestabilizar la capa más superficial del suelo, arrastrando con ello los nutrientes y posiblemente la vegetación más superficial, exponiendo capas más profundas del suelo, que por sus características físico-químicas están, tanto o más expuestas a la erosión que las superficiales.

De otro lado, el proceso de revegetalización natural ejercerá una influencia que se puede caracterizar como de sentido opuesto. La vegetación irá avanzando sobre las superficies recién expuestas, colonizando el área para aprovechar la luz solar, esparciendo semillas, propágulos o brotes para cubrir el mayor espacio en el menor tiempo posible, brindándole a los suelos una protección contra el impacto directo de las gotas de lluvia, permitiendo su estabilidad.

Como se ve, cuando se abre un acceso se está creando una situación inestable, en la que uno de los dos posibles procesos se impondrá en el lapso de un corto tiempo, conduciendo el sistema suelo-vegetación-acceso a uno de dos estados finales:

- A. Erosión incontrolada, que lleva al crecimiento de la zona desprotegida y causa diferentes impactos ambientales.
- B. Revegetalización natural que reduce el área desprotegida hasta hacerla desaparecer.

Para contabilizar adecuadamente los costos de gestión ambiental de la línea, es necesario integrar en un mismo modelo tanto los costos en que se incurre durante el período de construcción, como aquellos propios de la operación.

Se plantea una evaluación con dos alternativas. En la alternativa 1 se tienen unos costos de construcción y unos costos anuales de mantenimiento. En algunas líneas y específicamente en algunos accesos, se tienen además unos costos de revegetalización inducida necesarios para corregir los impactos derivados del proceso de erosión.

En la alternativa 2 utilizando accesos mulares en los sitios críticos, se tienen los mismos costos de construcción y mantenimiento y además hay un sobre costo durante la etapa de construcción, por el hecho de utilizar acceso mular -derivado del transporte de los materiales desde el punto más cercano de la red carretable existente, hasta el sitio de torre-. Si se tiene la información necesaria, se puede construir un índice (relación de costos) con los valores actualizados de cada alternativa, definido por:

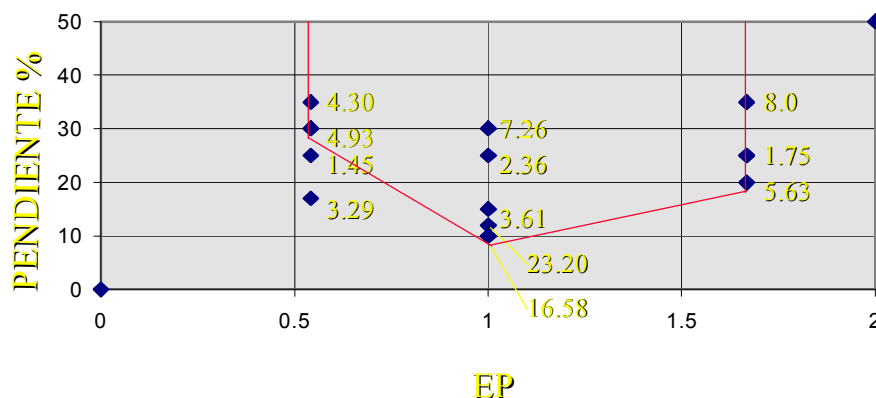
$$REC = \frac{VPN(ALT_1)}{VPN(ALT_2)}$$

Si esta relación fuera menor que la unidad, indicaría que la decisión correcta es realizar acceso carretable, si fuera mayor indicaría que es más económico el acceso mular.

A partir de la información primaria obtenida en un total de 20 accesos en la líneas de transmisión La Mesa-Mirolindo y Bucaramanga-Ocaña-Cúcuta se calcularon la relación precipitación/evapotranspiración potencial (PE) y la relación de costos (REC). La selección de la relación PE como parámetro se basa en el hecho de la importancia del balance hídrico en el desarrollo de la cobertura vegetal y de la erosión.. Si la relación PE es muy alta, el área aunque tenga un alto potencial erosivo por causa de la lluvia, tendrá una cobertura vegetal densa que minimizará la erosión. Si, por el contrario, la relación es muy baja, la cobertura vegetal será muy pobre, pero el potencial de erosión de la lluvia también será muy bajo. En valores intermedios de la relación EP, es posiblemente, donde se producen los mayores problemas por erosión.

Con estos elementos a mano, se construyó un diagrama en el que se presenten la pendiente del terreno contra la relación EP, este diagrama puede llamarse Diagrama PEP. Cada acceso está representado por un punto en el diagrama y a cada uno se le asigna el valor de su relación de costos (REC). Al localizar los puntos, muy probablemente se irán configurando regiones donde la mayoría de los valores presentan relaciones de costos mayores a la unidad.

Estas regiones deben ser consideradas zona roja o crítica, para el futuro diseño de líneas. En estas regiones es muy probable que el acceso mular resulte más económico que el carreteable, a la hora de realizar una evaluación económica completa. Se seleccionó un valor de REC de 4.0 como una propuesta conservadora para la delimitación de la zona roja en el sentido de recomendar -en esta etapa de desarrollo del diagrama- acceso mular sólo donde exista una muy alta probabilidad de que este sea el más económico.



6.2.18. Manejo de botaderos y canteras

Principios

Desarrollar un manejo de las canteras y botaderos de materiales necesarios para la construcción, de tal manera que se garantice un operación ambientalmente sana y una adecuación al finalizar su aprovechamiento.

Criterios

- ♦ Minimización de la erosión en las zonas aledañas.

- ◆ Minimización del arrastre de materiales hacia cursos de agua.
- ◆ Minimización de focos para reproducción de vectores patógenos
- ◆ Armonización de condiciones paisajísticas al fin del aprovechamiento.

Articulación al ciclo técnico

El programa se diseña durante la etapa de diseño y se ejecuta durante la etapa de construcción. En la etapa de operación pueden ser necesarias además de monitoreo periódico, algunas acciones remediales o correctivas.

6.2.19. Revegetalización de zonas de amortiguamiento

Principios

Conservar, proteger, mantener o restablecer la vegetación en áreas aledañas a los proyectos, con el objeto de garantizar su adecuada protección, aislamiento paisajístico y sonoro y reducir la presencia de potenciales problemas de erosión que afecten en forma directa al proyecto.

Criterios

Definir una franja de protección alrededor del proyecto, la cual estará cubierta con vegetación forestal protectora natural o establecida.

Realizar una sectorización de esta franja definiendo zonas restrictivas y clasificándolas de acuerdo con las características ambientales en zonas de alta, media o baja utilización en trabajos de investigación sobre fauna y flora o de uso turístico.

Considerar los criterios de la comunidad para la dedicación de zonas protectoras alrededor de los embalses.

Articulación al ciclo técnico.

El establecimiento de una franja protectora alrededor de un proyecto se puede realizar en la etapa de construcción, realizando posteriormente labores de mantenimiento y control preventivos contra incendios forestales, protección contra plagas y control de visitantes.

6.2.20. Interventoría ambiental

Es el seguimiento y control ambiental que se le realiza al constructor del proyecto. Puede realizarse por conducto del Interventor, quien para ello deberá contar con las respectivas especificaciones, manual y personal.

También puede realizarlo la entidad encargada del desarrollo del proyecto en forma directa o a través de un consultor diferente. Dicha monitoría es tanto ecológica como social.

6.2.21. Programas de compensación

Existe un principio, un conflicto potencial entre los intereses nacionales o sectoriales y los regionales en virtud de la gran diferencia entre quienes se benefician del proyecto y aquellos que sufren impacto con las obras.

La estrategia de gestión más adecuada y equitativa para la interacción con la comunidad, es la participación entendida como un mecanismo para la solución de conflictos y una forma de distribución de beneficios generados por el proyecto.

Además para aquellos impactos que debido a su naturaleza no puedan ser mitigados, la empresa propietaria del proyecto deberá diseñar programas alternativos que compensen la pérdida causada. Ejemplo de esto son programas de beneficio social, educativos, de salud y programas de conservación de recursos naturales de importancia para la comunidad.

6.3. Planes de Manejo Ambiental en Operación

6.3.1. Programas formulados en los planes de manejo ambiental, que continúan durante la operación de los proyectos

Los programas aquí mencionados hacen parte del Plan de Manejo Ambiental diseñado para ejecutarse durante la construcción del proyecto. Sin embargo en varios casos la ejecución de una o varias de estas actividades deben realizarse durante la etapa de operación, al no haber sido posible ejecutarlos durante la construcción. Algunos de dichos programas son:

- ◆ Reposición forestal
- ◆ Programas compensatorios

6.3.2. Seguimiento a la calidad ambiental

Fundamentalmente es el seguimiento ambiental integral de cada proyecto en términos de verificar el cumplimiento de los compromisos ambientales del contratista, del interventor, y de la entidad con la comunidad y con la

Autoridad Ambiental, es por lo tanto una labor permanente de seguimiento, control e información, realizada en gran medida a través de monitorías ambientales.

6.3.3. Evaluación Ambiental Ex-post

Consiste en realizar, después de terminada la construcción de cada proyecto, un estudio que confronte desde la perspectiva técnica y ambiental el proyecto finalmente construido con el inicialmente diseñado y las variantes y optimización ambiental, si las hubo.

Capítulo 7

COSTOS DE GESTION POLITICA AMBIENTAL



7. COSTOS DE GESTION Y POLITICA AMBIENTAL

INTRODUCCION

El planteamiento fundamental de este capítulo gira en torno al análisis del alcance de la gestión ambiental. Se parte de que la gestión ambiental constituye la acción posible sobre el Impacto Ambiental por parte del agente económico propietario de un proyecto de desarrollo y que en cualquier caso es esperable que se presenten impactos remanentes los cuales se escapan a la gestión realizada. Esto significa que por regla general la gestión ambiental solamente permite una solución parcial de los impactos y esto hace indispensable la acción del Estado estableciendo un marco de regulación y políticas.

7.1. La relación $IA = IAG + IAR$

Se considera que el Impacto Ambiental (IA), en la perspectiva que nos ocupa puede ser analizado a partir de dos componentes: Impacto Ambiental sobre el cual se aplica una gestión (IAG), e impacto ambiental remanente (IAR), entendido como el impacto ambiental al que, dada su irreversibilidad o su alto grado deteriorante, su altísimo costo económico o el desconocimiento de tecnologías para su manejo, no es posible darle solución con la Gestión Ambiental que realiza el proyecto. La relación siguiente expresa los componentes definidos para el IA.

$$IA = IAG + IAR$$

Al impacto ambiental se le aplica una gestión consistente en la ejecución de acciones preventivas, mitigatorias, de compensación y de control; acciones que son realizadas bajo la responsabilidad del agente económico propietario del proyecto. La realización de la gestión ambiental acarrea para el agente económico unos costos de gestión ambiental (CGA) los cuales cierran el ciclo de gestión ambiental que realiza un proyecto de desarrollo.

El IAR está formado por el impacto que subsiste a pesar de la gestión realizada. La existencia de este impacto remanente se sustenta en elementos de incertidumbre y desconocimiento sobre muchos ecosistemas y en la complejidad de los encadenamientos que potencialmente puede

originar el impacto ambiental, tanto sobre el medio humano como sobre el medio ecológico.

Algunos de las características del Impacto Ambiental que explican la existencia del IAR son:

- ♦ Se presentan impactos diferidos en el tiempo y el espacio para los cuales es difícil identificar el origen y el momento en que se originó la acción que causó el impacto, por lo tanto resulta extremadamente complejo asignárselo a un determinado proyecto de desarrollo.
- ♦ Algunos impactos solamente manifiestan sus consecuencias cuando alcanzan un cierto umbral, el proceso de acumulación en los ecosistemas o en determinados organismos puede tardar años e inclusive en algunos casos solamente son percibibles los efectos después de varias generaciones.
- ♦ Se presentan impactos acumulativos por la presencia de varios proyectos de desarrollo en una región, esto significa que el medio se ve afectado por combinatoria de diversos impactos y sufre alteraciones que no son atribuibles a un proyecto particular.
- ♦ La capacidad de asimilación del medio ambiente, esto es, la capacidad de transformar desechos, de regenerar el medio físico y aún la capacidad de adaptación de los grupos humanos frente a las rupturas ocasionadas por los impactos, no se conoce con claridad. Solamente en forma reciente se realizan estudios.

El impacto ambiental remanente (IAR) debe ser asumido mediante la acción regulatoria y de política que realiza el Estado, que se concreta en la aplicación de una política ambiental, la cual se constituye en un marco de acción para los agentes económicos. Es necesario que el Estado configure un marco general de regulaciones y criterios en el cual se muevan los proyectos de desarrollo y en el cual se prevean estas situaciones, esto es, se configure una política ambiental integral orientada a un proceso de internalización tanto social como privada del impacto ambiental con responsabilidad diferencial en su gestión por parte del proyecto de desarrollo y por parte del Estado.

Lo anterior permite incorporar en el proyecto como factores en la toma de decisiones:

- ♦ Los impactos ambientales identificados y evaluados, a través de la

inclusión de los costos de gestión, y

- ♦ Los impactos remanentes y los inciertos, a través de la aplicación de un marco regulatorio y de políticas por parte del Estado. Es claro que en este caso también habrá efectos de costo para los agentes económicos.

La internalización social puede expresarse así:

$$ITS = IT(PD) + IT(E)$$

donde:

ITS = Internalización social de los impactos ambientales,

IT(PD) = Internalización por parte de los proyectos de desarrollo, a través de la incorporación de los CGA, e

IT(E) = Internalización mediante la aplicación de instrumentos de política ambiental.

La relación anterior, puede expresarse en términos de Costos de Gestión y Costos de cumplimiento de la política ambiental, así:

$$ITS = CGA + CPA$$

7.2. El concepto de costos ambientales

El concepto de Costos Ambientales no ha sido claramente definido en la literatura sobre el tema, como paso previo al tratamiento del tema de Costos de Gestión Ambiental, se introduce una discusión sobre las distintas acepciones que habitualmente se aplican.

- ♦ Costo ambiental para denominar el impacto ambiental, asimilando la idea de costos ambientales a la idea de deterioro del medio ambiente.
- ♦ Costo ambiental como valoración económica del impacto ambiental, asimilando la idea de costos ambientales a los valores económicos resultantes de aplicar al impacto ambiental, las técnicas normalmente utilizadas para costear externalidades.
- ♦ Costo ambiental asimilado a los costos de gestión en los que se incurre para el manejo del impacto.

7.2.1. Costo ambiental asimilado a impacto ambiental

Entendido así el concepto de costos ambientales estará aludiendo a las implicaciones que sobre el medio ambiente tiene la construcción y operación de proyectos de desarrollo y se relacionaría también con la idea de costos de desarrollo ampliamente utilizada por autores como Mishan. Esta es una acepción completamente válida, aunque no se considera conveniente su uso, dado que se sugiere que el término costo sea aplicado a aspectos de orden económico y no a la evaluación del impacto.

La evaluación del impacto ambiental, se refiere a su dimensionamiento, expresa la magnitud, el tamaño o la gravedad que para el medio natural y el medio humano tiene la alteración del entorno derivada de un proyecto de desarrollo. En tanto magnitud o medida de la alteración del medio ambiente requiere utilizar unidades que den cuenta de una manera cuantitativa o cualitativa el tamaño del impacto.

En este contexto se resalta que el concepto de impacto ambiental se debe asociar al de evaluación y no al de valoración, lo que implica, de otro lado, que la magnitud económica no es la medida por excelencia del impacto. Sin embargo se debe tener presente que al impacto ambiental se le pueden asociar magnitudes, utilizando adecuadamente las técnicas referidas en el capítulo 4. Un buen ejemplo de evaluación de impactos ambientales, asociándoles magnitudes numéricas para lograr su comparación, se presenta en el cuadro siguiente, en el cual se muestran los resultados de la evaluación de proyectos hidroeléctricos, realizados por ISA en 1992, en el contexto de la Evaluación del Plan de Expansión del Sector Eléctrico Colombiano.

El concepto de Impacto Ambiental, sus implicaciones y las técnicas de evaluación del mismo pueden ser consultados en los capítulos correspondientes.

PROYECTO	EVALUACION	IMPACTOS		
		FISICO BIOTICO	COSTOS REGIONALES	BENEFICIOS REGIONALES
REPOT CARTAGENA III	0.037	0.073	0.093	0.178
TASAJERO II	0.047	0.180	0.119	0.442
MIEL II	0.048	0.099	0.191	0.401
MIELI	0.051	0.232	0.118	0.549
OVEJAS	0.053	0.074	0.118	0.147
AMAGA 300 MW	0.054	0.283	0.122	0.659
TURBO GAS 150 MW	0.059	0.102	0.126	0.195
CICLO CONB. 300 MW	0.060	0.139	0.126	0.282
CICLO COMB.150 MW	0.063	0.110	0.126	0.195
TURBO GAS 50 MW	0.076	0.101	0.126	0.098
AMAGA 150 MW	0.078	0.275	0.121	0.508
LA LOMA	0.081	0.272	0.128	0.498
PAIPA IV	0.097	0.281	0.124	0.417
FONCE	0.099	0.162	0.278	0.457
PORCE II	0.103	0.177	0.266	0.447
ZIPA VI	0.108	0.269	0.161	0.412
SAN JORGE	0.110	0.331	0.183	0.599
CALIMA III	0.116	0.331	0.121	0.465
TIBITA III	0.117	0.375	0.175	0.648
RIACHON	0.136	0.272	0.177	0.293
CARTAGENA IV	0.184	0.415	0.182	0.377
NECHI "A"	0.199	0.429	0.263	0.514
SOGAMOSO	0.226	0.357	0.390	0.464
MICAY	0.262	0.503	0.322	0.464
URRA I	0.355	0.405	0.736	0.626
UPIA	0.359	0.415	0.835	0.854

7.2.2. Costo ambiental asimilado a valoración económica de impacto ambiental

Otra acepción del concepto Costo Ambiental tiene que ver con la valoración económica del impacto ambiental, o en otros términos, con la posibilidad de aplicar las herramientas de valoración económica a los impactos ambientales, tarea por demás llena de incertidumbres, y en la cual poco éxito se ha tenido. Esta segunda acepción del término es la fuente de elementos que deben ser utilizados como base de la definición de instrumentos económicos de política ambiental, tales como impuestos y subsidios. Por la razón anterior en el numeral de Política Ambiental se efectúa un análisis introductorio sobre el tema, orientado fundamentalmente a evaluar el alcance ambiental del uso de instrumentos económicos.

La valoración se refiere a la asignación de precios de mercado, sea porque se esté efectuando un proceso productivo de consumo con clara referencia al mercado, o sea porque por métodos indirectos o por simulaciones al mercado se puedan asignar dichos precios. En cualquier caso el término Valoración, se refiere a valores monetarios o alternatively a precios sombra.

7.2.3. Costo ambiental asimilado a costos de gestión ambiental

Una tercera alternativa consiste en definir el concepto de Costos Ambientales como Costos de Gestión Ambiental, entendidos como la inversión en medidas de manejo del impacto ambiental que realiza el agente económico que causa dicho impacto. Esta última se refiere entonces, a los costos económicos en los que incurre un proyecto de desarrollo al ejecutar acciones encaminadas al manejo del impacto ambiental.

COSTOS DE GESTION AMBIENTAL
CATALOGO DE PROYECTOS DE GENERACION - PLAN DE EXPANSION SECTOR
ELECTRICO COLOMBIANO - 1992
Valores en millones de dólares de diciembre de 1990

PROYECTO	POTENCIA MW	COSTOS DE GESTION		CGA CON IMPREVISTOS	COSTO TOTAL PROYECTO	CGA (%)
		ECOLOGICOS	SOCIALES			
PROYECTOS TERMoeLECTRICOS						
Amagá	1x150	0.53	0.16	0.93	246.2	0.38
Amagá	1x300	0.63	1.00	2.10	470.5	0.45
Cartegena IV	1x150	0.64	0.00	0.90	249.3	0.36
La Loma	1x300	0.6	0.24	1.17	465.5	0.25
Paipa IV	1x150	0.59	0.01	0.77	232.6	0.33
San Jorge	1x300	0.78	0.14	1.29	475.4	0.27
San Jorge	2x300	1.32	0.24	2.19	872.6	0.25
Tasajero II	1x150	0.55	0.00	0.66	240.7	0.27
Tasajero II	1x300	0.6	0.00	1.72	467.9	0.15
Tibita	1x300	0.68	0.30	1.37	462.7	0.30
Tibita	2x300	2.34	0.30	3.69	889.9	0.41
Zipaquirá VI	1x150	0.59	0.27	1.21	236.7	0.51
PROYECTOS HIDROELECTRICOS						
Nechí "A"	590	10.15	5.15	19.90	648.8	3.07
Fonce	420	6.08	1.78	9.61	465.4	2.06
Porce III	760	6.14	1.47	8.66	758.5	1.14
Riachón	90	2.77	0.15	3.51	140.8	2.49
Miel I	375	0.69	1.20	2.27	322.8	0.70
Micay	700	20.98	5.19	34.53	702.6	4.91
Sogamoso	850	8.82	1.19	14.01	614.4	2.28
Calima III	805	17.35	11.96	38.09	772.5	4.93
Upía	1331	11.86	103.59	150.09	1397.1	10.74
Miel II	400			2.23	389.0	0.57
Urrá I	340	8.26	22.41	32.78	416.0	7.88

7.3. Costos de Gestión Ambiental - CGA

Los Costos de Gestión Ambiental son el resultado de la valoración que se efectúa de las estrategias, programas, y medidas, en general necesarias para manejar el impacto ambiental, o en otros términos se puede definir como el monto total de la inversión que debe efectuar un proyecto de desarrollo en su plan de manejo ambiental. Existen costos de gestión ambiental desde el momento mismo de la planeación cuando se toma una decisión de localización, de trazado, o de tecnología, asumiendo un mayor costo con el fin de tener un menor impacto ambiental.

Los Costos de Gestión Ambiental, en la medida en que son asumidos por el agente económico que causa el impacto, permiten una vía directa y de gran efectividad en la internalización de los efectos externos que causa el proyecto.

7.3.1. Eje metodológico

Como hemos venido señalando, el eje metodológico de la gestión ambiental en proyectos de desarrollo está constituido por tres fases en secuencia: Identificación y evaluación del impacto ambiental, diseño y ejecución del plan de manejo ambiental, y cálculo e internalización de los costos de gestión ambiental. De esta manera se cierra el ciclo de la gestión ambiental y la secuencia planteada se constituye en el criterio básico para definir la planificación ambiental de un proyecto en la medida en que es necesario establecer una clara correspondencia entre impacto ambiental, medida de gestión y costo de gestión ambiental.

IMPACTO AMBIENTAL <> MEDIDA DE GESTION <> COSTO DE GESTION

El eje de correspondencia entre estos tres elementos se convierte en la base de la estructura conceptual de la gestión ambiental y en la columna vertebral de la planificación ambiental en proyectos de desarrollo, en tanto:

- ◆ Permite involucrar y contabilizar desde fases presupuestales, dichos costos en el proceso de toma de decisiones
- ◆ El agente que causa el impacto asume en forma primaria la responsabilidad de la gestión para el manejo del mismo
- ◆ Se simplifica el proceso de identificación de costos con miras, tanto a la vigilancia que sobre ellos ejercen los organismos de control, como con miras a su posible inclusión en las cuentas macroeconómicas del país
- ◆ Desde el punto de vista institucional, presenta ventajas en tanto, permite

realizar las acciones correctivas, sin tener que realizar trámites ante ninguna entidad estatal ó privada, más allá de los requeridos desde la naturaleza misma de la acción a desarrollar

7.3.2. Criterios para definir los costos de gestión

Existencia del Plan de Manejo Ambiental

El plan de manejo de un proyecto de desarrollo reúne los criterios y las acciones necesarias para prevenir, mitigar reponer y finalmente compensar los impactos. Es por lo tanto, dicho plan la base para calcular los costos de gestión ambiental del proyecto.

Coherencia entre el impacto y la acción ambiental

Conocidos los impactos más relevantes de los proyectos de desarrollo se determinan las acciones típicas mediante las cuales se deben manejar y se calculan los de su ejecución.

Alcance de las fuentes de Información

Los estudios de Impacto ambiental en general deben proporcionar la información necesaria para establecer razonablemente los costos de gestión ambiental asociados a un proyecto de desarrollo. La razonabilidad de las cifras de costos está en relación con el alcance de los estudios y con la fase en la cual se encuentre el proyecto. Mientras más inicial sea la fase, más inciertos serán los resultados.

Asignación para imprevistos

Habitualmente en la presupuestación de obras y acciones en cualquier actividad económica se establecen porcentajes de imprevistos. En el caso de los costos de gestión ambiental la asignación del porcentaje de imprevistos es un tema de especial importancia que debe ser tratado con sumo cuidado debido a las insuficiencias en el conocimiento del medio ambiente y a las incertidumbres asociadas a la efectividad que realmente tengan las acciones previstas en el Plan de Manejo Ambiental. Entre los factores a tener presentes para determinar los valores de estos imprevistos están:

Complejidad

Se relaciona, de un lado, con la importancia de los ecosistemas y con su uso cultural, y de otro con la magnitud del impacto del proyecto, así como con la capacidad de gestión ambiental y la existencia de tecnologías adecuadas para el manejo de los impactos.

Incertidumbre

La dinámica de los ecosistemas y de las condiciones sociales puede obligar a encarar acciones ambientales que en un principio no se hicieron evidentes, o que se descubren con el avance en el conocimiento del proyecto o del medio ambiente. Como se mencionó al inicio de este capítulo, los impactos ambientales pueden operar en condiciones de umbral, o generarse como consecuencia de encadenamientos de orden ecológico o social cuya dinámica solamente es identificable en períodos de tiempo considerables.

7.3.3. Tipología de los costos de gestión ambiental

Los costos de gestión ambiental (CGA) se pueden clasificar teniendo presente el tipo de acción que se ejecuta con respecto al impacto. Se definen los siguientes: Preventivos, Mitigatorios, de Reposición y Compensatorios.

Costos Preventivos

Es el cálculo de los costos en los que incurre un agente económico para evitar causar un impacto ambiental. Se incluyen dentro de éstos, los costos adicionales asociados a los cambios tecnológicos ó de localización de un proceso productivo, realizados con miras a la selección de alternativas ambientalmente más recomendables, los ocasionados por cambios en diseños con el fin de evitar determinados impactos ambientales y todos los programas que permitan, por anticipado aminorar un impacto que se sabe será causado.

El modelo de gestión ambiental propuesto privilegia la inversión en acciones preventivas como vía óptima para el manejo del impacto, en contraposición a la vía mitigatoria, la que ha sido hasta ahora predominantemente utilizada.

Costos de Mitigación

Es el cálculo de los costos en los que incurre un agente económico para amortiguar un impacto ambiental, dado que este no se pudo evitar. Los costos de mitigación son usados habitualmente y forman el grueso de la inversión en costos de gestión ambiental en proyectos de desarrollo. Su característica es la de ser remedial. Las acciones mitigatorias incluyen los costos de ejecución de los programas y obras correspondientes.

Costos de Reposición

Son los costos en los que incurre un agente económico para reponer un daño a un activo ambiental. Habitualmente es imposible reponer en igualdad de condiciones un activo ambiental cuando este ha sido alterado o destruido

a causa de un proyecto de desarrollo, sin embargo existe, en algunas ocasiones, la posibilidad de reemplazar lo perdido con algo equivalente. El caso de la reposición debe ser analizado y tratado en forma diferencial cuando se trata de reponer una obra de infraestructura perdida para una comunidad, que cuando se trata de un activo natural, así este no sea un activo escaso.

Costos Compensatorios

Son los costos en los que incurre un agente económico para compensar un daño a un activo ambiental que no puede ser repuesto. La compensación consiste en reemplazar el activo alterado por otro así no sea similar, previo acuerdo con los afectados.

7.3.4. Una ilustración

Los programas y estrategias incluidas en los Planes de manejo ambiental constituyen el principal instrumento para la gestión ambiental, en la medida en que ellos reúnen el conjunto de criterios, acciones y programas necesarios para prevenir, mitigar, reponer y compensar los impactos ambientales. A continuación, a manera de ejemplo, se listan algunos de los elementos componentes típicos de los Planes de Manejo Ambiental y una calificación del tipo de costo de gestión, con base en la clasificación propuesta.

IMPACTOS, PROGRAMAS Y TIPO DE COSTOS

Impacto	Programa o Estrategia	Procedimiento de valoración	Tipo de costo
Desplazamiento de población	Reasentamiento	Estimación de los costos unitarios de reposición de vivienda y de los programas de apoyo	Mitigatorio
Trauma socioespacial por migraciones	Planes preventivos y de adecuación de poblados	Valoración de la ejecución de las obras de infraestructura necesarias para recibir a la población flotante	Preventivos
Emisiones y vertimientos Contaminantes	Instalación de equipos de control	Valor de compra e instalación	Preventivos
Perdida de patrimonio histórico	Rescate arqueológico	Valor de la ejecución del rescate y divulgación de resultados	Mitigatorio
Perdida de cultivos y mejoras	Pago de mejoras y derechos de paso	Valor de cultivos, maderables y construcciones	Compensatorio
Perdida de ecosistemas	Reposición forestal y programas de conservación	Valor de la ejecución y monitoreo del programa	De reposición

7.4. Internalización utilizando CGA

Es claro que cuando se realiza una gestión ambiental por parte del propietario de proyecto, los CGA se incorporan de manera automática y directa y afectan el ciclo económico de los proyectos como elemento componente de la función de producción de los mismos.

Sin embargo, se requiere contrastar desde el punto de vista ambiental el resultado de la gestión, mediante criterios de efectividad ambiental y económica.

Juan Pablo Ruiz en la Evaluación Ambiental del Sector Eléctrico Colombiano (EAS), previene acerca de la existencia de condiciones de desequilibrio referidas a los Costos de gestión ambiental:

7.4.1. Costos de Gestión Ambiental Insuficientes

En muchos casos, el gasto de gestión ambiental es insuficiente y dichos costos son asumidos por un agente económico distinto al dueño del proyecto.

Las deficiencias pueden resultar de diversas circunstancias:

- ◆ Un CGA adecuadamente calculado, no se asume en su totalidad por la empresa constructora u operadora, bien porque se estime que es efecto de otros procesos, bien como resultado de una negociación desequilibrada.
- ◆ Que el costo ambiental no se haya calculado adecuadamente, y por lo tanto se prevea un CGA inferior al requerido.

7.4.2. Costos de Gestión Ambiental Ineficientes

No se logra el objetivo de acuerdo a lo inicialmente previsto, esto significa que la Gestión Ambiental no cumple con sus objetivos, así en ocasiones se realice cabalmente. En estos casos es necesario revisar el ciclo completo de la gestión con el fin de realizar los ajustes pertinentes.

7.4.3. Gestión Ambiental Errática

En algunos casos una incorrecta aproximación al entendimiento de la realidad significa que el CGA no contribuye a solucionar sino a incrementar los problemas ambientales.

7.5. Política ambiental

Tal como se plantea en el principio de este capítulo, el impacto ambiental remanente (IAR) debe ser asumido mediante la acción regulatoria y de política que realiza el Estado, a través de una política ambiental, la cual se constituye en un marco de acción para los agentes económicos. Nos concentramos en el resto del capítulo en el concepto, mecanismos y aplicación de dicha política.

El concepto de política ambiental describe el proceso por el cual el Gobierno, como cabeza de la administración del Estado, y conforme a sus metas de política general, decide sobre la importancia relativa de ciertos objetivos relativos al uso del medio ambiente y, si es necesario, aplica instrumentos económicos y regulatorios, impone restricciones, y realiza reformas institucionales para lograr los objetivos que se propone.

La idea básica de política estatal, marco en el cual se inscribe la política ambiental, se encuentra asociada a la intervención y la regulación de la actividad general de la sociedad en sus distintos campos, por parte del Estado, a través de cualquiera de sus instancias. El concepto de política ambiental necesariamente debe partir del marco estatal, definirse claramente y diferenciarse de la política económica.

La política ambiental puede entenderse como la intervención del Estado en el uso del medio ambiente por parte de la sociedad. Desde este punto de vista, se convierte en la aplicación de los principios y conocimientos ambientales a la intervención estatal. El hecho mismo de centrarse en el uso del medio ambiente le asigna a la política ambiental posibilidades y exigencias que están determinadas por elementos que se ubican en la esfera social y dentro de ésta en las dimensiones económica, cultural y política. De igual manera esta conceptualización de la política ambiental determina una subordinación de la misma a las características del Estado del que se trate y al predominio de intereses a su interior. Sin embargo en cualquier caso, los principios y conocimientos ambientales tienen que ser una fuente de dinamismo en la política ambiental.

El estado del conocimiento sobre el medio ambiente, en muchos casos no permite certeza científica en temas como biodiversidad, aplicaciones médicas de plantas, valor económico del patrimonio natural, alcance ecosistémico de impactos de proyectos de desarrollo, capacidad de asimilación, impactos diferidos en el tiempo y en el espacio, impactos acumulativos e impactos de umbral, que son importantes para definir los

objetivos de la regulación estatal.

Desde este punto de vista se debe enfatizar que los objetivos de la regulación ambiental tendrán diferentes sentidos según la situación de los países en cuanto a su grado relativo de desarrollo. Los objetivos, en cuanto son expresión de resultados a lograr en una determinada sociedad, tienen que ser evidentemente distintos en sociedades distintas. De otro lado los mismos conceptos en contextos sociales diferentes según se trate de unos países u otros tienen y deben tener, contenidos, alcances y significados diferentes. El uso, aplicación y contenido del concepto de Desarrollo Sostenible, en los países desarrollados y en los del tercer mundo es un ejemplo de lo anterior.

A continuación se presentan elementos introductorios para la discusión en torno al concepto de política ambiental, resaltando aspectos como su relevancia, su diferenciación frente a la política económica, su carácter subordinado frente a la política de ordenamiento social general y frente a las características del Estado del que se trate:

7.5.1. El Impacto Ambiental como Variable Relevante de Política Estatal

El Impacto Ambiental ocasiona externalidades entendidas como los costos o beneficios en los que incurre un agente económico tanto en sus actividades de consumo como de producción a causa de la acción de otro agente económico. Aunque el agente económico realice una gestión ambiental, de todas maneras se producirán impactos remanentes que se traducen en costos para otros agentes económicos. Es claro que dichos vectores de costo han sido tratados por la teoría económica desde su origen mismo. El concepto de Externalidad se encuentra en la obra de Alfred Marshall de 1922 y de ahí en adelante en todos los textos de microeconomía que se han publicado. Sin embargo se debe aclarar que ambos conceptos, impacto ambiental y externalidad, corresponden a ámbitos diferentes, no pueden confundirse so pena de asimilar problemática ambiental y problemática económica.

Sin embargo las alteraciones causadas a los ecosistemas y al medio ambiente en general por el impacto ambiental, tienen una expresión clara y evidente en costos o beneficios para los agentes económicos, desde este punto de vista la externalidad recoge la parte medible económicamente del impacto ambiental remanente, IAR, mas no permite una traducción total de dicho impacto. Esto es así en razón no sólo de la limitación de los instrumentos económicos utilizados para valorar externalidades, sino también de las incertidumbres que ellos comportan cuando se trata de externalidades ocasionadas por el impacto ambiental.

Si el impacto ambiental no se conoce plenamente mucho menos se pueden conocer las implicaciones económicas que él tiene, la externalidad es entonces una expresión lejana del impacto ambiental y solamente referida a costos medibles en procesos productivos y de consumo.

Sin embargo el Estado sí debe atender a todo el problema en su conjunto mediante el desarrollo de una política estatal claramente diferenciada de la política dirigida a otros ámbitos de la actividad social, como el económico por ejemplo. También debe tener presente las relaciones, en muchas ocasiones de complementariedad, entre política ambiental y política económica, particularmente en situaciones de competitividad debido a que el impacto ambiental actúa como un factor distorsionante en el mercado.

7.5.2. Política económica y política ambiental

Es claro, que estos factores no confluyen en forma automática y en ocasiones pueden comportarse de una manera profundamente contradictoria. Si centramos el análisis en los factores económico y ambiental, fácilmente se percibe la diferencia entre el óptimo económico y el óptimo ambiental. El óptimo económico se expresa en el equilibrio paretiano, en tanto que el óptimo ambiental se expresa en la sostenibilidad del proceso económico.

Puede ocurrir y normalmente ocurre que las medidas tendientes a lograr equilibrio en el sistema económico no conducen a una situación ambientalmente sustentable. Los economistas habitualmente dan por hecho la coincidencia entre ambas situaciones, asumiendo una perspectiva desde la economía, la cual asimila la problemática ambiental a la económica e intenta aplicarle los mismos instrumentos analíticos. Esta es una forma de evadir las dificultades de enfrentar los retos analíticos que implica la problemática ambiental y de soslayar la necesidad urgente de que los economistas incursionen en el trabajo interdisciplinario.

7.5.3. Optimo Económico y Sustentabilidad Ambiental: Una Relación de Intercambio

La búsqueda de compatibilidad entre óptimo económico y sustentabilidad ambiental, significa que se requiere un esfuerzo de regulación y de política estatal para lograr el grado más conveniente de ambos. La situación que se presenta aquí es una relación de intercambio similar a la que se presenta entre inflación y desempleo, el ajuste requiere de medidas específicas que permitan modificar el comportamiento de cada variable.

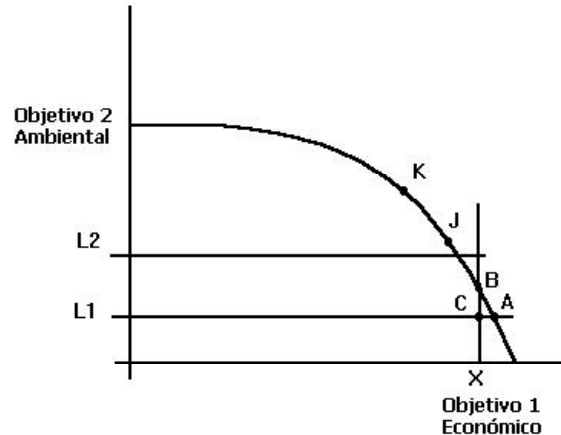
En el caso del óptimo económico y la sustentabilidad ambiental nos referimos no al comportamiento de simples variables, sino a grandes ramas de la actividad social en las cuales el estado interviene a través de pesados mecanismos de política dirigidos en particular a cada una de ellas.

LA VALIDEZ DEL DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS

La legislación colombiana contempla en el artículo 56 de la Ley 99 de 1993, la realización de una comparación de las características ambientales de las alternativas de un proyecto de desarrollo: "... El Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA) incluirá información sobre la localización y características del entorno geográfico ambiental y social de las alternativas del proyecto, además de un análisis comparativo de los efectos o riesgos inherentes a la obra o actividad, y de las posibles soluciones y medidas de control y mitigación para cada una de las alternativas..."

Se pretende realizar una crítica a la concepción misma de este instrumento, (DAA) por la manera como está diseñado y por la falta de una definición clara del concepto de "alternativa".

Retomando el razonamiento del análisis multiobjetivo, se puede reformular el problema de la escogencia de la alternativa óptima para un proyecto de desarrollo en los términos de seleccionar, de entre un grupo de alternativas previamente definidas, aquellas que mejor satisfagan la estructura de preferencias del decisor, incluyendo entre ellas, algún tipo de preferencia ambiental. La situación puede ser esquematizada así:



El Estado fijará unos límites mínimos de calidad ambiental (L1) a través de legislación específica v.g. calidad de agua, calidad de aire, etc., por su parte el mercado determinará el grado de cumplimiento del objetivo económico (léase rentabilidad) que los agentes públicos o privados esperan obtener (X). Si L1 y X se cruzan bajo la curva de soluciones no dominadas, la actividad económica es factible, y existirá alguna región como la designada ABC, tal que en ella se satisfacen ambas restricciones.

Si -como en el caso del artículo 56 de la Ley 99- es el interesado en el proyecto quien define las alternativas a estudiar, la racionalidad económica indica que las alternativas consideradas para el DAA se encontrarán todas dentro de la zona ABC, por tanto muy cerca unas de otras en cuanto a rentabilidad esperada y a realización del objetivo ambiental.

En esta situación, el problema de seleccionar alternativas será, probablemente complejo desde el punto de vista operacional, -pues los proyectos y sus impactos serán muy similares y por tanto habrá que afilar mucho las herramientas analíticas para poder decidir- pero será relativamente inocuo desde el punto de vista ambiental, pues , de nuevo, todas las alternativas serán muy similares.

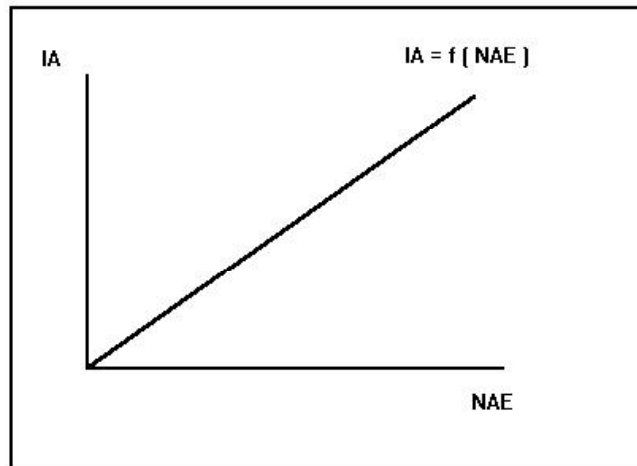
Salir de esa situación y logra que otras alternativas sean tenidas en cuenta (v.g. J, K en el diagrama) implicará tomar uno de varios caminos posibles:

- ◆ Que se eleven arbitrariamente las reglamentaciones particulares hasta niveles más exigentes (L2 en el diagrama), de tal manera que algunas de las alternativas actualmente consideradas se hagan no factibles y deban ser consideradas otras de mejor desempeño ambiental.
- ◆ Que las alternativas a ser estudiadas por el usuario requieran aprobación antes del DAA y la autoridad pueda solicitar que se incluyan alternativas diferentes a las planteadas por el usuario. Esto implicaría, lamentablemente, un trámite adicional con su consiguiente demora
- ◆ Que las autoridades ambientales realicen por su cuenta y con ánimo prospectivo, estudios de restricciones y posibilidades ambientales para diversas actividades económicas, de tal manera que su relación con el usuario pase de revisar el estudio realizado por este, a una posición de interlocutor que le permita recomendar de manera general alternativas de localización y tecnología para ser consideradas por los usuarios y posteriormente validadas por la autoridad.

7.5.4. Relación entre Impacto Ambiental y Nivel de Actividad Económica

El punto a tratar es el del concepto de impacto ambiental, como expresión relevante del conflicto entre desarrollo y medio ambiente, a cualquier escala. A escala global, los «síntomas» planteados dan cuenta de unos impactos ocasionados por procesos de magnitud planetaria, los cuales comprometen el ecosistema global. Similar análisis puede realizarse en el plano nacional, regional y local. Aún para el caso de cada actividad productiva y de consumo pueden identificarse y analizarse impactos ambientales de características y dimensiones diferentes.

Una relación que permite pensar sobre el problema, es la relación entre Impacto ambiental y nivel de actividad económica, ésta última como indicador relevante del proceso de desarrollo.



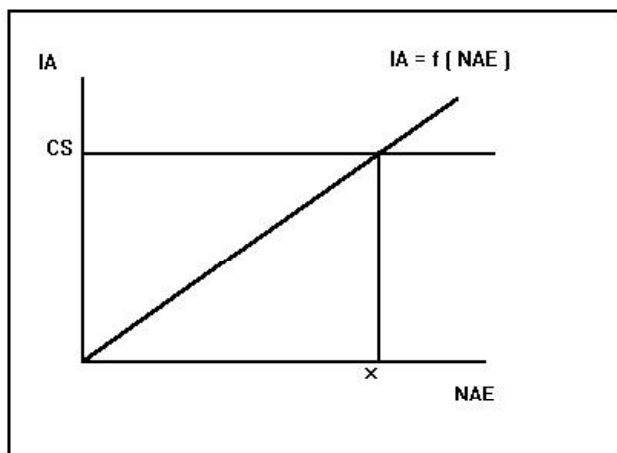
Donde IA = Impacto Ambiental
 NAE = Nivel de Actividad Económica

El Impacto Ambiental se expresa como una función del Nivel de Actividad Económica. Dicho nivel se puede captar, en el plano nacional, a través de un indicador como el PIB.

La relación $IA = f (NAE)$ da cuenta de la tecnología en uso, y permite efectuar inferencias acerca del crecimiento del Impacto Ambiental determinado por la actividad económica en un entorno dado. Si bien la relación es de tipo general, y en principio su aplicación es más de carácter global o nacional, es conceptualmente relevante a otros niveles. Tal es el caso de procesos de producción, de consumo y proyectos de infraestructura.

La presencia de problemas ambientales de orden planetario estaría dando cuenta en nuestro análisis de unos límites a la capacidad del planeta para sustentar un Nivel de Actividad Económica cuyo impacto ambiental supere esa capacidad de asimilación. Obviamente, dadas una ciertas condiciones tecnológicas. La relación $IA=f(NAE)$, tendría que ser analizada nuevamente

La evidencia de problemas ambientales de magnitud planetaria es un indicador de que el sistema económico global se encuentra operando, y por tanto ocasionando Impacto Ambiental, en niveles cercanos a los límites de la capacidad de asimilación de dicho Impacto Ambiental. El sistema económico global tendría un nivel de actividad cercano al punto x, máximo nivel permisible, dada la tecnología en uso.



Donde CS = Capacidad de sustentación, que expresa los límites del ecosistema.

Costos incrementales asociados con la reducción de CO₂ en los planes de generación¹²

El Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) colabora financieramente con países en desarrollo para proteger el ambiente mundial en cuatro áreas: calentamiento de la atmósfera, contaminación de aguas internacionales, destrucción de la biodiversidad y destrucción de la capa de ozono. Como parte de los programas del FMAM está el de la estimación de los costos incrementales incurridos por la reducción de emisiones de CO₂ denominado Programa PRINCE. El costo incremental es la herramienta que están usando las agencias internacionales y los fondos de protección del medio ambiente para lograr una asignación racional de recursos económicos para el control de las emisiones de CO₂ y por tanto para controlar los efectos que este gas pueda tener sobre el calentamiento global.

La utilidad del método de los costos incrementales radica en el hecho de relacionar directamente niveles de reducción en la emisión con sobrecostos, por tanto permite comparar acciones tan discímiles como repotenciaciones y/o modificaciones en el sector eléctrico, cambios tecnológicos en el sector agrícola y políticas de control de la deforestación como resultado de la ampliación de la frontera de colonización.

La metodología general para determinar los costos incrementales en el caso Colombiano se puede resumir en los siguientes pasos:

1. Establecer un plan de expansión de generación como referencia.
2. Formular planes alternativos que satisfagan el mismo nivel de servicio y conduzcan a la reducción de emisiones de CO₂. El criterio para la definición de estos fue cambiar el secuenciamiento y las fechas de entrada en operación de las opciones de expansión, reemplazo de plantas existentes a carbón por centrales a gas, y la utilización de tecnologías mas eficientes

¹² Ana Mercedes Villegas, Pablo Hernán Corredor A., Enrique Angel Sanint. Revista Técnica ISA, No. 3, enero - junio 1995, pág. 61 - 68

como lecho fluidizado en las opciones de expansión a carbón y como reemplazo de plantas existentes a carbón.

Para cada uno de estos planes alternativos se calcula el sobrecosto y la reducción de toneladas de CO₂ emitidas, con respecto al de referencia.

Planes alternativos de expansión de generación

Se analizaron cuatro estrategias adicionales en las cuales se satisface el mismo nivel de servicio y se reducen las emisiones de CO₂:

Estrategias propuestas

ESTRATEGIA	
A	Plan de referencia
B	Plan de referencia con 150 MW a Gas y Retiro de 130 MW de carbón existente
C	Plan de referencia con secuenciamiento diferente de proyectos y 150 MW nuevos de carbón se cambian a Gas
D	Plan de referencia donde 750 MW nuevos a carbón utilizan tecnología de lecho fluidizado
E	Igual a estrategia D, con 150 MW de lecho fluidizado y retiro de 130 MW de carbón existente.

Para la obtención de los factores de emisión de CO₂ de las plantas generadoras se tuvieron en cuenta el poder calorífico y el porcentaje de carbón de cada uno de los combustibles.

Se analizaron las emisiones de las hidroeléctricas y se encontró que el porcentaje es muy bajo con respecto a las térmicas (menos del 1%), por tanto, no se tuvieron en cuenta para el cálculo de los costos incrementales en el caso Colombiano.

Utilizando la metodología descrita y la información presentada, se realizaron las corridas del modelo SUPER/OLADE-BID, el cual calcula, a nivel anual, la generación por clase de planta térmica, los costos de combustibles y racionamiento.

Adicionalmente, se calculó el costo anual equivalente de inversión, operación y mantenimiento para las diferentes alternativas. Se consideró una corrección terminal, en la cual se mantienen las emisiones por los siguientes 50 años.

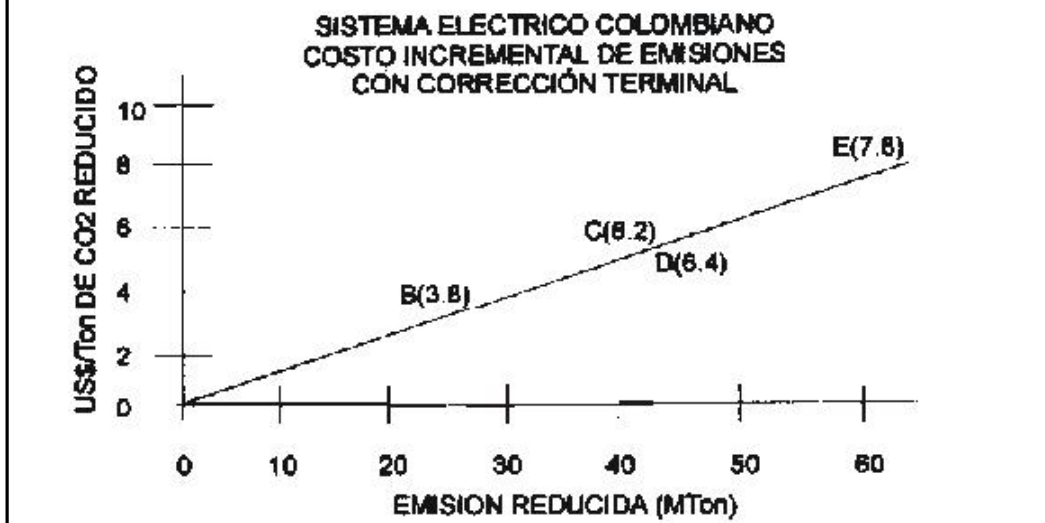
Por último, se determinó el costo incremental de emisiones, el cual es un índice de la eficacia en función de los costos. Este costo se calculó como la relación entre el sobrecosto en inversión y operación y la reducción de emisiones, ambos con respecto al plan A.

Este costo incremental se calculó con y sin la corrección terminal, los resultados para el segundo caso se presentan en la Figura adjunta. La diferencia es considerable debido a que en el caso con la corrección se tiene en cuenta un beneficio por control de emisiones durante un periodo de 50 años.

En ambos casos los planes C y D tienen un costo incremental muy similar a pesar de ser dos estrategias distintas, a diferencia de las estrategias D y E, A y B, que siendo similares entre ellas presentan una variación mayor en el costo. Para el caso Colombiano, los costos

incrementales varían entre 0 y 7.8 US\$/ton de CO₂ reducida, para una reducción de CO₂ que varía entre 0 y 57 M ton, respectivamente.

La misma metodología puede ser utilizada para calcular emisiones de óxidos de nitrógeno - NO_x- y dióxido de azufre -SO₂-, para lograr optimizar el nivel de emisiones a nivel nacional, además de cumplir con los límites máximos permisibles a nivel local fijados por la autoridad ambiental. Se puede observar que las emisiones de CO₂, tienen un gran crecimiento en el horizonte de planeamiento, lo cual hace necesario una reflexión sobre quién debe asumir los sobrecostos que implica utilizar una tecnología más costosa o reemplazar plantas obsoletas y poco eficientes.



7.5.5. La política ambiental: Un modelo jerarquizado

El análisis de la política estatal en general, habitualmente se ha centrado en el esquema analítico de Fines y Medios. Es claro que dicho esquema es insuficiente para explicar la lógica y la coherencia que debe tener la política ambiental, en tanto no recoge claramente las particularidades sociales, principios y conocimientos, en la definición de la política ambiental y en su subordinación al contexto jurídico-político y a las particularidades del Estado. Es este último elemento el eje fundamental que «amarra» la política ambiental y la hace viable para el conjunto de la sociedad. La viabilidad, así entendida consiste en la relación de subordinación o de dependencia con respecto al contexto jurídico-político y a las características particulares del Estado del que se trate.

Desde este punto de vista, la política ambiental en particular y la política estatal, en general responden y deben responder necesariamente a las especificidades que se expresan en el Estado y en los acuerdos básicos

establecidos por las fuerzas sociales que en él tienen influencia. Es este el primer nivel que establece una relación jerárquica y que se continúa con el acuerdo jurídico-político primario: La Constitución Política.

A partir de allí y siempre siguiendo una relación de subordinación se pueden establecer, tomando como base planteamientos de Jané citados por Sánchez Ayuso, los siguientes tipos de política ambientales:

Las políticas de ordenación

Son las encaminadas a establecer y mantener el orden social, son las reglas de funcionamiento del sistema, ligadas a los fines que presenten mayor contenido de valores ético-políticos.

Políticas finalistas

Persiguen fines más puramente ambientales, los cuales son a su vez, medios para conseguir los objetivos de las políticas de ordenación. Típicas políticas finalistas serían: la del desarrollo sostenible, la de la conservación de la biodiversidad, la de «el que contamina paga», por ejemplo.

Las políticas específicas

Se encuentran subordinadas a las políticas finalistas, las cuales a su vez, se nutren de aquellas. No existe propiamente una política de desarrollo sostenible, lo que existe es la conjunción de diferentes políticas específicas, que, mezcladas adecuadamente, son aptas y utilizables para impulsar el desarrollo sostenible. A su vez, las políticas finalistas son la razón de ser de las políticas específicas.

Las políticas específicas son clasificadas por Jané en dos grandes grupos: sectoriales e instrumentales.

Sectoriales

Son las que inciden- o pueden incidir- sobre un sector económico o un área de actividad social, en principio su incidencia no está referida a toda la sociedad. Las políticas ambientales sectoriales pueden operar a través de los medios propios de la política sectorial correspondiente

Instrumentales

Son las que afectan o pueden afectar el manejo del medio ambiente en su conjunto por parte de toda o gran parte de la sociedad. El cobro de gravámenes o impuestos es un ejemplo de ésta.

7.5.6. Los instrumentos de la política ambiental

El análisis se concentra en instrumentos de política aplicados tradicionalmente por parte del Estado, tales como impuestos, precios y subsidios, comparándolos con las regulaciones y otros instrumentos utilizados, para reducir la contaminación o aminorar los daños. Se pueden dividir en las siguientes categorías:

INSTRUMENTOS PARA INTERNALIZACION DE COSTOS AMBIENTALES

	DIRECTOS	INDIRECTOS
COMANDO Y CONTROL	-Normas y patrones de emisión -Patrones de calidad del aire -Cuotas de polución no negociables	Regulación de equipamiento, procesos, insumos y productos.
ESTIMULOS BASADOS EN EL MERCADO	-Taxación de efluentes -Licencias de polución negociables	Impuestos y subsidios a tecnologías, procesos, insumos y productos.
MACROPOLITICAS GUBERNAMENTALES	-Política energética -Política tecnológica -Planeación ambiental -Educación ambiental -Gestión territorial	
ESTRATEGIAS DE NEGOCIACION	Mecanismos orientados a facilitar el acuerdo, sobre medidas de mitigación, compensaciones o indemnizaciones, entre el proyecto de desarrollo y las comunidades afectadas por los impactos.	Legislación relativa a derechos de la sociedad en la exigencia de un adecuado manejo ambiental
PRODUCCION O GASTO DEL GOBIERNO	Inversión estatal en estímulos a procesos de reconversión productiva tendientes al uso de tecnologías ambientalmente menos impactantes	Estímulos al desarrollo y aplicación de tecnologías "limpias"

7.5.7. El sentido de la valoración económica de externalidades

Como ilustración, se incluye en este aparte una rápida mirada al concepto de externalidad, buscando enfatizar elementos de importancia en este contexto. La razón de su inclusión consiste en que la base para la definición de mecanismos e instrumentos económicos para aplicar los instrumentos mencionados, es el criterio del costo o beneficio ocasionado a terceros a causa de los impactos del proyecto. Se configura así un efecto externo o externalidad el cual se pretende valorar con el fin de servir de parámetro al Estado. Se debe insistir que, en este contexto, las externalidades son consecuencia de los impactos ambientales.

El Concepto

El origen del concepto de externalidad se remonta al texto «Principles of Economics» de Alfred Marshall, publicado en 1922, en él se refieren las externalidades o efectos externos *como "todos los efectos de la actividad económica externos al mercado"* Para Nath (1969), existen efectos externos cuando «debido a la naturaleza actual de las instituciones económicas y sociales, se imponen costos a terceros, los cuales no reciben ninguna compensación, o se conceden beneficios a otros por lo cual no se recibe ningún pago». El concepto de Externalidad no hace alusión a legitimidad de la acción económica que la genera.

La definición que hemos tomado es de corte general y requiere ser analizada desde la óptica de diferentes actores económicos: La revisión de los procesos de consumo y producción permite observar como *"hay efectos externos en el consumo y en la producción, cuando el nivel de utilidad de un consumidor depende de los niveles de consumo de los demás y cuando el costo total de un empresario depende de los niveles de producción de los demás. Si existen efectos externos en el consumo y la producción, el óptimo de Pareto no puede alcanzarse en condiciones de competencia perfecta"*(Henderson y Quandt).

La definición de Henderson y Quandt, enfatiza el carácter de interdependencia que existe entre los distintos agentes económicos, en tanto que la existencia de externalidad, determina dependencia de unos frente a otros porque ésta, de hecho se involucra en la función de producción y de consumo como un factor de costo, así no aparezca en forma explícita.

Quirk enfatiza el ángulo asumido en el análisis y refuerza los aspectos de interdependencia que genera la externalidad:

"Ocurren efectos externos cuando un individuo se ve obligado a tomar en cuenta las actividades de otro agente; esto es, se produce un efecto externo cuando las acciones de un agente económico afectan las decisiones de otro agente... Se excluyen aquellas actividades de otros agentes de decisión que afectan a un agente dado a través exclusivamente de sus efectos sobre los precios de mercado. Los efectos externos pueden dar lugar a beneficios o a costos, produciendo economías o deseconomías externas"(James P. Quirk).

La existencia de externalidades determina ineficiencia, en tanto el Optimo de Pareto no puede alcanzarse en condiciones de competencia perfecta.

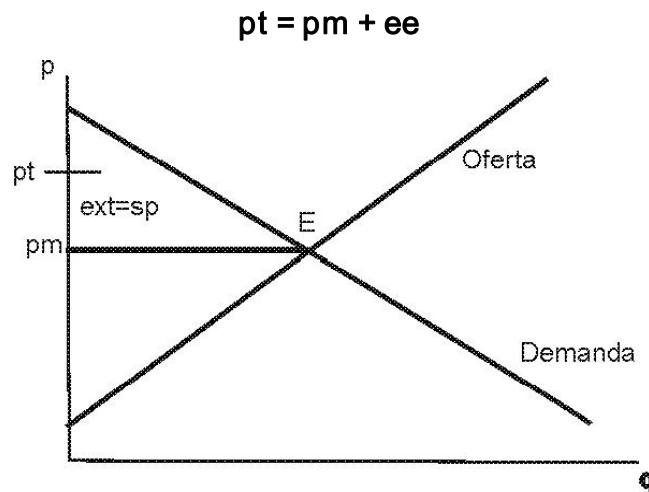
Implicaciones

♦ La Externalidad Impone una Condición de Interdependencia

Para el agente económico, dichos costos o beneficios son externos a su toma de decisiones (racional-optimizadora), no los involucra como criterios en dicha toma de decisiones.

♦ Se Incurre en un Sobreprecio

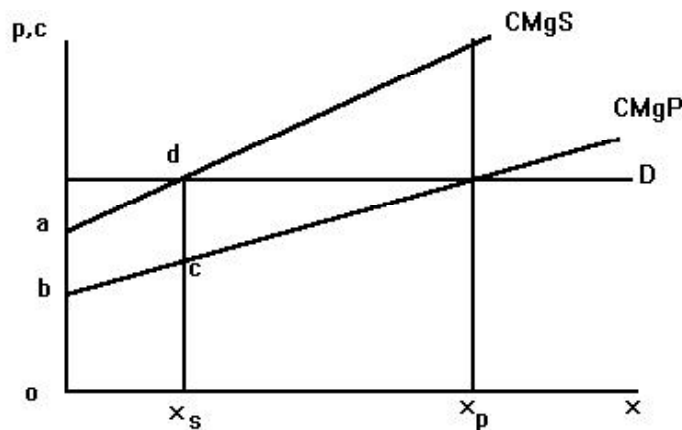
Desde el punto de vista de los precios, para un bien en cuyo proceso productivo se generan externalidades. El consumidor incurre en un sobreprecio, resultante de la externalidad. El precio total del bien es el precio de mercado más el precio de subsanar el efecto externo.



♦ Diferencia entre costo social y costo privado

Para un bien en cuyo proceso productivo se generan externalidades, es diferente el costo social del costo privado.

$$\text{Costo social} = \text{costo privado} + \text{costo externo}$$



Técnicas de Valoración de Externalidades

Tenemos dos problemas o puntos por resolver:

- ◆ Cómo valorar económicamente las externalidades asociadas a impactos ambientales
- ◆ Cómo convertir dicha valoración, con sus incertidumbres, en un criterio para la toma de decisiones sobre los instrumentos de política estatal a utilizar.

Atendiendo al orden de ideas planteado, se efectúa a continuación un análisis de las técnicas más usuales para valorar externalidades. Se trata de encontrar las técnicas más adecuadas para encontrar el valor económico de las externalidades asociadas al impacto ambiental, en los términos en los que lo hemos analizado. Hacemos referencia a técnicas, en el sentido de aplicación de herramientas para determinar una valoración económica, y no a métodos dado que este concepto tiene alcance e implicaciones mucho mayores que los asignables a dicho ejercicio de valoración. En la literatura económica se habla habitualmente de métodos.

Las técnicas que se pueden abordar se pueden clasificar en los siguientes grupos:

Directas

Se fundamentan en la identificación de los cambios que ocasionan los impactos ambientales en el comportamiento de los agentes económicos, mediante la recolección de datos de observación directa en los mercados. Se incluyen dentro de éste grupo, las técnicas basadas en efectos en: La producción, el consumo y la salud.

◆ Efectos en la Producción

Consisten en la valoración de los efectos causados a un proceso productivo en la cantidad o calidad de los productos, en la disponibilidad o calidad de los insumos y en la ganancia o pérdida en la colocación del producto en el mercado. Se incluyen aquí los efectos que signifiquen cambios en los canales de comercialización o alteraciones de los flujos en las cadenas de intermediación desde el productor hasta el consumidor final. Los efectos en la producción se miden desde la óptica del significado en términos de costos o beneficios para el productor.

◆ Efectos en el Consumo

Consisten en la valoración de los efectos causados al consumo de un bien

final, por cambios en la disponibilidad o calidad de los mismos, ganancia o pérdida de utilidad del bien, o alteraciones en la canasta de consumo. Los efectos en el consumo se miden desde la óptica del significado en términos de costos o beneficios para el consumidor.

◆ Efectos en la Salud

Consisten en la valoración de las alteraciones en la salud de las personas afectadas por un impacto ambiental, tomando como base la producción perdida a causa de enfermedad o muerte, los ingresos que se dejan de percibir y los costos de prevención y atención, en los cuales se incurra.

Indirectas

Se fundamentan en la identificación de los cambios que ocasionan los impactos ambientales en el comportamiento de los agentes económicos, mediante la recolección de datos o indicios que permitan efectuar inferencias o encontrar valores implícitos. Se incluyen dentro de éste grupo, las técnicas basadas en costos de viaje, diferencias salariales, cambios en el valor de la propiedad, bienes sustitutivos.

◆ Costos de Viaje

Se establece con base en la disponibilidad, de los viajeros, a pagar para trasladarse a un sitio en el cual se disfruta de un medio ambiente agradable. Se incluyen el caso en el cual el viajero está dispuesto al pago de un excedente por encima del precio normal, para disfrutar de un medio ambiente que reemplace la alteración del habitualmente disfrutado.

◆ Diferencias Salariales

Se mide a través de los pagos salariales adicionales necesarios para compensar a los trabajadores en un medio ambiente deteriorado, contaminado o que implique algún riesgo de tipo ambiental.

◆ Cambios en el Valor de la Propiedad

La disposición, por parte de compradores potenciales, a pagar un valor adicional por bienes raíces ubicados en áreas con medio ambiente menos alterados o con niveles de contaminación más bajos.

Hipotéticas

Consisten en simulaciones del comportamiento del mercado, utilizando preguntas, que en forma directa o indirecta, den cuenta del mismo. Dentro de éste grupo están mercados artificiales y valoración contingente.

♦ Mercados Artificiales

Es el cálculo de la disposición a pagar por un activo ambiental, estableciendo dicho cálculo a través de un mercado experimental.

♦ Valoración Contingente

Es el cálculo de la disposición a pagar por un activo ambiental, o la disposición a aceptar una indemnización por su pérdida, efectuando dicho cálculo mediante preguntas directas a los interesados.

7.5.8. Evaluación de las técnicas

Se propone a continuación una evaluación de las técnicas para valoración de externalidades.

Criterios

Certeza en la valoración económica: excedente de consumidor y excedente de productor

Se refiere a la exactitud con la cual se puede establecer el valor monetario de la externalidad ocasionada a los agentes económicos por tanto, a la exactitud con la cual se pueden medir las alteraciones de procesos de consumo y producción. En este contexto son de utilidad herramientas económicas como el Excedente del Consumidor y el Excedente de Productor.

♦ Directas

En la medida en que parten de la recolección de los datos de observación directa sobre las alteraciones en el comportamiento del consumidor con implicaciones directas en el mercado, su valoración se puede efectuar con niveles de certeza adecuados.

Las pérdidas de producción, la alteración del equilibrio para el consumidor y para el productor por el encarecimiento de insumos, la desaparición de consumidores o de proveedores, la incorporación de nuevos insumos o la obligación de gastar en productos, para la salud por ejemplo, son claramente detectables, medibles y valorables, así se presenten dificultades prácticas en el manejo de la información.

♦ Indirectas

En el caso de las técnicas individuales. Estas se presentan en la búsqueda de valores implícitos o esperados de los cambios en el valor de las transacciones que presumiblemente se pueden atribuir a las alteraciones del medio ambiente.

La incertidumbre en este caso es media, dado que se combinan información directa existente y previa, con información prevista a partir de los cambios en el medio ambiente. Aún aquí son de utilidad herramientas como excedente de productor y excedente de consumidor.

♦ Hipotéticas

Implican un alto grado de incertidumbre en la medida en que parten de simulaciones e intentan acercarse a las condiciones que presentarían en el mercado en el caso de que éste existiera. Muchos factores determinan esta incertidumbre: la comprensión integral del impacto ambiental, la elaboración de preguntas acertadas, la interpretación por parte de los encuestados, la adecuación entre los problemas que se intentan medir y el acercamiento a precios, en síntesis el margen de incertidumbre con respecto a las técnicas hipotéticas parten inclusive de la problemática ambiental y de la función de la economía de las herramientas económicas en su análisis.

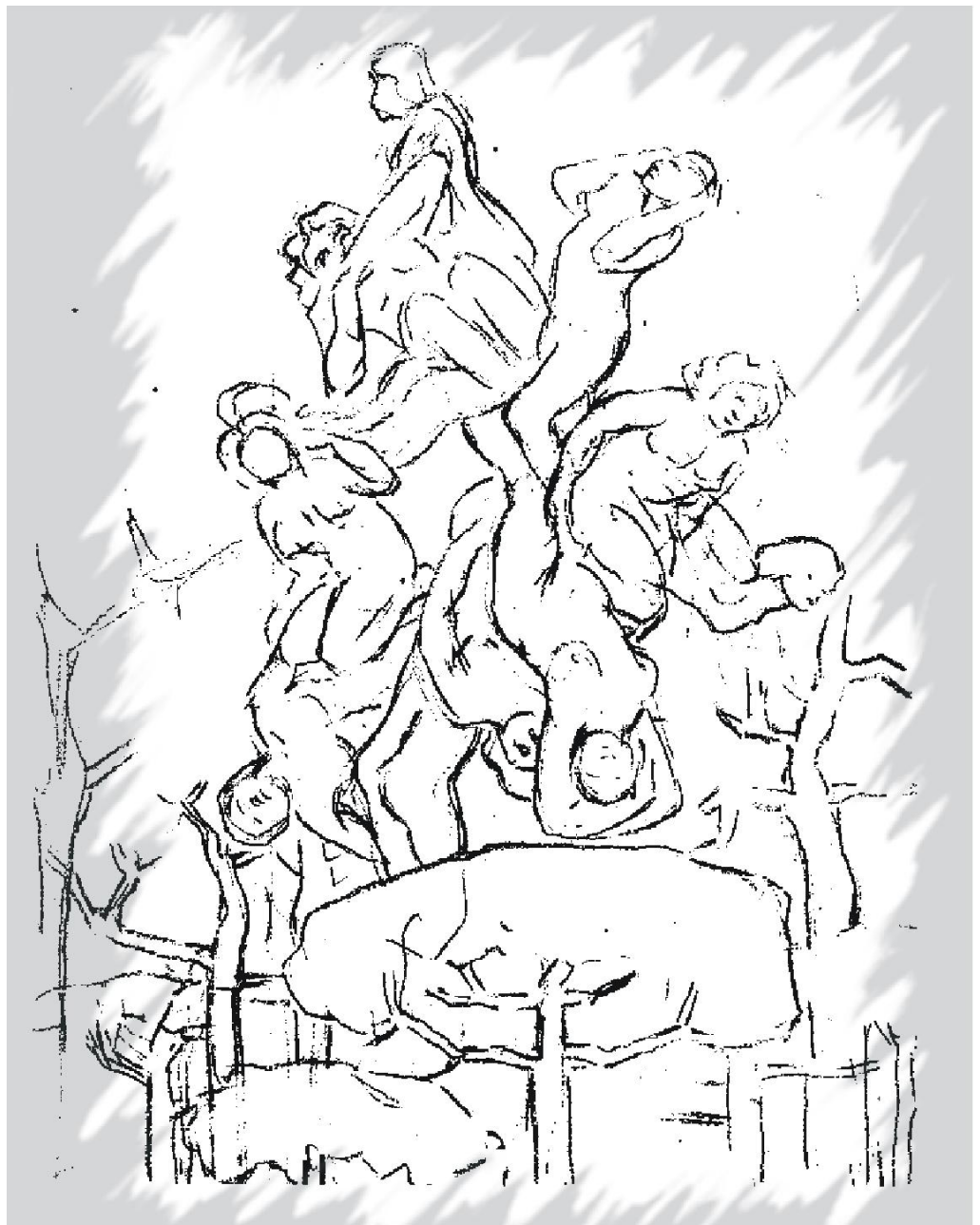
Alcance ambiental

Este criterio intenta relacionar la magnitud de la valoración económica con respecto al impacto ambiental. El punto de vista acá es de orden conceptual: las características del impacto ambiental determinan una integralidad tal que sus implicaciones alcanzan de diversas formas el funcionamiento tanto de los ecosistemas como del medio humano relacionado con ellos, por lo tanto dichas implicaciones de los impactos ambientales requieren por su misma esencia un recorrido analítico y sistémico por las dimensiones biótica y física del medio natural y por las dimensiones culturales, políticas y económicas del medio humano en interrelación con el medio natural. En tanto que la valoración económica, con diversos niveles de incertidumbre mediante las técnicas reseñadas, solamente permite captar alteraciones del comportamiento de los agentes económicos en los mercados.

Claramente se puede señalar que la valoración económica con respecto del impacto ambiental es solamente un vector del mismo, el vector percible en el comportamiento de los agentes económicos.

Capitulo 8

DESARROLLOS FUTUROS



8. DESARROLLOS FUTUROS

En los capítulos anteriores se ha presentado el modelo de gestión ambiental aplicado a proyectos de desarrollo. En lo que tiene que ver con el paradigma planteado, sus componentes y elementos de aplicación, se ha intentado ser exhaustivo en el cubrimiento de los temas.

Sin embargo, se identifican en este momento de elaboración del modelo, necesidades de desarrollos futuros, entre las que sin duda tienen alta prioridad la investigación aplicada y la formación de profesionales idóneos para la implementación del modelo de gestión ambiental propuesto.

En este orden de ideas y para cerrar nuestra propuesta, dedicaremos estas páginas finales a formular un conjunto de criterios referentes a las necesidades en estos dos temas.

8.1. Investigación ambiental

Más que una lista de temas a ser tratados por los investigadores de las diversas disciplinas relacionadas con lo ambiental, se presentan, una reflexión acerca de la investigación en temas ambientales, las dificultades estructurales que ha tenido y que en parte explican el relativo atraso con respecto a los países desarrollados y una nueva visión que, esperamos, permita que los esfuerzos provenientes de diversas disciplinas se sumen, en vez de restarse.

Como se discutió en el capítulo 3 -Dimensiones Analíticas-, este trabajo está basado en la premisa de que los aspectos ambientales de los proyectos de desarrollo son el sitio de encuentro de numerosas interacciones en los campos físico, biótico, ecológico, económico, cultural y político. Sobre esta variedad, diversidad, multiplicidad de realidades, se debe asentar una firme concepción interdisciplinaria del problema y por lo tanto del método para atacarlo, desde lo puramente conceptual, hasta lo estrictamente operativo

Por lo tanto para repensar la investigación ambiental en los proyectos de desarrollo es necesario considerar cada disciplina separadamente, considerar también las posibilidades y restricciones que para una interdisciplinariedad productiva se tienen desde las diversas disciplinas, considerar la interdisciplinariedad como problema metodológico en si mismo y finalmente fijar la atención en algunos problemas operativos.

Esto se hará luego de presentar un breve vistazo a la situación de la investigación ambiental en sus diferentes alcances.

8.1.1. Etapas en la investigación

Suele aceptarse que el proceso de investigación comprende varias etapas que se inician en la búsqueda y exploración de nuevos horizontes para el conocimiento y culminan en la aplicación sistemática de este conocimiento a aspectos de la vida diaria y/o de la producción industrial. En este camino se pueden distinguir al menos tres etapas:

- ♦ Investigación básica
- ♦ Investigación aplicada
- ♦ Desarrollo tecnológico

A medida que se avanza en el proceso, el conocimiento y su aplicación son mas asequibles al hombre de la calle. De igual manera, se incrementa la expectativa de retorno económico sobre la inversión realizada en investigación, siendo así que la investigación básica, adelantada usualmente por universidades o centros de investigación soportados por fondos públicos o internacionales, se guía por directrices muy generales, primordialmente de tipo académico. La investigación aplicada realizada por universidades, centros de investigación públicos y privados y en algunos casos por la industria, tiene unas directrices de tipo académico con alguna orientación hacia la posible utilización de los resultados para la solución de problemas existentes o en su aplicación comercial para satisfacer alguna posible demanda del mercado.

A su vez el desarrollo tecnológico adelantado por la industria y rara vez por la universidad o por entes estatales, se encamina directamente al desarrollo de nuevos productos o servicios y a la aplicación del conocimiento en la solución de problemas concretos.

8.1.2. La investigación ambiental

Al considerar la gestión ambiental, es en este punto necesario diferenciar entre lo que - derivado del paradigma -, propondríamos denominar “la ciencia de lo ambiental” y lo que en el respeto por la identidad conceptual de diversos enfoques teóricos y metodológicos, podríamos identificar como “las ciencias que conforman lo ambiental”. Al nombrar la primera estamos refiriéndonos a la interdisciplinariedad como problema en si mismo, o al menos a una de las formas que puede tomar este problema y consecuentemente a una

concepción de “lo ambiental” como un objeto de conocimiento en si mismo. Al nombrar la segunda, hacemos referencia a las ciencias y disciplinas científicas en las que se soportan las dimensiones analíticas, las cuales han construido su objeto a partir de muy diversos paradigmas en los que se imbrica el medio ambiente como uno de sus problemas de conocimiento. Bajo esta perspectiva, las tres etapas adquieren significados particulares que se esquematizan a continuación:

ETAPA			
	INVESTIGACION BASICA	INVESTIGACION APLICADA	DESARROLLO TECNOLÓGICO
Las ciencias que conforman lo ambiental	Investigación básica por disciplinas	Investigación de alcance medio. Con una fuerte componente conceptual y de posible o inmediata aplicación	Soluciones tecnológicas. Permiten la gestión de impactos sobre una o varias dimensiones analíticas
La ciencia de lo ambiental	Conceptualización básica en epistemología	Desarrollo de técnicas para el trabajo interdisciplinario	Estudios de impacto ambiental. Formulación de planes de manejo ambiental.

8.1.3. Investigación básica por disciplinas

Con respecto a la investigación básica por disciplinas, el problema es referido a los especialistas en cada una, sin embargo, a modo de vistazo rápido, es claro el grado de desconocimiento de la diversidad biológica de los países en vías de desarrollo en zonas tropicales. Este desconocimiento es biológico y ecológico y por lo tanto también bioquímico, químico y físico. El conocimiento sobre el suelo, su dinámica y estabilidad, hidrología, calidad de agua en cuerpos de agua lóticos y especialmente lénticos, climatología, meteorología y su relación con la calidad del aire, son primordialmente referidos a las zonas templadas del planeta, pero en las zonas tropicales faltan desde la información primaria sin procesar hasta los modelos de simulación, pasando en la mayoría de los casos por una falta de comprensión cabal de los fenómenos.

Las particularidades de los pueblos tropicales en vías de desarrollo, o bien son desconocidas - a veces por el grado de sincretismo que ‘mimetiza’ algunos grupos-, o bien siendo parcialmente conocidas, están referenciadas en fuentes difusas sin ninguna sistematización y por lo tanto con muy poca posibilidad de ser consultado, confrontado y aplicado en otras investigaciones. Consideraciones similares son aplicables a las formas de organización política, grupos de poder y conflictos en las zonas tropicales.

Por su parte los rasgos de economías altamente deestructuradas e informales se hacen difíciles de aprehender por la doble dificultad -ya antes encontrada- de la falta de información primaria sobre producción y precios y la falta de modelos conceptuales que expliquen esta particular realidad económica.

Esto configura, en resumen un panorama de desconocimiento de las realidades en los cinco frentes, caracterizado por escasez de información básica, falta de recursos y voluntad política para levantarla y falta de modelos explicativos.

8.1.4. Investigación de alcance medio

En este punto es claro, al menos como primera aproximación que las múltiples interacciones entre las dimensiones analíticas no han sido suficientemente consideradas y que apenas se inicia su análisis.

Tenerla en cuenta solamente desde el punto de vista de cada una de las disciplinas que intervienen, parecería ser objeto de estudio de la disciplina misma. Otra cosa sería tenerlas en cuenta desde el punto de vista de la interdisciplinariedad y sus problemas metodológicos - lo que caería en lo que hemos llamado "la ciencia de lo ambiental".

En este punto un arreglo matricial es muy sugestivo pues permite el doble propósito de condensar la información y sistematizarla, como un primer paso en la delimitación de los objetos de conocimiento ambiental en el marco de las teorías de alcance medio.

	FISICO	BIOTICO	ECONOMICO	CULTURAL	POLITICO
FISICO		Alteraciones de ecosistemas por la presencia de grandes proyectos de infraestructura. v.g. cambios en diversidad local por la existencia de grandes espejos de agua, por contaminación térmica con aguas calientes, por cambios en la calidad del aire. Respuestas fisiológicas ante campos electromagnéticos sustancias tóxicas	Impacto en la productividad agropecuaria y pesquera por cambios en la calidad del aire o del agua. Impacto económico de la morbi-mortalidad inducida por cambios en la calidad del aire, por exposición a campos electromagnéticos o a sustancias tóxicas.	Formas adaptativas desarrolladas por comunidades sometidas a cambios en sus condicionantes físicos: agua, aire, suelos. Formas de apropiación ritual de territorios altamente intervenidos por procesos de explotación extractiva.	Formas de organización política desarrolladas por comunidades sometidas a cambios en sus determinantes físicos. Análisis y seguimiento de conflictos por el uso de recursos físicos básicos.
BIOTICO	Determinaciones del ecosistema sobre sus subsistemas físicos agua, aire, suelo. Determinación de la efectividad de medidas biológicas para el control de efectos físicos. v.g. control de erosión, regulación de caudales, biodegradación de sustancias tóxicas.		Impacto económico de alteraciones aparentemente marginales sobre ecosistemas sensibles aprovechados comercialmente. Posibilidades de uso sostenible de ecosistemas a través de tecnologías no tradicionales. Posibilidades de recuperación y uso sostenible de ecosistemas degradados.	Formas adaptativas desarrolladas por comunidades sometidas a cambios en sus condicionantes ecológicos: existencia de ecosistemas que proveen recursos alimenticios, plantas de uso medicinal, posibilidad de abrigo ante amenazas, lugares con significado mágico.	Formas de organización política desarrolladas por comunidades sometidas a cambios en sus condicionantes ecológicos. Análisis y seguimiento de conflictos por recursos ecológicos
ECONOMICO	Deterioro de recursos físicos, agua y suelos por cambios en la situación económica de comunidades cercanas a proyectos de desarrollo.	Deterioro de ecosistemas terrestres y acuáticos por cambios en la situación económica de comunidades cercanas a proyectos de desarrollo.		Formas de adaptación en comunidades sometidas a procesos económicos de rápido desarrollo. v.g. transición de una economía de subsistencia a una de libre mercado.	Formas de organización política en comunidades sometidas a cambios económicos de rápido desarrollo. Análisis y seguimiento a conflictos por el cambio económico local.
CULTURAL	Incidencia sobre los recursos físicos de nuevas formas de apropiación territorial y de apropiación de los recursos, v.g. cambios tecnológicos del aprovechamiento agrícola, forestal o pesquero.	Incidencia sobre los ecosistemas de nuevas formas de apropiación territorial y de apropiación de los recursos, v.g. cambios tecnológicos del aprovechamiento agrícola, forestal o pesquero.	Determinantes culturales de la organización económica regional, sus grados de aislamiento e intercambio.		Evolución de las formas de organización política ante conflictos repetidos por impactos acumulativos debidos a proyectos de desarrollo.
POLITICO	Incidencia sobre los recursos físicos de nuevas formas de organización social. Presión de los conflictos existentes hacia el aprovechamiento de recursos físicos marginales y vulnerables.	Incidencia sobre los ecosistemas de nuevas formas de organización social. Presión de los conflictos existentes hacia el aprovechamiento de recursos ecológicos marginales y vulnerables.	Implicaciones económicas en el nivel regional de las formas de organización política adoptadas. Implicaciones económicas de la presencia de conflictos territoriales o por recursos.	Desarrollo de nuevas formas de adaptación cultural ante la presencia de conflictos por el territorio o por la apropiación de los recursos.	

8.1.5. Soluciones tecnológicas

En este apartado cabe señalar un relativo avance en el desarrollo de tecnologías que permiten el manejo de un impacto al interior de una dimensión analítica. Valga mencionar ejemplos como el desarrollo de tecnología para la crianza de peces en estanques, los adelantos obtenidos en la revegetalización de zonas erosionadas o degradadas, la implementación de programas de participación comunitaria para la resolución de conflictos de tipo político local o los programas de fomento a las microempresas para mejorar la situación económica de grupos marginales. Sin embargo, son todavía escasos los desarrollos tecnológicos que evidencien una concepción interdisciplinaria de la gestión ambiental.

Direcciones posibles de trabajo serían la selección o desarrollo de variedades de microorganismos o plantas específicamente con la finalidad de mitigar impactos físicos como contaminación de suelos o de aguas, el trabajo en especies bioindicadoras de respuesta focalizada a un impacto específico, v.g. impacto térmico, desarrollo de aditamentos que minimicen el choque de aves con estructuras metálicas.

8.1.6. Conceptualización básica en epistemología¹³

Lo que hemos dado en llamar “La ciencia de lo ambiental” tiene como problema central encontrar posibilidades de comunicación entre las disciplinas que conforman lo ambiental, de tal manera que se pueda construir el conocimiento necesario para la evaluación y gestión de los impactos ambientales derivados de la construcción y operación de los proyectos de desarrollo.

Las diferencias planteadas en el Capítulo 2, numeral 7 - La estrategia metodológica de análisis interdisciplinario a través del uso de conceptualizaciones de alcance medio- hacen que los resultados de los análisis ambientales de las disciplinas físico-naturales, usualmente posean un mayor grado de “falseabilidad”, tal como es entendida por Popper (1991), cuando son comparadas con las disciplinas sociales.

Ante el panorama presentado, es clara la necesidad y pertinencia de plantear y desarrollar problemas de investigación epistemológica, abordando en

¹³ Casi la totalidad de las ideas que se exponen a continuación, fueron publicadas en el artículo “La interdisciplinariedad en los estudios de impacto ambiental”, *Noticias Antropológicas*, Santa Fe de Bogotá, 1992.

primera instancia asuntos como la conceptualización acerca de las maneras como las diferentes disciplinas abordan los problemas del impacto ambiental, intentando construir modelos que permitan una aproximación menos fragmentaria.

Esto último implica a su vez el desarrollo de acciones conducentes al diseño e implementación de programas de formación académica con claras propuestas de institucionalización de cursos cruzados entre los curriculum de las carreras profesionales, de tal manera que se evite el “enquistamiento” de los profesionales dentro de los métodos y las preguntas de su propia disciplina y se deje un espacio abierto a la penetración desde y hacia otras disciplinas, lo cual debe derivar en la conformación de una nueva profesión, orientada hacia la gestión de impactos ambientales. Una propuesta en este sentido tendría como uno de sus principios básicos la formación de profesionales para los cuales el análisis y el trabajo interdisciplinarios sean el centro mismo de su quehacer. Por considerarlo de gran importancia, a esta propuesta se le dedica el siguiente subcapítulo en su totalidad.

8.1.7. Técnicas interdisciplinarias

En cuanto a las técnicas interdisciplinarias, es necesario un avance de doble sentido entre las disciplinas ambientales y las técnicas existentes en las ingenierías y otras disciplinas aplicadas.

Este doble sentido significa un esfuerzo por parte de los analistas ambientales por apropiarse de técnicas existentes como los diagramas de flujo para el manejo de proyectos o para la sistematización de algoritmos computacionales, en aras de hacer su trabajo mas cercano a las instancias de la decisión. En sentido contrario, significa un esfuerzo de los ingenieros por captar los problemas que los analistas ambientales enfrentan día a día y por poner a su servicio las técnicas que ellos dominan.

Ejemplos de temas a desarrollar en el futuro cercano son modelos de ocupación del territorio como respuesta a la presencia de proyectos de desarrollo (Angel, Villegas, Carmona, 1995), modelos que representen la apertura de rutas de colonización, que permitan el acceso a recursos antes inalcanzables en términos económicos y que permitan simular las interacciones demográficas y económicas de la población existente y de los inmigrantes.

Otra necesidad es el desarrollo de modelos de decisión que permitan la inclusión de variables de difícil cuantificación como el impacto ambiental,

dentro de contextos decisorios dominados por consideraciones técnico económicas, fácilmente expresables de manera cuantitativa.

También es de especial interés el desarrollo, desde sus primeros pasos conceptuales, de modelos de evaluación de impactos ambientales que permitan trabajar con información escasa, incorporar valoración de impactos en el tiempo e incluir consideraciones de incertidumbre en la información. El desarrollo de este tipo de modelos se ha visto dificultado por la falta de decisiones de tipo político tales como la valoración de impactos ambientales en el tiempo -tasa de descuento ambiental- y la consideración del impacto ambiental como una variable con una incertidumbre asociada y por tanto dable de ser modelada de manera aleatoria.

Para avanzar en el desarrollo de las técnicas interdisciplinarias es necesario vencer algunas resistencias presentes en la mayoría de las disciplinas:

- ◆ Aceptar que las ponderaciones de los criterios para la toma de decisiones de carácter ambiental refleja la visión conjunta de todas las disciplinas involucradas y por tanto ninguna visión parcial puede ser, por sí sola, determinante de la decisión final.
- ◆ No obstante que los niveles de incertidumbre aumentan al realizar análisis conjuntos, este hecho no descalifica los resultados en cuanto a su capacidad para definir prioridades de gestión. En este contexto, las variables socio culturales aportan mayores incertidumbres, pero son imprescindibles en la conceptualización ambiental.

8.1.8. Estudios de impacto ambiental y planes de manejo ambiental

En este que es, por así decirlo, el momento de la verdad en cuanto a la implementación de una gestión ambiental adecuada, sólo queda por señalar la necesidad de avanzar en todos los frentes de la relación institucional entre los diversos interesados en el proyecto de desarrollo.

De un lado los agentes económicos públicos o privados, investigando acerca de las maneras organizativas óptimas desde el punto de vista de respuesta adecuada a la problemática ambiental de su actividad económica y desarrollando procedimientos de internalización de costos ambientales apropiados al manejo de los impactos.

Por su parte las firmas consultoras en aspectos ambientales, adelantando investigaciones aplicadas y desarrollando modelos de trabajo

interdisciplinario y de articulación de la gestión ambiental al ciclo técnico de los proyectos sobre los que trabajan.

Finalmente, las autoridades ambientales trabajando en el desarrollo de instrumentos y métodos físicos, biológicos y sociales de detección de impactos ambientales, sistematizando la escasa información existente para consulta tanto de los usuarios como de sus propios funcionarios y desarrollando medidas e incentivos de tipo económico que lleven a una aplicación no traumática de la legislación ambiental.

8.2. Requerimientos de formación profesional:

Proyecto de pensum para estudios de pregrado en gestión ambiental

A continuación se presenta una propuesta de pensum para estudios de pregrado en gestión ambiental. Este pensum intenta llenar el vacío existente de programas de formación profesional orientados al análisis y manejo integral de la problemática ambiental estructurados con base en principios de sustentabilidad. Se pretende superar la formación centrada en disciplinas ambientales particulares, sin negar que cada una de ellas es fundamental en su campo de especialización, en la medida en que centra su objeto y hace un aporte claro al conocimiento y gestión del medio ambiente.

La esencia de la propuesta es la formación interdisciplinaria, campo en el cual en muchas profesiones no existe ni la predisposición ni el aprendizaje básico que la permita. El programa de gestión ambiental se debe convertir, desde los primeros semestres, en un espacio de diálogo, de interlocución y de trabajo en equipo que permita:

- ◆ Encontrar complementariedades de métodos y de herramientas para la comprensión de la dinámica del medio ambiente y del impacto ambiental.
- ◆ Precisar el alcance de cada disciplina y su estado de avance con respecto al tema central de la formación profesional.

8.2.1. Objeto de estudio

El objeto de estudio de este programa es la problemática ambiental ocasionada por los proyectos de desarrollo, en particular, el impacto ambiental, su incidencia, sus estrategias de manejo en tanto expresión del conflicto ambiental generado por los diferentes modelos de desarrollo. Definido así el objeto obliga a que se hagan énfasis claros en disciplinas

que permitan conocer el medio ambiente, comprender su dinámica y diseñar y planear medidas de manejo del impacto ambiental coherentes en una estrategia de sustentabilidad.

8.2.2. Perfil básico del profesional en gestión ambiental

Se espera formar un profesional interdisciplinario con capacidad de interlocución y trabajo de equipo con profesionales de otras disciplinas, con capacidad para coordinar grupos que desempeñen actividades tanto analíticas, como de gestión en el campo ambiental.

8.2.3. Areas de desempeño

Dirección de equipos de ejecución

Consiste en la orientación y coordinación de equipos para el diseño y ejecución de planes de manejo ambiental en proyectos de desarrollo, tanto en entidades estatales como privadas.

Dirección de estudios ambientales

Consiste en la planeación y realización de estudios ambientales en general, y en particular de estudios de impacto ambiental, tales como Diagnósticos Ambientales de Alternativas (DAA) y Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA). El profesional en gestión ambiental debe estar en condiciones de efectuar la orientación del equipo de trabajo y de realizar todas las tareas que implican la selección, contratación y definición de los perfiles profesionales requeridos.

Investigación ambiental aplicada

Este campo es definitivo en la búsqueda de soluciones a los problemas sin resolver en las diferentes temáticas ambientales. Dado el estado de avance del conocimiento del medio ambiente en Colombia, los principios de política ambiental expresados en la ley 99 tales como el de precaución, cada vez se requerirá de profesionales con una clara orientación en el campo de la investigación que permita avanzar en la búsqueda de solución a dichos problemas.

Gestión institucional e interinstitucional

Dada la reciente creación de entidades con funciones de autoridad ambiental y la creciente importancia del tema en todo tipo de instituciones, se requieren profesionales con la posibilidad de liderar procesos de concertación entre las instituciones en torno a la solución de problemas ambientales.

8.2.4. Mercado de trabajo

Se espera una demanda de profesionales en:

♦ Sector industrial

En particular la industria que por las características de sus procesos, ocasione contaminación de manera considerable o utilice insumos cuya extracción sea deteriorante del medio.

♦ Sector oficial

En particular el de obras públicas y obras de infraestructura de servicios. En este caso la demanda es un hecho y debe ser atendida de manera inmediata.

♦ Instituciones de Asesoría y Fomento

En este campo se requieren asesores ambientales para pequeños y medianos productores con el fin de incorporar prácticas sustentable en los procesos productivos.

♦ Instituciones de planeación e investigación

Se prevé una demanda por estos profesionales dadas las incertidumbres en el conocimiento del medio ambiente existente en el país.

♦ Sectores agrícolas y extractivos

Este campo es especialmente deteriorante del medio y poco a poco deberá incorporar prácticas ambientalmente sustentables, razón por la cual demandará profesionales en gestión ambiental.

♦ Universidades

Se requieren docentes en el campo ambiental en prácticamente todas las carreras profesionales que sirven en nuestro medio.

8.2.5. Programa de estudio

Se propone un programa de estudio con marcado énfasis interdisciplinario compuesto por ciclos de formación básica, aplicada y profesional. Dichos ciclos deben recoger todo el bagaje de conocimientos y habilidades necesarias para el desempeño profesional de acuerdo al perfil definido.

♦ Ciclo de formación básica

Tiene como objeto proveer al futuro profesional toda la fundamentación

teórica, conceptual y metodológica requerida para el análisis y la comprensión de la sociedad, del medio ambiente y de las relaciones hombre - naturaleza.

Está conformada por diferentes áreas del conocimiento definidas desde la óptica tradicional de las materias clásicas a cursar en los primeros semestres.

CICLO DE FORMACION BASICA

AREAS	CURSOS
Matemáticas	Lógica matemática Matemáticas generales Cálculos Estadísticas Álgebra lineal Métodos Numéricos
Ciencias Sociales	Antropología Sociología Comunicación Social Economía Derecho
Ciencias Naturales	Física Química Biología Ecología
Instrumental	Dibujo Expresión oral y escrita Segundo idioma Computadores
Filosofía	Teorías del Conocimiento Interdisciplinariedad

♦ Ciclo de formación aplicada

Tiene como objeto dotar al futuro profesional de conocimientos relativos a la aplicación de las teorías básicas, al análisis de los problemas habituales de la naturaleza y de la sociedad. Está conformada por áreas de conocimiento que pudieran definirse como intermedias en tanto no son ni las ciencias básicas ni las habilidades profesionales definidas. Se incluyen las siguientes:

CICLO DE FORMACION APLICADA

AREAS	SUBAREAS	CURSOS
Medio Natural	Ecología	Ecosistemas Acuáticos Ecosistemas Terrestres
	Suelo	Geología Geomorfología
	Agua	Hidrología Hidrografía
	Aire	Climatología Calidad aire
Medio Humano	Antropología	Antropología cultural Antropología del desarrollo Etnografía
	Demografía	Población
	Economía	Economía ambiental Economía regional Sistemas económicos
	Política	Análisis de conflictos Estado y Sociedad Desarrollo económico
Instrumental		Estadística social Estadística aplicada a las Ciencias Naturales Métodos cuantitativos Métodos cualitativos Administración general Computadores (Manejo de aplicaciones) Sistemas de información Geográfica

♦ Ciclo de formación profesional

Esta tiene como objeto proporcionar al estudiante todo el bagaje de conocimientos que se constituirán en la base para su desempeño profesional, dado que las materias que se incluyen aquí son estrictamente de orden ambiental, son por lo tanto materias nuevas que será necesario entrar a formular y desarrollar.

Se pretende que la formación que reciba el profesional le permita dar respuesta a las necesidades del entorno con un alto grado de calidad académica, técnica y científica. Por esta razón se establecen actividades como:

Práctica profesional

Consistente en un semestre de trabajo en una entidad en un área de desempeño profesional en su campo de trabajo, aproximadamente en el 9º semestre.

Taller permanente sobre problemas ambientales

Esta es un curso de análisis y discusión sobre la problemática ambiental global y nacional, la cual se estudiará desde al primer semestre y a lo largo de todos los semestres de la carrera con una modalidad de taller, incluyendo por lo tanto trabajos de campo, discusiones e informes escritos. Esta materia permitirá al estudiante iniciarse en el análisis de problemas ambientales concretos, en particular de análisis de proyectos de desarrollo y estudios ambientales.

Memoria

Se constituye en un trabajo aplicado que le permita al estudiante el análisis y propuesta de solución de un problema de interés para su desempeño profesional.

CICLO DE FORMACION PROFESIONAL

CURSOS
Evaluación de Impacto Ambiental
Dinámica de Sistemas Ambientales
Administración Ambiental
Planes de manejo Ambiental
Riesgos y Planes de contingencia
Legislación Ambiental
Gestión Ambiental
Gestión Ambiental Sectorial
Gestión Ambiental municipal
Ordenamiento territorial
Manejo de Cuencas
Participación Comunitaria
Calidad Ambiental
Práctica Profesional
Memoria
Taller permanente de Problemas Ambientales (Globales y Nacionales)

Capitulo 9

POSTSCRIPTUM – 2001



9. POSTSCRIPTUM - 2001

Una revisión de materiales publicados, particularmente en el Posgrado de Gestión Ambiental de la Universidad Nacional de Colombia que desarrollan, profundizan, corroboran o controviertan el modelo de gestión ambiental planteado, nos brinda el siguiente panorama:

9.1. Uso del análisis por dimensiones en el entendimiento del “estado ambiental de referencia”

La matriz de análisis por dimensiones ha probado ser útil para dos finalidades relacionadas pero diferentes:

- ♦ La comprensión de los impactos derivados de la implementación de un proyecto (Uso inicialmente prouesto)
- ♦ La comprensión de los fenómenos que conforman cierto “estado ambiental de referencia”

Eso llevaría a su aplicación como herramienta aún en las etapas de definición de la línea base ambiental, sin necesidad de que exista un proyecto en mente.

En este sentido, Sierra y Zuluaga (1999) desarrollaron una aplicación del modelo analítico por dimensiones –particularmente la física-, para el problema del uso y manejo de plaguicidas en la producción agropecuaria, lo que viene a confirmar la aplicabilidad del modelo, para proyectos que más que concentrados o lineales, podrían ser considerados como “areales”, es decir, que se implementan sobre un territorio.

De otro lado, Arango y Cuadros (2000), utilizan el modelo de análisis por dimensiones para realizar una síntesis del estado presente en la zona boscosa del Municipio de San Luis, Antioquia, como paso inicial en la formulación de un Plan de Ordenamiento y Manejo.

9.2. Posibilidades y restricciones Ambientales

El Instituto de Estudios Regionales-INER (1998), desarrolló un “Estudio de Posibilidades y Restricciones Ambientales para los Proyectos del Plan de Expansión Eléctrico”, en el que hace una aplicación rigurosa del modelo de análisis por dimensiones, como herramienta de planeación, para la selección

de rutas para proyectos de transmisión en el período 2001-2010. El trabajo desarrolló igualmente los conceptos de “restricción ambiental” y “críticidad ambiental”, como aquellos conjuntos de circunstancias de tipo ambiental que hacen imposible o problemática –respectivamente- la inserción de un proyecto en una determinada localidad geográfica. Así mismo, define la “posibilidad ambiental”, como la ausencia de restricción o criticidad, lo que configura la total aptitud del sitio para la inserción del proyecto. El trabajo hace uso extensivo de Sistemas de Información Geográfica como instrumento para articular la información de las diferentes dimensiones.

Lopera y Smith (1999) trabajando sobre la metodología del INER (1998), elaboran una propuesta para lograr una mejor articulación de los análisis hidrometeorológicos a los estudios de impacto ambiental para proyectos de transmisión eléctrica.

Zambrano y Angel (1999) realizan una propuesta metodológica para incluir en el análisis del INER (1998) una perspectiva dinámica que permita modelar, articular y en últimas, visualizar la influencia del paso del tiempo –considerado a través de la dinámica demográfica principalmente- sobre las características de restricción/criticidad/posibilidad de los diferentes corredores para el paso de proyectos de transmisión.

Ruiz y Posada (2000), proponen una integración de la metodología planteada por el INER, con el modelo de Alternativas de Costos de Gestión Ambiental –ACGA, (ISA-ASTP, 1999), para la estimación de costos de gestión ambiental para líneas de transmisión eléctrica. Esta propuesta permite la inclusión de un menú de posibilidades de gestión para cada impacto detectado en el análisis y entre ellos se realiza una optimización, para seleccionar el que gestione el impacto hasta un nivel predeterminado, con el mínimo costo de gestión asociado.

9.3. Desarrollo del Modelo de Gestión Ambiental

Luna y Smith (2000) sistematizan, alrededor del modelo de gestión ambiental, la experiencia del uso del helicóptero para labores de recolección y actualización de información ambiental en todas las etapas técnicas de proyectos lineales energéticos.

Cano y Smith (2000) exploran las diversas maneras de asignar los pesos para cada una de las dimensiones en el análisis multiobjetivo, a la hora de

seleccionar rutas para proyectos lineales.

9.3.1. Impactos acumulativos

Muñetón y Caballero (1999), proponen una metodología para la evaluación de impactos acumulativos sobre el medio físico, partiendo de la consideración de los impactos acumulativos como un proceso de recolección de información, donde se usan los principios de diseño de investigación. Proponen geoindicadores para varios impactos de tipo físico.

Uribe y Cuadros (2000), analizan los impactos acumulativos en la dimensión biótica y señalan el Índice de Integridad Biológica-IBI como la herramienta que permite detectarlos y monitorearlos.

9.3.2. Articulación con los Sistemas de Gestión Ambiental tipo ISO 14000

Castrillón y Zapata (1999), proponen el montaje de un Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma ISO 14001, articulando elementos del Sistema ISO y del modelo de gestión ambiental. Lo que se plantea aquí, de fondo, es que el modelo de gestión ambiental brinda lineamientos de qué hacer, mientras el Sistema de Gestión Ambiental brinda elementos de cómo hacerlo, siendo, por tanto, de carácter estratégico el primero y operativo el segundo.

9.4. Propuestas de aplicación a problemas socioculturales

Este aspecto es quizás uno de los menos desarrollados. Presenta sin embargo algunos avances que bien vale la pena resaltar:

López y Zuluaga (1999) proponen un análisis de la dimensión social en los Planes de Ordenamiento Territorial POT según el cual: a) la relación entre la planeación del territorio y la participación ciudadana es enfocada como fundamento para el conocimiento de la realidad ambiental local y b) avanzan sobre una idea a propósito de la noción y objeto de la Gestión ambiental en este contexto, según la cual en un POT lo que debe constituir objeto de atención al planificador no es el medio ambiente, sino las relaciones que en él se entretienen en cuanto posibilidad de realizar un gestión (social) sobre aquellas causantes de los desequilibrios ambientales.

Villegas y Jiménez (1999), proponen a través de un análisis de la educación ambiental en el modelo de gestión ambiental de Interconexión eléctrica S.A,

ISA el que ésta, constituye una estrategia de viabilidad social. A través de una revisión del programa de Educación ambiental en ISA a la luz de los aspectos normativos propios de un compromiso con la sostenibilidad, el trabajo concluye que más que declaratoria éticas es fundamental: a) decisiones administrativas con criterio de largo plazo, b) conciencia de la articulación entre los ejes estratégicos de la viabilidad social y la educación ambiental corporativa y c) la necesidad de reconocer la educación ambiental como instrumento facilitador de la Gestión Ambiental.

Zuleta y Coupé (1999) enfrentan el análisis del proceso comunicacional en la gestión ambiental. Sobre la base del estudio del uso de medios de comunicación y el manejo de la información en el programa de información y participación comunitaria en Interconexión Eléctrica S.A ISA, se consigue evaluar el proceso comunicacional implicado en la participación como eje de la gestión ambiental. Se consigue proponer un modelo en el que la interacción social en cuanto a la relación Comunicación-participación muestra que: a) Informarse se corresponde con una forma de interacción horizontal, b) integrarse, se corresponde con una forma de interacción vertical y c) participar, se corresponde con una forma de interacción multidireccional.

Valencia y Arango (2000), plantean una discusión sobre los modelos de gestión ambiental centrados en evaluaciones socioeconómicas, cuando de realizar relocalización de población se trata. Su propuesta apunta hacia: a) llamar la atención sobre la necesidad de modelos de reasentamiento de población desplazada, que articulen además de análisis socioeconómicos, enfoques físico- espaciales y ambientales y b) sugieren la necesidad de evaluaciones ambientales del impacto generado por las relocalizaciones de población desplazada.

9.5. Retos y discusiones

Desde la publicación de la primera edición de este libro en 1996, se han presentado un cúmulo de conflictos socio ambientales que abren nuevas perspectivas de discusión en cuanto al papel de la Gestión Ambiental como instrumento democrático de relación entre el desarrollo nacional y la implementación de los proyectos de infraestructura y los intereses de las poblaciones afectadas.

Es este aparte queremos resaltar y retomar los avances de tal discusión desde el modelo propuesto para el análisis ambiental por dimensiones y la

gestión ambiental como un proceso estructurado desde la participación.

9.5.1. *La participación comunitaria vs La participación ciudadana*

Durante los últimos años, las políticas públicas sobre desarrollo y medio ambiente han puesto en un primer plano la distinción que propusimos entre participación ciudadana y comunitaria como un factor crítico en la gestión estatal, sectorial y empresarial. En la actualidad, el Estado como regulador de las actividades económicas y productivas y garante del derecho ciudadano a un medio ambiente sano, ha reconocido con mayor fuerza y vehemencia que la participación de la sociedad en todas sus modalidades y formas de actuación, constituye la única vía de legitimidad del desarrollo y de eficacia en la satisfacción de los servicios y necesidades sociales. Por su parte, la sociedad y distintos grupos organizados que reclaman su representación, han ampliado la agenda de discusión más allá de los límites del impacto ambiental y formulado elementos de participación democrática cuyos alcances rebasan el nivel comunitario. La gestión ambiental en proyectos de desarrollo, continúa vigente como escenario de tal discusión.

Esta nueva situación no constituye un fenómeno coyuntural. Se trata de una exigencia estructural que implica la participación y el compromiso de los diversos sectores de la producción dentro del modelo de desarrollo y el esquema económico actual, en la definición de políticas públicas sobre medio ambiente y desarrollo en las que se incluyan:

- ◆ Mecanismos para lograr la legitimidad de la acción empresarial y la gestión Estatal en todo el territorio nacional.
- ◆ Criterios y alcances de posibles actuaciones institucionales para conseguir procesos de participación ciudadana que legitimen la acción de los sectores productivos en los niveles regionales y territoriales.
- ◆ Instrumentos para hacer viable la participación democrática de amplios sectores de la población desde su gran diferenciación étnica, social, económica, política y cultural.

Estos grandes retos que se le presentan a la gestión Ambiental le implican al sector productivo enfrentar un cambio de paradigma en el plano de la participación ciudadana y comunitaria y un esfuerzo institucional, instrumental y conceptual.

Tales cambios pueden caracterizarse según los siguiente rasgos:

MODELO ACTUAL		MODELO PROPUESTO	
ENFOQUE DE LA GESTION PARTICIPATIVA	SOPORTE DISPONIBLE	ENFOQUE DE LA GESTION PARTICIPATIVA	SOPORTE NECESARIO
Responsabilidad de cada empresa	Licenciamiento ambiental por proyecto individuales	Responsabilidad Sectorial	Articulación de la planeación sectorial con los planes de desarrollo regional
Participan unidades sociales mínimas, en lo fundamental familias	La sociedad interviene a través de mecanismos de conflicto como audiencias públicas	Participan unidades sociales mínimas en lo que atañe a las intervenciones puntuales por proyectos en el contexto local, más participación del gobierno local	Articulación de los actores sociales de orden local
Mínima participación institucional	Se demanda articulación sólo en el orden Estatal y no se considera el papel de los gobiernos locales o los aportes de iniciativas inter-empresariales	Potenciación de la coordinación interinstitucional y generación de sinergias en el plano regional	Corresponsabilidad Estado-Sectores-Empresas, en la planeación e intervención en los contextos regionales
Aplicación en contextos veredales	No se articula a los Planes de Ordenamiento Territorial y hay fragmentación de competencias entre el contexto nacional y regional	Definición y concertación de los planes de manejo ambiental en concordancia con planes estratégicos de desarrollo regional	Planeación integral de los recursos a nivel regional y las expectativas sobre calidad ambiental
Alcance centrado en los impactos puntuales de cada proyecto de infraestructura Mínima consideración del impacto ambiental y la inserción de la infraestructura en el contexto regional	No hay articulación con la definición de ecosistemas estratégicos y la planeación integral de los recursos.	Concertación de las posibilidades y restricciones ambientales a nivel regional para la implementación de obras de infraestructura	Fortalecimiento institucional de las regiones, en especial gobierno departamental y local.

9.5.2. El desarrollo regional vs La planeación ambiental

Al abordar el desarrollo regional en el campo político, institucional y jurisdiccional en relación con la planeación ambiental, se pone en primer plano el debate sobre la autonomía regional y local frente a la planeación, instrumentación y licenciamiento de la infraestructura pública y privada.

La implementación de medidas en materia de gestión ambiental de tal infraestructura suele centrarse en los impactos específicos y en áreas localizadas, lo cual ha derivado en que se les acuse de *colocarse de*

espaldas a la realidad regional. El modelo de análisis ambiental por dimensiones no ha escapado en ocasiones a una crítica de esta naturaleza. Una de las principales críticas formuladas al modelo y frente a la que esperamos en este aparte contestar con nuestros argumentos, plantea que *“la evaluación del impacto ambiental desde el análisis por dimensiones resulta insuficiente para dar cuenta del impacto regional de las operaciones del desarrollo y el modelo de gestión ambiental propuesto resulta muy limitado en sus alcances como para ser considerado útil en los contextos regionales”.*

De manera especial, esta crítica se refiere a una supuesta omisión en las categorías analíticas, de por lo menos las siguientes situaciones en los contextos regionales:

- ◆ El desarrollo nacional obedece a modelos centralistas, generando un grave crecimiento de las desigualdades entre regiones y al interior de éstas.
- ◆ Las economías regionales aparecen con un alto grado de vulnerabilidad externa y dependencia del orden estatal.
- ◆ El ordenamiento territorial y la planeación de los recursos son incompletos y carecen de apoyo social.

Estas situaciones propias de los contextos regionales, lejos de resultar marginales al análisis por dimensiones, muestran que es clara la relación y yuxtaposición entre las dimensiones económica y política del impacto ambiental, como andamio nocional suficiente para enfrentar el análisis. Veamos: “la dependencia de orden estatal” implica una doble entrada: por un lado opera como una de las características del ordenamiento económico regional, aspecto considerado en la dimensión económica del impacto ambiental, y por el otro, opera como canal de relaciones organizadas centro-periferia, las cuales pueden ser de carácter social, económico, político y en consecuencia resultar de importancia estratégica, aspecto considerado en la dimensión política del impacto ambiental.

En este contexto se debe considerar que la implementación de las grandes obras de infraestructura en los contextos regionales implica al diseñador de la gestión ambiental que opte por el análisis ambiental por dimensiones desarrollar la habilidad no sólo de encontrar la imbricación entre las categoría que configuran cada dimensión; debe además considerar la posibilidad de su yuxtaposición, cuando de enfrentar realidades regionales se trata. Así,

más que una limitación al alcance de las categorías y nociones propuestas en el modelo, se trata de una diferencia de grado que depende del contexto de aplicación.

En el sentido planteado, el concepto de región a la luz del análisis ambiental por dimensiones no puede visualizarse como alguna especie de realidad ajena y de naturaleza diferente a las dimensiones física, biótica, económica, cultural y política, que configuran el ambiente a la vez natural y social.

En un contexto regional el conocimiento de la relación entre las poblaciones y los recursos productivos donde se realizan los procesos y operaciones empresariales, implica la identificación y análisis de los posibles vectores de desarrollo económico y el tipo de relaciones sociales para la producción y mejoramiento de la calidad de vida. En claro que el impacto de las grandes obras de infraestructura sobre el desarrollo económico regional implica entonces a la luz del análisis ambiental por dimensiones el considerar la economía regional donde se realizan los procesos y operaciones empresariales, la dinámica económica local y microregional, en términos de la articulación del espacio físico-natural y los recursos disponibles y en la vía de una participación en y de la estructura económica regional, se considera el ordenamiento económico en el plano de los recursos productivos y la infraestructura básica.

En otra cara del asunto, es evidente que la mirada antropológica de las regiones donde se implementan las grandes obras de infraestructura, se encuentra estrechamente ligada al análisis de la dimensión cultural del impacto, a través de la que, en yuxtaposición con las dimensiones política y económica, permite una aproximación a la inclusión de la diversidad étnica y cultural en cuanto criterio para el diseño de la gestión ambiental y la aplicación de procesos participativos en los contextos regionales.

En la formulación del análisis ambiental por dimensiones y el modelo de gestión ambiental, se puso como un eje central la participación ciudadana y comunitaria. Ello ataca el que desde muchas políticas estatales y gubernamentales, persiste la idea de considerar que el desarrollo de una región beneficia a todos los habitantes del país y en consecuencia las zonas específicas que son técnicamente requeridas por los proyectos de desarrollo para una intervención, son consideradas como dependientes del dominio nacional. En tal contexto, es muy frecuente que las comunidades reciban, ofertas de empleo bajo el convencimiento de ser ésta una buena práctica -

“que beneficia” - pues se evita que los trabajadores sean originarios de otra región, se garanticen ingresos monetarios, etc. Adicionalmente, las ofertas muestran la implantación del proyecto de desarrollo como solución a problemas no necesariamente planteados internamente por los nativos, los cuales vienen acompañados de escuelas, centros médicos, espacios recreativos, etc. Como otro supuesto usufructo de los beneficios del desarrollo, se pregona la participación de las poblaciones en el comercio regional, la articulación a redes económicas que rebasan la subsistencia y el intercambio de excedentes, que sin mencionar que ello termina siendo frecuentemente desfavorable por el juego de los intermediarios, presionan las estrategias productivas, las relaciones sociales de intercambio, las redes de solidaridad, la tecnología locales.

Con los argumentos del “beneficio” se ha puesto el tema de la participación de la sociedad en los procesos de desarrollo en el escenario de un desarrollo de tipo nacional, posicionado como deseable por encima de las ideas locales de bienestar y por el imaginario cultural sobre el futuro. En contraste, la asimilación endógena de la destrucción del medio como destrucción de la sociedad, el arraigo y reclamo del derecho a proseguir un estilo de vida propios, que muchas sociedades y grupos culturales o étnicos consideran como una conexión vital entre el hombre y la naturaleza, la necesidad de garantizar la defensa, posesión, usufructos y delimitación de superficies de tierras suficientes y el respeto a las formas tradicionales de tenencia y propiedad, la existencia y aplicación de las leyes escritas y la formulación de una normatividad consultada y concertada, constituyen consignas que emergen y se consolidan en una multiplicidad de significados e intereses. Son todas estas demandas sociales explicables desde el análisis ambiental por dimensiones al resultar éste consecuente con la inclusión de consideraciones sobre la diversidad étnica y cultural desde la perspectiva antropológica de las regiones donde se aplican los procesos de gestión participativa.

Finalmente y desde la dimensión política el modelo se centra en la consideración de las estructuras de poder, la dinámica de los conflictos y la capacidad de respuesta organizativa y movilización cívica de los pobladores en la región frente a su propio entorno y focalmente, frente a sus relaciones con la gestión Estatal y Empresarial. Las formas de organización social y su lógica de movilización, las estructuras de poder institucional y parainstitucional, los conflictos por el uso de recursos naturales, los de tipo territorial y social, constituyen aspectos determinantes del desarrollo social,

que en el nivel regional y para el diseño e implementación de procesos participativos, constituyen la plataforma sobre la cual se debe lograr la concertación con las distintas fuerzas que inciden directa o indirectamente en la construcción de gobernabilidad y de manera particular, legitimidad de la actuación Sectorial y Empresarial.

9.5.3. Inclusión vs Exclusión de los actores sociales

La naturaleza de los procesos derivados de los cambios sociales, exigen respuestas cada vez más consensuales y diferenciadas de los grupos sociales que, entre sí, son cada vez más heterogéneos, con mayor capacidad de negociación y poder de incidencia sobre la definición e implementación de políticas públicas a través de la acción colectiva. La gestión ambiental se ve abocada en este contexto al debate sobre la inclusión y la exclusión de actores sociales.

Al respecto se debe considerar que el objetivo de la Participación Social es lograr el establecimiento de formas de relacionamiento social basadas en la necesidad de incluir a todos los *actores sociales* relacionados en *espacios* de convergencia habilitados para *procesos* que conduzcan al desarrollo y resolución de *conflictos*, a la *toma efectiva de decisiones* sobre el desarrollo regional y el manejo del medio ambiente.

La gestión ambiental en consecuencia debe articular por lo menos las siguientes consideraciones básicas:

♦ Sobre los actores sociales en general

- Un actor social se define por las metas que se ha propuesto alcanzar y por su capacidad de modificar la realidad.
- Los actores sociales en el proceso de participación social, requieren estar equiparados en sus condiciones para negociar sus intereses, así como para concertar.
- La construcción y desarrollo de actores sociales, consiste en equiparlos *respetando su diversidad*, para así superar la posibilidad de que unos actores ignoren y excluyan a otros.
- Los sujetos se convierten en actores sociales en la medida que logran comprender y alcanzar sus intereses.
- Los representantes de organizaciones populares, son actores sociales en la medida que logran organizar a la población y defender sus intereses.
- Los representantes de instituciones, Gobierno Local, Universidades, ONGs,

etc., son actores sociales legítimos en cuanto a su constitución formal.

- Las instituciones, agencias de desarrollo y empresas, son también actores sociales en la medida que intervienen en la región con objetivos, intereses y expectativas verificables.

♦ Sobre los Espacios o escenarios de participación

- Corresponden a instancias de convergencia, encuentro y de relación entre actores sociales, establecidas y reconocidas con el fin de permitir la resolución de los conflictos y la toma efectiva de decisiones sobre el desarrollo regional y el manejo del medio ambiente.
- El ejercicio de una cultura participativa requiere la formalización, apoyo e implementación de estos espacios.
- Estos escenarios son ámbitos de encuentro socialmente asumidos como legítimos en cuanto a la función social que cumplen: no son necesariamente espacios físicos.
- Estos espacios pueden ser institucionales o comunitarios, formales o informales, públicos o privados, locales o nacionales, etc.

♦ Sobre los Procesos participativos

- Se definen en términos de las necesidades regionales de desarrollo, los conflictos sociales y políticos, las expectativas sobre manejo, uso, conservación de los ecosistemas y el medio ambiente, en un palabra, en función de las expectativas regionales y de las dinámicas que resultan de la convergencia o encuentro de los actores sociales en los espacios o escenarios.
- Los procesos se dan en momentos de un tiempo definido por el grado de desarrollo del conflicto dentro de la complejidad de los contextos sociales.
- El proceso de encuentro y convergencia de los actores sociales y sus resultados, deben definirse en función de agendas específicas que permitan formalizar instancias de:
 - 1. Deliberación:** implicando el conocimiento y análisis participativo del tema a tratar.
 - 2. Representatividad:** Implicando las instancias legítimamente constituidas en la toma de decisiones dentro de los gobiernos local, regional y nacional.
 - 3. Negociación:** Implicando en la agenda los aspectos transables en función de la aplicación del bien común sin la exclusión de minorías.
 - 4. Concertación:** Implicando la construcción de acuerdos frente a la gestión,

alcances e implicaciones de la actuación entre todos los actores sociales, en función de la agenda específica.

♦ **Sobre los conflictos**

- La existencia del conflicto en su acepción más positiva, implica reconocer las diferencias, así como el valor de las diversas visiones y posiciones.
- Reconocer que en las diferencias de intereses se hallan las motivaciones y capacidades con las que es necesario construir soluciones colectivas.
- El desarrollo y resolución del conflicto social apunta hacia lograr la creación de una cultura participativa y de la dinámica social que le corresponde.

9.5.4. Políticas públicas sobre desarrollo vs Políticas públicas sobre medio ambiente

Es de especial interés analizar las convergencias y divergencias entre las distintas políticas públicas sobre el desarrollo, el medio ambiente y la participación ciudadana y comunitaria, ésta última configurada como un enlace crucial entre ambas en cuanto afecta la planeación y ejecución de la infraestructura que instrumenta el modelo de desarrollo vigente.

Al respecto se debe considerar que cualquier Sistema Político tiene al menos tres grandes handicaps:

primero, intentar defender y que suplan los derechos universales del ser humano.

segundo, dentro de esos derechos, garantizar que al menos, lleven a una vida digna, con los mínimos derechos de la naturaleza: el alimento, el vestido, la vivienda y el trabajo.

tercero, saber que cada vez tiene que aplicarlo a un mayor número de personas.

En este marco la discusión sobre las Políticas Públicas sobre el Desarrollo y medio ambiente centra demandas sociales porque éstas propendan por:

- ♦ Apoyo de actividades de diverso orden, tanto de tipo industrial como de servicios y protección y conservación de los ecosistemas.
- ♦ Vinculación de la producción y demanda de bienes básicos necesarios, dentro de un estilo de desarrollo sostenible
- ♦ Generar valor agregado, dinamizar la producción y el empleo, dentro de estándares de calidad, responsabilidad social y protección del medio ambiente.

9.5.5. La paz como requisito previo para el desarrollo vs Desarrollo como requisito previo para la paz

◆ Argumentos en debate

- Invocar el Desarrollo Sostenible como justificación de nuestras acciones, no tiene ningún valor si antes no se ha tenido el coraje de aceptar sin condiciones los compromisos con la paz, la equidad, el fortalecimiento de la gobernabilidad y la modificación de los patrones de consumo.
- Aceptar la finalidad del Desarrollo sostenible implica aceptar los medios que nos pueden conducir a su logro.
- Es obvio que la paz tiene algo más que un valor instrumental para alcanzar otros fines de mayor jerarquía.
- El manejo pacífico de los conflictos es un elemento imprescindible para alcanzar el desarrollo sostenible.
- Nociones como la interdependencia de todas las naciones, la equidad no solo internacional sino intergeneracional, la importancia de educar la sociedad para la preservación del ambiente y de fortalecer el papel de la sociedad civil para esa misma tarea, se tornan centrales en el debate político.

El nivel de controversia podría ser aún mayor si pensamos que son, precisamente, los que revelan de manera nítida el vínculo entre paz, como la renuncia permanente de la guerra como instrumento para perseguir objetivos políticos, y el desarrollo en su acepción más aséptica de construcción del bienestar de la sociedad. Así, el debate a favor de una u otra postura encuentra argumentos específicos como:

◆ Argumentos a favor de la paz como requisito previo para el desarrollo

- Aun el más elemental análisis de los problemas ecológicos que enfrenta la tierra no podría dejar de concluir que la única posibilidad que tiene el género humano para superarlos pasa por el reconocimiento de la interdependencia de todos los seres humanos y el fortalecimiento de la cooperación internacional.
- La complejidad desafía la imaginación. La ausencia de bienestar económico y el ritmo de crecimiento demográfico se han convertido en un obvio estímulo para la explotación irracional de los recursos naturales.
- Sabemos, como un hecho científico más que como un dictum moral, que ni la riqueza de los ricos ni la pobreza de los pobres son sostenibles en el largo plazo. El problema es, por supuesto, que la pobreza no puede

resolverse aumentando su capacidad de consumo. Es claro que no existe más opción que la cooperación y el fortalecimiento de las instituciones. Pero ello es imposible, y en esto está lo fundamental, sin la buena fe y la confianza mutua que solo la paz hace posible. Sin paz no puede existir la cooperación que requieren los modelos sostenibles de desarrollo.

- Un país que se desangra en conflictos internos, santuario de fuerzas institucionales, subversivas y parainstitucionales y, que vive un proceso de intensas migraciones descontroladas desde la zonas del conflicto, genera de manera lógica un clima de proverbial desconfianza. La guerra hace colapsar todas las iniciativas de integración económica.

♦ **Argumentos a favor del desarrollo como requisito previo para la paz**

- El conflicto armado se ha convertido en el tema fundamental de la agenda política, relegando cualquier otra preocupación en el corto plazo y haciendo sencillamente irrelevante cualquier visión de largo plazo.
- No solo se debe abrir la puerta a la solución negociada de las guerra apostándole a su efecto a corto plazo, sino que, fundamentalmente, se debe hacer posible la generación de mecanismos formales e informales de cooperación regional, aptos para enfrentar una enorme cantidad de desafíos políticos, sociales, económicos y ambientales que vienen siendo sistemáticamente relegados.
- La construcción de un proyecto de paz pasa por la adopción de compromisos sobre el Desarrollo Sostenible del país. En este marco se argumenta que es la adopción del desarrollo cualificado como sostenible el que hará viable que:
 1. Se logre un proceso de cambio progresivo en la calidad de vida.
 2. Se coloque a la sociedad en su conjunto como centro y sujeto primordial del desarrollo.
 3. Se consiga que el crecimiento económico ocurra con equidad social y se transformen los métodos de producción y de los patrones de consumo e favor de los equilibrios ecológicos.
 4. Se haga efectivo el respeto a la diversidad étnica y cultural, así como el fortalecimiento y la plena participación ciudadana.
 5. Se asuma como ética global el respeto a la vida en todas sus manifestaciones, el mejoramiento de la calidad de la vida humana, el aprovechamiento de la riqueza de manera equilibrada, la promoción de mecanismos civiles de manejo de los conflictos y la democracia como formas básicas de convivencia humana.

Pero el debate continua y los argumentos se multiplican. Los siguientes párrafos muestran una colección de discursos en el lenguaje de la planeación, el fortalecimiento de la sociedad civil y la ética.

♦ **La paz como requisito para una visión de largo plazo**

Si alguna lección arroja la historia es que la guerra, invariablemente, se apodera de la agenda política de los países que la sufren. En consecuencia:

1. La sociedad paga un altísimo costo de oportunidad al subordinar o posponer la discusión de otros temas fundamentales pero menos urgentes que la guerra.
2. Sólo la paz hace posible la discusión de temas de largo plazo,.
3. No cabe duda de que no importa cómo interpretemos los problemas del desarrollo, se trata de temas más abstractos y difusos que los que suelen dominar las agendas políticas en condiciones de guerra.

Igualmente abstracta y polémica, es la idea de la interdependencia global y el deber de equidad internacional que ella comporta.

La idea de una sociedad que se desarrolla de manera sostenible, implica a si misma el aceptar fenómenos intangibles, que sólo mediante un liderazgo visionario y una vocación de largo plazo pueden ser introducidos en la agenda política. Y este es precisamente el tipo de comportamiento político que la guerra hace imposible.

♦ **La paz como influencia en el fortalecimiento de la sociedad civil**

Una de las constantes en el tratamiento del tema del desarrollo sostenible es el énfasis conferido al papel de las organizaciones de la sociedad civil en este proceso. En consecuencia se argumenta:

- 1.El desarrollo sostenible requiere la creación de consensos normativos que conviertan en conductas usuales el respeto a la naturaleza y la responsabilidad frente a las generaciones futuras.
- 2.La labor de las organizaciones de la sociedad civil en la creación de los consensos normativos que subyacen al concepto de desarrollo sostenible ha sido extraordinaria en dos direcciones: por un lado, han mostrado una notable capacidad para presionar a los Estados a reconocer los hechos del deterioro ambiental y a crear los instrumentos jurídicos para enfrentarlo, y, por otro lado, han abierto brecha en las comunidades divulgando los principios del desarrollo sostenible en infinidad de proyectos locales.

3. Así, las organizaciones de la sociedad civil tienen el potencial de propiciar el cambio cultural que el desarrollo sostenible hace imperativo.

La importancia de la paz para el fortalecimiento de la sociedad civil se da de un modo más indirecto que en los fenómenos descritos en los puntos anteriores:

1. Aunque intuitivamente es posible afirmar que la paz contribuye a generar modelos de interacción social más estables y abiertos, la verdadera relación de la paz con el fortalecimiento de la sociedad civil se da a través de la democracia.
2. Suele haber una correlación entre el manejo pacífico de los conflictos y la fortaleza de la sociedad civil, simplemente porque suele haber una fuerte correlación, cuya causalidad marcha en ambos sentidos, entre paz y democracia. Es evidente que sólo en democracia pueden las organizaciones de la sociedad civil expresarse y revelar su potencial transformador. En suma, también contribuyendo a la aparición y consolidación de sistemas democráticos, y por ello mismo al florecimiento de la sociedad civil, contribuye la paz al desarrollo sostenible.

♦ **La asimilación de compromisos éticos**

Incluir la paz como un imperativo de la sostenibilidad parece ser uno de los deberes éticos del gestor del desarrollo contemporáneo. En realidad son muchos más entre los que se pueden mencionar: La solidaridad internacional, la responsabilidad intergeneracional, el fortalecimiento de los mecanismos de gobernabilidad. etc.

No se puede querer el desarrollo sostenible, sin aceptar al mismo tiempo los cambios de conducta necesarias para realizarlo. Persiste la tendencia de la sociedad industrial y sus líderes políticos, dentro de una ya larga tradición, a querer perseguir fines nobles sin pagar el precio que implican tales medios.

Es necesario recordar, también, que los ejemplos abundan en que la repetición incansable de una retórica transformadora se convierte en la mejor coartada para no realizar transformación alguna. Separar los fines de los medios es una receta eficiente para que los fines pierdan, poco a poco, su significado.

BIBLIOGRAFÍA

- Angarita, C. Proyectos Hidrocarburíferos y diversidad Etnica Cultural: Medio Ambiente y Constitución Colombiana. Medellín : Ecopetrol, 1994. MANEJO Y RESOLUCION DE CONFLICTOS SOCIO-AMBIENTALES EN LA FORMULACION Y EJECUCION DE PROYECTOS HIDROCARBURIFEROS.(Nº 1 : 1994 : Riohacha, Guajira).
- Angel, E. Técnicas para el desarrollo de estudios ambientales. En seminario “Políticas y criterios sobre la realización de estudios ambientales”. Nov 16-17/1995
- Angel, E., Carmona S.I. La Interdisciplinariedad en los estudios de impacto ambiental. Noticias Antropológicas, Sociedad Antropológica de Colombia, 94, p7, mayo/1992
- Angel, E., Carmona, S., Villegas, L.C.. El Impacto Ambiental del Sector Eléctrico: Balance, Gestión y Perspectivas. En: Revista Energética. Medellín: Universidad Nacional, 1994 (Marzo 1994).
- Angel, E., De la Cruz, E., Villegas, L.C. Evaluación Ambiental Sectorial-EAS. p. 7-20. En: Revista Técnica. Nº 2. Medellín : Interconexión Eléctrica S.A. (julio-diciembre, 1994)
- Angel E., Mesa O.J., Vélez J.I. Algunas consideraciones sobre manejo de cuencas, Quebrada _Santa Bárbara (Antioquia Colombia), XV Latinoamericano de Hidráulica
- Angel. E., Mosquera. L.E., et al. “Accesos en líneas de transmisión, propuesta para minimizar su impacto erosivo”, en Revista Técnica de ISA, No 4, pg 83-90
- Angel, E., Villegas, L.C., Carmona S.I. Necesidades de investigación aplicada al tema ambiental en el Sector Eléctrico. X Convención Científica Nacional. Asociación Colombiana Para el Avance de la Ciencia. Manizales. Junio/1995
- Azqueta, D. Valoración Económica de la Calidad Ambiental. España. McGraww Hill, 1994. 299 p.
- Arango L.G., Cuadros T. “Plan de Ordenamiento y Manejo de la zona boscosa del Municipio de San Luis”. En: Monografías de la segunda cohorte. Posgrado en Gestión Ambiental Universidad Nacional de Colombia. Medellín. 2000. Pág 307-326.

- Betancourt, C.E. Valor Económico y Valoración de los Recursos Naturales. p. 61-84. En: Revista Economía Colombiana. 1995.
- Brailovsky, A. E. (Compilador). Introducción al estudio de los Recursos Naturales. Buenos Aires : Eudeba, 1987. 276 p.
- Canguilhem G. 1976. El conocimiento de la vida. Ed. Anagrama. Barcelona.
- Cano J.A., Smith R. "Evaluación de modelos para la elaboración de mapas de susceptibilidad en líneas de transmisión eléctrica". En: Monografías de la segunda cohorte. Posgrado en Gestión Ambiental Universidad Nacional de Colombia. Medellín. 2000. Pág 257-272.
- Carmona S., Villegas, L. C. Aspectos Sociales de los Estudios de Impacto Ambiental en Proyectos Hidroeléctricos Conferencia Energética de América Latina y el Caribe ENERLAC/93, Bogotá 1993.
- Carmona, S. Villegas, LC. Aspectos sociales de los estudios de Impacto Ambiental en los Proyectos Hidroeléctricos. p. 7-20. En: Revista Técnica. Nº 1. Medellín : Interconexión Eléctrica S.A. (enero-junio, 1994)
- Carmona, S.I., Villegas, L.C. Proyectos Eléctricos y Medio Humano: El reto de la Viabilidad Social. En: Seminario GLOBAL DE ENERGIA Y AMBIENTE. Santafé de Bogotá : Olade, Ministerio de Minas y Energía y Ecopetrol, 1995.
- Castrillón D.A., Zapata C.E. "Modelo para la implementación del Sistema de Gestión Ambiental basado en la Norma ISO 14001, para proyectos de transmisión de energía eléctrica en operación comercial". En: Monografías de la segunda cohorte. Posgrado en Gestión Ambiental Universidad Nacional de Colombia. Medellín. 2000. Pág 121-139.
- Cernea M. Using Knowledge from Social Science in Development Projects. 114 World Bank Discussion Papers. Washington, D.C. 1991.
- Clement N., Pool J., Carrillo M. Economía: Enfoque América Latina. 3 ed. México : McGraw Hill, 1990. 436 p.
- COMISION DE DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE DE AMERICA LATINA Y EL CARIBE. Nuestra Propia Agenda sobre Desarrollo y Medio Ambiente. 2 ed. México: Fondo de Cultura Económica, 1991. 102 p.
- Coase, H. El problema del Coste Social. p. 65-124. De la Economía Ambiental a la Economía Ecológica. Barcelona : Icaria, 1994. 404 p.
- Dyner, I. Dinámica de Sistemas y Simulación Continua en el Proceso de

- Planificación. Colciencias-Universidad Nacional. Bogotá. 1993
- Eskeland, S., Jimenez, E. Instrumentos de Política para el Control de la Contaminación en los países de Desarrollo. En: Revista Lecturas de Economía. (Nº 40, 1994). (Enero-Junio).
- Giraldo, M.I., Villegas L.C. La Participación Comunitaria y la Gestión Ambiental en los Proyectos Eléctricos. En: Seminario DIMENSION POLITICA Y PARTICIPACION COMUNITARIA EN LA GESTION AMBIENTAL. Medellín : ISA, 1995
- Glifo, N. Las Cuentas del Patrimonio Natural como Instrumento de un Desarrollo Ambientalmente Sustentable en América Latina y el Caribe. p. 11-24. En: Inventarios y Cuentas del Patrimonio Natural en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile : Naciones Unidas, 1991. 333 p.
- Goiciechea, A., Hansen, D.R., Duckstein, L. Multiobjective Decision Analysis with Engineering and Business Applications. John Wiley and Sons, New York. 1982
- Goodland, R, et al. Desarrollo Económico Sostenible: Avances sobre el Informe de Brundtland. Santafé de Bogotá : Tercer Mundo, 1994. 185 p.
- Grupo Intrasectorial de Asuntos Socioeconómicos GIASE, Comité Ambiental del Sector Eléctrico Colombiano CASEC. Lineamientos de Política para la Gestión Social con Participación de las Comunidades. Julio de 1990
- Instituto de Estudios Regionales. INER “Estudio de posibilidades y restricciones ambientales para los proyectos del Plan de Expansión Eléctrica. ISA2001-2010”. Universidad de Antioquia-ISA. Medellín. 1998. 4 tomos
- Interconexión Eléctrica S.A.-ISA – Asociación de Servicios Técnicos Profesionales –ASTP. “Alternativas de costos de gestión ambiental. Licitación Pública Internacional UPME 01-99” Informe final. Medellín, 1999
- Interconexión Eléctrica S.A. -ISA. Metodología para la Evaluación Ambiental del Plan de Expansión. Documento OAPE-144. Oficina Ambiental. 1991
- Enfoque analítico de las dimensiones de lo social
Sección Planeación y Estudios Socioeconómicos (OASE) Oficina Ambiental, Diciembre de 1992.
- DIRECCION DE ESTUDIOS Y GESTION SOCIAL,.

- Economía Ambiental: Valoración Económica del Impacto Ambiental. Medellín : ISA, 1995.
- Jacobs, M. Economía Verde: Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Santafé de Bogotá : Tercer Mundo, 1995. 494 p.
- Kuhn, T.S. La estructura de las Revoluciones Científicas. Fondo de Cultura Económica. 1ª reimpresión. México D.F. 1992.
- Larrazabal, M. Petróleo y Ambiente: en la búsqueda de una convivencia posible. Medellín : Ecopetrol, 1994. MANEJO Y RESOLUCION DE CONFLICTOS SOCIO-AMBIENTALES EN LA FORMULACION Y EJECUCION DE PROYECTOS HIDROCARBURIFEROS.(Nº 1 : 1994 : Riohacha, Guajira).
- Lopera J.G., Smith R. "Análisis hidroclimatológico en estudios de impacto ambiental para proyectos de transmisión eléctrica". En: Monografías de la primera cohorte. Posgrado en Gestión Ambiental Universidad Nacional de Colombia. Medellín. 1999. Pág 101-117
- López J. F y Zuluaga G.P " La dimensión Social en los Planes de Ordenamiento territorial Municipales. Alcances y Perspectivas desde un enfoque de gestión Ambiental" En: Monografías de la primera cohorte. Posgrado en Gestión Ambiental Universidad Nacional de Colombia. Medellín. 1999. Pág 135-156
- Luna A.M., Smith R. "Inspección aérea. Herramienta versátil para la captura de información ambiental". En: Monografías de la segunda cohorte. Posgrado en Gestión Ambiental Universidad Nacional de Colombia. Medellín. 2000. Pág 41-64.
- Meadows, H., Donella, et al. Los Límites del Crecimiento. Santafé de Bogotá : Fondo de Cultura Económica, 1972. 553 p.
- Ménard R. Transfert Technologique au Féminin. Laboratoire de Recherches Anthropologiques. Université Laval. Abril 1993.
- MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA E INTERCONEXION ELECTRICA S.A. Evaluación Ambiental Sectorial: Sector Eléctrico Colombiano. Santafé de Bogotá. 1994.
- Ministerio de Obras Públicas y Transporte. Guía para la elaboración de estudios del medio físico, Contenido y metodología. Secretaría General Técnica. Barcelona. 809 p. 1992.
- Montero, M.S.. La participación Ciudadana en la Gestión y las Decisiones

- Ambientales en los Proyectos de Inversión Petrolera. MANEJO Y RESOLUCION DE CONFLICTOS SOCIO-AMBIENTALES EN LA FORMULACION Y EJECUCION DE PROYECTOS HIDROCARBURIFEROS. (Nº 1 : 1994 : Riohacha, Guajira).
- Muñetón M., Caballero H. "Propuesta metodológica para la evaluación de impactos acumulativos sobre el medio físico". En: Monografías de la primera cohorte. Posgrado en Gestión Ambiental Universidad Nacional de Colombia. Medellín. 1999. Pág 157-165.
- Noticias Antropológicas, "La interdisciplinariedad en los estudios de impacto ambiental", Santafé de Bogotá, 1992.
- Pearce, W., D. Economía Ambiental. México : Fondo de Cultura Económica, 1985. 254 p.
- Peet, J. Energy and the Ecological Economics of Sustainability. United States : Island Press, 1992. 298 p.
- Pichot, F., Rapado, J.R. La Fiscalidad y el Medio Ambiente: Políticas Complementarias. Madrid : Ediciones Mundi-Prensa, 1993. 117 p.
- Popper, K.R. La Lógica de la Investigación Científica. Ed. REI México D.F. 1991
- Rudas, G. La Contabilidad Económico-Ambiental Integrada en Colombia. Seminario Internacional sobre Avances en Economía Ambiental y Cuentas Ambientales. Santafé de Bogotá : Departamento Administrativo Nacional de Estadística-DANE. 22 al 24 de Marzo de 1995. 12 p.
- Rudas, G. El Sector Hidroeléctrico: Economía y Ambiente. En: Seminario ECONOMIA AMBIENTAL Y SECTOR ELECTRICO. Medellín : Interconexión Eléctrica S.A.-ISA. 18 de Agosto de 1995. 82 p.
- Ruiz A.L., Posada L.G. "Costos de gestión ambiental y competitividad" En: Monografías de la segunda cohorte. Posgrado en Gestión Ambiental Universidad Nacional de Colombia. Medellín. 2000. Pág 65-86.
- Russell, B. 1983. La perspectiva científica. SARPE S. A. Madrid
- Sanchez, M. La Política Económica como disciplina económica actual. En: Política Económica, una Aproximación Crítica. Fernando Torres Editor. Cirilo Amorós. Valencia : 1971
- Sahlins, M. 1982. Uso y abuso de la biología. Siglo XXI Editores. Madrid.

- _____. 1988. Cultura y razón práctica. GEDISA ED. Barcelona.
- Uribe M., Cuadros T. "Impactos acumulativos en el componente biológico de los ecosistemas". En: Monografías de la primera cohorte. Posgrado en Gestión Ambiental Universidad Nacional de Colombia. Medellín. 1999. Pág 209-222.
- Valencia D. E y Arango A. " Modelos de gestión ambiental en programas de relocalización de asentamientos" En: Monografías de la segunda cohorte. Posgrado en Gestión Ambiental Universidad Nacional de Colombia. Medellín. 2000. Pág 157-169
- Victor, P.A. Economía de la Polución. España : Vicens Vives, 1974. 95 p.
- Villegas M. I y Jiménez J.F " La Educación Ambiental en el Modelo de gestión Ambiental de Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P., ISA. – Una estrategia de viabilidad social –" En: Monografías de la primera cohorte. Posgrado en Gestión Ambiental Universidad Nacional de Colombia. Medellín. 1999. Pág 223-238
- Villegas A.M., Corredor P.H., Angel E. Revista Técnica ISA, No. 3, enero - junio 1995, pág. 61 - 68
- Villegas, L.C. Marco Legal, Gestión Ambiental y Participación Comunitaria: El Caso ISA. Medellín : Ecopetrol, 1994. MANEJO Y RESOLUCION DE CONFLICTOS SOCIO-AMBIENTALES EN LA FORMULACION Y EJECUCION DE PROYECTOS HIDROCARBURIFEROS.(Nº 1 : 1994 : Riohacha, Guajira).
- Villegas, L.C. Costos Ambientales en Proyectos de Desarrollo.(Ponencia). En: ENCuentro DE LA SOCIEDAD ANTIOQUEÑA DE ECONOMISTAS. Medellín : Interconexión Eléctrica S.A. 1995.
- Villegas, L.C. Criterios Institucionales para la Realización de Estudios Ambientales. En: Seminario Políticas y Criterios Sobre la Realización de Estudios Ambientales. Medellín : ISA, 1995.
- Villegas, L.C. Aspectos Sociales de la Gestión Ambiental en Proyectos de Desarrollo. En: Metodologías de Evaluación de Impacto Ambiental. Medellín : AINSA, 1995. 220 p.
- Witzenfeld. H. Metodología más utilizadas para la evaluación de impactos Ambientales. En: Seminario Internacional sobre Impacto Ambiental, Cali. 1991
- Zambrano. A.M., Angel E. "Modelación dinámica aplicada al estudio de

posibilidades y restricciones de ISA". En: Monografías de la primera cohorte. Posgrado en Gestión Ambiental Universidad Nacional de Colombia. Medellín. 1999. Pág 239-246.

Zuleta C. P y Coupé F. "El proceso comunicacional en la gestión ambiental"
" En: Monografías de la primera cohorte. Posgrado en Gestión Ambiental
Universidad Nacional de Colombia. Medellín. 1999. Pág 247-268