

AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT
PPC/CDIE/DI REPORT PROCESSING FORM

ENTER INFORMATION ONLY IF NOT INCLUDED ON COVER OR TITLE PAGE OF DOCUMENT

1. Project/Subproject Number

519-0320

2. Contract/Grant Number

3. Publication Date

1994

4. Document Title/Translated Title

Curso taller sobre metodos de evaluacion de impacto ambiental
(Workshop on methods to assess environmental impact)

5. Author(s)

1.
2.
3.

6. Contributing Organization(s)

Louis Berger International, Inc.

7. Pagination

unpaged

8. Report Number

9. Sponsoring A.I.D. Office

USAID San Salvador IRD/MID

10. Abstract (optional - 250 word limit)

11. Subject Keywords (optional)

1. 4.
2. 5.
3. 6.

12. Supplementary Notes

13. Submitting Official

Kenne Scott PPD / Libray

14. Telephone Number

(503) 298-1666 x-1306

15. Today's Date

14 Oct. 94

16. DOCID

17. Document Disposition

DOCRD [] INV [] DUPLICATE []

CURSO TALLER SOBRE
METODOS DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL
BCIIP-SECPLAN
Tegucigalpa, Honduras - 3 al 8 de junio 1991

TECNICA DE PUNTO-ESCALA
DEAN Y NISHRY

Elaboró: MSc. Manuel E. López M.
Consultor BCIIP

Existen múltiples métodos para la valoración global de impacto ambiental, que se basan en asignación de peso (importancia relativa) y escala (magnitud, intensidad) a los impactos identificados para el proyecto y sus alternativas.

Algunos son más simples (Ej: Leopold), otros son más complejos (Ej: Battelle). Algunos consideran diferentes características de los impactos antes de su ponderación (Ej: Indicadores Característicos), pero todos se basan en metodologías que cuantifican de alguna manera la significancia de cada impacto, transforman estos valores en unidades conmensurables, y los suman para obtener cifras globales que permitan comparar entre sí, desde el punto de vista ambiental, las diferentes opciones de proyecto.

Se presenta a continuación una breve descripción del método de WRAM U.S. Corp. of. Engs. Washington - 1977, el cual tiene sus orígenes en la técnica de Dean y Nishry -1965. El método permite calificar el peso y la escala de los impactos, y su posterior transformación en unidades ambientalmente conmensurables, de tal forma que se puedan comparar las diferentes opciones del proyecto.

Las ventajas y desventajas del método así como el detalle operacional de su serán expuestos por el consultor en el Curso-Taller, ya que debido a aspectos mecánicos de la técnica es difícil su clara explicación a través del texto.

De esta forma, el presente documento corresponde a la guía de aplicación del método, que consta de tres pasos a saber:

PASO 1: Cálculo de los Coeficientes de Importancia Relativa (CIR)

Las variables ambientales (o impactos) serán calificadas en cuanto a su peso relativo. Se trata de asignar a cada una un valor numérico, de tal forma que la suma de todos los valores sea igual a la unidad.

CURSO TALLER SOBRE METODOS DE EVALUACION
DE IMPACTO AMBIENTAL EN PROYECTOS DE DESARROLLO
San Salvador, El Salvador - 23 al 27 de mayo de 1974

PROGRAMA DEL CURSO

LUNES 23 DE MAYO:

8:00 a 8:30 Inauguración y Presentación del Curso Taller
8:30 a 9:30 Visión ecológica del Desarrollo, el Desarrollo Sostenible
9:30 a 10:00 Receso
10:00 a 11:00 Antecedentes históricos y teóricos, definiciones y conceptos básicos en la EIA
11:00 a 12:00 Metodología General para una EIA
12:00 a 13:30 Almuerzo
13:30 a 14:30 Aplicación de la Metodología en nuestro medio
14:30 a 15:00 Receso
15:00 a 17:00 Taller

MARTES 24 DE MAYO:

8:00 a 8:30 Niveles de análisis en EIA: el cribado ambiental
8:30 a 9:30 Identificación de Impactos, interacción del proyecto con el medio: la relación causa-efecto
9:30 a 10:00 Receso
10:00 a 12:00 Métodos de identificación de Impactos: lluvia de ideas, superposición de mapas, escenarios comparados, las técnicas de consulta - Método Delphi, aplicación práctica
12:00 a 13:30 Almuerzo
13:30 a 14:30 Matrices de interacción causa-efecto, generales y específicas
14:30 a 15:00 Receso
15:00 a 17:00 Taller

MIÉRCOLES 25 DE MAYO:

8:00 a 9:00 La predicción e interpretación de impactos, la multidisciplinariedad del grupo evaluador
9:00 a 9:30 Impactos tangibles e intangibles, significativos y no significativos, tipos de impactos
9:30 a 10:00 Receso
10:00 a 12:00 Técnicas de predicción, definición de la relación causa-efecto, ejemplos prácticos: modelo de autodepuración de corrientes, modelo de Gauss
12:00 a 13:30 Almuerzo
13:30 a 14:30 Ejemplo de aplicación práctica: el PLAMAGAM
14:30 a 15:00 Receso
15:00 a 17:00 Taller

Teléfonos:

72-2103 — 53-1407 — 25-9514

Apartado Postal:

1322-2050

**Estudios y Proyectos en
Ingeniería Sanitaria y Ambiental.**

JUEVES 26 DE MAYO:

8:00 a 8:45 Determinación de banderas rojas, medidas de mitigación de impactos, alternativas de proyecto
8:45 a 9:30 La valoración Global de Impacto Ambiental, la toma de decisión sobre el proyecto y sus alternativas en nuestro medio
9:30 a 10:00 Receso
10:00 a 12:00 Dos métodos para valoración global: Matriz de Leopold, y Método de Dean & Nishri
12:00 a 13:30 Receso
13:30 a 14:30 Aplicación práctica de medidas de mitigación: tratamiento biológico de aguas residuales
14:30 a 15:00 Receso
15:00 a 17:00 Taller

VIERNES 27 DE MAYO:

8:00 a 9:00 Programa de Monitoreo, auditoría ambiental
9:00 a 9:30 Aplicación de la EIA en el ciclo del proyecto
9:30 a 10:00 Receso
10:00 a 11:00 Relación de la EIA con las evaluaciones financiera, económica y social
11:00 a 12:00 La preparación del Informe o Declaración de Impacto Ambiental - conclusiones.
13:30 a 14:30 Estado del arte de la EIA en Centroamérica, tendencias y limitaciones
14:30 a 15:00 Receso
15:00 a 17:00 Presentación de trabajo de grupos
17:00 Clausura del Curso Taller

ELABORÓ: MSc. Manuel E. López M.

EVALUACION TRADICIONAL DE PROYECTOS

Lic. Maryanne Grieg-Gran.

EVALUACION TRADICIONAL DE PROYECTOS

Introducción

Para apreciar la necesidad de hacer declaraciones de impacto ambiental, es importante considerar como se han evaluado los proyectos en el pasado y el nivel hasta donde se han tomado en cuenta los daños al ambiente. Se debe hacer una distinción fundamental entre la evaluación de proyectos en el sector privado y la evaluación en el sector público, ya que los principios subyacentes a los dos tipos de evaluación son muy diferentes. Por eso, en este curso, se discute la evaluación de proyectos en los dos sectores, con la finalidad de explicar porqué se ha dado tan poca atención hasta ahora a los aspectos ambientales; asimismo, se considera la contribución que el análisis de impacto ambiental, en ambos casos, puede proporcionar. No se pretende hacer una explicación exhaustiva de los métodos de evaluación de proyectos; más bien, el objetivo es enfatizar los aspectos que tienen implicaciones en la calidad del ambiente.

Objetivo de la Evaluación de Proyectos

El objetivo en la evaluación de proyectos es la elección de la mejor alternativa, es decir, la alternativa que produce el mayor rendimiento dentro de un cierto número de propuestas distintas para el diseño de un proyecto. Esto se hace comúnmente a través de una comparación de los costos y los beneficios de cada alternativa. Es preciso también, examinar la opción de la no acción, es decir, considerar si la mejor alternativa es la de no

continuar con el proyecto.

Con respecto a la calidad del ambiente, es muy importante considerar quién recibe este rendimiento mayor. Como se verá después, esto tiene implicaciones significativas en los términos en que se definen los costos y beneficios en tales evaluaciones, y el nivel hasta donde son tomados en cuenta los aspectos ambientales. Por eso, es necesario distinguir entre la evaluación en el sector privado (la evaluación financiera), donde el objetivo es maximizar el rendimiento a los dueños o los accionistas de la empresa, y la evaluación en el sector público en la cual el objetivo, en principio, es maximizar el rendimiento a la sociedad.

La Evaluación de Proyectos en el Sector Privado

Métodos Sencillos. - En el sector privado se utilizan frecuentemente métodos, a aproximados pero sencillos, para evaluar proyectos, especialmente cuando existe algo de incertidumbre con respecto al nivel de rendimiento del proyecto en los últimos años del mismo. Un ejemplo sería el método de recuperación (payback method) en el cual se elige una alternativa en base al período de tiempo, que se necesita para que los beneficios cubran el costo de la inversión inicial. Sin embargo, más satisfactorio y más importante en este contexto, es el método de flujo de efectivo descontado (discounted cashflow).

Método de Flujo de Efectivo Descontado. - En este método, el objetivo es

maximizar el valor actual neto del proyecto a lo largo de su vida estimada. En contraste con los métodos más sencillos, este método considera los costos y beneficios en cada año del proyecto, y más importante aún, es que toma en cuenta el momento en que ocurren los mismos.

El primer paso en este método es elegir un horizonte de tiempo adecuado. Con base en éste se estiman, para cada año del proyecto, los costos definidos como los pagos destinados para la mano de obra, las materias primas, el equipo de capital y cualquier otro insumo que se requiera. Asimismo, se calculan para cada año los beneficios, definidos como los ingresos de la venta del producto del proyecto. Normalmente, para evaluar estos costos y beneficios, se utilizan los precios de mercado previstos para cada año de la vida útil del proyecto. De esta manera, se obtiene un perfil de los costos y beneficios para cada alternativa.

Se presenta aquí el problema de comparar y elegir entre las alternativas con diferentes perfiles de costos y beneficios. Un ejemplo sería la dificultad para elegir entre las opciones con altos costos de capital al principio, pero después bajos costos de operación, y los que tienen un perfil totalmente contrario 1/. Este problema se debe a la tendencia de la gente de dar mayor valor al consumo actual que al consumo futuro. Para solucionar este problema, es necesario expresar todos los costos y beneficios en los diferentes años del proyecto, en términos de su valor a una fecha común, para que las alternativas lleguen a ser comensurables. Este valor transformado

se denomina, valor actual neto. Para calcularlo, se descuentan los costos y los beneficios a la misma tasa y al mismo año como se muestra en la siguiente fórmula :

$$V.A.N. = B_0 - C_0 + \frac{B_1 - C_1}{1+r} + \frac{B_2 - C_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{B_n - C_n}{(1+r)^n}$$

Donde V.A.N. = valor actual neto en el año 0

B_i = el beneficio en el año i , $i=0, \dots, n$

C_i = el costo en el año i , $i=0, \dots, n$

r = la tasa de descuento.

La tasa de descuento, en principio, representa la tasa de preferencia en el tiempo (rate of time preference) de la empresa, es decir, el porcentaje por el cual se reduciría el valor de una cierta cantidad de dinero, para la empresa se éste es recibido en un período de tiempo posterior al actual. En la práctica, esta tasa corresponde a los costos de oportunidad de los fondos utilizados en el financiamiento del proyecto, que por su parte son indicados por las tasas de interés del mercado. Por ejemplo, si la empresa tiene que pedir un préstamo para financiar el proyecto, empleará la tasa de interés para este préstamo, porque si el rendimiento resulta negativo con esta tasa, esto indicará que es mejor no continuar con el proyecto 2/

Las diferentes alternativas se pueden ordenar, según algunos criterios.

Los principales son :

- (1) El valor actual neto como se ha enunciado anteriormente.
- (2) La relación costo-beneficio, es decir, el valor actual de los beneficios divididos por el valor de los costos.
- (3) La tasa interna de retomo o sea la tasa por la cual el valor actual de los ingresos netos del proyecto descontado a esta tasa, son iguales a cero. Se elige entonces, la alternativa con la más alta tasa de retomo 3/.

Implicaciones de la Evaluación Financiera para la Calidad del Ambiente

La Divergencia entre el Rendimiento Privado y el Rendimiento Social.- Lo importante en este método es que el objetivo es elegir la mejor alternativa desde el punto de vista de la empresa, o sea, maximizar el rendimiento privado. Un principio básico de la teoría económica, neoclásica, es que en el mundo ideal de la competencia perfecta, la maximización del rendimiento privado sería equivalente a la maximización del rendimiento social, porque si todas las empresas estuvieran tratando de maximizar sus ganancias resultaría que todos los bienes serían producidos, y todos los recursos asignados de la manera más eficiente. En contraste, en el mundo más realista de competencia imperfecta, es muy evidente que existe una divergencia significativa entre el rendimiento privado y el rendimiento social, es decir, lo que es eficiente para la empresa particular, no es necesariamente eficiente para la sociedad. Esto se debe a la existencia de imperfecciones en el sistema de mercado, tales como la presencia de efectos

externos, distorsión de los precios de mercado, información imperfecta y monopolio⁴/ . De éstos, la más importante en este contexto, es la presencia de efectos externos ya que éstos en la mayoría de los casos son también impactos ambientales.

Efectos Externos.- Un efecto externo, o externalidad, se puede definir como el efecto de una transacción sobre una persona, la cual no está involucrada en la misma. Como resultado de este efecto, esta persona tendrá costos o recibirá beneficios. Estos se denominan, costos externos o beneficios externos, respectivamente. El deterioro de la calidad del agua ocasionado por la descarga de una empresa sería un ejemplo claro de una externalidad, puesto que afectará a los usuarios del agua, quienes no tendrán ninguna conexión con esta empresa. Al efectuar esta descarga, la empresa estará incrementando los costos, como son los costos de tratamiento del agua, y reduciendo los beneficios, como son las facilidades de recreación para los demás usuarios de esta agua.

Mientras que la empresa privada, tiene que pagar por sus costos directos, mano de obra, equipo de capital, etc., y por eso debe tratar de hacer un uso eficiente de éstos, por otro lado no tiene ninguna obligación, en ausencia de la intervención gubernamental, de pagar por los costos externos que esté imponiendo sobre los otros miembros de la sociedad. Esto se debe a la naturaleza de los "bienes", como es la calidad del agua, afectados por las externalidades. La característica de estos "bienes" es que nadie

tiene derechos de propiedad sobre ellos. Por eso, no existen mercados organizados para estos "bienes", es decir, no es posible comprar o vender por ejemplo, unidades de la calidad del aire, o de la calidad del agua, como en el caso de los insumos convencionales. A esto se debe que la empresa no tenga el incentivo de tomar en cuenta sus efectos en este tipo de bien. En contraste, si por ejemplo una empresa tuviera otra instalación, aguas abajo, que necesitara agua limpia como insumo, esto le daría un incentivo para minimizar los costos impuestos por su descarga. Dichos costos, en este caso, no serían externos a la empresa sino internos y por lo tanto, los incluiría en sus cálculos de la misma manera que a los costos de los insumos directos.

Soluciones en el Sector Privado

Se presenta la pregunta de cómo se puede inducir a las empresas para considerar estos costos externos ambientales como costos internos, y de esta manera, reducir sus efectos negativos en el ambiente.

Creación de Mercados.- Una solución que algunos economistas 5/ han sugerido, pero que no se ha implementado en la práctica, es la creación de mercados para los "bienes" ambientales. Se podría cobrar por ejemplo, cuotas a las empresas según la cantidad de contaminantes que están descargando en los cuerpos receptores o en la atmósfera, o se les podría obligar a comprar acciones dándoles el derecho de descargar una cierta canti -

dad diaria 6/. La empresa, entonces, al evaluar un proyecto tendría que considerar como la incorporación de estas cuotas ambientales en los cálculos, afectaría el orden de las alternativas, incluso la de la no acción.

En algunos casos podría resultar que la consideración de estas cuotas haría evidente que ninguna alternativa sería viable para la empresa.

Aunque esta solución sea atractiva desde el punto de vista económico, por algunas razones 7/, sería difícil de implementarla en la práctica, en particular el fijar la cuota adecuada y diseñar sistemas de cuotas para cada tipo de impacto ambiental. Por ejemplo, es difícil imaginar una cuota que podría inducir, a las empresas a considerar efectos sobre el clima. Si no se cobran cuotas para cada tipo de impacto, podría ser que las empresas traten de reducir aquéllos impactos sobre los que existen una cuota y aumentar aquéllos que no la tienen.

Reglamentación.- No es de extrañar que actualmente ningún país, con la posible excepción de Holanda, esté utilizando tal sistema de cuotas 8/, y que el método más común de inducir a las empresas a tomar en cuenta sus impactos sobre el ambiente es la imposición de controles directos, o sea, la reglamentación a nivel nacional. Este sistema obliga a la empresa, en la evaluación de un proyecto, a considerar los costos, en cada una de las diferentes alternativas, para cumplir con los reglamentos. En este caso, también puede resultar que estos costos sean lo bastante altos que el proyecto no sea viable.

Este sistema tiene algunas limitaciones, desde el punto de vista económico, 9/. La más importante es la dificultad para decidir que tan rigurosos deben ser los controles, puesto que esta decisión tiene implicaciones significativas para las ganancias de las empresas. También existen algunas dificultades en su implementación. Como en el caso de cuotas es preciso fijar reglamentos para controlar cada tipo de impacto, pero en muchas ocasiones puede ser muy difícil predecir qué impactos resultarán de un proyecto, especialmente cuando se trate de un nuevo tipo de producto, por eso, se dificulta imponer controles adecuados sin un estudio más detallado del proyecto. Además la rigidez necesaria para cada tipo de reglamento, dependerá de las circunstancias particulares de cada proyecto.

Análisis de Impacto Ambiental. - En vista de las dificultades anteriormente mencionadas, el análisis de impacto ambiental puede tener ventajas sobre la reglamentación debido a que ofrece una manera más flexible y más amplia de controlar los efectos sobre el ambiente. Sin embargo, los proyectos en el sector privado, en su mayoría no son tan grandes como los del sector público. Por eso, puede ser que en muchos casos la reglamentación sea adecuada y que no haya mucha necesidad para llevar a cabo el análisis de impacto ambiental.

Además podría resultar más difícil o más costoso el obligar para el cumplimiento con este proceso, que con la reglamentación, pues es más sencillo verificar el cumplimiento con cierto límite en la cantidad de un conta -

minante que verificar que todos los datos en una declaración de impacto ambiental son correctos. Por estas razones es evidente que el análisis de impacto ambiental tiene un papel más importante en el sector público.

Evaluación de Proyectos en el Sector Público. Teoría

Análisis Costo-Beneficio Social.- En la evaluación de proyectos en el sector público, el objetivo, en principio, es el de maximizar el rendimiento para la sociedad. Por lo tanto se afirma que es necesario emplear un método diferente del utilizado en el sector privado. Este procedimiento, conocido como análisis costo-beneficio social 10/, se ha desarrollado para corregir las imperfecciones del sistema de mercado mencionadas anteriormente, para que los costos y los beneficios, calculados de esta manera, correspondan a los costos y beneficios sociales. El principio fundamental de este procedimiento es que se evalúan los impactos de un proyecto sobre todos los miembros de la sociedad, de la manera en que serían evaluados por la misma gente afectada 11/. Se incorporan después, los valores de todos estos impactos en el cálculo de costo-beneficio social.

Diferencias entre Análisis Costo-Beneficio Social y La Evaluación Financiera.- En general, se pueden observar tres principales diferencias entre el análisis costo-beneficio social y la evaluación financiera :

1. Uso de precios de sombra (Shadow prices)
2. Incorporación de efectos externos.

3. Uso de una tasa social de descuento (social discount rate).

Uso de Precios de Sombra.- Mientras que la empresa privada puede utilizar los precios del mercado para valorar sus insumos y sus productos, en el sector público estos precios no serían adecuados debido a las imperfecciones del mercado, tales como control de precios, tipos de cambio sobre valores e impuestos sobre insumos y productos 12/. Es necesario entonces, emplear una serie de precios ajustados, llamados precios de sombra, para representar el valor para la sociedad de estos recursos. Por ejemplo, en el caso del control sobre el precio del producto de un proyecto, mientras que este precio fijo sería adecuado para calcular el rendimiento para una empresa privada, sería necesario ajustarlo para calcular el rendimiento para la sociedad. El verdadero valor para la sociedad de este producto, estaría representado por el precio que existiría en la ausencia del control, ya que, sin el proyecto, el país tendría que comprar, esta cantidad adicional a un precio más alto en el extranjero. Por esta razón, en estos casos se utiliza frecuentemente, el precio internacional, como el precio de sombra.

Incorporación de Efectos Externos.- Puesto que la finalidad en este tipo de evaluación es considerar los impactos sobre cada miembro de la sociedad, se hace un intento para evaluar los efectos externos del proyecto. Por ejemplo, se trataría de tomar en cuenta el efecto de una empresa sobre

16

la calidad del agua, aguas abajo, o el incremento en el nivel del ruido proveniente de la construcción de un nuevo aeropuerto.

La evaluación de dichos efectos puede presentar problemas, ya que muchos de los bienes afectados, como son : la calidad del aire, los niveles de ruido y los ahorros en tiempo, como se ha explicado anteriormente, no tienen precio. Sin embargo, se han desarrollado métodos para evaluar ciertos tipos de efectos sobre bienes que no tienen precio mediante la evaluación de efectos relacionados y ulteriores que afectan bienes que sí tienen precio, facilitando tal evaluación. Un ejemplo sería el efecto del deterioro en la calidad del agua sobre la producción de cultivos. Aún en el caso de los efectos que no pueden evaluar, frecuentemente se recomienda que se expresen éstos en términos cualitativos, también que se presten junto con el cálculo de costo-beneficio.

Uso de una Tasa Social de Descuento. - Se discute que los proyectos en el sector público deben ser descontados a una tasa que refleja la tasa social de preferencia en el tiempo (social rate of time preference), es decir, la preferencia de la sociedad como un todo, para el consumo actual, en comparación con consumo futuro. En este caso, el criterio en el sector privado de utilizar las tasas de interés del mercado no es muy adecuado, ya que los proyectos públicos muchas veces son financiados mediante préstamos o subvenciones del gobierno. Mientras que las empresas en el sector privado normalmente no tienen influencia sobre las tasas de mer-

cado, en el sector público, la tasa para el préstamo gubernamental o la tasa de descuento, en el caso de subvenciones, es una variable de decisión para el gobierno. Por lo tanto, se debe tratar de elegir la tasa que corresponde a la tasa social de preferencia en el tiempo.

No se ha llegado a un acuerdo con respecto a la determinación de esta tasa social de descuento, en parte porque implica algunas cuestiones de tipo ético. En primer lugar, se presenta el problema de agregar las diferentes tasas de preferencia en el tiempo de la generación actual. En segundo lugar, el nivel de la tasa de descuento tiene implicaciones en el bienestar de las generaciones futuras. Entre más alta sea la tasa de descuento, menos será la ponderación dada a los costos y beneficios que ocurren después de un largo período de tiempo. Habrá que decidir entonces, si se debe reflejar las preferencias de la generación actual o si se debe dar menos importancia a estas preferencias para poder tomar en cuenta las preferencias de las generaciones futuras. Generalmente, se concluye, que los tomadores de decisión deben elegir esta tasa de una manera bastante arbitraria, según sus opiniones con respecto al valor para la sociedad del consumo actual en comparación con el valor del consumo futuro.

Agregación de Costos y Beneficios.- Salvo estas diferencias, el procedimiento para calcular el valor actual neto de los costos y beneficios del proyecto es el mismo que en el sector privado, pues se descuentan los costos y los beneficios, calculados como se ha explicado anteriormente, a la

tasa de descuento social.

Sin embargo, en este punto se presenta una dificultad que no ocurre en el sector privado. El problema es encontrar una manera para sumar los costos y los beneficios que corresponden a diferentes grupos de la sociedad. Por ejemplo, en el caso de un nuevo aeropuerto, ¿cómo se podrían sumar los beneficios a los usuarios con los costos de ruido a la población circundante?

No se ha llegado a ningún acuerdo sobre este problema. Un criterio que se utiliza, a veces, es el Criterio Potencial de Pareto (Potencial Pareto Criterion). Según esto, un proyecto sería viable desde el punto de vista de la sociedad, si los que reciben beneficios del proyecto ganan suficientemente para poder compensar a los que pierden y todavía quedar en una situación mejor a la anterior. Los que pierden, se dice que pueden ser compensados directamente o, a través de una política gubernamental de redistribución, dando por resultado que la sociedad en conjunto, tenga más alto nivel de bienestar. En la práctica, raramente se ha compensado, y se han presentado dificultades en la aplicación de impuestos para este propósito. Por lo tanto, no se considera este criterio muy satisfactorio desde el punto de vista equitativo.

Otra solución 13/ que se ha sugerido, es ponderar los costos y beneficios que corresponden a los diferentes grupos de la sociedad con la finalidad

de dar una ponderación más alta a los grupos que tienen bajos niveles de ingreso. El problema por supuesto, es seleccionar un sistema de ponderación adecuado.

Frecuentemente, se afirma que en lugar de calcular un resultado global, es mejor presentar los resultados de análisis de costo-beneficio social en términos de los costos y beneficios para cada grupo de la sociedad involucrado.

Implicaciones del Análisis Costo-Beneficio Social para la Calidad del Ambiente.

En el análisis costo-beneficio social se enfatiza el rendimiento social. Esto implica entonces, que debe darse mayor atención a los aspectos ambientales porque es innegable que la calidad del ambiente forma parte de este rendimiento social. Cada una de las tres diferencias mencionadas, tiene implicaciones sobre la consideración de los impactos ambientales. La más importante es obviamente la segunda que es la incorporación de los efectos externos, porque esto implica que se tratará de incluir cada tipo de impacto ambiental de un proyecto en la evaluación. Sin embargo las otras dos tienen implicaciones, tal vez menos evidentes, en los impactos ambientales.

El uso de precios de sombra puede permitir una estimación más exacta de los beneficios y costos para la sociedad, de dichos impactos, en particu-

lar en el caso de los impactos socio-económicos. Por ejemplo, se puede decir que un proyecto, ubicado en una zona donde se tiene un alto porcentaje de desempleo, tiene impactos socio-económicos positivos porque incrementa las oportunidades de empleo para la población. Este impacto se puede incorporar al cálculo de costo-beneficio social, valorando la mano de obra que se requiere para el proyecto al precio de sombra en vez del precio del mercado. Este precio de sombra entonces, representa el verdadero costo para la sociedad de esta mano de obra.

Asimismo, la elección de la tasa de descuento puede ser importante, si se considera necesario tomar en cuenta el bienestar de las generaciones futuras. Esto se debe a la tendencia de estos impactos para manifestarse después de muchos años. En algunos casos estos impactos son irreversibles y por eso se puede decir que afectarán a todas las generaciones futuras. Por estas razones, el perfil de un proyecto en el cual se incluyen los impactos ambientales puede ser bien diferente del de un proyecto considerado en la manera tradicional. Normalmente, la mayoría de los costos ocurren en los primeros años del proyecto, y el horizonte de tiempo es relativamente corto. Para este tipo de proyecto una tasa de descuento bastante alta es adecuada ya que el objetivo es ponderar más los costos y beneficios que ocurren en los primeros años del proyecto. Para proyectos que tendrán impactos ambientales a largo plazo, el uso de una tasa alta tendrá el efecto de dar muy poca ponderación a éstos y debido a eso, pue-

de afectar al bienestar de las generaciones futuras. Por eso, frecuentemente, se recomienda que se utilice una tasa más baja para proyectos de este tipo para una mayor consideración a los impactos a largo plazo.

Es evidente que, en teoría existe una diferencia significativa entre la evaluación de proyectos en el sector público y en el sector privado con respecto a la evaluación de impactos ambientales. En un análisis costo-beneficio social ideal se tratarían de tomar en cuenta los aspectos ambientales de las formas ya mencionadas. Se presenta entonces la pregunta de por qué es necesario introducir en el sector público un proceso para estudiar los impactos ambientales de un proyecto; supuestamente, el procedimiento para la evaluación debe tomar en cuenta estos impactos. Como consecuencia, se precisa examinar cómo se evalúan tales proyectos en la práctica.

Evaluación de Proyectos en el Sector Público. La Práctica

En la práctica, la evaluación de proyectos en el sector público raramente corresponde al ideal teórico. Aunque se utilizan frecuentemente los precios de sombra, existen muchos ejemplos de las evaluaciones en el mundo en las cuales se ha puesto muy poca atención a los efectos externos, en particular a los impactos ambientales. Asimismo, la consideración de posibles costos ambientales en el futuro casi nunca ha tenido influencia sobre la elección de la tasa de descuento. No obstante, se presentan algu

nos casos conocidos en los cuales se ha intentado considerar los aspectos ambientales. Por ejemplo, el análisis 14/ que se llevó a cabo para elegir la ubicación del tercer aeropuerto de Londres destaca por el intento que se hizo de evaluar el costo para la población circundante, del incremento en el nivel de ruido, y por el esfuerzo de incorporar los otros impactos sobre el ambiente, en términos cualitativos. Sin embargo, se ha objetado 15/ que en este estudio la tasa de descuento utilizada era demasiado alta para tomar en cuenta los costos ambientales a largo plazo.

En mi opinión esta situación es debida principalmente a las siguientes razones : en primer lugar, hasta hace poco tiempo, no ha existido mucha información sobre los impactos ambientales de un proyecto y sus implicaciones. En muchos casos, dichos impactos se han manifestado sólo después de la realización del proyecto. Aún cuando se ha tenido conciencia de los posibles repercusiones sobre el ambiente, la dificultad de predecir el rango y la intensidad de los impactos ha impedido su consideración en la evaluación del proyecto.

Otra de las razones para la omisión de la evaluación de los impactos ambientales es la dificultad para evaluarlos en términos monetarios, como en el caso de los costos y beneficios directos. Esta dificultad se debe también, en parte a la falta de información sobre estos impactos.

Finalmente, un factor determinante en muchos países puede ser la natura -

leza del objetivo que el gobierno impone sobre las dependencias del sector público. En muchos casos se tiene discrepancia entre este objetivo y la maximización del rendimiento social. Por ejemplo, si se requiere que cierta dependencia logre una cierta tasa de rendimiento financiero, puede conseguir esto, solamente si algunos de sus efectos externos no son considerados. Entonces, el problema de la falta de incentivo para considerar los impactos ambientales, puede existir tanto en el sector público como en el sector privado.

Soluciones en el Sector Público

En la evaluación de proyectos en el sector público, a pesar de su base teórica, existe la necesidad de dar mayor atención a los aspectos ambientales. De las soluciones mencionadas la primera, que se refiere a la introducción de cuotas, se puede rechazar por las mismas razones que en el sector privado. Por el contrario, la reglamentación puede ser más factible, pero en vista de la escala y la diversidad de los proyectos en el sector público no sería la bastante amplia para controlar cada tipo de impacto. Por lo tanto, el proceso de impacto ambiental puede contribuir bastante a la evaluación de este tipo de proyecto.

Lo importante es que proporciona a los tomadores de decisión amplia información de los posibles impactos de un proyecto sobre el ambiente, y las medidas de atenuación adecuadas. Además, la disponibilidad de esta in

formación puede facilitar la evaluación de algunos de estos impactos en términos monetarios para que puedan ser incorporados en el cálculo de costo-beneficio. Finalmente el proceso puede proporcionar los procedimientos administrativos o legislativos que son necesarios para inducir a las dependencias del sector público o considerar todos los impactos en el ambiente, en la evaluación de proyectos, y no sólo los que son sujeto a reglamentación.

Sin embargo, hay que enfatizar que en ambos sectores, mediante el uso de este proceso, se puede observar el mismo problema fundamental de análisis de costo-beneficio social, que es reconciliar los intereses de los diferentes grupos de la sociedad, ya que tanto los costos y beneficios ambientales como los costos y beneficios tradicionales pueden corresponder a varios grupos. No obstante que el proceso del análisis de impacto ambiental no pueda resolver este problema, puede ser útil al proporcionar mayor información sobre los efectos de proyectos sobre cada grupo de la sociedad.

Conclusión

Aunque la teoría del análisis costo-beneficio social implica que en el sector público se tomarían en cuenta más que en el sector privado, los impactos ambientales en la evaluación de proyectos, es en este sector donde el proceso de impacto ambiental puede contribuir más. Esto no es tan paradójico si se considera este proceso, no tanto como una manera adicional

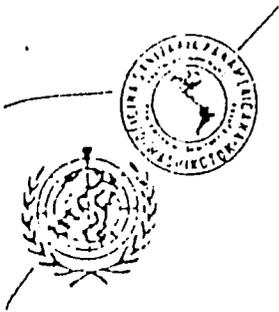
de evaluar los proyectos, sino como la primera etapa en el análisis costo-beneficio social; es decir, la etapa en la cual se obtiene información sobre la magnitud y la importancia de todos los impactos de un proyecto para que puedan ser considerados en la evaluación. Sin embargo, el proceso puede ser útil en el sector privado, según el tipo de proyecto, por lo que se han diseñado, tanto para el sector privado como para el sector público en México, procedimientos para las Manifestaciones de Impacto Ambiental.

Referencias y Notas

1. FELDSTEIN, M.S. The Social Time Preference Rate. en Layard, R. 1972. Cost-Benefit Analysis. Penguin, Harmondsworth. p. 245.
2. Esto es una simplificación. Para una explicación más amplia véase BROMWICH, M. 1976. The Economics of Capital Budgeting. Penguin, Harmondsworth. Cap. 6.
3. Este criterio en esta forma, se puede utilizar sólo para proyectos que tienen un perfil temporal convencional, es decir, con los costos en los primeros años del proyecto y los beneficios después. Ver BROMWICH, Cap. 5.
4. BAUMOL, W.J. 1972. Economic Theory and Operations Analysis. Prentice Hall 3ª edición. Cap. 16.
5. KNEESE, A.V. 1977. The Economics of the Environment. Penguin, Harmondsworth. p. 129-133.

6. DALES , J.H. 1968. Pollution Property and Prices. University of Toronto Press, Toronto.
7. BAUMOL, W.J., OATES, 1979. Economics, Environmental Policy and the Quality of life. Prentice Hall p.242-245.
8. En Francia, Holanda y Alemania se cobran cuotas para descargar directas a cuerpos receptores pero en todos estos casos el objetivo principal es el de obtener fondos para financiar el tratamiento y no el dar un incentivo a las empresas para abatir su descargá. Sin embargo, en Holanda se dice que la cuota es bastante alta para tener también un efecto incentivo. Ver The Polluters Pays Principle, 1975. O.E.C.D. Paris.
9. Véase BAUMOL, OATES, op. cit., p. 232-242.
10. En la mayoría de los textos económicos se utiliza el término análisis costo-beneficio para referirse a la evaluación de proyectos en el sector público y el término evaluación financiera para la evaluación en el sector privado. Puesto que existe una tendencia para utilizar libremente el término análisis costo-beneficio, para evitar confusión se adoptará aquí el término análisis costo-beneficio social para la evaluación de proyectos en el sector público.
11. LAYARD, op.cit., p 14.

12. LAYARD, op. cit., p 18-23.
13. WEISBROD, B.A. Deriving an Implicit Set of Governmental Weights for Income Classes. en LAYARD, op.cit., p 395-428.
14. Commssion on The Third London Airport 1970 Report H.M. S.O., London.
15. LAYARD, op.cit., p 62.



CENTRO PANAMERICANO DE ECOLOGIA HUMANA Y SALUD -
ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD

OFICINA:
RANCHO GUADALUPE
METEPEC, EDO. DE MEXICO

CORRESPONDENCIA:
APARTADO POSTAL 268
TOLUCA, ESTADO DE MEXICO
CABLES: OPSANPAK
TELEF: 1774541 OPS ME

REFERENCIA: DIVULGACION TECNICA EN INGENIERIA AMBIENTAL

EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

- Alcance y objetivos -*

por: Brian D. Clark**

- * Original en inglés publicado en el libro: "Perspectives on Environment Impact Assessment"
D. Reidel Publishing Co. 19
- ** Director Ejecutivo del Centro para el Planeamiento y Administración Ambiental, Universidad Akerdeen - Escocia - Gran Bretaña

Traducción: Mauricio Scholjet

Revisión y Ajuste: Henyk Weitzzenfeld

Mecanografía: Guillermina de Romano

Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)

-- alcance y objetivos--

1. Introducción

En una época de recesión económica es una señal alentadora que muchos países, tanto en el mundo desarrollado como en el menos desarrollado, ahora reconozcan que los grandes proyectos de desarrollo pueden tener impactos ambientales perjudiciales. En forma creciente se piensa en el medio ambiente como un recurso económico y no como un lujo que se puede desperdiciar. Los modelos de simulación del Club de Roma, que propusieron un punto de vista casi apocalíptico sobre un desastre global inminente, han sido probablemente la influencia más importante para crear una preocupación pública sobre los efectos de un continuo crecimiento económico sobre el medio ambiente físico. Es en este amplio contexto que se ha desarrollado la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).

La EIA como un enfoque en la evaluación de las acciones de desarrollo se originó en los comienzos de los años 1970, en respuesta a un número de estímulos. Entre los primeros estuvieron la creciente cantidad, tamaño, y repercusiones asociadas con planes de desarrollo de recursos, tales como grandes represas, carreteras, y plantas de energía nuclear, que fueron construidas en los años posteriores a la guerra. Tuvieron lugar efectos perjudiciales imprevistos que redujeron los beneficios esperados. En segundo lugar, hubo un auge del activismo ambiental y que el público se volvió crecientemente consciente de las consecuencias ambientales de acciones de desarrollo. Finalmente, se presentó una considerable evidencia sobre lo inadecuado de las técnicas de evaluación existentes. Los proyectos eran juzgados fundamentalmente sobre la base de su viabilidad técnica y económica, en tanto que los impactos sociales y ambientales eran rara vez examinados en forma explícita o rigurosa. Aún cuando los impactos sociales y ambientales eran considerados, las evaluaciones tomaban usualmente la forma de análisis de costo-beneficio, lo que intenta expresar todos los impactos en términos de costos de recursos valorados en términos monetarios, cuando muchos de los impactos ambientales, sociales y de salud no se prestan fácilmente al análisis económico. Estos impactos pueden ser difíciles de cuantificar, como ocurre en el caso de los patrones culturales y sociales de los pueblos indígenas. También pueden ser indirectos y de largo plazo. Por ejemplo la represa de Asuan tuvo efectos deletéreos secundarios, tales como la disminución de la productividad agrícola. Además de ello, hubo una falla en considerar el contexto político en el cual las propuestas fueron presentadas. Eran necesarios unos mecanismos adecuados para afrontar cuestiones más fundamentales, como por ejemplo, decidir sobre la necesidad de un cierto proyecto de desarrollo, estudiar posibles alternativas, y fijar niveles apropiados de seguridad y protección ambiental.

La cronología en el desarrollo de la EIA y su relación con otras formas de evaluación han sido bien resumidas por Garner y O'Riordan (1982), en las siguientes etapas:

1. Falta de estimaciones formales; decisiones hechas sobre la base de presiones de grupos de interés y factibilidad ingenieril; relativamente escasa supervisión política de los presupuestos de los organismos a cargo de proyectos de desarrollo; énfasis principal sobre el desarrollo económico.
2. Análisis convencional de costo-beneficio; énfasis en los criterios de eficiencia y factibilidad ingenieril; la preocupación dominante era todavía el desarrollo económico.
3. Análisis innovadores de costo-beneficio; uso de objetivos múltiples y de tasas de descuento, mecanismos imaginativos para ponerle precio a los factores ambientales; el desarrollo económico es sólo uno de los múltiples objetivos que se persiguen.
4. La evaluación del impacto ambiental está preocupada principalmente por la descripción de las repercusiones sobre los procesos biofísicos; el desarrollo económico es todavía un objetivo primario.
5. La evaluación de impacto ambiental da mayor atención a la descripción y evaluación de las repercusiones de las propuestas y proyectos sobre, procesos sociales y normas culturales, así como sobre los sistemas biofísicos; el desarrollo económico sigue siendo el objetivo principal pero no el único.
6. La evaluación de impacto ambiental se hace a dos niveles, el primero para considerar las cuestiones generales asociadas con los grandes proyectos de desarrollo como un todo, y el segundo para investigar como un plan "aprobado" puede ser mejor diseñado, con mínimas perturbaciones sociales y biofísicas. La EIA es visualizada como una actividad creativa de manejo ambiental participativo.

2. DEFINICIONES DE EIA Y PROBLEMAS CLAVES

Es importante subrayar que no hay una definición general y aceptada de la EIA. Los siguientes ejemplos escogidos al azar de una cantidad de autoridades, ilustran la gran diversidad de definiciones:

- (i) "... una actividad dirigida a identificar y predecir el impacto sobre la salud y el bienestar humanos, de propuestas legislativas, políticas, programas y procedimientos operacionales, y para interpretar y comunicar información sobre los impactos" (Munn 1975).

- (ii) ". . . para identificar, predecir y describir" en términos apropiados los pros y contras (desventajas y beneficios) de un proyecto de desarrollo propuesto. Para ser útil, la evaluación necesita ser comunicada en términos comprensibles para las comunidades y los encargados de tomar las decisiones, y los pros y contras deben ser identificados sobre la base de criterios relevantes para los países afectados" (UNEP 1978).
- (iii) ". . . una evaluación de todos los efectos relevantes ambientales y sociales que resultarían de un proyecto" (Eattelle 1978).
- (iv) ". . . la evaluación consiste en establecer valores cuantitativos para parámetros seleccionados que indiquen la calidad del ambiente antes, durante y después de la acción" (Heer y Hagerty 1977).

La diversidad contenida en esta muestra de definiciones ilustra algunos de los problemas inherentes del concepto, y genera un número de cuestiones que son críticas para comprender no sólo el papel actual de la EIA sino también su futuro potencial:

- Cómo y de qué manera puede la EIA ser de valor para quienes toman las decisiones y al mismo tiempo ayudar a mantener y acrecentar la calidad del ambiente?
- Puede la EIA ayudar a evaluar los costos y beneficios de las acciones propuestas para los diferentes sectores de la sociedad?
- Debe la EIA restringirse a temas ambientales físicos, o debe abarcar parámetros sociales, de salud, económicos y psicológicos?
- Debe la EIA ser selectiva (esto es, dirigirse a los impactos relevantes) o debe intentar ser totalizadora (es decir, de todos los impactos)?
- Cuáles formas de participación requiere el proceso de la EIA, tanto del gobierno, como de los científicos y del público?
- Deben las EIAs ser redactadas en el lenguaje técnico de los científicos, o en un lenguaje simple, para políticos y responsables de la toma de decisiones?
- Pueden ser elaboradas predicciones significativas sobre los impactos probables?
- Deben ser las técnicas de evaluación cualitativas o cuantitativas, o debe intentarse que cubran ambos aspectos?

En este trabajo consideramos que la evaluación de impacto ambiental (EIA) significa el examen sistemático de las consecuencias ambientales probables de proyectos, programas, planes y políticas propuestas. Los resultados de la evaluación, que están integrados en un documento conocido como Declaración (o Manifestación) sobre impacto ambiental (DIA o MIA), se presentan con la intención de proveer a los tomadores de decisiones de una estimación equilibrada de las implicaciones ambientales, sociales y de salud de diferentes alternativas de acción. Cuando una DIA ha sido preparada, es usada por el que toma las decisiones, como una contribución a la base de información sobre la cual se toma dicha decisión. De este modo, la EIA puede ayudar en la elaboración y evaluación de propuestas de desarrollo que resulten ser adecuadas desde el punto de vista ambiental.

3. PRINCIPIOS DE LAS EIA

Las EIA tienen como objeto que la toma de decisiones sea lógica y racional. Generalmente existe acuerdo en el sentido de que la EIA debe preocuparse por la identificación, medición, interpretación y comunicación de los impactos ambientales de una acción propuesta. Deben hacerse intentos para reducir los impactos potenciales adversos y para el aumento de los beneficios probables a través de la identificación y evaluación de sitios y/o procesos alternativos. La alternativa de "no procede" debe también ser evaluada. La participación pública tiene que jugar una parte importante en la determinación de cuestiones significativas, proveyendo de información local, y ayudando a identificar alternativas. La EIA intenta ser un ejercicio técnico y predictivo de carácter "objetivo", sin una componente de toma de decisiones. Los resultados de la evaluación serán presentados en el documento de la EIA como una discusión de los impactos beneficiosos y adversos que se consideren relevantes para el proyecto, plan o política. Este informe es un componente de la información sobre la cual los tomadores de decisiones en última instancia harán una elección. En esta etapa habrá otros factores, particularmente factores económicos y políticos, que pueden influenciar la decisión resultante. Idealmente, una decisión final podría ser hecha prestando la atención debida a las consecuencias probables de una particular línea de acción. Para ser efectiva, la EIA debe ser implementada en una etapa temprana de la planeación y toma de decisiones sobre un proyecto. Debe ser una componente integral en el diseño de proyectos, en vez de ser más bien algo utilizado después que la fase de diseño haya sido completada. Es preferible que la EIA sea parte de un proceso de toma de decisiones de tipo incremental, que tiene un cierto número de puntos de decisión, y que la implementación de propuestas esté sujeta a programas de monitoreo y auditoría. De esta manera puede haber una retroalimentación continua entre los hallazgos de la EIA, y los diseños y localizaciones de los proyectos.

Desde el punto de vista conceptual es útil distinguir entre los métodos y las técnicas de EIA. Los métodos son mecanismos estructurados para la identificación de impactos y la organización de resultados. Generalmente, todos los métodos comparten el objetivo común de que aseguren la identificación, medición y descripción de todos los impactos potenciales relevantes como sea posible, aunque algunos van más allá e incorporan medios por los cuales los impactos de diseños diferentes de un proyecto

pueden ser evaluados y comparados. Estos últimos no sólo identifican impactos, sino que los cuantifican, dan su peso relativo y los agrupan. Se utilizan determinadas técnicas para predecir estados futuros de parámetros ambientales específicos. Las técnicas para EIA pueden ser agrupadas en un número de áreas temáticas, tales como riesgo, ruido, transporte, contaminación del aire, ecología, carácter del paisaje e impacto visual. La información y los datos obtenidos usando las técnicas, pueden ser organizados, presentados, y en algunos casos evaluados, de acuerdo a las guías de un método en particular.

4. LAS VENTAJAS DE LA EIA

La EIA es un mecanismo que ayuda al uso eficiente de los recursos humanos y materiales, que ha probado ser de utilidad para aquellos que promueven proyectos de desarrollo y para quienes son responsables de autorizarlos. La EIA puede reducir los costos y el tiempo necesarios para llegar a una decisión, asegurando la minimización de la subjetividad y de la duplicación de esfuerzos, así como identificando e intentando cuantificar las consecuencias primarias y secundarias que podrían requerir: la introducción de costosos equipos de control de la contaminación, compensaciones u otros costos futuros.

Hay muchas maneras en las cuales la EIA puede mejorar la eficiencia de la toma de decisiones, pero para ser efectiva la EIA debe ser implementada en una etapa temprana de la planeación y diseño de un proyecto. Debe ser una componente integral en el diseño de proyectos, en vez de ser más bien algo utilizado después que la fase de diseño esté completada. Es preferible que las EIA sean parte de un proceso incremental de toma de decisiones que tiene una cantidad de puntos de decisión en el procedimiento de planeación del proyecto. Esto significa que puede haber una retroalimentación entre los hallazgos de la EIA, el diseño del proyecto y sus localizaciones. Las EIAs pueden ser implementadas para ensayar diseños alternativos de un proyecto en una etapa temprana, para ayudar en la elección de diseños de proyecto que enfatizan los efectos beneficiosos y minimizan los efectos perjudiciales. De consiguiente la EIA puede ser usada no sólo para investigar y evitar impactos perjudiciales, sino también para acrecentar los beneficios probables.

La emergencia de una alternativa óptima en términos de los objetivos o finalidades relevantes para un proyecto propuesto significa que las EIA pueden tener ventajas financieras importantes a largo plazo. Si un problema potencial es identificado tempranamente en la planeación de un proyecto, ello puede permitir que se realicen significativos ahorros financieros. También podría requerirse el abandono de un proyecto si todos los diseños o alternativas de ubicación son consideradas inconvenientes en términos de probables efectos perjudiciales. Es más probable, sin embargo, que las modificaciones en el diseño puedan reducir la necesidad de costosas acciones de mejoramiento una vez que un proyecto entra en operación. Si un proyecto de desarrollo no es evaluado en cuanto a sus impactos probables, puede causar serios problemas sociales o de salud. Por ejemplo, una represa o embalse propuesto puede tener efectos de salud que

pueden requerir costosos programas de atención a la salud. Una ubicación inadecuada para el reasentamiento de una población puede resultar en un fracaso agrícola, y en la necesidad de enviar una provisión de alimentos desde otras áreas para la población reubicada.

La incorporación de la EIA en el proceso de toma de decisiones puede crear una cantidad de beneficios. Si está disponible una predicción sobre los impactos probables de proyectos de desarrollo, pueden tomarse medidas y crearse una infraestructura por la cual sean minimizados los impactos. Donde exista incertidumbre sobre el desarrollo futuro, la EIA puede identificar aquellas áreas más susceptibles a los impactos adversos, y de ese modo guiar la selección de sitios. Para que las EIA resulten efectivas, solo deben ser usadas cuando los sitios alternativos sean pocos en número; de otro modo las EIA pueden ser dilatadas y costosas. Sin embargo la EIA puede ayudar en la identificación de los sitios más convenientes en términos de maximización de beneficios y reducción de efectos perjudiciales. Si ningún sitio es considerado conveniente, entonces los resultados de la EIA ayudan para la determinación de amplios criterios ambientales, sociales o de salud, a ser usados cuando un número grande de sitios son estudiados para examinar su conveniencia. La relevancia e importancia de la EIA para la selección de sitios ha sido reconocida en un documento publicado por el PNUMA titulado "Guidelines for Assessing Industrial Environment Impact and Environmental Criteria for the Siting of Industry" (UNEP 1980) (Sólo disponible en inglés).

5. ACTUALES ADELANTOS EN EIA

La contribución de la EIA depende no sólo de la disponibilidad de métodos apropiados y efectivos, sino también del resultado del debate en lo relativo a su alcance y aplicación. Los siguientes temas son ahora de la mayor importancia.

5.1. El uso de la EIA en el diseño de políticas y en la planeación perspectiva.

En principio, los procedimientos de la EIA deben aplicarse a todas las acciones que tengan un probable efecto ambiental significativo. Un sistema totalizador de EIA debería incluir la evaluación de políticas, planes, programas y proyectos. Lee y Wood (1978) han llamado a esto una estructura de "niveles" de EIA. Los diseños de política o evaluaciones de planes del más alto orden deben ser realizadas primero, a nivel nacional o regional; los programas o evaluaciones de proyectos de orden menor serían entonces implementadas localmente. Hay una cantidad de ventajas en un enfoque de niveles. Permite que las cuestiones principales, de necesidad, seguridad, protección ambiental y compensación, sean decididas en términos generales, de modo que las propuestas subsecuentes resulten probablemente más prácticas, coherentes, y sin restricciones innecesarias. Facilita la selección del sitio óptimo y una amplia consideración de alternativas, lo que usualmente no puede ser logrado al nivel de planes y programas. También permite que se dé más tiempo para la recolección y

análisis de datos ambientales, y elimina la repetición, en tanto que las EIA de orden superior pueden obviar la necesidad de numerosas EIA para proyectos similares.

Desgraciadamente han sido aún pocas comparativamente las EIA que se han intentado a nivel de diseño de política o de plan, aunque se encuentra ampliamente difundida la creencia de que la evaluación de decisiones del más alto nivel es muy importante. Por ejemplo, O'Riordan ha expresado el punto de vista de que "a menos de que sea implantado un instinto ambiental en el nivel de determinación de políticas ... la EIA tenderá a ser un ejercicio cosmético" (1981). Clark et al. (1981) han hecho comentarios sobre las dificultades que se encuentran cuando tanto los problemas de un proyecto como los lineamientos de política son considerados al mismo tiempo, como ocurrió en la consulta pública sobre la planta de reprocesamiento nuclear en Windscale en el Reino Unido. Por qué debe estar tan pobremente desarrollada la EIA al nivel de lineamientos de política y de planeación? Foster (1983) ha reseñado algunos enfoques prácticos y de investigación de las EIA a nivel de lineamientos de política y de planeación, y ha identificado un número de dificultades en el uso de la EIA a estos niveles. Estas incluyen la falta de un sitio específico del ambiente a ser estudiado, el conocimiento impreciso del futuro, la libertad para establecer metas y objetivos, y falta de métodos adecuados. Otro factor es indudablemente la renuencia de los gobiernos para abrir al público el proceso de toma de decisiones.

Aunque han sido propuestos varios mecanismos para la EIA al nivel de lineamientos de política, por ejemplo por medio de comités parlamentarios de indagación apoyados por secretaríados de investigación (O'Riordan y Sewell 1981) o por organismos independientes de investigación (Clark et al. 1981), parece improbable que estos sean implementados en un futuro cercano. Entre tanto, se está avanzando en forma limitada hacia el uso de métodos y técnicas de EIA en la planeación estratégica del uso del suelo.

5.2. El uso de la EIA para identificar la redistribución social de costos y beneficios.

El conflicto entre intereses locales y nacionales, o entre otros intereses, es un problema común. No puede ser resuelto por la EIA, pero la EIA puede a veces ayudar a clarificar los puntos de disputa que están en juego, antes de que sea tomada una decisión, usualmente sobre la base de factores políticos. Además de identificar, predecir y discutir los impactos individuales, y la manera en que ellos afectan a componentes particulares del medio ambiente, y a sectores de una población humana, la EIA puede proveer un panorama de la distribución de los impactos en un sentido acumulativo y espacial. Esto es especialmente importante para impactos que afectan la calidad de la vida humana, ya sea que afecten a las personas en forma individual o colectiva.

Uno de los mejores ejemplos de un área en la cual la EIA podría fomentar un mayor grado de justicia social está en el control de la contaminación. Un estudio británico reciente (Miller y Wood 1983) critica

Las prácticas británicas existentes de control de la contaminación, porque están basadas en el principio de las "mejores medidas practicables", y no requieren una consideración específica de los efectos incrementales de los contaminantes, ni permiten la aplicación de estándares cuantitativos de calidad ambiental. Con referencia a una cantidad de estudios detallados de casos de la contaminación del aire, agua, tierra y ruido, concluye que si se hubiera requerido una evaluación de impacto ambiental, podrían haber sido evitados serios impactos de la contaminación que dejaron a las poblaciones locales con un perjuicio neto y sin medios de compensación.

5.3. Aspectos financieros de la EIA

Una crítica mayor que se ha hecho a la EIA es que causa costos y demoras considerables. Las EIA pueden haber sido inicialmente de implementación costosa, particularmente en áreas en que se conocía poco sobre las condiciones ambientales y sociales existentes. Los cambios de diseño producidos como resultado de los hallazgos de la EIA pueden también resultar en un aumento de los costos en capital, pero se puede argumentar que los ahorros para las economías locales, regionales y nacionales, que resultan de evitar impactos deletéreos y de la maximización de los impactos beneficiosos, van a sobrepasar en el largo plazo, los costos de un sistema de EIA. El costo de un sistema de EIA va a disminuir una vez que se hayan establecido procedimientos y técnicas.

Los costos de la EIA son comunsurables con la complejidad y significancia del problema y con el nivel de detalle requerido. En muchos países, el costo es solventado por el proponente del proyecto de desarrollo, en tanto que en otros lo es por el organismo que lo autoriza. En aquellos países que tienen experiencia en EIA, los costos varían entre 0.5% y 2% del valor del proyecto. Sería sin embargo, engañoso considerar los "costos reales" de las EIA como ahorrados si la EIA no se hace, porque mucha de la información requerida habrá de ser colectada por algún medio para ser sometida a examen en propuestas de planeación o para otros propósitos. Más aún, se puede argumentar que una investigación completa de los impactos en una etapa temprana de la planeación del proyecto puede ahorrar dinero, al ayudar a acelerar el proceso de implementación de una propuesta, porque las demoras producen costos inflacionarios. Los promotores del proyecto pueden también beneficiarse con un diseño mejorado del proyecto y de su localización, que puede obviar la necesidad de costosas acciones de mejoramiento, tales como la introducción de equipo de control de la contaminación o pago de compensaciones.

Usualmente no han sido determinados los beneficios financieros que resultan para el público de la implementación de la EIA, porque es difícil asignarles valores monetarios a dichos beneficios. Muchos de los atractivos ambientales que de otro modo hubieran sido degradados o destruidos tienen un valor único, que en el transcurso del tiempo sobrepasará ampliamente los costos de la EIA. En muchos casos se ha podido demostrar que el uso de la EIA ha permitido la elección de una opción que es tanto económica como ambientalmente superior a la opción original.

6. CONCLUSIONES

Existe actualmente un reconocimiento general de que las consideraciones ambientales deben ser integradas dentro del marco de la planeación y la toma de decisiones, pero existen diferencias en cuanto a la forma exacta que esta integración debe tomar. También varían las estructuras administrativas del proceso de las EIA. Algunos países implementan las EIA a través de reglamentaciones legislativas o administrativas, en tanto que otros la integran con la planeación u otros sistemas de autorización. La EIA asegura que se les de igual jerarquía a los aspectos ambientales que a las consideraciones económicas, técnicas y sociales, durante la evaluación de propuestas de desarrollo. Puede dársele atención no sólo a los impactos inmediatos, sino a los efectos indirectos, secundarios y de largo plazo. Es necesario subrayar la importancia de un marco apropiado para decidir cuales actividades de proyectos deben estar sujetas a EIA, y que las EIA de proyectos estén limitadas por decisiones hechas a nivel de lineamientos de política o de plan. Es importante la evaluación de decisiones de orden superior, y en esta área es donde se está centrando la atención de las EIA.

EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL.

- ORIGEN
- OBJETIVOS.
- REGLAMENTACION
- TRAMITACION
- APLICACION A PAISES DE LA REGION

ABRIL / 1987

ING. BERNARDO VEGA RODRIGUEZ.

Director Departamento de Ingeniería Hidráulica y Ambiental
Escuela de Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica

1.- INTRODUCCION

Hasta el final de la década de los años 60 el hombre modificó su medio ambiente sin considerar las consecuencias de sus acciones; y tal parece, sin importarle los efectos negativos que dichas acciones causaban. En muchas ocasiones las escalas de valores existentes justificaron acciones que prometían más riqueza a la población y un mejor nivel de vida. Sin embargo, posteriormente han surgido efectos de atraso y consecuencias indeseables tales como múltiples formas de contaminación, enfermedades respiratorias, extinción de especies animales y vegetales, deterioro de recursos, etc., que han demostrado que las acciones del hombre que modifican su habitat deben ser analizadas cuidadosamente con el fin de evitar esos efectos negativos de sus actividades y lograr, simultáneamente, un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles, especialmente los naturales.

Históricamente el medio ambiente ha sido abusado a costa de avances tecnológicos e industriales que fueron considerados deseables e imprescindibles para la sociedad humana. Esta filosofía depredadora del ambiente, junto con un aumento de población nunca visto en la historia del planeta, han resultado en áreas incapaces de sostener ninguna forma de vida. Los recursos naturales han sido mal utilizados y sobre-explotados hasta el punto de desaparición de algunos de ellos; y en general, la industria, los gobiernos y la población no han mostrado gran interés o inclinación por la protección del ambiente.

No fue sino hasta que el deterioro sufrido por la calidad de vida en las grandes urbes de países desarrollados fue tan evidente, que una demostración masiva de la población y la presión de grupos organizados, obligó a los gobiernos a iniciar un movimiento tendiente a generar legislación ambiental que permitiera mecanismos institucionalizados para la limpieza y protección del ambiente.

En Enero de 1970, se aprobó en los Estados Unidos la "National Environmental Policy Act" (NEPA), Estableciendo una política nacional de protección ambiental y el "Council on Environmental Quality" (CEQ), para ayudar y aconsejar al Presidente en asuntos ambientales y ecológicos. Esta no fue la primera pieza de legislación ambiental en EUA, pero ha resultado ser la más significativa en términos de mejoras en la calidad de vida. El Presidente de los EUA al firmar el acta afirmó: "... la década de los 70's debe ser el tiempo en el que los EUA pague su deuda con el pasado, reclamando la pureza de su aire, sus aguas y del ambiente en el que vivimos. Literalmente es ahora o nunca".

2.- THE NATIONAL ENVIRONMENTAL POLICY ACT (NEPA):

El primero de Enero de 1970 el Congreso de los EUA aprobó la NEPA como un primer intento organizado de protección del ambiente en dicho país. Pocas leyes han causado tantos cambios en el funcionamiento de la burocracia federal o han engendrado tanto controversia como la NEPA. Muchos estados, posteriormente, aprobaron leyes similares, extendiendo y ramificando los alcances de esta ley a los

a los gobiernos locales.

La NEPA procura asegurar que los valores ambientales reciban consi-
deraciones adecuadas entre las prioridades técnicas y económicas
analizadas al tomar decisiones que afecten la calidad del ambiente
humano. Con la finalidad de asegurar que las agencias federales
tomen en consideración estos valores ambientales, se estableció el
requerimiento de un estudio de impacto ambiental (EIA). Esta ley
no provee específicamente regulaciones o controles, pero a través del
EIA se establece un proceso de revisión de aquellas acciones fede-
rales que puedan tener un efecto significativo en el medio ambiente.

Los objetivos generales de la NEPA son los siguientes:

- a- Declarar política nacional el logro de una armonía productiva
entre el hombre y su medio ambiente.
 - b- Prevenir y eliminar los daños causados al ambiente por las
acciones que procuran mejorar la salud y el bienestar del hom-
bre.
 - c- Generar interés y comprensión de los fenómenos asociados con
los recursos naturales y los ecosistemas.
 - d- Establecer un Consejo de Calidad Ambiental (CQA) que asesore
al Presidente en toma de decisiones relativas al ambiente.
- Para llevar a cabo esta política, debe ser responsabilidad conti-
nua del gobierno federal mejorar y coordinar planes, funciones y
programas tendientes a llevar a cabo los objetivos específicos de:

- a- Llenar las responsabilidades de cada generación como protectores del ambiente para futuras generaciones.
- b- Asegurar a todos los ciudadanos un ambiente seguro, saludable, productivo y estética y culturalmente agradable.
- c- Obtener el máximo rango de usos benéficos del ambiente sin degradación, riesgos para la salud y otras consecuencias no previstas ni deseables.
- d- Preservar aspectos de importancia histórica, cultural y natural de nuestra herencia nacional. Hasta donde sea posible, mantener un ambiente que soporte la mayor diversidad y variedad de especies y generaciones individuales.
- e- Lograr un balance entre población y recursos que permita altos estándares de vida.
- f- Mejorar la calidad de los recursos naturales y lograr el máximo reciclaje posible de aquellos recursos en vías de agotarse.

Como puede observarse, la NEPA es el primer reconocimiento en gran escala de los efectos de las actividades del hombre en el ambiente y en la biosfera; y reconoce por primera vez que esos efectos pueden ser perjudiciales para la supervivencia de la humanidad. Reconoce también que todos los aspectos del medio ambiente están interrelacionados, pues una acción que puede considerarse inocua, puede producir reacciones indeseables en el otro extremo del espectro ambiental. Por lo tanto, no deben considerarse solamente las acciones particulares, sino también la cadena de reacciones que origina. Esta es indudablemente la legislación más importante generada por cualquier

gobierno concerniente a la relación entre el hombre y su medio ambiente. A partir de esta legislación el progreso y los avances tecnológicos, así como sus consecuencias indeseables en el ambiente, deben ser evaluados para determinar su deseabilidad ecológica y social.

3.- ORIGEN DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL:

La Ley NEPA está dividida en dos partes básicas. La primera que es la declaración de la política nacional en asuntos ambientales; y la segunda que establece el CEQ y la necesidad de los estudios de impacto ambiental (EIA).

En la sección 102 existen tres párrafos concernientes a los EIA. La parte A, especifica que todas las agencias federales deben utilizar un enfoque sistemático e interdisciplinario que asegure el uso integrado de las ciencias sociales y naturales en el diseño, planificación y toma de decisiones que puedan tener un impacto en el ambiente humano. La parte B, requiere que dichas agencias desarrollen métodos que permitan que aquellos valores ambientales no fácilmente cuantificables sean tomados en consideración junto con las evaluaciones técnicas y económicas. Esta parte brindó un amplio estímulo al desarrollo de métodos de evaluación de impacto ambiental. Finalmente, la parte C indica la necesidad de preparar un reporte e identifica los puntos básicos que deben ser incluidos en el mismo.

Estos estudios (EIA) tienen tres grandes finalidades fácilmente derivables del texto de NEPA:

- a- Generar un mecanismo automático destinado a asegurar que se lleve a cabo un estudio o análisis de las consecuencias medio-ambientales, y que el resultado de dicho análisis, forme parte del proceso de toma de decisiones concernientes a acciones que puedan generar impactos ambientales significativos.
- b- Generar un instrumento de definición de otras opciones posibles. Esto se logra al requerirse que todo EIA incluya alternativas a la acción propuesta, incluso la alternativa "cero", o no acción.
- c- Suministrar una memoria detallada de la decisión tomada que más tarde pueda ser consultada en el caso de una futura revisión por parte de las autoridades competentes.

De esto se deduce que los EIA no son una ley, no controla ni ordena; son simplemente instrumentos de apoyo a los niveles que toman decisiones; y por esta razón, se están incorporando paulatinamente al proceso de planificación del desarrollo como instrumentos auxiliares al proceso de toma de decisiones. En el fondo un EIA tiene un único objetivo, que es la optimización del uso de un territorio y, conexo con ello, la optimización del uso de los recursos de una zona. Otra de las consecuencias positivas de estos estudios es poder prever y corregir los impactos negativos y potenciar aquellos impactos positivos que afectan la calidad de vida del hombre. Este hecho es una realidad cuantificable monetariamente, pues es más barato si las

medidas correctivas se aplican antes de la ejecución de la acción y no como un apéndice del proyecto y sin un análisis del contexto ambiental integral.

A la vista de estas consideraciones, cabe insistir que estas evaluaciones deben hacerse por iniciativa de los promotores de las acciones, programas o proyectos de desarrollo, ya sea la administración pública o las entidades privadas; y no solo porque existan unas exigencias legales que pidan tales estudios.

Este punto trae a colación el tema de los procedimientos, es decir, el marco legal e institucional en que deben apoyarse los EIA. Esto es fundamental porque será difícil obtener resultados eficaces y positivos si no hay una ley general del medio ambiente que fije objetivos de política ambiental y que instrumente las medidas y acciones a llevar a cabo por instituciones o entidades concretas, dotándolas de los medios económicos y humanos necesarios. Es evidente, entonces, que una Ley Nacional de Política Ambiental semejante a NEPA es la primera disposición que debe dictarse en un país si se desea afrontar la protección ambiental con objetividad y seriedad.

4.- LOS PROCEDIMIENTOS:

Los procedimientos deben indicar entre otras cosas:

- a- Qué tipo de acciones o proyectos requieren un EIA.
- b- Quiénes deben hacer dicho EIA, y consecuentemente quiénes deben pagarlo.
- c- El formato básico de los EIA. Es decir, aquellos puntos relevan

tes que deberán incluirse en el estudio, así como el formato de presentación del informe en borrador.

- d- Las revisiones a que debe estar sujeto un EIA. Tanto por parte de instituciones gubernamentales, como por parte de la población afectada y el público en general.
- e- El formato del reporte final (incluyendo comentarios y modificaciones propuestas).

Con respecto al punto a), no existen pautas concretas ni aún en la legislación de los EIA. Sin embargo, las acciones que básicamente se incluyan dentro de las siguientes categorías ameritan un estudio preliminar para determinar si es necesaria la preparación de un EIA:

- a- Acciones que produzcan impactos físicos y socioeconómicos de importancia.
- b- Acciones con zonas geográficas de influencia de gran extensión.
- c- Acciones que impliquen la utilización de grandes cantidades de recursos, en particular recursos naturales.
- d- Toda acción que modifique en forma notable la calidad de vida del hombre.

Esto significa que los EIA deberían realizarse no solo para proyectos concretos (desarrollo agrario, obras de ingeniería, desarrollo industrial, etc) sino también para planes y políticas regionales tales como legislación ambiental, planificación del desarrollo energético de una región, planes de ordenamiento urbano, y otras políticas regionales de desarrollo. En el caso de los EIA las

agencias federales son las que deciden, de acuerdo a sus propios lineamientos, qué acciones ameritan un EIA. En caso de decidirse no realizar dicho estudio, la agencia debe llenar una "Declaración Negativa" en la que justifica porqué no va a realizar un EIA para dicha acción.

Con relación al punto b), en el caso de los EJA son las agencias federales que proponen la acción las que deben preparar los EIA. Si más de una agencia está implicada en la acción debe decidirse primero cuál es la que tiene más competencia en el estudio. Si se trata de proyectos generados por el sector privado, la agencia que aprueba el proyecto será la encargada del estudio. Tal es el caso de un proyecto energético presentado por instituciones privadas.

En lo que concierne al formato del borrador del EIA, hasta Noviembre de 1978 estuvieron vigentes en los EJA las siguientes directrices para los elementos que deberían constituir un EIA:

- a- Definición de la acción propuesta, declaración de objetivos y descripción del Medio Ambiente afectado.
- b- Relación con los planteamientos, políticas y control de usos del suelo en el área considerada.
- c- Impacto probable, positivo o negativo, directo o indirecto y posibles consecuencias internacionales.
- d- Estudio de alternativas.
- e- Efectos negativos que no pueden evitarse por ningún medio.
- f- Relación entre la utilización a corto plazo del medio ambiente local y su conservación y mejora a largo plazo.

- g- Deterioro reversible o irreversible de los recursos.
- h- Descripción de cualquier otra consideración, además de las negativas al medio ambiente, que deban tenerse en cuenta al comparar la acción propuesta y sus alternativas.

Adicionalmente deberán incluirse en el reporte final todos los comentarios que se reciban de aquellas personas que lo superv.

En 1978, a instancia del Presidente de los EJA, el CDQ emitió una nueva reglamentación para la ejecución de los EIA. Esta modificación surge fundamentalmente por dos motivos: la crisis energética de 1978 y los efectos dilatorios de una evaluación ambiental en aquellos proyectos nuevos con orientación energética.

La nueva reglamentación, dirigida a unificar criterios y a situar los EIA dentro del contexto global del proceso administrativo establece:

- Revisiones ambientales conjuntas federales-estatales lo que evita la duplicidad de documentación.
- Número Máximo de páginas para los reportes, lo que evita una dispersión informativa.

Algunas de las innovaciones de la nueva reglamentación incluyen el establecimiento de:

- 1- Proceso de determinación de la extensión del reporte.
- 2- Formato estándar para valorar los impactos ambientales.
- 3- Proceso de consulta previa a la decisión.
- 4- Documento de exposición de la decisión.

5- Un marco institucional global para la evaluación del impacto ambiental.

El punto más importante de las modificaciones reglamentarias se refiere a la simplificación del reporte, el cual ha quedado reducido a tres secciones principales (ver fig. Nº 1).

FIG. N° 1

FORMATO ORIGINAL Y FORMATO SIMPLIFICADO DE UN REPORTE DE IMPACTO AMBIENTAL, SEGUN NEPA Y CEQ:

Directrices (1973)

Reglamentación (1978)

Sustituye directrices de 1973

Folio resumen
Relación de observadores

Portada
Indice de contenidos
Resumen (máx. 15 pags.)
Exposición de los fines de la acción.

Descripción de la acción propuesta y exposición de los fines. Descripción del medio ambiente afectado.

Análisis comparativo de alternativas, incluyendo la acción propuesta.

Conexión entre la acción propuesta y los planes y leyes existentes sobre ordenamiento del territorio y su conservación.

Descripción del medio ambiente afectado.

Consecuencias ambientales.

Impacto ambiental de la acción propuesta.

Alternativas de la acción propuesta.

Impactos negativos inevitables

Conexión entre impactos a largo y corto plazo.

Daños irreversibles o irreparables sobre los recursos.

Indicaciones sobre otras consideraciones de la política federal previstas para compensar los impactos negativos.

Indice
Lista de técnicos que intervienen.
Lista de colaboradores y apendices.

NOTA: Las observaciones, apelaciones y apéndices se adosan al reporte final.

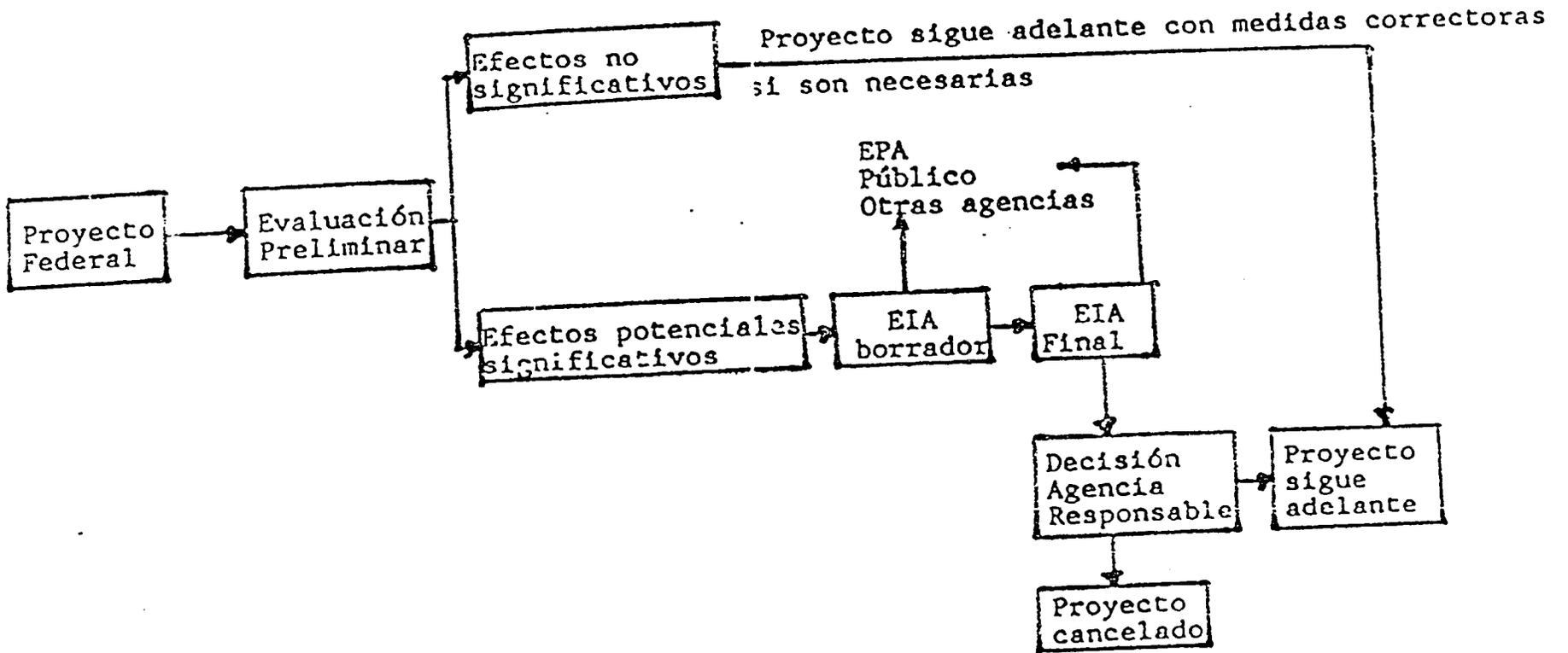


FIG. N° 2 TRAMITACION DE UN REPORTE DE IMPACTO AMBIENTAL (EUA)

52

- 1- La reglamentación exige que el reporte comience por un breve resumen que no tenga más de 15 páginas de extensión y donde se expresen las conclusiones principales, las áreas de controversia y las cuestiones que se han de resolver en el futuro. Este resumen va seguido de un pequeño informe del fin que se persigue con el proyecto, así como su necesidad.
- 2- La sección principal de la declaración debe presentar a continuación los impactos ambientales de las alternativas (incluyendo las opciones preferidas) en forma comparativa, definiendo así de forma ostensible los cuestionamientos surgidos y ofreciendo una base clara para la elección de la decisión más adecuada.
- 3- Las secciones finales discuten el medio ambiente afectado y las consecuencias ambientales de las alternativas, incluyendo datos científicos y analíticos necesarios para la comparación a la que se hizo referencia antes. Adicionalmente, cada reporte contendrá una lista de las personas que han intervenido en su preparación, junto con su titulación y cualificación y un índice para facilitar su lectura y utilización.

El proceso de consulta a otras agencias y al público tiene la finalidad de hacer accesible la información contenida en el borrador del EIA, con el propósito de generar comentarios, críticas y opiniones ajenas a quienes prepararon el estudio. Este proceso de consulta ofrece a las agencias responsables del EIA la ayuda del CEX cuando no hay acuerdo entre dos o más agencias federales. Cuando el res-

ponsable de una agencia federal opina que un proyecto de otra agencia no es satisfactorio desde el punto de vista ambiental, puede en un documento exponer su opinión al CEQ. Tal documento debe incluir las razones en contra del proyecto, recomendaciones y posibles alternativas. El CEQ en un plazo máximo de 25 días debe responder al responsable de la agencia federal quejosa; bien contestando técnicamente a sus preguntas o sometiendo el asunto directamente al Presidente.

Las consultas públicas, no obstante haber generado considerable controversia, han sido de gran ayuda en la percepción de los verdaderos impactos a nivel del sector afectado, y en muchas ocasiones han servido para detener proyectos controversiales.

Por último, el reporte final deberá incluir todos los puntos mencionados para el borrador inicial, además de los comentarios de otras agencias, de la discusión pública y cualquier modificación propuesta al proyecto original, así como medidas de atenuación o corrección de impactos no prevenibles.

5.- EL PROCESO DE TRAMITACION:

El proceso de tramitación de la declaración de impacto ambiental puede clasificarse en 4 etapas principales. (ver la Fig. N° 2):

- 1- En primer lugar una agencia federal ha de decidir la necesidad de la preparación de un EIA para una acción propuesta; lo que implica la previa realización de una evaluación preliminar de los posibles impactos. Para la realización de esta evaluación

no existen directrices determinadas, sino que cada agencia sigue sus propias normativas, basándose en la NEPA y en los reglamentos del CEQ. Si la agencia decide que no es necesario el EIA, resume sus justificaciones en lo que se conoce como "Declaración Negativa".

- 2- En segundo lugar, suponiendo la necesidad de realizar un EIA, la agencia responsable emite una "Notificación de Iniciación" y abre un proceso de determinación de la extensión y envergadura del informe. En este proceso pueden intervenir todas las partes interesadas para determinar clara y escuetamente los puntos conflictivos y las alternativas posibles. Con esta información la agencia prepara el borrador del reporte del EIA.
- 3- El tercer estadio incluye la puesta en circulación del borrador del reporte para someterlo a crítica y la subsiguiente preparación del reporte final. Los borradores se mandan a todos aquellos grupos directamente implicados en la acción propuesta que incluyen: otras agencias federales (entre ellas la EPA), agencias estatales y locales, al CEQ, y al público en general. Este trámite brinda de 45 a 60 días para que se puedan emitir comentarios y observaciones. Al cabo de este período la agencia procede a la revisión del borrador, incluyendo las respuestas a las observaciones recibidas.
- 4- Finalmente, la agencia responsable a la luz del análisis del informe final y de aquellos otros factores relativos al proceso resolutivo, llega a la toma de decisiones; que debe emitirse en el plazo mínimo

de 30 días después de la publicación del informe final. Este período de 30 días es aprovechado por cualquier agencia que encuentre inaceptable el proyecto desde el punto de vista del bien común, la salud o la calidad ambiental, para someter su decisión al CEQ, el cual revisará la propuesta e intentará resolver las discrepancias surgidas entre las agencias.

6.- APLICACION DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL A LOS PAISES DE LA REGION:

En los países de la región centroamericana, y en general en otros países no desarrollados, se ha venido practicando la realización de EIA con poca frecuencia. Generalmente su utilización ha sido solamente un requisito exigido por agencias financieras internacionales del tipo AID, BID, etc., o en el caso de proyectos de gran escala que sobrepasan fronteras nacionales.

Los objetivos de los EIA en estos casos no se alcanzan, debido particularmente a que el estudio no se utiliza para la toma de decisiones respecto al proyecto. Generalmente se elabora después de haberse tomado la decisión apoyando el proyecto en cuestión, y no paralelamente como se recomienda. La crisis económica que afecta a la región influye negativamente al demandarse soluciones aceleradas de bajo costo para resolver las necesidades inmediatas de la población. Con gran frecuencia proyectos de desarrollo de gran escala son aprobados y puestos en marcha sin un debido EIA y sin provisiones para evitar que muchas de estas aventuras se conviertan eventualmente en pesadillas para un gobierno. En otras ocasiones se postergan los EIA hasta la etapa de construcción o desarrollo de la acción, con

lo cual no es posible utilizar medidas técnicas en el diseño que amortiguen impactos no deseables o potencien impactos deseables.

Adicionalmente, los estudios de impacto ambiental desarrollados en la región presentan los mismos defectos que se atribuían a los EIA desarrollados en los EUA entre 1970 y 1974. En esa época, la indefinición de formato, extensión y objetivos de dichos estudios, era la norma entre las agencias federales, enfrentadas repentinamente a un total cambio en su burocracia interna. Los defectos más perceptibles son:

- Los EIA son más un ejercicio académico que un reporte técnico sobre bondades de diferentes alternativas de un proyecto.
- La gran extensión de los reportes presentados no permite detectar la información trascendental a la toma de decisiones.
- Con gran frecuencia la información presentada es cualitativa, y se basa más en el juicio de los expertos consultados que en valoraciones cuantitativas de los fenómenos implicados.
- Generalmente estos EIA han sido preparados por profesionales con poca o ninguna experiencia en los mismos. Tampoco se sigue la indicación de formar grupos interdisciplinarios para su elaboración.
- El avance científico-tecnológico de la región no permite disponer de los profesionales adecuados, las fuentes de información necesarias y el equipo indispensable para el manejo y proceso de la información masiva que implica un EIA. El tiempo que las nuevas técnicas de modelado tardan en ser incorporadas a nuestro medio es un factor adicional que dificulta

la predicción de impactos potenciales.

- Los reportes de los EIA no son distribuidos ampliamente y son pocas las personas que tienen conocimiento de los mismos.
- No existen mecanismos institucionalizados para revisar los EIA. No existen tampoco mecanismos para llevar los estudios a discusión pública.
- Generalmente se prepara un solo borrador del reporte. La falta de comentarios y discusión sobre el estudio impide modificar valoraciones erróneas o juicios inadecuados presentes en el estudio.

Por estas razones, los EIA realizados en los países sin un amplio respaldo legislativo, han venido a convertirse en un ejercicio sin ningún beneficio detectable. Sin embargo, la necesidad de este tipo de estudios es evidente, no solo por los efectos inmediatos de prevención de impactos negativos, utilización óptima de recursos y protección ambiental; sino por su más importante aplicación en el campo de la Planificación para el Desarrollo. Es innegable la importancia que los EIA tiene como herramienta para la ordenación del territorio; ya que junto a Políticas Nacionales de Protección del Ambiente y a Estrategias Globales de Conservación será posible obtener un desarrollo económico balanceado sin deterioro del medio ambiente y sin degradación de la calidad de vida de nuestros conciudadanos.

Por lo tanto, normalizar la utilización de los EIA y de ser posible lograr políticas y legislaciones ambientales que apoyen este tipo de actividades, debería constituirse en un esfuerzo regional que representaría un beneficio indiscutible para nuestro países.

La siguiente tabla resume la situación actual de la legislación y reglamentación ambiental en varios países latinoamericanos. Los países mencionados han mantenido su liderazgo en estos asuntos en relación a los otros países latinoamericanos.

TABLA Nº 1

Estado de la legislación y reglamentación ambiental en varios países de América Latina concerniente a los EIA:

ITEM	PAIS					
	A	B	C	M	P	V
Legislación ambiental	no	sí	sí	sí	en vías	sí
Procedimiento propio	no hay	Río de Janeiro	sí	sí	no	sí
Metodología	B M BID	EM, BID	sí	sí	no	sí
Aplicación	Proyectos BID EM	amplia	amplia	muy amplia	amplia	muy amplia

Clave: Países: A-Argentina
 B-Brasil
 C- Colombia
 M-México
 P-Perú
 V-Venezuela

EM- Banco Mundial
 BID- Banco Interamericano de Desarrollo

CURSO TALLER SOBRE METODOS DE EVALUACION
DE IMPACTO AMBIENTAL EN PROYECTOS DE DESARROLLO
San Salvador, El Salvador - 23 al 27 de mayo 1994

METODOLOGIA GENERAL PARA UNA EIA

Elaboró: MSc. Manuel K. López M.
Consultor Ambiental

1. PRESENTACION

La Evaluación de Impacto Ambiental, como herramienta de planificación del desarrollo, data del año 1970, como consecuencia de la creación de la Política Nacional de Protección Ambiental (NEPA) y el Consejo de Calidad Ambiental (CEQ) en los Estados Unidos.

En nuestro medio centroamericano, la EIA apenas inicia su papel, no orientado hacia la planificación y toma de decisión, sino más bien, hacia la identificación de impactos adversos y propuesta de medidas de mitigación.

La presente ponencia del consultor se basará en el primer enfoque: herramienta de planificación para toma de decisión, y a partir de éste se estudiará, comparativamente, el enfoque típico utilizado en nuestro medio.

Una Evaluación de Impacto Ambiental -EIA- es un estudio de todos los efectos relevantes, positivos y negativos, de una acción propuesta sobre el medio ambiente. La EIA debe considerar todos los factores susceptibles de ser afectados que conforman el medio ambiente: físicos, biológicos, socioculturales, económicos, etc. y se basa en predicciones, ya que debe ser efectuado como apoyo a la toma de decisión sobre la conveniencia de ejecutar la acción (proyecto) o alguna alternativa a la misma. Se desprende de lo anterior que la EIA debe realizarse en una fase previa al diseño final, y por ende, a la construcción o puesta en marcha del proyecto, incorporándose al proceso de planificación del desarrollo como una herramienta para la toma de decisión.

El estudio debe conducir a un esclarecimiento del panorama para facilitar la toma de una decisión acertada, mostrando para cada alternativa los cambios ambientales que han sido predichos, así como sus ventajas y desventajas comparativas, con relación al medio ambiente sin el proyecto. De esta forma, la EIA permitirá priorizar desde el punto de vista ambiental las opciones a ser consideradas en la toma de decisión. Para completar el panorama, en una etapa posterior se requiere evaluar económicamente los impactos ambientales, con el fin de incorporar los resultados al análisis Costo-Beneficio que justificó originalmente el proyecto. Es así como el decisor podrá optar por alguna alternativa de la cual conozca sus ventajas y desventajas comparativas con respecto al resto de opciones, tanto desde la óptica ambiental como económica.

Para efectos de este documento, que será el centro de atención del Curso Taller, se entenderá como *METODOLOGIA GENERAL PARA UNA EIA* a los pasos o etapas secuenciales que se requerirán para realizar el estudio.

Dichas etapas serán abordadas por el consultor en forma separada una a una junto con sus técnicas de análisis a través del curso, presentándose en este documento un resumen de las exposiciones.

2. METODOLOGIA GENERAL PARA UNA EIA

Una metodología ideal para una EIA debe lograr que el estudio satisfaga varios criterios a saber:

- Ser comprensivo
- Ser flexible
- Detectar los impactos relevantes generados por la acción propuesta
- Ser objetivo
- Incluir el aporte de un grupo multidisciplinario de expertos
- Utilizar el estado del arte en tecnología evaluativa
- Utilizar criterios claros y bien definidos
- Permitir el cálculo de la magnitud y la significancia de los impactos
- Permitir la determinación del efecto total de los impactos para cada alternativa evaluada
- Detectar las áreas ambientalmente sensitivas
- Facilitar la determinación de las medidas de mitigación mas apropiadas
- Facilitar la comparación económica del proyecto y sus alternativas, incluyendo en el ejercicio la valoración económica del impacto ambiental.

2.1 Etapas de la Metodología - Visión global

Las etapas de la Metodología General pueden variar en cuanto a forma (nombres, número de pasos, etc), de autor a autor, pero no de contenido. Para efectos del Curso-Taller, el consultor propone 7 Etapas a saber:

METODOLOGIA GENERAL

- 1° Descripción del proyecto y sus alternativas
- 2° Descripción del Medio Ambiente Natural
- 3° Identificación de impactos
- 4° Predicción e interpretación de impactos
- 5° Mitigación de Impactos
- 6° Evaluación Global de Impacto Ambiental
- 7° Monitoreo Ambiental

Antes de iniciar la discusión sobre cada etapa, se intentará transmitir al lector una visión global de la Metodología. Para ello se referirá al enfoque metodológico propuesto por Dickert en su clasificación de Métodos en tres niveles:

- I Identificación
- II Predicción
- III Evaluación

Obsérvese que en forma muy resumida estos 3 niveles también constituyen una Metodología para EIA en 3 etapas en vez de 7 a saber:

- I. Identificación de los impactos (positivos y negativos) que produciría el proyecto sobre el ambiente.
- II. Predicción de la relevancia o la significancia ambiental de cada impacto sobre el entorno, para el proyecto propuesto y para sus alternativas. Se denomina "predicción" en vista que ni el proyecto ni sus alternativas ha sido incorporado a la realidad del medio existente.
- III. Evaluación del impacto resultante producido por los efectos particulares calculados a través de predicción en la fase anterior. Esta evaluación global debe hacerse para el proyecto y sus alternativas, de tal forma que se pueda establecer un orden de prioridad ambiental que oriente la toma de decisión, junto con las implicaciones económicas de cada alternativa.

A los 3 pasos metodológicos resumidos se debe agregar uno adicional para completar el enfoque de la Metodología General propuesta por el consultor al inicio:

- IV. Prevención o "mitigación" de los impactos negativos de mayor significancia o relevancia ambiental. Algunos de estos impactos pueden ser evitados al cambiar de una a otra alternativa, sin embargo siempre existirán impactos negativos,

los cuales deben ser mitigados hasta un nivel de baja significancia para el entorno.

Si se comparan los 7 pasos de la Metodología General propuesta al inicio, con los 4 niveles metodológicos enunciados en la visión global se desprende lo siguiente:

La manera más lógica de "Identificar" impactos es relacionar al proyecto con el ambiente sin proyecto, esto es:

PROYECTO/AMBIENTE = CAUSA/EFECTO

Se justifica entonces el desglose secuencial de las 3 primeras etapas propuestas en la Metodología General, las cuales en realidad corresponden al primer nivel de metodologías de Dickert: (I). En cuanto a las etapas de Predicción y Mitigación, resultan evidentes del contenido de los párrafos precedentes (ver II y IV).

Finalmente, la última etapa propuesta -Monitoreo, es más bien una fase complementaria a la EIA y se refiere a las acciones que se deberán recomendar para dar seguimiento a los efectos reales que el proyecto (o alternativa elegida) cause sobre el ambiente. Con el monitoreo se podrá comparar los impactos reales con los predichos, y se podrá retroalimentar las medidas de mitigación originalmente propuestas a las necesidades reales detectadas.

Una vez presentada la visión global de la Metodología General propuesta, se procede a la explicación de cada etapa, la cual será ampliada por el consultor durante el Curso y las prácticas Taller sobre un problema real de Honduras, modelado y ajustado a las necesidades didácticas del evento: Proyecto de Alcantarillado Sanitario en Puerto Cortés, Departamento de Cortés - Honduras.

2.2 Etapas de la Metodología: Desglose

2.2.1 Primer Etapa: DESCRIPCION DEL PROYECTO Y SUS ALTERNATIVAS

Normalmente la EIA se refiere a la predicción de los cambios ocasionados por el proyecto durante su operación, sin embargo en algunos casos la construcción o el abandono del proyecto podrían resultar muy significantes, o más que la operación, por lo cual el equipo multidisciplinario de análisis deberá decidir sobre el análisis individual o conjunto de estas fases del ciclo de un proyecto dentro de la EIA.

En todo caso el proyecto y sus alternativas deben conocerse a fondo, desde las actividades previas a su construcción hasta el abandono, condición indispensable para detectar o priori sus interacciones con el medio: impactos.

Aspectos tales como características físicas, uso de energéticos, requerimientos de equipos, recursos humanos locales y foráneos, importaciones, producción de desechos, tiempos de operación, etc. deben ser descritas en detalle dependiendo del tipo de proyecto.

Considerando que la EIA es una herramienta de apoyo a la decisión, y que por ello se debe realizar en etapas previas al diseño final del proyecto (y por supuesto antes de su puesta en marcha), se deberá considerar los siguientes aspectos dentro de esta primer etapa:

- a) Objetivos de la Acción Propuesta, y sus distintas estrategias de consecución.
- b) Alternativas de proyecto para cumplir con la Acción Propuesta (Ver concepto de Acción Propuesta adelante).
- c) Identificación previa, para el proyecto y sus alternativas, de las tareas y acciones que causan impacto potencial en el entorno. Este es un aspecto de gran relevancia, pues facilitará al equipo evaluador el reconocimiento de los factores ambientales que serán potencialmente afectados. De esta forma la siguiente etapa (Descripción del Medio Ambiental Natural) no será exhaustiva.
- d) Localización física del proyecto, de sus componentes y su relación con la infraestructura de servicios existente (transporte, energía, saneamiento, salud, comunicaciones, seguridad, etc).
- e) Materias primas y su relación con la zona.
- f) Productos: intermedios, finales, subproductos y desechos, tanto durante la construcción como durante la operación.
- g) Mano de obra: cantidad y calidad
- h) Opciones tecnológicas: locales y foráneas
- i) Cronogramas de construcción, operación, mantenimiento, posibles ampliaciones, etc.
- j) Otra información que así detecte el equipo multidisciplinario de análisis.

El proponente considera fundamental diferenciar entre "Proyecto Propuesto" y "Acción Propuesta", lo cual facilitará al equipo evaluador la generación de alternativas de proyecto. Un ejemplo puede aclarar la situación:

Acción propuesta : Mejorar el abastecimiento de agua potable en la ciudad A.

Proyecto propuesto : Captación de una nueva fuente de agua (F), construcción de una planta potabilizadora (P), inyección al sistema de distribución de agua.
(Pareciera el mejor de acuerdo con análisis tradicional (Costo-Beneficio))

Alternativa 1 : Captación de otra fuente de agua distinta de F, construcción de otra planta potabilizadora, distinta de P.

Alternativa 2 : Perforación de pozos, construcción de sistema de bombeo, inyección a la red de distribución.

Alternativa 3 : Control de fugas en el acueducto existente e instalación de medidores domiciliarios para reducir el consumo.

Nótese entonces que lo verdaderamente importante es mantener la Acción Propuesta, y no necesariamente el Proyecto Propuesto. Se denomina "propuesto" en vista que ha resultado elegido como el mas conveniente a nivel prefactibilidad y factibilidad técnica, dentro de un ciclo de análisis tradicional de proyectos. Sin embargo, dependiendo de los resultados de la EIA esta opción puede desecharse y considerarse otra para su ejecución.

2.2.2 Segunda Etapa: DESCRIPCION DEL MEDIO AMBIENTAL NATURAL

También llamada Estudio de Base consiste en establecer un inventario de la situación imperante en el sitio donde se piensa desarrollar la acción antes de la implantación de la misma. Este paso no es un fin en si mismo, sino un paso previo indispensable para determinar los impactos potenciales del proyecto o sus alternativas.

La descripción del medio ambiental natural se refiere a las condiciones ambientales previas a la construcción del proyecto, y no debe ser exhaustiva, sino que considerará únicamente el inventario de la situación imperante en el "entorno" que interactuará con el proyecto.

Se ha denominado "Entorno del Proyecto" para no confundir con la "Descripción exhaustiva del Medio Ambiente sin el Proyecto" que a veces se practica con desperdicio de recursos financieros y de tiempo. El "Entorno" es únicamente el ambiente que interactúa con el proyecto. Debido a ello no se trata de delimitar una zona geográfica exacta, sino mas bien que cada especialista establezca el área de influencia de la acción propuesta (proyecto y alternativas) en las condiciones ambientales de su especialidad.

El consultor ha querido insistir en este aspecto para justificar porqué algunas metodologías presentan la Etapa de Identificación de Impactos antes de la Etapa de Descripción del Medio Ambiente, con el objetivo de evitar excesos en el inventario ambiental preoperacional, aunque su orden pareciera "ilógico".

Volviendo al concepto de "entorno", nótese que para la construcción de un complejo industrial, el área de influencia relativa a modificaciones en el patrón de drenaje del suelo puede ser muy diferente al área de influencia de la contaminación del aire.

En términos generales el diagnóstico debe considerar dos enfoques:

- a) Una descripción del medio ambiente natural, con énfasis en el entorno, sin el proyecto (preoperacional).
- b) Una predicción de la evolución esperada del medio ambiente sin el proyecto a lo largo de la vida de éste.

La incorporación de profesionales locales conocedores del área del proyecto dentro del grupo de expertos puede resultar muy valioso en esta fase de la metodología.

Aspectos tales como geografía, topografía, usos del suelo, hidro y geohidrología, meteorología, flora y fauna, calidad del agua, calidad del aire, patrimonio, socioeconómicos y políticos pueden ser incorporados, dependiendo del proyecto a evaluar y de su interacción con el medio.

2.2.3 Tercera Etapa: **IDENTIFICACION DE IMPACTOS**

Los impactos son los cambios producidos por el proyecto en las condiciones ambientales existentes en el medio ambiente natural. En otras palabras, el impacto es producto de una interacción entre el proyecto y su entorno. Esta es la base de confección de múltiples matrices de interacción e identificación de impactos, tal es el caso de la desarrollada por el Dr. Luna Leopold y colaboradores en 1971. En esta matriz, de carácter general, se definen 83 filas correspondiente al entorno y 100 columnas correspondientes al proyecto. Es por eso que esta matriz, al igual que otras de carácter específico (confeccionadas para proyectos tipo), se conocen como matrices de interacción.

En esta etapa se debe llegar a confeccionar una lista de impactos potenciales los cuales serán posteriormente evaluados en forma particular y global.

Se evidencia entonces que la interacción entre la acción propuesta con el medio es una relación causa-efecto. De ahí que estas matrices de identificación también se conocen como matrices causa-efecto.

En esta etapa de la EIA es fácil equivocarse sobre la relevancia o significancia de algunos impactos, e incluso sobre su calificación como "adverso o benéfico", ya que la realidad solo podrá estimarse en la etapa siguiente de Predicción e Interpretación. Es por ello que se deberán listar adicionalmente los "impactos inciertos", que serán evaluados y tamizados en la siguiente etapa.

Aparte del uso de matrices generales y específicas, tal es el caso de Leopold, Sorensen, Odum, Moore, Reino Unido, Banco Mundial, BCIE, etc, existen otros métodos para la identificación de impactos, los cuales serán abordados en el Curso-Taller a saber:

- Cuestionarios generales y específicos
- Listas de verificación
- Técnicas de superposición de mapas
- Técnicas de consulta a expertos a través de seminarios, mesas redondas o el método Delphi.
- Escenarios comparados
- Superposición de mapas
- Redes de interacción causa-efecto
- Métodos de simulación por computadora

En términos generales, y para efectos de clasificación, la lista anterior se puede denominar como "Métodos de Identificación", existiendo además los Métodos de Predicción, Métodos de Evaluación, y Métodos de Prevención.

El estudio y aplicación de los métodos mas representativos de cada nivel es precisamente el objetivo del Curso-Taller diseñado por el consultor.

Para finalizar el subtema sobre Identificación, se debe decir que el equipo multidisciplinario debe realizar un primer tamizado de la lista potencial elaborada, con el fin de desechar los impactos poco significativos. Para corroborar esta calificación y eliminar un impacto, se recomienda aplicar algunos criterios a cada impacto potencial, entre ellos: magnitud, extensión, importancia y sensibilidad.

La **magnitud** se refiere a cuánto es el cambio que experimentará cada condición ambiental impactada.

La **extensión** se refiere al tamaño del área que será afectada.

La **importancia** es un criterio que va mas allá de la magnitud de un impacto, y está relacionada con el peso o respuesta con que el entorno puede reaccionar ante un pequeño cambio en la magnitud de un impacto. La importancia se mide en términos de la trascendencia y relaciones del impacto con el sistema, en tanto que la magnitud se circunscribe al impacto mismo. Así por ejemplo, la desaparición inexplicable de 0.5 Ha de árboles de un bosque de 400 Ha es un impacto de mínima magnitud. Sin embargo la importancia del fenómeno es grande y se deben analizar sus causas. Contrariamente, la contaminación del aire por partículas en una gran área rural durante un corto tiempo debida a una quema aislada puede ser de gran magnitud, pero de poca importancia (con relación al aire).

La **sensibilidad** se refiere a considerar la posibilidad de que el impacto afecte áreas especialmente sensibles o frágiles ("puntos débiles) del entorno, en caso que existan.

Otro ejemplo aclaratorio hipotético sería el de decidir en una EIA si se debe considerar o no el impacto producido por la descarga de un pequeño caudal de aguas industriales conteniendo trazas de cromo en un caudaloso río de aguas parcialmente contaminados por materia orgánica.

Utilizando los criterios descritos podría concluirse que la magnitud del impacto es muy pequeña, ya que la dilución torna casi imperceptible el cambio de concentración de cromo. La extensión del impacto pareciera moderada, ya que el metal continuaria a través del cauce, siendo absorbido poco a poco por la actividad biológica existente. La importancia parece muy grande, ya que el cromo es altamente nocivo para los ecosistemas, y afecta toda la cadena alimenticia. El río descarga en un estuario de humedales y manglares vital para el equilibrio marino, zona de especial fragilidad (sensibilidad).

Evidentemente este impacto potencial deberá considerarse para la etapa siguiente de la metodología de EIA. En esta etapa se estimará con certeza la relevancia del impacto.

2.2.4 Cuarta Etapa: PREDICCIÓN DE IMPACTOS

Consiste en predecir el comportamiento de cada impacto a través del tiempo y el espacio, esto es, anticiparse a los cambios que experimentaría cada componente ambiental si se llevara a cabo el proyecto o cada una de las alternativas. Esta etapa es, sin lugar a dudas la más difícil y controversial en una EIA, dado que la tecnología disponible no permite la cuantificación de todos los impactos. Este problema se agrava aún más cuando el costo económico es introducido en el estudio.

Es por ello que los impactos a considerarse deben ser cuidadosamente seleccionados, y en el caso de los impactos intangibles se recomienda utilizar métodos de valoración cualitativa, en vez de cuantitativa.

Obsérvese que en esta etapa se habla de "predicciones" y no de "hechos".

Es por ello que la EIA tiene un grado de incertidumbre inherente, imposible de eliminar. El objetivo es más bien reducir a un mínimo esta incertidumbre, hasta niveles aceptables.

La clave del éxito de la EIA se encuentra en esta etapa principalmente y descansa en la participación de profesionales competentes en las áreas definidas a priori para el estudio, así como en la dirección técnica.

Obsérvese que es poco práctico pensar en un equipo multidisciplinario que abarque "todas" las disciplinas inherentes al estudio. Por otra parte, el grupo de trabajo debe constituirse desde antes del inicio de la EIA. Para lograr superar esta dificultad se deben definir claramente el nivel de profundidad y alcance ("scoping") del estudio, ejercicio que se plantea por técnicos calificados, en el cual se definan los Términos de Referencia del estudio con el detalle adecuado para poder asignar a priori la calidad y cantidad de evaluadores, tiempos, requerimientos de apoyo logístico, resultados esperados, etc. Esta actividad denominada en otras metodologías como "Estudios Previos" será comentada por el consultor en el Curso, e incluye dentro de los subtemas: marco legal, marco institucional, necesidad o no de realizar la EIA (cribado), etc.

Retomando el tema de predicción de los impactos se requieren conocimientos y herramientas experimentales y de simulación sofisticadas, como por ejemplo:

- Modelos de difusión y dispersión atmosférica.
- Modelos de difusión y dispersión de efluentes líquidos. Capacidad y autodepuración del agua.
- Modelos para prever alteraciones en la biocenosis y en general en los ecosistemas: modelos de simulación, esquemas de flujo energético, interacción entre especies y comunidades, indicadores de tolerancia, sensibilidad, contaminación, escenarios comparados, utilización de índices (diversidad, evolución, etc).
- Modelos de valoración de elementos de apreciación subjetiva.
- Modelos de calidad de vida que incluyen los indicadores económicos, sociales y físicos que la determina para establecer los impactos en el medio social; las técnicas de participación pública y de investigación social son indispensables.
- Efectos sobre la salud, que generalmente se tienen en cuenta en función de la normativa existente respecto a los niveles admisibles en el estado de las variables físicas (calidad del aire, agua y entorno físico en general). Pero el hecho de que esa normativa no suele contemplar situaciones particulares, aconseja contemplar específicamente estos efectos en el proyecto a evaluar.

La magnitud de los impactos sobre cada factor puede venir expresada de diferentes maneras según la naturaleza de cada uno de ellos:

Quantificables: se expresan en escalas de proporcionalidad.

Qualitativos : existen criterios objetivos de valoración de escalas de intervalo, y de orden de aproximación subjetiva: escalas de orden o de intervalo a partir de preferencias sociales.

El impacto sobre un factor puede proceder de una sola acción del proyecto o de un conjunto de ellas. Para algunos factores será posible sumar directamente el impacto de diversas acciones máxime si se producen en el mismo tiempo y en el mismo espacio; por ejemplo, cantidad de un mismo contaminante procedente de dos fuentes distintas; para otros esta adición simple no será posible por producirse fenómenos de reforzamiento o sinergia que multiplican los efectos. Estas consideraciones habrán de tenerse en cuenta por el especialista responsable de la predicción de impactos parciales.

Una vez llevada a cabo la predicción de cada impacto, para el proyecto y sus alternativas, los especialistas evaluadores procederán a su análisis e interpretación, tarea que permitirá establecer "banderas rojas", medidas de mitigación e incluso nuevas alternativas de proyecto.

Una consideración fundamental para el lector es entender que la predicción se debe basar en el "cambio" experimentado por cada componente ambiental al introducir el proyecto al medio ambiente existente sin el proyecto. En otras palabras, no interesa solo el valor absoluto del impacto, sino fundamentalmente su valor comparativo con el entorno natural. De lo anterior se deriva la calificación de "benéfico" o "adverso" a un impacto. Así por ejemplo, no hay duda que la contaminación del aire es nocivo para la salud y el ambiente. Sin embargo una alternativa evaluada de un proyecto podría redundar en "descontaminación", y por ende el cambio del impacto será benéfico.

2.2.5 Quinta Etapa: **MEDIDAS DE MITIGACION**

Si bien es imposible que un proyecto no produzca efectos negativos en el ambiente, si es posible reducir o mitigar estos efectos a niveles no significativos. Ejemplos de medidas de mitigación son: construcción de una planta depuradora de aguas en un proyecto de alcantarillado sanitario, construcción de una alta chimenea para dispersión de contaminantes gaseosos en la atmosfera en un proyecto industrial, compra de terrenos para protección de una fuente de agua de un acueducto, generación de nuevas fuentes de empleo para trabajadores agrícolas que van a ser desalojados por motivo de un embalse para fines hidroeléctricos, etc.

Puede observarse que toda medida de mitigación está asociada a un costo, de tal suerte que el costo total de las medidas de mitigación establecidas en una EIA para un proyecto podría eventualmente reducir la "rentabilidad" originalmente estimada a través del análisis de Costo/Beneficio. Es por eso que la EIA no debe quedarse en un estudio técnico únicamente, sino que se debe continuar con su evaluación económica, incorporando los resultados al análisis tradicional Costo/Beneficio que dió origen al proyecto propuesto.

En este punto es importante indicar que la EIA debe aplicarse no solo a proyectos del sector público sino también privado. Por supuesto que existirán diferencias en la intensidad y alcance del estudio en cada caso, dependiendo de las características del proyecto (magnitud, potencialidad modificadora del medio, emisión de contaminantes, etc) y de las características del medio en que eventualmente se construirá.

También debe tenerse presente que para el sector privado el interés primario será la rentabilidad financiera del proyecto, de tal suerte que podrá decidirse la no acción en caso de reducirse demasiado el rendimiento al incorporar medidas de mitigación de importante costo financiero, independientemente de los beneficios sociales que se hubieran derivado del proyecto.

Contrariamente, para el proyecto de sector público, el interés primario será su rendimiento económico (social), pudiéndose llevar a cabo a pesar de la reducción de su rentabilidad financiera.

El tema sobre la evaluación económico-financiera de los proyectos escapa del presente documento, sin embargo será discutido en el curso, con énfasis en la evaluación económica de impacto ambiental.

En nuestro medio la práctica usual consiste tomar la decisión sobre el proyecto, sin considerar la evaluación de su impacto ambiental. Los casos esporádicos en que se realiza, la EIA, se procede únicamente a determinar los impactos negativos del proyecto sobre el cual ya se ha tomado la decisión, de tal forma que se establezcan medidas de mitigación sin evaluación económica alguna, muchas veces con mayores costos ambientales que beneficios. Más aún, estas medidas difícilmente son llevadas a la práctica, sirviendo el estudio únicamente para "descargar la conciencia" de los gestores del proyecto.

Un aspecto fundamental técnico que debe quedar claro en esta etapa de la Metodología, es que al establecer medidas de mitigación resulta posible que surjan nuevas alternativas para la acción propuesta, como respuesta a la necesidad de evitar costosas otras mitigantes.

También se debe aclarar que, una vez establecidas las medidas, será necesario cuantificar de nuevo los impactos, (Predicción e Interpretación), con los nuevos efectos corregidos de acuerdo con las medidas de mitigación.

Obsérvese que la etapa de mitigación de impactos será efectiva dependiendo de la calidad y cantidad de especialistas que constituyan el equipo evaluador multidisciplinario.

2.2.6 Sexta Etapa: EVALUACION GLOBAL

Consiste en la evaluación global que la acción propuesta causaría sobre el medio ambiente, o sea que superpone y suma en unidades "conmensurables" todos los impactos particulares para establecer un valor integral para el proyecto propuesto y sus alternativas. Este valor

global, para cada alternativa, permitirá establecer una priorización de opciones desde el punto de vista ambiental.

El valor global, que variará de alternativa a alternativa, permitirá junto con la posterior evaluación económica tomar la mejor decisión.

Existen muchos métodos para hacer la Evaluación Global entre los que se pueden citar el Sistema de Evaluación Ambiental del Battelle Columbus Laboratories, la matriz de Leopold, el método de Indicadores Característicos, métodos de peso-escala como el de Dean y Niskry, el de la matriz del Camino Óptimo de Odum, métodos ad hoc, etc.

En general los métodos de Evaluación Global se refieren a métodos numéricos que combinan características de los impactos (como magnitud e importancia) con el fin de transformar su valor individual en unidades ambientales "conmesurables", esto es, unidades que puedan ser comparadas entre sí y sumadas aritméticamente para obtener una resultante global.

Esta etapa es considerada por algunos autores como la Evaluación de Impacto Ambiental propiamente dicha, denominando a la etapa de Predicción e Interpretación como "Estudio de Impacto Ambiental".

Independientemente de estas consideraciones, lo verdaderamente importante es que la Evaluación Global es la única forma de conocer cual es la mejor opción de proyecto desde el punto de vista ambiental.

El consultor es categórico en este aspecto, ya que la mayoría de metodologías que están iniciando su aplicación en Centroamérica, no consideran la evaluación global.

La manera de escoger la mejor opción, dentro de este enfoque consiste en cuantificar económicamente las medidas de mitigación, afectar el índice Beneficio-Costo calculado originalmente para las opciones de proyecto incluyendo estos costos, y elegir la de mayor rendimiento o rentabilidad.

El consultor demostrará en el Curso-Taller, que si bien es cierto el enfoque indicado permite seleccionar el proyecto de mayor rentabilidad económica, no corresponde necesariamente al mejor proyecto ambiental. La diferencia estriba en los impactos intangibles, que si son considerados en la Evaluación Global de Impacto Ambiental, pero no son cuantificados en la evaluación económica.

Los métodos de Evaluación Global deben considerar no sólo al proyecto propuesto y sus alternativas (originales y nuevas derivadas de la etapa de mitigación), sino también el medio ambiente natural (entorno ambiental antes de la acción propuesta). Existen dos modalidades de aplicación de la Evaluación Global según el método utilizado: En la

primera modalidad se aplica en forma individual y luego se compara con el medio ambiente natural. En la segunda la aplicación utiliza de una vez "cambios ambientales", de tal forma que la comparación con el entorno es implícita. Ya sea uno u otro camino, la Evaluación Global siempre tendrá como referencia el entorno y su evolución probable sin el proyecto, a lo largo de la vida del mismo.

Aquí es importante decir que ningún método es tan bueno como el criterio técnico de un buen equipo multidisciplinario de trabajo, en otras palabras, el éxito y validez de una EIA no depende tanto del método usado, sino principalmente de la adecuada escogencia y trabajo del grupo que realiza el estudio.

2.2.7 Sétima Etapa MONITOREO AMBIENTAL

Cuando la decisión es tomada acerca de la opción de proyecto mas conveniente, se supone que el proyecto será construido y puesto en operación acorde con el cronograma y previsiones utilizadas en la EIA. También se supone que el medio ambiente y entorno del proyecto ha sido adecuadamente identificado y caracterizado, así como los impactos que en él se generarán debido al proyecto a través del tiempo y el espacio.

Dado que estas suposiciones se basan, por una parte en aspectos que son susceptibles de modificarse debido a la aparición de nuevos elementos que podrían presentarse, y por otra en predicciones sujetas a incertidumbre, la EIA no debe quedar en un documento con recomendaciones.

La EIA debe considerar un Programa de Monitoreo, también llamado auditoría ambiental o post auditoría, en el cual se establezcan claramente los indicadores y parámetros ambientales de control, que permitan dar seguimiento a los efectos (impactos) reales del proyecto seleccionado a través del tiempo.

La definición de estos indicadores y parámetros debe ser suficientemente clara y consistente con la metodología de predicción utilizada en la EIA, de tal suerte que puedan ser aplicados por técnicos diferentes a los responsables del estudio. Asimismo, deberá establecerse la metodología de retroalimentación de impactos para redefinir las medidas mitigantes que sean requeridas a la luz de la realidad (y no de las predicciones).

Así por ejemplo en un río se pueden definir a priori parámetros de análisis, puntos de muestreo, frecuencias, interpretación de resultados y acciones a seguir dependiendo de los valores registrados.

Una definición corta de Monitoreo Ambiental, presentada en la reunión intergubernamental de 1971, que dio origen a la Conferencia de Estocolmo 1972 dice: "Sistema continuo de observaciones, de medidas y evaluaciones para propósitos definidos".

Nótese en esta definición, que el monitoreo debe llevarse a cabo "para propósitos definidos", situación que a veces no ocurre.

En su sentido más general el monitoreo tiene los siguientes objetivos:

- a) Determinar condiciones presentes
- b) Determinar tendencias
- c) Entender fenómenos
- d) Calibrar y/o validar modelos ambientales
- e) Hacer predicciones a corto y largo plazo
- f) Sistema de Control

Se aprecia entonces que, aunque se ha ubicado el Monitoreo como la última etapa de la EIA, es aplicable también a la etapa de Predicción e Interpretación, aunque su eficiencia en esta fase dependerá del tiempo y recursos disponibles para realizar el estudio.

3. COMENTARIOS FINALES

La metodología general anteriormente presentada por el consultor, corresponde al marco ideal que debería utilizarse, en pos de una elección justa y balanceada de la opción óptima de proyecto, a nivel de planificación, incluyendo dentro de la decisión la no acción.

Dentro de esta metodología resulta evidente la importancia del Programa de Monitoreo, de cuya puesta en marcha depende el verdadero éxito de la EIA.

Lamentablemente en nuestro medio, las metodologías aplicadas -con pocas excepciones- reducen la EIA a un análisis, muchas veces cualitativo y subjetivo, de los impactos negativos generados por un proyecto ya decidido. En otras palabras, la EIA no se efectúa como "herramienta de toma de decisión", sino como "herramienta de atenuación de impactos negativos".

Aparte de esta deficiencia, es común observar en nuestro medio que la EIA no incluye dentro del estudio los impactos positivos, no incluye opciones de proyecto (mucho menos la no acción), no aplica técnicas científicamente rigurosas para la etapa de Predicción e Interpretación, y tampoco evalúa el Impacto Global. Adicionalmente, no se efectúa una evaluación del costo económico que representa en el proyecto la puesta en marcha de las medidas de mitigación, no se revisa la implicación de este costo en la rentabilidad económica y financiera del proyecto, y no se efectúa el monitoreo ambiental.

Bajo estas tristes condiciones, la EIA resultaría entonces, un trámite burocrático más, dentro de los requerimientos de aprobación de un proyecto.

C.- INSTRUCTIVO GENERAL PARA EL CRIBADO AMBIENTAL DE PROYECTOS

Contenido

- Datos generales
- Actividades del proyecto
- Factores y atributos ambientales
- Glosario de factores y atributos ambientales
- Lineamientos para la identificación de impactos a través de metodología matricial

CRIBADO AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE DESARROLLO

Dentro del procedimiento expuesto en el Sistema de Planificación y Análisis Ambiental (SPPA), cuando el Questionario de Aspectos Ambientales así lo señale, el proponente de un proyecto deberá realizar un Cribado Ambiental como insumo al proceso de elegibilidad, o en su caso, al del análisis del proyecto.

La etapa en la que se aplique el cribado depende del avance que tenga el proyecto en su elaboración. Si el proyecto cuenta con un estudio de factibilidad y en la etapa de elegibilidad solo ha sido posible llenar el cuestionario, el cribado deberá realizarse en la etapa de análisis del proyecto.

A continuación se describen los lineamientos generales para cribado ambiental de proyectos en general, lo que deberá complementarse con los lineamientos genéricos de cribado ambiental para el tipo de proyecto en particular que se describe posteriormente en este manual. Esta evaluación debe realizarse durante los estudios básicos del proyecto con el propósito de intervenir oportunamente en la toma de decisiones sobre la implementación de la alternativa más adecuada.

Se recomienda aplicar rutinariamente este instructivo como parte del estudio de factibilidad que requiere el BCIE para el análisis. El proponente describirá someramente los aspectos técnicos de las diversas actividades del proyecto, y al mismo tiempo recabará los datos disponibles de la zona donde se vaya a implementar y detectar la información faltante. El análisis de las interacciones del proyecto con su zona, realizado con el uso de la matriz de cribado ambiental permitirá identificar en las fases preliminares, cuando aún no se han tomado decisiones irrevocables, todas las posibles áreas donde puedan preverse impactos adversos.

El cribado ambiental permitirá al Grupo Revisor contar con la información necesaria para posteriormente formular un dictamen a través de los considerandos siguientes:

- Si no se detectan posibles efectos adversos, el proyecto proseguirá sin cambio, y no será necesario realizar un análisis posterior en materia ambiental.
- Si existen posibles efectos adversos, se identificarán las medidas factibles de mitigación.
- Si no se conoce la naturaleza, ni la cobertura de los posibles impactos. Se requerirá de un análisis más detallado, posiblemente en base a una recopilación bibliográfica más extensa y/o estudios de campo.
- Si existen efectos ambientales adversos significativos, se requerirá de una evaluación formal.

Con base en lo anterior, el dictamen que se derive del análisis y evaluación de lo manifestado, establecerá las bases para la implementación condicionada o el rechazo del plan o del proyecto.

La matriz de cribado ambiental proporciona los elementos para identificar y determinar inicialmente el significado de los impactos ambientales de los que se cuente con suficiente información. Ella por sí sola no permite apreciar claramente las características de los impactos identificados, y es por tanto indispensable analizar los resultados y aportar conclusiones sobre las líneas de acción que puedan derivarse para la protección ambiental o para re lizar un estudio más detallado.

N.E. Se han preparado varios programas en Lotus 1-2-3 para sistematizar el Cribado Ambiental de los tipos de Proyectos más importantes financiados por el Banco Centroamericano de Integración Económica. Los programas se encuentran disponibles en discos en la siguiente dirección:

"Análisis de Proyectos" (ANAP) .
Gerencia de Operaciones
Banco Centroamericano de Integración Económica
Edificio Larach 8o. piso
Tegucigalpa, Honduras

INSTRUCTIVO PARA IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES MEDIANTE EL USO DE UNA MATRIZ DE CRIBADO AMBIENTAL

La técnica cribado ambiental utiliza matrices de interacción que permiten identificar y calificar los impactos ambientales de una forma relativamente rápida y confiable, por esta razón fue elegida como herramienta principal para esta parte del procedimiento.

Se han elaborado Matrices de Cribado Ambiental para los tipos de Proyectos de mayor importancia para el BCIE (Sección E del Manual). Cada una de ellas contiene, por una parte, las actividades típicas de preparación, construcción y operación de cada tipo de proyecto; y por otra, los factores o atributos ambientales con los que estos proyectos están normalmente relacionados.

Primariamente el proponente deberá entregar a la Gerencia de Promoción o al Área de Análisis de Proyectos en su caso, la siguiente información sobre los datos generales del Proyecto en cuestión. Si esta información se encuentra contenida en otro documento del proponente, o en el Cuestionario de Aspectos Ambientales, solo será necesario complementarla.

DATOS GENERALES

Empresa u organismo responsable del proyecto

Domicilio de la Empresa u Organismo

Nombre y naturaleza del proyecto

Localización del Proyecto

Situación legal del predio (compra, venta, concesión, expropiación, etc)

Superficie requerida

Descripción de accesos (terrestres, marítimos, aéreos)

Colindancias del predio

Actividades conexas

Infraestructura necesaria (actual y proyectada)

Capacidad del proyecto en las unidades apropiadas
(Si es por etapas incluir fechas y capacidad).

ACTIVIDADES DEL PROYECTO

El proponente deberá entregar a la Gerencia de Promoción, o en su caso al Area de Analisis de Proyectos, una descripción de cada una de las actividades de ejecución y operación del proyecto en cuestión, la cual podrá ser referida a la información presentada por el proponente para el Analisis de Elegibilidad de Proyectos.

Las actividades de los proyectos de desarrollo pertenecen a las siguientes etapas:

- 1.- Localización y preparación del sitio.
- 2.- Construcción.
- 3.- Operación y Mantenimiento.
- 4.- Actividades Futuras y Relacionadas.

FACTORES Y ATRIBUTOS AMBIENTALES

Los factores o atributos ambientales con los que están normalmente relacionados los diferentes tipos de Proyectos de Desarrollo pertenecen a las siguientes áreas:

- Area fisico-química.
- Area ecológica.
- Area estética.
- Area socioeconómica.

A continuación se presenta una lista de los factores o atributos ambientales que han sido considerados en la matriz de cribado ambiental. Para conocer el significado de estos factores o atributos se ha preparado un glosario que se incluye después de este listado.

EFECTOS FISICOQUIMICOS.

AGUA

Agua Superficial

- 1.- Características del fondo y de los bordos
- 2.- Características de drenaje
- 3.- Variación del flujo
- 4.- Calidad del agua

Agua Subterránea

- 5.- Alteraciones del flujo
- 6.- Interacciones con la superficie
- 7.- Calidad del agua

Agua marina

- 8.- Fondo marino
- 9.- Calidad del agua

AMBIENTE SONORO

- 10.- Ruido

SUELO

- 11.- Erosión
- 12.- Uso de área inundable
- 13.- Uso potencial del suelo
- 14.- Compatibilidad de usos del suelo
- 15.- Calidad del suelo
- 16.- Asentamiento y compactación
- 17.- Estabilidad
- 18.- Sismicidad
- 19.- Características geomorfológicas

ATMOSFERA

- 20.- Calidad del aire
- 21.- Clima
- 22.- Visibilidad

EFFECTOS ECOLOGICOS.

ESPECIES Y POBLACIONES TERRESTRES

- 23.- Vegetación terrestre
- 24.- Fauna de interés ecológico
- 25.- Fauna de interés comercial

ESPECIES Y POBLACIONES ACUATICAS

- 26.- Vegetación acuática
- 27.- Fauna de interés ecológico
- 28.- Fauna de interés comercial

HABITATS Y COMUNIDADES TERRESTRES

- 29.- Hábitats terrestres
- 30.- Comunidades terrestres

HABITATS Y COMUNIDADES ACUATICOS

- 31.- Hábitats acuáticos
- 32.- Comunidades acuáticas

EFFECTOS ESTETICOS.

- 33.- Relieve y características topográficas.
- 34.- Apariencia del agua
- 35.- Interfase tierra-agua
- 36.- Apariencia del aire
- 37.- Olor
- 38.- Elementos de la composición
- 39.- Composición única

EFFECTOS SOCIOECONOMICOS.

- 40.- Tenencia de la tierra
- 41.- Economía regional
- 42.- Empleo y mano de obra
- 43.- Infraestructura y servicios regionales
- 44.- Salud pública
- 45.- Educación
- 46.- Estilo y calidad de vida

47.- Recreación

48.- Areas de interés científico, cultural y/o patrimonial.

GLOSARIO DE TERMINOS

Para ilustrar el significado de los factores y atributos ambientales incluidos en la matriz de cribado ambiental de diferentes tipos de proyectos, y de esa manera facilitar su uso adecuado, se ha preparado el presente glosario descriptivo. Asimismo se han incluido algunos términos de uso frecuente en el análisis del impacto ambiental.

Se presentan definiciones sencillas para ayudar a su empleo general; para mayores detalles de las características ambientales, el lector especializado podrá acudir a las referencias bibliográficas al final de esta Guía.

En seguida se presentan los significados de algunos términos comúnmente empleados en relación al impacto ambiental:

TERMINOS DE USO FRECUENTE EN ANALISIS AMBIENTAL

Ambiente. Es el complejo total de factores físicos, químicos, biológicos, sociales, culturales, económicos y estéticos, que afectan a los individuos y a las comunidades, y en última instancia determinan su forma, su carácter, sus relaciones y supervivencia.

Aprovechamiento. Es el uso o explotación racional y sostenida de recursos y bienes naturales.

Area de Influencia. Es el área donde se presentan o tienen influencia los impactos adversos o benéficos de un proyecto. Un mismo proyecto puede tener diferentes áreas de influencia, dependiendo de los factores ambientales que se vean afectados.

Area del Proyecto. Es la superficie que ocuparán físicamente las obras, instalaciones, servicios, infraestructura, terrenos, etc, de un proyecto.

Atributos Ambientales. Son las características específicas del ambiente que definen la calidad, integridad y comportamiento de un área dada.

Contaminante. Es toda materia o sustancia, sus combinaciones o compuestos, los derivados químicos o biológicos, así como toda forma térmica, radiaciones ionizantes, vibraciones o ruido que al incorporarse o actuar con la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento ambiental, alteren o modifiquen su composición o afecten la salud humana.

Ecología. Es el estudio de las relaciones entre los organismos o grupos de organismos con su medio ambiente.

Ecosistema. Es la unidad básica de interacción de los organismos vivos

entre sí y con el ambiente en un espacio determinado.

Efecto Significativo al Ambiente. Es el relativo a una acción en la cual el total de consecuencias primarias y secundarias acumuladas, alteran significativamente la calidad del medio humano, reducen las oportunidades de un uso benéfico del mismo, o interfieren en la consecución de objetivos ambientales de largo plazo.

Impacto a Corto Plazo. Es aquél cuyos efectos significativos ocurren en lapsos relativamente breves.

Impacto a Largo Plazo. Es aquél cuyos efectos significativos ocurren en lapsos distantes del inicio de la acción.

Impacto Acumulativo. Es aquél en que sus efectos vienen a sumarse directa o sinérgicamente a condiciones ya presentes en el ambiente o a otros impactos.

Impacto Ambiental. Cualquier alteración de las condiciones ambientales o creación de un nuevo conjunto de condiciones ambientales, adverso o benéfico, causadas o inducidas por la acción o conjunto de acciones consideradas.

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

Impacto Indirecto o Inducido. Son los efectos que se derivan de los impactos primarios, o de la interacción de todos aquéllos que integran un proyecto.

Impacto Irreversible. Es aquél que por la naturaleza de la alteración no permitirá que las condiciones originales se restablezcan.

Impacto residual. Es aquél cuyos efectos persistirán en el ambiente, por lo que requieren de la aplicación de medidas de atenuación que consideren el uso de la mejor tecnología disponible.

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

Matriz de Cribado Ambiental. Es aquélla que como columnas contiene a las actividades del proyecto y como filas a los factores y atributos ambientales, y sirve para identificar los posibles impactos que el proyecto va a producir.

Medida de Mitigación. Es la implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, acción, equipo, sistema, etc. tendiente a minimizar en lo posible los impactos adversos que se pueden presentar durante la construcción y operación de una obra.

Monitoreo Ambiental. Es la determinación sistemática de la calidad de los parámetros que integran el ambiente.

Parámetros del Ambiente. Son variables que representan características particulares de los atributos ambientales.

Prevención. Es la disposición anticipada de medidas para evitar daños al ambiente.

Técnicas de Análisis de Impacto Ambiental. Son los mecanismos técnicos que conducen a la evaluación directa o indirecta de los impactos que se deriven de la interacción del proyecto en sus distintas fases con los factores y atributos ambientales que definen la calidad del sitio de ubicación y el entorno.

FACTORES Y ATRIBUTOS AMBIENTALES

A continuación se presentan los significados de los factores y atributos ambientales siguiendo el orden de la Matriz de Cribado Ambiental.

A) Efectos Físicoquímicos.

Agua

Agua Superficial

1.- Características del Fondo y de los Bordos. Se refiere a los cauces naturales de las aguas superficiales, o a la morfología de los lagos/vasos de almacenamiento.

2.- Características de drenaje. Considera la dirección, pendiente, velocidad y distribución en el tiempo del escurrimiento (porción del agua de lluvia que escurre sobre la superficie del suelo y llega al cauce poco después de su aparición en forma de lluvia). El escurrimiento puede ser inmediato o retardado.

3.- Variación del flujo. Se refiere a cambios del caudal de la corriente. La velocidad del flujo y la descarga total son muy importantes para los organismos y los usos actuales y potenciales del agua. Su determinación deberá incluir el análisis de la información existente del área del proyecto en relación a los caudales máximo y mínimos diarios, así como la rapidez de los cambios de caudales máximo a mínimo y viceversa.

4.- Calidad de Agua Superficial. La calidad del agua superficial se refiere a sus características físicas, químicas y biológicas y es muy importante para la vida acuática y los usos benéficos del agua, tanto actuales como potenciales. Para su evaluación existen múltiples parámetros físicos, químicos y biológicos, entre los que destacan: pH, temperatura, turbiedad, oxígeno disuelto, demanda bioquímica de oxígeno, sólidos disueltos, sólidos suspendidos, fósforo inorgánico, nitrógeno inorgánico, sulfatos, fierro, manganeso, alcalinidad, dureza, sustancias tóxicas y coliformes fecales. La selección de los elevantes dependerá del tipo de proyecto, su localización, las comunidades acuáticas y los usos actuales y potenciales del agua.

Agua Subterránea.

5.- Alteraciones en el flujo. El agua subterránea proviene del agua infiltrada. Las alteraciones del flujo se pueden deber a extracciones y/o modificaciones en la recarga, y afectarán normalmente el nivel del agua subterránea (nivel freático), dependiendo de las características del subsuelo.

6.- Interacciones con la Superficie. Se refiere a la influencia recíproca de las aguas superficiales y subterráneas.

7.- Calidad de Agua Subterránea. Como en el caso del agua superficial se refiere a las características físicas, químicas y biológicas. Es importante para las posibles interacciones con el subsuelo y los usos actuales y potenciales de este recurso. Para su evaluación existen numerosos parámetros, entre los que destacan: pH, temperatura, turbiedad, oxígeno disuelto, demanda bioquímica de oxígeno, sólidos disueltos, sólidos suspendidos, fósforo inorgánico, nitrógeno inorgánico, sulfato, hierro, manganeso, alcalinidad, dureza, sustancias tóxicas y coliformes fecales. La selección de los parámetros relevantes dependerá del tipo de proyecto, su localización, la estratigrafía y los usos actuales y potenciales del cuerpo de agua.

Agua Marina

8.- Fondo Marino. Se refiere a la topografía del fondo de la zona marina litoral relacionada con el proyecto en cuestión.

9.- Calidad de Agua Marina. Es importante para las posibles interacciones con las comunidades acuáticas y los usos actuales y potenciales de este recurso. Los parámetros físicos, químicos y biológicos para su evaluación incluyen: pH, temperatura, turbiedad, oxígeno disuelto, demanda bioquímica de oxígeno, sólidos disueltos (salinidad), sólidos suspendidos, fósforo inorgánico, sulfato, hierro, manganeso, alcalinidad, dureza, sustancias tóxicas y coliformes fecales. La selección de estos parámetros dependerá del tipo de proyecto, las comunidades marinas relevantes de la zona y los usos actuales y potenciales.

Ambiente Sonoro.

10.- Ruido. El ruido es un sonido indeseable o un sonido en el lugar equivocado y en el tiempo equivocado. Afecta a los seres humanos, la tierra, estructuras, la vegetación y los animales. La evaluación del ruido deberá incluir: intensidad, duración y repetibilidad. La intensidad se mide en Decibeles (dB).

SUELO

El suelo es importante porque es el sustentante de toda forma de vida terrestre y de un sinnúmero de actividades humanas.

11.- Erosión. Es el proceso a través del cual las partículas del suelo son separadas y transportadas a otros sitios por acción del agua/aire.

La erosión se altera como resultado de cambios en el uso de suelo y de la cubierta vegetal. La erosión tiene varias consecuencias negativas:

- Quita al suelo sus capas productivas.
- Aumenta los procesos de azolvamiento en corrientes, lagos, presas, aguas abajo.
- Provoca degradación estética.

La erosión de un suelo se mide en función del suelo perdido por unidad de área y por unidad de tiempo.

12.- **Uso del área inuntable.** Se refiere a la utilización de zonas que pueden presentar cobertura de agua en forma temporal.

13.- **Uso potencial del suelo.** El suelo es un recurso fundamental para la localización de actividades naturales o inducidas por el hombre. Este término se refiere a las actividades que adecuadamente pueda sustentar el suelo de acuerdo a sus características. Existen seis tipos básicos de usos de suelo: industrial, comercial, residencial, agrícola, bosque manejado y natural. Y un número muy amplio de subtipos de uso de suelo.

14.- **Compatibilidad de Usos de Suelo.** El mantenimiento de la compatibilidad de usos de suelo es importante para conservar la calidad ambiental y la realización de diversas actividades naturales/humanas en la periferia del lugar del proyecto, por lo que deben considerarse los usos actuales del suelo y los posibles efectos del proyecto en el patrón de usos de suelo de la periferia.

15.- **Calidad del Suelo.** Se refiere a la textura, color, permeabilidad, pH, contenido orgánico y contenido inorgánico del suelo.

16.- **Asentamiento y Compactación.** Son características del suelo que, además de afectar los procesos de transferencia de líquidos y gases necesarios para el ciclo hidrológico y la sustentación de la vegetación pueden llegar a influir en la topografía de la zona.

17.- **Estabilidad.** Se refiere a las propiedades mecánicas del suelo que determinan la permanencia del suelo y los posibles cambios que ocurren con la aplicación de cargas/esfuerzos.

18.- **Sismicidad.** Significa la susceptibilidad de una zona a fenómenos sísmicos. Esto implica la frecuencia de estos movimientos telúricos y la intensidad de los mismos. Existen clasificaciones de zonas por niveles de riesgo sísmico.

19.- **Características Geomorfológicas.** Se refieren a las formas del suelo (relieve) que dan lugar a valles, colinas, montañas, barrancas, cañones, etc.

AIRE

20.- **Calidad del aire.** Se refiere principalmente a características físicas, químicas del aire entre las que se incluyen: contenido de material particulado y de diversas sustancias (monóxido de carbono, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno y compuestos de azufre).

21.- **Clima.** Es el conjunto de caracteres atmosféricos que distinguen a una región, y se le considera el principal factor para la existencia de diferentes tipos de vegetación y de fauna asociada. Las características climáticas que deben considerarse incluyen:

- Insolación: promedios anuales. Máxima y mínima mensual.
- Temperatura promedio (diario, mensual y anual); máxima y mínima extremas.
- Vientos: velocidad y dirección dominantes.
- Evaporación
- Altura de la base de la capa de inversión.
- Humedad relativa.
- Precipitación.
- Intemperismos severos.

22.- **Visibilidad.** Se refiere a la transparencia del aire y está muy relacionada con la cantidad y tipo de material particulado en la atmósfera..

B) EFECTOS ECOLOGICOS

ESPECIES Y POBLACIONES TERRESTRES.

Población: es el grupo de individuos de cualquier clase.

Comunidad: todas las poblaciones que habitan un área determinada.

Sistema: elementos de interacción e interdependencia regulares que forman un todo unificado.

Hábitat: medio en el cual vive una planta o un animal.

23.- **Vegetación terrestre (especies y poblaciones).** Se refiere a aquellas poblaciones de vegetación terrestre.

24.- **Fauna de interés ecológico.** Se refiere a aquellas poblaciones faunísticas que están en peligro de extinción o que realicen una importante función ecológica.

25.- **Fauna de Interés Económico.** Considera aquellas poblaciones de fauna que sirvan para explotación masiva (ganadería), cinegética o que contrariamente, sean consideradas como una plaga.

ESPECIES Y POBLACIONES ACUATICAS

26.- **Vegetación Acuática (especies y poblaciones).** Son aquellas poblaciones de vegetación acuática, ya sean fitoplanctónicas o vasculares. Estas últimas pueden ser sumergidas, marginales, emergentes o flotantes.

27.- **Fauna Acuática de Interés Ecológico.** Se refiere a poblaciones de fauna acuática de especies endémicas, en peligro de extinción o que realicen una importante función ecológica.

28.- **Fauna Acuática de Interés Económico.** Considera aquellas poblaciones

de fauna acuática empleadas en acuicultura, pesca comercial, pesca deportiva, o que puedan considerarse como plagas a la actividad económica.

HABITATS Y COMUNIDADES TERRESTRES.

29.- Hábitats Terrestres. Son las características medioambientales que condicionan el desarrollo de las comunidades terrestres. Existen básicamente tres tipos: bosque alto, bosque bajo y tierras abiertas.

30.- Comunidades Terrestres. Se refiere a todos los organismos de diversas especies que habitan en un área o región terrestre determinada. Está compuesta de plantas, animales y microorganismos.

HABITATS Y COMUNIDADES ACUATICAS.

31.- Hábitats Acuáticos. Son las características medioambientales que condicionan el desarrollo de las comunidades acuáticas. Existen básicamente seis tipos: corriente, lago de agua dulce, pantano, estuario, laguna litoral y marino.

32.- Comunidades Acuáticas. Se refiere a todos los organismos de diversas especies que habitan en un área o región acuática determinada. Incluye: fitoplancton, zooplancton, necton y bentos.

C) EFECTOS ESTETICOS.

Se refieren a la apreciación que del medio ambiente tengan los habitantes de la zona donde se realizará el proyecto.

33.- Relieve y Características Topográficas. Es la apreciación de la topografía de la zona por parte de los habitantes.

34.- Apariencia del Agua. Es el aspecto que presenta el agua, debido a el color, la turbiedad, la presencia de sedimentos, espuma, masas de algas y grasas/aceites.

35.- Interfase Tierra-Agua. Se refiere al aspecto de las orillas/fondo de los cuerpos de agua, por la presencia de materiales extraños y/o plantas acuáticas.

36.- Apariencia del Aire. Considera la transparencia, color y presencia de partículas/vapores.

37.- Olor. Se refiere al olor característico o a la perturbación con olores desagradables/molestos.

38.- Elementos de Composición. Se refiere a los elementos de composición paisajística; p.e.: vegetación, cuerpos de agua, montañas, colinas, etc.

39.- Composición Unica. Se deberá evaluar si la zona presenta características paisajísticas únicas, por la presencia de algún elemento paisajístico excepcional; p.e.: un árbol muy antiguo, una veta mineral excepcional, una playa, una caída de agua, etc.

EFECTOS SOCIOECONOMICOS

40.- Tenencia de la Tierra. Se refiere a la modalidad de tenencia de la tierra: propiedad privada (de pequeña, mediana o gran extensión), propiedad pública, propiedad comunal, concesiones, etc.

41.- Economía Regional. Se refiere a los sectores agrícola, ganadero, forestal, industrial, comercial y de servicios, y a sus niveles de ingreso, distribución del ingreso, ingreso no monetario, y poder de compra.

42.- Empleo y Mano de Obra. Considera las características del mercado de trabajo, nivel de empleo, empleo por rama de actividad, desempleo, mano de obra calificada y no calificada.

43.- Infraestructura y Servicios Regionales. La infraestructura y los servicios regionales indispensables para el desarrollo socioeconómico incluyen: caminos, transporte, electricidad, agua, teléfono, telégrafos y educación, entre otros aspectos.

44.- Salud Pública. Se refiere a las características de salud imperantes en la zona, en relación a parámetros tales como enfermedades de la zona, características epidemiológicas, tasas de mortalidad y de morbilidad.

45.- Educación. Se refiere a niveles de educación de la población, centros educacionales y los niveles que comprenden.

46.- Estilo y Calidad de Vida. El estilo se refiere a la forma o patrones de vida de una determinada comunidad. La calidad se refiere a los niveles de vida alcanzados por una comunidad, medidos con indicadores de tipo, objetivo tales como niveles de alimentación, de consumo, de servicios, de educación, salud, porcentajes de vivienda con servicios, niveles de contaminación ambiental, etc.; en referencia a los parámetros establecidos como aceptables a nivel internacional y relacionados a las sociedades calificadas como desarrolladas o de economía de avanzada.

47.- Recreación. Se refiere a las actividades de esparcimiento de los habitantes de la zona o visitantes. (paseos, excursionismo, pesca, deportes, caminatas, etc.)

48.- Areas de Interés Científico, Cultural y/o Patrimonial. Areas que contengan características especiales; p.e.: zonas arqueológicas, de santuarios religiosos, con yacimientos minerales de interés científico, etc.

LITERATURA RECOMENDADA SOBRE FACTORES Y ATRIBUTOS AMBIENTALES.

a) Canter, L.W.; y Hill, L.G. (1979). "Handbook of variables for environmental impact assessment". Ann Arbor Science Publishers Inc. Ann Arbor, Mich.

b) Odum, E.P. (1972) "Ecología". Nueva Editorial Interamericana, S.A., México.

c) Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (1982). "Manual de Factores Ambientales". Subsecretaría de Planeación, Dirección General de Usos del Agua y Prevención de la Contaminación, Subdirección de Impacto Ambiental. México.

LINEAMIENTOS PARA LA IDENTIFICACION DE IMPACTOS A TRAVES DEL EMPLEO DE UNA METODOLOGIA MATRICIAL

MATRIZ DE CRIBADO AMBIENTAL

Una matriz de cribado ambiental está compuesta por un listado de las actividades típicas del proyecto a evaluar, como columnas de la matriz, y los factores y atributos ambientales que se ven afectados por las actividades del proyecto, que conforman los renglones de la matriz. La interacción entre una actividad y un factor o atributo ambiental representan un impacto ambiental. En la Sección E de este Manual se presentan doce matrices para el cribado ambiental de los proyectos que con mayor frecuencia financia el BCIE. Para seguir la explicación de este inciso, conviene utilizar como ejemplo alguna de las doce matrices genéricas.

La identificación de impactos ambientales por medio de una matriz de cribado de aplicación general, representa para el analista un arduo trabajo, pues en cada caso es necesario estudiar unas 2500 interacciones (50 actividades por 50 factores ambientales) para identificar aquellas que realmente se presentan.

En este Manual, para evitar trabajo innecesario, las matrices genéricas tienen previamente identificados los impactos típicos. Se han identificado tres posibles casos:

No se detectó impacto

X Impacto potencial

Y Impacto circunstancial

Quando aparece un impacto potencial (X), indica que normalmente estos proyectos presentan alguna interacción; mientras que el impacto circunstancial (Y) señala que la existencia del impacto ambiental dependerá de las circunstancias tanto del proyecto particular, como del entorno ambiental en cuestión.

IDENTIFICACION DE IMPACTOS

Para realizar la identificación de impactos de un proyecto dado, se recomiendan los siguientes pasos:

- 1) Verificar que las actividades genéricas de este tipo de proyecto se realicen en el caso del proyecto en cuestión. Esto se hace marcando con a las actividades que se realizarán y eliminando con una raya sobrepuesta a aquellas que no se llevarán a cabo.

- 2) Verificar que los factores o atributos ambientales típicamente relacionados con este tipo de proyecto, vayan a tener alguna relación con el proyecto específico en cuestión, marcando con

los relevantes y eliminando con una raya sobrepuesta los irrelevantes.

Estos dos pasos anteriores permitirán reducir ulteriormente la matriz de cribado ambiental y evitarán trabajo innecesario.

3) En este paso, las interacciones que en la matriz genérica de cribado ambiental aparezcan como X ó Y, se transformarán, para el proyecto que se está analizando, en alguna de las calificaciones siguientes a juicio del evaluador:

No existe impacto adverso

A Existe impacto adverso significativo

a Existe impacto adverso de regular significancia

B Existe impacto benéfico significativo

b Existe impacto benéfico de regular significancia

I Impacto incierto. Requiere más información.

4) Un posterior examen de la matriz de cribado ambiental permitirá identificar aquellos efectos adversos en que sea posible implementar alguna medida de mitigación, y estos impactos adversos se modificarán en la matriz de acuerdo a la siguiente clave:

M Impacto adverso significativo (A), para el cual se ha detectado medida (s) de mitigación.

m Impacto adverso de mediana significancia (a), para el cual se ha detectado medida (s) de mitigación.

Existen varios criterios que pueden usarse cuando se tome una decisión en cuanto al efecto ambiental de alguna actividad. Estos criterios no son mutuamente excluyentes, sino que mas bien tienen una gran interrelación.

a) Magnitud. Se define como la probable severidad de cada impacto potencial. Está también relacionada con la reversibilidad del impacto.

b) Durabilidad. Puede definirse como el periodo de tiempo en el que el impacto puede extenderse, y los efectos acumulativos que se presentan por el entrecruzamiento de impactos en ese tiempo.

c) Plazo y frecuencia. Estos criterios se relacionan con el hecho de que un impacto se manifiesta a corto y a largo plazo, y cuando el impacto es intermitente, si permite la rehabilitación del área afectada.

d) Riesgo. Se define como la probabilidad de un impacto ambiental

serio. La exactitud en la determinación de ese riesgo depende del conocimiento tanto de las actividades del proyecto, como de su área de influencia.

e) Importancia. Es el valor que puede darse a un área ambiental específica en su estado actual.

f) Mitigación. Son las soluciones factibles y disponibles a los impactos ambientales que se presenten.

La matriz de cribado ambiental deberá estar acompañada por una sección de conclusiones y recomendaciones, que incluya las siguientes secciones:

a) Descripción de los principales impactos ambientales, sus características y su evaluación.

b) Descripción de las alternativas del proyecto para mitigar los impactos ambientales adversos significativos.

c) Destacar las áreas en que es necesaria mayor información bibliográfica o de campo para clarificar posibles impactos inciertos o cuya magnitud no se pueda determinar con la información disponible.

Para ayudar en la descripción de los impactos ambientales, se ha elaborado un listado descriptivo de los principales impactos asociados con cada tipo de proyecto, el cual se presenta también en la Sección E de este Manual.

D. GUIA GENERAL DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Contenido

Introducción

Capítulo I. Proyecto

Capítulo II. Descripción del Medio Ambiente

Capítulo III. Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales

Capítulo IV. Medidas de Mitigación

Capítulo V. Valuación Económica de Impacto Ambiental

Capítulo VI. Programa de Monitoreo Ambiental.

GUIA GENERAL DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

ANTECEDENTES

La presente Guía General para la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) corresponde al segundo nivel del proceso de impacto ambiental señalado en el Sistema de Planificación y Análisis Ambiental (SPAA). Debe aclararse que la aplicación de esta Guía será únicamente para aquellos proyectos en los que según los resultados del Cribado Ambiental y en consulta con el Grupo Revisor del BCIE se hayan detectado impactos significativos, siendo por ello necesario realizar un análisis más profundo de la información sustentada, principalmente para aquellas áreas donde haya que determinar con mayor precisión los alcances y la magnitud de los efectos detectados.

Esta evaluación debe hacerse al mismo tiempo que el estudio de factibilidad que requiere el Banco para el análisis y dictamen de un proyecto. En el estudio de factibilidad la presentación no debe repetirse sino complementarse. Normalmente no habrá que completar información sobre el proyecto, sino principalmente sobre el medio natural y en ocasiones sobre el socioeconómico, de acuerdo con los resultados obtenidos del cribado ambiental.

Los aspectos adicionales que deberá contener el estudio de factibilidad en todos los casos, son la predicción y evaluación de los impactos y la determinación de las medidas de mitigación. La valorización económica de los impactos ambientales será un aspecto integral del estudio técnico-económico y el monitoreo ambiental pasará a formar parte de la supervisión del proyecto.

Para la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de un proyecto dado se recomienda utilizar la presente Guía General juntamente con la Guía Complementaria de Impacto Ambiental del tipo de proyecto en cuestión (ver sección correspondiente del Anexo 1 de este Manual de Evaluación Ambiental).

OBJETIVOS

Los objetivos principales considerados en una evaluación de impacto ambiental incluyen:

- Conocer las posibles interacciones que pudieran presentarse entre los factores ambientales, tanto del medio natural como del socioeconómico, y las acciones propias del proyecto en cuestión, previamente a su implementación.
- Determinar el área de influencia ambiental del proyecto.
- Analizar las diferentes opciones tecnológicas y de localización para seleccionar aquella que represente un menor riesgo ambiental y permita el uso continuado de los recursos naturales.

- Identificar, cuantificar, interpretar y evaluar los impactos significativos que cause el proyecto sobre los factores y atributos ambientales relevantes.
- Elaborar las medidas de mitigación para minimizar los impactos adversos significativos inevitables.
- Establecer las políticas y/o estrategias para mantener los impactos benéficos que el proyecto genere.

INTRODUCCION

La Evaluación de Impacto Ambiental está enfocada a identificar, predecir e interpretar los impactos de un proyecto en los parámetros ambientales que tienen un fuerte significado para el medio ambiente, incluyendo el medio natural y el socioeconómico. Adicionalmente a los elementos que conforman el núcleo del estudio: identificación, predicción e interpretación, también resulta importante el aspecto de comunicación de la información sobre los impactos.

Para tener un panorama completo de los estudios de impacto ambiental, conviene mencionar que típicamente han sido asociados con diez actividades:

- 1.- Preparación de la descripción del proyecto y la documentación correspondiente.
- 2.- Revisión y análisis de la información institucional relevante.
- 3.- Identificación de los posibles impactos derivados de la construcción del proyecto tipo y sus alternativas.
- 4.- Preparación de una descripción del ambiente afectado.
- 5.- Predicción de los impactos.
- 6.- Análisis o interpretación de los impactos.
- 7.- Identificación y evaluación de las medidas de mitigación.
- 8.- Selección de la acción propuesta a partir de las alternativas evaluadas.
- 9.- Preparación de la documentación escrita del proceso de EIA.
- 10.- Monitoreo de los impactos ambientales durante la construcción y operación del proyecto.

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es el reporte de los resultados obtenidos del estudio exhaustivo de un proyecto.

Como se Señala en el Sistema de Planificación y Análisis Ambiental de este Manual, la Evaluación de Impacto Ambiental deb: realizarse

paralelamente a la etapa de Estudios de Factibilidad. Es en esta etapa cuando existe suficiente información con respecto al proyecto, pero no se han tomado decisiones irrevocables sobre sus características definitivas. Los impactos ambientales detectados servirán como un elemento de juicio más, al seleccionar la mejor opción del proyecto, de tal forma que al realizar el diseño definitivo o de ingeniería, queden incluidas también las medidas de protección ambiental correspondientes.

Esta Guía General de Evaluación de Impacto Ambiental pretende ser el instrumento que permita llevar a cabo un estudio de impacto ambiental en forma sistemática y ordenada, ya que establece los requerimientos de información y los lineamientos para procesarla e interpretarla.

Las conclusiones derivadas de la EIA estarán basadas en la información utilizada, por lo que para que éstas sean reales y confiables deberá utilizarse información que reúna las siguientes características: fidedigna, representativa, objetiva, relevante y suficiente.

La EIA deberá ser realizada por un grupo que reúna especialistas ambientales de las áreas que el Cribado Ambiental haya detectado como relevantes. En la interpretación podrán utilizar las normas y criterios nacionales o internacionales, sin que esto supla a su experiencia y buen juicio.

El grupo multidisciplinario deberá estar familiarizado con el proyecto, así como con su área de influencia, lo que requerirá de visitas de campo según sea necesario. Esto les permitirá discernir de la información disponible la que será de mayor relevancia, así como la planeación de las actividades para generar la información necesaria que no esté disponible.

COMPONENTES DE LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

El reporte de la Evaluación de Impacto Ambiental deberá consistir de un resumen, seis capítulos y los anexos que resulten necesarios.

Resumen. Presenta los aspectos más importantes de la EIA y permite apreciar los impactos ambientales adversos de mayor significado y las medidas propuestas para mitigarlos o atenuarlos.

I.- Descripción del Proyecto. En este apartado se describe el tipo y el objetivo del proyecto, y se detallan y clasifican todas las acciones previstas para la localización y preparación del sitio, la construcción, la operación y el mantenimiento y las actividades futuras y relacionadas con el proyecto. Además se presenta una descripción general del proyecto, que incluya dimensiones, capacidades, volúmenes de obra, etc. Deberán además discutirse las opciones tecnológicas y de localización del proyecto, enfatizando aquellos aspectos que pudieran ser ambientalmente relevantes. En caso que el Estudio de Factibilidad describa suficientemente el proyecto, la EIA no deberá incluir este capítulo.

II.- Descripción del Medio Ambiente antes de la realización del proyecto. Contiene la descripción de los factores y atributos ambientales relevantes del sitio donde se ubicará el proyecto y de su área de influencia, lo cual permitirá tener un panorama de sus condiciones naturales (físico-químicas y ecológicas), estéticas y socioeconómicas. Esta descripción se hará en base a la identificación previa, hecha en la etapa de Cribado Ambiental. Parte de la información estará contenida en la descripción del área de influencia del Estudio de Factibilidad, por lo que sólo será necesario complementarla.

Aquí se incluyen también los resultados de las diversas campañas de muestreo o monitoreo de los factores y atributos ambientales que se hayan identificado como de afectación potencial.

III.- Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales. En este capítulo se incluye la predicción y evaluación de los impactos ambientales significativos de cada opción del proyecto, que sirvan de base para una selección de la opción más adecuada. En caso de que se haya tomado una decisión al respecto, el Capítulo I deberá incluir la justificación satisfactoria de tal elección.

IV.- Medidas de Atenuación e Impactos Residuales. Este capítulo incluye tanto la descripción de las medidas para atenuar los impactos adversos más significativos, así como la descripción de los impactos residuales y de las posibles medidas de compensación ambiental. Asimismo se presentan recomendaciones para mejorar las condiciones ambientales y sostener los impactos benéficos que pueda generar el proyecto.

V.- Valuación Económica. Los beneficios de aplicar medidas de protección ambiental, los costos de los impactos irrevocables y residuales, los costos de las medidas de mitigación de los impactadores y los costos de las acciones previstas de protección y mejoramiento del medio, deberán cuantificarse en términos monetarios y reportarse explícitamente en el estudio de factibilidad. Sólo cuando por la naturaleza de los impactos ésto no sea posible, se recurrirá a descripciones cualitativas.

VI.- Monitoreo Ambiental. Aquí deberá presentarse el programa de monitoreo ambiental que complementará las actividades de supervisión, para constatar que las medidas de protección ambiental que se hayan dictaminado se lleven a la práctica.

Anexos. En éstos, se debe incluir toda aquella información complementaria que permita revisar adecuadamente la EIA.

RESUMEN

El resumen deberá permitir al lector conocer en forma sencilla y clara los puntos más importantes de la EIA, lo que normalmente se obtiene contestando las siguientes cuestiones:

- Cuáles son los impactos adversos significativos que el proyecto puede causar?.
- Cuáles son las actividades que los originan?.
- Qué alternativas tecnológicas y de localización existen?.
- Cuáles son las medidas de mitigación que se pretende implementar y qué resultados se espera obtener con ellas?.
- Cuáles son los impactos residuales resultantes?.

En su elaboración se deberá tener en cuenta al posible auditorio, que estará compuesto principalmente de no especialistas en aspectos ambientales, por lo que deberá expresarse en términos sencillos y fácilmente comprensibles. La forma de presentación de esta información resultará particularment útil en el proceso de toma de decisiones ambientales respecto al proyecto.

El resumen también deberá incluir brevemente el tipo de información que fué utilizada y las posibles limitaciones de la misma.

I.- PROYECTO

La información requerida en el presente capítulo normalmente estará contenida en la documentación que el proponente entrega al BCIE en el Estudio de Factibilidad, por lo que en la mayoría de los casos no será necesario elaborar este capítulo. Para evitar repeticiones innecesarias, sólo se deberá completar la información de las características del proyecto que sea relevante para la evaluación de impacto ambiental.

Consideraciones Generales. En esta sección se describirá el proyecto en forma general, incluyendo sus opciones, su naturaleza, magnitud y la demanda que va a satisfacer. También deberá presentar las obras y las acciones consideradas, en las fase de planeación, preparación, construcción, operación y mantenimiento y vida útil del proyecto.

La descripción general del proyecto es de utilidad para anticipar posibles impactos ambientales relacionados con determinados factores o atributos ambientales. Asimismo permite en forma preliminar considerar algunas obras, acciones o ajustes al proyecto para hacerlo ambientalmente compatible.

El material contenido en esta Guía General de Evaluación Ambiental y en las Guías Complementarias de los Proyectos Tipo es muy amplio; sin embargo puede resultar que no se considere algún dato que resulte indispensable para la evaluación de un proyecto en cuestión, por lo que el proponente deberá obtener la información necesaria de la literatura que se recomienda o de alguna otra que resulte pertinente, y en algunos casos inclusive habrá necesidad de generarla en trabajo de el campo.

Declaración de Responsabilidad. El proponente se responsabilizará del contenido de la Evaluación de Impacto Ambiental. Además deberá identificarse a las personas de la institución o a los consultores externos que hayan tomado parte en la elaboración de la EIA, señalando cuál fue su participación.

Objetivo del Proyecto. El proponente deberá indicar con claridad los objetivos del proyecto de desarrollo. Asimismo, deberá incluirse la aprobación de la(s) autoridad(es) nacional(es) competente(s), en caso necesario.

Justificación Se detallará si el proyecto es en un área nueva a desarrollar, y si es de tipo sustitutivo o complementario. Asimismo se señalará en qué se basa la necesidad del proyecto según:

- La evolución histórica de las demandas y la forma de satisfacerlas, así como su ubicación.
- Las proyecciones de la demanda en el futuro y la forma en que contribuirá el proyecto a cubrirlas, dentro de su vida útil. Así como la forma de cubrir dichas demandas futuras.

- La integración del proyecto con los planes nacionales, regionales y locales en la materia.

Alternativas Tecnológicas. Deberá incluirse una descripción detallada de las diferentes opciones que fueron consideradas, para permitir al grupo revisor del BCIE evaluar comparativamente las ventajas y desventajas de cada opción en términos de los factores y atributos ambientales.

Los distintos sitios de localización, ampliación de desarrollos existentes, diferentes métodos de proceso o aprovechamiento y la cancelación del proyecto, deberán considerarse como elementos importantes de las alternativas propuestas.

Selección del Sitio del Proyecto. El proponente deberá fundamentar con suficiente detalle los criterios en que se basó para la selección del sitio del proyecto y justificar dicha ubicación en relación a su área de influencia.

Proyectos Relacionados. Cuando el proyecto forme parte de un plan de desarrollo regional o nacional, deberá señalarse la relación que guarda con otros proyectos o planes de desarrollo (presentes o futuros) con los que está íntimamente relacionado (p.e. la relación entre la construcción de un embalse multiusos y un desarrollo hidroagrícola).

Descripción del Proyecto y sus Etapas

Esta descripción del proyecto permite conocer la naturaleza y características generales, las obras programadas, los procedimientos de construcción, la tecnología a ser empleada, las actividades de operación y mantenimiento y la vida útil del proyecto.

a) Características Generales del Proyecto

- Tipo de proyecto
- Justificaciones. Necesidades de realización, beneficios económicos, sociales y otros.
- Ubicación. Localizar el trazo del proyecto en un mapa a escala adecuada, que incluya coordenadas geográficas, vías de acceso, poblaciones y ciudades cercanas, vías de comunicación, etc.
- Superficie que ocupará el proyecto.
- Usos del suelo aledaños al trazo del proyecto (definición y anexo cartográfico).
- Relación directa o indirecta con otras actividades en la

zona, ya sean industriales, comerciales, mineras, agropecuarias, etc.

- Programa de trabajo, calendarización de actividades, fecha programada para el inicio de operaciones (ruta crítica, barras, etc.).

b) Estudios Preliminares de Campo.

Estos estudios se realizan en el área seleccionada para el proyecto, con objeto de obtener datos indicadores que ayuden a determinar su factibilidad técnica y económica, así como su diseño definitivo.

c) Etapa de Preparación del Sitio y Construcción.

Las actividades de esta etapa comprenden desde la preparación del sitio hasta antes del inicio de la operación. Se describirán en forma clara y sencilla las obras, procedimientos, tecnología y utilización de los recursos.

d) Operación y Mantenimiento.

- Programa de operación que incluya las políticas de contratación de personal.
- Programa de mantenimiento que incluya las políticas de contratación de personal.

e) Abandono y Término de la Vida Útil del Proyecto.

Cuando se realice el abandono del proyecto, por terminación de obra, debe haberse definido el destino de las obras provisionales, así como de las obras básicas del proyecto.

II.- DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE ANTES DE LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO.

Este capítulo únicamente lo desarrollarán aquellos proponentes que de acuerdo con los resultados del cribado, requieran enfatizar y profundizar en la información de ciertos aspectos y solamente éstos aspectos deberán abordar.

Existen dos propósitos principales para describir el escenario ambiental previo al proyecto, dentro de la EIA:

- i) Evaluar la calidad ambiental existente en el área del proyecto y su área de influencia, para cada una de las alternativas del mismo.
- ii) Identificar los factores o áreas ambientales críticas que puedan imponer restricciones a alguna(s) de la(s) alternativa(s) del proyecto.

En la descripción del escenario ambiental deberá tenerse en cuenta el estado actual, y predecir cual sería la evolución del medio ambiente sin la ejecución del proyecto. Esto implica que deberá definirse claramente el área del proyecto y su área de influencia, la cual podrá variar para algunos de los factores y atributos ambientales.

Es necesario seleccionar los parámetros ambientales que van a utilizarse para describir los atributos de cada factor ambiental, en función de las características del sitio y el tipo del proyecto en cuestión. Esta selección tendrá en cuenta que los parámetros seleccionados deberán servir para realizar la evaluación del impacto ambiental del proyecto.

La secuencia típica para elaborar el escenario ambiental de un proyecto de desarrollo incluye:

- i) Definición de objetivos.
- ii) Proceso de selección de factores o atributos ambientales, en función de los parámetros o indicadores que sean apropiados.
- iii) Obtención de datos sobre los parámetros o indicadores seleccionados. Esto se hará de la información disponible, y se complementará con los estudios de campo que resulten necesarios.
- iv) Preparación de la descripción del escenario ambiental actual y de la predicción de las características del ambiente a cinco y diez años si no se realizara el proyecto.

Para la interpretación de la evaluación ambiental disponible/generada, el grupo interdisciplinario tendrá en cuenta que

los parámetros ambientales están expuestos a ciclos anuales, estacionales y en algunos casos hasta diarios. Se recomienda además determinar la interrelación de los factores y atributos del ambiente en forma diagramática acompañada de un texto descriptivo, a fin de hacer más eficaz la labor del grupo interdisciplinario.

DESCRIPCION DE FACTORES AMBIENTALES

Los factores considerados como componentes del medio ambiente son: agua, ambiente sonoro, suelo, atmósfera, flora, fauna, aspectos estéticos y paisajísticos y medio socioeconómico.

1.- Medio Físico.

1.1 Agua.

La importancia del agua radica en que es utilizada para un sinnúmero de actividades productivas (desarrollo urbano, industria, generación de energía eléctrica, transporte, irrigación, turismo), recreativas y de salud pública (aseo, alimentación); asimismo es un elemento fundamental para el desarrollo de los ecosistemas naturales, juega un papel muy importante en los procesos geobioquímicos del planeta.

En la evaluación de este factor se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Alteraciones a la cantidad y distribución.
- Afectaciones a los usos del agua, tanto actuales como futuros.
- Alteraciones a la calidad del agua, particularmente cuando afecten ecosistemas sensibles o resulten en detrimento de algún uso benéfico.
- Interacciones del agua con otros factores o atributos ambientales, ya sea del medio físico o inclusive del socioeconómico.

La descripción de este factor incluirá un plano a escala adecuada donde se anote la ubicación de los cuerpos de agua (superficiales, subterráneos y marinos). Asimismo se recomienda delimitar las cuencas más importantes relacionadas con el proyecto.

1.1.1 Agua Superficial.

Deberá contener los aspectos relativos a la hidrología superficial, los usos del agua y la calidad del agua.

Los aspectos considerados por la hidrología superficial son:

- Delimitación de la cuenca hidrológica (extensión, pendiente).

- Tipos de corrientes y otros cuerpos de agua.
- Mediciones de caudal de la corriente principal.
- Caudales medios anuales y mensuales.
- Avenidas máximas extraordinarias y su periodo de retorno.
- Componentes del balance hidrológico:
 - precipitación
 - infiltración
 - escurrimiento
 - evaporación y evapotranspiración
- Zonas con riesgo de inundación.
- Principales fuentes de contaminación (localización, tipo).

En relación a los usos del agua deb: señalarse lo siguiente:

- Abastecimiento público. Volúmenes.
- Abastecimiento industrial. Volúmenes.
- Irrigación. Área, tipo de cultivo, volúmenes utilizados y prácticas de riego.
- Recreación. Señalar tipo, población beneficiada, periodo pic.
- Navegación. Señalar tipo, volumen de transporte.
- Generación de energía eléctrica. Cantidad generada y volúmenes usados, variación diaria y anual.
- Acuicultura. Señalar especies y producción anual.
- Captura de mariscos. Señalar especies y volúmenes de captura anual.

El mapa con la localización de los cuerpos de agua resulta muy útil para la evaluación de la calidad de agua. En este mapa deberá añadirse la localización de las principales fuentes de contaminación.

Puede resultar muy útil al presente estudio, la recopilación de información de calidad de agua existente en dependencias oficiales, universidades y entidades particulares.

La obtención de la información de campo deberá estar basada en muestreos detalladamente diseñados, para se obtenga la información necesaria y se haga un uso racional de los fondos disponibles. En estos estudios deberán utilizarse las normas nacionales o internacionales, según se apliquen, en materia de recolección, preservación y análisis de agua.

Los parámetros de calidad de agua serán físicos, químicos y biológicos. En la evaluación de la calidad del agua preferentemente se deberán utilizar parámetros, y sólo en casos excepcionales se usarán índices, anotando claramente sus limitaciones.

1.1.2 Agua Subterránea.

Aunque con diferentes matices, también para el agua subterránea se deberá abordar la hidrología, los usos del agua, su calidad.

En relación a la hidrología subterránea se deberá señalar:

- Tipos de acuíferos y sus cuencas de captación.

- Velocidad y dirección del flujo.
- Capacidad del acuífero.
- Nivel freático: estático y dinámico.
- Coeficiente de transmisividad.
- Características principales de la estratigrafía.
- Existencia de manantiales y/o termalismo.

Sobre los usos del agua deberán anotarse los principales aprovechamientos, su ubicación, el acuífero utilizado, los volúmenes extraídos.

La discusión de la calidad del agua, además de considerar los parámetros físicos, químicos y biológicos relevantes, deberá incluir:

- Localización de principales fuentes de contaminación.
- Balance de aniones y cationes.
- Posible relación con la composición estratigráfica.
- Susceptibilidad de fenómenos de intrusión salina.

1.1.3 Agua Marina (Oceanografía).

En el caso de proyectos que se construyan de manera que afecten zonas costeras, se deben considerar estudios oceanográficos que incluyan los siguientes aspectos:

- Oceanografía física.** Información de batimetría litoral, corrientes y mareas, que incluyan los resultados del análisis armónico, corrientes residuales, forma de corrientes elípticas y duración de estaciones muertas. Reportar la magnitud y la frecuencia de marejadas, los patrones de circulación y los valores promedio de altura de las olas, así como las variaciones estacionales y extremas. Se debe incluir información sobre la distribución vertical de la salinidad y las características de mezclado y tasas de dispersión.
- Oceanografía geológica.** Datos sobre la geología marina local, tales como fondos marinos de esteros estuarios, ríos, etc.. Se harán notar, cuando existan, inestabilidad de lechos acuáticos y fallas marinas. Se determinarán tasas de sedimentación, ya sea por escurrimiento de ríos y/o por azolves litorales. Se identificarán áreas de contaminación potencial donde pueda existir floculación y/o precipitación y depósito de contaminantes en el fondo del mar.
- Usos de las áreas litorales:** pesca, acuicultura, recreación, transporte, reserva.

1.2 Ambiente Sonoro.

El ruido suele considerarse como un sonido no deseable y tiene una amplia gama de efectos sobre los medios humano, faunístico y aun físico. El ruido puede producir en el hombre el efecto de fatiga auditiva, efecto de ascarador y efectos psicológicos de consideración. El ruido es

una alarma natural y ahuyenta especies de fauna silvestre.

Para evaluar el ruido deberá obtenerse:

- El nivel de ruido del fondo
- El poder de las fuentes
- El cálculo de los niveles de presión de sonido de las áreas de interés.
- Características de transmisión del ruido.
- Niveles de ruido previamente seleccionados de acuerdo a las actividades/uso del suelo actual/proyectado.

1.3 Suelo

Dependiendo del tipo de proyecto, los aspectos del medio terrestre que podrán ser considerados para la evaluación ambiental son la geología, la calidad del suelo, el uso del suelo (actual y potencial), la erosión, la estabilidad y la geomorfología.

Para este tipo de estudios el uso de material gráfico será de gran utilidad y se deberá incluir:

- Cartas: geológicas, de uso de suelo (actual y potencial), de clasificación de suelo, de vegetación.
- Aerofotografías: que además pueden servir para localizar áreas de algún interés especial (susceptibles a inestabilidad, derrumbes, temblores).
- En estos materiales el manejo de escalas adecuadas y el uso de simbología será muy valioso. Para proyectos mayores de 25,000ha la escala recomendada es 1:100,000 y para proyectos menores de 25,000 ha la escala 1:50,000.

Este material será complementado con la información de campo que resulte necesaria.

1.3.1 Geología

La geología estudia la composición y constitución de la corteza terrestre, los fenómenos que suceden y las leyes físicas y químicas por las que se rigen. Asimismo estudia la historia y evolución de la tierra. A los estudios ambientales contribuye indicando las características y propiedades de la tierra, su capacidad de soportar las acciones humanas y la forma de utilización más adecuada en cada caso.

Los aspectos de geología descriptiva que pueden ser de utilidad para la EIA incluyen:

- Reseña histórica de la evolución geológica.
- Formaciones geológicas.
- Unidades geológicas.
- Actividad geológica de agentes erosivos.
- Porosidad, permeabilidad y resistencia de las capas geológicas.

1.3.2 Calidad del Suelo.

Siendo el suelo el conjunto de unidades naturales que ocupan las partes de la superficie terrestre, resulta de suma importancia para la vegetación y fauna terrestre.

Los parámetros de calidad de suelos que pueden resultar adecuados en la evaluación ambiental son:

- Características físicas: profundidad, porosidad, textura, estructura, características hídricas y grado de pedregosidad.
- Características químicas: contenido de materia orgánica, pH, contenido de carbonato de calcio y contenido de sales disueltas.
- Cualidades físicas: drenaje interno, permeabilidad, consistencia (capacidad de laboreo), resistencia física y plasticidad.
- Clasificación de suelos (clasificación FAO UNESCO).

La descripción del suelo debe considerar las posibilidades de degradación, contaminación o mal uso del mismo; así como las posibilidades de habilitación y rehabilitación. También debe examinarse la importancia de sus relaciones con otros factores ambientales.

1.3.3 Uso de Suelo.

El uso del suelo deberá describir tanto los usos de suelo actuales, como la aptitud o uso potencial recomendado. Asimismo deberá analizarse la compatibilidad de uso de suelo del proyecto con las áreas colindantes y próximas. En este caso serán de utilidad los lineamientos de uso de suelo o de ordenamiento ecológico existentes para el área.

1.3.4 Erosión.

Este término se refiere a todos los procesos de destrucción de las rocas y arrastre del suelo, realizados por agentes naturales, móviles e inmóviles. Esto incluye procesos físicos (ríos, viento), químicos y el efecto de intemperismo.

El análisis de erosión se realiza frecuentemente con la ecuación universal de pérdida de suelo y sus refinamientos. Para esto se requiere conocer los coeficientes de erosión y de erodabilidad. En el caso de embalses resulta indispensable realizar también el análisis del proceso de sedimentación (azolvamiento) del cuerpo de agua a construirse, teniendo en cuenta las características futuras de la cuenca para estimar la vida útil del proyecto. Es necesario que se utilicen valores aplicables a la zona del proyecto, preferentemente determinados en el trabajo de campo.

1.3.5 Estabilidad.

La estabilidad expresa la mayor o menor tendencia del suelo a permanecer en su lugar, y puede evaluarse mediante fotografía aérea complementada con información de campo. Los factores que contribuyen a aumentar el esfuerzo cortante o a disminuir su resistencia al corte son relevantes para el análisis de estabilidad.

- i) Factores que contribuyen a un esfuerzo cortante elevado
 - Remoción del soporte lateral o subyacente
 - Desmontes por la acción de ríos o corrientes.
 - Acciones humanas (movimientos de tierras, excavaciones, minas, etc.).
 - Alteraciones de estratos débiles en el pie de las pendientes.
 - Remoción de materiales granulares por erosión, etc.
 - Aumento de las cargas en la pendiente:
 - por agentes naturales (peso de nieve, hielo, lluvias)
 - por acciones humanas (taludes, edificaciones, escombros)
 - Movimientos sísmicos y vibraciones.
 - terremotos
 - tráfico pesado, actividad minera
 - inclinación o declive natural

- ii) Factores que contribuyen a una baja resistencia al corte
 - Estado inicial de los materiales
 - Composición, materiales débiles tipo arcillas
 - Textura, estructura granular inestable y bajo rozamiento
 - Estructura interna con fallas, planos de exfoliación
 - Suelos movidos artificialmente, como terraplenes y desmontes.
 - Alteración del suelo y del lecho rocoso derivados del aprovechamiento para materiales constructivos.
 - Alteración del suelo y del lecho rocoso derivado de la pérdida de materiales cementantes.
 - Cambio de la presión entre las partículas del suelo, debido a incrementos en el contenido de agua.
 - Flotación de partículas en suelos saturados con agua
 - Pérdida de tensión capilar en suelos sobresaturados
 - Acción de la presión del escumamiento
 - Acciones sobre la vegetación natural: talas, desbroces y aclareos.
 - Movimientos sísmicos.

1.3.6 Geomorfología.

Está relacionada con las formas del relieve terrestre. En la zona de estudio se deberán identificar las unidades morfológicas territoriales.

1.4 Atmósfera

En la evaluación ambiental, el aire es muy importante por dos motivos. Primeramente, es el medio que rodea a los organismos terrestres (incluyendo al hombre) y al medio físico terrestre; a través del aire plantas y animales terrestres reciben el dióxido de carbono y el oxígeno necesarios para la fotosíntesis y la respiración, respectivamente. Además, el aire es el vehículo que transporta diferentes materiales (p.e. vapor de agua, polvo) y en el que se depositan desechos de actividades industriales y de vehículos de combustión interna.

En la atmósfera existen dos aspectos que deberán evaluarse: el clima y la calidad del aire.

1.4.1 Clima

El clima es la suma total de los fenómenos meteorológicos, que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un punto de la superficie terrestre. Además determina las características de dispersión de contaminantes en la atmósfera.

El clima es un factor que afecta significativamente los hábitats terrestres, y en algunos casos indirectamente, hasta los acuáticos. Tiene además profunda importancia en la agricultura y la ganadería. Su evaluación para un proyecto dado debe provenir de la estación meteorológica más cercana. De no contar con información, se pueden hacer aproximaciones rigurosas basadas en la información de regiones próximas al área de estudio.

La información climatológica relevante deberá incluir:

- Tipo de clima según la clasificación más apropiada.
- Temperatura promedio (diaria, mensual y anual) máxima y mínima extremas.
- Humedad media y rango.
- Involación (máxima, mínima y media).
- Precipitación (acumulada anual, distribución, mensual), máxima en 1 hora y en 24 horas.
- Vientos (velocidad y dirección, variaciones mensuales, frecuencia de calmas).
- Humedad relativa (media mensual, variación anual).
- Nubosidad promedios anuales, meses con máxima y mínima.
- Evaporación acumulada anual, promedio mensual y distribución.
- Niebla: intensidad y frecuencia, distribución anual.

1.4.2 Calidad del Aire.

La evaluación de la calidad del aire es relevante porque puede tener efecto sobre la salud humana, la vegetación, la conservación de edificios históricos, entre otros.

Los elementos que deben incluirse son las fuentes de contaminación, las interacciones en la atmósfera y las características de los receptores:

- i) En relación a las fuentes antropogénicas, pueden ser fijas, móviles o compuestas. En un proyecto de desarrollo deberán identificarse y cuantificarse las fuentes en que el proyecto incidirá.
- ii) Las interacciones en la atmósfera son básicamente el transporte de contaminantes y los posibles cambios químicos. Para su evaluación será de particular importancia conocer el clima, el viento, la lluvia y la frecuencia de inversiones térmicas u otras condiciones que limiten el transporte de contaminantes en la zona del proyecto. Con el uso de modelos matemáticos se podrá anticipar el transporte y los principales cambios químicos.

iii) Los receptores son los objetos que puedan resultar afectados por los cambios en la calidad del aire. La dinámica de transporte de contaminantes indicará la localización de los receptores más expuestos, los que no necesariamente estarán cercanos o próximos al proyecto.

Los parámetros de calidad del aire se clasifican normalmente en:

- i) Parámetros comunes en ambientes urbanos:
 - dióxido de azufre
 - material particulado
 - monóxido de carbono
 - hidrocarburos
 - óxidos de nitrógeno
 - oxidantes fotoquímicos
 - nitrat s
 - sulfatos
 - plomo
 - materia orgánica polinuclear
 - fluoruros
 - olores

- ii) Contaminantes particularmente peligrosos:
 - plomo
 - mercurio
 - cadmio
 - asb sto

- iii) Contaminantes confinados a una fuente específica
 - arsénico
 - cloro gas
 - ácido clorhídrico
 - cobre
 - manganeso
 - níquel
 - vanadio
 - zinc
 - bario
 - boro
 - selenio
 - cromo
 - pesticidas
 - substancias radiactivas

- iv) Otros contaminantes
 - aereoalergénicos (polen)
 - aldehidos
 - amoníaco
 - fósforo
 - berilio
 - aerosoles biológicos
 - etileno
 - sulfuro de hidrógeno
 - fierro

1.5 Flora.

La vegetación, además de ser el asimilador básico de la energía solar y el productor primario de los ecosistemas, tiene importantes relaciones con el resto de los componentes bióticos y abióticos del medio: estabiliza pendientes, retarda la erosión, influye en la cantidad y la calidad del agua, mantiene microclimas, filtra la atmósfera, atenúa el ruido, es el hábitat de especies animales, entre otros.

El estudio de la vegetación se hará en la medida en que el tipo de proyecto y sus condiciones particulares lo requieran, incluyendo la flora terrestre y/o acuática según sea el caso. Deberá además establecer la relación de la flora con los factores abióticos principales (clima, agua, suelo).

De realizarse estudios de campo, será necesario señalar la

metodología utilizada en la obtención y evaluación de la información. La interpretación será a nivel cuantitativo, destacando el papel de las principales especies/comunidades y su tipo de susceptibilidad a las perturbaciones.

La información de la flora incluirá:

- Cartografía de la vegetación (distribución).
- Composición y características de las especies existentes en el área de estudio.
- Productividad.
- Establecimiento de relaciones especiales.
- Especies dominantes, especies acompañantes y diversidad.
- Asociaciones típicas.
- Representación y análisis de estructura de las comunidades.
- Especies de interés comercial, alimenticio, medicinal.
- Especies en peligro de extinción: aspecto crítico.
- Hábitats únicos y/o excepcionales.
- Principales plagas.
- Estado actual de perturbación e identificación y descripción de áreas con posible perturbación.
- En el caso de ecosistemas acuáticos se incluirá el fitoplancton, el perifiton, las plantas acuático-vasculares y la vegetación de zonas pantanosas.

1.6 Fauna.

Además de existir algunas especies de importancia económica, es importante la conservación de la fauna por sus connotaciones sociales, económicas y culturales. Además las actividades cinegéticas y recreativas pueden justificar el estudio de la fauna. Los animales no pueden vivir aislados y dependen de la cubierta vegetal, de otros animales, de factores ambientales y del propio hombre.

La evaluación de la fauna en la zona de un proyecto incluirá:

- Inventario faunístico.
- Distribución y abundancia relativa.
- Características de las especies: abundancia y rareza, representatividad, singularidad, atracción turística o recreativa, interés científico o económico.
- Características de los biotipos: estabilidad, diversidad, abundancia, rareza.
- Especies en peligro de extinción, aspecto crítico.
- Identificación de migraciones y localización de corredores.
- Relaciones importantes y estructura de las poblaciones.
- Especies de interés económico.
- Especies endémicas, especies introducidas.
- Plagas.

2.- Aspectos Estéticos y Paisajísticos.

Estos se refieren a la armonía que debe guardar un proyecto con el ambiente natural y con otros proyectos. El hombre es la única especie capaz de apreciar la belleza y expresarla; esta belleza puede ser natural o encontrarse en las obras humanas. De por sí el concepto de belleza es subjetivo. Los efectos paisajísticos influyen en las actividades recreativas y en el turismo de una región, por lo que afectan indirectamente al medio socioeconómico.

El estudio de estos aspectos requerirá del trabajo de gabinete, al recopilar cartografía, fotografías aéreas, guías turísticas y el análisis de zonas especiales. Adicionalmente será necesario hacer recorridos de campo con el detalle y la extensión necesarios para apreciar las características y obtener el material fotográfico relevante.

La expresión de los valores estéticos y paisajísticos del medio normalmente tiene dos cualidades: Condiciones de visibilidad y calidad visual.

La división espacial en unidades de paisaje que cubren el área incluyen:

- Unidades irregulares extensas
- Unidades regulares
- Unidades de la combinación de las anteriores.

La calidad visual del paisaje puede evaluarse por:

- i) Métodos directos en los que la valoración se realiza a partir de la contemplación de la totalidad del paisaje. Ya que tienen una gran subjetividad y pueden ser:
 - de subjetividad aceptada
 - de subjetividad controlada
 - de subjetividad compartida
 - de subjetividad representativa
- ii) Métodos indirectos en los que la valoración se realiza a través de análisis de:
 - componentes del paisaje
 - categorías estéticas por medio de sistemas de agregación con o sin ponderación y métodos estadísticos de clasificación.

El estudio deberá identificar y evaluar: relieve y características topográficas, elementos de composición, paisajes con características únicas de composición, apariencia del agua, apariencia de la interfase tierra-agua y olor.

3.- Medio Socioeconómico.

La descripción de este factor tiene como objetivo conocer las

condiciones demográficas, sociales, culturales y económicas del área de influencia del proyecto.

3.1 Aspectos Socioeconómicos.

- i) División política del área de estudio en una carta adecuada que permita su apreciación (por municipios, comunidades, centros de población, etc.).
- ii) Tiempo de asentamiento de las localidades.
- iii) Población total y distribución.
- iv) Pirámide de edades: por grupo de edad y por sexo.
- v) Tasa de crecimiento natural.
- vi) Movimientos migracionales: emigración e inmigración. Factores que los propician.
- vii) Empleo y ocupación: población económicamente activa, nivel de empleo y subempleo, empleo por rama de actividad.

3.2 Aspectos Económicos Regional y Subregional

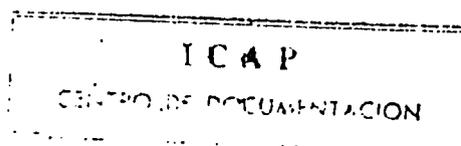
- i) Principales actividades productivas
 - Valor de producción
 - Canales de comercialización local y regional
 - Período de comercialización
 - Tipo de tecnología empleada en la producción
 - Disposiciones legales que afectan la producción.
- ii) Tenencia de la tierra
 - Caracterización de formas de tenencia y/o usufructo
 - Tendencias hacia la concentración o hacia la dispersión de la propiedad
 - Precios de la tierra.
- iii) Formas de organización, incluyendo las del trabajo.

3.3 Calidad de Vida.

- Hábitos de consumo de la población
- Nivel de alimentación
- Características de la vivienda
- Educación formal e informal
- Salud pública, morbilidad y mortalidad, esperanza de vida

3.4 Infraestructura y Servicios.

- Transportes
- Comunicaciones
- Agua potable y alcantarillado
- Energía eléctrica
- Urbanización



3.5 Aspectos Históricos, Antropológicos, Arqueológicos, Etnicos y Estéticos.

- a) Actitud de la población local hacia el proyecto
- b) Tipos de grupos
 - Primarios
 - Secundarios
- c) Relaciones con otros grupos fuera de la comunidad.
- d) Papel que juegan los integrantes de los grupos del área del proyecto.
- e) Características de los grupos
 - Cohesión
 - Coerción
 - Liderazgos
- f) Aspectos de gran valor estético y paisajístico.
- g) Aspectos de interés histórico y cultural.

En este apartado se reportarán los resultados de los estudios tendientes a determinar la calidad de los factores ambientales.

Los estudios estarán de acuerdo con los programas de muestreo y monitoreo de aquellos factores ambientales que se verían seriamente afectados, relacionados con la identificación efectuada en el cribado ambiental y con esto delimitar con mayor precisión la magnitud e importancia de las afectaciones. Por último, servirán como elementos de ponderación para poder evaluar los posibles impactos que se generen por la obra citada.

Una vez determinada la calidad de los factores ambientales seleccionados, se procederá a la determinación de los indicadores de impacto ambiental, entendiéndose éstos como los elementos o parámetros que proporcionan la medida de la magnitud de impacto, al menos en su aspecto cualitativo y también, si es posible, en el cuantitativo.

Algunos indicadores (por ejemplo, los datos estadísticos de morbilidad y mortalidad), pueden indicarse numéricamente. Otros emplean "muy malo, regular, bueno, muy bueno, excelente".

La adopción de los indicadores de impacto y su selección es un punto fundamental de los trabajos de evaluación.

Los indicadores de impacto más sencillos de utilizar y más correctos son las normas o estándares de calidad del aire, del agua, del ruido, etc., especialmente cuando están aprobados por una legislación.

Una vez que se han establecido éstos, sus escalas y dimensiones o unidades de medida, deben calcularse sus valores para

cada proyecto (en cada alternativa) y en distintos periodos de tiempo, si es posible, a corto, mediano y largo plazo.

Otro punto difícil en estos trabajos -quizá el más difícil de todo el estudio- es el asignar un determinado peso o importancia a los indicadores de impacto, o sea su ponderación.

III. PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Consideraciones Generales

En este capítulo se presentarán los resultados obtenidos de la identificación, medición, interpretación y comparación de los impactos ambientales potenciales de las diferentes etapas del proyecto y sus opciones según la descripción hecha en el Capítulo I, así como la ponderación efectuada de los indicadores de impacto ambiental descritos en el capítulo anterior. Asimismo, se presentará la justificación para determinar el uso de las técnicas de análisis de impactos ambientales que hayan sido las más adecuadas al tipo de proyecto propuesto y las consideraciones hechas para su aplicación.

Se deberá poner especial cuidado en analizar los impactos directos e indirectos que se van a presentar tanto en el área de emplazamiento del proyecto, como fuera de ella, delimitando las áreas de influencia donde se dejarán sentir los impactos del proyecto sobre cada uno de los factores ambientales. Para el análisis de los impactos se tomarán en consideración las normas, técnicas y disposiciones legales existentes concernientes al ambiente y los recursos naturales, haciendo notar si dichas normas son locales, estatales o extranjeras, expresadas principalmente por los indicadores de impacto ambiental.

Se hará un análisis comparativo entre los impactos que puede causar el proyecto y los que se estima se presentarían por la propia evolución de la zona, aún cuando el proyecto no se llegase a realizar. Tal comparación se hará para los mismos períodos de tiempo, y su resultado indicará el impacto real debido al proyecto.

Es importante, además, identificar el tiempo o época en que se realizarán las acciones y la duración de su efecto, ya que de esto dependerá que el impacto resulte severo y aún crítico.

Para estar en condiciones de predecir y evaluar los impactos ambientales de un proyecto, debe realizarse una identificación previa. La identificación de los impactos ambientales se realiza mediante la técnica de Cribado Ambiental, que se describió en la Sección C de este Manual, conjuntamente con los lineamientos genéricos de la Sección E, o mediante alguna otra técnica que cumpla con este propósito. Normalmente no será necesario recurrir a una nueva identificación de impacto ambiental en esta etapa dado que, como señala el procedimiento, debió realizarse un cribado en su oportunidad.

Predicción de Impactos Ambientales

Una vez identificados los impactos potenciales en el ambiente y en la salud asociados con un proyecto de desarrollo, se procede a su predicción.

La predicción se puede definir como una afirmación basada en el cálculo, conocimiento o inferencia de datos o experiencias, antes de tener pruebas. El término pronosticar se puede usar como sinónimo, aunque a

menudo implica una afirmación basada en una conjetura transparente. En muchos aspectos, una evaluación de impacto es equivalente a una predicción de impacto.

En el contexto de evaluaciones de impactos ambientales, la predicción o pronóstico es incompleto sin una explicación de los fundamentos por los cuales se realizó. Para ser más útil, la predicción debe de:

Cumplir con el objetivo de la evaluación de impacto de informar para la toma de decisiones.

Incluir una estimación de lo posible por suceder.

Ser probado a través de un programa de monitoreo.

Las predicciones pueden estar legítimamente basadas en cualquier especulación, juicio profesional, experiencia, evidencia experimental o modelos cuantitativos. Es necesario, sin embargo, indicar las bases sobre las cuales se hicieron las predicciones, y una discusión sobre los límites de análisis.

El análisis de predicción debe de indagar la naturaleza, magnitud, duración (en tiempo), extensión (distribución geográfica), nivel de confianza y rango de incertidumbre de los cambios predichos.

Las condiciones que debe cumplir la predicción de impactos ambientales son las siguientes:

Las predicciones deben ser cuantitativas, utilizando aproximaciones experimentales y modelos

Las EIAS se deben enfocar a componentes ambientales lo cual representa el mejor arreglo entre predicción y la información que necesitan los tomadores de decisiones profesionales.

Se deben indicar las bases sobre la realización de cada predicción hecha.

Para poder predecir el impacto sobre la salud de un proyecto de desarrollo, primero es necesario predecir los cambios ambientales que surgirán por dicho desarrollo. Para lo anterior, y de acuerdo a lo señalado en los Capítulos I y II, es necesario utilizar información detallada sobre:

El desarrollo propuesto.

El ambiente existente (geografía, climatología, hidrología, socioeconomía, niveles actuales de contaminación), la cual se puede obtener del estudio básico.

Por su parte las predicciones de los cambios ambientales se pueden basar en:

Registros históricos de los niveles de contaminación producidos por

desarrollos similares.

Juicios de los posibles niveles de contaminación por especialistas con experiencia en cada tipo de desarrollo.

Experimentos en el ambiente (por ejemplo, la predicción del transporte de un contaminante en el agua usando sustancias trazadoras inertes).

Modelos físicos representando ciertos aspectos del ambiente a una escala reducida.

Modelos matemáticos de complejas variables que representan algunos aspectos del ambiente.

Es importante señalar que no existe un método óptimo de predicción que pueda ser utilizado en todos los problemas; la selección de un método dependerá de los recursos disponibles y las circunstancias particulares del análisis. Sin embargo, algunos métodos resultan más favorables para ciertos tipos de problemas, como:

Los modelos matemáticos son desarrollados para predecir la contaminación en el aire y agua y los niveles de ruido. Se han desarrollado diversos modelos simples que han sido probados y que se pueden aplicar cuando se tienen restricciones en costo y tiempo. Sin embargo, pueden requerir de muchas adaptaciones a las condiciones específicas de un proyecto dado.

Los modelos físicos son desarrollados para predecir el transporte de contaminantes en el agua y aire bajo condiciones complejas donde otros modelos no son confiables. Existen modelos físicos simples para predecir niveles de ruido bajo circunstancias restringidas.

La experimentación generalmente se usa, bajo circunstancias limitadas, para checar predicciones realizadas por otros métodos (el uso de sustancias trazadoras, por ejemplo, se pueden utilizar para checar las predicciones del transporte de una descarga en un cuerpo de agua).

Los datos históricos se utilizan como una base de predicción donde existe mucha información y otros métodos resultan menos factibles (por ejemplo, riesgo de trabajo por la exposición de productos químicos tóxicos). Generalmente se usa en conjunto con juicios expertos.

El juicio experto se puede requerir en conjunto con otros tipos de predicciones o donde otros métodos no son factibles; resulta útil cuando la predicción es compleja (por ejemplo, la contaminación de suelo relacionada con la disposición de residuos sólidos).

Por lo anterior, la predicción puede ser un proceso cíclico comenzando con el juicio de expertos o datos históricos de los niveles de contaminación, pasando a modelos matemáticos o físicos cuando resulte crítica alguna forma particular de contaminación.

Evaluación de Impactos ambientales.

La forma con que debe de enfocarse la evaluación de impactos es utilizando criterios apropiados de calidad ambiental adecuados para los factores ambientales relevantes. Esta es una manera razonable de actuar para los ambientes físicos y químicos; pero no es aplicable para todas las categorías ambientales. Existen diversas leyes, regulaciones, políticas y procedimientos ambientales que proporcionan guías para determinar el significado de los impactos. Una de las razones por la cual se lleva a cabo una recopilación temprana de la información institucional es para utilizarla como base para la interpretación de la significancia de los impactos.

La manera más utilizada para determinar el significado del impacto es considerar la magnitud del cambio esperado. Esto se puede realizar si se ha utilizado una aproximación cuantitativa para la predicción de impactos. Para la predicción cualitativa de impactos, se puede utilizar el mismo concepto, pero no con su mismo significado. Cambios de gran magnitud en un tiempo relativamente corto pueden representar cambios significativos (por ejemplo, la construcción de un proyecto muy grande, en una localidad pequeña, que requiera de gran número de trabajadores durante varios años).

Un método que siempre se debe utilizar es la aplicación del juicio profesional. Una de las razones del enfoque interdisciplinario en la evaluación de impactos ambientales es para incluir una gama de disciplinas que puedan proporcionar su juicio profesional con relación al impacto en cuestión. El juicio profesional resulta de una combinación de experiencia y conocimiento de un individuo en relación con su área de especialización.

Las direcciones futuras relacionadas con las determinaciones del significado de un impacto deben incluir el mejoramiento en los criterios de calidad ambiental y lineamientos más específicos de consideraciones sobre significancia en leyes, regulaciones, políticas y procedimientos.

Otro método utilizado en una EIAS involucra el considerar la magnitud de los cambios anticipados de un proyecto dado o su alternativa en relación a la variabilidad de los factores ambientales que se estima cambiarán naturalmente. Frecuentemente se asume que cualquier cambio en las condiciones de base resulta perjudicial; sin embargo, el cambio predicho puede encontrarse dentro de la variabilidad natural del factor individual. Parte de las limitaciones para utilizar este método es la escasa información de base disponible. Además, los procesos ecológicos sucesorios ocurren dentro del ambiente biológico. La interpretación de la magnitud de los cambios predichos relacionados con los procesos naturales sucesorios también se pueden realizar en la evaluación de impactos. El juicio científico utilizado por los profesionales para determinar el significado de un impacto debe ser cuidadosamente documentado en futuras EIAS.

La participación pública, por su parte, resulta necesaria cuando algunos tópicos de preocupación pública se presentan en relación con el

desarrollo del proyecto. La participación pública planeada y organizada representa la mejor manera de resolver el problema.

Un nuevo tipo de tecnología que se ha comenzado a utilizar en EIAS es el análisis de la evaluación del riesgo, la cual involucra la determinación de la probabilidad y de la magnitud de cambios particulares relacionándolos con los riesgos aceptados por la sociedad.

El razonamiento para determinar si un impacto es significativo se debe documentar cuidadosamente; generalmente se presentan debates sobre lo que es o no es significativo, esto se debe a la falta de información en el razonamiento utilizado por los que determinan dicha significancia.

IMPORTANCIA DE UN IMPACTO

Para determinar si un impacto es significativo, se debe analizar considerando tanto su contexto como su intensidad:

Contexto: El significado de un impacto se debe analizar en diferentes contextos incluyendo la sociedad como un todo, la región alterada, los intereses afectados y la localidad; el significado del impacto depende del proyecto en cuestión.

Intensidad: Se refiere a la severidad de un impacto, para lo cual se debe considerar:

Grado al que la acción propuesta afecta la salud y/o seguridad pública

Características únicas del área geográfica (sitios históricos, culturales y científicos; parques nacionales y recreativos; ecosistemas con características únicas; especies en peligro de extinción, entre otros)

Grado en que los efectos sobre la calidad del ambiente humano resulten polémicos; sean altamente dudosos; o involucren riesgos únicos o desconocidos

Grado en que el proyecto por desarrollar, establezca precedentes para acciones futuras con efectos significativos o represente una decisión de fundamento en futuras consideraciones

Nivel en que la acción se relaciona con otras acciones individualmente insignificantes, pero con un impacto acumulativo significativo

Grado en que la acción no cumpla con lo establecido por la legislación ambiental vigente en el lugar (leyes y sus respectivos reglamentos)

Por otro lado, los tres factores que son necesarios analizar, para

evaluar el significado de un impacto, son:

Naturaleza del impacto

Severidad

Potencial de mitigación

Los criterios involucrados con cada uno de estos factores, se desglosan en la tabla 1.

Selección de opciones de un proyecto.

Al evaluarse las opciones del proyecto se deberán tomar en cuenta los siguientes aspectos:

Beneficios: Se discutirán y describirán los beneficios económicos, sociales y ambientales que se deriven de cada opción del proyecto.

Costos: Se tomará en cuenta el costo de cada opción del proyecto.

Riesgos Ambientales: Se describirán con todo detalle los efectos adversos potenciales sobre el ambiente que se deriven de cada opción.

Representación de opciones del proyecto

La(s) opción(es) más viable(s), de acuerdo con los aspectos mencionados, deberá(n) destacarse y justificarse con mayor detalle.

IV. MEDIDAS DE ATENUACION E IMPACTOS RESIDUALES

Se deberá considerar el establecimiento de políticas o estrategias ambientales, la aplicación adicional de equipos, sistemas, acciones y cualquier otro tipo de medidas encaminadas a atenuar o minimizar los impactos adversos, propios de la(s) opción(es) del proyecto que se haya(n) seleccionado, dando prioridad a aquellos particularmente significativos.

Entre las opciones de medidas para minimizar o evitar los impactos adversos o resaltar los benéficos, se pueden considerar las siguientes:

- No llevar a cabo el proyecto
- Reubicarlo
- Realizar modificaciones al proyecto
- Empleo de otras tecnologías
- Posponer su fecha de realización
- Instalar equipos anticontaminantes

En la descripción de cada medida de atenuación, se deberá mencionar hasta qué grado será abatido cada impacto adverso, tomando como referencia las normas técnicas y legales existentes del parámetro o parámetros analizados. También se estimará el incremento en el costo del proyecto debido a las medidas de atenuación.

Asimismo, deberán describirse los impactos residuales, haciendo hincapié en lo siguiente:

- Naturaleza, extensión y duración del impacto, incluyendo el aspecto socioeconómico.
- Consecuencias de los impactos residuales.

Durante las etapas de construcción y operación, se deberá establecer un programa de monitoreo de los factores ambientales que sean afectados, con el fin de verificar que las medidas de atenuación establecidas se pongan en práctica y resulten adecuadas. En la Sección E de este Manual se describen los impactos típicos más significativos de 12 tipos de proyectos y las medidas más adecuadas para prevenir, mitigar, controlar o compensar dichos impactos.

V. VALIACION ECONOMICA DE IMPACTOS AMBIENTALES

A fin de realizar el análisis económico, es indispensable la expresión de los efectos en términos monetarios. Únicamente de esta forma pueden compararse los resultados del proyecto con la debida consideración de todos los insumos y productos, incluidos aquéllos incorporados a la noción de medio ambiente, cualquiera sea la organización institucional para su manejo. Esto puede representar un serio problema, pues no siempre se cuenta con medidas directas obtenidas del mercado. En este caso, se procede a imputar valores. El criterio general debe ser el de "disposición a pagar" por parte de los consumidores, manifestada en otras situaciones de mercado. Hay diversas formas de aproximarse a ese valor, por lo que a continuación se dan algunos métodos de valorización. Cuando puede aplicarse más de uno, debe elegirse el que da el menor valor.

- Si se pierde totalmente un recurso que tiene precio de mercado, valorizarlo a ese precio. Si es una pérdida parcial o un daño sufrido, por la diferencia entre el anterior y el valor de mercado de bienes similares al recurso luego del impacto. (Ejemplo, tierras inundadas por un embalse; tierras con productividad disminuida por salinidad).
- Si se desmejora la calidad de un recurso, valorizarlo por el costo de restituirlo a su estado original, si es técnicamente factible. (Ejemplo, obras de drenaje para restituir las condiciones originales a tierras agrícolas afectadas por la construcción de una carretera).
- Si el daño puede evitarse por medio de algún dispositivo, valorizarlo por el costo de dicho dispositivo. (Ejemplo, tubos difusores para mitigar el efecto de aumento de temperatura en un cuerpo de agua receptor de aguas de desecho con altas temperaturas).
- Si el recurso puede obtenerse, de otra fuente, valorizarlo al costo de obtención incluyendo costos de transporte, pérdidas por demora, incertidumbre, etc. (Ejemplo, agua proveniente de fuentes más distantes para sustituir agua contaminada por el proyecto).
- Si se trata de un bien de uso gratuito, valorizarlo con una estimación de los gastos adicionales que los consumidores realizan para obtenerlo. (Ejemplo, aprovechamiento de lugares turísticos); o por lo que los mismos consumidores pagan por otros bienes alternativos similares, tomando debida cuenta del aumento en la disponibilidad. (Ejemplo, habilitación de un lugar turístico de uso gratuito, alternativo a otro de uso pago. Una aproximación sería el promedio de ambos precios -o sea la mitad del pago-); o por lo que consumidores similares pagan en otro lado por el mismo

bien. (Ejemplo, gas para consumo de familias de similar nivel de vida que viven en zonas de climas similares). En este caso convendría tomar como cantidad la que los usuarios comprarían al precio supuesto y no la que utilizan en forma gratuita.

- Si se trata de valores espirituales o éticos, que escapan a la posibilidad de valorización monetaria, indicarlos claramente y dar órdenes de magnitud. (Ejemplo, se inundará un 40 por ciento de la zona arqueológica). Hay casos en que se ven afectados ese tipo de valores y simultáneamente valores monetarios. En esta situación se puede presentar los últimos como "mínimo" dentro del conjunto de valores. Por ejemplo, si una persona queda imposibilitada para trabajar a raíz de un accidente causado por el proyecto, se pierde todo lo que la misma podría haber producido por el resto de su vida de trabajo: esto puede valorizarse en dinero. Además la persona y las personas allegadas se verán afectadas en términos de sufrimiento, pérdida del goce de una vida normal, etc. Estos valores no son cuantificables en dinero, pero deben señalarse e influir en las decisiones.

En todos los casos debe establecerse el momento en que se producirá la pérdida, para su correcta colocación dentro del flujo de costos y beneficios.

Consideración aparte merecen los denominados "bienes públicos", que son aquellos que deben ser provistos a toda la comunidad, sin posibilidad de excluir a quienes no los desean. En estos casos no pueden tomarse como referencia las decisiones individuales de consumo; es una decisión colectiva y tiene que realizarse a través de los mecanismos políticos (ejemplo, calidad del aire que se respira; valores estéticos de las ciudades, etc.). Como referencia, pueden tomarse los gastos realizados en preservar algunos de esos valores en fechas recientes y condiciones similares. Pero debe tenerse claro que es una forma muy rudimentaria de estimación.

Los costos y beneficios ambientales cuantificados en la forma descrita en este capítulo, deberán incorporarse a la evaluación económica del Proyecto. La metodología que habrá de aplicarse a la evaluación económica, queda descrita en la "Guía para la Presentación de Solicitudes de Préstamo" del Área de Análisis de Proyectos del BCIE.

VI. PROGRAMA DE MONITOREO

Un elemento de gran importancia en la evaluación de impacto ambiental es el relacionado con el monitoreo ambiental, y en su caso de salud, de los proyectos de desarrollo.

El monitoreo ambiental puede definirse como un sistema continuo de observación, de medidas y evaluaciones para propósitos definidos, dentro del contexto de la administración ambiental.

Dentro de los objetivos administrativos y técnicos del monitoreo se pueden mencionar: determinar las condiciones presentes y tendencias; entender los fenómenos; validar o calibrar modelos ambientales; hacer predicciones a corto plazo o evaluaciones a largo plazo; y realizar el control de la calidad ambiental, de acuerdo con los reglamentos establecidos para el efecto.

Con base en la definición y objetivos, el monitoreo puede utilizarse en las etapas previas a la realización de un proyecto (ex-ante), concretamente durante la preparación del estudio exhaustivo de impacto ambiental. La descripción del ambiente en el área de influencia del proyecto (Capítulo II de la guía), y la predicción y evaluación de los impactos ambientales (Capítulo III), se ven grandemente beneficiados por la utilización de técnicas de monitoreo, y en ambos casos deberá analizarse la necesidad de llevar a cabo este tipo de acciones de trabajo de campo.

Una vez aprobado el préstamo por parte del BCIE, y en cuanto se inician las actividades de construcción y posteriormente las de operación, es necesario realizar observaciones y mediciones sistemáticas para determinar el grado de afectación ambiental que está produciendo el proyecto. Este monitoreo de carácter ex-post permite determinar si los impactos medidos corresponden a los previstos y si se están aplicando adecuadamente las medidas de mitigación señaladas en el dictamen del proyecto.

Es por esto que en el reporte del estudio de impacto ambiental deberá incluirse un Programa de Monitoreo Ambiental, la realización del cual podrá ser un requerimiento explícito del Dictamen del Banco. Los resultados del monitoreo serán un instrumento muy valioso para que las misiones de supervisión constaten si se ha cumplido con las condicionantes del dictamen en materia ambiental.

Tipos de monitoreo.

Una división general útil dentro de los programas de monitoreo del ambiente, es a través de la medición de los objetivos en el comportamiento y a través de la medición de factores que puedan causar cambios en el ambiente. El monitoreo de factores, cuya aplicación dentro de una evaluación de impacto ambiental es particularmente importante, puede llevarse a cabo en:

Fuentes de contaminación

Monitoreo del ambiente
Monitoreo de tendencias
Monitoreo ecológico
Monitoreo especulativo
Monitoreo por asociación
Monitoreo por trayectoria
Monitoreo por exposición
Monitoreo por contaminantes en objetivos.

Cada uno de estos tipos de monitoreo debe realizarse de una forma diferente, sin embargo, existe una metodología general aplicable a cualquier tipo de monitoreo. La secuencia de la metodología de trabajo se presenta en la tabla anexa.

METODOLOGIA DE MONITOREO AMBIENTAL

Elemento de trabajo	Tarea por desarrollar
1. Definir objetivos del monitoreo	a) Definir en términos de los principales impactos y de la autoridad
2. Determinar los requerimientos de datos	a) Reevaluar impactos con base en los objetivos del monitoreo; eliminar duplicidad de objetivos y tareas b) Seleccionar indicadores de impactos, que sirven para evaluar la magnitud de los impactos c) Determinar la frecuencia y tiempo para la recolección de datos, con el fin de poder determinar tendencias, correlacionar causa-efecto y establecer regulaciones d) Determinar los sitios de monitoreo y recolección de datos e) Determinar métodos de recopilación de datos f) Determinar el tipo de datos y el formato de su almacenamiento (tablas, gráficos, sumarios, mapas, salidas de computadora) g) Determinar el método de análisis de datos
3. Determinar la disponibilidad de información	a) Identificar los requerimientos que se satisfacen bajo los programas existentes, incluyendo el tiempo de recopilación de datos, localización de la zona donde se recopila la información, precisión y método de recopilación
4. Realizar evaluaciones de factibilidad	a) Determinar el costo, personal y tiempo para la recolección de datos b) Determinar las agencias capaces de proporcionar datos

- c) Determinar si el monitoreo propuesto es posible de realizarse
5. Implementar el sistema de monitoreo
- a) Revisar la disponibilidad de instituciones para la operación del sistema de monitoreo
 - b) Crear o modificar la estructura institucional conforme se requiera
 - c) Definir las funciones y responsabilidad de la agencia e institución
 - d) Establecer, por escrito, acuerdos de las responsabilidades de la agencia
 - e) Obtener los fondos necesarios
6. Recolectar datos
- a) Recolectar datos y suministrar resultados
7. Analizar datos
- a) Determinar los niveles de actividad y de impactos
 - b) Definir la localización de actividades e impactos
 - c) Determinar la duración de actividades e impactos
 - d) Correlacionar datos de actividades e impactos
8. Evaluar impactos
- a) Identificar la tendencia de impactos; identificar la tasa de cambio
 - b) Identificar impactos que han alcanzado un nivel crítico
 - c) Identificar impactos que han excedido límites legales
 - d) Evaluar la efectividad de medidas de mitigación
9. Respuesta por agencia reguladora o responsable
- a) Plan de respuesta para la tendencia de los impactos
 - b) Respuesta a niveles críticos de impacto; detener o modificar actividades causantes

de impactos; tratar los impactos

- c) Respuesta a inconformidades con regulaciones y estándares a través de multas y enjuiciamiento. Desarrollar regulaciones, normas y autoridad legal, conforme se requiera.
- d) Respuesta a evaluaciones de las medidas de mitigación

10. Cambios en el documento

- a) Preparar un informe anual.

Traducido y adaptado por ECO, en base a Marcus (1979)

E. 1

IMPACTO AMBIENTAL DE PROYECTOS

HIDROELECTRICOS

CRIBADO AMBIENTAL PARA PROYECTOS

HIDROELECTRICOS

Para llevar a cabo el Cribado Ambiental de Proyectos de Generación de Energía Eléctrica mediante Plantas Hidroeléctricas se recomienda utilizar los lineamientos establecidos en la sección correspondiente de Guía General, y Complementarlo con lo descrito en la presente sección incluye: una lista de actividades típicas de estos proyectos, una lista de cribado ambiental y el listado descriptivo de los impactos ambientales característicos de estos proyectos.

ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Las actividades de los Proyectos de Generación de Energía Eléctrica por centrales hidroeléctricas se presentan dentro de las cuatro fases más importantes de un proyecto de desarrollo:

- Localización y preparación del sitio
- Construcción
- Operación y mantenimiento
- Actividades futuras y relacionadas.

El proponente deberá entregar a la Gerencia de Promoción una descripción de cada una de las actividades del proyecto hidroeléctrico en cuestión, la cual podrá ser referida a la información presentada por el proponente para el Análisis de Elegibilidad de Proyectos.

A continuación se presenta una lista de actividades típicas de estos proyectos. Esta lista podrá variar ligeramente de acuerdo a la naturaleza del proyecto en cuestión.

- A) Localización y preparación del sitio
 - 1.- Análisis y selección del sitio.
 - 2.- Campamentos.
 - 3.- Caminos de acceso.
 - 4.- Limpieza y de monte
 - 5.- Quema.
 - 6.- Excavación y nivelación del terreno.
 - 7.- Equipo y materiales.
 - 8.- Generación de mano de obra.
 - 9.- Acondicionamiento del sitio para disposición de residuos.
 - 10.- Banco de material.
- B) Construcción.
 - 11.- Obra de desvío.
 - 12.- Explosiones y perforaciones.
 - 13.- Excavaciones.
 - 14.- Cortes, rellenos y banco de préstamo.

- 15.- Equipos de construcción.
- 16.- Servicios.
- 17.- Generación de mano de obra.
- 18.- Disposición de residuos.
- 19.- Tuberías y canales.
- 20.- Cruce de corrientes.
- 21.- Túneles y estructuras subterráneas.
- 22.- Problemas técnicos en la construcción.
- 23.- Medidas de seguridad.
- 24.- Abandono de campamento.
- 25.- Accidentes.

C) Operación y Mantenimiento

- 26.- Regulación del caudal.
- 27.- Operación de estructuras.
- 28.- Derrames.
- 29.- Control de plagas.
- 30.- Protección de la cuenca.
- 31.- Servicios.
- 32.- Medidas de seguridad.
- 33.- Fallas estructurales.
- 34.- Llenado de la presa.
- 35.- Generación de energía eléctrica.
- 36.- Mantenimiento de estructuras en general.
- 37.- Mantenimiento de equipo.
- 38.- Mantenimiento de servicios.
- 39.- Monitoreo ambiental.

D) Actividades Futuras y Relacionadas.

- 40.- Reacondicionamiento del banco de préstamo.
- 41.- Abandono de infraestructura.
- 42.- Uso del área al concluir la vida útil del proyecto.
- 43.- Desarrollo urbano industrial.
- 44.- Desarrollo agropecuario
- 45.- Pesca y recreación.

CRIBADO AMBIENTAL DE PROYECTOS DE GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA MEDIANTE PLANTAS HIDROELECTRICAS.

Las actividades de este tipo de proyectos y los factores o atributos ambientales considerados en la Guía General del Cribado Ambiental, han sido utilizados para elaborar la Matriz de Cribado Ambiental de Proyectos Hidroeléctricos, que se presenta anexa.

Asimismo para servir como una herramienta en la descripción y evaluación de impactos ambientales de proyectos hidroeléctricos, se ha preparado el siguiente listado, que describe brevemente los impactos señalados en la matriz de cribado ambiental. Para facilitar su empleo se han ordenado los impactos según la actividad que los produce.

A) Análisis y Preparación del Sitio

- 1) Análisis y Selección del Sitio.
 - i) Afectación a la tenencia de la tierra del terreno del embalse, instalaciones, zonas adyacentes, líneas de conducción y caminos de acceso.
 - ii) Afectación del uso potencial de suelo en el terreno de la presa, se afectarán recursos minerales en terrenos de la presa?
 - iii) Posible inundación de áreas de interés científico, cultural o patrimonial.
 - v) Beneficios a la economía regional derivados de la selección del sitio.
- 2.- Campamentos.
 - i) Daño a la calidad de agua por la disposición de aguas residuales, dependiendo de las características del sitio.
- 3.- Caminos de Acceso.
 - i) Aumento en la erosión por la construcción del camino.
- 4.- Limpieza y Desmante.
 - i) La limpieza del vaso de la presa puede requerirse para evitar la descomposición de material orgánico al llenarse la presa. Esto podrá evitar el deterioro en la calidad del agua y favorecer el desarrollo de especies de fauna acuática.
 - ii) Desaparición de hábitats terrestres y daños a comunidades terrestres.
- 5.- Quema.
 - i) Daños a la visibilidad y a la calidad del aire debidos a la quema de la vegetación del vaso. Al menos parte de la madera podrá rescatarse para su aprovechamiento.
 - ii) Desaparición de hábitats y comunidades terrestres.
- 6.- Excavación y Nivelación del Terreno.
 - i) Modificaciones a las características del drenaje.
 - ii) Modificaciones a la estabilidad del suelo y posibles deslizamientos.
- 7.- Equipos y materiales.
 - i) Producción de ruido.
- 8.- Generación de mano de obra.
 - i) La creación de empleos en el mediano plazo constituye un impacto benéfico a la estructura económica de la región.
- 9.- Acondicionamiento de sitio para disposición de residuos.
 - i) Puede afectar tanto el uso potencial del suelo, como su calidad, dependiendo de las características del sitio.

10.- Banco de material.

i) Acelerará la erosión de la zona de influencia, y deberá evitarse que aumente el azolvamiento del embalse.

ii) Reducirá los usos potenciales del sitio del banco de material.

iii) Podrá producir daños a las características estéticas del lugar, particularmente al relieve, los elementos de composición y la composición única.

B) Construcción

11.- Obra de Desvío.

i) Modificación significativa, aunque temporal, de las características de drenaje y de las características de los bordos.

ii) Puede afectar significativamente el hábitat y las comunidades acuáticas.

12.- Explosiones y Perforaciones.

i) Daños al medio ambiente sonoro, con alta intensidad y repetitivos, aunque transitorios.

ii) Las explosiones podrán dañar las características y estabilidad del suelo, lo cual se minimiza usando las técnicas adecuadas a las condiciones del subsuelo.

13.- Excavaciones.

i) Dependiendo de las condiciones del sitio, podrán afectar las aguas subterráneas, tanto en flujo como en su interacción con la superficie.

ii) Aumento en la erosión del suelo.

iii) Posibles daños por asentamientos.

iv) Según las características del sitio, producirán modificaciones al relieve y características topográficas del lugar, dentro de los aspectos estéticos.

vi) Se podrán modificar las características geomorfológicas de la microárea.

14.- Cortes y rellenos, banco de préstamo.

i) Según el equipo usado, producirán ruido, impactando al ambiente sonoro con alta intensidad, larga duración y repetición durante la fase de construcción.

ii) Producirá un aumento en la erosionabilidad del suelo, lo cual puede causar azolvamiento de canales, cuerpos receptores o incluso del embalsamiento mismo.

iii) El uso potencial del suelo se verá severamente restringido, lo cual puede mitigarse con una rehabilitación.

iv) Según las características del sitio, producirán modificaciones al relieve y características topográficas del lugar, dentro de los aspectos estéticos.

v) Se modificarán las características topográficas de la microárea.

15.- Equipo de construcción.

i) Los equipos en esta fase producirán ruidos de alta intensidad, larga duración y en forma repetitiva.

ii) La maquinaria de construcción, dependiendo de las características del sitio, afectará a la vegetación terrestre.

iii) El ruido producido por los equipos ahuyentará de la zona a los animales terrestres.

16.- Servicios.

i) Durante la etapa de construcción se establecerán algunos servicios (vías de comunicación, abastecimiento de agua, radio, etc.), que reforzarán la infraestructura y servicios regionales existentes.

17.- Generación de mano de obra.

i) La derrama económica derivada de la generación de mano de obra, activará la economía regional en esta fase.

ii) La creación de empleos calificados y no calificados modificará la relación de empleo y mano de obra existente.

iii) Al haber mayor población en la zona, se ejercerá mayor demanda de infraestructura y servicios regionales (p.e.: abastecimiento de agua, abasto de alimentos, etc.)

iv) Existirá mayor demanda de servicios educativos de los hijos de los trabajadores de la construcción.

v) De no tomarse las medidas sanitarias adecuadas, se podrán presentar epidemias entre los trabajadores expuestos a este medio ambiente (p.e. mosquitos).

18.- Disposición de residuos sólidos y líquidos.

i) Dependiendo de las características del sitio y de los sistemas de colección, tratamiento y disposición de aguas residuales, se podrá deteriorar la calidad del agua.

ii) Asimismo la disposición de residuos sólidos podrá dañar la calidad del suelo.

iii) De realizarse inadecuadamente la disposición de residuos líquidos y sólidos, podrá dañarse la salud del mismo personal de la construcción de la obra.

19.- Tuberías y canales.

- i) Estas estructuras afectarán el uso potencial del suelo y los suelos adyacentes.
 - ii) La instalación de tuberías y construcción de canales representarán una barrera a los corredores de fauna terrestre, lo que afectará el hábitat terrestre y las comunidades faunísticas.
 - iii) Las tierras atravesadas por estas estructuras resultarán afectadas en una franja igual a las mismas, más los derechos de vía aplicables.
- 20.- Cruce de corrientes.
- i) La construcción de puentes y la presa misma afectará significativa e irreversiblemente a las variaciones de flujo y las características de drenaje.
- 21.- Tüneles y estructuras subterráneas.
- i) Podrán modificar, al menos durante la construcción, el flujo del agua subterránea y también de la superficial.
 - ii) Podrá modificar, al menos durante la construcción, la estabilidad del suelo.
- 22.- Problemas Técnicos durante la construcción.
- 23.- Medidas de seguridad.
- i) De implementarse adecuadamente, redundarán en mayor protección de la salud y la integridad física de los trabajadores.
- 24.- Abandono de Campamento.
- i) Al interrumpirse las fuentes de trabajo, directa e indirectamente se desactivará la economía regional.
 - ii) Reducción de los empleos disponibles en la zona.
- 25.- Accidentes.
- i) De presentarse, pueden afectar la salud e integridad física de los trabajadores.
- C) Operación y Mantenimiento.
- 26.- Regulación de Caudal.
- i) Esto afectará significativamente el caudal de la corriente en diferentes formas: amortiguando avenidas, disminuyendo los escurrimientos en el temporal de lluvias, aumentando el caudal de la época de estiaje, entre otros. Si el embalse es para usos múltiples, el abastecimiento público y la irrigación ejercen consumos de agua, disminuyendo considerablemente el caudal de la corriente.
 - ii) Al transformarse el medio ambiente acuático de fluvial a lacustre, la calidad del agua sufrirá importantes cambios, que incluyen:
 - disminución de la turbiedad inorgánica.
 - disminución en la concentración de coliformes.

- temperatura: aumento en la superficie y disminución en el fondo.
- oxígeno disuelto: posible aumento en la superficie y disminución en el fondo que puede llegar a condiciones anaerobias; esto favorecerá la producción de sulfhídrico.
- potencial hidrógeno (pH): aumentos o disminuciones, según la degradación de materia orgánica y la fotosíntesis algal.
- Demanda bioquímica de oxígeno: inicialmente un aumento en la materia orgánica debido a la liberación del fondo/material inundado y después, cuando la materia orgánica ya se ha estabilizado, habrá disminución en la DBO₅.
- Producción de bacterias óxido-reductoras de azufre, que pueden causar problemas de corrosión a estructuras y equipos.
- Fósforo y nitrógeno: pueden dar problemas de eutroficación (exceso de algas/malezas acuáticas), llegando a obstruir compuertas y, si el agua se utiliza también para abastecimiento público, se hará necesario un mayor tratamiento de potabilización.

iii) La reducción o modificación del caudal de la corriente va a afectar el balance de salinidad y de nutrientes de los cuerpos de agua de la corriente en su desembocadura al mar (estuario, lagunas costeras). Estos cuerpos pueden ser de importancia comercial/ecológica.

iv) Al modificarse el régimen hidráulico, se puede favorecer el desarrollo de algas y/o plantas acuáticas vasculares y obstruir estructuras hidráulicas.

v) La regulación del flujo y la construcción de una barrera puede dañar a los peces, evitando sus migraciones para realizar su ciclo reproductivo, tanto de especies de interés comercial como de interés ecológico.

vi) El cambio de régimen fluvial a lacustre produce profundos cambios en el hábitat acuático y las comunidades que sustentan.

vii) Al regularse el flujo de la corriente, se disminuyen las posibilidades de inundaciones y los problemas que originan a la economía regional y a la salud pública.

viii) La regulación del flujo puede favorecer el desarrollo de vectores transmisores de enfermedades, lo cual puede representar un daño significativo a la salud pública.

27.- Operación de Estructuras.

i) La operación de estructuras, por ejemplo para toma de agua a diferentes niveles de la columna de agua de la presa, determinará la calidad de agua de la corriente.

28.- Derrames.

i) Podrán dañar las actividades económicas regionales en forma indirecta.

29.- Control de plagas.

i) El control químico de malezas acuáticas, de no ser usado adecuadamente, puede deteriorar la calidad del agua, el hábitat acuático y las comunidades que sustenta. Y de ser usado el embalse para abrevadero o abastecimiento público, puede dañar a los consumidores del agua.

ii) El control de mosquitos en las zonas bajas del embalse podrá mejorar la salud de la población circundante.

30.- Protección de la cuenca.

i) Al realizarse un manejo adecuado de la cuenca, podrá mejorarse la calidad de agua del embalse, el hábitat acuático y las comunidades acuáticas.

ii) El control de zonas erosionables en la cuenca, al reducir el azolvamiento del vaso, prolonga la vida útil del embalse.

iii) La protección de la cuenca puede contribuir indirectamente al desarrollo pesquero, las actividades recreativas y los beneficios económicos derivados de esto.

31.- Servicios.

i) Las comunidades cercanas podrán beneficiarse con los servicios del desarrollo hidreléctrico.

32.- Medidas de seguridad.

i) Favorecerán la conservación de la infraestructura y el equipo instalado.

33.- Fallas en las estructuras.

i) De producirse, podrán causar graves daños a la infraestructura, la economía regional y la salud pública.

34.- Llenado de la presa.

i) Durante el llenado se producirán, aunque temporalmente, severos trastornos a los caudales de la corriente.

ii) Si la vegetación del terreno no fué removida, al ser inundada la zona entrará en un proceso de descomposición que deteriorará la calidad de agua del vaso (anoxia, aumento de nutrientes, sulfuros). Este fenómeno es transitorio, con una duración variable.

iii) El llenado de la presa, al aumentar la humedad relativa del área, provocará modificaciones en el microclima, y posiblemente mayor incidencia de neblinas.

iv) Destrucción de hábitats y comunidades terrestres en el área de la presa.

v) Posible inundación de caminos y otros servicios regionales.

vi) Formación de zonas adecuadas para el desarrollo de

transmisores de enfermedades (paludismo, esquistomiasis)

vii) De existir poblaciones aguas abajo del embalse y próximas al mismo, éstas contarán con una fuente de abastecimiento.

viii) Posible inundación de zonas de interés científico, cultural y patrimonial.

ix) Modificación de las aguas subterráneas con mayor o menor intensidad, según las características del embalse y del subsuelo. Esto afectará tanto el flujo de agua subterránea como la interacción con la superficie.

35.- Generación de Energía Eléctrica.

i) El funcionamiento del equipo inevitablemente producirá ruido en forma continua.

ii) La generación de energía eléctrica beneficiará en forma significativa a la economía del área de influencia del proyecto, satisfaciendo la demanda, produciendo energía para exportación, reduciendo el gasto de divisas, etc.

36.- Mantenimiento de Estructura en General.

i) Favorecerá la conservación de esta infraestructura.

37.- Mantenimiento de Equipo.

i) De realizarse inadecuadamente, podrá descargar al cuerpo receptor materiales tóxicos; p.e. aceites y grasas.

ii) El mantenimiento preventivo de los equipos es necesario para garantizar la operación de esta obra.

38.- Mantenimiento de Servicios.

39.- Monitoreo Ambiental.

i) El monitoreo ambiental de agua y suelo, permitirá detectar oportunamente el deterioro en la calidad del agua, de los hábitats acuáticos y las comunidades ahí sustentadas, y de esa manera ajustar las políticas ambientales de la zona según sea necesario.

D) Actividades Futuras y Relacionadas.

40.- Reacondicionamiento del Banco de Préstamo.

i) Contribuirá al control de la erosión en la zona inmediata al embalse.

41.- Abandono de infraestructura.

i) Los aprovechamientos hidroeléctricos tienen una vida útil que puede estimarse, aunque con algunas limitaciones. Al final de ésta, se pueden producir daños a la economía y a la infraestructura y servicios regionales.

42.- Uso del área al concluir la vida útil del proyecto.

i) El impacto es incierto, a menos de que se disponga de un

transmisores de enfermedades (paludismo, esquistomiasis)

vii) De existir poblaciones aguas abajo del embalse y próximas al mismo, éstas contarán con una fuente de abastecimiento.

viii) Posible inundación de zonas de interés científico, cultural y patrimonial.

ix) Modificación de las aguas subterráneas con mayor o menor intensidad, según las características del embalse y del subsuelo. Esto afectará tanto el flujo de agua subterránea como la interacción con la superficie.

35.- Generación de Energía Eléctrica.

i) El funcionamiento del equipo inevitablemente producirá ruido en forma continua.

ii) La generación de energía eléctrica beneficiará en forma significativa a la economía del área de influencia del proyecto, satisfaciendo la demanda, produciendo energía para exportación, reduciendo el gasto de divisas, etc.

36.- Mantenimiento de Estructura en General.

i) Favorecerá la conservación de esta infraestructura.

37.- Mantenimiento de Equipo.

i) De realizarse inadecuadamente, podrá descargar al cuerpo receptor materiales tóxicos; p.e. aceites y grasas.

ii) El mantenimiento preventivo de los equipos es necesario para garantizar la operación de esta obra.

38.- Mantenimiento de Servicios.

39.- Monitoreo Ambiental.

i) El monitoreo ambiental de agua y suelo, permitirá detectar oportunamente el deterioro en la calidad del agua, de los hábitats acuáticos y las comunidades ahí sustentadas, y de esa manera ajustar las políticas ambientales de la zona según sea necesario.

D) Actividades Futuras y Relacionadas.

40.- Reacondicionamiento del Banco de Préstamo.

i) Contribuirá al control de la erosión en la zona inmediata al embalse.

41.- Abandono de infraestructura.

i) Los aprovechamientos hidroeléctricos tienen una vida útil que puede estimarse, aunque con algunas limitaciones. Al final de ésta, se pueden producir daños a la economía y a la infraestructura y servicios regionales.

42.- Uso del área al concluir la vida útil del proyecto.

i) El impacto es incierto, a menos de que se disponga de un

hidroeléctrico sea compatible con otros usos (pesca, recreación).

v) Dentro de los estudios preliminares debe analizarse el efecto del uso del suelo y la vegetación en la calidad del agua del futuro embalse, para que, de ser conveniente, la vegetación del área del embalse sea removida previamente al llenado del mismo.

vi) En los estudios básicos, debe incluirse el estudio de la fauna acuática y terrestre de la zona.

vii) Creación de instrumentos jurídico-administrativos que permitan la preservación de los valores estéticos o patrimoniales o la protección de áreas que el proyecto induzca a una inadecuada explotación.

viii) La ignorancia de la naturaleza y el valor de los aspectos estéticos o patrimoniales, puede superarse mediante programas de educación ambiental dirigidos al personal que intervendrá en alguna de las etapas del proyecto.

B) Construcción

i) Las áreas arqueológicas deben ser evaluadas en suficiente detalle y de ser necesario, proceder a su rescate.

ii) La generación de energía eléctrica frecuentemente implica rápidas y significativas variaciones a los volúmenes liberados a la corriente, por lo que de acuerdo a la topografía del cauce, deberá proveerse de puentes peatonales y para ganado en la zona en que se vayan a presentar esos cambios bruscos en el caudal y sean usadas para el cruce de la corriente.

iii) De resultar necesario en los estudios preliminares, se debe proceder a la remoción de la vegetación del embalse, antes de su llenado, para evitar deterioro en la calidad del agua.

iv) La construcción de la obra de toma debe incluir posibles extracciones de agua de diferentes niveles, para que en la operación se tenga esa flexibilidad y se pueda extraer el agua del nivel con calidad más adecuada.

v) Los campamentos deben contar con los servicios necesarios, incluyendo tratamiento y disposición de los desechos líquidos y sólidos.

vi) Programa de retiro de instalaciones temporales para que no queden desechos en el lugar.

vii) En las líneas de conducción, se recomienda aprovechar los derechos de vía existentes, o conjuntar los necesarios de crear, asegurando la mínima interferencia con los rasgos sobresalientes del paisaje natural (ver. líneas rectas sobre colinas, sobre cuerpos de agua) siguiendo las fronteras naturales.

viii) Restauración de las áreas de bancos de materiales, con

técnicas que, desde su inicio, les permita participar de un paisaje en forma positiva.

C) Operación y Mantenimiento.

- i) Deben establecerse e implementarse las políticas de manejo de la cuenca, para contribuir a reducir el azolvamiento. Esto debe incluir lineamientos de usos de suelo y asesoría en prácticas agrícolas/forestales a los campesinos de la zona.
- ii) Para mitigar los daños de posibles accidentes o eventualidades debe elaborarse un plan de contingencias que, en dado caso, permita identificar las acciones que deberán realizarse.
- iii) La operación del embalse debe incluir monitoreo ambiental, particularmente en lo referente a limnología del embalse (calidad de agua y malezas) y a erosión/azolvamiento.
- iv) En la construcción o durante el llenado, debe procederse a la relocalización de componentes faunísticos de interés especial.
- v) Mantener vigilancia en las inmediaciones del embalse para evitar incendios forestales que, indirectamente, contribuyan al azolvamiento del embalse.

EVALUACION AMBIENTAL DE PROYECTOS

HIDROELECTRICOS

En la formulación de los proyectos deberá tenerse en cuenta el componente ambiental, de modo que forme parte de las decisiones sobre las alternativas técnicas y de localización de los proyectos. La información ambiental que se recabe deberá estar a disposición del equipo técnico para ser utilizada en la evaluación recurrente del proyecto.

En caso de que en la Etapa de Elegibilidad de Proyectos el Cribado Ambiental haya emitido una recomendación para que se realizara la Evaluación Ambiental del Proyecto, se deberá proceder a su elaboración. La presente Guía complementa a la Guía de Evaluación Ambiental, las cuales deben usarse conjuntamente.

A continuación se da una lista de las áreas que los estudios básicamente deben comprender:

- 1.- Los núcleos de población humana en el área a ser inundada por el embalse y los que se encuentren en el área de influencia del proyecto (central y de transmisión), analizando las características étnicas de los pobladores.
- 2.- Un estudio epidemiológico de la zona con énfasis sobre los vectores de enfermedades que puedan afectar a los conglomerados humanos que habiten en la cuenca del embalse, en los campamentos de los contratistas y en el sitio de las obras. El estudio deberá incluir las posibilidades de introducción o disposición de las enfermedades parasitarias, virales y bacteriales como resultado de la presencia y operación del desarrollo hidroeléctrico. Se indicará si existen especies portadoras de la Esquistosomiasis y señalará la importancia de las malezas acuáticas como hospedero de enfermedades transmisibles al ser humano.
- 3.- El microclima del área antes y después de la construcción y operación del proyecto.
- 4.- Una evaluación cualitativa y cuantitativa del recurso forestal en la cuenca del proyecto, por medio de foto interpretación y verificación en campo. La interpretación deberá ser particularmente cuidadosa para el área que será inundada por el embalse y ocupada por el proyecto.
- 5.- La identificación de las principales especies y comunidades de la fauna terrestre y acuática, incluyendo la ubicación y evaluación de las mismas.
- 6.- La identificación de las principales especies y comunidades de la flora terrestre y acuática, incluyendo ubicación y

evaluación. Determinar el potencial de dispersión y control de las malezas acuáticas.

- 7.- El estudio de suelos en áreas representativas del embalse para establecer el comportamiento de la cubierta edáfica actual y del futuro fondo del embalse, y determinar su efecto cualitativo y cuantitativo sobre la calidad del agua del embalse.
- 8.- Revisión de estudios disponibles en materia de recursos minerales, señalando la necesidad de ampliar estos estudios.
- 9.- Diagnóstico de la presencia de vestigios arqueológicos y en su caso, llevar a cabo un estudio arqueológico del área a ser inundada por el embalse y de los sitios de las obras.
- 10.- Evaluar, considerar y presentar la información relacionada con los posibles efectos directos sobre el área de influencia de las vías de acceso a las instalaciones del proyecto y los indirectos derivados de la posible ocupación por pobladores de otras áreas, los desmontes y las prácticas agrícolas y forestales inmoderadas.

CURSO TALLER SOBRE
METODOS DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL
BCIE-SECPLAN
Tegucigalpa, Honduras - al 8 de junio 1991

METODO DE LA MATRIZ DE LEOPOLD

Elaboró: MSc. Manuel E. López M.
Consultor BCIE

La matriz de Leopold fue uno de los primeros métodos desarrollados para evaluación de impacto ambiental, desarrollado por el Dr. Luna Leopold y colaboradores del Geological Survey de los Estados Unidos en 1971.

La idea de esta matriz fue la de intentar listar en forma matricial todos los posibles aspectos de la construcción y operación de un proyecto, que pudieran afectar las posibles características ambientales existentes, de tal forma que pudiera utilizarse como lista de chequeo de impactos, y en alguna medida como valoradora de los cambios ambientales del proyecto y sus alternativas (Evaluación Global a nivel preliminar).

La matriz está constituida por 100 acciones que pueden afectar el ambiente, representadas en columnas, y 88 características ambientales que pueden ser afectadas, representadas en filas. Es así como cada casilla de la matriz significa un impacto potencial, habiendo en total 8800 interacciones causa-efecto.

Para efectos de su aplicabilidad se entenderán las columnas como acciones o causas y las filas como efectos o consecuencias.

La aplicación de la matriz es válida para una sola alternativa, debiéndose aplicar en forma independiente tantas veces como alternativas existan. La matriz puede utilizarse para dos fines: Identificación de Impactos, y Evaluación Global de Impacto Ambiental.

Los detalles prácticos de aplicación de la Matriz para cada uno de estos fines será expuesta por el consultor en el Curso-Taller. La metodología general de aplicación se presenta adelante.

Las banderas rojas pueden recalcar en la matriz utilizando colores que resalten. De especial significancia serán los impactos negativos no evitables (Por ejemplo la inundación de un proyecto de embalse para fines hidroeléctricos).

A pesar de que este método tiene importantes limitaciones, es muy útil para efectuar una evaluación preliminar o para identificar impactos potenciales que puedan ser posteriormente procesados en algún método más riguroso.

Las principales limitaciones se refieren su dificultad de manejar en vista de su tamaño, la falta de claridad en la definición de cada término, imposibilidad de considerar impactos secundarios, indirectos, etc, riesgo de doble cuantificación del mismo impacto en dos casillas diferentes, y otras. Visto el método como una primera aproximación de EIA sus resultados pueden ser aceptables.

Los pasos a seguir para la EIA en Leopold son los siguientes:

PASO 1: Verificar la lista de acciones con base en las características del proyecto, de tal forma que se eliminen todas aquellas que no existen en el proyecto o que no son relevantes.

PASO 2: Para cada acción identificada en el paso uno evaluar en forma vertical eliminando todas las características ambientales que no son afectadas o lo son en forma despreciable. Hasta aquí se tiene una "matriz reducida".

PASO 3: En cada celda de la matriz reducida se traza una diagonal, calificando en la esquina superior izquierda la magnitud (intensidad) del impacto y en la esquina inferior derecha la importancia (PESO). Aquí se debe hacer alguna ampliación: existen impactos de mucha magnitud pero de poca importancia y viceversa. (No es posible comparar dos impactos a menos que se consideren simultáneamente ambas características de cada uno. Este principio es el mismo que emplea Battelle ($PIE = importancia, EQ = Magnitud, EIU = PIU \times EQ$) y será la base del procesamiento estadístico que se aplicará más adelante.

Al calificar la importancia de cada consecuencia (impacto) el valor será constante, esto es, en cada fila el numeral inferior es el mismo.

La calificación de magnitud e importancia se hace con un numeral entre 1 y 10, correspondiendo el 1 a valor mínimo y el 10 al valor máximo.

El valor de magnitud debe estar afectado por un signo + o - dependiendo si el impacto es benéfico o adverso respectivamente.

PASO 4: Se puede representar los resultados de la matriz en una gráfica de dispersión (análisis de conglomerados). en la que la absisa corresponde a magnitud (entre -10 y +10) y la ordenada corresponde a importancia, siempre valores positivos, de tal forma que se utilizan solo dos de los cuatro cuadrantes: el superior derecho para indicar impactos benéficos (de baja, media o alta importancia), y el cuadrante inferior izquierdo para los impactos adversos.

Nota: Como se puede deducir, se ha utilizado ambas ordenadas para indicar la importancia con signo positivo.

PASO 5: Es posible efectuar un análisis estadístico de la matriz incorporando tanto en forma horizontal como vertical la siguiente información:

- Número de acciones (o efectos) positivas
- Número de acciones (o efectos) negativas
- Valor esperado positivo de cada acción (o efecto)
- Valor esperado negativo de cada acción (o efecto)
- Valor esperado global de la opción de proyecto

Se podrá verificar que los resultados computados en filas una vez sumados coinciden con los resultados sumados en columnas.

La explicación clara sobre el análisis estadístico será efectuada por el consultor en el Curso-Taller.

En la página siguiente se presenta la Matriz de Leopold, a la cual se ha incorporado espacio para el análisis estadístico (Evaluación).

Estos pesos relativos serán llamados Coeficientes de Importancia relativa (CIR).

Para objetivizar la ponderación se deberá trabajar en equipo multidisciplinario, y se compararán las variables: todas contra todas.

Para impedir que alguna de las variables sea eliminada en razón de ser la de menor importancia, y en vista que el método opera comparando parejas de impactos, se requiere incorporar una variable "nula", que llamaremos "nominal".

Durante la comparación entre parejas, se utiliza el siguiente criterio de asignación numérico:

- 0.50 Si la variable calificada es de igual importancia que la variable comparada
- 1 Si la variable calificada es de mayor importancia que la variable comparada.
- 0 Si la variable calificada es de menor importancia que la variable comparada.

La forma usual de realizar la calificación es a través de una matriz cuadrada, cuyas filas y columnas corresponden a las variables ambientales (o impactos) mas la variable nominal en cada caso. Para facilitar la comprensión, el consultor utilizará un arreglo diferente que conduce al mismo resultado.

La tabla No.1 resume el mecanismo de cálculo del Paso No.1:

PASO 2: Cálculo de los Coeficientes de Selección Absoluta (CSA)

Para cada una de las variables ambientales se deberá calificar la magnitud o escala, con respecto a cada una de las opciones (proyecto y alternativas). El método será idéntico al de cálculo de CIR, pero en este caso los Coeficientes se denominarán Coeficientes de Selección Absoluta (CSA).

La Tabla No.2 resume el mecanismo de cálculo del Paso No.2:

TABLA No.1
ASIGNACION DE VALORES DE IMPORTANCIA

Variable	Peso relativo de las variables	SUMA	CIR
V1	0 1 0.5 1 1	3.5	0.23
V2	1 1 1 1	5.0	0.33
V3	0 0 0 0.5 1	1.5	0.10
V4	0.05 0 1 1 1	3.5	0.23
V5	0 0 0.5 0 1	1.5	0.10
1 INAL	0 0 0 0 0	0.0	0.00
TOTAL		15.0	1.00

TABLA No.2
ASIGNACION DE ESCALA PARA LA VARIABLE V1

Alternativas	Escala relativa entre alternativas	SUMA	CSA
A	0.5 0 1 1	2.5	0.25
B	0.5 0 1 1	2.5	0.25
C	1 1 1 1	4.4	0.4
D	0 0 0 1	1.1	0.1
NOMINAL	0 0 0 0	0.0	0
TOTAL		10.0	1.0

TABLA No.3.

PRIORIZACION DE ALTERNATIVAS

ALTERNATIVAS	V A R I A B L E S					CIR X CSA	SUM
	V1	V2	V3	V4	V5		
A	0.25	0.33	0.30	0.30	0.50	0.058 0.110 0.030 0.070 0.050	0.318
B	0.25	0.00	0.30	0.30	0.17	0.058 0.000 0.030 0.070 0.017	0.175
C	0.40	0.17	0.20	0.30	0.33	0.092 0.057 0.020 0.070 0.033	0.273
D	0.10	0.50	0.20	0.30	0.00	0.023 0.167 0.020 0.070 0.000	0.280
CIR	0.23	0.33	0.10	0.23	0.10	LA ALTERNATIVA "A" ES LA ELEGIDA	

PASO 3: Priorización de alternativas

Las matrices anteriores han permitido determinar una serie de cantidades que se refieren a la importancia relativa de cada variable ambiental (CIR) y a la magnitud o escala de las mismas en cada opción de proyecto (CSA).

Estos coeficientes pueden ser multiplicados para obtener unidades conmensurables, las cuales pueden entonces sumarse aritméticamente para obtener el valor comparativo global de cada opción de proyecto. El mayor de ellos será la mejor alternativa de proyecto, desde el punto de vista ambiental.

La Tabla No.3 resume el mecanismo de priorización.

EVALUACION ECONOMICA DE IMPACTO AMBIENTAL

Lic. Maryanne Greg-Gran

EVALUACION ECONOMICA DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Introducción.

El análisis de impacto ambiental puede desempeñar un papel relevante en la evaluación de proyectos, al enfatizar la importancia de los impactos que no se consideran normalmente, y al explorar las posibilidades de diseñar los proyectos de tal manera que se minimicen dichos impactos.

Sin embargo, en muchos casos, puede ser difícil elegir entre las alternativas para un proyecto que tendrían diferentes impactos sobre el ambiente, o decidir cuáles medidas de atenuación serían las adecuadas ya que, no se miden los impactos en unidades monetarias, como en el caso de los costos y beneficios directos, sino en una amplia variedad de unidades. Por ejemplo se dificulta la elección entre dos alternativas si una de ellas tiene una relación costo-beneficio más alta que la otra, e implica también mayores impactos sobre el ambiente. La evaluación económica de impactos ambientales entonces, puede ser una técnica importante en el análisis de impacto ambiental porque permite la conversión de estos impactos en las mismas unidades, es decir, en unidades monetarias. Mediante estas conversiones es posible incorporar estos impactos en el cálculo de costo-beneficio o dar una justificación económica para la introducción de medidas de atenuación.

Es innegable la imposibilidad de evaluar todos estos impactos en términos económicos. Sin embargo, para algunos tipos de impacto se ha demos

trado la factibilidad de dicha evaluación.

En este curso se explican los pasos que habrán de seguirse para hacer una evaluación económica de los impactos ambientales de un proyecto, examinando detalladamente los diferentes métodos que se han desarrollado, y discutiendo cómo pueden incorporarse dichas evaluaciones en el cálculo de costo-beneficio.

Implicaciones Económicas de los Impactos Ambientales.

El primer paso consiste en identificar las pérdidas o ganancias económicas que finalmente resultan de los impactos ambientales. Para evitar confusiones, es preciso marcar las diferencias entre impactos, efectos y pérdidas económicas (o ganancias). El término impacto se utiliza aquí para referirse a los cambios iniciales en el ambiente que resultan de un proyecto, por ejemplo, un cambio en la calidad del agua o del aire. El término efecto se refiere a las consecuencias de estos cambios, o sea los impactos indirectos, por ejemplo, un cambio en la calidad del agua por su parte podría afectar la cantidad de peces, la producción de cultivos, o la atracción de los lugares de recreación. En muchos casos no es tanto el impacto inicial el que ocasiona las pérdidas o ganancias sino los efectos ulteriores.

También es necesario hacer la distinción entre pérdidas de tipo financiero y pérdidas intangibles 1/. Las pérdidas financieras se presentan en aquellos casos en los cuales los efectos ocasionan pérdidas de bienes que tienen un

mercado organizado o sea que tienen precio. Esto se refleja en un cambio de gasto o ingreso para un determinado grupo de la sociedad. Por ejemplo, el efecto del deterioro en la calidad del agua sobre la producción de cultivos puede causar una reducción en las ganancias para los agricultores. Aunque el impacto inicial es sobre un "bien" que no tiene precio, en este caso la calidad del agua, ulteriormente se produce un cambio en un bien que sí tiene precio.

Por el contrario, el término pérdida intangible se refiere a los casos donde el efecto produce una pérdida de un "bien" que no tiene mercado, tal como el valor estético o el bienestar psicológico. Este tipo de pérdida económica es más subjetivo y por eso más difícil o, a veces, imposible de evaluar.

En las Figuras 1a y 1b, se muestran el rango de los impactos, los efectos y las pérdidas que podrían resultar de un proyecto hipotético para dar una idea de las relaciones que existen entre estas categorías y las implicaciones económicas de algunos impactos. En algunos casos es evidente la dificultad para distinguir entre impactos y efectos, es decir cuando el impacto ocasiona directamente la pérdida económica, por ejemplo, en el caso de los impactos socioeconómicos. En otros casos, puede haber una cadena de efectos que tendrá por resultado una pérdida económica. Se observa también que

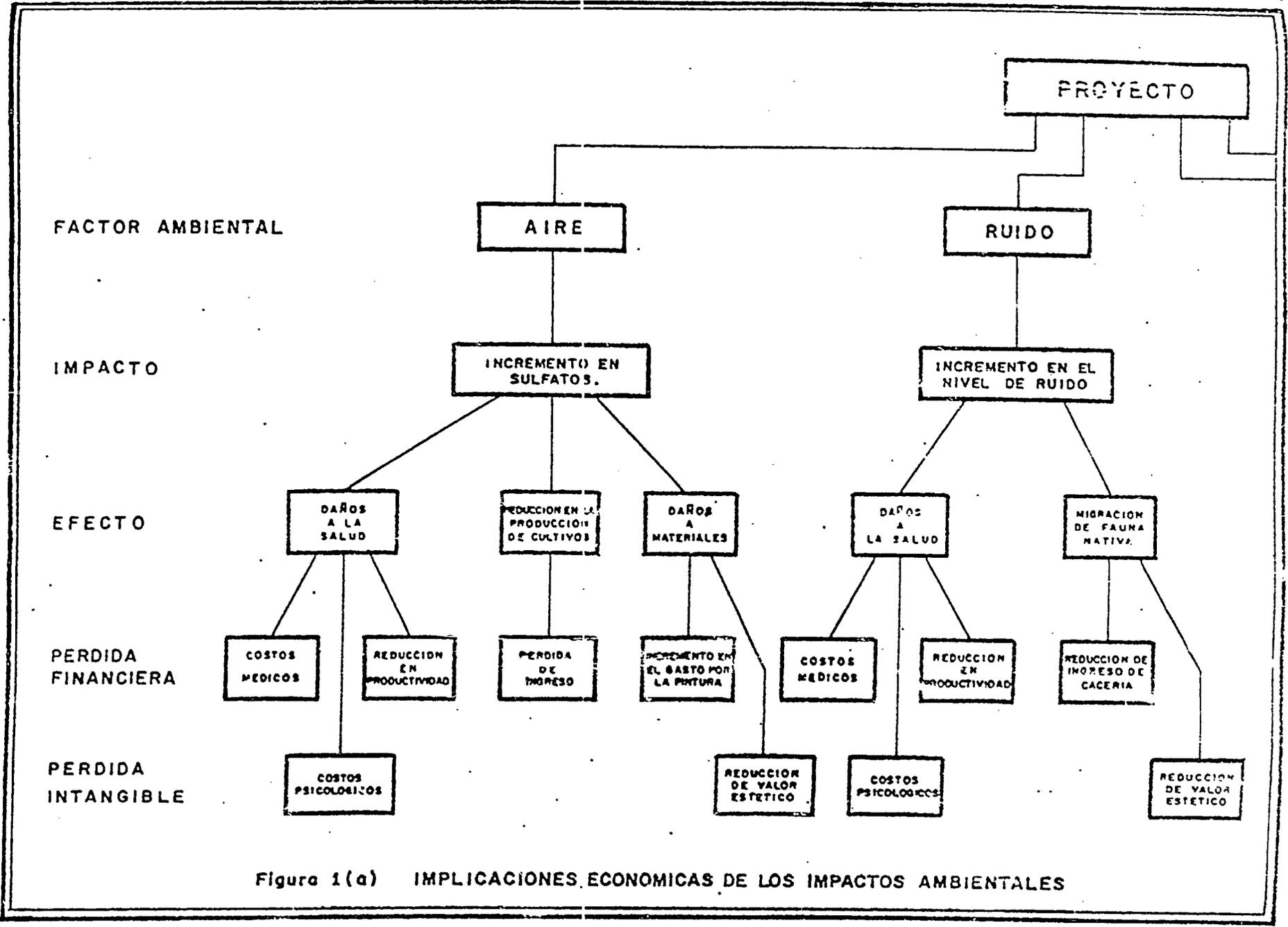


Figura 1(a) IMPLICACIONES ECONOMICAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

266

159

160

267

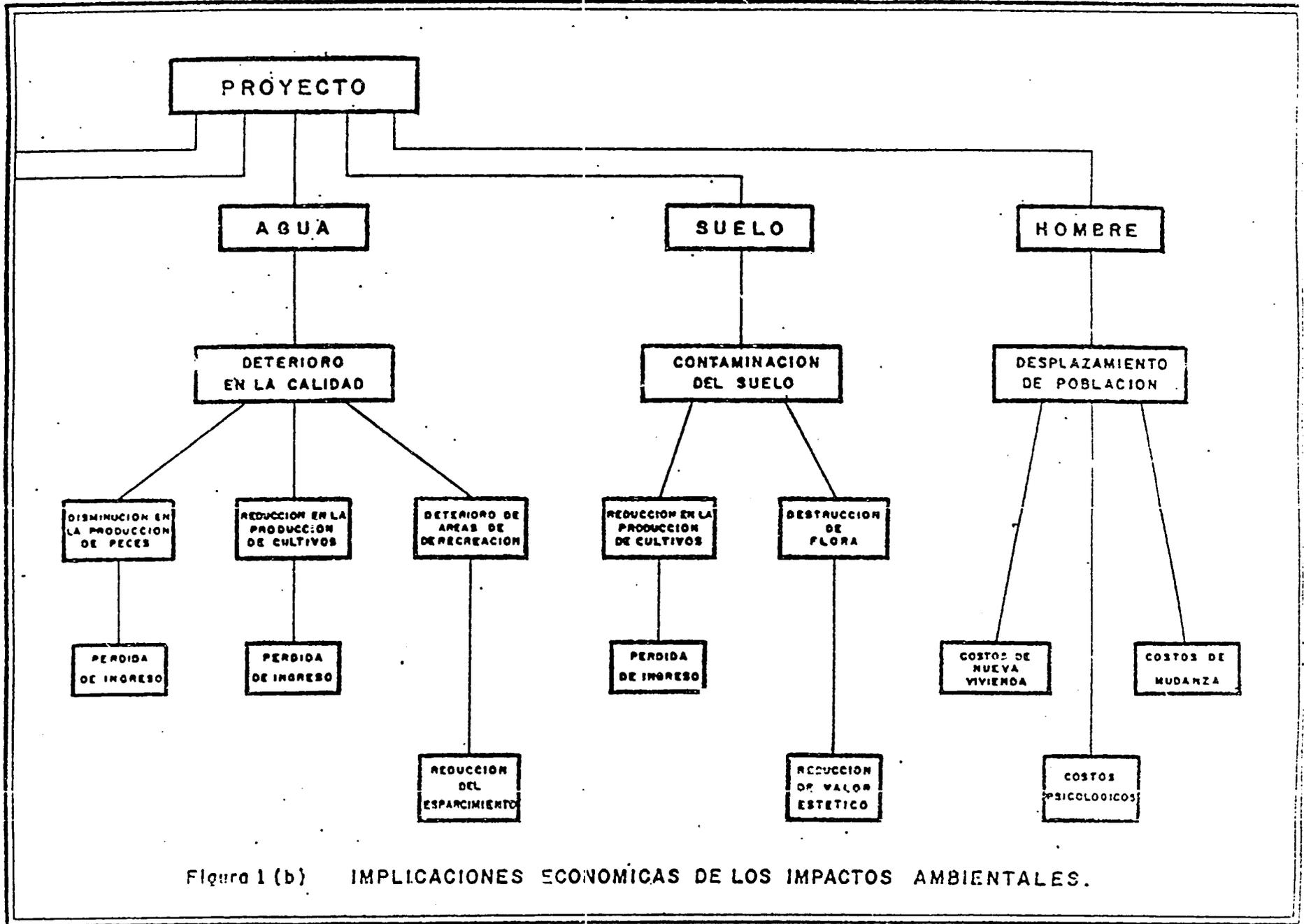


Figura 1 (b) IMPLICACIONES ECONOMICAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

algunos impactos producen un rango de efectos que, por su parte, implican ambos tipos de pérdidas. Además, un efecto puede ocasionar una serie de pérdidas. Por ejemplo, el efecto de la contaminación del aire sobre la salud, puede propiciar un incremento de los costos médicos y una reducción de la productividad de la mano de obra (pérdidas financieras) y también un incremento de mal-estar psicológico (pérdida intangible).

La evaluación de un solo impacto puede entonces, involucrar varios tipos de pérdidas económicas, por eso se necesitará, en ocasiones, una combinación de métodos para efectuarla.

Relación entre Impactos y Efectos.

En el siguiente punto se deriva una relación entre el impacto y el efecto, por ejemplo la relación entre la calidad del agua de riego y la producción de cultivos (obviamente no será aplicable cuando el impacto y el efecto sean indistinguibles). Mediante esta relación es posible predecir qué tan grande será el efecto para cada alternativa o para cada modificación del proyecto. En esta fase se presentan algunos problemas que, a su vez, dificultan la evaluación económica 2./:

1. No es posible todavía, en muchos casos, establecer con suficiente evidencia la especificación estadística de la relación entre el impacto y el efecto. Un buen ejemplo de este problema es el efecto de la contaminación del aire sobre la salud. Aunque

se reconoce que los dos están relacionados, la especificación de esta relación es aún cuestionable.

Si bien se ha obtenido bastante evidencia de los efectos a corto plazo de los impactos ambientales, la evidencia con respecto a los efectos a largo plazo es muy discutible. Por ejemplo, no se ha llegado a un acuerdo con respecto a los efectos a largo plazo sobre los peces expuestos a bajas concentraciones de contaminantes. Por eso, las evaluaciones económicas que se basan en los efectos a corto plazo, en algunos casos, pueden ser demasiado bajas como para indicar el valor total de las pérdidas implicadas por un impacto.

3. En muchos casos, no será posible predecir con seguridad ni el impacto, ni el efecto. En ocasiones podrá establecerse una distribución de probabilidad para los diferentes niveles del efecto. Puede utilizarse el valor esperado del efecto para calcular las pérdidas económicas involucradas. En algunos casos no será posible estimar las probabilidades y el uso del análisis de sensibilidad puede representar la única solución.
4. A veces puede dificultarse relacionar cierto efecto con un solo impacto, o con un solo contaminante, debido al fenómeno de sinergismo.

Se deduce que frecuentemente, la dificultad para hacer evaluaciones económicas de los impactos ambientales es debida, no tanto a la naturaleza subjetiva de la pérdida involucrada, sino los problemas que se presentan al relacionar los impactos con los efectos.

Principios Económicos Subyacentes a La Evaluación de las Pérdidas Ambientales.

Después de obtener la relación del impacto con el efecto, el paso siguiente es evaluar, en términos monetarios, las pérdidas económicas provenientes del efecto. Antes de discutir los diferentes métodos que se han desarrollado para tales evaluaciones es necesario explicar algunos principios económicos que son importantes en este contexto.

El principio básico de este tipo de evaluación es el mismo que en el análisis costo-beneficio social; se evalúan las pérdidas o las ganancias de la manera en que serían evaluadas por los individuos afectados. Normalmente, en la teoría económica neoclásica, se supone que el valor que la gente da a cualquier bien es equivalente a la cantidad de dinero que esta misma gente está dispuesta a pagar por él.

Por eso, para determinar cómo la gente evalúa un bien, se observan las cantidades de este bien compradas a diferentes precios. El precio actual en el mercado no es suficiente para representar este valor, porque solamente indica

el valor marginal, es decir, el valor de una unidad adicional del bien y no el valor de todas las unidades compradas. La suposición decisiva es que entre mayor sea la cantidad de un bien que posea la gente, menor será el valor de una unidad adicional. A esto se debe la diferencia entre la cantidad de dinero que la gente paga efectivamente por un bien y la cantidad que está dispuesta a pagar, es decir, su valoración para el bien. Esta diferencia se denomina el excedente del consumidor (consumer surplus).

La Figura 2, muestra la curva de demanda para un bien y explica este último concepto. Se puede apreciar que, para la primera unidad del bien los consumidores están dispuestos a pagar un precio un poco menor que el precio P_3 . Si se supone que Q_2 es igual a diez y Q_1 a veinte, para la décima unidad, se observa que quieren pagar un precio P_2 que es más bajo ya que tienen una mayor cantidad de este bien. Para la vigésima unidad están dispuestos a pagar aún menos, es decir, P_1 . Se puede concluir que la disponibilidad total para pagar (total willingness to pay) veinte unidades del bien es igual al área $OP_3X_1Q_1$ bajo la curva de demanda.

Sin embargo, los consumidores pagan por todas las unidades el mismo precio P_1 . Debido a esto, ganan un excedente que es igual al área $P_1 P_3 X_1$ entre la curva de demanda y la línea de precio. Es evidente que puede calcularse el valor de diferentes cantidades de este bien, determinando la forma de la curva de demanda para calcular la disponibilidad para pagar.

PRECIO

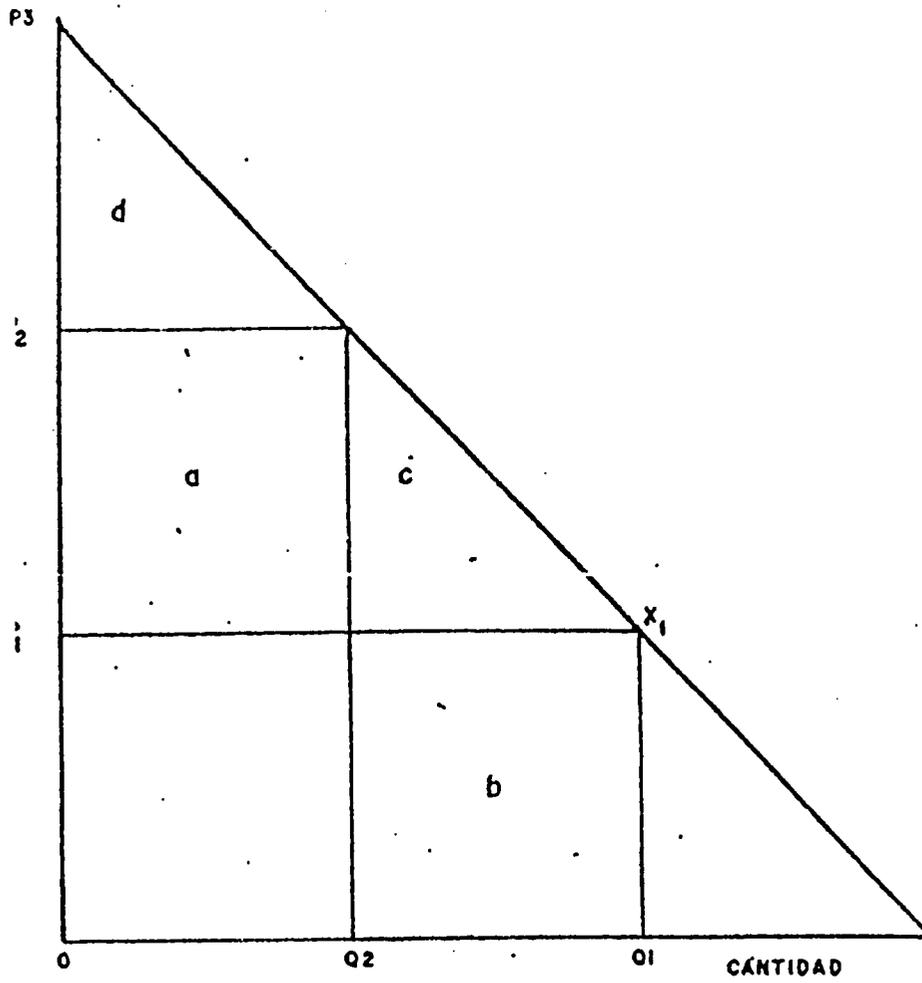


Fig. 2 EXCEDENTE DEL CONSUMIDOR

En la evaluación de las pérdidas ambientales el principio utilizado básicamente es el mismo. Se trata de estimar la disponibilidad total para pagar por el bien que es afectado o el excedente del consumidor que se pierde como resultado del impacto. La diferencia estriba en que en el caso de las pérdidas intangibles, no se puede utilizar la curva de demanda para los "bienes" afectados para determinar la disponibilidad para pagar ya que estos bienes no tienen precios, por lo que es necesario encontrar un método más indirecto:

Es importante aquí, poner en claro las suposiciones subyacentes a este método. Estas son:

1. Las preferencias de los individuos tienen prioridad.
2. El poder de compra de los individuos es una representación exacta de sus preferencias.

Esto implica la aceptación de la distribución actual del ingreso ya que la disponibilidad de la gente para pagar depende de su nivel de ingreso. A esto se debe que cuando existe una desigualdad notable de ingreso, este método puede parecer inadecuado. En primer lugar, porque puede discutirse que la política pública debe tratar de redistribuir el ingreso. En segundo lugar, se afirma que en este caso es necesario pasar por alto las preferencias individuales porque es bastante improbable que las personas con un bajo nivel de ingreso estén dispuestas a pagar mucho por las pérdidas ambientales y

en particular por las pérdidas intangibles, porque son "bienes de lujo".

Pérdidas Financieras.

Si bien la evaluación de las pérdidas financieras es más sencilla que en el caso de las pérdidas intangibles, el nivel de complejidad involucrado depende del tipo de efecto. Por ejemplo, las pérdidas financieras relacionadas con los efectos sobre la salud normalmente son más difíciles para evaluar que las pérdidas provenientes de los efectos sobre los cultivos agrícolas.

El método consiste, en los casos sencillos, en evaluar el cambio en el gasto o en el ingreso que resulta del efecto. En el caso de una reducción en la producción de cultivos se multiplicaría esta reducción por el precio de mercado para calcular las pérdidas a los agricultores. Para los efectos sobre la salud sería necesario calcular el valor de la producción perdida como resultado de la ausencia de su trabajo de las personas afectadas, y también el incremento en costos médicos para ellas. El problema es que en algunos casos el precio de mercado no sería adecuado para calcular la pérdida 3/.

Casos en los cuales se afecta el precio del mercado.

Se presentan complicaciones si la reducción en producción es bastante alta para cambiar el precio del bien afectado; si se piensa que el precio del bien subirá, el uso del precio actual del mercado, para predecir la pérdida para los agricultores, proporcionará una estimación demasiado alta, ya que el

Incremento en el rendimiento promedio les compensará la reducción en la producción. Un problema por lo tanto es prever el cambio en el precio.

Este caso se muestra en la Figura 2. Supongamos que este diagrama muestra la curva de demanda para un bien, cuya oferta es afectada por la contaminación. Cuando la cantidad se reduce de Q_1 hasta Q_2 el precio sube de P_1 a P_2 . Los productores sufren una pérdida del ingreso igual al área "b", pero al mismo tiempo reciben un beneficio igual al área "a". La pérdida neta para los productores es entonces igual al área "b" menos el área "a". Es evidente que el tamaño de estas áreas dependerá de la pendiente de la curva de demanda es decir, de la elasticidad de la demanda del bien con respecto al precio. También hay una pérdida del excedente para los consumidores igual al área "a" más el área "c". Para el precio P_1 , los consumidores tienen un excedente igual al área (a+c+d) porque la valoración total que dan al bien es mayor que la cantidad de dinero que pagan totalmente. Cuando el precio sube a P_2 , se puede apreciar que el excedente del consumidor se reduce por la suma de las áreas "a" y "c". El área "a" representa la pérdida para aquéllos consumidores que ahora compran el bien, al precio más alto, mientras que el área "c" indica la pérdida para aquéllos consumidores que no valoran el bien suficientemente como para comprarlo al nuevo precio, pero que le dan un valor mayor que el precio anterior. Esta área puede evaluarse fácilmente con la condición de que la curva de demanda sea lineal y es igual a $1/2 (P_2 - P_1) (Q_1 - Q_2)$ que es la fórmula para calcular el área de

un triángulo 4 /.

Por el contrario, la evaluación del área "a" es más complicada, porque representa una pérdida para los consumidores y al mismo tiempo un beneficio para los productores. Sólo si se adopta un criterio específico, para agregar los costos y beneficios que corresponden a diferentes grupos de la sociedad, será claro el método para evaluar esta área.

Distorción de los Precios del Mercado

Otra complicación se presenta cuando se piensa que los precios de mercado están distorsionados. En estos casos será necesario utilizar un precio de sombra para calcular la pérdida económica. Por ejemplo para un producto agrícola cuyo precio está sujeto al control, la estimación económica de una disminución en su producción causada por la contaminación sería demasiado baja si se utiliza el precio fijo. En cambio, sería necesario emplear el precio que existiría en la ausencia del control. Normalmente, el precio internacional sería adecuado. Mientras que los productores perderían una cantidad igual a la reducción multiplicada por el precio fijo, habría una pérdida adicional porque el país tendría que comprar del extranjero este bien al precio internacional.

Ejemplos de Evaluación de las Pérdidas Financieras.

El Efecto de la Calidad del Agua sobre la Producción de Camarones (Ma-

naging Water Resources for Irrigation and Lagoon Control. R.G. Cummings et al 5/). - Aunque este estudio se refiere más a cuestiones generales del manejo de agua, indica muy claramente la importancia de las pérdidas financieras ocasionadas por los impactos ambientales. El estudio enfoca el efecto del distrito de Riego del Valle del Mayo sobre la calidad del agua en el sistema lagunar de Yávaros. Antes del establecimiento del distrito de riego, la mayor parte del gasto del río Mayo entraba a este sistema de lagunas y contribuía para crear las condiciones favorables para el desarrollo de cierto tipo de camarón. Posteriormente al establecimiento del distrito de riego, disminuyó la alimentación del agua dulce a las lagunas dando por resultado un incremento en la salinidad de este sistema y una reducción en la producción de camarones. Uno de los objetivos del estudio, y el más interesante en este contexto es, examinar el "trade-off" entre la producción agrícola y la producción de camarones con respecto a la distribución anual del agua. La finalidad del ejemplo no es el examinar las diferentes alternativas de atenuación para un proyecto sino la justificación económica de cierto tipo de medida de atenuación.

Primero, se desarrolla un modelo para relacionar la pesca anual de camarones en las lagunas con la cantidad del agua designada para este sistema.

En este modelo, como muestra la Figura 3, se incorporan:

- 1) El efecto positivo de la incorporación del agua dulce sobre las reservas alimenticias para los camarones.

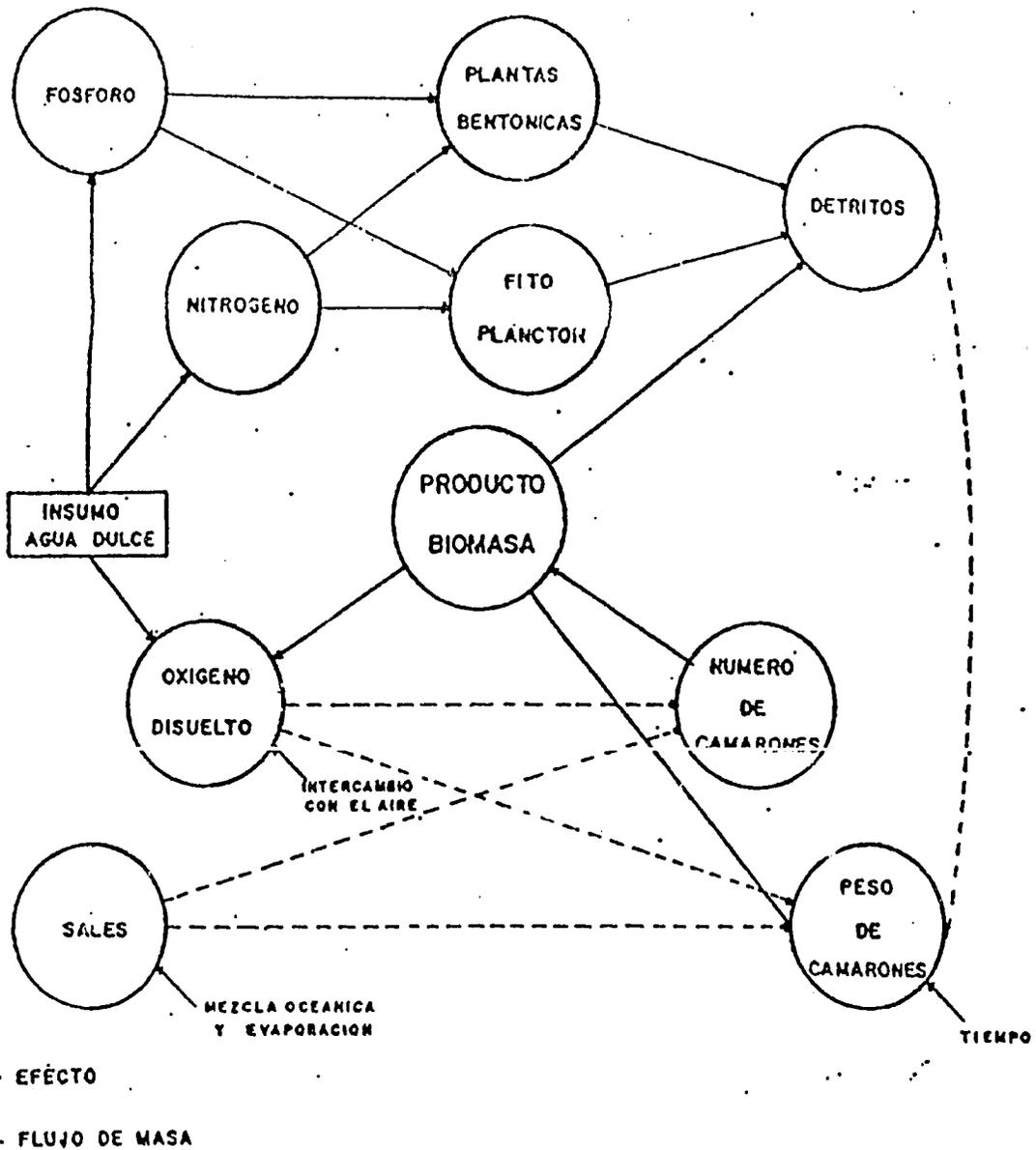


Fig. 3 RELACION ENTRE LA MEZCLA DE AGUA DULCE Y SALADA
CON LA PRODUCCION DE CAMARON

- 2) El efecto positivo de estas aguas sobre el nivel de oxígeno disuelto.
- 3) El efecto positivo del incremento en oxígeno disuelto sobre el peso promedio, y la tasa de mortalidad del camarón.
- 4) El efecto negativo del nivel de salinidad sobre el peso promedio y la tasa de mortalidad del camarón.

Para estimar las pérdidas financieras que resultan de la desviación del agua hacia el distrito de riego, se eligen arbitrariamente 18 niveles de la distribución anual del agua a las lagunas y se calcula la distribución mensual más favorable para la población de camarones. De esta manera, se toman en cuenta las variaciones estacionales en los niveles de salinidad provenientes de otros factores, y los cambios en la sensibilidad de los camarones a la calidad del agua. Con base en estas distribuciones se calculan los beneficios netos de la producción de camarones para los diferentes 18 niveles de la distribución del agua, utilizando un precio de \$2,000.00 por tonelada.

En el caso de los beneficios agrícolas netos se utilizan cifras publicadas anteriormente, con respecto a ingresos agrícolas netos para diferentes cantidades anuales de agua utilizada. Con estos datos se calcula, mediante la programación lineal, la distribución mensual óptima entre el distrito de riego y las lagunas para diferentes volúmenes anuales disponibles, es decir, la distribución que maximiza el ingreso combinado de los pescadores y los agricultores.

Los resultados muestran que los beneficios provenientes de las incorporaciones de agua dulce a las lagunas son bastante altos en comparación con los beneficios que se obtienen en el distrito de riego. Por ejemplo, en la Tabla 1 6 puede observarse la diferencia entre el ingreso combinado proveniente de la distribución óptima del agua y el que resulta, de una distribución en la cual hay una asignación mínima al sector agrícola.

Tabla 1.

Volumen anual disponible, m ³ .	Ingreso combinado. Distribución óptima (US \$ x 10 ³)	Ingreso combinado. Asignación mínima a la agricultura (US \$ x 10 ³)	Diferencia (US \$ x 10 ³)
420	20,734	17,994	2,740
480	23,565	20,433	3,132
540	26,310	22,832	3,478
600	28,931	25,214	3,717
660	31,519	27,546	3,973
720	34,095	29,348	4,747
780	36,665	35,112	1,553
840	39,020	38,672	348
900	41,315	41,026	289
960	43,349	43,195	154
1,020	44,851	44,845	6
1,080	46,202	46,202	-
1,140	47,534	47,534	-

El Efecto de la Calidad del Agua sobre la Producción Agrícola (Assessing Impacts of Declining Water Quality on Gross Value Output of Agriculture" M.G. Pinock. 1969 7/ .- Este estudio enfoca el efecto de la calidad del agua sobre la producción de cultivos en un distrito de riego en Arizona en los Estado Unidos. El objetivo es predecir la reducción en el ingreso agrícola que resultará del incremento en la salinidad del agua previsto en el futuro para esta zona.

Primero se hacen predicciones de la salinidad del agua para los años 1980 y 2010. Se formula un modelo para determinar el efecto de la salinidad sobre el suelo y, a su vez, sobre el rendimiento de los cultivos que son comunes en esta zona. Para este modelo se utilizan datos experimentales en vista de la carencia de datos de campo, tomando en cuenta las diferencias de tolerancia a la salinidad de los diferentes cultivos, y la posibilidad de mitigar el efecto de la salinidad lavando el suelo con cierta cantidad de agua.

A través de este modelo se predice el rendimiento de los cultivos en los años citados. Además se hacen predicciones del rendimiento de los cultivos para estos años con base en la suposición que la calidad del agua no se deteriora. Se calcula así el valor bruto de la reducción en la producción de cultivos debida al incremento en la salinidad, utilizando los precios de 1960. Se estiman también para ambos casos los costos (en precios de 1960) de los insumos que se necesitan para la producción agrícola tales como fertilizantes,

plaguicidas, etc. Este cálculo es necesario porque se hace la suposición de que la cantidad requerida de cada insumo, no sería fija, sino que estaría relacionada con el rendimiento del cultivo.

Mediante estos datos puede calcularse el costo económico del incremento en la salinidad, ya que es igual a la reducción en valor bruto de la producción menos la diferencia en los costos variables para los dos tipos de producciones. Se considera también la posibilidad de cambiar el patrón de cultivos para atenuar el efecto de la salinidad, pero, se concluye que en este caso, ésto no sería muy adecuado. Los resultados indican que para el año 1980 los costos no serían muy importantes, pero para el año 2010 constituirían el 1.0% del valor bruto de la producción agrícola en la zona, es decir casi un medio millón de dólares.

Discusión.- Es evidente que en ambos ejemplos, la validez del cálculo depende decisivamente tanto del modelo utilizado para relacionar el impacto con el efecto, como del precio empleado. En el primer ejemplo, no se explica, desafortunadamente, como se ha establecido el precio que se utiliza. En el segundo, se supone que la disminución en la producción de cultivos no sería lo suficientemente grande para afectar los precios de los cultivos, y también que los precios no cambiarían debido a otros factores. Estas suposiciones podrían tener una influencia significativa sobre el valor económico de la pérdida. En cuanto a los modelos utilizados, es de esperar que estos se complementen a medida que se incrementan los conocimientos en el área

ambiental ya que será más factible especificar la relación entre impacto y efecto.

Pérdida Incuanqibles.

Este tipo de pérdida es más difícil de evaluar porque, como se ha explicado anteriormente, la característica de estas pérdidas es que los "bienes" afectados no tienen precio. No es posible entonces, determinar directamente la disponibilidad de la gente para pagar, con base en sus reacciones a los precios del mercado. Es necesario estimar esta disponibilidad de una manera más indirecta. Las evaluaciones que se han hecho pueden dividirse en dos grupos: 1) Evaluaciones basadas en el costo de oportunidad y 2) Evaluaciones por medio de cuestionarios.

Evaluaciones basadas en el Costo de Oportunidad.

En estas evaluaciones, puesto que no se pueden utilizar los precios directamente, se trata de determinar aquéllo a lo que la gente tiene que renunciar para tener más de un "bien" ambiental, es decir, el precio en términos del costo de oportunidad de este bien. Con base en esto, se intenta inferir su evaluación de un cambio en la calidad del ambiente. El principio básico consiste en encontrar situaciones en las cuales la gente tiene que elegir entre el consumo de una mayor cantidad del "bien", pero a un costo grande de oportunidad, y el consumo de una menor cantidad del "bien" a un costo bajo de oportunidad 8/. Es importante enfatizar que el costo de oportunidad no siempre se manifiesta directa -

mente en unidades monetarias. Pueden distinguirse dos tipos de métodos que se basan en este principio:

1. Método del precio de propiedad
2. Método de beneficios de la recreación

Método del Precio de Propiedad.- Este método se ha utilizado principalmente para evaluar los cambios en la calidad del aire y los niveles de ruido y en menor grado los cambios en la calidad del agua y la calidad estética. Este método se basa en la suposición de que la variación en los precios de la propiedad o en las rentas entre las áreas con diferente calidad ambiental, indicará la disponibilidad para pagar por tales diferencias.

Si dos casas son similares entre sí, sólo que una está ubicada en una zona de alto nivel de contaminación del aire, y otra en una zona con menos contaminación, es de esperar que la casa en la zona limpia tendrá un mayor precio. La diferencia en los precios indica entonces, la valoración de la diferencia entre las dos zonas en la calidad del aire, dado que las casas son iguales entre sí: El problema estriba en que normalmente las casas no son idénticas, por lo cual muchos otros factores afectan los precios de propiedad.

Es preciso, entonces, separar la influencia de estos otros factores de aquella ejercida por la calidad ambiental. En los estudios que utilizan este método se considera la calidad del ambiente como una de las características que

afectan al precio de la vivienda. Al correlacionar los precios de la vivienda con todas las características, pueden determinarse el valor marginal de un mejoramiento en la calidad ambiental. Pues éste está indicado por el coeficiente de la variable de la calidad del ambiente en la ecuación de regresión 9/.

En uno de los primeros estudios de este tipo Ridker y Henning 10/ trataron de estimar el efecto de la contaminación del aire sobre el precio de la propiedad. En 167 zonas de censo en la ciudad de San Luis en los Estados Unidos, obtuvieron datos de sección transversal sobre los precios promedio de propiedad y sobre ciertas características de esta propiedad. Para el índice de la contaminación del aire utilizaron el promedio geométrico anual del nivel de sulfatos. Formularon un modelo para relacionar el precio promedio de la propiedad en las diferentes zonas con varias características incluyendo la de la contaminación del aire. Las otras características eran:

1. Características de la propiedad misma tales como el número de habitaciones y el número de casas por milla.
2. Características de la ubicación tales como el tiempo requerido de viaje para desplazarse al centro de la ciudad, y la accesibilidad a las carreteras, zonas comerciales e industriales.
3. Características del barrio tales como la calidad de los centros escolares, y el grado de delincuencia.

Cuando se correlacionó el precio de la propiedad con estas características resultó que, para las cuatro diferentes ecuaciones utilizadas, la variable, contaminación del aire era significativa. El coeficiente de esta variable fluctuaba entre - \$ 83 y - \$ 245 (dls). Esto significa que si el nivel de sulfatos de una zona hubiera disminuido en una unidad ($0.25 \text{ mg}/100 \text{ cm}^2 / \text{ día}$), el precio de la propiedad en esta zona probablemente, hubiera ascendido cuando menos \$ 83 (dls) y como máximo \$ 245 (dls.).

Sin embargo, los autores señalan la imposibilidad de transferir esta estimación a otros lugares, para evaluar cambios en la calidad del aire debido a que es necesario tomar en cuenta las características de cada área. Esto reduce la factibilidad del método. Además, este método es únicamente aplicable en los casos de pequeños cambios en la calidad, porque solamente estima el valor marginal de la calidad del ambiente, es decir, el valor de una unidad adicional, y no la disponibilidad para pagar por diferentes niveles de la calidad ambiental. Para mayores cambios en la calidad del ambiente sería necesario considerar los cambios en el excedente del consumidor y esto no es posible mediante este método.

Se plantean también otros problemas 9/. Los principales son:

1. El método supone que el mercado de la propiedad esta funcionando bien, es decir que la gente puede trasladarse como reacción a las diferencias en la calidad del ambiente o en el precio.

En la práctica, los costos que resultan del cambio de residencia restringen la movilidad de la gente. Como consecuencia, los precios no cambiarán suficientemente en el caso de deterioro en la calidad del ambiente de una zona, y el método dará una estimación demasiado baja del valor de la calidad del ambiente. Asimismo, en cuanto a la diferencia en las rentas, el método no funcionará bien si éstas se sujetan a control.

2. El método funciona sólo si existen otros lugares con mayor calidad del ambiente hacia donde la gente pueda trasladarse. Si todas las zonas son afectadas igualmente, respecto a la calidad del ambiente, no se presentarán tales diferencias.
3. No se sabe si todos los efectos de la contaminación son percibidos por los consumidores y son reflejados en los precios de la propiedad. Por eso, no está claro si deben añadirse las estimaciones, calculadas de esta manera, a las otras estimaciones que se refieren a efectos específicos, por ejemplo efectos en la vegetación o en la salud, o si puede considerarse que ya están incorporados estos efectos.

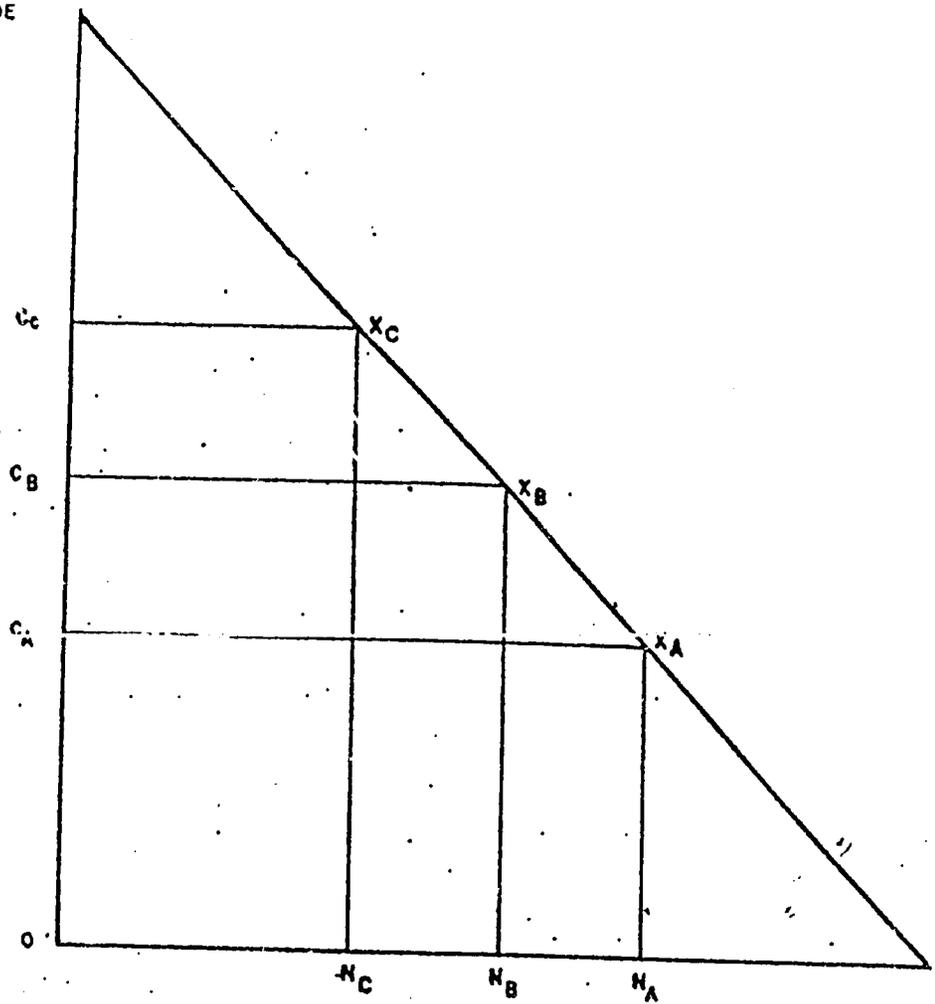
Método de Beneficios de Recreación.- El punto de partida de este método es que la gente, para disfrutar de los lugares de recreación, tiene que gastar dinero y perder tiempo en el viaje a estos lugares. Estos costos en dinero

y tiempo serán directamente proporcionales a la distancia entre el lugar de residencia de esta gente y el recreacional. Al observar el número de visitas por persona a diferentes distancias del lugar y los costos involucrados, se puede inferir cómo la gente evalúa este lugar 11/. Este método es útil ya que en muchos locales de recreación no existen cuotas por lo que no hay ningún indicio de la evaluación de la gente. Aún cuando se cobren cuotas para hacer uso de estos lugares, éstas indican sólo el valor marginal y no la disponibilidad para pagar o el excedente del consumidor.

El primer paso es dividir el área alrededor del lugar recreacional en zonas; de tal manera que los costos del viaje desde cada punto en una zona sean aproximadamente iguales. Para cada zona se determina el número de visitas por persona al lugar. La Figura 4, 12/ muestra cómo el número de visitas por persona de cada zona tiene una relación inversamente proporcional con los costos de viaje. Se denominan A, B y C, respectivamente, las zonas donde los costos son OC_A , OC_B y OC_C . Esto da por resultado un tipo de curva de demanda para visitas, del cual se puede calcular la disponibilidad para pagar ya que ésta, dadas ciertas suposiciones, es igual al área bajo la curva.

La suposición más crítica estriba en que la curva de demanda de todos los individuos, cualquiera que sea su ubicación, son idénticas. Esto implica que si subieran los costos de viaje hasta OC_B para las personas en la zona A, esta gente haría el mismo número de visitas que hace la gente en la

COSTOS DE VIAJE



NUMERO DE VISITAS POR PERSONA/AÑO
Fig.4 BENEFICIOS DE RECREACION

182

zona B: donde los costos actualmente son OC_B . Mediante esta suposición, puede considerarse que la curva de demanda en el diagrama también muestra cómo el número de visitas por personas, desde una cierta zona, cambiarían cuando se incrementaran los costos. De esta manera, es posible calcular el excedente del consumidor para las personas en la zona A, ya que es igual al área entre la curva de demanda y la línea $C_A X_A$ (línea del costo de viaje). Para la gente en las otras zonas, se puede calcular, de la misma manera o la disponibilidad para pagar o el excedente del consumidor 13/. Un problema que se plantea es la evaluación de los costos del viaje, ya que estos incluyen los costos del tiempo. Sin embargo, se han hecho algunas evaluaciones de tiempo 14/ a través de estudios de las elecciones de la gente entre medios de transporte que son rápidos pero caros, y aquellos que son más lentos pero baratos. Las estimaciones de estos estudios se incorporan en el cálculo de los beneficios de recreación.

Este método, en la forma como se ha descrito en la sección anterior, se podría utilizar para estimar la pérdida para la sociedad que resultaría de la destrucción completa de un lugar recreacional o de una zona de alto valor estético. En este caso, la pérdida sería igual al excedente del consumidor para la gente que anteriormente visitaba el lugar, es decir, la diferencia entre la valoración que le dan y sus costos de viaje. Sin embargo, no se puede utilizar tan fácilmente este método para predecir los beneficios que provendrían de un nuevo lugar de recreación o los beneficios o pérdidas debi-

das a un cambio en la calidad del área recreacional, por ejemplo de una alteración en la calidad del agua 15% . Esto se debe a las suposiciones que se han hecho, en particular la suposición de que la curva de demanda sería idéntica para todos los grupos sociales.

Por esta razón, se han hecho algunos intentos para ampliar este método y considerar así otros factores que pueden afectar la tasa de visitas. De éstos, los que parecen más importantes son el nivel de ingreso y la disponibilidad de otros lugares de recreación. Debido a esto, es posible emplear el método para predecir los beneficios que pueden resultar de un proyecto, por ejemplo los beneficios adicionales de recreación de un embalse destinado para irrigación. Con base en las características del área circundante y su población, se pueden predecir las tasas de visita y los beneficios. No obstante, el método sería más caro debido a la cantidad de datos que se necesitarían. Asimismo, para estimar, de esta manera, los beneficios de un mejoramiento en la calidad ambiental del lugar, sería necesario obtener datos suficientes para correlacionar las tasas de visitas con diferentes niveles de calidad ambiental. Esto último también podría ser muy costoso.

Por esta razón, aunque frecuentemente se ha utilizado este método en particular en los Estados Unidos, puede resultar que su rango de aplicación sea limitado.

Evaluación por Medio de Cuestionario.

Otro método para evaluar los bienes ambientales que parece ser más sencillo

que los otros dos anteriormente mencionados, consiste en preguntar directamente a la gente cuánto dinero requeriría como compensación por los daños ambientales. Un ejemplo del uso de este método es la evaluación de los costos de ruido que formó parte del análisis costo-beneficio social para el tercer aeropuerto de Londres 16/. Se hizo la suposición de que aquellas personas que se mudaran como respuesta al incremento en el ruido tendrían dos principales tipos de costos: la depreciación monetaria de su propiedad y la pérdida en el excedente del consumidor que tenían al precio anterior. Mientras fue posible calcular los costos de depreciación, con base en las estimaciones de los agentes inmobiliarios, la evaluación del excedente del consumidor planteó más problemas.

Para este objetivo se llevó a cabo una encuesta en el Sur de Inglaterra con la finalidad de valorar el excedente del consumidor promedio para las viviendas parecidas a aquellas ubicadas cerca de los sitios propuestos para el aeropuerto. Preguntaron a las personas por el precio que sería suficiente para compensarlos si tuvieran que mudarse 17/.

Aunque este método parezca sencillo, presenta muchos problemas en su aplicación 18/:

1. Puede ser difícil para la gente evaluar la compensación adecuada, especialmente cuando se trata de cambios que nunca antes ha experimentado. Además, nadie sabe qué hacer en

las situaciones, en las cuales algunas personas contestan que ninguna cantidad de dinero sería suficiente.

2. Hay evidencia de que el formato de las preguntas puede tener influencia sobre las evaluaciones de la gente. Para ilustrar esto, en el caso mencionado del aeropuerto de Londres, se realizó otro estudio 19 / con las preguntas formuladas de una manera diferente. En este estudio, el porcentaje de personas que contestaron que ninguna cantidad de dinero sería suficiente como compensación fue mayor (38%) que en el otro estudio (8%).
3. La gente entrevistada no percibe, necesariamente los efectos de los diferentes niveles de contaminación de la misma manera que los investigadores. Por ejemplo, en el caso de la contaminación del agua, puede ser que la gente se preocupe más de las características de apariencia como son el color o transparencia del agua, que de los factores que realmente son importantes para su salud y seguridad.
4. En algunos casos, los entrevistados pueden tener un incentivo para alterar sus respuestas al cuestionario. Por ejemplo, si saben que ellos no tendrán que pagar para la conservación del ambiente, sus intereses se enfocarán en exagerar la valoración que dan a la calidad del agua.

Factibilidad de los Métodos para Evaluar las Pérdidas Ambientales.

Es evidente que la evaluación de las pérdidas intangibles plantea muchas dificultades. Aunque se han desarrollado métodos para evaluarlas, estos no son muy confiables y son bastante costosos en su aplicación. Además hay pérdidas que no pueden evaluarse. Sin embargo, se ha sugerido 20/, que en algunos casos pueden emplearse los métodos para las pérdidas financieras para obtener un límite superior para las pérdidas intangibles. Por ejemplo, el costo de la limpieza de un edificio podría representar tal límite para la pérdida (intangible) del valor estético.

En cuanto a las pérdidas financieras el problema principal parece ser el establecer una relación entre el impacto y el efecto, ya que la evaluación no es muy complicada. Si se pueden conseguir los datos necesarios, la perspectiva para evaluar estas pérdidas parece prometedora. Sin embargo, es muy importante señalar algunos problemas que pueden presentarse en el próximo paso que es la incorporación de estas evaluaciones a los costos y beneficios tradicionales.

Incorporación de los Costos y Beneficios Ambientales en la Evaluación del Proyecto.

Agregación de Costos y Beneficios.

Un problema importante es que la evaluación económica de impactos ambientales, como la evaluación en términos cualitativos, no proporciona ningún

criterio cuando los beneficios para un grupo de la sociedad traen como consecuencia costos para otro grupo. Un ejemplo sería el proyecto del distrito de riego mencionado anteriormente, donde el incremento en el ingreso de los agricultores era a costa de una reducción en el ingreso de los pescadores. Como se explicó en otro tema del curso, este problema es fundamental en el análisis costo-beneficio social y no se ha encontrado todavía una solución satisfactoria.

Por lo tanto, la solución más realista, en mi opinión, es indicar a cuales grupos corresponden los costos y beneficios y considerar cada proyecto de acuerdo con sus propias circunstancias.

Elección de la Tasa de Descuento.

En aquellos casos donde es probable que se manifiesten algunos de los impactos ambientales de un proyecto, después de un largo período de tiempo, es sumamente decisiva la elección de la tasa de descuento. En muchos casos, la tasa que se utiliza en el análisis costo-beneficio para descontar los costos y beneficios directos, no dará mucha ponderación a los aspectos ambientales; Por eso, será necesario descontar estos impactos que son a largo plazo a una tasa más baja para asignarles mayor importancia. Se presenta entonces el problema de elegir esta última tasa ya que puede tener una influencia decisiva sobre la viabilidad de un proyecto. La única solución probable es hacer un análisis de sensibilidad y presentar las evaluaciones para una serie de diferentes tasas de descuento.

Evaluación del Riesgo.

Se explicó en la sección de relación entre impactos y efectos que en muchos casos sería posible calcular sólo el valor esperado de las pérdidas ambientales, debido a la naturaleza estocástica del impacto o del efecto relacionado. Con excepción de los casos en los cuales los riesgos para los individuos son muy grandes, el método más común para evaluar proyectos de costo y beneficios indeterminados es calcular el valor esperado de los costos y beneficios y descontarlos a una tasa que está aumentada por una prima de riesgo. Esta prima se determina con base en la aversión hacia el riesgo por parte de la empresa o de la gente a la cual corresponden los costos o los beneficios de un proyecto.

En el caso de pérdidas ambientales, que son estocásticas, sería necesario decidir qué tan grande debe ser el valor de esta prima para reflejar la aversión hacia el riesgo de la gente afectada. Esta decisión es particularmente difícil en el caso de los impactos para los cuales hay una probabilidad baja pero de consecuencias desastrosas. Un ejemplo serían los impactos ocasionados por una planta de energía nuclear.

Conclusiones.

Es evidente que en la evaluación económica de impactos ambientales se plantean muchos problemas. En particular, los tres problemas mencionados en la sección anterior son bastante serios ya que pueden presentarse

tanto en la evaluación de las pérdidas financieras como en la evaluación de las pérdidas más subjetivas. Sin embargo, vale la pena intentar hacer tales evaluaciones y mejorar los métodos que ya se han desarrollado. No obstante que resulte necesario hacer diferentes estimaciones con base en una serie de tasas de descuento y primas de riesgo, tales evaluaciones ayudarán a esclarecer las implicaciones de las alternativas propuestas sobre los diferentes grupos de la sociedad . .

Mientras puede discutirse que la consideración de las pérdidas intangibles es un lujo que sólo los países desarrollados pueden tener, la evaluación de las pérdidas financieras puede indicar que la preservación del ambiente, que en muchas ocasiones, no está en conflicto con el crecimiento económico sino que por el contrario lo aumenta.

Referencias.

1. MALER, K.G., R.E. WYZGA. 1976. Economic Measurement of Environmental Damage. O.E.C.D., Paris. p.18-19.
2. *ibid.* p.58.
3. *ibid* p.60-61.
4. LAYARD, R. 1972. Cost-Benefit Analysis. Penguin, Harmondsworth. p. 14
5. CUMMINGS, R.G. et.al. Managing Water Resources for Irrigation and -
hagoon Control in North-Western México. en CROSSON, P.R. et. al. -
1978. Selected Water Management Issues in Latin-American Agriculture.
Resources for the Future, John Hopkins University Press, Baltimore and -
London. p.89-131.
6. *ibid.* p.122.
7. PINCOCK, M.G. 1969. Assessing Impacts of Declining Water Quality
on Gross Value Output of Agriculture. Water Resources Research 5 (1) p:
1-12.
8. SUDGEN, R., A. Williams. 1978. The Principles of Practical Cost-Bene-
fit Analysis. Oxford University Press, Oxford. p.149-60.
9. PEARCE, D.W. 1978. The Valuation of Social Cost. George Allen and -
Unwin, London. p. 31-67.

10. RIDKER, R.G., J. HENNING. 1967. The Determinants of Residential Property Values with Special Reference to Air Pollution. *Review of Economics and Statistics*. 49 (2) p. 246 - 257
11. CLAWSON, M. 1959. Methods of Measuring Demand for and Value of Outdoor Recreation. Resources for the Future, Washington, D.C.
12. SUGDEN, WILLIAMS, op. cit. p. 156.
13. *ibid.* p. 156 - 159.
14. BEESLEY, M.E. 1965. The Value of Time Spent Travelling. *Economica*. 32.
15. TURNER, R.K. 1976. Water Pollution. en PEARCE. op. cit. p. 107 - 113.
16. ROSKILL. 1971. Commission on the Third London Airport. H.M.S.O. London.
17. PEARCE, op. cit., p. 42 - 47
18. MALER, WYZGA, op. cit., p. 82 - 84
19. PLOWDEN, E. 1970. The Cost of Noise : Metra Consulting Group Ltd. London.
20. MALER, WYZGA, op. cit., p. 81

1. INTRODUCCION

El propósito de este documento es considerar el estado actual y el futuro progreso del monitoreo ambiental, con referencia especial a la evaluación de impacto ambiental (EIA). Dentro de este contexto, la EIA está tomada, desde un punto de vista amplio, incluyendo planes, acciones de desarrollo, proyectos, contaminantes y productos. Este documento se refiere principalmente a los riesgos por contaminantes e impactos, específicamente en relación a sus efectos sobre la salud humana.

2. DEFINICIONES

Existen varias definiciones de monitoreo. Una de las más ampliamente aceptadas corresponde a la reunión intergubernamental de 1971, preparatoria de la conferencia de Estocolmo de 1972. En esa reunión se definió el monitoreo como "un sistema continuo de observación, de medidas y evaluaciones para propósitos definidos". El hecho más importante a notar bajo esta definición, es que el monitoreo debe llevarse a cabo para "propósitos definidos". Estos propósitos deben ser vistos dentro del contexto de la administración ambiental.

Existe con frecuencia cierta confusión en cuanto a la diferencia entre monitoreo y vigilancia. En ciertos casos, la vigilancia se toma como el monitoreo llevado a cabo para observar tendencias, más que como apoyo de objetivos administrativos específicos. Sin embargo, en estudios epidemiológicos, la vigilancia ambiental o de salud, tiene un significado mucho más específicos.

Harvey (1981) ha llevado a cabo un análisis extenso de la terminología usada en relación a monitoreo. Ha demostrado que los términos monitoreo y vigilancia pueden significar cosas bastante distintas para diferentes usuarios. El uso más común aparenta ser amplio, abarcando tanto el monitoreo descriptivo, orientado a problemas, como el monitoreo reglamentario.

3. ANTECEDENTES HISTORICOS

Tal como implica la definición anterior, el monitoreo ambiental no es un fin por sí mismo, sino un paso esencial en los procesos de administración del ambiente (Rockefeller Foundation, 1977). No sorprende, por lo tanto, que el desarrollo del monitoreo haya seguido la preocupación pública y gubernamental acerca del ambiente.

Existe en la actualidad una sensación generalizada de que el monitoreo no ha cumplido con las expectativas, de ser una herramienta de la administración ambiental. Estas expectativas tuvieron probablemente su punto más alto, durante e inmediatamente después de la conferencia de las Naciones Unidas del Medio Ambiente Humano de 1972, en Estocolmo. Durante este período se dedicaron recursos importantes al diseño y operación de sistemas de monitoreo. Diversas actividades de monitoreo empezaron a ser coordinadas y desarrolladas a nivel internacional, bajo el Sistema Mundial de Vigilancia del Medio Ambiente (SIMUVIMA)*. También algunos países estaban dedicando importantes recursos a la evaluación y futuro desarrollo de actividades nacionales de monitoreo. Por ejemplo, en los Estados Unidos de Norteamérica, al principio de los 70's se estableció en la EPA una oficina de monitoreo, y se construyeron tres laboratorios de monitoreo para apoyar a esta oficina. En la Gran Bretaña, la Comisión Real de Contaminación del Medio Ambiente (1974) apoyó el desarrollo de un sistema de monitoreo "comprensivo, unificado y flexible". Esfuerzos similares se llevaron a cabo en otros países.

* En Inglés se denomina "Global Environmental Monitoring System" (GEMS).

En vista de los considerables recursos dedicados al monitoreo, sorprende que se considere que no ha alcanzado las expectativas. Evaluaciones más recientes han sido muy críticas dentro de los programas de monitoreo (p.e. NAS, 1977). Existen muchas razones para esto, dependiendo de la naturaleza y circunstancias de una situación particular. No obstante, dos de los factores principales que son generalmente aplicables, pueden resumirse como sigue:

- (i) Muchos programas de monitoreo, especialmente los primeros, fueron relativamente ambiciosos y consumieron recursos considerables, pero fueron diseñados sin objetivos claros, y por tanto, de una utilidad limitada;
- (ii) La complejidad científica y técnica de decidir qué, dónde, cuándo y cómo monitorear ha surgido gradualmente y en la actualidad está claro que estos aspectos son muchos más difíciles de responder de lo esperado originalmente.

Sin embargo, existen señales en la actualidad de un renovado interés en el monitoreo, y de cierto progreso en el diseño, operación y utilización de los sistemas de monitoreo. Esto se hace evidente tanto a nivel internacional como nacional (p.e. NU/SIMUVIMA, OECD, CEE).

4. OBJETIVOS DEL MONITOREO

El monitoreo puede ser llevado a cabo en apoyo a una amplia gama de objetivos administrativa; Munn (1980) identifica los siguientes objetivos del monitoreo:

- (i) Determinar condiciones presentes;
- (ii) Determinar tendencias;
- (iii) Entender los fenómenos;
- (iv) Validar y/o calibrar modelos ambientales;

- (v) Hacer predicciones a corto plazo;
- (vi) Hacer evaluaciones a largo plazo;
- (vii) Optimizar la utilidad y/o la relación costo-eficiencia de cualquiera de las anteriores;
- (viii) Control

5. NIVELES DE MONITOREO

Los sistemas de monitoreo pueden ser operados a varios niveles, dependiendo de la naturaleza del problema en cuestión, y de la jurisdicción correspondiente a la agencia de monitoreo. Esos niveles se refieren generalmente como: local, regional, continental o global.

- Los problemas locales pueden extenderse de 0-100 km (p. ej. contaminación urbana de aire por SO_2 , NO_x , humo).
- Los problemas regionales: de 100-1,000 km. (p. ej. contaminación agrícola o de ríos).
- Los problemas continentales; 1,000-10,000 km. (p. ej. contaminación del Mediterráneo, el uso de plaguicidas).
- Los problemas globales: más de 10,000 km. (p. ej. acumulación de CO_2 en la atmósfera, disminución de la capa de ozono en la estratósfera).

Un número de problemas de contaminación se presenta a varias escalas. Un ejemplo muy conocido es la emisión de SO_2 a la atmósfera. Esto provoca contaminación urbana de aire a nivel local, sin embargo, la dispersión de emisiones de chimeneas cada vez más altas, ha resultado en el transporte de SO_2 a grandes distancias, lo cual resulta en lluvia ácida.

Los análisis de impacto ambiental han sido llevados a cabo normalmente para problemas a nivel local (puntos álgidos?). Sin embargo, se tiene la creencia generalizada de que una EIA debe hacerse a niveles progresivos más altos de toma de decisiones; por ejemplo: planes sectoriales, políticas, etc. Esta tendencia daría como resultado la necesidad de sistemas integrados y coordinados a mayor escala. De esta manera, el monitoreo para la evaluación de impacto y el monitoreo para el control de contaminación nacional empezarían a converger y las experiencias de los programas de monitoreo nacionales/regionales necesariamente deberían ser cuidadosamente evaluadas para el diseño de los sistemas de monitoreo para EIA.

6. TIPOS DE MONITOREO

Una división general muy útil dentro de los programas de monitoreo del ambiente es aquella que mide objetivos, que pueden mostrar cambios en la distribución o comportamiento, y aquellas que miden factores que puedan causar cambios en el ambiente (Somers, 1981). El monitoreo por factor se ocupa fundamentalmente con niveles de medición y puede llevarse a cabo:

- (i) En la fuente (monitoreo de emisiones);
- (ii) En puntos del medio ambiente (monitoreo ambiental);
- (iii) En el punto de exposición (monitoreo de exposición);
- (iv) Dentro del objetivo (monitoreo interno)

El monitoreo interno puede presentarse en varios niveles de organización:

- (i) Dentro de los tejidos del organismo;
- (ii) A nivel de un organismo individual;
- (iii) A nivel de población de una especie;
- (iv) muestra de un ecosistema;
- (v) ecosistema total.

Dado nuestro pobre entendimiento del ambiente y de la dificultad resultante en decidir cuándo, qué, dónde y cómo monitorear, los sistemas de monitoreo han evolucionado de una manera más o menos ad hoc.

Se han desarrollado una variedad de métodos, con frecuencia aisladamente. Cada uno tiene sus propios usos, ventajas y desventajas, pero tomados como conjunto, estos métodos proporcionan la base para el desarrollo de sistemas integrados de monitoreo.

Las siguientes secciones cubren una descripción de algunos de los tipos más importantes de métodos de monitoreo de factor y de objetivo que son aplicables, cuando menos en principio, a una EIA. El énfasis aquí es sobre monitoreo de factor. En opinión del autor, esto se debe a que la aplicación específica de este último dentro de una EIA es particularmente importante. Mientras que el monitoreo del objetivo es también vital, se asemeja en aplicación a una EIA y a otros métodos de evaluación.

7. MONITOREO DE FACTOR

7.1. Fuentes de Contaminación

7.1.1. Monitoreo de emisión.

Las fuentes de contaminantes pueden clasificarse como fuentes, fuentes de área y fuentes móviles.

Las fijas, tales como las emisiones industriales pueden monitorearse con relativa facilidad; normalmente a través de descargas individuales.

Las fuentes de área son agrupamientos de pequeñas fuentes distribuidas sobre ciudades o tierras de cultivo. Ejemplos serían las fuentes domésticas, el uso de fertilizantes, etc. Es normalmente poco práctico monitorear cada fuente individual pequeña y las emisiones se estiman a partir de inventarios de fuentes, etc.

Las fuentes móviles incluyen las emisiones de vehículos de motor y los posibles derrames o accidentes durante el transporte de sustancias tóxicas. Aquí nuevamente el monitoreo por fuente sería poco práctico como regla general y se requieren métodos indirectos.

7.1.2. Monitoreo de proceso

En muchos casos puede ser más sencillo establecer especificaciones precisas para procesos limpios, más que para límites de emisiones. Este enfoque se usa en Alkali Inspectorate de la Gran Bretaña, para el establecimiento de los mejores métodos practicables, para el control de emisiones atmosféricas, para actividades registradas.

7.1.3. Estimación indirecta de emisiones

En ocasiones las emisiones pueden estimarse en base al conocimiento del volumen de producción, etc., utilizando factores de emisión.

7.2. Monitoreo del ambiente

7.2.1. Monitoreo reglamentario

Muchos países han establecido normas u objetivos de calidad del ambiente. Estos limitan el nivel del contaminante reglamentado, en aire o agua. Este enfoque ha probado ser útil como base para toma de decisiones de políticas. Sin embargo, existe un número de problemas asociados con esto, los cuales se discuten brevemente en la sección de monitoreo de exposición.

El monitoreo de calidad ambiental, particularmente en aire, presenta considerables problemas de diseño de redes. Es generalmente preferible monitorear en lugares donde el nivel de contaminante es más alto; sin embargo, los gradientes espaciales y la variación temporal son normalmente los máximos en estos lugares, haciendo difícil la obtención de medidas representativas.

7.3. Vigilancia de tendencias

La medida y evaluación estadística de las tendencias es una herramienta importante en la identificación de una acumulación de contaminantes. Ante la ausencia de normas u objetivos ambientales, la vigilancia toma aquí una particular importancia. Este es el caso, por ejemplo en la Gran Bretaña, donde no hay normas u objetivos de calidad ambiental aplicables a nivel nacional. La confianza del esfuerzo de monitoreo a nivel nacional va ligado a dos redes muy importantes de vigilancia: la 'National Survey of Air Pollution' y la 'River Pollution Survey'. La primera incluye medidas de SO_2 y niveles de humo hasta cerca de 1,100 estaciones urbanas y 200 rurales. La última es una evaluación periódica y clasificación de calidad de aproximadamente 39,000 km. de ríos y canales en la Gran Bretaña. Las cuatro calidades se determinan en base a la demanda de oxígeno, el contenido de sólidos en suspensión, la presencia de sustancias tóxicas seleccionadas, así como por el número de quejas del público acerca de la contaminación.

7.4. Monitoreo histórico

Una característica del ambiente es su variabilidad en espacio y tiempo y esto con frecuencia dificulta separar, aislar cualquier nueva "señal" del "ruido". Varios procesos pueden estar funcionando, cada uno con su propia escala de tiempo de variación. Probablemente el ejemplo menos comprendido y el más complejo sea el de la evaluación de los cambios climáticos i.e. identificar cambio vs. variabilidad. Existe un número de ciclos en operación: estacional, anual, manchas solares, cambios en el campo magnético, etc. Otro ejemplo es el de la variabilidad, natural, temporal, y espacial del ozono estratosférico; se estima que si existiera una disminución efectiva del 2% anual en el ozono, se necesitarían 10 años de observaciones antes de que tal hecho pudiera ser confirmado por mediciones con una confiabilidad del 95%.

Así, en muchos casos una mirada hacia atrás en el tiempo se hace esencial para evaluar la significancia de los niveles actuales de contaminación; sin embargo, se da generalmente el caso de que el monitoreo ambiental no se hayan llevado a cabo. Es posible que en ocasiones, se utilicen métodos indirectos, por ejemplo análisis químicos de cortes anulares de árboles, de especímenes de museo, de perfiles de sedimento, etc. Por ejemplo, el análisis de perfiles de nieve en Groenlandia, ha revelado que los niveles de plomo se incrementa cinco veces desde 1850 y cien veces desde el año 800 A.C. (Murozumi et al., 1969).

El monitoreo histórico puede ser una herramienta especialmente útil en una pre-auditoría para una EIA, particularmente si no se cuentan con medias de monitoreo directas. Es también útil en la identificación de tendencias históricas a largo plazo en relación a las cuales puedan evaluarse cambios más recientes.

7.5. Monitoreo Ecológico

7.5.1. Materiales biológicos.

Quando un problema de contaminación ha ya sido identificado, con frecuencia es útil obtener un cuadro sinóptico de la escala y naturaleza del problema. Estas mediciones sinópticas podrán entonces indicar donde se requiere un monitoreo más específico y preciso. Estos estudios iniciales deben ser llevados a cabo lo más rápido y económicamente posible.

En tales casos, los "materiales biológicos" pueden ser de utilidad. Por ejemplo, ciertos musgos han sido usados extensivamente para estudiar los patrones regionales del depósito de metales provenientes de la atmósfera.

Se ha demostrado que estas "bolsas de musgos" formadas por los musgos proporcionan resultados cuantitativos y reproducibles (Goodman et al., 1976). Estas bolsas de musgos no son caras, no necesitan energía eléctrica y por tanto pueden instalarse económicamente en varios sitios a lo largo de una área extensa.

7.5.2. Organismos Bioacumuladores

Ciertos organismos acumulan sustancias químicas y no es poco común encontrar factores de biomagnificación de 10^5 . Las sustancias tóxicas normalmente se presentan en el ambiente en concentraciones tan pequeñas que una medición precisa podría no ser factible, o tal vez solo con equipo analítico altamente sofisticado. En tales ocasiones podría ser más conveniente e informativo el medir niveles en la biota.

Una ventaja adicional de tales organismos es que tienden a reflejar exposiciones integradas más que instantáneas. Un ejemplo práctico de esto es que el proyecto "Mussel Watch". Los contaminantes en el ambiente marino aparecen frecuentemente en concentraciones ppm o ppb y es difícil medirlas. Los moluscos (p.ej. mejillones) se han recolectado de un gran número de lugares de la costa de los E.E.U.U., y se han medido niveles de plaguicidas, hidrocarburos y radionuclidos, y metales pesados seleccionados (Goldberg et al., 1978). Estas mediciones proporcionan un cuadro comparativo muy útil de la contaminación de un área muy extensa.

7.6 Monitoreo especulativo

Muchas sustancias son emitidas al ambiente sin que nadie lo sepa; algunas pueden transformarse y esta transformación y el producto de esta transformación puede quedar sin detectarse. Por tanto, con el aumento constante de número y cantidad de sustancias químicas en el ambiente, el monitoreo para la identificación crece en importancia. Un enfoque que podría considerarse es el muestreo periódico de la atmósfera para un rango de sustancias tan amplio como sea posible, usando las mejores y más sensibles técnicas disponibles.

7.7 Monitoreo por asociación

En ciertos casos, la identificación de un contaminante específico en el ambiente hace sospechar la presencia de otros.

La asociación puede indicarse sobre la base de semejanzas químicas y/o afinidad geoquímica (p. ej. Pb, Bu, Zn y Cd). En otros casos, en los cuales se encuentran productos de degradación conocida, debe sospecharse la presencia de la sustancia original.

7.8 Monitoreo de trayectoria

Hasta hace poco, las EIA daban alta prioridad y con frecuencia su única preocupación eran los problemas localizados de contaminación importantes. En estos casos, el eslabón entre emisiones y las exposiciones resultantes y efectos han sido determinados, en un grado razonable, usando una combinación de métodos y experiencia, incluyendo monitoreo del ambiente, estudios epidemiológicos, etc. Por ejemplo, conocemos algo de la relación entre la densidad del tráfico urbano y los niveles de plomo en la sangre de la población local. También conocemos la relación general entre emisiones de SO_2 y su concentración en el aire.

Sin embargo, el establecimiento de relaciones fuente-exposición se hace mucho más difícil en casos donde el contaminante llega al blanco a través de numerosas y largas trayectorias ambientales. Aún así, son justamente estos problemas los que están causando una inquietud creciente en la actualidad. Así como estas trayectorias pueden ser numerosas, largas y complejas, no es posible o práctico el monitorear movimiento dentro e intercambios entre todos los compartimientos. Es necesario descubrir las trayectorias más importantes o críticas entre fuentes y receptores de interés. Este conocimiento se hace asequible sólo a través de la revisión de literatura del monitoreo de investigación o descripción, dentro del marco de un modelo dado.

El tema de modelos es discutido extensamente en otro documento en este libro (ver documento de Norton). Sin embargo, el enfoque dosis-compromiso es especialmente relevante para el monitoreo y merece ser mencionado aquí. Este enfoque fue desarrollado por la UNSCEAR (United Nations Committee on the Effects of Atomic Radiation-Comité de las Naciones Unidas para los Efectos de la Radiación Atómica) para la estimación de exposiciones humanas a radionucleídos, tomado de pruebas de armamento. Ha tenido éxito en ese campo. El MARC (Monitoring and Assessment Research Centre-Centro de Monitoreo y Evaluación de Investigaciones) está actualmente aplicándolo a un número de contaminantes estables, en primera instancia, plomo, mercurio y cadmio. El método es un enfoque independiente de tiempo para evaluar la exposición, y es un medio conveniente para comparar contribuciones de varias trayectorias, sobre el ingreso y exposición, así como para expresar relaciones fuente-exposición. La independencia frente al tiempo reduce considerablemente los requerimientos de datos del monitoreo. Una vez que se conocen las trayectorias ambientales críticas, el monitoreo ha cumplido con su cometido y será suficiente un sistema limitado de vigilancia en puntos nodales.

7.9 Monitoreo de exposición

Las rutas de exposición humana a contaminantes son: ingestión, inhalación (aire) y contacto de piel (dérmico). Normalmente es impráctico medir directamente la exposición total, individual o de población, al contaminante, excepto en los casos más críticos, o cuando la exposición es "simple". En ciertos casos, sin embargo, la exposición total puede inferirse a través del monitoreo biológico (discutido en una sección posterior). En cualquier caso, cada una de las rutas mencionadas requiere diferentes tipos de programas de medición. Es por tanto usual

el emprender tales estudios separadamente y cotejar los resultados después, si se requiere.

7.9.1 Estudios Dietéticos

El monitoreo de alimentación es la base para los estudios dietéticos. Estos intentan establecer dietas representativas para la población. De esta manera es posible calcular la exposición total a ciertas sustancias tóxicas ingeridas a través de dietas representativas. Estas últimas se logran con una mezcla de técnicas de estudio y encuesta. En la Gran Bretaña el químico gubernamental es responsable de llevar a cabo dichos estudios. También se efectúan estudios selectivos sobre alimentos individuales que puedan contener niveles particularmente altos de ciertas toxinas (un buen ejemplo es el metilmercurio en peces). En el caso de una EIA, la ingestión de productos alimenticios producidos localmente cerca del desarrollo propuesto debiera considerarse cuidadosamente.

7.9.2 Estudios sobre agua potable

Es generalmente la responsabilidad del abastecedor de agua el asegurarse que el agua potable tenga la calidad adecuada.

Existe en la actualidad una cantidad considerable de trabajo epidemiológico para investigar la posible asociación entre incidencia de enfermedades cardíacas y la falta de dureza del agua potable. Esto puede ser un factor para tomar en consideración en una EIA de proyecto que pueda afectar la calidad del agua.

7.9.3 Exposición a contaminantes del aire

La exposición por inhalación de contaminantes del aire es generalmente estimada al monitorear las concentraciones de

substancias en el aire. Estas mediciones son particularmente útiles si se correlacionan con estudios epidemiológicos sobre los efectos en la salud; aunque además de los problemas de ubicación mencionados anteriormente, debe tenerse mucho cuidado en la interpretación de los datos ambientales. Las relaciones concentración-efecto ambientales se infieren con frecuencia bajo condiciones controladas de laboratorio, en el lugar de trabajo, etc. En tales casos, la concentración que se registre es más o menos equivalente o proporcional a la exposición real. En una publicación reciente de WHO (WHO 1980) se muestra que en la mayoría de las situaciones prácticas, la relación entre concentraciones medidas y exposiciones reales es más bien compleja, dependiendo de un número de factores tales como los alrededores, el tiempo que se pasa bajo techo/intemperie, la actividad efectuada, el patrón de respiración, etc.

7.9.4 Químicos en contacto con la piel

Existe una inquietud creciente acerca del volumen de los químicos de consumo en circulación. Tales químicos son parte de nuestra vida diaria: cosméticos, farmacéuticos, envolturas, etc. Algunos de éstos pueden presentar riesgos de efectos adversos para la salud, especialmente después de exposición prolongada. El patrón de exposición varía con el patrón de hábitos de vida del individuo. La predicción de exposición a químicos resultante de los productos de consumo es un aspecto importante de la legislación sobre químicos tóxicos.

7.10 Monitoreo de contaminantes en objetivos

Un enfoque valioso para indicar o determinar la exposición humana es el monitoreo biológico, el cual con frecuencia aporta una indicación más directa de la exposición total que la medición de los niveles de contaminantes en el ambiente, ya sea

aire, agua, alimentos, o suelo. En ocasiones pueden tomarse muestras del órgano en el cual el efecto detectable se presenta más precozmente, como es el calcio en el riñón, pero es usual que se utilicen muestras de indicadores más accesibles, tales como sangre, orina, cabello o dientes. Algunos sistemas de monitoreo biológico reflejan la exposición reciente (p.ej. plomo en sangre), otros tejidos reflejan la exposición integrada (p. ej. plomo en dientes).

8. MONITOREO DE OBJETIVOS

8.1 Monitoreo de exposición ocupacional

Los datos ocupacionales con frecuencia pueden ser valiosos al evaluar los riesgos que surgen de la exposición a los niveles más bajos de contaminación en la población general. Cualquier extrapolación debe ser llevada a cabo con sumo cuidado, utilizando la guía de expertos.

8.2 Efectos de la contaminación en especies no-humanas

La vigilancia de los efectos de contaminación en la biota puede ocurrir a diferentes niveles:

- (i) la medición de cambios bioquímicos, fisiológicos y de comportamiento en organismos individuales;
- (ii) la medición de cambios en los parámetros de poblaciones;
- (iii) la medición de cambios en la distribución y abundancia de especies;
- (iv) la medición de cambios en la comunidad.

Existe un número de ejemplos de vigilancia de efectos ecológicos que son útiles como un aviso precoz de los peligros para el hombre. Ocasionalmente Aldrin, Dieldrin y el DDT han sido identificados como los causantes de los defectos reproductivos en aves; el problema del metilmercurio fue reconocido en

Suecia por la observación de aves que estaban muriendo. El incremento de los niveles de dióxido de sulfuro ha sido detectado a través de la desaparición de líquenes. Este último es un ejemplo de lo denominado: especie indicadora; tal especie puede proporcionar un aviso precoz muy útil si los especímenes son sensitivos o se ven medrados ante la presencia de contaminantes específicos.

9. LA APLICACION DEL MONITOREO EN LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Se pretende examinar brevemente, en esta sección, la aplicabilidad de los diversos tipos de monitoreo discutidos anteriormente, dentro de una evaluación de impacto ambiental. La secuencia de las tareas en una EIA (incisos del 1 al 10 subrayados) ha sido adaptada de Gilad (1979).

- (1) Inventario de contaminantes con probabilidad de ser emitidos al medio ambiente como resultado de la acción propuesta.

El monitoreo tiene un uso limitado en la preparación de un inventario, aunque programas previos de monitoreo pueden haber identificado el desglose de productos de los desechos primarios, los cuales también serán emitidos por el desarrollo propuesto.

- (2) Descripción cuantitativa de la situación de salud en una región con probabilidad de ser afectada por el proyecto propuesto, incluyendo las estadísticas de morbilidad sobre enfermedades relacionadas con contaminantes que tienden a ser emitidos en el medio ambiente, como resultado de la acción propuesta.

El monitoreo puede ser usado en las siguientes maneras:

- (i) la definición de la región con probabilidad de verse afectada. Los modelos de trayectoria (incluyendo modelos de dispersión) necesariamente deberán desarrollarse. Los parámetros requeridos para esta se obtendrán, cuando menos parcialmente, de los datos de los monitores.
- (ii) los efectos en la salud relacionados con el contaminante. Si los contaminantes que van a emitirse son relativamente bien conocidos, los datos epidemiológicos pueden estar asequibles, relacionando exposiciones a los efectos en la salud. En muchos de los casos, sin embargo, tal información no está disponible, y lo mejor que se puede esperar es la existencia de datos de exposición ocupacional a la sustancia(s) en cuestión, los cuales pueden ser usados para obtener alguna identificación de los riesgos a niveles menores de exposición.

La exposición a contaminantes individuales y cualquier efecto sobre la salud resultante puede deberse a la combinación de emisiones del desarrollo propuesto y de cualquier otra fuente existente; por tanto un estudio básico, tanto de la situación de contaminación presente y de la situación de salud existente es crucial. Los métodos de monitoreo son altamente importantes en estudios básicos y de tendencias.

(3) Descripción cuantitativa de mecanismos de dispersión, absorción y adsorción en aire, agua y tierra.

Estos están basados fundamentalmente basados en monitoreos investigativos y en datos de modelos y/o en la utilización de resultados de programas de monitoreo existentes.

Se debe tener cuidado de asegurarse que las condiciones ambientales locales específicas sean tomadas en cuenta al usar datos de otros lugares/situaciones.

- (4) Basados en el punto 3 anterior, la predicción de concentraciones de varios contaminantes a lo largo de varios períodos de tiempo, a los cuales estarán expuestos varios sectores de la población afectada.

Este paso requiere la habilidad para llevar a cabo evaluaciones de exposición, y en particular, para cuantificar relaciones fuente-exposición tan completas como sea posible y necesario. El monitoreo por trayectorias como se describió anteriormente es de uso particular aquí.

- (5) Información sobre factores sociales y económicos del ambiente, los cuales tienen probabilidad de influenciar la susceptibilidad de las poblaciones afectadas por los contaminantes anteriormente identificados.

Existen aquí dos importantes consideraciones:

- (i) puede haber individuos o grupos particularmente susceptibles al contaminante(s): éstos pueden ser los ancianos; los muy jóvenes; las mujeres en estado de gravidez y el feto; y las personas viviendo en la indigencia.
- (ii) puede haber individuos o grupos cuya carga de contaminación es extraordinariamente alta, ya sea debido a la contribución de otras fuentes de contaminación y/o a la alta exposición del nuevo desarrollo propuesto. Este grupo puede incluir personas con hábitos dietéticos no usuales o aquéllos que consumen grandes cantidades de productos alimenticios locales contaminados o personas sujetas a exposición laboral. Tales

grupos pueden identificarse por monitoreo del medio ambiente o por uno o varios programas de estudios.

- (6) Pronóstico de los efectos en la salud incluyendo su intensidad, duración y el tiempo probable que transcurre entre la exposición y la aparición de un efecto.

Esta es primordialmente una cuestión de evaluación dosis-respuesta, la cual generalmente se basa en estudios toxicológicos, epidemiológicos y clínicos. Además de la demora entre la exposición y el efecto, la demora entre emisiones y la exposición resultante podría también requerir consideración. La conexión dosis-compromiso puede ser de utilidad a este respecto.

- (7) Evaluación de los efectos en la salud en cuanto a su importancia y significado.

Esto es parte de la evaluación social del riesgo o del impacto; el monitoreo no toma parte en este punto.

- (8) Medios por los que podrían eliminarse o reducirse los efectos en la salud y los costos asociados, etc.

Un pre-requisito para un análisis costo-beneficio de este tipo es:

(i) estimación de niveles de exposición que no producen efectos "adversos" o inaceptables en la salud;

(ii) estimación de los niveles de emisión que resultan dentro de los niveles requeridos de exposición. Esta última puede establecerse por una combinación de monitoreo y modelos. El monitoreo de trayectorias críticas es especialmente útil en la identificación de individuos y poblaciones con mayores riesgos, y en la estimación de los efectos de varios niveles de abatimiento de contaminación.

Contando con la cantidad adecuado de información en el inciso (i) y (ii), los medios para reducir las emisiones (y por tanto la exposición y los efectos) de contaminantes, pueden considerarse y estimarse los costos para lograrlo.

(9) Evaluación de los impactos en la salud de las alternativas desarrolladas como resultado del proceso de evaluación de impacto ambiental general.

Esta es con frecuencia una tarea muy compleja para la cual los datos de monitoreo pueden ser de especial utilidad, particularmente para lo siguiente:

- (i) la comparación de la extensión de la región que se verá afectada por las varias alternativas;
- (ii) la comparación de la distribución de los riesgos de las diversas alternativas.

La evaluación de alternativas debiera incluir no sólo el impacto local de la actividad de manufactura o de cualquier otra, sino también los riesgos/impactos locales, nacionales o globales que pueden surgir de los productos o servicios para los que se diseñó la actividad.

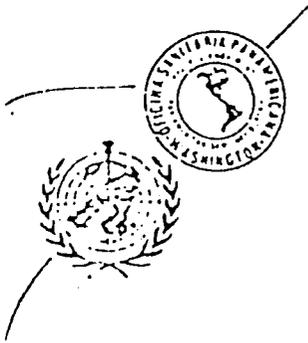
(10) Definición del sistema de monitoreo de salud a ser instituido y su control de calidad subsecuente.

La post-auditoría puede involucrar un esfuerzo considerable en el diseño, operación y utilización de los programas de monitoreo y vigilancia. Una importante tarea aquí es asegurar que todas estas actividades sean llevadas a cabo como apoyo de los objetivos claramente definidos.

CONCLUSIONES

El monitoreo es una herramienta importante en el proceso de evaluación de impacto ambiental y en cualquier programa de seguimiento de evaluación y control. Debe reconocerse que hay poca experiencia en la aplicación del monitoreo en evaluaciones de impacto ambiental. Existe experiencia un poco más amplia en programas de monitoreo para contaminantes seleccionados a escala local o nacional, pero aún este monitoreo se ha usado predominantemente como apoyo de reglamentaciones. El monitoreo "descriptivo" que apoya la identificación y estimación de riesgos o impactos se encuentra en una etapa relativamente temprana de su desarrollo y se requieren esfuerzos de importancia para asegurar el progreso en esta área.

NOTA: Traducción hecha por la Lic. Adriana Tognoli.
Revisión y resumen hechos por el Ing. Henryk Weitzenfeld.



CENTRO PANAMERICANO DE ECOLOGIA HUMANA Y SALUD
ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD

OFICINA:
RANCHO GUADALUPE
METEPEC, EDO. DE MEXICO

CORRESPONDENCIA:
APARTADO POSTAL 245
TOLUCA, ESTADO DE MEXICO
CABLES: OPSANPAK
TELE X: 177041 OPS ME

REFERENCIA: DIVULGACION TECNICA EN INGENIERIA AMBIENTAL.

"Instrumentos de manejo seleccionados para integrar al Desarrollo
los intereses del medio ambiente y de la salud (*).

por: Barbara L. Lausche, J. D.
Departamento de Evaluación
de Tecnología
Congreso de las Estados
Unidos, Washington, D.C. (1)

1. Este artículo se basa en parte, en estudios elaborados por el Sr. D.C. Jayasuriya, la Sra. Waafas Ofosu-Amaah, y el Sr. A.S. Tolentino, Jr. La autora agradece ampliamente sus contribuciones y profundos conocimientos sobre los problemas específicos de los países en vías de desarrollo.

Original en inglés publicado por OMS (EFP/EC/WP/83.13) y presentado en un Comité de Expertos reunidos en Ginebra del 14-21 de noviembre de 1983.

Traducción: Ana Miriam Scherson
Revisión y Ajuste: Henyk Weitzenfeld
Mecanografía: Teresa Orozco

Agosto 1985.

24

1. Introducción.

Las dimensiones del desarrollo ambiental y de la salud, constituyen un importante tema de preocupación para los gobiernos y aquellos que en todo el mundo están involucrados en el proceso de desarrollo. En años recientes, nuestro conocimiento sobre la interacción entre la salud humana y los recursos naturales renovables ha mejorado significativamente. Las percepciones en la toma de decisiones sobre el desarrollo han comenzado a ampliarse, en particular en lo que se refiere a la relación entre un medio ambiente saludable y un desarrollo sostenido. Como consecuencia, el interés por y la experimentación con instrumentos de control para integrar las cuestiones medio ambiente/salud al proceso de planeación del desarrollo ha crecido con gran rapidez.

Este artículo estudia los principales tipos de instrumentos de control legislativo y administrativo que en la actualidad interesan a los gobiernos y que integran los asuntos relacionados con el medio ambiente y la salud a la planeación del desarrollo y el avance del proyecto. La ley y la administración han desarrollado tales técnicas en respuesta a la ciencia y a la tecnología perfeccionadas, así como a un elevado entendimiento social de los temas sobre el medio ambiente que requieren atención durante el desarrollo. Mientras que el uso de estos instrumentos no se limita de ninguna manera a los problemas ambientales, su aplicación específica a este campo ha contribuido al crecimiento de un área especial que puede ser convenientemente descrita como "administración, ley y política ambiental".

En este artículo el término "medio ambiente" es utilizado en forma amplia para incluir aquellos sistemas naturales vivos (animales y plantas), y aquellos que sustentan la vida (aire, agua y suelos). El nexo entre la salud y el bienestar humanos y un desarrollo sostenido que no afecte al medio ambiente, incluye el manejo de sistemas naturales. Para que los instrumentos de control sean efectivos, deben facilitar las acciones de desarrollo que salvaguarden todos los sistemas naturales para asegurar de esta manera el que continúen funcionando en forma adecuada para así brindar un medio ambiente saludable y productos para uso de la sociedad.

Los instrumentos de control son estudiados bajo tres categorías principales, a saber, planeación, implantación y ejecución. En una sección inicial se estudian una serie de consideraciones preliminares, mientras que una sección final contiene una breve exposición de la interposición ambiental, una técnica que brinda esperanzas para balancear los objetivos e intereses conflictivos en cualquier etapa (planeación, implantación o ejecución) del proceso de desarrollo. Aún cuando cada instrumento sea tratado como un tema diferente, una combinación de métodos o enfoques sería probablemente más adecuada para tratar de manera efectiva la salud ambiental y otros recursos relacionados que conciernen al desarrollo. Durante el desarrollo se citan principios generales más que ejemplos sobre países específicos; esto se debe a la dificultad para interpretar la efectividad de leyes específicas a nivel local, y para evitar cualquier implicación que pueda surgir de las referencias hechas de un número limitado de países (tanto en lo que respecta a los que se incluyen así como a los que se omiten).

2. Consideraciones preliminares para el diseño de instrumentos de control.

2.1. El papel de la ley.

Una evaluación del papel de la ley, de la profesión legal, y de otras técnicas culturales y administrativas disponibles para lograr el cambio en el contexto particular de una nación, constituye un importante primer paso para entender la combinación de instrumentos de control más adecuada. Las sociedades difieren fundamentalmente en sus actitudes hacia la ley y en el alcance y naturaleza de su uso del proceso legal (1). En algunos países la ley ambiental y la administración funcionan mediante un procedimiento reglamentario formal que es, finalmente ejecutado por un activo sistema de tribunales. En otros países, el método preferido puede ser una negociación más informal, por lo general mediante el gran poder de persuasión de un individuo o agencia clave que ejerce la máxima autoridad. En esta última instancia, las cortes pueden desempeñar un papel menos activo, con una mayor confianza en una gran variedad de dispositivos administrativos.

El papel del abogado en el proceso legal es también un indicador de los instrumentos de control adecuados. Por ejemplo, si el gobierno que toma decisiones es de naturaleza altamente legalista, como es el caso de muchos de los países de economía de mercado libre, es probable que exista un gran número de abogados para mantener procedimientos rigurosos y un alto nivel de escrutinio legal. Pero si se le da menos importancia a la profesión legal, el enforque del proceso puede dirigirse hacia la agencia como el principal negociador y tomador de decisiones. En algunas situaciones, además, un grupo de ciudadanos puede desempeñar un papel clave al asegurar la implantación o la ejecución, mientras que en otros países esto no sería viable.

Debido a lo variable del uso y naturaleza de la ley de un país a otro, los modelos occidentales puede no siempre ser particularmente apropiados, y en general no deberían ser vistos como automáticamente transferibles a otros países. Al mismo tiempo, las experiencias de planeación, de implantación y de ejecución pueden tener elementos comunes que valgan la pena ser compartidos, ya sea que el país sea o no considerado desarrollado. El intercambio de información sobre las prácticas y técnicas puede aportar un valioso material de información básica para aquellos países que empiezan a diseñar e implantar políticas y programas ambientales.

2.2. El valor de la ley ambiental.

Un debate de actualidad dentro de la ley y la administración es el valor de los instrumentos legales no ejecutados. Los defensores de un caso sostienen que tal legislación es inútil, y que de hecho, puede ser de menos valor que el no tener legislación ya que da la percepción de la acción sin substancia. Otros sostienen que aún la legislación no ejecutada puede proporcionar alguna manifestación del proyecto y designar cuál de los campos ambientales estaría en-

tonces disponible aún para una implantación parcial cuando fuera factible; mientras tanto, la ley podría servir como guía a aquellos funcionarios y encargados gubernamentales para el desarrollo que así lo desearan. En años recientes, ha crecido el interés en la expresión legal de algunos poderes y responsabilidades básicas de las normas ambientales para la salud y la productividad de los recursos, debido, en parte, a la necesidad de una certeza en el proceso de desarrollo en el cual, a menudo, se realizan grandes inversiones. Las investigaciones sobre los impactos de la reglamentación ambiental de la industria, por ejemplo, ha comenzado a sugerir que tal reglamentación no es un incentivo negativo para la ubicación de la industria, y de hecho, en algunos casos, tiene un impacto positivo al crear certeza para planear y proyectar el desarrollo (2).

Más aun, parece estar surgiendo una nueva tendencia para ampliar los enfoques reglamentarios incluyendo, más bien, leyes y políticas de gran alcance más que instrumentos fragmentados para un problema o lugar específicos (3). Esta tendencia es más compatible con la evidencia científica que muestra que la contaminación y el deterioro de los recursos en un medio (aire o agua, p.e.) puede, en forma eventual pasar a otro medio haciendo de esta manera, que las otras soluciones a nivel local, sean meramente remedios temporales.

2.3. Un planteamiento de sistemas para la protección ambiental y de la salud.

Un desarrollo sostenido depende de un medio ambiente natural compuesto de sectores de recursos (aire, agua, tierra/suelos, especies) interactuando como un sistema dinámico e interdependiente. Los cambios en un componente tendrán repercusión en todo el sistema. Un ejemplo es la precipitación ácida, donde la evidencia ha asociado ciertos contaminantes atmosféricos con el deterioro de vida y vegetación acuáticas una vez que estos contaminantes son depositados, por medio de la lluvia o la nieve en la tierra y cuerpos acuáticos. Siempre existe el peligro de que la información fragmentada sea abstraída y utilizada sin referirse al sistema total para idear técnicas para implantar políticas ambientales al proceso de desarrollo. Tal enfoque incrementa el riesgo de que interacciones que no han sido previstas dentro del sistema natural, eventualmente tengan como resultado serios trastornos socio-culturales, económicos y ambientales.

En los círculos científicos se está incrementando el valor de una perspectiva de sistemas para el control. Sin embargo, y en general, el enfoque fragmentario ha sido común en muchas de las políticas ambientales, de la leyes y de la administración que se han desarrollado durante las últimas dos décadas. A medida que aumentan las presiones del desarrollo, los instrumentos de su manejo, los cuales forman parte de un sistema estructurado para la política, la ley y la administración ambiental, serán de importancia para responder a las interacciones dinámicas y complejas entre el ambiente y el desarrollo.

2.4. El gobierno regulado y como regulador.

En muchos países los proyectos y actividades auspiciados por el gobierno representan una porción significativa del proceso de desarrollo. El gobierno, fungiendo como la principal fuente de desarrollo puede contribuir en forma sustancial al nivel de contaminación y deterioro de recursos generado por alguna forma de desarrollo. Al mismo tiempo, el gobierno puede abogar por metas y políticas que protejan la salud ambiental y la productividad de recursos a largo plazo. Esta dualidad de roles debe ser entendida como servidora de intereses en conflicto; por una parte, la producción y construcción de bienes e ingresos en el menor tiempo y al menor costo; y por otra parte, la protección del interés público por el medio ambiente por medio de la implantación o ejecución de sólidas medidas ambientales que pueden ser consideradas como un gasto de tiempo y recursos financieros.

Dos aplicaciones prácticas de esta situación administrativa son particularmente comunes e importantes resolver para que resulten efectivos los instrumentos de control ambiental. Primero, es probable que las agencias gubernamentales que llevan a cabo actividades de desarrollo tengan también algunas obligaciones ambientales. Por ejemplo, una agencia de gobierno puede ser responsable de toda la producción y también, de minimizar las pérdidas e implantar planes de contingencia para proteger la salud humana y el medio ambiente en caso de una fuga. En caso de un conflicto potencial, una agencia de producción orientada podría sacrificar con mayor rapidez los intereses ambientales que los ingresos de la producción, a menos que exista una fuerte política para resolver el conflicto de manera equitativa para ambos. Segundo, una agencia de gobierno distinta puede tener responsabilidades ambientales generales, las cuales deberían incluir la vigilancia de las actividades potencialmente contaminantes de las otras dependencias de gobierno. Sin embargo, debido a la falta de poder o autoridad, la agencia ambiental puede no ser capaz de reducir en forma efectiva la contaminación o el deterioro de los recursos generado por los proyectos patrocinados por el gobierno.

A largo plazo, la compatibilidad de estas dos actividades gubernamentales (desarrollo y protección ambiental) es fundamental si el desarrollo ha de ser sostenido. Medidas especiales, incluyendo grupos de trabajo específico y comités interdepartamentales, pueden resultar mecanismos útiles para negociar las diferencias y reconciliar los objetivos e intereses conflictivos dentro del gobierno. En algunos países, el gobierno puede no estar sujeto a algunas de las leyes que pase, a menos que éstas estén específicamente asentadas por el estatuto, o a menos que el asunto sea uno que normalmente se aplique directamente al gobierno. Bajo estas circunstancias, resultaría deseable requerir en forma específica que las leyes y políticas ambientales se aplique tanto a las actividades del gobierno como a las privadas.

3. Instrumentos de planeación.

El uso de instrumentos de planeación ambiental puede ser un importante método preventivo para tratar los temas ambiente y salud en el desarrollo. Existe un cierto número de instrumentos de planeación a disposición del gobierno que podrían ser utilizados para incorporar los intereses de la calidad ambiental a los planes y proyectos de desarrollo. Un propósito fundamental de estos instrumentos es proporcionar algunos mecanismos por medio de los cuales los sectores de actividad en competencia y en algunos casos los programas con un único propósito y objetivos en conflicto puedan ser integrados y coordinados en las etapas de diseño iniciales. En forma ideal tales instrumentos alterarán de manera automática a los grupos interesados, sobre hechos, que de otra manera podrían ser relegados hasta que ya fuera demasiado tarde o costoso el actuar.

Los siguientes instrumentos de planeación han recibido especial atención por parte de los gobiernos como posibles dispositivos para incorporar las consideraciones ambientales a las decisiones sobre el desarrollo: evaluaciones del impacto ambiental, planes de desarrollo y, estrategias de conservación. Cada uno de los cuales puede ser autorizado a través de diferentes instrumentos legales y administrativos.

Los planteamientos específicos pueden variar de un país a otro, de una legislación con base amplia y un orden administrativo formal, por un lado, a procedimiento "ad hoc" más informales por medio de una agencia particular o de una unidad de toma de decisiones, por otro lado.

3.1. Evaluaciones del impacto ambiental.

En un principio, hace alrededor de dos décadas se creó la evaluación del impacto ambiental (EIA) como un instrumento de control ambiental en un reducido número de países desarrollados. Desde entonces, el concepto ha sido incorporado, en grados variables, a un cierto número de mecanismos de toma de decisiones nacionales e internacionales. Los gobiernos han introducido este procedimiento como un medio para predecir los efectos de ciertas acciones y asegurar que los desarrollos propuestos sean minuciosamente analizados. Las agencias de desarrollo, internacionales y bilaterales han adoptado procedimientos y pautas para la planeación y evaluación ambiental, y en algunos casos requieren de la preparación de una evaluación del impacto ambiental antes de consolidar el proyecto. Agencias de implantación y organizaciones de asesoría han hecho uso del proceso y metodología de la evaluación del impacto ambiental para reunir y analizar la información para tratar los problemas ambientales en el curso del desarrollo del proyecto.

Esencialmente, la evaluación del impacto ambiental es un proceso o procedimiento por medio del cual la información de probables impactos ambientales y, en algunos países, de posibles alternativas y medidas de mitigación, son específicamente requeridas antes de la toma de decisión sobre el desarrollo. El común denominador es la presen-

tación de un documento escrito (a una agencia designada o a un cuerpo de toma de decisiones), describiendo el impacto ambiental futuro de una construcción, proceso o actividad que se haya propuesto. La hipótesis subyacente es que tal información ayudará a los que tomen las decisiones, a realizar elecciones fundamentadas de forma que los proyectos causen el menor deterioro de los recursos, no reduzcan la productividad de los sistemas naturales y, no impongan gastos indeseados en otras actividades del desarrollo (4).

La evaluación del impacto ambiental debería servir como un instrumento multidisciplinario para identificar los intereses ambientales, desde el deterioro de los recursos físicos e impactos en las especies, hasta los efectos ambientales en la salud humana. En 1978, un seminario convocado por la Oficina Regional para Europa de la OMS, examinó en forma específica el factor salud del proceso de evaluación del impacto ambiental, arrojando lo siguiente:

"la evaluación de los costos y beneficios requiere de un enfoque multidisciplinario y de la colaboración de varios tipos de expertos en salud ambiental con técnicos, ecólogos y economistas (5)".

Es más, en vista de la naturaleza interrelacionada de los recursos renovables de la tierra y los que sustentan la vida, el seminario enfatizó la importancia de un planteamiento holístico del proceso de evaluación del impacto ambiental si quiere tratar, en forma adecuada los impactos en la salud humana a corto y largo plazo.

3.1.1. La necesidad de procedimientos.

Si las evaluaciones del impacto ambiental deber ser aplicadas en forma sistemática como un instrumentos de planeación, se necesita algún requisito procesal para poder definir bajo qué circunstancias se necesita una EIA, quién debe prepararla, qué debe contener y la forma en que los resultados deben ser presentados y utilizados. Este requisito debe ser satisfecho por una ley o reglamentación diferente, por estipulaciones específicas en otras leyes, para ampliar o especificar actividades de desarrollo (minería, construcción de calles, etc.), o por procedimientos informales apoyados en disposiciones administrativas como una cuestión de política. Para lograr un esfuerzo sostenido con cierta coherencia y estabilidad, sería deseable establecer el requisito para las evaluaciones del impacto ambiental dentro de la legislación principal, con los detalles de la aplicación específica en los reglamentos o legislación auxiliar.

Crear procedimientos para la aplicación general, el formato y el alcance de las evaluaciones del impacto ambiental es importante para adquirir práctica y conocimiento sobre los impactos del desarrollo en el ambiente. Es más, una vez que los procedimientos se establecen y aplican de manera consistente, se incrementa la certeza tanto en los que toman las decisiones en el gobierno, como en los sectores privado e

internacional respecto a lo que se espera para obtener la aprobación de los proyectos de desarrollo. El proceso va más allá de la simple función de destacar los problemas ambientales. Las áreas potenciales de conflicto entre las partes afectadas y otros intereses se hacen evidentes o se pueden identificar más fácilmente los obstáculos para la implantación de las etapas de planeación. Es más, el procedimiento debería arrojar, esencialmente información que pueda ser evaluada y utilizada por aquellos que toman las decisiones. Los resultados necesitan ser transformados en juicios, y las predicciones basadas en la mejor información disponible deberán ofrecer alternativas y comparar, tanto como sea posible, los impactos de varias alternativas. Un cierto número de temas deben ser estudiados para ser incluidos en el requisito de una evaluación del impacto ambiental en un país determinado. Las prácticas y circunstancias locales determinarán en gran medida cómo y dónde estos elementos son más relevantes (6).

a). Identificar los proyectos a los cuales se aplica el proceso, p.e. actividades gubernamentales de cierta magnitud, tipos de actividades específicamente identificadas (ya sean públicas o privadas), proyectos con ciertos indicadores, p.e. la probabilidad de una descarga contaminante.

b). Identificar quién preparará la EIA, p.e. se le puede solicitar al principal proponente que prepare, o sea responsable de supervisar la preparación del informe de la evaluación. Se puede estipular el uso de préstamos de personal interdepartamental y de expertos, cuando así se requiera. La supervisión y aprobación del gobierno son importantes durante todo el proceso.

c). Diseñar guías para la preparación y uso tomando en cuenta los recursos técnicos disponibles. La experiencia en algunos países ha sido que los procedimientos que resultan excesivamente detallados o en varios volúmenes, pueden no resultar útiles o factibles. En proyectos internacionales o privados, se le puede requerir al proponente que ayude con información y personal técnico.

d). Establecer procesos de revisión para el borrador de la EIA (1) dentro del gobierno y (2) para el público. Resulta deseable la participación del público para incrementar el conocimiento sobre la acción propuesta, y el compromiso y apoyo a la implantación posterior a nivel local.

3.1.2. Integración al proceso de planeación del desarrollo.

Un requisito fundamental para un proceso de evaluación del impacto ambiental efectivo, es que funcione como un mecanismo de recopilación y análisis de información dentro del proceso de planeación más que como una revisión externa que sólo sirve para incrementar la competencia entre los participantes del proyecto. El proceso no puede funcionar solo, sino que debe estar vinculado institucionalmen

te al proceso de planeación del desarrollo del país, y a los mecanismos de toma de decisiones asociados a la aprobación del proyecto. De lo contrario no podría ser incorporado al ciclo de planeación del proyecto en sus etapas iniciales.

Aún más, el proceso de evaluación del impacto ambiental no es un sustituto de la formulación e implantación de políticas integrales para la protección ambiental y la productividad de los recursos naturales. Las leyes y políticas integrales son deseables para mantener la calidad ambiental y la productividad de los recursos en los sectores de desarrollo a través del tiempo y no sólo para las actividades que en un determinado momento requieran las evaluaciones del impacto ambiental. Algunos ejemplos de los tipos de instrumentos administrativos de apoyo son estudiados más adelante en las secciones de este artículo sobre implantación y ejecución.

3.2. Planes de desarrollo.

En muchos países los planes de desarrollo nacional se preparan a intervalos regulares (p.e. cada cinco años) y contiene las metas y políticas para el desarrollo económico nacional en todos los sectores mas importantes de actividad. Estos planes son, en esencia, un esquema de acción a nivel micro y macro. Las distribuciones económicas se hacen a menudo basadas en las guías y principios establecidos en el programa de desarrollo. Debido a la creciente conciencia de la interrelación entre los recursos naturales, un medio ambiente saludable y un desarrollo sostenido, algunos países han incorporado políticas ambientales y principios para el manejo de los recursos en sus programas de desarrollo.

Un poderoso instrumento, y a menudo disponible para incorporar la planeación ambiental al desarrollo es la zonificación. Por lo general, una vez que el esquema del plano de zonificación del suelo (y agua) del país ha sido aprobado por el gobierno, se deben utilizar procedimientos especiales para obtener su variación. La clasificación del uso del suelo que se especifica en el plan supone ser lo acertado para la vida del mismo. Utilizando esta técnica, las áreas importantes para los propósitos ambientales pueden ser zonificadas para usos compatibles con estos propósitos. Actividades como las de la industria pesada que generan contaminación y deterioro de los recursos, pueden ser restringidas a ciertas áreas que se especifican en el plan y, se les puede exigir que cumplan con ciertas reglas de diseño, de manera que se eviten o minimicen las amenazas a la salud humana y a los recursos críticos (el agua p.e.).

3.3. Estrategias nacionales de conservación.

En 1980 se creó un instrumento internacional conocido como Estrategia Mundial de Conservación (World Conservation Strategy), y ha sido ampliamente respaldado por organizaciones internacionales, gobier

nos y organizaciones no gubernamentales de todo el mundo. Este documento contiene amplios principios y guías sobre los tipos de medidas que los países deben tomar para salvaguardar los recursos naturales vivos y los sistemas que sustentan la vida para un desarrollo sostenido. La conservación se define en la Estrategia en términos de una administración del uso de estos recursos y sistemas naturales para brindar a la población un máximo beneficio sostenido.

En la actualidad, la Estrategia está siendo empleada en un cierto número de países como base para discusión, la programación y la acción en lo que respecta a las presiones cada vez más grandes sobre los recursos ambientales y las consecuencias de estas presiones en el desarrollo económico a largo plazo (8). Algunos países han desarrollado Estrategias Nacionales de Conservación para hacer más relevante la relación entre los objetivos del desarrollo para satisfacer las necesidades humanas y los objetivos del desarrollo para mantener un medio ambiente saludable.

Estas estrategias pueden ser una parte vital del proceso de planeación del desarrollo de un país. Pueden ayudar a descubrir los objetivos que pueden producir patrones de desarrollo nocivos para la conservación de un medio ambiente saludable y ayuda a descubrir esquemas alternativos de desarrollo que satisfagan las necesidades humanas dentro de los límites de un medio ambiente saludable.

4. Instrumentos de implantación.

Existe un número de instrumentos de manejo para ayudar a los gobiernos a implantar políticas de desarrollo que protejan la calidad ambiental y la productividad de los recursos naturales. La combinación adecuada de alternativas depende de las normas políticas y legales/culturales y actitudes hacia el desarrollo que prevalezcan en el país. Bajo algunas circunstancias, las medidas voluntarias dependen principalmente de que la auto imposición sea adecuada y efectiva. Por ejemplo, hay agencias internacionales de desarrollo que cada vez se vuelven más receptivas a medidas ambientales que surjan espontáneamente y que eviten o minimicen la contaminación ambiental y mantengan la productividad de los recursos para así proteger las materias primas, y un clima social propicio del que dependen sus operaciones. En circunstancias en que la obediencia voluntaria no parezca razonable, se puede requerir y necesitar la inclusión de una estricta vigilancia del gobierno. Debido a que los diferentes enfoques requieren de diferentes niveles de apoyo y de recursos, se debe brindar mayor atención al enfoque o a la combinación de enfoques más efectiva para ese problema en particular y para los recursos disponibles. Cierta combinación de técnicas puede ser altamente deseable para asegurar la flexibilidad al enfrentar las necesidades cambiantes, debido al aumento del conocimiento sobre los impactos en el ambiente y en la salud de diferentes actividades, y a la fluctuación de las oportunidades económicas y tecnológicas que afectan el desarrollo sostenido. Los instrumentos de manejo para la implantación incluyen la reglamentación, el subsidio, la aplicación de multas y cuotas por contaminar, y medidas que pueden ser llevadas a cabo directamente por los gobiernos.

4.1. Reglamentación.

La reglamentación puede ser un instrumento de manejo deseable para formalizar los procedimientos de implantación de las evaluaciones del impacto ambiental, o para fijar y aplicar las normas ambientales para controlar la sobre explotación y la contaminación cuando la auto imposición y la obediencia voluntarias no son adecuadas. Algunos gobiernos, en especial los de occidente, han adoptado una reglamentación directa como la principal respuesta a los problemas de control de la contaminación. Tales instrumentos como licencias, permisos y registros son métodos comunes por medio de los cuales las normas y reglamentos obligatorios se implantan para controlar la contaminación. Algunos controles reglamentarios, llamados normas específicas, establecen qué medidas particulares deben adoptarse para prevenir el deterioro ambiental. Otros tipos de controles reglamentarios, llamados normas de ejecución, establecen un determinado nivel de eficiencia que debe lograrse.

Las normas específicas y de eficiencia son dos tipos de reglamentos de control más comunes que se aplican a las fuentes puntuales (*) de contaminación tales como las descargas de desperdicios industriales o municipales (9).

Las actividades agrícolas, fuentes principales de contaminación no puntual, pueden ser llevadas a ciertos tipos de normas específicas para reducir la contaminación de tales actividades. Este método se encuentra todavía en una etapa experimental, pero podría incluir técnicas tales como, requerir mejores prácticas de control en el uso de pesticidas para minimizar la contaminación por escurrimiento y aguas subterráneas, o técnicas de cultivo para reducir la erosión del suelo.

4.1.1. Normas específicas.

Las reglamentaciones que especifican ciertas medidas que deben ser adoptadas para prevenir el deterioro ambiental, generalmente incluyen conceptos relacionados con normas tecnológicas, como "la mejor tecnología disponible", "los mejores medios practicables"; o con un producto o proceso específico como la instalación de chimeneas altas

(*) Las fuentes de contaminación son de dos tipos: (1) descargas de desperdicios desde puntos identificables (fuentes puntuales); y (2) desperdicios dispersos que llegan al agua, al aire o a la tierra por medio de escurrimientos de tierra, precipitación de la atmósfera u otros medios (fuentes no puntuales). La diferencia entre las dos radica en la facilidad con que se controlan. Las fuentes puntuales separadas pueden ser controladas en forma directa, mientras que las no puntuales son extremadamente difíciles de controlar.

con filtro, para minimizar la contaminación del aire, o la producción de gasolina sin plomo. Este método ha sido utilizado para controlar tanto la contaminación del aire como la del agua, especialmente la proveniente de fuentes industriales. A menudo, las normas tecnológicas generales, mencionadas antes, no se definen en una legislación específica, sino se dejan al juicio administrativo del cuerpo gubernamental responsable. La efectividad de esta técnica reglamentaria depende en gran medida de la capacidad del gobierno para obtener y proporcionar a las industrias la información adecuada sobre los métodos y dispositivos más efectivos para mantener la flexibilidad en la ponderación de la factibilidad técnica y los factores económicos y sociales, e inspeccionar en forma rutinaria las plantas en funcionamiento para asegurarse que los requisitos se están cumpliendo.

4.1.2. Normas de eficiencia.

Las reglamentaciones que requieren de un cierto nivel de eficiencia han sido introducidas en un número de países, por lo general bajo la forma de normas de descarga, expresadas en términos de la concentración de contaminación que se permite descargar por unidad de aire o agua. Las normas de descarga pueden existir por industria, o las normas generalizadas de control de contaminación de agua y aire pueden ser aplicadas sobre una base a casos, dependiendo del tipo de actividad industrial o municipal, de la ubicación, del volumen de efluente o emisión y del punto de descarga.

En la práctica, decidir sobre las concentraciones permisibles de un contaminante en particular, ha sido muy difícil debido, en parte, al conocimiento incompleto de los impactos de varios contaminantes en la salud humana y en la vida de animales y plantas. Aún más, las interacciones dentro de los sistemas naturales trae como consecuencia la transmisión de los contaminantes de un medio a otro, a menudo sin un entendimiento científico adecuado de los efectos ambientales acumulativos y a largo plazo. Se pueden necesitar diferentes normas para diferentes usos. Por ejemplo, las normas de descarga pueden ser más severas para los ríos que se utilizan como fuentes de agua potable; las descargas pueden ser prohibidas cerca o dentro de las áreas fuertemente protegidas, tales como reservas naturales, sistemas de recursos delicados, o áreas de una importancia específica, cultural o científica. La descarga de químicos altamente tóxicos y peligrosos pueden representar un caso especial de reglamentación y monitoreo en todos los lugares debido a sus fuertes impactos potenciales (todavía poco entendidos), a largo plazo en la salud y bienestar humanos.

La forma en que se promulgan las reglas de descarga varía ampliamente, desde la incorporación en la legislación principal, hasta la inclusión en la reglamentación o legislación auxiliar. Su efectividad depende del grado en que sus normas puedan ser impuestas, de la capa

205

idad de monitoreo disponible para asegurar que las concentraciones de contaminantes permanezcan dentro de los límites permisibles, y de la magnitud de los castigos que se impongan.

De acuerdo con un documento reciente de la OMS, a pesar de los problemas para establecer e implantar tales normas, "a nivel nacional los países más industrializados han establecido normas o reglas de (descarga) para proporcionar dispositivos de seguridad contra los efectos dañinos de los contaminantes más comunes y esparcidos. Un mayor énfasis se está poniendo ahora en los contaminantes más tóxicos y en aquellos cuyos efectos pueden observarse sólo después de muchos años de exposición" (10).

4.2. Subsidios.

Los gobiernos pueden llevar a cabo políticas ambientales dentro del desarrollo decidiendo subsidiar parte de los gastos necesarios para mantener un medio ambiente saludable y el mantenimiento de los recursos (11). Este método necesita que el gobierno tenga acceso a fondos para este propósito, ya sea por medio de impuestos o préstamos. Ejemplos de este método incluyen el subsidio a los municipios financiando la construcción de plantas de procesamiento de aguas negras e instalaciones para la eliminación de desperdicios sólidos. Cuando las industrias descargasen sus desperdicios por los sistemas municipales, podría haber un subsidio tanto a la industria como a la municipalidad. A la industria que descarga directamente a las corrientes de agua se les podría pagar para que se unieran al sistema municipal o construyeran sus propias plantas de tratamiento.

Un subsidio muy común del gobierno (y tal vez más factible) que cada día gana más popularidad entre las empresas, es el incentivo fiscal. La oportunidad de utilizar programas fiscales como incentivos dependen de la estructura y políticas fiscales particulares de cada país. Entre las posibilidades está proporcionar créditos fiscales o acelerar la depreciación de las inversiones industriales en equipo para combatir o controlar la contaminación, o consideraciones fiscales especiales para adoptar prácticas de manejo (o tecnología) que no usen en forma excesiva ni contaminen los recursos bases en actividades tales como la agricultura o silvicultura.

Los programas de subsidios levantan una serie de polémicas que pueden requerir de una atención especial. Los incentivos fiscales pueden cubrir sólo una parte de los gastos totales de la compañía para efectos de la contaminación. Los pagos en efectivo para cubrir los costos evitarían este problema pero presentaría nuevas dificultades para determinar administrativamente la parte de una inversión que debe cargarse al control de la contaminación. Sin embargo, el subsidio es un instrumento muy positivo que a través de medidas como los impuestos, es también por lo general, familiar a los gobiernos como un mecanismo para influenciar ciertos objetivos de políticas.

4.3. Cuotas por contaminar o sobre explotar.

El pago de cuotas por contaminar o usar en forma excesiva un recurso, proporciona otro instrumento de control para incorporar el problema ambiental al proceso de desarrollo (12). Por ejemplo, un gobierno puede imponer una cuota para permitir disponer de los desperdicios o extraer las aguas subterráneas por encima de la tasa de recarga. La cuota puede variar dependiendo del punto de descarga o uso excesivo, y del volumen de descarga o el porcentaje de sobre uso. Esta técnica se basa en el principio que si a una persona se le cobra lo suficiente por disponer de los desechos o sobre explotar un recurso, finalmente buscará métodos menos perjudiciales. Mientras tanto, como la sociedad tiene que pagar los costos de la limpieza y restauración o las pérdidas de una productividad futura, la cuota le reembolsa es tos gastos a la población.

En la práctica, establecer cuotas que se basen en los costos de limpieza o daños, a menudo involucra hacer mejores cálculos y juicios sobre los contaminantes y los daños ambientales donde no se tiene un conocimiento completo de los daños a largo plazo sobre la salud y los recursos naturales. A las fuentes fijas de contaminación se les pue de cargar una cuota como requisito para que se le otorgue y renueve la licencia. Para fijar las cuotas de las fuentes móviles, como los vehículos, las cuotas de registro y los impuestos sobre los combusti bles, deben ajustarse de manera que los pagos reflejen el mejor cálculo de la contaminación causada por un vehículo particular. Para el sobre uso de recursos a través de actividades como extracción de agua subterránea, deforestación o sobre cultivo, las cuotas deben ... calcularse teniendo como base los mejores cálculos del valor presente del recurso, que tan rápido está siendo utilizado, el valor poten cial de la producción futura que se está perdiendo, y si el recurso puede restaurarse o se perderá de manera irreversible por el sobre uso. Las cuotas pueden estar ligadas a la estructura fiscal, a car gos para ciertos equipos, a embarques, a transporte o a mercadeo (10).

El uso de cuotas por contaminar o deteriorar el medio ambiente es re lativamente nuevo y poco experimentado en muchos países. Sin embargo, unos pocos países desarrollados están prestando particular atención a esta técnica. Algunos críticos han caracterizado al sistema por brindar un "mercado" de derechos a la contaminación; de acuerdo con este sistema, una vez que el contaminador ha pagado su cuota y ha ob tenido su permiso por una cantidad específica de contaminación, este permiso puede ser vendido o transferido de otra forma, a otro conta minador, de algún modo que el gobierno apruebe.

Existen diferencias de opinión sobre la conveniencia de esta técnica. Por una parte, se dice que este método tiene una ventaja sobre las reglamentaciones estrictas ya que los cargos se basan en cada unidad contaminante o de deterioro que se produce y de esta manera se da un incentivo continuo para reducir aún más la contaminación y el dete rioro. De acuerdo con este punto de vista, una empresa tiene menos

20

incentivos para parar la contaminación usando el método reglamentario una vez que los niveles reglamentarios han sido alcanzados, mientras que el sistema de cuotas recompensa reducciones futuras. Por otra parte, se podría argumentar que las cuotas sobre efluentes o emanaciones son "permisos para contaminar" ya que una vez que se ha pagado la cuota, la empresa no está sujeta a un enjuiciamiento por contaminar.

En algunos casos, las cuotas pueden ser preferibles a los controles tradicionales de prohibición, en términos de eficiencia administrativa y para lograr una mejor calidad ambiental al menor costo. Sin embargo, en otras situaciones, la reglamentación directa puede ser preferible. Si se requiere usar este método, es importante que se fije, por medio de un proceso legislativo-administrativo, un nivel deseable de calidad ambiental, y que se recopile información sobre la probable reacción de los contaminadores ante ciertas cuotas, de tal manera que las cuotas que se fijen puedan lograr limitar la contaminación hasta el nivel deseado. El principal problema, y el más complicado, que presenta este método, es establecer el daño que provocan los incrementos de la contaminación y en factorizar las variables adecuadas, cuando el daño de cada unidad adicional pueda no ser lineal, sino que, dependa más bien de la cantidad total de contaminación ya existente.

4.4. Otras medidas gubernamentales.

Un cierto número de técnicas y actividades gubernamentales se utilizan regularmente para resolver, efectuar y guiar los cambios económicos y sociales de un país. Estos instrumentos no se encuentran, de ninguna manera confinados a los problemas económicos y sociales y, de igual manera pueden brindar oportunidades y comparaciones interesantes para la implantación de políticas ambientales.

Es común que dentro de las operaciones gubernamentales se tomen medidas directas para políticas y prioridades de desarrollo ulterior a través de la compra de equipo, la contratación de personal, la adhesión a las reglamentaciones y requisitos de la administración, las finanzas, los informes, etc. Para controlar el deterioro ambiental y proteger la salud humana, los gobiernos pueden tomar medidas directas para auto aplicarse reglamentaciones por medio de acciones como la imposición de controles de las emanaciones, y reglas de descargas sobre las fuentes de contaminación propiedad del gobierno. Podría estimular la demanda de tecnologías ambientales superiores, comprando, por ejemplo, automóviles poco contaminantes, o rehusando comprar bienes a fabricantes que no controlen su propia contaminación. Podría establecer una política mediante la cual la preferencia en la contratación de personal para ocupar puestos técnicos en el gobierno se otorgue a candidatos que tengan algún entrenamiento o experiencia en el campo ambiental.

224

La educación ambiental es otro instrumento de control clave para los gobiernos, los cuales, en forma regular, distribuyen información para inducir una acción social deseable. El gobierno puede distribuir información sobre los impactos de la contaminación, los productos nocivos, o el uso excesivo de los recursos para influir en el comportamiento individual. Los gobiernos pueden desempeñar un importante papel financiando y alentando la investigación y recopilando y distribuyendo información sobre los efectos desfavorables del deterioro ambiental y la pérdida de productividad de los recursos. Los programas para ayudar a la gente a entender los problemas ambientales específicos así como las relaciones entre el uso de los recursos, la contaminación, la salud humana y un desarrollo sostenible, serán instrumentos cada vez más importantes para implantar políticas ambientales dentro del desarrollo.

5. Instrumentos de ejecución.

5.1. Capacidad institucional.

Por su propia naturaleza, los gobiernos por sus responsabilidades están en la capacidad de reorientar y reforzar los recursos y personal disponibles hacia prioridades cambiantes, problemas no esperados y nuevas oportunidades. Probablemente es muy difícil encontrar siquiera una sola dependencia o sector dentro de cualquier gobierno que se encuentre satisfecho completa y continuamente con el nivel de apoyo de que dispone para cumplir con sus responsabilidades. Todos los gobiernos y organizaciones experimentan, por lo menos ocasionalmente, incertidumbre de tipo financiera o institucional y niveles poco satisfactorios de experiencia o información para la toma de decisiones. Siendo los programas ambientales una preocupación relativamente nueva, también han experimentado su parte de los problemas. La falta de personal, la escasez de recursos y la información incompleta se encuentran entre los apremios más citados para la ejecución de los programas y políticas ambientales.

Los elementos importantes para la ejecución de los programas de protección ambiental se han ido definiendo gradualmente de mejor manera. Primero, se necesitan introducir nuevos conceptos, como protección ambiental, de forma tal que tengan un significado dentro del contexto local; muchos países han tratado de adoptar métodos de los países occidentales orientados fuertemente hacia el control de la contaminación, cuando una perspectiva de manejo de recursos con una base más amplia podría haber sido igualmente relevante para problemas de desarrollo tan importantes como la erosión del suelo o el deterioro de la calidad y cantidad de agua.

Segundo, se necesitan integrar, tanto como sea posible, nuevos mandatos y responsabilidades a las instituciones ya existentes, y con el personal las responsabilidades, el conocimiento y los canales de toma de decisiones. En forma simultánea, es importante un mecanismo

de coordinación para que supervise directamente el estado nacional del ambiente y para que coordine todas las actividades de todos los sectores.

Tercero, los niveles de información y experiencia disponibles dentro de un país son factores importantes que pueden utilizarse más ampliamente en la toma de decisión y ejecución. La reacción inicial de muchos programas nuevos, fue sentirse abrumados por el nivel de detalles y sofisticación de algunos ejemplos occidentales y automáticamente buscar experiencias, datos y estudios externos, antes de aventurarse en el proceso de toma de decisiones. El personal local debe utilizarse porque tiene bastante conocimiento especialmente de las condiciones y problemas locales. La participación del personal ambiental interno (en la toma de decisiones) es importante desde un comienzo, para así llamar la atención sobre los problemas ambientales cada vez que se tomen decisiones.

Cuarto, la fuerza y la aplicabilidad de las políticas de un desarrollo ambiental sano, descansa en el total apoyo de los sectores público y privado en todos los niveles. Muchos intentos iniciales de protección ambiental, fueron aislados dentro de unidades específicas del gobierno, sin una gran interacción pública o privada. Tales enfoques pueden haber contribuido a la percepción de las medidas ambientales como simples "agregados" de un ya prolongado proceso de desarrollo y que como tales eran contraproducentes para los objetivos del mismo. Esta percepción no contribuye a la efectividad de un programa.

Quinto, en vista de la naturaleza de los sistemas del medio ambiente natural, una característica primordial para la aplicación actual debería consistir en cierta integración del manejo de los recursos y las responsabilidades del control de la contaminación ambiental la cual permitiría mejorar la planeación y programación ambiental la cual refleja los lazos naturales entre la salud ambiental y la productividad de los recursos.

5.2. Consideraciones específicas.

Para poder fortalecer, (dentro del contexto de cada programa nacional), los poderes de ejecución tanto como sea posible, es importante examinar los siguientes puntos específicos:

Distribuir las responsabilidades para el monitoreo y la vigilancia.

Un elemento importante para la implantación efectiva de políticas ambientales es el monitoreo de las condiciones de los recursos ambientales y la vigilancia de las actividades que afectan a estos recursos. Se necesita cierta capacidad institucional, aunque sólo sea para hacer una comprobación al acur de estas funciones, o inspeccionarlas. Cuando los recursos del gobierno son limitados, las medidas de monitoreo y vigilancia podrían ser anexadas como una condición para autorizar el proyecto, y se podría responsabilizar

al proponente del proyecto de su ejecución en la forma que lo señale el gobierno.

Considerar el otorgar poderes de policía a oficiales ambientales autorizados.

Cuando se usan las reglamentaciones para controlar la contaminación y asegurar el uso adecuado de los recursos básicos, un elemento clave para la ejecución efectiva es la presencia de oficiales autorizados con poderes para investigar a una persona e inspeccionar los locales donde se sospeche se ha cometido una violación, requisar evidencia, emitir citaciones, en algunos casos arrestar al supuesto transgresor. Los oficiales de la policía cuentan con estos poderes y otros oficiales pueden poseer poderes limitados en ciertas circunstancias específicas. Debido a que los departamentos de policía generalmente se encuentran sobrecargados de trabajo y cuentan con poco personal, se debería considerar la posibilidad política y legal de delegar algunos de estos poderes a oficiales ambientales calificados y oficiales locales adecuados. Una vez que se ha creado la conciencia que oficiales con plenos poderes se encuentran en el campo para inspeccionar y aplicar regularmente las reglamentaciones se podría frenar a los transgresores con mayor facilidad.

Implantar castigos a niveles que desalienten la violación.

Mano a mano con la necesidad de oficiales de campo se encuentra la necesidad de castigos lo suficientemente fuertes como para frenar a los que reinciden en la violación. La forma y el nivel del castigo puede variar de acuerdo con la violación en particular, con el daño ambiental que se ha causado, y con la adversidad relativa de la pena hacia el infractor. Una vez que se determinan estos castigos, resulta también importante el aplicarlas en forma justa consistente cada vez que ocurran las violaciones.

Alentar la participación pública a todos los niveles, incluyendo la ejecución.

La participación del nivel local en políticas de medio ambiente y desarrollo, es crítico si las consideraciones ambientales se desean incorporar y ejecutar con eficacia dentro del proceso de desarrollo. El uso de recursos y ejecución locales proporcionan una oportunidad para expandir significativamente personal de campo, y mejorar la visibilidad y efectividad en el campo. Para el enfoque del trabajo, la participación del público en las actividades principales del programa ayudará a incrementar el entendimiento de éste y proporcionará un apoyo para medidas de ejecución específicas y así mejorar la probabilidad de la auto ejecución. Ocasiones específicas para la participación pública, también pueden incluir la representación en comités consultivos a niveles adecuados, y participación local y deci-

siones de desembolso de algunas rentas para la operación local de programas.

Considerar el otorgar a grupos de ciudadanos el derecho legal a la demanda.

Un concepto que está recibiendo cada vez más atención en algunos países es aquel de otorgar ciertos poderes públicos de ejecución, re conocidos por las cortes, respecto a asuntos del medio ambiente. Por lo general tal participación se lleva a cabo por grupos del público interesados dedicados a varios aspectos de la protección ambiental. El otorgar a los grupos de ciudadanos el derecho a demandar o llevar a cabo acciones legales, puede convertirse en una salvaguardia de creciente importancia cuando las autoridades públicas se muestran negligentes en sus obligaciones, o violan ellas mismas la ley. Tanto la situación política y social de un país como la legal, deberían ser examinadas para determinar si un derecho o demanda pública en cuestiones ambientales, es deseable o factible.

6. Mediación ambiental.

Al igual que con todos los intentos para reconciliar un número de necesidades y objetivos diversos, los esfuerzos de los gobiernos y agencias de desarrollo para tratar temas ambientales en cualquier nivel de desarrollo económico, pueden ser confrontados por intereses en conflicto que se convierten en importantes obstáculos técnicos de organización para la implantación. Instrumentos de manejo tales como la evaluación del impacto ambiental o reglamentación de control sobre la contaminación dependen, para su eficacia, de un mínimo de conflicto. Cuando los conflictos quedan sin solucionar, tanto los objetivos de desarrollo, como los ambientales, sufren retrasos, costos extras, e incertidumbre en lo que se refiere al resultado final. Los conflictos pueden darse en cualquier punto de la planeación, implantación o ejecución con respecto a tres áreas: (1) temas amplios de política; (2) temas combinados de política con lugares específicos (donde las políticas amplias se aplican a una región en particular); y (3) temas sobre un lugar específico que surgen de un proyecto o un lugar determinado (13).

Las técnicas para la solución de conflictos de disputas sobre ambiente/ desarrollo, se convierten cada vez más importantes cuando el desacuerdo ocasiona que los instrumentos de manejo existentes fallen. Algunos países desarrollados se han apoyado en reglamentos administrativos complejos en exceso y litigación jurídica extensas, como métodos para la solución de los conflictos. Sin embargo, los costos y retrasos provocados por estos métodos, han impuesto pesadas cargas para todas las partes y, en algunos países se comienza a considerar la mediación como una alternativa técnica para la solución de los conflictos en los problemas de contaminación.

El proceso de mediación difiere de la negociación tradicional "cara a cara" en cuanto a que es más ordenado en su organización, utilizando un mediador neutral que facilita el desarrollo de una agenda de reuniones clara

30

y una comunicación fácil en los problemas de "mecánica". Para que la mediación sea un instrumento eficaz se requiere de un número de elementos: (1) ambas partes perciben un beneficio de la mediación, que de otra manera no dispondrían; (2) ambas partes tienen algo substancial en riesgo; (3) debe haber tiempo para mediar en el sentido que ambas partes no perderán ningún remedio inmediato por recurrir a la mediación; (-) debe haber una auténtica buena voluntad y apoyo para el proceso por ambas partes. En donde ha funcionado, los beneficios a largo plazo incluyen un entendimiento y perspectivas mejores en cuanto a lo que puede lograrse dentro de los sistemas legales y administrativos ya existentes; una ampliación por ambas partes de los puntos de vista sobre los problemas y un ahorro de recursos financieros y de personal que se gastarían, de otra manera en litigios o batallas administrativas.