

## INGENIERÍA AMBIENTAL PARA LA INDUSTRIA DE PROCESOS

# EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

1

## Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)

- Identificación y valoración de los impactos (efectos) potenciales de proyectos, planes, programas o acciones normativas relativos a los componentes físico-químicos, bióticos, culturales y socioeconómicos del entorno.
- El propósito principal del proceso de EIA es animar a que se considere el medio ambiente en la planificación y en la toma de decisiones, para acabar definiendo actuaciones que sean más compatibles con el medio ambiente.

2

## Ley 16466

- Artículo 2

- A los efectos de la presente ley se considera impacto ambiental negativo o nocivo toda alteración de las propiedades físicas, químicas o biológicas del medio ambiente causada por cualquier forma de materia o energía resultante de las actividades humanas que directa o indirectamente perjudiquen o dañen:
  - I. La salud, seguridad o calidad de vida de la población.
  - II. Las condiciones estéticas, culturales o sanitarias del medio.
  - III. La configuración, calidad y diversidad de los recursos naturales.

3

## Un sistema de EIA

- Se aplicaría a todos aquellos proyectos que fuera previsible que tuvieran un impacto ambiental significativo y trataría todos los impactos que previsiblemente fueran significativos.
- Compararía alternativas de los proyectos propuestos (incluyendo la posibilidad de no actuar), de las técnicas de gestión y de las medidas de corrección.
- Generaría un estudio de impacto (EslA) en el que la importancia de los impactos probables y sus características específicas quedarán claro tanto a expertos como a legos.
- Incluiría una amplia participación pública y procedimientos administrativos vinculantes de revisión.
- Debe ser programado de tal manera que proporcione información para la toma de decisiones.
- Debe tener capacidad para ser obligatorio.
- Incluiría procedimientos de seguimiento y control.

4

- Artículo 6
- Quedan sometidas a la realización previa de un estudio de impacto ambiental las siguientes actividades, construcciones u obras, públicas o privadas:
  - a. Carreteras, puentes, vías férreas y aeropuertos.
  - b. Puertos, terminales de transvase de petróleo o productos químicos.
  - c. Oleoductos, gasoductos y emisarios de líquidos residuales.
  - d. Plantas de tratamiento, equipos de transporte y disposición final de residuos tóxicos o peligrosos.
  - e. Extracción de minerales y de combustibles fósiles.
  - f. Usinas de generación de electricidad de más de 10 MW, cualquiera sea su fuente primaria.
  - g. Usinas de producción y transformación de energía nuclear.
  - h. Líneas de transmisión de energía eléctrica de 150 KW o más.
  - i. Obras para explotación o regulación de recursos hídricos.
  - j. Complejos industriales, agroindustriales y turísticos, o unidades que, por su naturaleza y magnitud, puedan causar un impacto ambiental grave.
  - k. Proyectos urbanísticos de más de cien hectáreas o en áreas menores consideradas de relevante interés ambiental a criterio del Poder Ejecutivo.
  - l. Las que se proyectaren realizar en la faja de defensa costera definida por el artículo 153 del Código de Aguas.
  - m. Aquellas otras actividades, construcciones u obras que, en forma análoga a las indicadas precedentemente, puedan causar impacto ambiental negativo o nocivo. El Poder Ejecutivo reglamentará esta disposición.

5

## Reglamentación:

Artículo 5.- (Categorías). Todo proyecto deberá ser clasificado en alguna de las categorías siguientes:

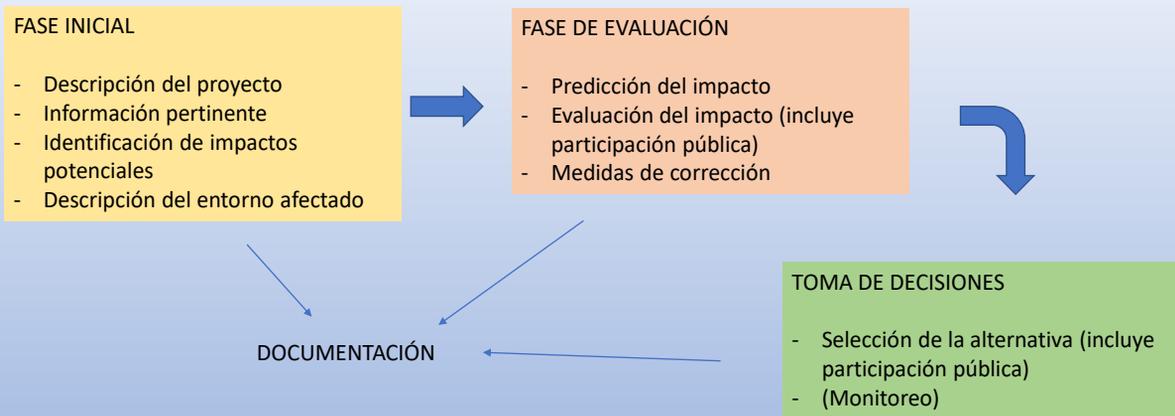
- a) Categoría "A": incluye aquellos proyectos de actividades, construcciones u obras, cuya ejecución sólo presentaría impactos ambientales negativos no significativos, dentro de lo tolerado y previsto por las normas vigentes.
- b) Categoría "B": incluye aquellos proyectos de actividades, construcciones u obras, cuya ejecución pueda tener impactos ambientales significativos moderados, cuyos efectos negativos pueden ser eliminados o minimizados mediante la adopción de medidas bien conocidas y fácilmente aplicables.

En estos casos, deberá realizarse un estudio de impacto ambiental sectorial.

- c) Categoría "C": incluye aquellos proyectos de actividades, construcciones u obras, cuya ejecución pueda producir impactos ambientales negativos significativos, se encuentren o no previstas medidas de prevención o mitigación. Dichos proyectos requerirán un estudio de impacto ambiental completo.

6

## Marco conceptual de la EIA



7

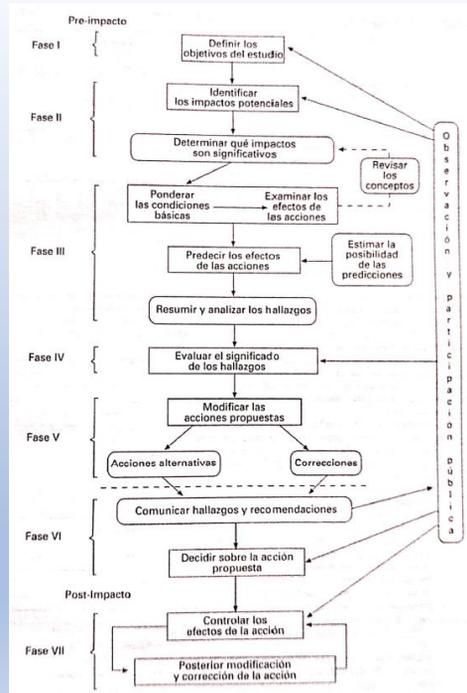
## Documentación

Artículo 10.- (Los documentos del proyecto). Los documentos del proyecto que sean presentados conjuntamente con la solicitud de Autorización Ambiental Previa, deberán contener como mínimo:

- a) El resumen ejecutivo del proyecto, conteniendo una memoria descriptiva y los planos básicos del mismo.
- b) El marco legal y administrativo de referencia, identificando las normas aplicables y los permisos o autorizaciones necesarios.
- c) La localización y área de influencia del proyecto, desde el punto de vista de su ubicación geográfica y político - administrativa.
- d) Descripción de las distintas actividades previstas en el proyecto, personal a utilizar, materias primas e insumos, emisiones y desechos. Esta se realizará para todas las fases del proyecto (construcción, operación y abandono) y tanto para las actividades directas como derivadas.

aquella parte del proyecto que el interesado considere que constituye

8



9

## Metodologías

- Matrices de interacción (causa-efecto)
- Diagramas de redes
- Listas de control

(La selección de la metodología puede considerarse como una etapa más del EsIA)

Debe ser: adecuada a las tareas  
suficientemente independientes del punto de vista del evaluador  
económico en término de requerimiento de datos, tiempo de investigación, equipamiento, etc.

10

Impactos Ambientales	Componente Físico										Componente Biótica			Componente Social											
	Suelo										Agua		Aire	Fauna y Flora			Salud	Completos		Biomoléculas					
	1. Ordenación del suelo	2. Erosión del suelo	3. Salinización del suelo	4. Remoción en el contenido de humedad	5. Desagregación de ácidos del suelo	6. Compactación	7. Pérdida de materia orgánica y nutrientes del suelo	8. Degradación de la estructura	9. Desactivación microbiológica del suelo	10. Pérdida de cobertura vegetal	11. Soterramiento de cuerpos de agua	12. Drenación de canales	13. Contaminación del agua	14. Contaminación de agua	15. Contaminación del aire	16. Cambio de humedad	17. Ruido	18. Destrucción del hábitat	19. Destrucción ecológica	20. Pérdida de diversidad, destrucción de especies	21. Contaminación de agua de uso humano	22. Exposición de trabajadores a condiciones laborales inadecuadas	23. Incumplimiento de leyes y reglamentos que afectan a usuarios	24. Impacto ambiental general	25. Pérdida de riqueza genética
Actividades del Proyecto																									
Planificación y diseño de la siembra	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X		X	X	X	
Preparación del suelo		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
Escogencia y preparación del material de siembra a utilizar	X											X		X				X	X		X				
Fertilización	X	X			X												X	X	X						
Combate de hierbas	X	X		X					X		X			X			X	X	X		X				
Combate de plagas	X										X		X	X			X	X	X						
Combate de enfermedades	X										X		X	X			X	X	X						
Riego		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X			
Drenaje	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X			X	X	X		X			
Manejo de plaguicidas	X							X	X	X			X	X			X	X	X		X				
Cosecha	X								X				X	X							X				
Manejo de desechos	X											X	X								X				
Normas de seguridad laboral													X	X										X	

11

### Matriz de Leopold

Acciones Susceptibles de Producir Impacto (ASPI)			Acondicionamiento		Alteración de cobertura		Fin de Labores		Suma			Promedio																	
			Tala y deshierbe		Quema controlada		Alteración sustrato		Cambio de cobertura		Manejo de Residuos		Positivos	Negativos	General	Positivos		Negativos		General									
			M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I									
Características Físicas y Químicas	Tierra	Suelos	M	-5	I	3	M	-4	I	4	M	-3	I	3	M	3	I	1	M	6	I	6	9 / 2	-12 / 3	-3 / 5	4,50	-4,00	-0,60	4,40
		Factores Físicos Singulares	M	-2	I	6	M	-9	I	4	M	-2	I	3	M	-2	I	7	M	2	I	8	7 / 2	15 / 3	-22 / 5	2,00	3,50	5,00	-2,60
	Agua	Calidad de Agua Superficial	M	-4	I	6	M	-5	I	4	M	-2	I	3	M	-10	I	7	M	6	I	6	8 / 1	20 / 4	28 / 5	6,00	-5,25	5,00	-3,00
		Calidad de Agua	M	2	I	1	M	-3	I	6	M	-4	I	4	M	-6	I	2	M	-3	I	7	2 / 1	21 / 4	23 / 5	2,00	2,00	5,25	4,60
	Procesos	Erosión	M	-6	I	2	M	-2	I	8	M	-7	I	5	M	2	I	6	M	3	I	4	6 / 1	-21 / 4	-15 / 5	2,50	5,00	5,00	-2,00
			I	2	I	8	M	5	I	6	M	6	I	4	M	3	I	4	10 / 2	15 / 3	25 / 5	5,00	5,00	5,00	5,00				
Condiciones Biológicas	Flora	Árboles	M	-4	I	3	M	-3	I	4	M	-4	I	5	M	-9	I	9	M	1	I	4	1 / 1	-20 / 4	-19 / 5	1,00	4,00	5,25	-3,80
			I	3	I	4	M	5	I	5	M	9	I	4	M	4	I	4	4 / 1	21 / 4	25 / 5	2,00	4,00	5,25	5,00				
	Arbustos	M	-6	I	5	M	-7	I	5	M	1	I	3	M	-8	I	7	M	3	I	10	4 / 2	-21 / 3	-17 / 5	2,00	6,50	-7,00	-3,40	
		I	5	I	5	M	3	I	3	M	7	I	7	M	7	I	10	13 / 2	21 / 3	34 / 5	6,50	7,00	6,00	6,00					
Aves		M	-4	I	6	M	2	I	4	M	-1	I	2	M	-8	I	7	M	4	I	1	6 / 2	-13 / 3	-7 / 5	3,00	2,50	-4,33	-1,40	
		I	6	I	4	M	4	I	4	M	2	I	7	M	7	I	1	5 / 2	15 / 3	20 / 5	2,50	2,50	5,00	4,00					

12

## Scoping

Es necesario delimitar adecuadamente el alcance del estudio:

cuánta información hay que relevar y a qué escala

límites geográficos

población a involucrar

hasta qué nivel se van a valorar los impactos

fases (construcción, operación, clausura)

etc.

13

## Árbol de factores

Sistema	Medio	Elemento	Factor
Biofísico	Físico	Aire	1
			...
		Tierra-Suelo	n
			1
	Biótico	Agua	...
			n
		Procesos del medio físico	1
			...
	Perceptual	Flora	n
			1
		Vegetación	...
			n
	Fauna	1	
		...	
Paisaje	Procesos del medio biótico	n	
		1	
			n

14

Socio-económico-cultural	Territorial	Núcleos de población	1
			...
			n
		Red viaria	1
			...
			n
		Usos del suelo	1
			...
			n
	Demográfico	Evolución	1
			...
			n
		Movimientos	1
			...
			n
		Población activa	1
		...	
		n	
Económico	Sector primario	1	
		...	
		n	
	Sector secundario	1	
		...	
		n	
	Sector terciario	1	
		...	
		n	
Socio-cultural	Patrimonio histórico-artístico	1	
		...	
	Rasgos culturales de la población	1	
		...	
		n	
Planeamiento	Desarrollo urbanístico y territorial	1	
		...	
		n	

15

**Tabla 5.16.** Árbol de factores para un vertedero-incineradora de residuos sólidos urbanos en una zona.

Sistema	Medio	Elemento	Factor
Biofísico	Físico	Aire	Calidad del aire
		Tierra-suelo	Cambios en el relieve
			Capacidad agrológica del suelo
			Contaminación por residuos
		Agua	Calidad aguas superficiales
	Calidad aguas subterráneas		
		Procesos del medio físico	Drenaje subterráneo (cantidad)
	Biótico	Fauna	Hábitats de fauna
			Fauna protegida
	Perceptual	Paisaje	Calidad de las vistas
Calidad de los olores			
Socio-económico-cultural	Territorial	Núcleos de población	Red de saneamiento municipal (km)
		Red viaria	Tráfico pesado-lento (número de vehículos)
		Usos del suelo	Uso agrícola
	Demográfico	Evolución	Salud y seguridad de la población
		Población activa	Empleo fijo
	Socio-cultural	Patrimonio	Recursos didácticos

16

## Ponderación de los factores

**Tabla 6.2.** Ejemplo de ponderación de elementos ambientales asignando porcentajes.

Sistema	Porcentaje	Elementos ambientales	Pesos	%
SISTEMA FÍSICO	50	Ruido	6	3
		Geología y movimientos de tierra	11	5,5
		Aguas superficiales	9	4,5
		Suelos fértiles	4	2
		Vegetación terrestre	12	6
		Vegetación acuática	12	6
		Fauna terrestre	12	6
		Fauna acuática	12	6
		Paisaje	14	7
Espacios naturales	8	4		
SISTEMA DEMOGRÁFICO	10	Cambios demográficos	50	5
		Cambios condiciones de circulación	10	1
		Afección a edificios	20	2
		Salud humana	20	2
SISTEMA ECONÓMICO	20	Disminución suelos productivos	16,3	3,26
		Efecto barrera	8,1	1,62
		Transporte de materias primas	30	6
		Cambios de valor y producción en terrenos	8,1	1,62
		Cambios de redes comercialización	30	6
		Necesidad de nuevas dotaciones y servicios	7,5	1,5
SISTEMA TERRITORIAL	15	Cambios comunicación entre núcleos	25	3,75
		Cambios de red de carreteras	25	3,75
		Afección a infraestructuras hidráulicas	12,5	1,875
		Afección a redes distribución de energía	7,5	1,125
		Cortes caminos y vías pecuarias	15	2,25
		Aparición nuevos establecimientos	15	2,25
SISTEMA CULTURAL	5	Cambios de modo de vida tradicional	40	2
		Afección al Patrimonio Artístico	20	1
		Afección áreas recreativas tradicionales	40	2
SUMA	100		500	100%

17

## Contenido del informe

Artículo 12.- (Contenido del Estudio de Impacto Ambiental). El documento que recoja los resultados del Estudio de Impacto Ambiental, deberá contener como mínimo, las partes siguientes:

Parte I (Características del ambiente receptor): en la que se describirán las principales características del entorno, se evaluarán las afectaciones ya existentes y se identificarán las áreas sensibles o de riesgo; todo ello en tres aspectos:

- a) Medio físico: agua, aire, suelo, paisaje, etc.
- b) Medio biótico: fauna, flora, biota acuática, etc.
- c) Medio antrópico: población, salud, actividades, usos del suelo, sitios de interés histórico y cultural, etc.

18

Parte II (Identificación y evaluación de impactos): en la que se identificarán y evaluarán los impactos ambientales tanto negativos como positivos, debiéndose considerar los siguientes aspectos:

- a) Previsión de impactos directos e indirectos, simples y acumulativos; así como la evaluación de los riesgos derivados de la situación ambiental resultante de la ejecución del proyecto.
- b) Predicción de la evolución de los impactos ambientales negativos, comparando la situación del ambiente con y sin la ejecución del proyecto.
- c) Cuantificación de los impactos ambientales identificados, tanto geográfica como temporalmente.
- d) Comparación de los resultados con la situación actual y con los estándares admitidos.

19

Parte III (Determinación de las medidas de mitigación): en la que se identificarán y desarrollarán las medidas de mitigación a ser adoptadas y se presentará el cálculo de impacto ambiental residual, en caso que las medidas se adoptasen. Se deberán considerar los siguientes aspectos:

- a) las medidas de mitigación que se deberán aplicar par disminuir los impactos ambientales identificados;
- b) los planes de prevención de riesgos y de contingencias;
- c) las medidas compensatorias o restauradoras que será necesario adoptar;
- d) los planes de gestión ambiental del proyecto; y
- e) los programas de abandono que será necesario adoptar.

20

Parte IV (Plan de seguimiento, vigilancia y auditoría): en la que se presentará un plan de monitoreo sobre los factores ambientales relevantes dentro del área de influencia del proyecto.

Parte V (Información y técnicos intervinientes): en el Estudio de Impacto Ambiental deberán explicitarse claramente las deficiencias de información o conocimientos de base, así como las incertidumbres que se hubieran padecido en su elaboración. Se identificarán además todos los técnicos que hubieran intervenido en su elaboración.