

TEORÍAS TERRITORIALES y PLANIFICACIÓN TERRITORIAL I y II

TALLER VERTICAL YANTORNO

Ficha de Taller Nº 17

GUÍA METODOLÓGICA PARA LA ELABORACIÓN DE UNA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Autor: Esp. Arq. María Gabriela DELLAVEDOVA

Programa de Investigaciones del Taller
1^o Edición año 2010
(Actualización año 2016)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO



CONTENIDO:

1. INTRODUCCION DEL TEMA
2. CONCEPTOS GENERALES
 - 2.1. FACTORES AMBIENTALES
 - 2.2. CONCEPTOS PROPIOS DEL PROCESO DE LA EIA
3. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL
 - 3.1. OBJETIVO GENERAL DE LA EIA
 - 3.2. OBJETIVO ESPECIFICO DE LA EIA
 - 3.3. IMPORTANCIA DE LA EIA
 - 3.4. CARACTERISTICAS DISTINTIVAS DE LA EIA
4. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL: PROCESO METODOLOGICO
 - 4.1. ALCANCE O ESFERA DE ACCION
 - 4.2. INCORPORACION DEL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE COMO VARIABLE FUNDAMENTAL EN LOS PROCESOS DE TOMA DE DECISIONES
 - 4.3. ANALISIS DEL PROYECTO Y DEL ENTORNO MEDIO AMBIENTAL
 - 4.4. SELECCIÓN DE MODELOS
 - 4.5. METODOLOGIA PARA ELABORAR UNA EIA
5. DESARROLLO DE LA EIA
 - 5.1. VALORACION CUALITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL
 - 5.2. TIPOLOGIA DE IMPACTOS
 - 5.3. VALORACION CUANTITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL
 - 5.4. MEDIDAS DE MITIGACION
 - 5.5. PLAN DE MONITOREO
 - 5.6. PLAN DE CONTINGENCIA
 - 5.7. EMISION DEL INFORME FINAL DE LA EIA
6. GESTION AMBIENTAL
7. LEGISLACION AMBIENTAL
8. ANEXOS
 - 8.1. INTERRELACION DE FACTORES MEDIO AMBIENTALES
 - 8.2. FACTORES AMBIENTALES A CONSIDERAR (MATRIZ DE LEOPOLD)
 - 8.3. ACCIONES PROPUESTAS QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS AMBIENTALES (MATRIZ DE LEOPOLD)
 - 8.4. MATRIZ DE LEOPOLD
 - 8.5. 8.5. MATRIZ DE VALORACION
 - 8.6. E.I.A. – PROCESO METODOLOGICO

1. INTRODUCCION DEL TEMA

La idea de nuestro planeta como fuente inagotable de recursos se va diluyendo tras años de subestimarlos como ilimitados. Los países más industrializados, que son casi la tercera parte del mundo, aprovechan los recursos que generan las dos terceras partes restantes. Especies animales y vegetales en extinción, crisis energética, degradación del medio urbano y sobre todo las acciones humanas, afectan de manera ostensible modificando los ecosistemas. El medio ambiente es el entorno vital en donde individuo y comunidad interactúan por medio de un conjunto de factores físicos, naturales, culturales, sociales y económicos.

Parte del problema radica en una educación medioambiental deficiente en todos los niveles. Sin embargo, no debe ceñirse el estudio sólo a profesionales dedicados a temas medioambientales, sino a todo el universo educativo, para garantizar así, un efecto multiplicador y lograr de esa manera una concientización global de la sociedad que repercuta en una mejor calidad de vida para todos.

Estudiar el medio ambiente conlleva como principio, establecer un equilibrio entre el desarrollo de la actividad humana y el medio que la rodea, como así también el de generar instrumentos que regulen e impidan los abusos directos e indirectos que acarrearán las acciones de los hombres sobre el medio ambiente.

Se debe ser consciente de que cada proyecto, cada obra o actividad que se desarrolle, ocasiona sobre el entorno en que se ubica un cambio, una modificación en las condiciones existentes. Si dicha modificación significa una perturbación, o un impacto negativo, la misma debiera ser minimizada en base a estudios de Impacto ambiental.

El siguiente trabajo tiene como premisa generar conciencia en cada lector de que la variable ambiental debe ser parte inicial de la formulación de un proyecto y puede ser incorporada en la toma de decisiones a la hora de planificar un emprendimiento, cualquiera sea su escala.

A través de una **GUIA METODOLOGICA** se intenta brindar los instrumentos mínimos necesarios para poder elaborar una **EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL**.

2. CONCEPTOS GENERALES

La **EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL**, denominada coloquialmente **EIA**, es considerada una herramienta de gestión para la protección del medio ambiente. Su objetivo consiste en establecer un método de estudio y diagnóstico con el fin de identificar, predecir, interpretar y comunicar el impacto de una acción sobre el funcionamiento del medio ambiente.

Cabe entonces recalcar que la **EIA** se debe elaborar sobre la base de un proyecto, previo a la toma de decisiones y como instrumento para el desarrollo sustentable, con el propósito de evaluar los posibles futuros impactos. De ninguna manera corresponde realizarla sobre proyectos ya ejecutados, acciones ya realizadas o políticas públicas ya implementadas.

2.1. FACTORES AMBIENTALES

Para poder comprender correctamente el concepto de **EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL**, es necesario en primer lugar distinguir algunos términos que se utilizarán a lo largo del siguiente trabajo:

- **Medio ambiente:** es el entorno vital, es decir, el conjunto de factores físico-naturales, socio-culturales, económicos y estéticos que interactúan entre sí, con el individuo y con la comunidad en la que vive, determinando su forma, carácter, relación y supervivencia. Está caracterizado por:
- **Medio Físico o Medio Natural:** es el sistema constituido por los elementos y procesos del ambiente natural y sus relaciones con el hombre. A su vez lo componen 3 subsistemas:
 - Medio Inerte: aire, tierra, agua.
 - Medio Biótico: flora y fauna.
 - Medio Perceptual: unidades de paisaje tales como: valles, cuencas, cordones montañosos, vistas (en el sentido paisajístico, como fondo escénico), etc.
- **Medio Socio-económico:** constituido por estructuras, condiciones sociales, histórico-culturales-patrimoniales y económicas de la población de un área determinada.
- **Factores ambientales:** son los diversos componentes del medio ambiente, soporte de toda actividad humana. Conforman la fuente de recursos naturales. Resultan el producto de las interrelaciones entre el hombre, la flora y la fauna; el

suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje; pero también, los bienes materiales y el patrimonio cultural.

- **Recurso ambiental:** comprende los factores ambientales disponibles por el hombre, susceptibles de ser modificados y agotados. El medio ambiente como fuente de recursos abastece al hombre de materias primas y energía para su desarrollo.
- **Ecología:** es la ciencia que estudia las interrelaciones que los seres vivos establecen entre si, en relación con su hábitat¹ y costumbres. Ernst Haeckel² la define como “la suma de todas las relaciones amigables o antagónicas de un animal o de una planta con su medio orgánico o inorgánico, incluidos los demás seres vivos”.
- **Intervinientes responsables:** son aquellas personas físicas o jurídicas responsables de la iniciativa, aprobación y puesta en marcha del proyecto. A saber: Titular del Proyecto o Promotor y Autoridad Oficial Competente de Medio Ambiente.
- **Gestión Ambiental:** son las acciones encaminadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisiones en relación a la conservación, defensa, protección y mejora del Medio Ambiente, basándose en una coordinación multidisciplinaria y en la participación ciudadana. Una adecuada Gestión Ambiental permite: prevenir conflictos ambientales en un futuro, corregir conflictos actuales en materia ambiental y revertir procesos existentes de deterioro ambiental.
- **Desarrollo sostenible:** satisface las necesidades actuales del hombre sin comprometer la capacidad para las futuras generaciones. Debe considerarse como un proceso de mejoramiento sostenido en el tiempo y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección del medio ambiente. Impulsa la necesidad de compatibilizar el continuo crecimiento económico con la equidad social con la protección y administración eficaz y eficiente del medio ambiente.

¹ Hábitat: es el espacio físico o ambiente que se encuentra ocupado por una determinada población biológica, en la cual, reside, se reproduce y perpetúa su existencia. Los diversos tipos de hábitat están determinados por características climatológicas, ambientales y geográficas.

² El término de ecología fue utilizado por primera vez por el zoólogo alemán Ernst Haeckel en 1869, refiriéndose a las interrelaciones de los organismos con su medio. Ecología viene de la palabra griega Oikos que significa casa.

2.2. CONCEPTOS PROPIOS DEL PROCESO DE LA EIA

- **Impacto Ambiental:** existe impacto ambiental cuando una acción o actividad provoca una alteración favorable o desfavorable, al medio ambiente o alguno de sus componentes. Esta acción puede provenir de un proyecto de obra, un programa, un plan, una ley o cualquier otra acción administrativa con implicancias ambientales.
- El impacto de una acción sobre el medio ambiente se considera como la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado tal como se manifestaría y la situación del medio ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin la alteración provocada por dicho impacto. Esta posible alteración, en la calidad de vida del ser humano debe ser apreciada según la variación de ese impacto en función del tiempo. Es importante tener en cuenta que el término IMPACTO no implica exclusivamente negatividad, ya que éste puede ser negativo tanto como positivo. El impacto generado en un sistema dependerá en gran medida de su calidad y fragilidad ambiental. Es decir, en otras palabras, el impacto será mayor cuanto mayor sea la calidad y la fragilidad del medio en el que se emplaza la nueva actividad.
- **Evaluación de Impacto Ambiental (EIA):** “Es un proceso de análisis para identificar relaciones causa-efecto, predecir cuanti-cualitativamente, valorar, interpretar y prevenir el impacto ambiental de una acción o acciones provenientes de la ejecución de un proyecto, en el caso en que éste se ejecute...”³ Es de carácter multidisciplinario y está basada en procedimientos jurídicos-administrativos con el objeto de mejorar la toma de decisiones en los proyectos, programas o políticas, tanto en el campo ambiental como en lo socialmente sostenible. En síntesis es una herramienta de gestión para la protección del medio ambiente.
- **Declaración de Impacto Ambiental (DIA):** es el pronunciamiento del Organismo o Autoridad Competente en materia de Medio Ambiente. Se procede a través de alegatos⁴, objeciones y comunicaciones, por medio de los cuales se determinan los efectos ambientales previsibles y la conveniencia o no de realizar la actividad proyectada.

³ Echechuri H., Ferraro R., Bengoa Guillermo: “Evaluación de Impacto Ambiental”, Editorial Espacio, 2002.

⁴ “Alegato” entendido como forma legal de manifestar una observación, puede usarse el término “descargos” o “fundamentos”.

- **Valoración del Impacto Ambiental (VIA):** consiste en transformar los impactos que fueran medidos en unidades heterogéneas, a unidades homogéneas de impacto ambiental. De esta manera se puede comparar alternativas diferentes de un mismo proyecto y aún de proyectos distintos.
- **Calidad Ambiental (CA):** cada factor analizado se mide en la unidad adecuada (física), luego estas unidades heterogéneas se trasladan a unidades comparables mediante una escala de puntuación representativa de la C.A.
- **Indicador del Impacto Ambiental (IIA):** es el concepto asociado a un factor que proporciona la medida de la magnitud del impacto, en su aspecto cualitativo y cuantitativo. Algunos indicadores pueden expresarse numéricamente, mientras que otros emplean conceptos de valoración calificativa (por ej. excelente, muy bueno, bueno, regular, deficiente, nulo). Para cada IIA se le asocian valores en función de la magnitud de la C.A.
- **Importancia del Impacto:** resulta de ponderar el impacto como resultado de una acción sobre un factor ambiental.
- **Fragilidad Ambiental:** determina el grado de vulnerabilidad que ofrece el medio ante la incidencia de determinadas acciones.

VER ANEXO 8.1 - INTERRELACION DE FACTORES MEDIO AMBIENTALES.

3. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Es el resultado de la *investigación, análisis y evaluación* de sistemas de actividades planteadas para el *desarrollo sostenible y sano*; ejecutado mediante *procedimientos científicos* que permitan *identificar, interpretar y comunicar* las **consecuencias o efectos** producto de las **acciones humanas** que influyen sobre el *medio ambiente, salud pública y ecología*.

En términos generales, la **EIA** es una herramienta imprescindible para paliar efectos forzados por situaciones que se caracterizan por:

- Carencia de sincronización entre el crecimiento de la población y en el crecimiento de la infraestructura y los servicios básicos que a ella han de ser destinados.
- Demanda creciente de espacios y servicios como consecuencia de la movilidad poblacional y el crecimiento del nivel de vida.
- Degradación progresiva del medio natural con incidencia en la contaminación de: recursos atmosféricos, hidráulicos, geológicos y paisajísticos; ruptura en el

equilibrio ecológico por la extinción de especies vegetales y animales; residuos urbanos e industriales; deterioro y mala gestión del patrimonio histórico-cultural; etc.

3.1. OBJETIVO GENERAL DE LA EIA

- **Proteger** los recursos naturales, la salud humana y la ecología. En otras palabras, al proteger la **calidad ambiental** se protege la **calidad de la vida humana**.

Esto permite detener el proceso degenerativo del deterioro ambiental y perfeccionar el proyecto en cuestión, a través de la defensa y justificación de una solución acertada. Además de canalizar la participación ciudadana, aumentar la experiencia práctica (tras su puesta en marcha) y generar una mayor concientización de la problemática ecológica.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS DE LA EIA

- Identificar, prevenir y valorar los impactos ambientales de una acción proyectada.
- Identificar las medidas en relación a los impactos detectados, luego mitigar aquellos negativos y resaltar los positivos.
- Proponer alternativas al proyecto que permitan revertir y/o corregir los posibles procesos de deterioro ambiental.
- Enunciar los resultados a los responsables de la toma de decisiones, a los usuarios y al público en general.

3.3. IMPORTANCIA DE LA EIA

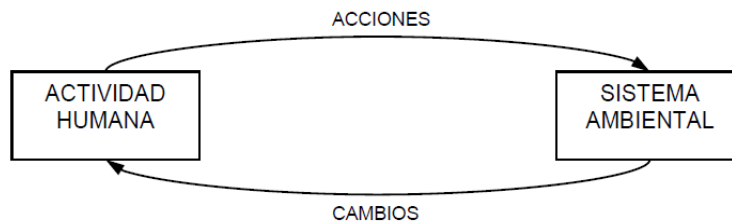
Incorpora el criterio ambiental en la resolución de un problema. Se resaltan los impactos positivos y se mitigan los negativos.

Reduce los costos, ahorra tiempo y genera un producto superior, como consecuencia de ser una herramienta más de la planificación. Se debe tener en extrema consideración que los **costos preventivos** son menores que **los costos correctivos**.

Facilita y respalda la toma de decisiones fundamentales, ya que es el resultado objetivo de decisiones equilibradas y como consecuencia de ello las alternativas que se evalúan.

Fomenta la participación de la sociedad. La documentación resultante de la EIA debe ser fácilmente interpretada por la comunidad en todo su conjunto (población, autoridades de aplicación, etc.).

La EIA representa un **bien económico, político** y por sobre todo un **bien ético**.



3.4. CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS DE LA EIA

La EIA es una herramienta a tener en cuenta en la planificación de un proyecto, por lo tanto es un **elemento preventivo** y no debería ser correctivo.

Acompaña las etapas del proyecto desde su concepción: desde la prefactibilidad⁵ y su posterior factibilidad. Al ser un proceso de análisis continuo, debe ser objetivo, sistemático, reproducible e interdisciplinario.

La EIA es un instrumento para tomar decisiones pero no debe ser un elemento de decisiones, es decir la información requerida a evaluar debe ser imparcial, objetiva, veraz y completa.

Como usa un método científico, es una herramienta probabilística que debe tener en cuenta los fenómenos ajenos al proyecto que pueden aparecer en el transcurso del proceso.

4. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL: PROCESO METODOLOGICO

4.1. ALCANCE O ESFERA DE ACCION

Cualquiera que sea el alcance y extensión de una EIA, ésta ha de cumplimentar necesariamente una serie de fases, además de cumplir las finalidades que se han definido anteriormente. Estas son: **identificar, predecir, interpretar, prevenir, valorar y comunicar** el **impacto** que la realización de un proyecto ocasionará a su entorno.

Una buena visualización de los aspectos relevantes del proyecto a encarar reducirá finalmente los costos, los tiempos y los recursos; permitirá identificar los problemas reales, las alternativas probables del proyecto y estimar el área de influencia física y social. Identificará los actores sociales involucrados y le asignará las responsabilidades a cada profesional integrado.

⁵ Prefactibilidad: evaluación preliminar de la viabilidad técnica y económica de un proyecto propuesto.

4.2. INCORPORACION DEL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE COMO VARIABLE FUNDAMENTAL EN LOS PROCESOS DE TOMA DE DECISIONES

Al formular un proyecto de inversión, se realiza en primer lugar un estudio preliminar, por medio del cual se evalúan los efectos que la concreción de ese proyecto llevará consigo, desde su implicancia en el área de influencia como así también el análisis normativo-legal e institucional.

Luego comienza a entrar en juego el estudio de la línea de base, en donde se considera la relación oferta-demanda del proyecto en cuestión, comparando la situación actual con la futura. En ese momento del proceso se analizan las diferentes alternativas del mismo, comenzando por anteproyectos preliminares y arribando a la propuesta final, que surgirá como resultado de una optimización técnica.

Seguidamente, se toma la decisión de realizar una Evaluación de Impacto Ambiental, en la que se analizarán los costos de su aplicación.

A continuación se realiza la evaluación económica, la cual a través del análisis financiero permitirá conocer el recupero de la inversión, para finalmente tomar la decisión de concretar o no el proyecto.

En el ANEXO 8.6 se puede observar el Proceso Metodológico para la elaboración de una EIA que se describe a continuación.

4.3. ANÁLISIS DEL PROYECTO Y DEL ENTORNO MEDIO AMBIENTAL

• Aspectos relevantes del proyecto:

Palmariamente se deben identificar las acciones básicas que puedan causar impactos potenciales en las etapas de planificación del sitio, construcción, operación y abandono. En segundo lugar se deben definir las áreas de influencia cuyos límites van a estar dados por grupos sociales y actividades económicas afectadas.

La información a tener en cuenta para esta etapa es la siguiente:

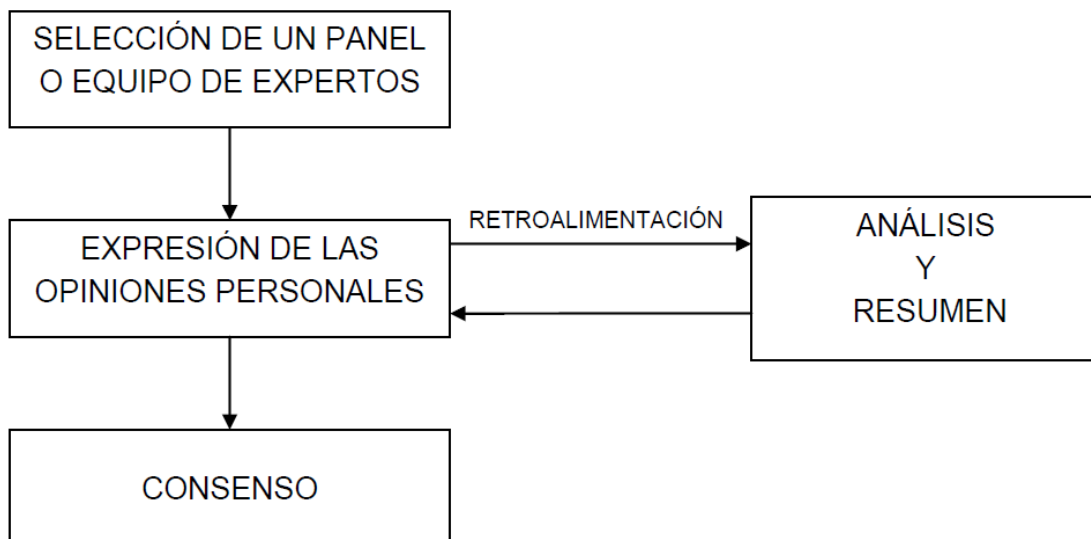
- Objetivos relacionados con el alcance y esfera de acción del proyecto
- Ubicación del proyecto (localización geográfica y socio-económica)
- Vinculación de normas y disposiciones legales vigentes
- Insumos y recursos (materias primas, recursos naturales, capacidad operativa, efluentes, residuos, etc.)

- Cronograma de actividades
- Vida útil del proyecto

Al momento de comenzar una EIA hay que tener en cuenta los siguientes puntos:

- Delimitar las escalas de tiempo y geográfica.
- Observar el ambiente afectado.
- Definir tipo y fuente de información requerida.
- Determinar los actores sociales involucrados. Identificar y determinar los puntos más relevantes a tratar relacionados con las acciones a evaluar y desechar las acciones no relevantes.
- Asignar las responsabilidades de los profesionales que intervienen en forma multidisciplinaria, es decir el "Panel de expertos".

A través de las reuniones con el panel de expertos (ingenieros, biólogos, ecologistas, geógrafos, sociólogos, urbanistas, legisladores ambientales, economistas, etc.), se pone énfasis en la selección cuidadosa de los participantes, la organización y conducción de las reuniones, con el propósito de alcanzar objetividad en los argumentos técnicos y científicos.



• **Momento de aplicación:**

Existen cuatro grandes etapas a tener en cuenta para la concreción de un proyecto:

- Planificación
- Construcción
- Operación

- Abandono

Como ya se hizo referencia, el momento idóneo para implementar la EIA, es el de planificación, teniendo en cuenta que el seguimiento y la adecuación se continuarán a lo largo de las siguientes etapas. Intervenir con una EIA en la fase de construcción, donde todo o casi todo está decidido resulta difícil y costoso y solo sirve para paliar o anular efectos negativos no previstos en las anteriores fases o etapas.

- **Análisis del entorno medio ambiental:**

Para poder diagnosticar la influencia del proyecto sobre el entorno medio ambiental se deberá:

- Proporcionar líneas de base para caracterizar el ambiente: analizar los factores ambientales (el agua, el suelo, el aire, los seres vivos, el clima, el paisaje, etc.) posibles de ser afectados antes del proyecto.
- Redefinir el área de influencia del proyecto y la envergadura del mismo: considerar el tipo de proyecto, el origen de los insumos naturales a utilizar, el destino de sus efluentes, su jurisdicción territorial-administrativa, como así también la escala del proyecto en relación al tamaño y plazos que demandará su posible ejecución.

Para poder comprender la característica esencial del medio ambiente es imprescindible conocer de antemano las interrelaciones de los factores que lo componen. Es necesario identificar las acciones pertinentes a cada etapa y los efectos que pueden acarrear.

4.4. SELECCION DE MODELOS

Una vez tomada la decisión de realizar la **EIA de un proyecto o actividad** y luego de comprobada su pertinencia con el marco legal-administrativo, se procede a su elaboración y desarrollo.

Existen numerosos modelos y procedimientos para realizar una Evaluación de Impacto sobre el Medio Ambiente. Las características más importantes que deben cumplir son las siguientes:

- Capacidad de identificar el efecto.
- Capacidad de predecir, medir la magnitud o proceso de cambio.
- Capacidad de comunicar: evaluar los impactos y hacer juicio de valor de ventaja o desventaja.

- Capacidad de replicabilidad: servir de modelo para diferentes estudios.
- Capacidad objetiva: en relación al valor científico.
- Optimo criterio en la elección de la técnica adecuada: en relación a la disponibilidad de recursos técnicos, financieros, tiempo, información, requisitos legales, etc.

Si bien las matrices representan un tipo de método ampliamente usado en la elaboración de una EIA, existen otros como por ejemplo: la *Superposición Cartográfica de transparencias*.⁶ Este método es utilizado principalmente para evaluar proyectos de vías de comunicación, tendido de redes, aeropuertos, canalizaciones de ríos, etc.; y algunos otros enfocados a la localización de usos en el territorio, debido a que considera sus características naturales, identifica y permite un inventariado de los recursos naturales para una mejor integración del proyecto al entorno ambiental. Consiste en un ensamble digital de mapas que despliegan diferentes características ambientales, por medio de los Sistemas de Información Geográfica (SIG)⁷ que permite describir condiciones existentes y detectar cambios potenciales como resultado de una acción propuesta.

4.5. METODOLOGIA PARA ELABORAR UNA EIA

El método elegido para la elaboración de una EIA debe permitir identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales sobre un proyecto.

Se pueden distinguir entre aquellos que identifican esos impactos:

Matrices de interacción: Listas de chequeo o verificación y Diagramas de Flujo, sirven para elaborar un primer diagnóstico ambiental permitiendo la identificación de impactos, organizando la información obtenida, comparando las diferentes alternativas e identificando las relaciones causales directas que pueden ser aditivas o sinérgicas.

Matriz simple de causa-efecto: por medio del cruce de acciones, se puede conocer el *alcance y efectos del proyecto*. Ayuda a determinar el orden del impacto y las relaciones más complejas. Sirve de base para los modelos de simulación. Y aquellos métodos que permiten evaluar los impactos:

Matriz de evaluación ponderativa: a través de una matriz de causa-efecto se logra ponderar el impacto de las acciones sobre el medio ambiente y así medir su calidad. Estas mediciones se establecen como parámetros por medio de los cuales se puede

⁶ Se basa en el método ideado por Mc Harg, en el año 1969, "Design with nature", The American Museum of Nature History, EE.UU.

⁷ SIG o Sistema de Información Geográfico: es un sistema de hardware, software y datos que facilita el desarrollo, modelamiento y visualización de datos georreferenciados multivariados.

manejar e interpretar el impacto o efecto. Deben ser índices cuantificables o valorativos. El ejemplo más conocido es la Matriz de Leopold.⁸

Clasificación de los efectos sobre los factores del medio ambiente:

EFECTOS SOBRE FACTORES DEL MEDIO	DESPRECIABLES			MEDIBLES	
	CUANTIFICABLES	Directamente			
		A través de un indicador			
	CUALITATIVOS	Criterios objetivos de valoración	Escalas proporcionales		
			Escalas jerárquicas (orden, intervalo)		
		Criterios subjetivos	Escalas de preferencias		
			Otros criterios subjetivos		
Estrictamente cualitativos	Fracción no medible				

4.6. TIPOS DE MODELOS

Para poder medir esos efectos se utilizan **Modelos cuantitativo y cualitativo**: ambos se complementan. Predicen y valoran los impactos y simulan posibles escenarios. Los primeros dejan de lado los impactos difíciles de cuantificar, mientras que los segundos valoran los impactos permitiendo una simulación más simple en el tiempo.

- **METODO CUALITATIVO: Matriz de causa-efecto (Matriz de Leopold)**

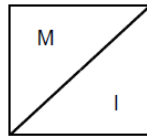
El método cualitativo preliminar sirve para valorar las distintas alternativas de un mismo proyecto. El modelo más utilizado es la llamada **Matriz de Leopold**, que consiste en un cuadro de doble entrada en el que se dispone como *filas los factores ambientales* que pueden ser afectados y como *columnas las acciones* propuestas que tienen lugar y que pueden causar posibles impactos.

VER ANEXO 8.2 - FACTORES AMBIENTALES A CONSIDERAR (MATRIZ DE LEOPOLD)

VER ANEXO 8.3 - ACCIONES PROPUESTAS QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS AMBIENTALES (MATRIZ DE LEOPOLD)

Cada celda (producto de la intersección de filas y columnas) se divide en diagonal, haciendo constar en la parte superior la *magnitud del impacto (M)* y en la parte inferior la *intensidad o grado de incidencia del impacto (I)*.

⁸ Matriz de Leopold: elaborada en el año 1971 por el Servicio Geológico del Departamento del Interior de los Estados Unidos, inicialmente fue diseñada para evaluar los impactos sobre proyectos mineros.



Según sea la valoración para **M**: Magnitud del Impacto medido en una escala ascendente de **1** a **10**, precedido del signo **+** ó **-**, si el impacto es positivo o negativo respectivamente.

Según sea la valoración para **I**: Incidencia del Impacto medido en una escala ascendente de **1** a **10**.

La suma de los valores que arrojen las filas indicará las incidencias del conjunto sobre cada factor ambiental, mientras que la suma de los valores de las columnas, arrojará una valoración relativa del efecto que cada acción producirá al medio.

Ambas estimaciones se realizan desde un punto de vista subjetivo al no existir criterios de valoración, pero si el equipo evaluador es multidisciplinario, la manera de operar será bastante objetiva y servirá como estudio preliminar.

De esta manera la Matriz de Leopold se convierte en eje del Estudio del Impacto Ambiental a la hora de evaluar la magnitud e importancia, y formará parte de Estructura de la Evaluación de Impacto Ambiental.

VER ANEXO 8.4 - MATRIZ DE LEOPOLD.

- **METODO CUANTITATIVO: Método de Batelle-Columbus⁹**

Permite la evaluación sistemática de los impactos ambientales de un proyecto, mediante el uso de indicadores homogéneos, que puedan ser fácilmente medibles. Al ser valores correspondientes a unidades conmensurables y por lo tanto comparables, el impacto se determina por medio de la suma de esos valores obtenidos.

METODOLOGIA DESARROLLADA

La metodología aplicada para la elaboración de la EIA y que se desarrolla en el presente trabajo, combina las **valoraciones cualitativas**, basado en el **método causa-efecto** derivado de la **Matriz de Leopold**, y las **valoraciones cuantitativas** en la identificación de impactos, basado en el **Método Batelle-Columbus**.

⁹ Método de Batelle-Columbus: fue desarrollada en 1972, por los Laboratorios del Battelle y Columbus, de EE.UU., a pedido de la EPA (Environmental Protection Agency) para la evaluación de los proyectos de los impactos provocados sobre los recursos hídricos.

5. DESARROLLO DE LA EIA

A continuación se desarrollan los pasos metodológicos utilizados, describiendo brevemente los sistemas que se emplean en la identificación y evaluación de los impactos.

5.1. VALORACION CUALITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL

Esta valoración tiene como resultado final la elaboración de la **MATRIZ DE IMPORTANCIA**.

- **Análisis del proyecto y sus alternativas:**

Se desarrolla una visión genérica del proyecto, relacionando las características, peculiaridades y datos básicos que resulten de interés para el estudio. Se dan a conocer las razones por las cuales se realizarán las obras que van a ser objeto de estudio. Luego se definen las diferentes etapas de las que se compone el proyecto, obra o actividad, como así también las áreas afectadas y las alternativas consideradas para la selección del proyecto final, ubicación, proceso productivo, escala, costos, calendario de ejecución, creación de puestos de trabajo en las diferentes fases y grado de aceptación pública. Como parte importante en la gestión, se incluye la información detallada de la localización del proyecto, de áreas urbanas cercanas, vías y sistemas de comunicación del entorno potencialmente afectable.

Los parámetros que se evalúan son recursos tales como consumo de agua, fertilizantes, materias primas, etc. y su relación con la zona, actividades, productos intermedios, finales y subproductos, tipo y cantidad de emisiones y residuos, entre otros.

- **Definición del entorno del proyecto, posterior descripción y estudio del mismo:**

Se delimita el ámbito geográfico para el estudio y se establece el área de influencia para cada factor estudiado. Se desarrolla una primera aproximación al estudio de acciones y efectos. Se estudia la situación pre-operacional para poder prever las alteraciones que pueden ocasionar al entorno, los que se comparan con el estado final de la situación prevista que dará una idea de magnitud alcanzada por el impacto. Se hace un estudio del medio físico inerte (aire, agua, tierra), biótico (flora y fauna) y perceptual (paisaje) y del medio socioeconómico del entorno afectado.

- **Previsiones de los efectos que el proyecto generará sobre el medio:**

Una vez conocido el proyecto, el entorno que lo rodea y la capacidad receptiva de éste sobre aquel, se hace un estudio preliminar de impactos, en el que se analiza una primera visión del proyecto-entorno.

En esta primera aproximación al estudio de acciones y efectos se puede apreciar la forma en que éstos inciden sobre el medio y cuáles son las consecuencias que acarrearán estas acciones para la consecución del proyecto en relación a parámetros ambientales. Se analizan las acciones que por la ejecución del proyecto van a actuar sobre el medio y los factores del medio que pueden verse afectados por aquellas. Para eso se elabora un primer informe en donde la relación acciones-factores brindará una visión inicial de los efectos que pueden resultar más sintomáticos debido a su importancia para el entorno del proyecto. Estos factores y acciones son dispuestos en filas y columnas respectivamente y formarán el esqueleto de la primera matriz: **Matriz de Identificación de Efectos.**

FACTORES DEL MEDIO	ACCIONES DE LA ACTIVIDAD PROYECTADA								
	A ₁	A ₂	A ₃			A _i			A _n
F ₁				*		*			
F ₂			*						*
					*		*		
	*	*							
F _j				*		*		*	*
	*								
		*			*				
F _m			*				*	*	*

- **Identificación de las acciones que pueden causar impacto:**

Comienza el proceso de valoración cualitativa. La matriz de impactos, que es del tipo causa-efecto se realiza por medio de un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en las filas los factores medioambientales susceptibles de recibir impacto.

Las matrices permiten identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto y posteriormente obtener una valoración de los mismos. De las acciones susceptibles de producir impactos, se identifican las acciones que correspondan a cada una de las

fases del proyecto: *Fase de Planificación, Fase de Construcción, Fase de Operación y Fase de Abandono.*

Las acciones se identifican según:

- Modificación del uso del suelo (por nuevas ocupaciones, por desplazamiento de la población, etc.).
- Emisión de contaminantes (atmósfera, agua, suelo, residuos sólidos, etc.).
- Almacenamiento de residuos (in situ, transporte, vertederos, etc.).
- Sobreexplotación de recursos (materias primas, consumos energéticos, consumos de agua, flora, fauna, etc.).
- Mutaciones del medio biótico (emigración, disminución, aniquilación, etc.).
- Deterioro del paisaje (topografía, vegetación, cursos de agua, entorno, etc.).
- Modificación del entorno social, económico y cultural.

Existen diversos medios para identificar acciones, por ejemplo, los cuestionarios específicos para cada tipo de proyectos, la consulta a paneles de expertos, los escenarios comparados, los gráficos de interacción causa-efecto, etc.

De esta manera se elabora la segunda matriz: **Matriz de Impactos.**

			ACCIONES IMPACTANTES					
			FASE DE CONSTRUCCIÓN					
			1	2	3	i...	...n	n+1
Factores ambientales impactados			ACCIÓN 1	ACCIÓN 2	ACCIÓN 3	ACCIÓN i...	ACCIÓN ...n	TOTAL FASE
SUBSISTEMA CONSIDERADO	COMPONENTE 1	Factor 1						
		Factor 2						
		Factor p						
		Total impacto componente 1						
	COMPONENTE m	Factor 1						
		Factor 2						
		Factor j				Elemento tipo ij		
		Factor q						
		Total impacto componente m						
	TOTAL IMPACTO DEL SUBSISTEMA							

Ejemplo de Matriz de Impactos en la Fase de Construcción.

- **Identificación de los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos:**

El entorno está constituido por elementos y procesos interrelacionados pertenecientes a los siguientes sistemas (medio físico, social, económico y cultural) y subsistemas

(medio inerte, biótico, perceptual, rural y urbano). A cada uno de estos subsistemas pertenecen una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impactos, entendidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto.

Como consecuencia se identifican los factores ambientales con la finalidad de detectar aquellos aspectos del medioambiente cuyos cambios motivados por las distintas acciones del proyecto en sus sucesivas fases, supongan modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del mismo.

Para su definición se aplican los siguientes criterios:

- Ser representativos del entorno afectado y por lo tanto, del impacto producido sobre el medioambiente.
- Ser relevantes de información significativa sobre magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes de fácil identificación (información estadística, cartográfica, trabajos de campo, etc.)
- De fácil cuantificación.
- **Identificación de relaciones causa-efecto entre acciones del proyecto y factores del medio. Valoración cualitativa del impacto.**

El valor ambiental de un factor es directamente proporcional al grado de caracterización según: su área de influencia en relación al entorno, su complejidad, su permanencia en el entorno, su interés (ecológico, histórico-cultural, etc.), su dificultad de conservación y su significación.

Una vez identificados los factores del medio susceptibles de ser impactados, se debe conocer su estado de conservación actual, antes de comenzar el proyecto, o sea, la **Calidad Ambiental** (CA) del entorno que puede verse alterada. La medición de esa calidad ambiental se conoce como **Valor Ambiental** (VA).

A los efectos de valorar un factor en un instante considerado (antes o después de ser impactado) se tiene en cuenta la importancia y la magnitud del mismo, lo que arrojará el grado de calidad ambiental que se representa.

Para elaborar la tercera matriz: Matriz de Importancia, primero es necesario conocer y valorar los posibles impactos.

5.2. TIPOLOGIA DE IMPACTOS

Como ya se definió anteriormente, Impacto se denomina al efecto o cambio que provoca una alteración, negativa o positiva, en la calidad de vida del ser humano.

Se distinguen algunas clasificaciones de los distintos tipos de impactos que se verifican comúnmente, considerando que algún impacto concreto puede pertenecer a la vez a dos o más grupos tipológicos:

- Por la **variación de la calidad ambiental (CA)**:

Positivo: provoca un efecto que puede ser admitido por la comunidad técnica, científica y los habitantes.

Negativo: sus efectos provocan la pérdida de un valor natural, estético- cultural, paisajístico, contaminación, erosión, degradación, etc.

- Por la **intensidad** o grado de destrucción:

Mínimo o Bajo: su efecto expresa una modificación mínima del factor considerado.

Medio-Alto: su efecto provoca alteraciones en algunos de los factores del medio ambiente.

Muy Alto: su efecto provoca una modificación del medio ambiente y de los recursos naturales que producen repercusiones apreciables. Expresa una destrucción casi total del factor ambiental en juego.

- Por la **extensión (EX)**:

Puntual: cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado.

Parcial: cuyo efecto supone incidencia apreciable en el medio.

Total: cuyo efecto se detecta de manera generalizada en el entorno considerado.

- Por el **momento (MO)** en que se manifiesta:

Latente (corto, mediano y largo plazo): como consecuencia de una aportación progresiva, por acumulación o sinergia. Implica que el límite es sobrepasado (por ejemplo, la contaminación del suelo como consecuencia de la acumulación de productos químicos agrícolas).

Inmediato: en donde el plazo de tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación de impacto es nulo. Se asimila al impacto de corto plazo.

- Por su **persistencia (PE)** en el tiempo:

Permanente: cuyo efecto supone alguna alteración indefinida en el tiempo, y la manifestación del efecto es superior a diez años (por ej. construcción de carreteras, conducción de aguas de riego).

Temporal: cuyo efecto supone alteración no permanente en el tiempo.

Si el efecto es inferior a un año, el *impacto es fugaz*.

Si dura entre uno y tres años, es *impacto temporal*.

Si permanece entre cuatro y diez años, *impacto persistente* (por ej. la reforestación que cubre progresivamente los desmontes).

Fugaz: no admite valoración.

Por su capacidad de **recuperación (MC)** y por su **reversibilidad (RV)** por medios naturales:

Recuperable: (inmediato o a mediano plazo) cuyo efecto puede eliminarse por medidas correctoras asumiendo una alteración que puede ser reemplazable (por ej. cuando se elimina la vegetación de una zona, la fauna desaparece; al reforestar la zona, la fauna regresará).

Mitigable: cuyo efecto puede paliarse o mitigarse mediante medidas correctoras.

Irrecuperable: cuya alteración o pérdida del medio es imposible de reparar (por ej. toda obra de cemento u hormigón).

Irreversible: cuyo efecto supone la imposibilidad de retornar por medios naturales a la situación anterior (por ej. zonas degradadas en proceso de desertización).

Reversible: cuya alteración puede ser asimilada por el entorno a corto, mediano o largo plazo, debido a los mecanismos de autodepuración del medio (por ej. desmontes para carreteras).

– Por la **Acumulación (interrelación de acciones y/o efectos) (AC):**

Simple: cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental (por ej. la construcción de un camino de penetración en el bosque incrementa el tránsito).

Acumulativo: cuyo efecto al prolongarse en el tiempo incrementa progresivamente su gravedad al carecer de mecanismos de eliminación temporal similar al incremento causante del impacto (por ej., construcción de un área recreativa junto a un camino de penetración en el bosque).

– Por la **relación causa-efecto (EF):**

Directo: cuyo efecto tiene incidencia inmediata en algún factor ambiental (por ej. tala de árboles en zona boscosa).

Indirecto o Secundario: cuyo efecto supone una incidencia inmediata en relación a un factor ambiental con otro (por ej. degradación de la vegetación como consecuencia de la lluvia ácida).

– Por su **periodicidad (PR):**

Continuo: cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia (por ej. las canteras).

Discontinuo: cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia (por ej. las industrias poco contaminantes que eventualmente desprendan sustancias contaminantes).

Periódico: cuyo efecto se manifiesta por acción intermitente y continua (por ej. incendios forestales en verano).

En la siguiente **Tabla de Valoración de Impactos** se puede observar los tipos de impactos descritos y los valores asignados según la magnitud de la alteración provocada:

POR VARIACION EN CALIDAD		INTENSIDAD (IN)	
Impacto positivo	+	Baja	1
Impacto negativo	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX) (Area de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Mediano plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV) (Por medidas naturales)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Mediano plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
Recuperable de manera inmediata	1	Simple	1
Recuperable a medio plazo	2	Acumulativo	4
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		
EFEECTO (EF) (Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
IMPORTANCIA (I)			
$(I) = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$			

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que provocarán impacto, se elabora la matriz de importancia, la que permite obtener una valoración cualitativa entre los factores ambientales considerados. Así se seleccionan los que resultan más representativos de alteraciones sustanciales y que puedan ser traducidos en magnitudes mensurables.

La valoración cualitativa se efectúa sobre la Matriz de Impactos. Cada casilla de cruce de la matriz, arroja el efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Al ir determinando la importancia del impacto de cada elemento tipo, en base al siguiente ecuación se construye la tercera matriz: **Matriz de Importancia:**

$$(I) = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC) \quad [1]$$

		Fase Construcción								
ACCIONES	FACTORES	A ₁	A ₂	A...	A _i	A...	A _n	E P F E E R C M T A O N S E N T E S	I F M I P N A A C L T O	
F ₁		I ₁₁	I ₂₁		I _{i1}		I _{n1}	I _{p1}	I ₁	
F ₂		I ₁₂	I ₂₂		I _{i2}		I _{n2}	I _{p2}	I ₂	
F...										
F _j		I _{1j}	I _{2j}		I _{ij}		I _{nj}	I _{pj}	I _j	
F...										
F _m		I _{1m}	I _{2m}		I _{im}		I _{nm}	I _{pm}	I _m	
TOTAL		I ₁	I ₂		I _i		I _n	I _{pT}	I _T	

Ejemplo de Matriz de Importancia en la Fase de Construcción.

Los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental (**I**) generado por una acción simple de una actividad (**A**) sobre un factor ambiental considerado (**F**).

Para cada fase se consideran “m” factores ambientales impactados por “n” acciones que sobre él impactan. Así en la matriz quedará representada la valoración cuantitativa de la importancia que se produce sobre cada combinación de acciones sobre factores.

Las filas corresponden a los factores (**F**) y las columnas a las acciones (**A**). En la celda **ij** se consigna la importancia **I_{ij}** del impacto que la acción que la acción **A_j** tiene sobre el factor **F_i**.

La importancia del impacto está determinada por la valoración de los anteriores elementos de la matriz arriba definidos y toma valores entre 3 y 100 (ver ecuación [1]).

Es importante destacar que, aunque la valoración sea una medida cualitativa, se calcula cuantitativamente asignando para ello números, según figura en la Tabla de Valoración de Impactos.

En este estadio de valoración se mide el impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto, es decir la importancia del impacto. Este es pues el indicador mediante el cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida y de la caracterización del efecto que responde a su vez a los atributos expuestos.

De esta manera si el valor es:

< 25 se clasifica como IRRELEVANTE o COMPATIBLE (CO)

≥ 25 y < 50 se clasifica como MODERADO (M)

≥ 50 y < 75 se clasifica como SEVERO (S)

≥ 75 se clasifica como CRITICO

5.3. VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL

Tiene como resultado final la elaboración de la cuarta matriz: **MATRIZ DE VALORACION**.

Luego de armar la MATRIZ DE IMPORTANCIA y obtenidos los valores numéricos que representan las alteraciones de los factores del medio, susceptibles de ser impactados por las acciones del proyecto, se procede a armar la MATRIZ DE VALORACION.

Esta se obtiene mediante un análisis numérico de la Matriz de Importancia depurada, que consiste en sumas ponderadas sobre las filas y columnas. De esa manera, se observa que la suma ponderada por *columnas* permitirá identificar las *acciones más agresivas* (valores altos negativos), los valores poco agresivos (valores bajos negativos) y los beneficiosos (valores positivos). Las sumas ponderadas por *filas* permitirán identificar los *factores más afectados* por el proyecto.

En la fase de valoración cuantitativa se determina la **magnitud** que el efecto del impacto tendrá sobre el factor ambiental. La magnitud del impacto suele registrarse en la Matriz de Importancia. Esta predicción numérica se transforma en valores de calidad ambiental.

La valoración del impacto consiste en referir todas las magnitudes de los efectos a una unidad de medida común a la que se denomina **Unidad de Impacto Ambiental**, expresada para cada factor ambiental entre “0” (calidad de factor ambiental desfavorable) y “1” (extremo óptimo de calidad ambiental).

En la última fase (de corrección) se determina el grado de eficacia de las medidas correctoras introducidas sobre cada factor.

VER ANEXO 8.5 - MATRIZ DE VALORACION.

5.4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN: PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN DE IMPACTOS

Prevenir, paliar o corregir el impacto ambiental significa introducir medidas preventivas o correctoras en la actuación con el fin de:

- Explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio con el fin de alcanzar la mejor calidad ambiental del proyecto.
- Anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente, en el entorno de aquellas.
- Incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

Las **medidas de mitigación** tienden a compensar o revertir los efectos adversos o negativos del proyecto. Se aplican según correspondan en cualquiera de las fases (planificación, constructiva, operativa o de abandono). Estas son:

- **Medidas preventivas:** evitan la aparición del efecto modificando los elementos definitorios de la actividad (tecnología, diseño, materias primas, localización, etc.)
- **Medidas correctoras** de impactos recuperables, dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre procesos constructivos, condiciones de funcionamiento, factores del medio como agente transmisor o receptor, etc.
- **Medidas compensatorias** de impactos irrecuperables e inevitables, que no evitan la aparición del efecto ni lo anulan o atenúan, pero compensan de alguna manera la alteración del factor. Según la gravedad y el tipo de impacto.

Las medidas preventivas se introducen en la *fase de planificación* (proyecto), mientras que las correctoras y compensatorias en la *fase de funcionamiento* (constructiva, operativa o de abandono)

El objeto de las medidas de mitigación puede resumirse en:

- Medidas dirigidas a mejorar el diseño.
- Medidas para mejorar el funcionamiento durante la fase operacional.
- Medidas dirigidas a mejorar la capacidad receptiva del medio.

- Medidas dirigidas a la recuperación de impactos inevitables, medidas compensatorias para los factores modificados por efectos inevitables e incorregibles.
- Medidas previstas para el momento de abandono de la actividad, al final de su vida útil.
- Medidas para el control y la vigilancia medioambiental, durante las fases operacional y de abandono.

Se deben tener en cuenta al tomar la decisión de aplicar una medida de mitigación los siguientes aspectos:

- Efecto que pretende corregir la medida.
- Acción sobre la que se intenta actuar o compensar.
- Especificación de la medida.
- Otras opciones correctoras que brinda la tecnología.
- Momento óptimo para la introducción. Prioridad y urgencia.
- Viabilidad de la ejecución.
- Proyecto y costo de la ejecución.
- Eficacia esperada (importancia y magnitud).
- Impactos posibles inherentes a la medida.
- Conservación y mantenimiento.
- Responsable de la gestión.

Evaluar el costo de las medidas correctoras resulta de vital importancia. Si éstas son superiores al 20% de la inversión del proyecto, le corresponde nivel **5**, entre 20% y 10% nivel **4**, entre 10% y 5% nivel **3**, entre 5% y 1% nivel **2** y menos de 1% nivel **1**.

El impacto final previsto por la acción del proyecto, resulta de la suma entre el impacto total del proyecto sin contemplar medidas correctoras y el impacto positivo como consecuencia de los efectos causados por las acciones debidas a las medidas correctoras.

5.5. PLAN DE MONITOREO

Verifica la efectividad de aplicación de las medidas propuestas, detecta desviaciones, identifica las causas y propone medidas correctivas.

Este plan debe tener una frecuencia de ejecución programada y consensuada con los responsables intervinientes. Los parámetros a medir son efluentes, residuos, contaminación, etc.

5.6. PLAN DE CONTINGENCIA

Tiene por objetivo:

- Evaluar los riesgos a los cuales estará sometido el proyecto en relación a tipo, magnitud, severidad y probabilidad.
- Establecer la disponibilidad de capacidades y recursos presentes.
- Evaluar los equipos de control, establecer las funciones, roles y responsabilidades de cada participante del proyecto y capacitar al personal afectado.
- Dar a conocer el plan al público en general (personal afectado, comunidad, autoridades competentes).

5.7. EMISION DEL INFORME FINAL

La síntesis del proceso, la comunicación de todos los aspectos estudiados, analizados y valorados, se plasman en el **Informe Final**. Su objetivo principal es que el público en general y la administración en particular, puedan juzgar y decidir sobre la admisibilidad ambiental del proyecto. Para ello existen una serie de características generales que debe cumplir el informe. Además de su calidad técnica, debe ser comprensible, de secuencia lógica y debe resaltar los aspectos trascendentes.

Debe contener al menos los siguientes puntos:

- Descripción del proyecto.
- Descripción del marco político, legal y administrativo que lo contiene.
- Estudio del medio en la situación pre operacional.
- Acciones que puedan modificar el medio en las distintas fases.
- Factores susceptibles de recibir impactos.
- Alternativas a la acción proyectada.
- Relaciones entre las utilizaciones a corto plazo de los recursos ambientales y la productividad a largo plazo.
- Usos irreversibles o insustituibles de los recursos.

- Discusión de los resultados obtenidos en la valoración cualitativa y cuantitativa. Conclusiones y programa de vigilancia ambiental.
- Anexos con referencias bibliográficas, cartografía, protocolo de análisis, estadísticas, gráficos, matrices, fotos, etc.

VER ANEXO 8.6 - E.I.A. – PROCESO METODOLOGICO

6. GESTION AMBIENTAL

La gestión ambiental es el conjunto de acciones y normativas (administrativas y operativas) que se impulsan para alcanzar un *desarrollo con sustentabilidad ambiental*. Sus funciones radican en el diseño y formulación de políticas ambientales, de una legislación ambiental y de un conjunto de instrumentos para la aplicación de los mismos.

La política ambiental es el conjunto de acciones que se diseñan para lograr un ordenamiento del medio ambiente y un desarrollo sustentable.

La administración ambiental comprende el ordenamiento dentro de un modelo de desarrollo sustentable y el sistema gubernamental que se establece sobre ella.

Una vez realizada la EIA se la eleva a la autoridad ambiental competente según su jurisdicción (nacional, provincial, municipal). Esta evalúa la viabilidad del proyecto presentado y recomienda las modificaciones necesarias, hasta otorgar finalmente su aprobación. A su vez, como agente de contralor es la encargada de monitorear el correcto funcionamiento ambiental y el cumplimiento de las normas legales vigentes.

Los emprendimientos existentes ejecutados sin una EIA previa, tienen la obligación de elaborar una Auditoría Ambiental y someterla a esa misma autoridad ambiental competente. Esta será la encargada de controlar que el desempeño ambiental del emprendimiento se ajuste a la normativa vigente.

7. LEGISLACIÓN AMBIENTAL

La legislación ambiental es el conjunto de leyes, normas, decretos y demás normativas relacionadas con la política ambiental.

La legislación ambiental internacional tiene su origen en Europa a principios de la década de los '70. En la ciudad de Estocolmo en el año 1972 se realiza la primera declaración ecológica en donde se toma conciencia acerca de los problemas de la contaminación ambiental.

La legislación ambiental sostiene como norma el principio de “**el contaminante pagador**”, es decir, se sanciona al responsable de la contaminación.

En nuestro país se presenta la siguiente dualidad: por un lado, ha incrementado la superficie de áreas protegidas por ley, pasando desde 1903 con 75.000 Has a la actualidad con aproximadamente 14.000.000 Has, mientras que en los últimos años se ha incrementado la destrucción de los recursos de aire, agua, suelo, flora y fauna como así también el incremento de la pobreza como generador de degradación.

El marco legal en Argentina:

La primera ley nacional data de 1878 por la cual se regulaba el vuelco de efluentes de los saladeros de carne y pescado sobre las márgenes de los ríos Matanza y Riachuelo.

En legislación ambiental la Argentina adhiere a los tratados internacionales. Existen en la actualidad, más de 3200 normas sancionadas y vigentes vinculadas al medio ambiente, compuestas por tratados, leyes nacionales y provinciales, decretos-ley, resoluciones, ordenanzas municipales, etc.

Cada provincia argentina establece su normativa general. En la provincia de Buenos Aires, el marco legal está contemplado a través de las distintas leyes que han sido sancionadas oportunamente por la Legislatura Provincial (ver Cuadro Normativa General) y que se describen a continuación. En esta provincia, el organismo que ejerce el control sobre el medio ambiente es el O.P.D.S. (Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible).

Luego existen otras leyes de aplicación en el territorio de la provincia de Buenos Aires, que reglamentan el medio ambiente y regulan: las **emisiones gaseosas** a la atmósfera, los **residuos sólidos urbanos**, los **efluentes líquidos**, el **recurso hídrico subterráneo**, los **residuos industriales**, el **ruido** y la **radicación industrial**, entre otras.

NORMATIVA GENERAL

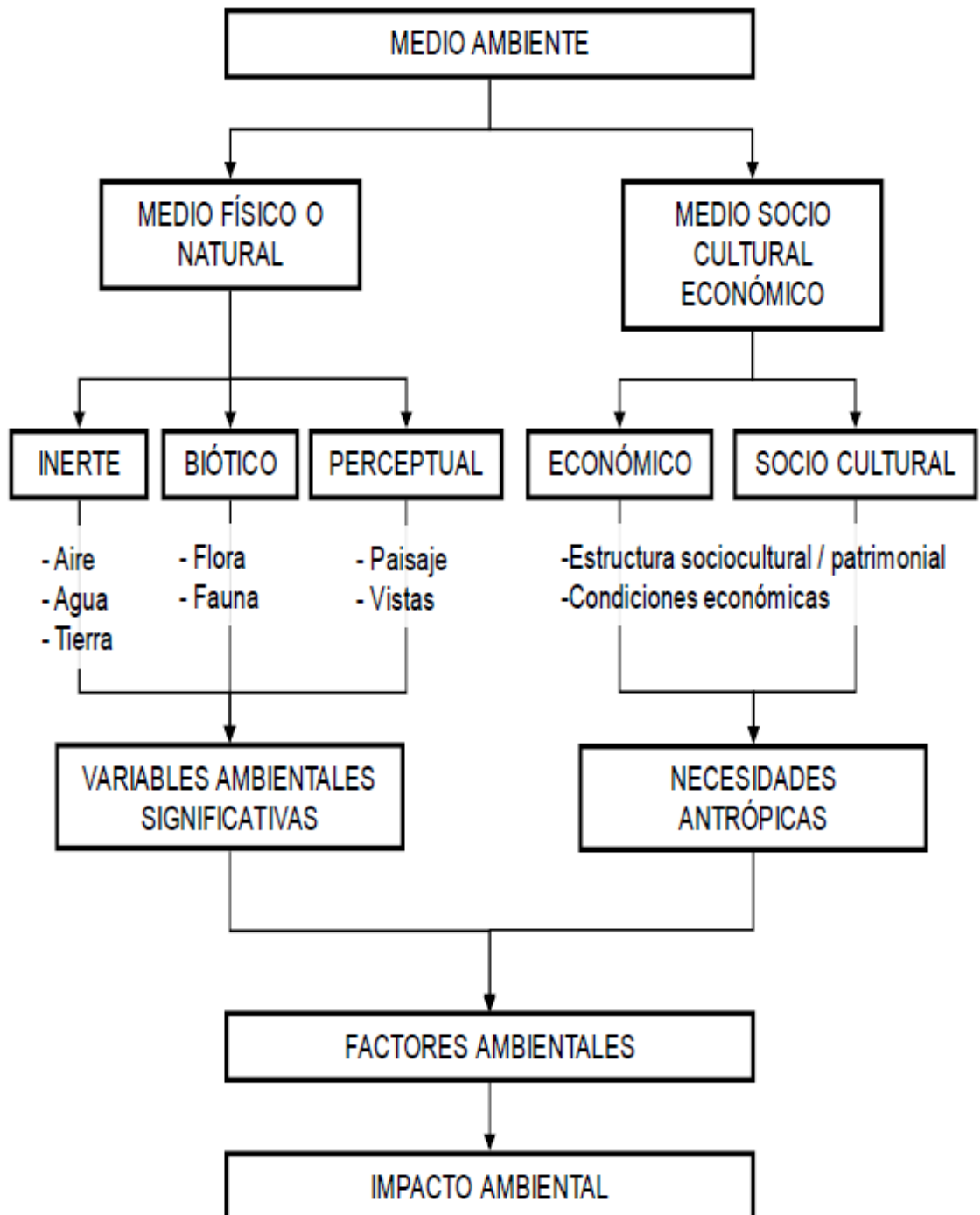
NORMA	TITULO/DESCRIPCION
TRATADOS INTERNACIONALES	<ul style="list-style-type: none"> • CONFERENCIA DE ESTOCOLMO (1972) Establece como problema global que tanto los estados industriales como los que se encuentran en vía de desarrollo tienen problemas ambientales y que se debe tratar de disminuir la diferencia económica y tecnológica entre ambos. • CONFERENCIA SOBRE MEDIO AMBIENTE DE RIO DE JANEIRO (1992) Establece la AGENDA 21, un programa de acción basado en el desarrollo sustentable para la solución de problemas ecológicos, desaparición de especies nativas, efecto invernadero y cambio climático. • PROTOCOLO DE KYOTO (1997- entró en vigencia en el 2005) Establece que para el 2012 se reduzcan las emisiones gaseosas del efecto invernadero.
CONSTITUCION NACIONAL	Art.41 de la reforma (1994) Reconoce el derecho de todo habitante de la Nación a un ambiente sano, equilibrado y apto para el desarrollo humano.
LEY NACIONAL 25.675	LEY GENERAL DE AMBIENTE (2002) Establece los puntos mínimos para lograr una gestión sustentable y adecuada del ambiente, preservar y proteger la diversidad biológica e implementar el desarrollo sustentable. Establece los objetivos de la política ambiental (preservación, conservación, recuperación y mejoramiento de los recursos ambientales), promueve el mejoramiento de la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras.
LEY NACIONAL 20.284/73	CALIDAD DEL AIRE
LEY NACIONAL 24.051	RESIDUOS PELIGROSOS
LEY NACIONAL 24.585	PROTECCION AMBIENTAL PARA LA ACTIVIDAD MINERA
LEY NACIONAL 22.428/81	CONSERVACION DE SUELOS
LEY NACIONAL 25.612	GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS INDUSTRIALES
LEY NACIONAL 25.831	REGIMEN DE LIBRE ACCESO A LA INFORMACION PUBLICA AMBIENTAL
CONSTITUCION PROVINCIAL (Pcia. de Bs. As.)	Art. 28. (1994) Establece el derecho a un ambiente sano y el deber de conservarlo y protegerlo en su provecho y en el de las generaciones futuras. La provincia ejerce el dominio sobre el ambiente y los recursos naturales de su territorio incluyendo el subsuelo y el espacio aéreo correspondiente, el mar territorial y su lecho, la plataforma continental y los recursos naturales de la zona económica exclusiva, con el fin de asegurar una gestión ambientalmente adecuada. En materia ecológica deberá preservar, recuperar y conservar los recursos naturales, renovables y no renovables del territorio de la provincia; planificar el aprovechamiento racional de los mismos; controlar el impacto ambiental de todas las actividades que perjudiquen al ecosistema; promover acciones que eviten la contaminación del aire, agua y suelo; prohibir el ingreso en el territorio de residuos tóxicos o radiactivos; y garantizar el derecho a solicitar y recibir la adecuada información y a participar en la defensa del ambiente, de los recursos naturales y culturales.
LEY 11.723 (Pcia. de Bs. As.)	LEY DE PROTECCION, CONSERVACION, MEJORAMIENTO Y RESTAURACION DE LOS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE EN GENERAL a fin de preservar la vida en su sentido más amplio, asegurando a las generaciones presentes y futuras la conservación de la calidad ambiental y la diversidad biológica. Referidos a la E.I.A.: art.10, 11,12
LEY 13.175 (Pcia. de Bs. As.)	ESTRUCTURA ORGANICA DE LA SECRETARIA DE POLITICA AMBIENTAL (año 2004)
LEY 12.839 (Pcia. de Bs. As.)	CREACION DEL PRIMER PROGRAMA DE RECICLADO DE BATERIAS
LEY 12.176 (Pcia. de Bs. As.)	OBLIGACION DE ROTULAR LOS PRODUCTOS CON LAS UNIDADES DE CONSUMO DE RECURSOS DE AGUA Y ENERGIA
LEY 12.269 (Pcia. de Bs. As.)	FABRICACION DE MATERIAS O ELEMENTOS RECICLADOS
LEY 12.257 (Pcia. de Bs. As.)	CODIGO DE AGUAS DE LA PROVINCIA

*“el ambiente es de la humanidad; el hombre tiene derecho a la vida,
privacidad familiar, trabajo, descanso, alimentación y bienes libres de
contaminación; **el que contamina paga**”*

(Declaración de Estocolmo de 1972)

8. ANEXOS

8.1. INTERRELACION DE FACTORES MEDIO AMBIENTALES



8.2. FACTORES AMBIENTALES A CONSIDERAR (MATRIZ DE LEOPOLD)

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. Marinas	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	

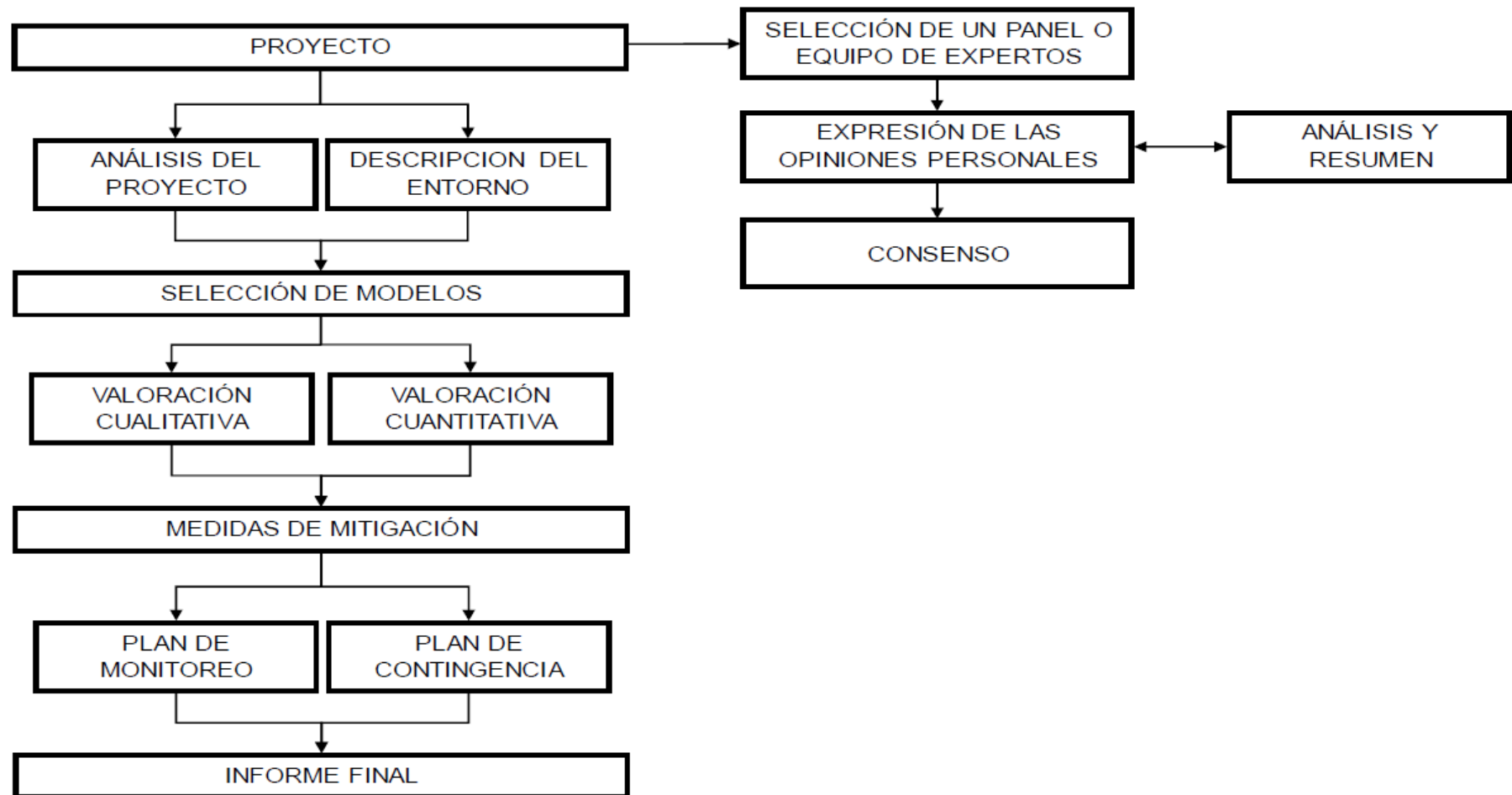
8.3. ACCIONES PROPUESTAS QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS AMBIENTALES (MATRIZ DE LEOPOLD)

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

8.5. MATRIZ DE VALORACIÓN

		1.- Identificación de Impactos y Predicción de Magnitud											2.- Valoración				3.- Corrección				4.- Impacto Final	
		Fase Construcción					Fase Operación															
ACCIONES	FACTORES DEL MEDIO	A ₁	A ₂	A...	A _n	TOTAL	A ₁	A ₂	A...	A _n	TOTAL	E P E R I F I M P O A F E R C M T A O N S E N T E S	V ₁	V ₂	V...	V _n	C ₁	C ₂	C...	C _n	I M P A C T O F I N A L	S A L I S E R T E M A
		M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I					
	F ₁																					
	F ₂																					
	F...																					
	F _f																					
	TOTAL MEDIO FÍSICO																					
	F ₁																					
	F ₂																					
	F...																					
	F _s																					
	TOTAL MEDIO SOCIOECONÓMICO																					
	TOTAL MEDIO AMBIENTE																					
MATRIZ DE IMPORTANCIA												MATRIZ DE VALORACIÓN				MATRIZ DE CORRECCIÓN DE IMPACTOS				EVALUACIÓN FINAL		
EVALUACIÓN CUANTITATIVA (M) EVALUACIÓN CUALITATIVA (I)												EVALUACIÓN CUANTITATIVA										

8.6. E.I.A. – PROCESO METODOLÓGICO



9. BIBLIOGRAFIA

- Conesa Fernández-Vítora Vicente (1997): "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental". 3ª edición. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- Echechuri H., Ferraro R., Bengoa Guillermo (2002): "Evaluación de Impacto Ambiental. Entre el saber y la práctica". 1ª edición. Editorial Espacio. Buenos Aires.
- Gómez Orea, Domingo(1999): "Evaluación del Impacto Ambiental". 1ª edición. Ed. Mundi-Prensa y Editorial Agrícola Española, S.A. Madrid...
- Hadad H., Lenardón A., Giuranacci J.M., Lorenzatti E., Di Filipp, J. (2008): "Gestión educativa-Gestión ambiental: una gestión integrada". Universidad Nacional del Litoral. Santa Fé.