

Diplomado en Diseño y Evaluación de Proyectos de Inversión en el Sector Rural

Evaluación de impacto ambiental

SAGARPA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN



Dr. Lorenzo Alejandro López Barbosa





Problemática ambiental

- **Sobreutilización de recursos naturales no renovables.**
- **Emisión de residuos no degradables al ambiente.**
- **Destrucción de espacios naturales.**
- **Desaparición de especies animales y vegetales.**

Ambiente

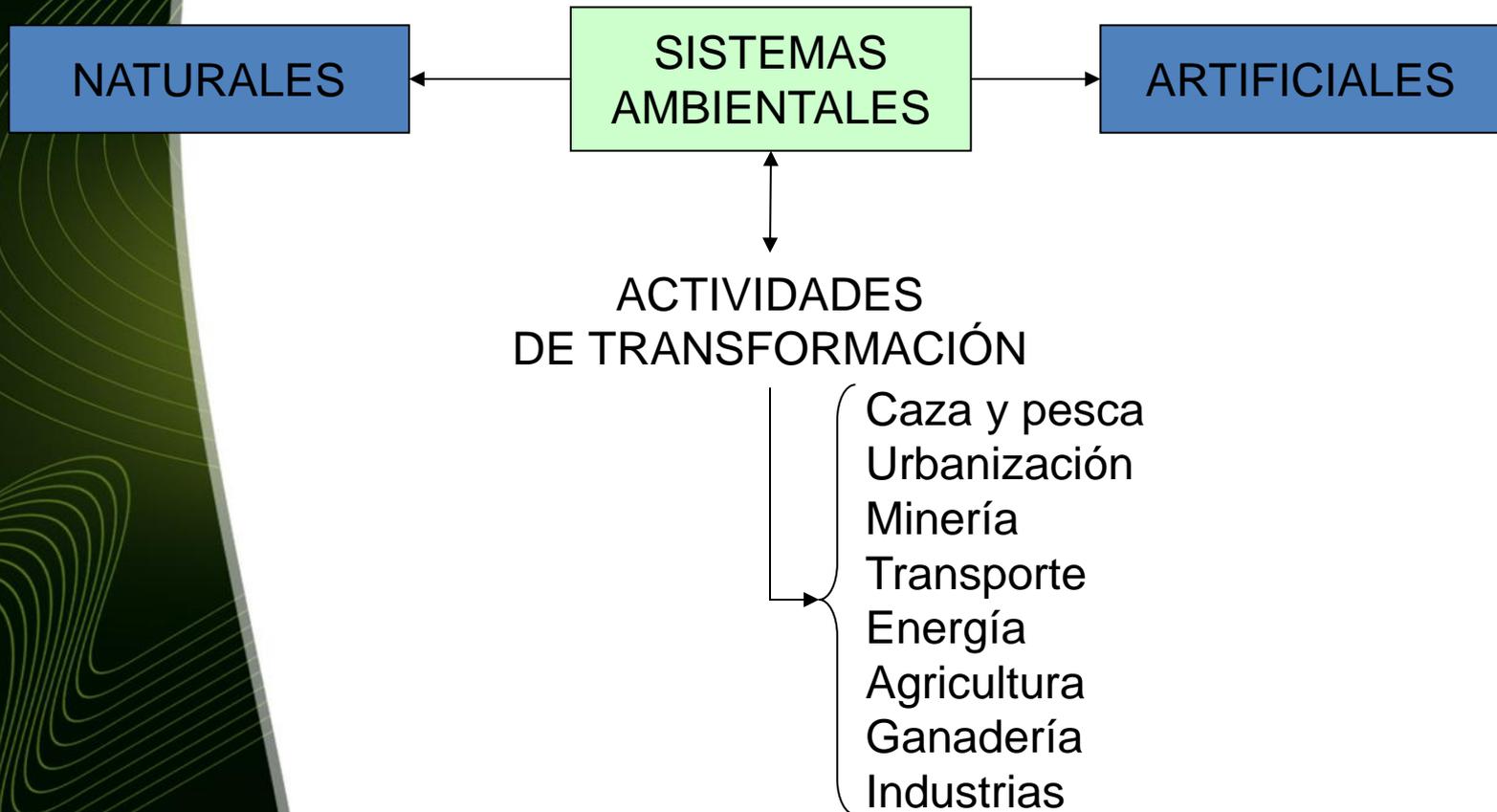
- **Todas y cada una de las partes que conforman un ecosistema, interpretadas como piezas interdependientes.**



Componentes del ambiente

- **Físicos (clima, suelo, aire, agua, ruido)**
- **Biológicos (flora, fauna, ecosistemas)**
- **Humanos (población, económicos, sociales, culturales, estéticos, paisaje)**

Componentes del ambiente

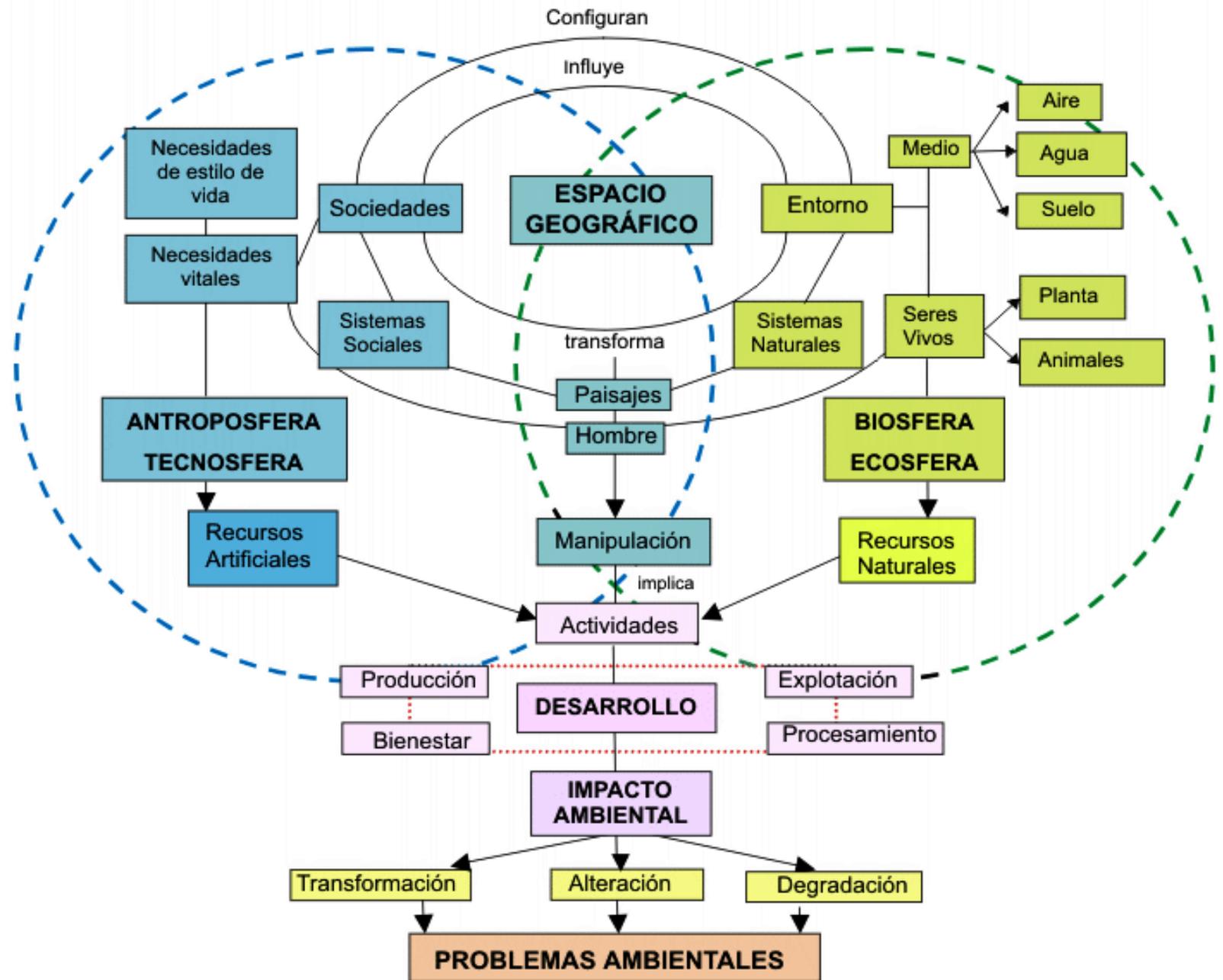


Impacto ambiental

- Efecto que sobre el ambiente puede producir la actividad humana.
 - Impacto ambiental actual
 - Impacto ambiental potencial



OCUPACIÓN SOCIAL DEL ESPACIO. IMPACTO Y PROBLEMAS AMBIENTALES .



Impacto ambiental

Efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente

Impactos positivos

Impactos negativos

Efectos sociales

Efectos económicos

Efectos tecnológico-culturales

Efectos ecológicos

* Ruido generado por el tráfico

CONTAMINACIÓN ACÚSTICA: El ruido causa un impacto negativo sobre la calidad de vida o sobre el confort de las personas que habitan junto a la infraestructura en cuestión

* Recrecimiento de una presa: Puede tener un efecto positivo, asegurando el abastecimiento de agua durante las épocas de sequía prolongada

Las líneas de alta velocidad suelen tener un efecto positivo en el desarrollo económico de las comarcas por las que discurren

Suelen caracterizarse por su impacto negativo ya que, en ocasiones, las actividades humanas pueden llegar a alterar o destruir yacimientos u otros bienes culturales

Un efecto positivo sería el hallazgo de restos arqueológicos o paleontológicos durante las excavaciones y los movimientos de tierra que se realizan en determinadas obras

Generalmente es de carácter negativo, ya que puede suponer el desplazamiento de poblaciones o la destrucción de hábitats o de especies

Efectos positivos: explotaciones de áridos en graveras se pueden crear nuevos hábitats cuando, al abandonarse o agotarse la explotación, la cubeta queda inundada convirtiéndose en una zona húmeda

CONCEPTO DE IMPACTO AMBIENTAL



EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA): La EIA es la evaluación sistemática, reproducible e interdisciplinaria de los efectos potenciales, tanto de una acción propuesta como de sus alternativas, en los atributos físicos, biológicos, culturales y socioeconómicos de un área geográfica en particular

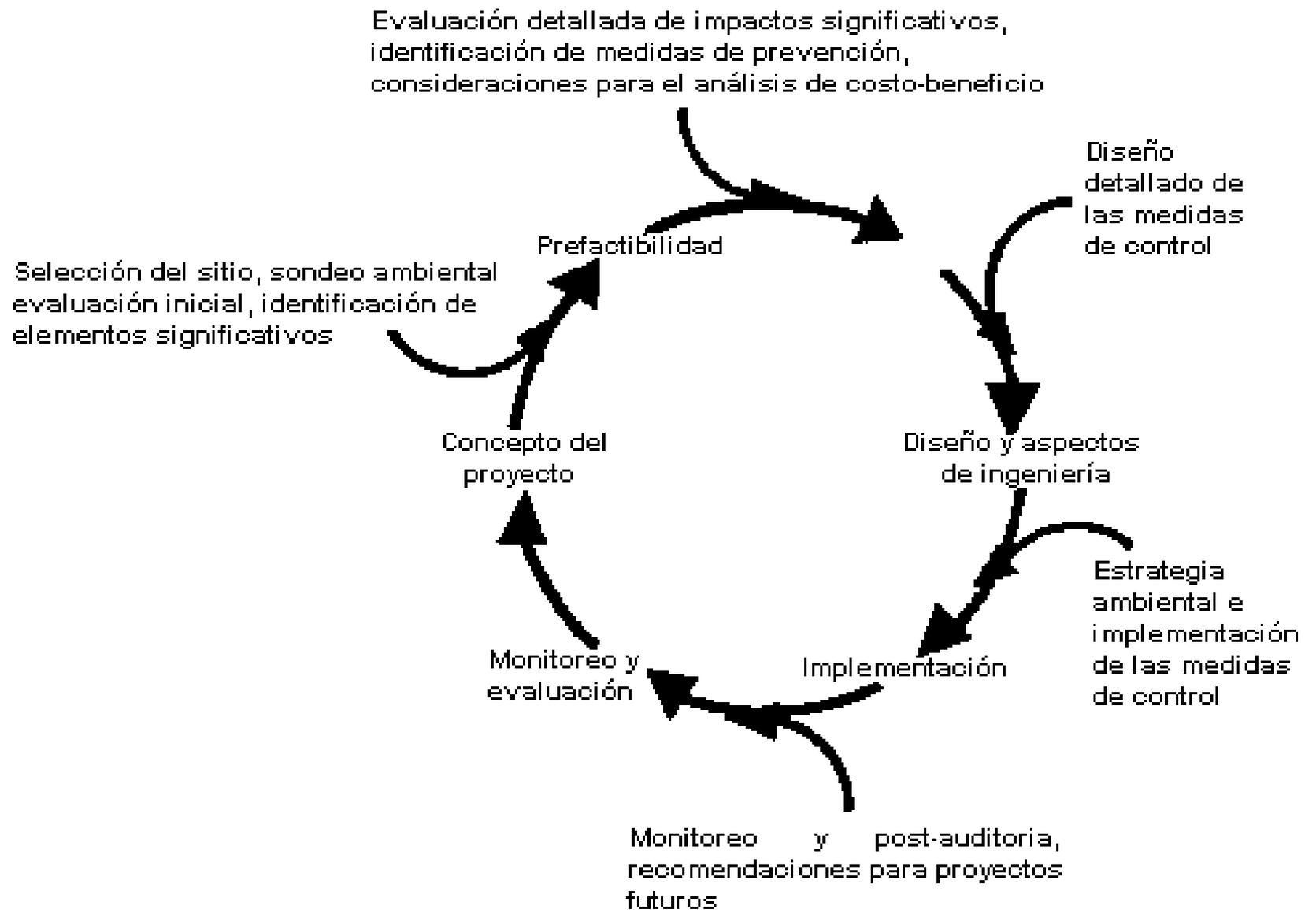
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (MIA): El documento descriptivo de una actividad o proyecto que se pretende realizar, o de las modificaciones que se le introducirán, otorgado bajo juramento por el respectivo titular, cuyo contenido permite al organismo competente evaluar si su impacto ambiental se ajusta a las normas ambientales vigentes

LÍNEA DE BASE: La descripción detallada del área de influencia donde se pretende situar o desarrollar un proyecto o actividad, en forma previa a su ejecución

MITIGACIÓN: Es la implementación intencional de decisiones o actividades diseñadas para reducir en el medio ambiente los impactos indeseables de una acción propuesta.



La evaluación sistemática, reproducible e interdisciplinaria de los efectos potenciales, tanto de una acción propuesta como de sus alternativas, en los atributos físicos, biológicos, culturales y socioeconómicos de un área geográfica en particular



Evaluación de impacto ambiental

"La **Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)** es un procedimiento jurídico administrativo que tiene por objeto la **identificación, predicción e interpretación** de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado, así como la **prevención, corrección y valoración** de los mismos, todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por parte de las distintas Administraciones Públicas competentes" (Conesa, 1993).



Manifestación de impacto ambiental

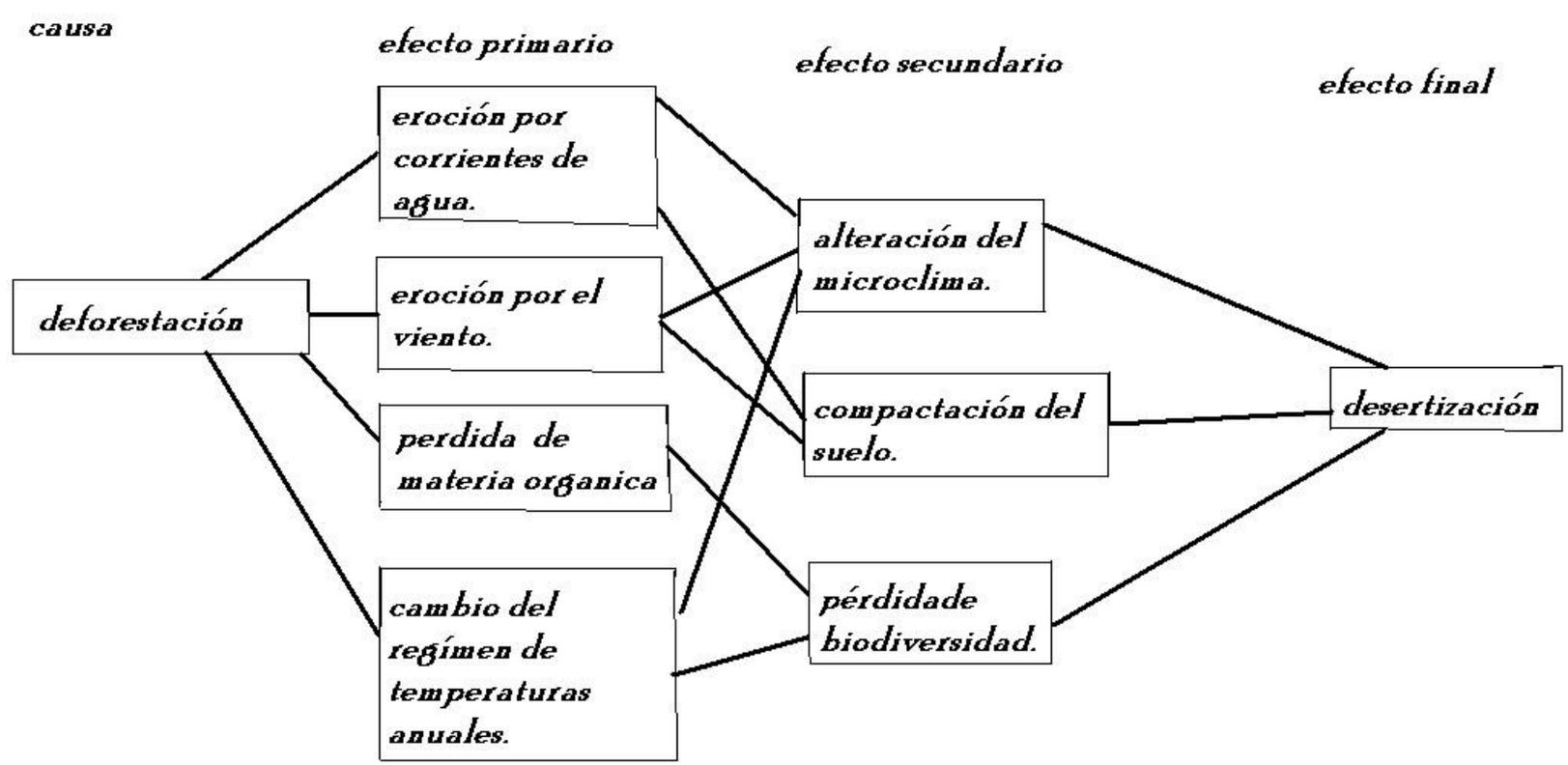
Un estudio técnico, de carácter interdisciplinario, que resulta en un documento técnico que es incorporado al procedimiento de EIA, y que está destinado a predecir las consecuencias ambientales de la ejecución del proyecto sobre el medio ambiente y establecer medidas correctoras (Conesa, 1993).

Declaración de impacto ambiental

- La **Declaración de Impacto Ambiental (DIA)** es el dictamen resultante del procedimiento administrativo de EIA, emitido por el órgano ambiental correspondiente, una vez revisada la MIA y analizados los resultados del proceso de participación pública y el proyecto objeto de evaluación.

Evaluación de impacto ambiental

- Identificar, predecir e interpretar los impactos del proyecto.
- Estimar las consecuencias ambientales del proyecto.
- Efectuar recomendaciones para mitigar los impactos del proyecto.
- Seleccionar y cuantificar parámetros ambientales que actúen como indicadores.
- Comunicar los resultados.





Clasificación de los impactos

Según el momento en que se manifiesta

- Latente
 - Una sustancia supera un umbral por sinergia o acumulación
- Inmediato
 - Efecto aparece al momento del vertido
- De momento crítico
 - Pesca en épocas de veda

Clasificación de los impactos

Según la necesidad de aplicar medidas de mitigación

- Moderado
 - No requiere medidas correctivas intensas
 - El tiempo para el retorno al estado inicial es corto
- Severo
 - Exige medidas de protección y correctivas importantes
 - Demora en retornar al estado inicial
- Crítico
 - El efecto supera un umbral
 - Pérdida permanente de la calidad ambiental
 - Es irrecuperable



Clasificación de los impactos

Según su alcance espacial

- Local
 - Involucra solo zonas aledañas al origen
- Regional
 - Se extiende en una región más allá de la zona de origen
- Global
 - Sus efectos se extienden a todo el planeta



Clasificación de los impactos

Según su alcance temporal

- **Transitorios**
 - Desaparece cuando cesa la causa que lo origina
- **Permanentes**
 - Perduran en el tiempo, salvo que se adopten medidas correctivas

Clasificación de los impactos

Según su posibilidad de recuperación

- Fugaz
 - Recuperación inmediata cuando cesa la actividad. No requiere medidas correctoras o protectoras
- Recuperable
 - La alteración puede eliminarse implementando medidas protectoras adecuadas
- Mitigable
 - Puede paliarse implementando medidas protectoras adecuadas
- Reversible
 - La alteración es absorbida por el ambiente por mecanismos de autodepuración
- Irreversible
 - No puede retornar a la situación ambiental previa por medios naturales
- Irrecuperable
 - Imposible de retornar a la situación previa



Clasificación de los impactos

Según su intensidad

- Mínimo o bajo
 - Destrucción mínima del factor considerado
- Medio o alto
 - Alteraciones con repercusiones importantes
- Muy alto o notable
 - Destrucción sustantiva del factor considerado

Clasificación de los impactos

Según la interrelación de acciones y/o efectos

- Simple
 - Se manifiesta sobre un solo componente ambiental
 - Modo de acción es individualizado
 - Sin inducción de nuevos efectos, acumulación, ni sinergia.
- Acumulativo
 - Efecto se prolongar en el tiempo
 - Incrementa progresivamente su gravedad
- Sinérgico
 - Efecto conjunto de la presencia simultanea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales aisladas.



Clasificación de los impactos

Según la periodicidad

- De aparición irregular
 - Imprevisible en el tiempo
- Periódicos
 - Se manifiesta en forma intermitente y continua en el tiempo
- Discontinuos
 - Se manifiesta en forma irregular
- Continuos
 - Alteraciones regulares en su permanencia



Clasificación de los impactos

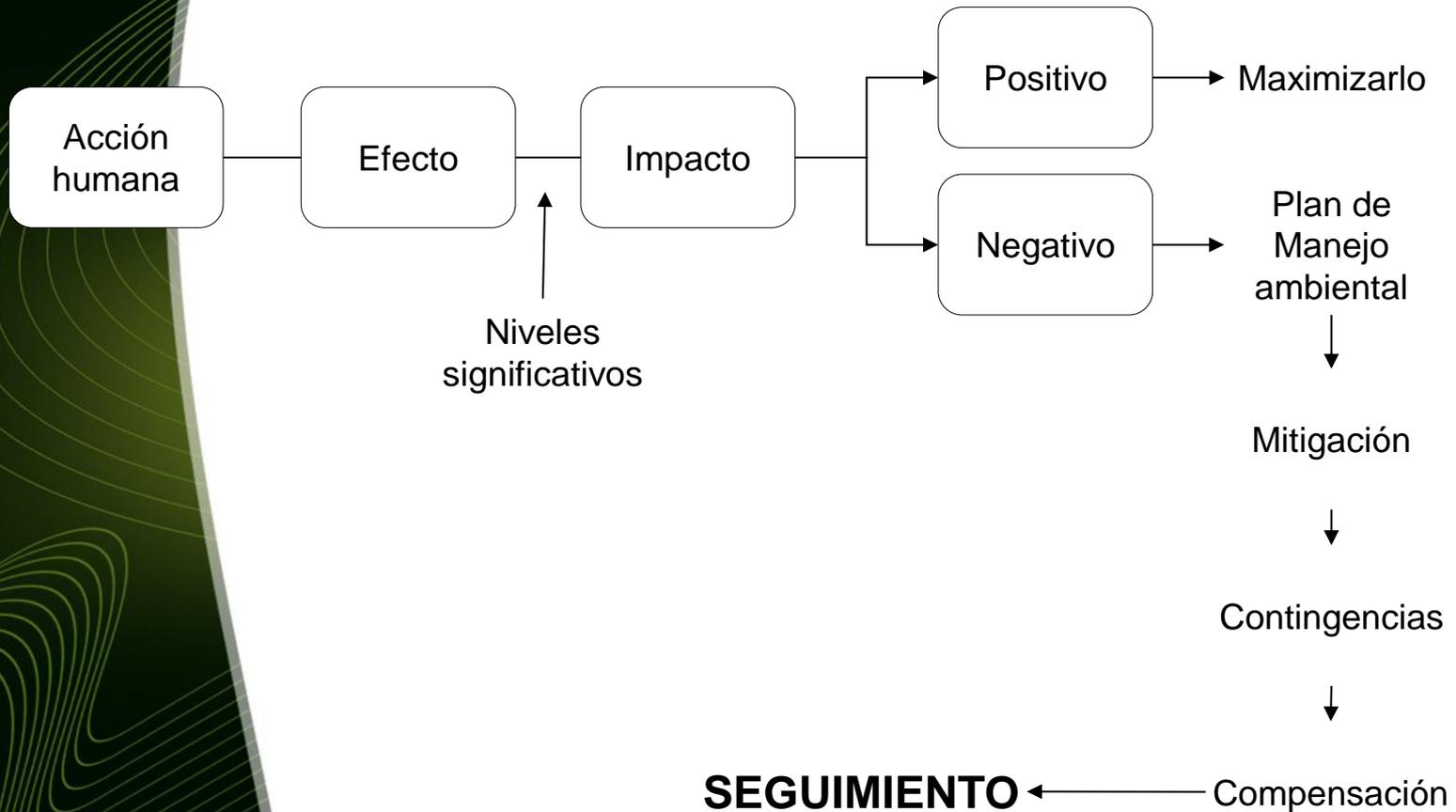
Según su efecto

- Positivos
 - Mejora las condiciones del ecosistema o de sus componentes
- Negativos
 - Empeora las condiciones del ecosistema o de sus componentes

Objetivos de la E.I.A.

- Analizar características y contenidos del proyecto que pueden afectar al ambiente.
- Definir y valorar el medio biótico, abiótico, social y económico susceptible de ser afectado por el proyecto.
- Prever y valorar la magnitud de los efectos que el proyecto puede provocar sobre el ambiente.
- Definir medidas precautorias, correctoras y compensatorias para los efectos del proyecto sobre el ambiente.
- Prever los impactos residuales luego de su aplicación.

Valoración de los impactos



VARIABLES A SER TENIDAS EN CUENTA EN LA EVALUACION AMBIENTAL DE PROYECTOS

MEDIO ABIOTICO

- ✓ Geomorfología
- ✓ Hidrología e Hidrogeología
- ✓ Usos y Calidad del agua
- ✓ Clima y Meteorología
- ✓ Calidad del Aire
- ✓ Ruido
- ✓ Vibraciones

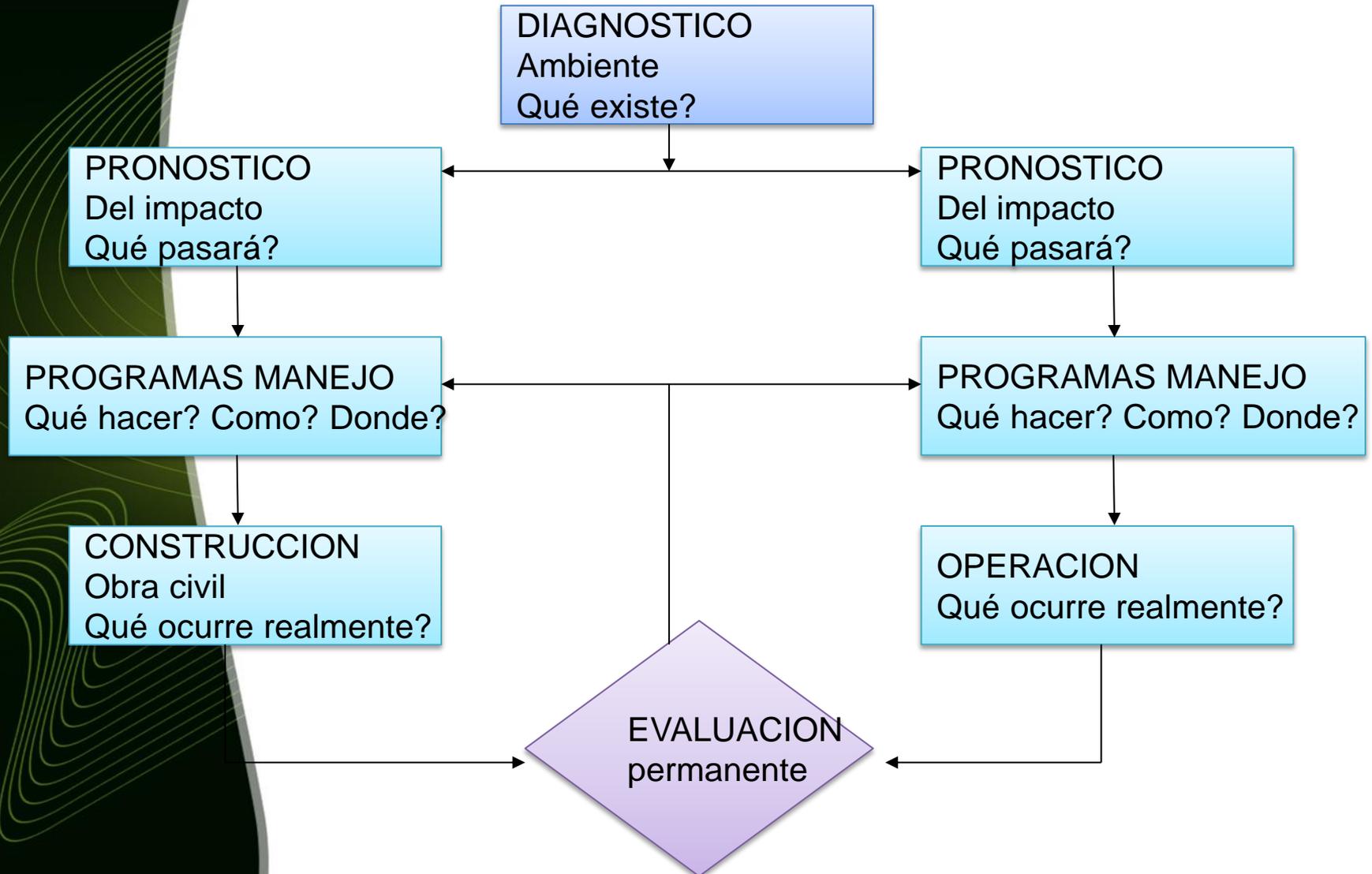
MEDIO BIOTICO

- ✓ Fauna
- ✓ Flora y vegetación
- ✓ Ecosistemas sensibles

MEDIO SOCIOECONOMICO

- ✓ Aspectos Culturales
- ✓ Población y Demografía
- ✓ Economía
- ✓ Sistema Territorial
- ✓ Paisaje
- ✓ Infraestructura social
- ✓ Patrimonio natural y de recreación
- ✓ Sistema de Transporte

PROCESO DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



Acciones que pueden causar impacto ambiental

- Introducción de fauna y flora exótica.
- Controles biológicos.
- Modificación del hábitat.
- Alteración del drenaje.
- Riego.
- Emplazamientos industriales.
- Aeropuertos.
- Presas y embalses.
- Minería.
- Repoblación forestal.
- Vertederos.
- etc, etc, etc, etc.

Modelos para la EIA

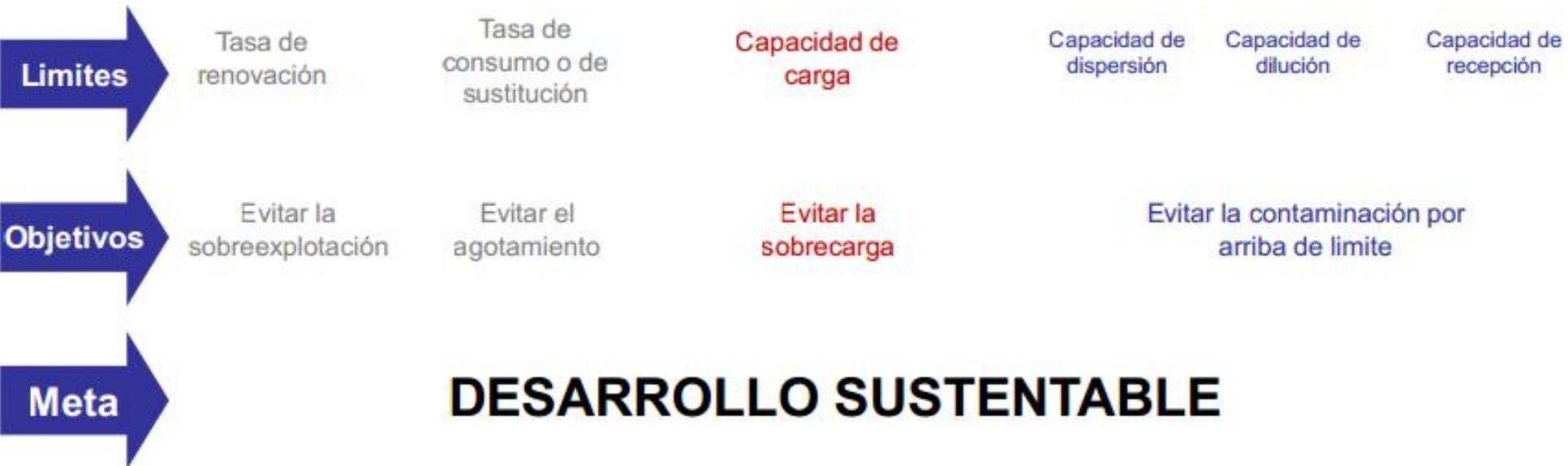
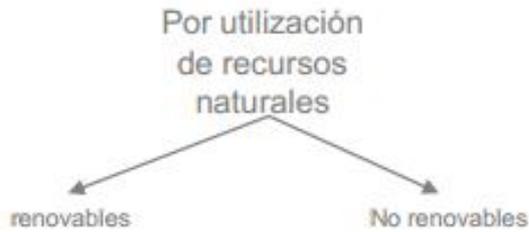
- EEUU (Agencia de protección ambiental)
 - Somete a la EIA los proyectos que presentan una determinada característica ambiental, sin que se encuentren especificados. (Ley nacional de política ambiental NEPA – 1969)
- Unión Europea
 - Somete a la EIA determinados proyectos que se encuentran en listados conocidos de antemano.
 - Los listados comprenden diferentes actividades, pero pueden considerar también tipología de localizaciones.



Modelo Mexicano

El objetivo de la evaluación del impacto ambiental es la sustentabilidad, pero para que un proyecto sea sustentable debe considerar además de la factibilidad económica y el beneficio social, el aprovechamiento razonable de los recursos naturales

CRITERIOS DE SUSTENTABILIDAD por tipo de impacto ambiental





Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA).

La evaluación de un estudio de impacto ambiental lo realiza la autoridad mediante un procedimiento de tipo técnico administrativo, hay tres opciones mediante las cuales puede presentarse dependiendo del control que se tenga sobre los impactos y la magnitud del área donde se pretende desarrollar un proyecto:

a).-

Informe preventivo

b).-

Manifestación de impacto ambiental
modalidad particular y,

c).-

Manifestación de impacto ambiental
modalidad regional.

Informe preventivo

Requieren de presentar un Informe Preventivo y no una Manifestación de Impacto Ambiental en los siguientes casos:

- I.- Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades;
- II.- Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría en los términos del artículo siguiente, o
- III.- Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales autorizados en los términos de la presente sección.

En los casos anteriores, la Secretaría, una vez analizado el informe preventivo, determinará, en un plazo no mayor de veinte días, si se requiere la presentación de una manifestación de impacto ambiental en alguna de las modalidades o si se está en alguno de los supuestos señalados.

Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)

Se trata de un documento con base en estudios técnicos con el que las personas (físicas o morales) que desean realizar alguna de las obras o actividades previstas en el artículo 28 de la LGEEPA, analizan y describen las condiciones ambientales anteriores a la realización del proyecto con la finalidad de evaluar los impactos potenciales que la construcción y operación de dichas obras o la realización de las actividades podría causar al ambiente y definir y proponer las medidas necesarias para prevenir, mitigar o compensar esas alteraciones.

Orden de Gobierno	Tipos de MIA	Actividades que requieren
Federal	Regional	<ul style="list-style-type: none"> ● Parques industriales ● Parques acuícolas ● Granjas acuícola de más de 500 hectáreas ● Carreteras ● Vías férreas ● Proyectos de generación de energía nuclear ● Presas ● Proyectos que alteran las cuencas hidrológicas ● Planes o programas parciales de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico ● Conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada ● Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en que se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.
	Particular	<ul style="list-style-type: none"> ● Demás casos, previstos en el artículo 5º del reglamento de la LGEEPA en materia de EIA
Estatal	<ul style="list-style-type: none"> ● Depende de cada legislación estatal municipal 	
Municipal		

Para fines de evaluación de impacto ambiental le corresponde:

- La regulación de actividades que no sean consideradas altamente riesgosas para el ambiente.
- La regulación de los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos.
- La regulación del aprovechamiento sustentable y la prevención y control de la contaminación de las aguas de jurisdicción estatal; así como de las aguas nacionales que tengan asignadas;
- La prevención y el control de la contaminación generada por el aprovechamiento de las sustancias no reservadas a la Federación, que constituyan depósitos de naturaleza similar a los componentes de los terrenos, tales como rocas o productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales para la construcción u ornamento de obras;
- La atención de los asuntos que afecten el equilibrio ecológico o el ambiente de dos o más municipios;

Municipios

Para fines de evaluación de impacto ambiental le corresponde:

- La aplicación de las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por la generación, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos.
- La aplicación de las disposiciones jurídicas en materia de prevención y control de la contaminación de las aguas que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.
- La preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en los centros de población, en relación con los efectos derivados de los servicios de alcantarillado, limpia, mercados, centrales de abasto, panteones, rastros, tránsito y transporte locales.
- La participación en la evaluación del impacto ambiental de obras o actividades de competencia estatal, cuando las mismas se realicen en el ámbito de su circunscripción territorial



¿Quién puede elaborar un estudio de Impacto Ambiental?

En el artículo 35 BIS 1 de la LGEEPA se señala que los informes preventivos, las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo podrán ser presentados por los interesados, instituciones de investigación, colegios o asociaciones profesionales y que la responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá a quien lo suscriba.

Así mismo, señala que las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.

RAMA PRODUCTIVA: CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS OBRAS Y/O ACTIVIDADES

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal,

II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción

III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal.

EXCEPCIONES

a). Construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables. Actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas y

b). Modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.

RAMA PRODUCTIVA: OBRAS Y ACTIVIDADES EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

OBRAS Y/O ACTIVIDADES

Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación, con excepción de:

EXCEPCIONES

- a) Las actividades de autoconsumo y uso doméstico, así como las obras que no requieran autorización en materia de impacto ambiental en los términos del presente artículo, siempre que se lleven a cabo por las comunidades asentadas en el área y de conformidad con lo dispuesto en el reglamento, el decreto y el programa de manejo respectivos;
- b) Las que sean indispensables para la conservación, el mantenimiento y la vigilancia de las áreas naturales protegidas, de conformidad con la normatividad correspondiente;
- c) Las obras de infraestructura urbana y desarrollo habitacional en las zonas urbanizadas que se encuentren dentro de áreas naturales protegidas, siempre que no rebasen los límites urbanos establecidos en los Planes de Desarrollo Urbano respectivos y no se encuentren prohibidos por las disposiciones jurídicas aplicables, y
- d) Construcciones para casa habitación en terrenos agrícolas, ganaderos o dentro de los límites de los centros de población existentes, cuando se ubiquen en comunidades rurales.

RAMA PRODUCTIVA: APROVECHAMIENTOS FORESTALES EN SELVAS TROPICALES Y ESPECIES DE DIFÍCIL REGENERACIÓN OBRAS Y/O ACTIVIDADES

I. Aprovechamiento de especies sujetas a protección;

II. Aprovechamiento de cualquier recurso forestal maderable y no maderable

en selvas tropicales, con excepción del que realicen las comunidades asentadas en dichos ecosistemas, siempre que no se utilicen especies protegidas y tenga como propósito el autoconsumo familiar, y

III. Cualquier aprovechamiento persistente de especies de difícil regeneración, y

I. Aprovechamientos forestales en áreas naturales protegidas, de conformidad con lo establecido en el artículo 12, fracción IV de la Ley Forestal.

RAMA PRODUCTIVA: OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES,
MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS
CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES
OBRAS Y/O ACTIVIDADES

I Cualquier tipo de obra civil,

II Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales

EXCEPCIONES

Construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en esos ecosistemas.

Actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la ley y que de acuerdo con la ley de pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en esos ecosistemas.

RAMA PRODUCTIVA: ACTIVIDADES ACUÍCOLAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS

OBRAS Y/O ACTIVIDADES

I. Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola.

II. Producción de postlarvas, semilla o simientes

III. Siembra de especies exóticas, híbridos y variedades transgénicas en ecosistemas acuáticos, en unidades de producción instaladas en cuerpos de agua, o en infraestructura acuícola situada en tierra, y

I. Construcción o instalación de arrecifes artificiales u otros medios de modificación del hábitat para la atracción y proliferación de la vida acuática.

EXCEPCIONES

Rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación riparia o marginal;

Relativa a crías, semilla y postlarvas nativas al ecosistema en donde pretenda realizarse, cuando el abasto y descarga de aguas residuales se efectúe utilizando los servicios municipales.

RAMA PRODUCTIVA: HIDRÁULICAS OBRAS Y/O ACTIVIDADES

- I. Presas de almacenamiento, derivadoras y de control de avenidas con capacidad mayor de 1 millón de metros cúbicos, jagüeyes y otras obras para la captación de aguas pluviales, canales y cárcamos de bombeo, con excepción de aquellas que se ubiquen fuera de ecosistemas frágiles, Áreas Naturales Protegidas y regiones consideradas prioritarias por su biodiversidad y no impliquen la inundación o remoción de vegetación arbórea o de asentamientos humanos, la afectación del hábitat de especies incluidas en alguna categoría de protección, el desbaste de agua a las comunidades aledañas, o la limitación al libre tránsito de poblaciones naturales, locales o migratorias;
- II. Unidades hidroagrícolas o de temporal tecnificado mayores de 100 hectáreas;
- III. Proyectos de construcción de muelles, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales, con excepción de los bordos de represamiento del agua con fines de abrevadero para el ganado, autoconsumo y riego local que no rebase 100 hectáreas;
- IV. Obras de conducción para el abastecimiento de agua nacional que rebasen los 10 kilómetros de longitud, que tengan un gasto de más de quince litros por segundo y cuyo diámetro de conducción exceda de 15 centímetros;
- V. Sistemas de abastecimiento múltiple de agua con diámetros de conducción de más de 25 centímetros y una longitud mayor a 100 kilómetros;
- VI. Plantas para el tratamiento de aguas residuales que descarguen líquidos o lodos en cuerpos receptores que constituyan bienes nacionales;
- VII. Depósito o relleno con materiales para ganar terreno al mar o a otros cuerpos de aguas nacionales;
- VIII. Drenaje y desecación de cuerpos de aguas nacionales;
- IX. Modificación o entubamiento de cauces de corrientes permanentes de aguas nacionales;
- X. Obras de dragado de cuerpos de agua nacionales;
- XI. Plantas potabilizadoras para el abasto de redes de suministro a comunidades, cuando esté prevista la realización de actividades altamente riesgosas;
- XII. Plantas desaladoras;
- XIII. Apertura de zonas de tiro en cuerpos de aguas nacionales para desechar producto de dragado o cualquier otro material, y
- XIV. Apertura de bocas de intercomunicación lagunar marítimas.

MIA PARTICULAR

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;

II. Descripción del proyecto;

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;

VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores

MIA REGIONAL

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;

II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;

III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;

IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;

VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;

VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental



El ciudadano que requiera someter a evaluación de impacto ambiental su proyecto, deberá presentar la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando a esta:

I. Manifestación de impacto ambiental (en la modalidad que corresponda) y sus anexos.

II. Discos compactos que contengan la Manifestación de Impacto Ambiental, uno de ellos con la leyenda "Consulta al público".

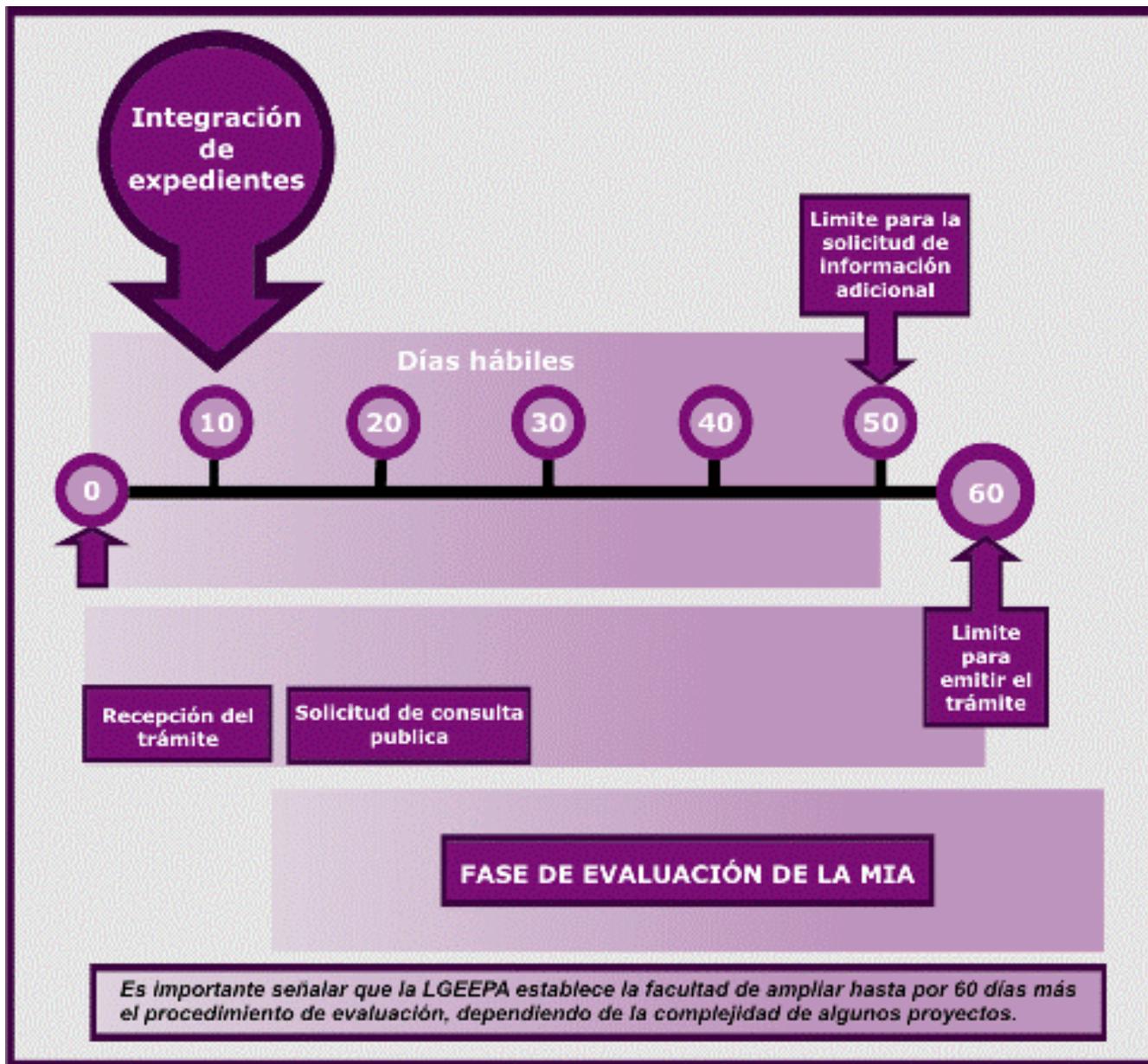
III. Resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental original impreso y en CD.

IV. Estudio de riesgo, cuando se trate de actividades de altamente riesgosas.

V. Original de pago de derechos para cotejo y una copia legible.

VI. Carta bajo protesta de decir verdad firmada por quien(es) elaboró(aron) la Manifestación de Impacto Ambiental.

Por un uso responsable de papel, la información contenida en los incisos I, III y IV podrá presentarla en un original impreso y tres copias adicionales en CD.



¿Cuáles pueden ser los resultados del Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental?

Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Semarnat emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

I.- Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados;

II.- Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o

III.- Negar la autorización solicitada, cuando:

a) Se contravenga lo establecido en la Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables;

b) La obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies, o

c) Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate.

Clasificaciones de impactos ambientales de acuerdo a sus atributos

Positivo o Negativo	En términos del efecto resultante en el ambiente.
Directo o Indirecto	Si es causado por alguna acción del proyecto o es resultado del efecto producido por la acción.
Acumulativo	Es el efecto que resulta de la suma de impactos ocurridos en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
Sinérgico	Se produce cuando el efecto conjunto de impactos supone una incidencia mayor que la suma de los impactos individuales.
Residual	El que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
Temporal o Permanente	Si por un período determinado o es definitivo.
Reversible o Irreversible	Dependiendo de la posibilidad de regresar a las condiciones originales.
Continuo o Periódico	Dependiendo del período en que se manifieste.



Básicamente existen tres tipos de medidas utilizadas en la evaluación de impacto ambiental, que son:

- **Medidas de prevención:** conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente;
- **Medidas de mitigación:** conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer las condiciones ambientales antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas;
- **Medidas de compensación:** conjunto de acciones a través de las cuales se pretende recuperar la funcionalidad ecológica de ambientes dañados por impactos residuales o garantizar la continuidad de aquellos otros que presentan algún grado de conservación, cuando ambos están ubicados en espacios geográficos distintos al afectado directamente por una obra o actividad.



Etapas de la evaluación de impacto ambiental

- ETAPA 1: Identificar y predecir las alteraciones provocadas por el proyecto sobre el ambiente.
 - Análisis del proyecto y alternativas
 - Descripción del entorno previo al proyecto
 - Identificación de los factores ambientales susceptibles a ser modificados
 - Identificar las acciones potencialmente impactantes



Etapas de la evaluación de impacto ambiental

- ETAPA 2: Cuantificar los impactos de las diferentes alternativas de proyecto.
 - Listas de chequeo
 - Cuestionarios
 - Matrices causa - efecto



Etapas de la evaluación de impacto ambiental

- ETAPA 3: Definir medidas correctoras de los impactos.
 - Mitigar los impactos
 - Ponderar los impactos residuales
 - Definir programas de monitoreo
 - Definir la necesidad de posibles estudios complementarios
 - Evaluar alternativas de abandono



Etapas de la Evaluación de impacto ambiental

- Inicio de procedimiento
 - Aviso de proyecto
- Selección (calificación) del proyecto:
excluir todo lo que no sea ambientalmente significativo (screening)
- Definición del alcance del MIA (scoping)
- Elaboración y presentación del MIA
- Adopción de una decisión sobre el proyecto

Evaluación de estudio impacto ambiental

- En relación a los impactos:
 - Sin objeciones.
 - Preocupaciones sobre la magnitud de los impactos. Se deben cambiar o mejorar las medidas previstas
 - Objeciones ambientales. Se deben cambiar sustancialmente las medidas previstas de modo de proteger al ambiente, o buscar alternativas al proyecto (siempre en comparación con la alternativa de no realizarlo)
 - Ambientalmente insatisfactorio



Etapas de la EIA

Etapas del proyecto

- Idea
- Prefactibilidad
- Factibilidad
- Diseño
- Concreción
- Operación de las instalaciones
- Clausura
- Post clausura

- 
- **Idea:** propuesta tentativa donde se analizan las necesidades y problemas asociados con el proyecto. No se analizan costos ni beneficios.
 - **Prefactibilidad:** Propuesta de inversión. Compara alternativas y recomienda las más adecuadas. Evaluación de la viabilidad técnica y económica, estimándose los costos de inversión, desarrollo y operación, así como los beneficios esperados.
 - **Factibilidad:** Propuesta de inversión que determina la viabilidad final del proyecto. Se selecciona la mejor alternativa. Abarca el conjunto de los aspectos técnicos, económicos, institucionales y sociales de un proyecto.
 - **Diseño:** Estudio detallado de:
 - Costos de implementación
 - Costos de operación y mantenimiento
 - Parámetros económicos de evaluación
 - Beneficios de proyecto
 - Análisis de rentabilidad

- 
- **Concreción:** Etapa de ejecución de la obra.
 - **Operación de las instalaciones:** Etapa donde se llevan a cabo las actividades de producción para las cuales fueron planificadas las instalaciones.
 - **Clausura:** Cumplido el tiempo de vida útil, las instalaciones no pueden continuar operando y deben ser desmanteladas.
 - **Post clausura:** Finalizado la etapa de producción y uso de las instalaciones, se debe definir el destino que se dará a las mismas y el tratamiento ambiental que pudieran requerir.

NIVEL DE PROYECTO	ACTIVIDADES
IDEA – PERFIL	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción del proyecto • Identificación de los impactos • Análisis del potencial de mitigación
PREFACTIBILIDAD (Anteproyecto)	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de las características del ambiente (línea de base) • Predicción cualitativa de los impactos • Análisis comparativo de los impactos (alternativas de localización y de proceso)
FACTIBILIDAD (Proyecto final)	<ul style="list-style-type: none"> • Predicción cuantitativa de los impactos (Aplicación de modelos predictivos) • Desarrollo de medidas de mitigación, corrección y/o compensación • Ejecución de monitoreos previos (si fuesen necesarios)
DISEÑO (Proyecto ejecutivo)	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño definitivo de las medidas de mitigación • Inicio del programa de monitoreo
IMPLEMENTACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de los monitoreos de la obra • Inspecciones ambientales
OPERACIÓN O FUNCIONAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo • Auditorias ambientales • Implementación de medidas de restauración ambiental (si fuesen necesarias)
DESMANTELAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> • Auditorias ambientales • Implementación de medidas de restauración ambiental (si fuesen necesarias)

Ciclo del proyecto y las actividades ambientales en las EIA

Etapas de la EIA.

Descripción del proyecto

- **Clasificación del proyecto:** corresponde al tipo de proyecto en el que es encasillado según el marco normativo ambiental bajo el cual es evaluado. Ello surge normalmente durante la etapa del “screening” considerando la magnitud de los problemas ambientales que han generado proyectos análogos. Permite anticipar que sus consecuencias generan grandes o moderados impactos ambientales.
 - Proyecto de depuración de aguas residuales. Disposición final de lodos.

Etapas de la EIA.

Descripción del proyecto

- **Ubicación geográfica:** en este punto se muestra la ubicación general geográfica del proyecto, indicando sus coordenadas geográficas o locales, la superficie que el proyecto ocupa con todos sus componentes, la pertenencia administrativa local y regional, así como la proyección territorial. Esto último implica identificar espacialmente los lugares a los cuales llegan los beneficios directos e indirectos, y los lugares desde donde están ubicados los insumos del proyecto. Todos estos elementos deben ser acompañados de mapas y figuras como elementos de apoyo.



Etapas de la EIA.

Descripción del proyecto

- **Demandas a satisfacer con el proyecto:** corresponde a una reseña de las necesidades o problemas no resueltos que hay que cubrir para alcanzar una meta establecida en un determinado momento del tiempo.
- El objetivo es traducir cómo estas necesidades pueden ser cubiertas con el proyecto, dando una dimensión cuantitativa de las mismas.

Etapas de la EIA.

Descripción del proyecto

- **Justificación y beneficios del proyecto:** recapitulación histórica de los problemas identificados en el área de influencia geográfica y económica que serán resueltos con el proyecto. Explicar los elementos de juicio que justifican su ejecución.
 - a) describir el problema que se resolverá con el proyecto
 - b) la situación prevista al final del proyecto y en distintos momentos de su desarrollo.
 - Descripción de los beneficios (económicos, sociales, institucionales, políticos) que serán obtenidos a lo largo del tiempo, cuantificando cuando ello sea posible los beneficios directos (cantidades estimadas), y estimando los indirectos, para de esta manera saber la capacidad de resolver el problema en cuestión.

Etapas de la EIA.

Descripción del proyecto

- **Alternativas consideradas:** es muy importante describir sintéticamente las alternativas consideradas del proyecto, inclusive aquellas que han sido abandonadas en instancias anteriores del ciclo del proyecto, dado que las mismas pudieron no haber sido analizadas desde el punto de vista ambiental. Así también deberá señalarse los criterios que permitieron la elección de la alternativa finalmente seleccionada.
- Ello podrá ser acompañado con figuras y gráficos que sinteticen un análisis comparativo sea esto desde un punto de vista de su ubicación espacial, diseño tecnológico, magnitud, y otros elementos relevantes.



Etapas de la EIA.

Descripción del proyecto

- Magnitud económica del proyecto:

El monto total de la inversión, la curva de inversiones a lo largo del tiempo y las características económicas del proyecto son elementos que permiten dar una dimensión económica del mismo, pudiéndose estimar la dinámica económica que puede generar directa e indirectamente.



Etapas de la EIA.

Descripción del proyecto

- **Marco regulatorio:**
complementariamente al marco regulatorio ambiental, en la descripción del proyecto cabe enumerar las normas que rigen la ejecución del proyecto. Por ello será necesario agregar por ejemplo las normas de uso del suelo, reglamentos constructivos, códigos especiales, referencias y resoluciones administrativas de interés (número de licitación, contrato de concesión, etc.)

Etapas de la EIA.

Análisis y descripción del ambiente

- **Descripción ambiental de base:**
Recolectar y sintetizar toda la información disponible sobre el ambiente en el que se insertará el proyecto.
 - Diagnóstico del sistema ambiental, tanto del subsistema natural (medio físico y biológico) como del socio-económico-cultural (infraestructura, social, economía)
 - Interacciones ecológicas o ambientales claves, en las escalas espaciales y temporales correspondientes a cada factor ambiental.
 - Clima
 - Geomorfología
 - Hidrología
 - Características del medio biótico (Fauna y flora)
 - Áreas naturales protegidas
 - Medio antrópico (patrimonio cultural, flujo migratorio, perfil socio-económico)



Etapas de la EIA.

Análisis y descripción del ambiente

- **Factores ambientales**

- afectados por el proyecto:**

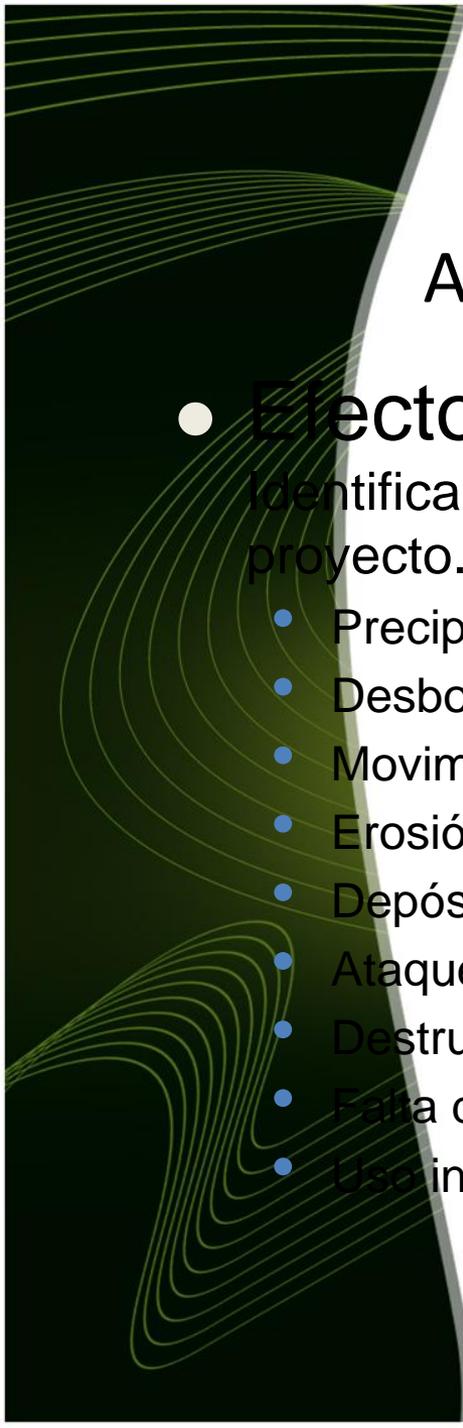
Recolectar toda la información disponible sobre el ambiente en el que se insertará el proyecto.

- Diagnóstico del sistema ambiental:
 - Subsistema natural (medio físico y biológico)
 - Subsistema socio-económico-cultural (infraestructura, social, economía)
- Interacciones ecológicas o ambientales:
 - Clima
 - Geomorfología
 - Hidrología
 - Características del medio biótico (Fauna y flora)
 - Áreas naturales protegidas
 - Medio antrópico (patrimonio cultural, perfil socio-económico)



Etapas de la EIA. Análisis y descripción del ambiente

- Identificación de áreas de mayor sensibilidad o fragilidad ambiental
 - Áreas naturales protegidas
 - Poblaciones indígenas
 - Especies en vía de extinción
 - Regiones socio-económicas desfavorecidas



Etapas de la EIA.

Análisis y descripción del ambiente

- **Efectos del ambiente sobre el proyecto:**
Identificar todos los factores ambientales que pueden afectar al proyecto.
 - Precipitaciones
 - Desbordes de cursos de agua superficial
 - Movimientos geológicos
 - Erosión hídrica
 - Depósito de sedimentos
 - Ataque microbiana
 - Destrucción de instalaciones por vandalismo (antrópico)
 - Falta de mantenimiento
 - Uso inadecuado de las instalaciones



Etapas de la EIA. Análisis y descripción del ambiente

- **Recopilación de la información.** El acceso a la información es un aspecto crítico en el análisis ambiental y debe incluir las siguientes tareas:
 - Información publicada
 - Información cartográfica
 - Consulta a expertos locales
 - Crónicas periodísticas y revistas de interés general
 - Trabajo de campo
 - Relevamientos fotográficos



Etapas de la EIA. Valoración de los impactos

- **Metodología para la valoración de los impactos:**
 - **Listas de revisión o de chequeo**
 - **Matrices simples o complejas**
 - **Superposición de mapas**
 - **Índices**
 - **Criterios múltiples**
 - **Modelos de simulación**



Evaluación

**OBJETIVAR LO SUBJETIVO PARA
HACERLO CONSENSUAL**

Dos caminos

MÉTODOS CUALITATIVOS

- Listados de revisión
- Matriz Causa - Efecto
- Diagramas de redes

MÉTODOS CUANTITATIVOS

- Matriz de Leopold
- Método de Batelle
- Índices de Mérito

Los procedimientos metodológicos

Listas de chequeo

Tabla de control : atributos físicos, biológicos y humanos

Matriz de Leopold

Proyectos de construcción de obra, matriz de relaciones causa-efecto

Batelle- Columbus

Mide impacto ambiental: Recursos hídricos, Planificación de proyectos ambientales

Mét. transparencias (Mc Harg)

Proyectos: Autopistas, vialidades, líneas eléctricas , Zonas de valor social, Costo mínimo de obtención de plusvalía.

Análisis Costes – Beneficios

Análisis económico para comparar opciones, riesgos y beneficios.

Modelos de simulación

Análisis de predicción, uso de modelos matemáticos, índices e indicadores.

Sistemas de soporte informatizado de territorio

SIG: Variables espaciales y geográficas



Etapas de la EIA.

Valoración de los impactos

- **CONTENIDO DE LAS LISTAS DE CHEQUEO O VERIFICACION**
 - SUELO (usos, características, drenaje, salinización)
 - AGUA (calidad, alteración qca., caudales)
 - AIRE (calidad, olores, contaminantes)
 - FLORA (deforestación, especies útiles)
 - FAUNA (especies en peligro, biodiversidad)
 - RECREACIÓN (turismo, pesca, esparcimiento)
 - CULTURALES (comunidades indígenas, sitios arqueológicos)



Etapas de la EIA. Valoración de los impactos

● **LISTAS DE CHEQUEO O VERIFICACION**

- Lista de variables e indicadores ambientales probablemente afectados por el proyecto
- Listas de efectos ambientales potenciales de ciertos tipos de proyectos
 - Son exhaustivas
 - Permiten identificar impactos ambientales
 - Útiles para la evaluación preliminar de un proyecto
 - Estandariza las EIA
 - No son cuantitativas
 - No evalúa la importancia relativa de los impactos



Listados de revisión

Recogen los aspectos ambientales asociados a las actividades, productos o servicios que se están evaluando

Se pueden listar por componentes ambientales

Etapas de la EIA.

Lista de chequeo

Impactos generales	Etapa del proyecto			
	Diseño	Construcción	Operación	Abandono
1. Agua a. Contaminación b. Disminución de caudal c. Cambio de uso				
1. Sobre el aire a. Contaminación b. Incremento de ruido c. Presencia de olores				
1. Sobre el suelo a. Ocupación de áreas fértiles b. Pérdida de vegetación c. Erosión				
1. Sobre la vegetación a. Deforestación b. Pérdida de biodiversidad				
1. Sobre la población a. Disminución de enfermedades b. Generación de recursos				
1. Otros a. Alteración del paisaje				

Ventajas

- Se identifican los aspectos ambientales de manera rápida.
- El listado de aspectos puede ampliarse o reducirse a voluntad;
- Utiliza técnicas de análisis que permiten interpretar, agregar y comparar alternativas.

Desventajas

- Existe la posibilidad que se pueda pasar por alto algún aspecto y no incluirlo en el listado.
- No indican la probabilidad que se produzca efectivamente el impacto, los tiempos, ni el riesgo asociado.
- Se refieren sólo a efectos primarios donde está clara la relación causa-efecto,
- No dan indicación sobre la localización espacial del impacto.

Confección de listados de verificación

POR ACTIVIDAD, INDICAR SI SE PRESENTA:

FACTOR AMBIENTAL

- **Aspecto ambiental 1** **SI** **NO**
- **Aspecto ambiental 2** **SI** **NO**
- **Aspecto ambiental 3** **SI** **NO**
- **Aspecto ambiental 4**
-
-
- **Aspecto ambiental n** **SI** **NO**

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN REDES

Impactos Primarios	Impactos Secundarios	Impactos Terciarios
Deforestación de laderas	Pérdida de suelo agrícola; Erosión del terreno	-Perdida de biodiversidad -Empobrecimiento de las comunidades campesinas -Migración del campo a la ciudad.

Etapas de la EIA.

Valoración de los impactos

● **MATRIZ DE LEOPOLD (1971)**

- Compuesta por un conjunto de columnas y filas.
- Representar las acciones del proyecto propuesto (que afectarán al ambiente) en las columnas.
- Identificar los elementos y características ambientales afectados en las filas.
- Construir la matriz (8.800 casilleros).
- Localizar las intersecciones y marcar los efectos.
- Cuantificar los efectos de cada acción en una escala de 1 a 10.
 - Magnitud
 - Importancia

Etapas de la EIA.

Valoración de los impactos

- **MATRIZ DE LEOPOLD**

- **Magnitud del impacto:** hace referencia a su cantidad física; si es grande o pequeño y puede tener el carácter de positivo o negativo, si es que el tipo de modificación identificada es deseado o no, respectivamente.
 - **Importancia del impacto:** sólo puede recibir valores positivos, queda dada por la ponderación que se le asigne y puede ser muy diferente de la magnitud. Si un contaminante, por ejemplo, degrada fuertemente un curso de agua en una región muy remota, sin fauna valiosa ni asentamientos humanos, la incidencia puede ser reducida. En otras palabras, significa una alta magnitud pero baja importancia.



Etapas de la EIA. Valoración de los impactos

- **MATRIZ DE LEOPOLD**
- Factores ambientales
 - Características físico – químicas
 - Tierra
 - Agua
 - Atmósfera
 - Procesos
 - Condiciones biológicas
 - Fauna
 - Flora



Etapas de la EIA. Valoración de los impactos

- **MATRIZ DE LEOPOLD**

- Factores ambientales

- Factores culturales

- Usos del territorio
- Recreativos
- Estéticos y de interés humano
- Nivel cultural
- Servicios e infraestructura

- Relaciones ecológicas

- Salinización
- Eutrofización
- Vectores de enfermedades
- Cadenas alimentarias
- Invasión de malezas



Etapas de la EIA.

Valoración de los impactos

● **MATRIZ DE LEOPOLD (1971)**

- Delimitar el área de influencia.
- Determinar las acciones que ejercerá el proyecto sobre el área.
- Determinar para cada acción, qué elemento(s) se afecta(n). Esto se logra mediante el rayado correspondiente a la cuadrícula de interacción.
- Determinar la importancia de cada elemento en una escala de 1 a 10.
- Determinar la magnitud de cada acción sobre cada elemento, en una escala de 1 a 10.
- Determinar si la magnitud es positiva o negativa.
- Determinar cuántas acciones del proyecto afectan al ambiente, desglosándolas en positivas y negativas.
- Agregar los resultados para las acciones.
- Determinar cuántos elementos del ambiente son afectados por el proyecto, desglosándolos en positivos y negativos.
- Agregar los resultados para los elementos del ambiente.

Características de impactos ambientales

- El carácter del impacto;
- La magnitud del impacto,
- El significado del impacto que alude a la importancia relativa;
- El tipo de impacto,
- La duración del impacto,
- La reversibilidad del impacto,
- El riesgo o probabilidad de ocurrencia,
- El área espacial o de influencia del impacto.

Carácter (C)	Positivo (1)	Negativo (-1)	Neutro (0)
Perturbación (P)	Importante (3)	Regular (2)	Escasa (1)
Importancia (I)	Alta (3)	Media (2)	Baja (1)
Ocurrencia (O)	Muy probable (3)	Probable (2)	Poco Probable (1)
Extensión (E)	Regional (3)	Local (2)	Puntual (1)
Duración (D)	Permanente (3)	Media (2)	Corta (1)
Reversibilidad (R)	Irreversible (3)	Parcial (2)	Reversible (1)
Total	18	12	6

VALORACIÓN DEL IMPACTO

$$\text{Impacto Total} = C \cdot (P + I + O + E + D + R)$$

Matriz causa – efecto de Leopold

Actuaciones propuestas causantes de posibles impactos ambientales			Modificación del régimen		Transformación del suelo		Cambios en el tráfico		Localización de vertidos								
			Tala y destrucción	Pavimentación	Construcción de edificios	Líneas comunicación eléctrica	Desmonte y terraplén	Efectos mecánicos del pisoteo	Ruidos y emanaciones de vehículos	Descarga de efluentes líquidos	Construcción de fosas sépticas						
Características físicas y químicas	Tierra	Suelos	3	2	1	1	3	7	2		1	18	21				
		Factores físicos singulares	5	10	10	1	7	2			8	43					
	Agua	Calidad agua superficial	1	1	10	4			6	6	8	9	9				
		Calidad agua subterránea	2								1	3	12				
Procesos	Erosión	3	6			2	7	4			9	17	17				
Condiciones biológicas	Flora	Árboles	2	10			1	3	3			5	14	27			
		Arbustos	3	10			1	5	1	1			10	16			
		Estrato herbáceo	3	8			7	5	2			11	15	45			
	Fauna	Aves	3	8	1	1	4	2	3	1			8	15	38		
		Especies terrestres	3	7	2	1	2	3	5	1			14	13			
		Especies acuáticas	7	2			1	1	1				6	8			
		Especies en peligro	3	10	1	1	10	3		3	1	8	2	10	34	70	
Factores culturales	Usos del suelo	Agricultura de secano	2	10	1	10	3	10	5			7	35	35			
		Paisaje (vistas)	5	7	4	5	3	2	5	3	2			22	29	44	
		Naturalidad	3	2	7	1	8	4	3	7	4	4	1	22	36	66	
Magnitud del Impacto			32	14	10	7	21	40	15	14	2						
Importancia			75	45	60	19	35	30	17	19	11						
			46	38	58	19	55	30	17	16	19	11					
			120				114		47		30					155	311

Factores Ambientales (Matriz de Leopold, 1971)

A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	
A.1 TIERRA	
a. Recursos minerales	d. Geomorfología
b. Material de construcción	e. Campos magnéticos y radiactividad de fondo
c. Suelos	f. Factores físicos singulares
A.2 AGUA	
a. Superficiales	e. Temperatura
b. Maninas	f. Recarga
c. Subterráneas	g. Nieve, hielos y heladas
d. Calidad	
A.3 ATMÓSFERA	
a. Calidad (gases, partículas)	c. Temperatura
b. Clima (micro, macro)	
A.4 PROCESOS	
a. Inundaciones	e. Sorción (intercambio de iones, complejos)
b. Erosión	f. Compactación y asentamientos
c. Deposición (sedimentación y precipitación)	g. Estabilidad
d. Solución	h. Sismología (terremotos)
	i. Movimientos de aire
B. CONDICIONES BIOLÓGICAS	
B.1 FLORA	
a. Árboles	f. Plantas acuáticas
b. Arbustos	g. Especies en peligro
c. Hierbas	h. Barreras, obstáculos
d. Cosechas	i. Corredores
e. Microflora	
B.2 FAUNA	
a. Aves	f. Microfauna
b. Animales terrestres, incluso reptiles	g. Especies en peligro
c. Peces y mariscos	h. Barreras
d. Organismos bentónicos	i. Corredores
e. Insectos	
C. FACTORES CULTURALES	
C.1 USOS DEL TERRITORIO	
a. Espacios abiertos y salvajes	f. Zona residencial
b. Zonas húmedas	g. Zona comercial
c. Selvicultura	h. Zona industrial
d. Pastos	i. Minas y canteras
e. Agricultura	
C.2 RECREATIVOS	
a. Caza	e. Camping
b. Pesca	f. Excursión
c. Navegación	g. Zonas de recreo
d. Zona de baño	
C.3 ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO	
a. Vistas panorámicas y paisajes	f. Parques y reservas
b. Naturaleza	g. Monumentos
c. Espacios abiertos	h. Especies o ecosistemas especiales
d. Paisajes	i. Lugares u objetos históricos o arqueológicos
e. Agentes físicos singulares	j. Desarmonías
C.4 NIVEL CULTURAL	
a. Modelos culturales (estilos de vida)	c. Empleo
b. Salud y seguridad	d. Densidad de población
C.5 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA	
a. Estructuras	d. Disposición de residuos
b. Red de transportes (movimiento, accesos)	e. Barreras
c. Red de servicios	f. Corredores
D. RELACIONES ECOLÓGICAS	
a. Salinización de recursos hidráulicos	e. Salinización de suelos
b. Eutrofización	f. Invasión de maleza
c. Vectores, insectos y enfermedades	g. Otros
d. Cadenas alimentarias	
E. OTROS	

Tabla 3.2. Acciones propuestas que pueden causar Impacto Ambiental (Matriz de Leopold, 1971)

A. MODIFICACIÓN DEL RÉGIMEN:	
a) Introducción de flora y fauna exótica	g) Control del río y modificación del flujo
b) Controles biológicos	h) Canalización
c) Modificación del hábitat	i) Riego
d) Alteración de la cubierta terrestre	j) Modificación del clima
e) Alteración de la hidrología	k) Incendios
f) Alteración del drenaje	l) Superficie o pavimento
	Ruido y vibraciones
B. TRANSFORMACIÓN DEL TERRITORIO Y CONSTRUCCIÓN:	
a) Urbanización	k) Revestimiento de canales
b) Emplazamientos industriales y edificio	l) Canales
c) Aeropuertos	m) Presas y embalses
d) Autopistas y puentes	n) Escolleras, diques, puertos deportivos y terminales marítimas
e) Carreteras y caminos	o) Estructuras en alta mar
f) Vías férreas	p) Estructuras recreacionales
g) Cables y elevadores	q) Voladuras y perforaciones
h) Líneas de transmisión, oleoductos y corredores	r) Desmontes y rellenos
i) Barreras incluyendo vallados	s) Túneles y estructuras subterráneas
j) Dragados y alineado de canales	
C. EXTRACCIÓN DE RECURSOS:	
a) Voladuras y perforaciones	e) Dragados
b) Excavaciones superficiales	f) Explotación forestal
c) Excavaciones subterráneas	g) Pesca comercial y caza
d) Perforación de pozos y transporte de fluidos	
D. PROCESOS:	
a) Agricultura	h) Industria química
b) Ganaderías y pastoreo	i) Industria textil
c) Piensos	j) Automóviles y aeroplanos
d) Industrias lácteas	k) Refinerías de petróleo
e) Generación energía eléctrica	l) Alimentación
f) Minería	m) Herrerías (explotación de maderas)
g) Metalurgia	n) Celulosa y papel
	o) Almacenamiento de productos
E. ALTERACIONES DEL TERRENO:	
a) Control de la erosión, cultivo en terrazas o bancaladas	d) Paisaje
b) Sellado de minas y control de residuos	e) Dragado de puertos
c) Rehabilitación de minas a cielo abierto	f) Aterramientos y drenajes
F. RECURSOS RENOVABLES:	
a) Repoblación forestal	c) Recarga aguas subterráneas
b) Gestión y control vida natural	d) Fertilización
	e) Reciclado de residuos
G. CAMBIOS EN TRÁFICO:	
a) Ferrocarril	g) Deportes náuticos
b) Automóvil	h) Caminos
c) Camiones	i) Telecables, telecabinas, etc.
d) Barcos	j) Comunicaciones
e) Aviones	k) Oleoductos
f) Tráfico fluvial	
H. SITUACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS	
a) Vertidos en mar abierto	h) Vertido de aguas de refrigeración
b) Vertedero	i) Vertido de residuos urbanos
c) Emplazamiento de residuos y desperdicios mineros	j) Vertido de efluentes líquidos
d) Almacenamiento subterráneo	k) Balsas de estabilización y oxidación
e) Disposición de chatarra	l) Tanques y fosas sépticas, comerciales y domésticas
f) Derrames en pozos de petróleo	m) Emisión de corrientes residuales a la atmósfera
g) Disposición en pozos profundos	n) Lubricantes o aceites usados
I. TRATAMIENTO QUÍMICO:	
a) Fertilización	c) Estabilización química del suelo
b) Descongelación química de autopistas, etc.	d) Control de maleza y vegetación terrestre
	e) Pesticidas
J. ACCIDENTES:	
a) Explosiones	c) Fallos de funcionamiento
b) Escapes y fugas	
K. OTROS:	
a)...	...b).

Impactos Ambientales de la Actividad al Entorno

Criterios de importancia	NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGÍA	ACUMULACIÓN	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA (TOTAL)
IMPACTOS												
<i>Contaminación del suelo con residuos</i>	(-)	12	2	4	4	2	4	4	4	4	4	-70
<i>Alteración de la calidad del agua subterránea</i>	(-)	8	4	2	2	2	2	4	4	4	4	-56
<i>Cambios en el estilo de vida</i>	(+)	2	1	4	4	2	1	1	4	4	1	-29
<i>Emanación de gases</i>	(-)	2	2	4	1	1	1	4	4	4	1	-30
<i>Alteración de la flora</i>	(-)	2	1	4	4	4	2	1	1	4	8	-36
<i>Alteración de la fauna</i>	(-)	2	1	4	4	4	2	1	1	4	8	-36
<i>Cambios en el paisaje</i>	(-)	4	2	4	1	2	1	1	4	4	2	-35
<i>Riesgos de accidentes</i>	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
<i>Peligros a la salud</i>	(-)	4	1	2	2	2	2	4	4	4	4	-38
<i>Incto. de insectos y roedores</i>	(-)	2	1	4	1	1	2	1	4	4	1	-26
<i>Generación de cadenas tróficas</i>	(-)	2	1	2	4	4	2	1	1	4	4	-27
<i>Generación de empleo</i>	(+)	1	2	4	1	1	1	1	4	4	2	25

MATRIZ CUANTITATIVA DE LEOPOLD

Negativo (-)

Severo

Impacto ≤ -15

Moderado

$-15 \geq \text{Impacto} \geq -9$

Compatible

Impacto ≥ -9

Positivo (+)

Alto

Impacto ≥ 15

Mediano

$15 \geq \text{Impacto} \geq 9$

Bajo

Impacto ≤ 9

<p>Naturaleza</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impacto beneficioso + - Impacto perjudicial - 	<p>Intensidad (In) (Grado de destrucción)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Baja 1 - Media 2 - Alta 4 - Muy alta 8 - Total 12
<p>Extensión (Ex) (Área de influencia)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Puntual 1 - Parcial 2 - Extensa 4 - Total 8 - Crítica (+8) 	<p>Momento (Mo) (Plazo de manifestación)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Largo plazo 1 - Medio plazo 2 - Inmediato 4 - Crítico (+4)
<p>Persistencia (Pe) (Permanencia del efecto)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fugaz 1 - Temporal 2 - Permanente 4 	<p>Reversibilidad (Rv)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Corto plazo 1 - Medio Plazo 2 - Irreversible 4
<p>Sinergia (Si) (Regularid. de manifestación)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sin sinergismo 1 - Sinérgico 2 - Muy sinérgico 4 	<p>Acumulación (Ac) (Incremento progresivo)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Simple 1 - Acumulativo 4
<p>Efecto (Ef) (Relación causa-efecto)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Indirecto (secundario) - Directo 	<p>Periodicidad (Pr) (Regularid. De manifestación)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Irregular y discontinuo - Periódico - Continuo
<p>Recuperabilidad (Mc) (Reconstrucción humana)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recup. Inmediata 1 - Recup. medio plazo 2 - Mitigable 4 - Irrecuperable 8 	<p>Importancia (I)</p> $I = \pm(3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Mc)$

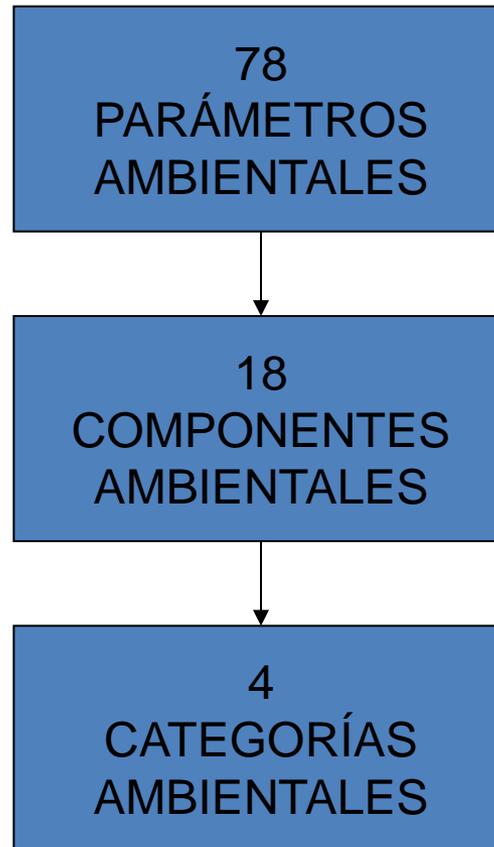
Cuadro 4. Acciones que pueden causar impacto ambiental.

MODIFICACIÓN DEL RÉGIMEN	
a) introducción de flora y fauna exótica	g) Control del río y modificación del flujo
b) controles biológicos	h) Canalización
c) modificación del hábitat	i) Riego
d) alteración de la cubierta terrestre	j) Modificación del clima
e) alteración de la hidrología	k) Incendios
f) alteración del drenaje	l) Superficie pavimentada
	m) Ruido y vibraciones
	k) Revestimiento de canales
	l) Canales
	m) Presas y embalses
	n) Escolleras, diques, puertos
	o) Estructuras en alta mar
	p) Estructuras recreacionales
	q) Voladuras y perforaciones
	r) Desmontes y rellenos
	s) Túneles y estructuras subterráneas
TRANSFORMACIÓN DEL TERRITORIO Y CONSTRUCCIÓN	
a) Urbanización	
b) Emplazamientos industriales y edificio	
c) Aeropuertos	
d) Autopistas y puentes	
e) Carreteras y caminos	
f) Vías férreas	
g) Cables y elevadores	
h) Líneas de transmisión, oleoductos y corredores	
i) Barreras incluyendo vallados	
j) Dragados y alineado de canales	
EXTRACCIÓN DE RECURSOS	
a) Voladuras y perforaciones	e) Dragados
b) Excavaciones superficiales	f) Explotación forestal
c) Excavaciones subterráneas	g) Pesca comercial y caza
d) Perforación de pozos y transporte de fluidos	
PROCESOS	
a) Agricultura	h) industria química
b) Ganadería y pastoreo	i) industria textil
c) Piensos	j) automóviles y aeroplanos
d) Industrias lácteas	k) refineries de petróleo
e) Generación de energía eléctrica	l) alimentación
f) Minería	m) herramientas
g) Metalurgia	n) explotación de maderas
	o) celulosa y papel
	p) almacenamiento de productos
ALTERACIONES DEL TERRENO	
	a) control de erosión, cultivo en terrazas o bancales
	b) Sellado de minas y control de residuos
	c) Rehabilitación de minas a cielo abierto
	d) Paisaje
	e) Dragado de puertos
	f) Aterramientos y drenajes

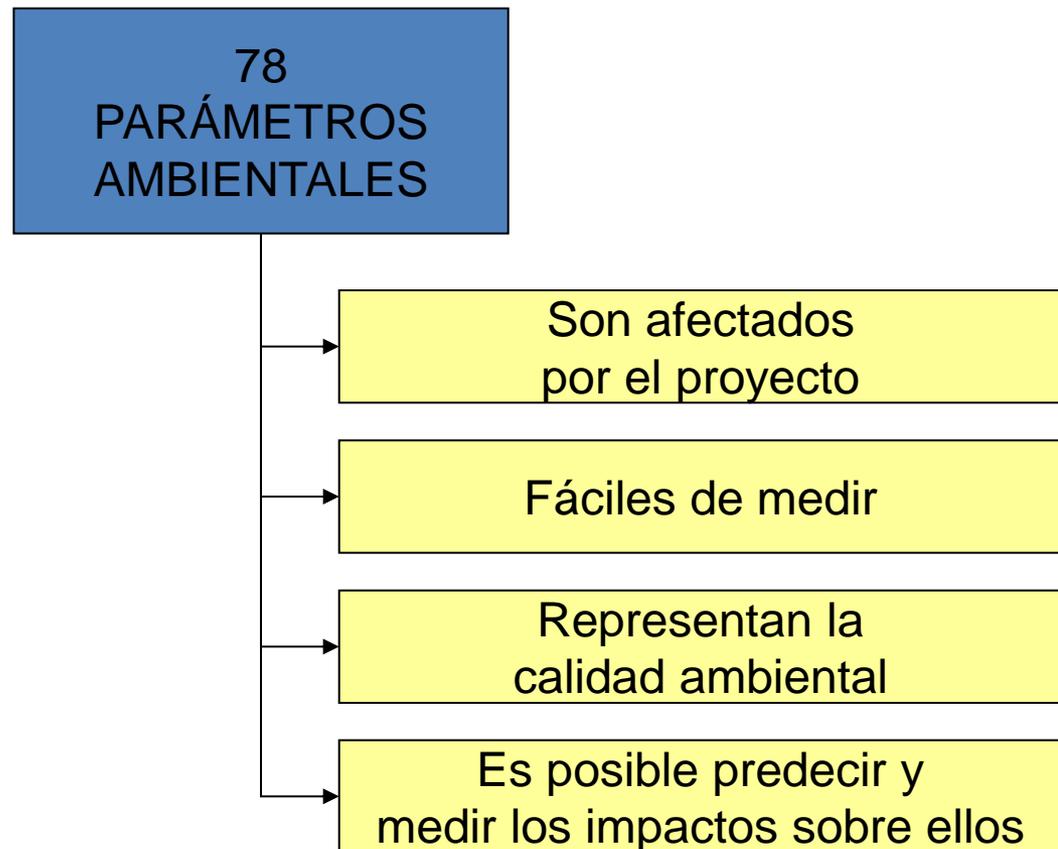
RECURSOS RENOVABLES	a) Repoblación forestal
	b) Gestión y control de vida natural
	c) Recarga de aguas subterráneas
	d) Fertilización
	e) Reciclado de residuos
CAMBIOS EN EL TRÁFICO	a) Ferrocarril
	b) Automóvil
	c) Camiones
	d) Barcos y aviones
	e) Tráfico fluvial
	f) Deportes náuticos
	g) Caminos
	h) Telecillas y telecabinas
	i) Comunicaciones
	j) Oleoductos
SITUACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS	a) vertidos en mar abierto
	b) vertedero
	c) emplazamiento de residuos y desperdicios mineros
	d) Almacenamiento subterráneo
	e) Vertido de aguas de refrigeración
	f) Vertido de residuos urbanos
	g) Balsas de estabilización y oxidación
	h) Tanques y fosas sépticas
	i) Emisión de corrientes residuales a la atmósfera
TRATAMIENTO QUÍMICO	a) fertilización
	b) descongelación química de autopistas
	c) estabilización química del suelo
	d) control de maleza y vegetación terrestre
	e) control de plaga
	f) pesticidas
ACCIDENTES	a) exposiciones
	b) escapes y fugas
	c) fallos de funcionamiento

Fuente: (Wood, C. 1996)

Sistema de evaluación de Battelle - Columbus



Sistema de evaluación de Battelle - Columbus

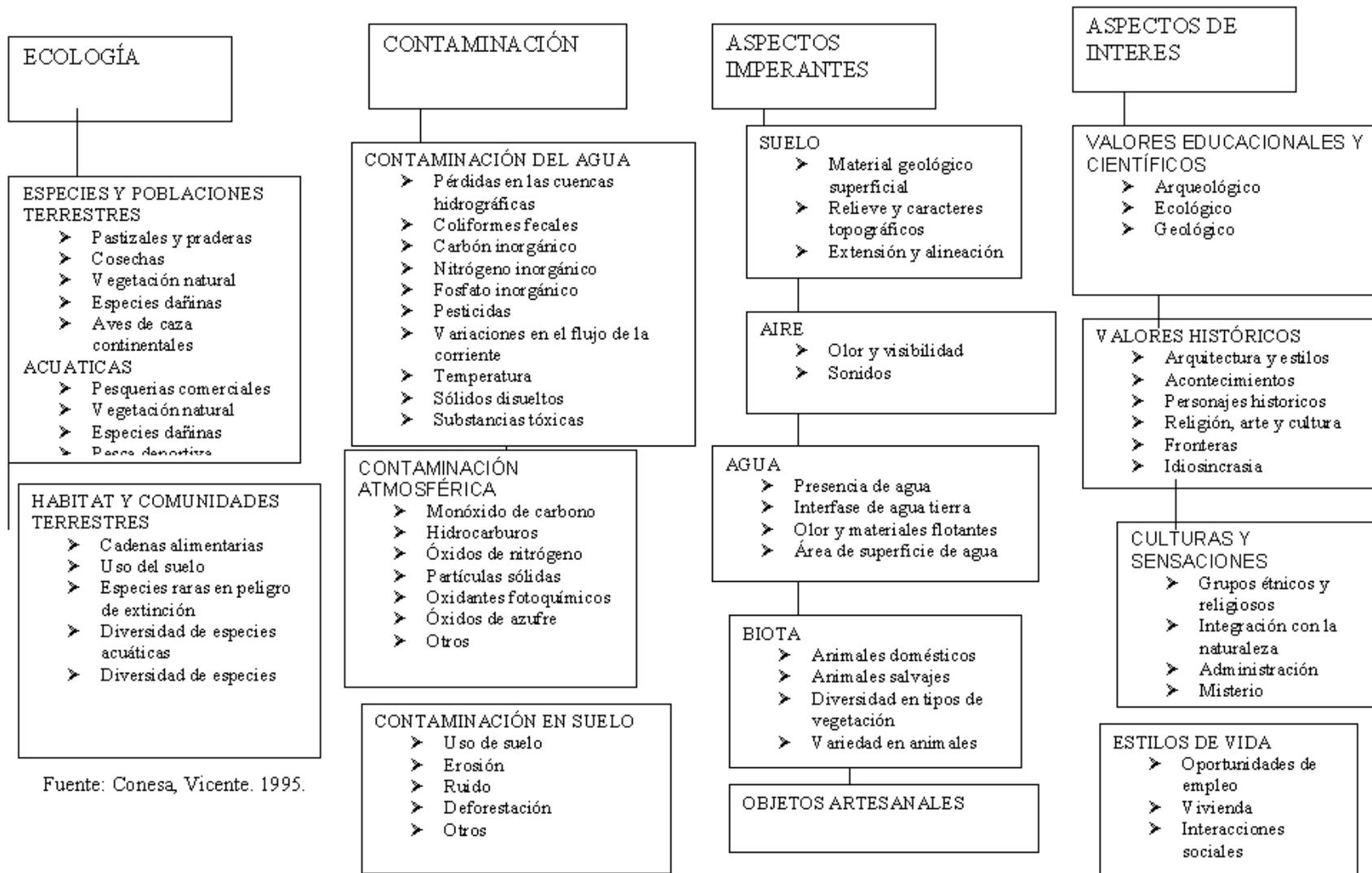


Sistema de evaluación de Battelle - Columbus

ECOLOGIA ¹	CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	ASPECTOS ESTÉTICOS	ASPECTOS DE INTERÉS HUMANO
Especies y Poblaciones Terrestres ² ≍ pastizales y praderas ³ ≍ cosechas ≍ vegetación natural ≍ especies dañinas ≍ aves de caza continentales Acuáticas ≍ pesquerías comerciales ≍ vegetación natural ≍ especies dañinas ≍ pesca deportiva ≍ aves acuáticas Hábitats y Comunidades Terrestres ≍ cadenas alimentarias ≍ uso del suelo ≍ especies raras y en peligro ≍ diversidad de especies Acuáticas ≍ cadenas alimentarias ≍ especies raras y en peligro ≍ características fluviales ≍ diversidad de especies Ecosistemas ≍ sólo descriptivo	Contaminación de Agua ≍ pérdidas en las cuencas hidrográficas ≍ DBO ≍ Oxígeno disuelto ≍ coliformes fecales ≍ carbono inorgánico ≍ nitrógeno inorgánico ≍ fosfato inorgánico ≍ pesticidas ≍ pH ≍ variaciones de flujo de la corriente ≍ temperatura ≍ sólidos disueltos totales ≍ sustancias tóxicas ≍ turbidez Contaminación Atmosférica ≍ monóxido de carbono ≍ hidrocarburos ≍ óxidos de nitrógeno ≍ partículas sólidas ≍ oxidantes fotoquímicos ≍ óxidos de azufre ≍ otros Contaminación del suelo ≍ uso del suelo ≍ erosión Contamin. por ruido ≍ ruido	Aspectos Estéticos Suelos ≍ material geológico superficial ≍ relieve y caracteres topográficos ≍ extensión y alimentación Aire ≍ olor y visibilidad ≍ sonidos Agua ≍ presencia de agua ≍ interfase suelo y agua ≍ olor y materiales flotantes ≍ área de la superficie de agua ≍ márgenes arboladas y geológicas Biota ≍ animales domésticos ≍ animales salvajes ≍ diversidad de tipos de vegetación ≍ variedad dentro de los tipos de vegetación Objetos artesanales Composición ≍ efectos de composición ≍ elementos singulares	Valores Educativos y Científicos ≍ Arqueológico ≍ Ecológico ≍ Geológico ≍ Hidrológico Valores Históricos ≍ arquitectura y estilos ≍ acontecimientos ≍ personajes ≍ religiones y culturas ≍ "Frontera del Oeste" Culturales ≍ Indios ≍ otros grupos étnicos ≍ grupos religiosos Sensaciones ≍ admiración ≍ aislamiento/soledad ≍ misterio ≍ integración con la naturaleza Estilos de vida ≍ oportunidades de empleo ≍ vivienda ≍ interacciones sociales

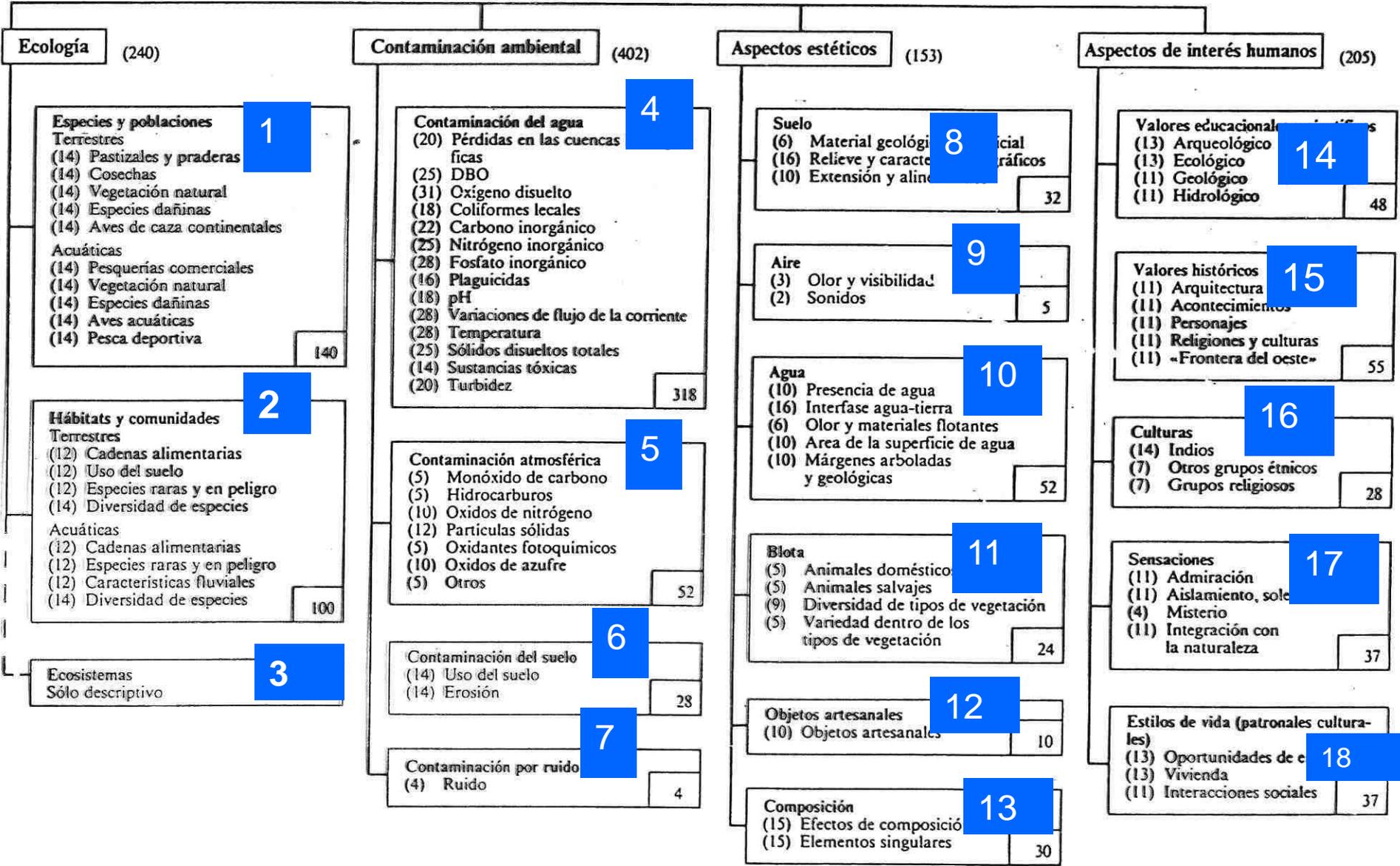
¹ Corresponde a las categorías ambientales - ² Componentes - ³ Parámetros

Cuadro 6. Sistema de evaluación ambiental Battelle-Columbus

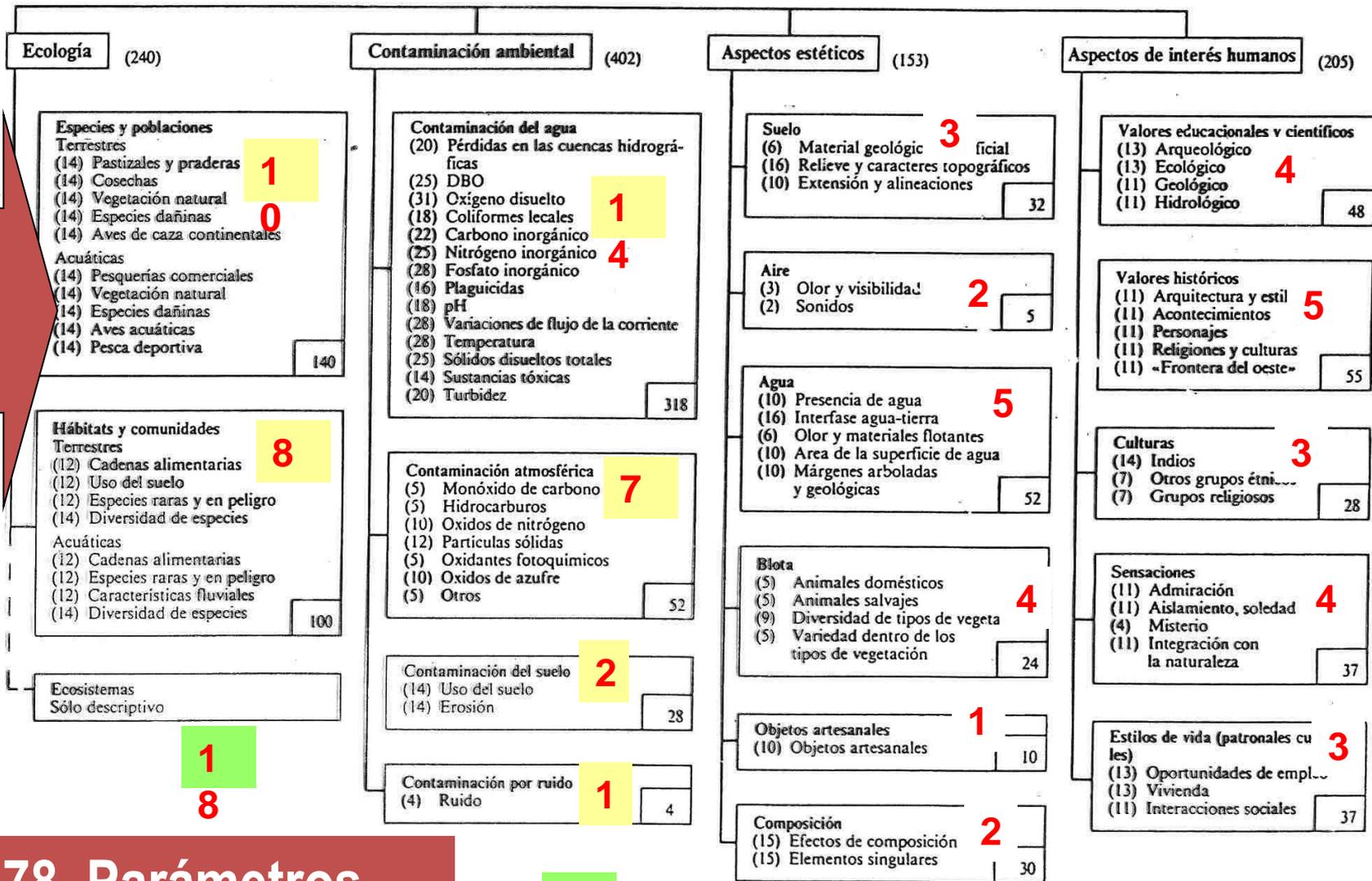


Fuente: Conesa, Vicente. 1995.

IMPACTOS AMBIENTALES



IMPACTOS AMBIENTALES



78 Parámetros ambientales

1
8

2
4

1
7

1
9

$$UIA_J = \sum_{i=1}^{i=78} CIR_J * ECA_{IJ}$$

Donde:

UIA = Unidades de impacto ambiental

CIR = Coeficiente de Importancia Relativa de cada una de las 78 parámetros ambientales i ; varia desde 2 hasta 31

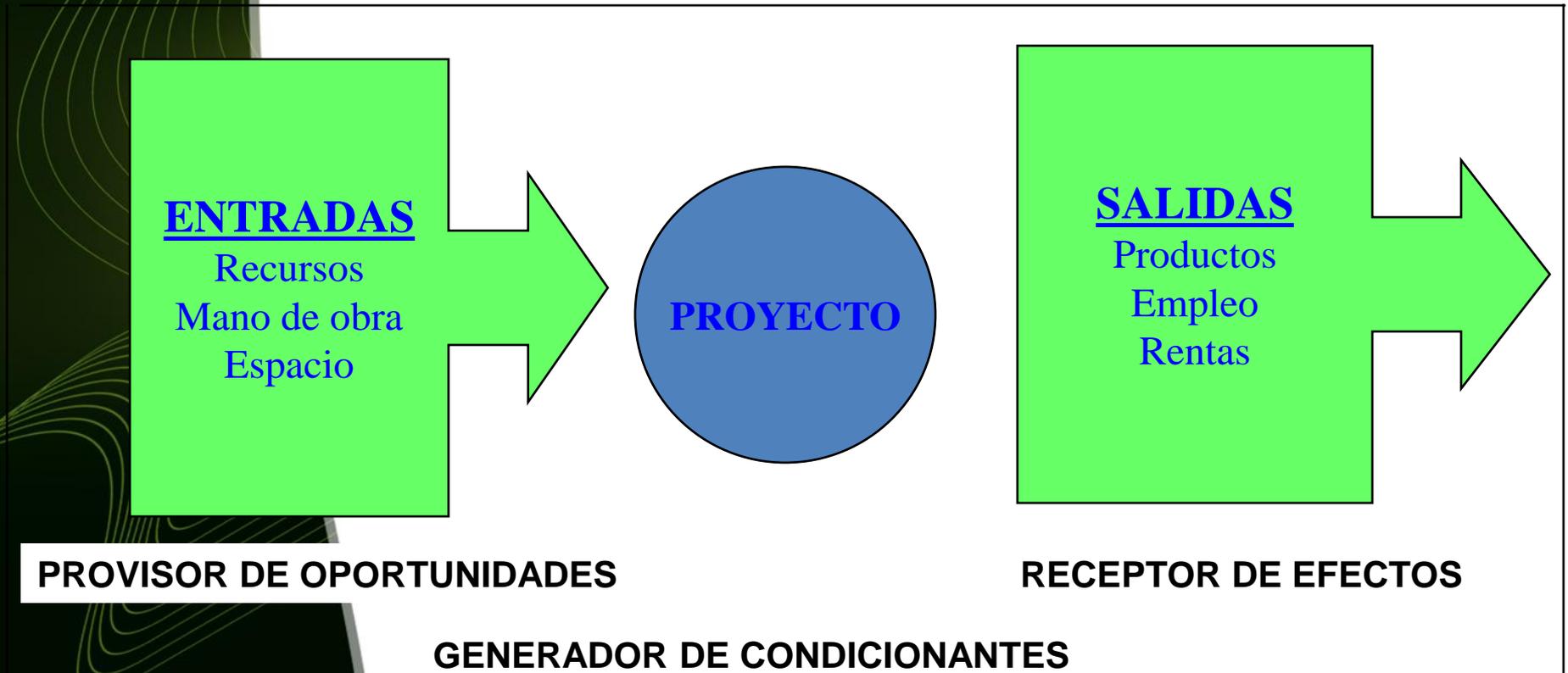
ECA = Escala de calidad ambiental, varia desde 0 hasta 1



Índice tipo para cualquier EIA

- Descripción del proyecto.
- Definición del ámbito del estudio.
- Inventario y Valoración Ambiental, así como síntesis (matriz de cruce).
- Previsión de Impactos.
- Evaluación de Impactos.
- Comparación de Alternativas.
- Medidas Correctoras.
- Impactos Residuales.
- Programa de Vigilancia y Control.
- Memoria de Síntesis (Resumen).

ENTORNO DE UN PROYECTO: ambiente que interacciona con un proyecto





CARACTERISTICAS CONSIDERADS PARA DETERMINAR LA IMPORTANCIA DE LOS ECOSISTEMAS

- 1. PAPEL DEL ECOSISTEMA LOCAL EN LA FUNCIÓN DEL ECOSISTEMA REGIONAL, O IMPORTANCIA DE LOS ECOSISTEMAS**
- 2. SINGULARIDAD Y AISLAMIENTO**
- 3. VALOR ESTETICO REAL Y POTENCIAL**
- 4. VALOR CIENTIFICO REAL Y POTENCIAL**
- 5. VALOR ECONOMICO REAL Y POTENCIAL**
- 6. TAMAÑO RELATIVO O RAREZA**
- 7. EXPECTATIVAS DE PERSISTENCIA CONTINUADA**

IMPACTO AMBIENTAL

ACCION ANTROPICA

- PROYECTO DE INGENIERÍA
- PROGRAMAS
- PLANES
- LEYES
- DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS

IMPACTO

(ALTERACIÓN)

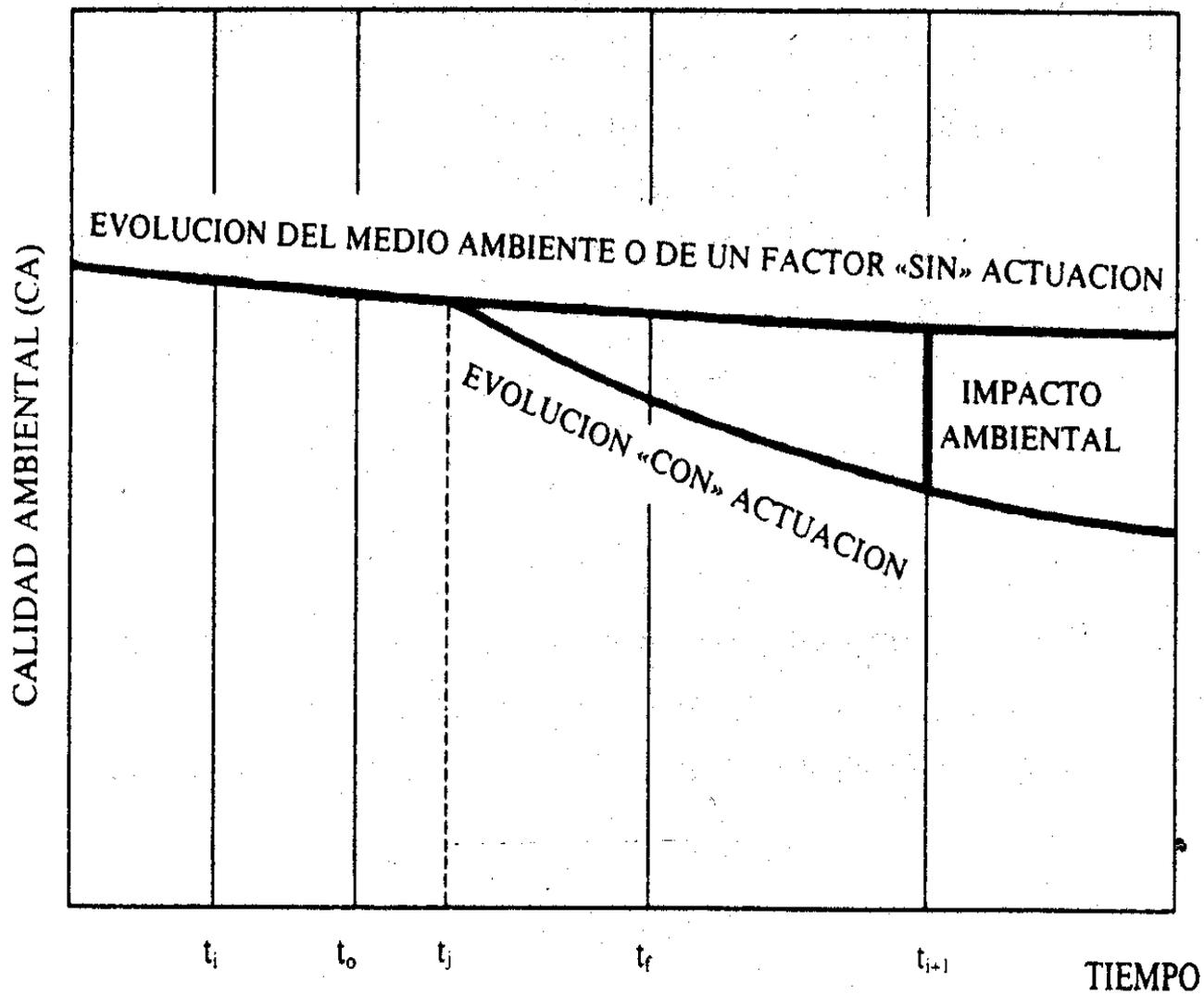
MEDIO AMBIENTE
O
COMPONENTES

+

-

FUTURO MODIFICADO

FUTURO EVOLUCIONADO NORMALMENTE



- t_i = momento actual
- t_o = momento de inicio de la acción
- t_j = momento de inicio del impacto
- t_r = momento de finalización de la acción
- t_{i+1} = momento de interés considerado

Fig. 1. Impacto ambiental

IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO AL ENTORNO.

MEDIO BIOLÓGICO

- Flora y fauna marina
- Biota terrestre.

MEDIO CULTURAL

Lugares arqueológicos e históricos
Recursos estéticos
Calidad visual

IMPACTO



MEDIO FÍSICO QUIMICO:

- * Suelos, geología, Topografía.
- * Recursos hídricos superficiales y subterráneos
- * calidad de agua
- * Calidad del aire
- *Clima

MEDIO SOCIO-ECONÓMICO

- Población, Indicadores económicos de bienestar humano; sistemas educativos; redes de transporte y actividad productiva.