

METODO PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE PROYECTOS MINEROS

Autores: Temistocles Rojas, Gonzalo Peña y Marjorie Sosa
Institución: Consultores Técnicos Geográficos C. A. y Equipo E. C.

Presentación

Los estudios de evaluación de impacto en Venezuela han ido cubriendo progresivamente diferentes áreas de la economía y tipos de proyecto, gracias al empuje que el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR) ha logrado dar este tipo de estudio, a través de su requerimiento o diferentes empresas del país, a los fines de permisología.

La experiencia que se presenta a continuación fue desarrollada para el cumplimiento de este requisito, pero con el objetivo preconcebido, en el equipo técnico que participó en su relación, de tratar de lograr una evaluación de impactos en el cual reconsideren los diferentes factores y relaciones ambientales que define en realidad espacial y social del área estudiada.

A los fines de dar cumplimiento a lo pautado, en cuanto a límite de páginas que debe tener la presente ponencia, se presenta solo el aspecto de metodología presentado en el estudio. Aquellas personas interesadas en conocer el desarrollo total del mismo deben dirigirse a la empresa contratante, propietaria del estudio en cuestión. (*)

Fases del Estudio

El estudio contempla las diferentes fases requeridas por el MARNR, como contenido mínimo, para el estudio de EIA. Estas son las siguientes: una descripción del proyecto a desarrollar; una diagnósticos del ambiente, considerando los aspectos físico-naturales y socio-económicos del mismo; la evaluación del impacto propiamente dicha y las medidas de control y la mitigación resultantes. En la presente ponencia, como se aclaró anteriormente, se presenta solo aspectos metodológicos.

Metodología

La presente metodología ha sido definida como AGRUPACIÓN SISTEMÁTICA DE FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS (ASFAA). Esta consiste en el análisis de aquellos factores ambientales que caracterizan el área estudiada y una agrupación sistemática y progresiva de los mismos, a diferentes niveles de relación e impactos ambientales resultantes. Este proceso de agrupación puede dividirse en tres fases que, de lo general a lo particular, se han definidos como: conflictos ambientales, situaciones críticas y problemas ambientales.

(*) Canteras El Toco Centro Gerencial Mohedano AV. Los Chaguaramos Caracas, VENEZUELA.

Antes de comenzar a describir cada una de las fases específicas de la evaluación, conviene presentar una serie de definiciones que se han utilizado para uniformizar criterios y que permitieron al equipo interdisciplinario que participó en el estudio “hablar el mismo lenguaje”. Estas definiciones incluyen: factor ambiental, problema ambiental, situación crítica y conflicto ambiental.

El término ambiental es muy utilizado en el desarrollo del estudio. En sentido general “factor” significa “el que hace una cosa” y como expresión matemática, define a “cada una de las cantidades que se multiplican para formar un producto”. En este sentido, se entenderá como factores ambiental a cada uno de los componentes del conjunto de los elementos que en forma interrelacionada conforman el ambiente del área estudiada.

Un problema ambiental describirá el impacto significativo que una o varias actividades específicas del proyecto producirían sobre determinado factor ambiental.

Una situación crítica puede entenderse como un conjunto de problemas ambientales relacionados de tal manera que afectan a un despacho en un nivel determinante de sus factores locales.

Un conflicto ambiental puede considerarse como una situación especial, donde las situaciones críticas detectadas e interrelacionadas, conducen a la definición de impactos sobre funciones o procesos de importancia vital, tanto a nivel local como extralocal; generalmente están asociados a conflictos de nivel subregional o regional.

Niveles de EIA

El primer nivel de EIA corresponde a la evaluación de los componentes ambientales más simples, el segundo nivel se refiere a elementos ambientales definidos por las relaciones de factores de primer orden. El tercer nivel lo representa el análisis de componentes ambientales más complejos, dados por relaciones de factores de primero y segundo nivel. Este enfoque, en diferentes niveles de generalización, permite precisar las acciones propuestas en cada una de las medidas y recomendaciones resultantes del estudio. Asimismo, establecen los niveles de competencia y decisión para el tratamiento de cada uno de los problemas planteados.

La caracterización socio-económica y físico-natural del ambiente permitió definir un conjunto de 47 factores ambientales primarios. Asimismo la descripción del proyecto de minería destaca la realización de 16 grandes actividades, a los fines de dar cumplimiento efectivo de los objetivos propuestos. En el cuadro N° 1 se presenta una lista de los factores hay actividades mencionadas.

Estos dos conjuntos se relacionaron en una primera matriz de evaluación codificada cada uno de los niveles de impacto de las actividades sobre los factores considerados. Los valores de estas relaciones se fundamentaron en criterios de magnitud e importancia. La primera considera los niveles de

alteración provocados por la alteración provocados por la actividad relacionada sobre el factor ambiental considerado, también se incluye la superficie de cubrimiento de dicha alteración. La importancia se refiere al peso relativo que el factor ambiental considerado tiene el área estudiada, en relación al proyecto. Estos dos valores se combinan en uno solo, su valor es asignado a criterio de los investigadores, y solo representan los efectos negativos sobre el medio ambiente.

La codificación se plantea en una escala de diez (10) dígitos, utilizando los números del 1 al 10. Estos fueron descritos así:

- 1) Impacto de muy baja magnitud, efecto imperceptible y reversible a corto plazo por recuperación natural.
- 2) Impacto de muy baja magnitud, efecto poco perceptibles y reversibles a corto plazo por recuperación natural.
- 3) Impacto de baja magnitud, efectos pocos perceptibles, reversible a corto plazo y en forma natural.
- 4) Impacto de moderada magnitud, efectos medianamente perceptibles reversibles a mediano plazo y en forma natural.
- 5) Impacto de moderada magnitud, efectos perceptibles, reversibles a mediano plazo en forma natural. También resulta reversible a corto plazo empleando tecnología local.
- 6) Impacto de mediana magnitud, efectos perceptibles, reversibles en forma natural a mediano plazo. Resultará reversible a corto plazo con la aplicación de tecnología local.
- 7) Impacto a mediana magnitud, afectos fácilmente perceptibles, reversibles a largo plazo con tecnología local resulta reversible a mediano plazo.
- 8) Impactos de alta magnitud, fácilmente perceptibles, reversibles a largo plazo con tecnología extralocal accesible.
- 9) Impactos de alta magnitud, fácilmente perceptibles, de carácter irreversible. Estos impactos requieren de medidas complejas y costosas, a mediano y largo plazo, para minimizar los daños.
- 10) Impactos de muy alta magnitud, efectos fácilmente perceptibles, de carácter irreversible, requiriendo medidas especiales para recuperar los daños a largo plazo.

CUADRO N° 1

FACTORES AMBIENTALE DE PRIMER ORDEN Y ACTIVIDAES DEL PROYECTO

Factores Ambientales	Actividades
OCUPACION DEL ESPACIO	EXPLORACION
1 Densidad actual	1 Deforest. Apertura de Picas
2 Composición Poblacional	2 Levantamiento Topográfico
3 Movilidad (Migrac. De poblac.)	3 Apertura de Trochas y Camin.
CALIDAD DE VIDA	4 Construc. De Campamentos
4 Salud	5 Excavación de Calicatas
5 Vivienda	6 Acond. de Áreas Instal. Equipos.
6 Ingresos	EXPLOTACION
7 Educación	7 Desf. Apertura de Trincheras
8 Áreas Endem, e Insalubres	8 Apertura de Trincheras
ACTIVIDAD ECONÓMICA	9 Disposic. De Material Esteril
9 Estructura Productiva	10 Desviación de Quebrados
10 Empleo	11 Explotación de Grava Diamant.
11 Transi. Extralocal Ingresos	12 Funcionamiento de Campam.
12 Condiciones Laborales	13 Operación y Mant. De Equipo.
SERVICIOS	14 Lavado de Mater. Diamant
13 Equipamiento	15 Ampliación y Mant. Acces.
14 Acción social	16 Comerc. Diamante y Oro
15 Vialidad	_____
16 Educación	_____
17 Vivienda	
18 Salud	
VALORES CULTURALES	HIDROGRAFÍA Y GEOMORFOLOGIA
19 Actitud de la Población	26 Cambio de Cursos en Cuerpos de Agua
20 Organización Social	27 Alteración de Patrones de Drenaje
21 Cohesión Familiar	28 Alteración del Régimen de Corrientes
VINCULACIONES INSTITUC. Y	29 Alteración del Relieve (formas y escora.
LEGALES	
22 Vinculaciones Institucionales	30 Erosión de Laderas
23 Vincul. Con Legislación Ambiental	31 Erosión de Riberas
24 Vincul. Con Legislación Minera	32 Reducción de Caudales
25 Vincul. Con Legislación Laboral	ECOLOGIA Y FACTORES BIOTICOS
SEDIMENTACIÓN Y CALIDAD DE	39 Volumen y Patr. De distrib. de Veget.
AGUA	
33 Acarreo de Sedimentos	40 Fauna Terrestre
34 Acumulación de Sedimentos	41 Fauna Acuática
35 Calidad de Agua	42 Residuos Orgánicos
36 Flujo Subterráneo	43 Residuos Sólidos y semi-sólidos
SUELO	44 Niveles de Ruido
37 Suelo	45 Calidad de Aire
38 Subsuelo	46 Paisaje
	47 Microclima

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 2

PROBLEMAS AMBIENTALES

- A. Concentración de pobl. Derivada del funcionamiento del campamento
- B. Migraciones de pobl. Dadas por el desarrollo del proyecto
- C. Expectativas creadas por funcionamiento de campamento
- D. Percepción de insalubridad de ciertas áreas
- E. Modif. De la estructura product. Tradicional por comer. Del diamante y oro
- F. Modificación de los patrones de ingreso
- G. Transferencia extralocal de ingresos.
- H. Alteración de las condiciones laborales
- I. Incremento de la demanda de servicios
- J. Cambios en la actitud de la población
- K. demanda por relaciones interinstitucionales más específicas en la minería
- L. Demanda por las relaciones interinstitucionales para la comercialización
- M. Requerimiento de una legislación específica
- N. Requerimiento de una legislación minera específica
- Ñ. Modificaciones en las corrientes de agua
- O. Incremento de los volúmenes por sedimentación
- P. afectación De la calidad de agua superficial y subterránea
- Q. Afectación del suelo y del subsuelo
- R. Afectación de la vegetación por deforestación
- S. Afectación de la fauna acuática
- T. Contaminación ambiental
- U. Alteración del paisaje

FUNCIONES AMBIENTALES (FACTORES AMBIENTALES DESEGUNDO ORDEN)

- | | |
|--|---|
| a. Nuevo Patrón Ordenac. Territorio | j. Percepción de Salubridad y Servicios |
| b. Desarr. Patrón No-tradic. Actividad Comerc. | k. Aprovechan. Recursos y Valor. Esch y Turist. |
| c. Incrém. De la Demanda de Servicios | l. Los suelos como sustento en la Biota |
| d. Nuevas Estrat. Comp. Por Mano de Obra | m. Suelo y subsuelo como Almac. De Agua |
| e. Propensión a las Infracciones Ambientales | n. Calidad de Agua |
| f. Nuevos Patrones de Rel. Interinstitución. | ñ. El agua como base Desarrollo de la Biota |
| g. Patrones No-tradicionales Rellac. Comunidad | o. El agua como recurso Vital y Económico |
| h. Nuevos Esq. De Relaciones Obrero Patronales | p. Capacidad de auto-regeneración de la Biota |
| i. Niveles de Posib. De Accidentes | q. La vegetación como Recurso |
| | r. Procesos geomorfológicos |

CUADRO N° 3

SITUACIONES CRÍTICA	FUNCIONES AMBIENTALES (tercer orden)
I Evidente Deficiencia de Servicios	i Calidad de vida
II Precaria Presencia del Estado	ii Incremento de las Actividades Económicas
III Destrucción de los Recursos	iii Valores Culturales
IV Destrucc. Del Suelo como Sust. Biótica	iv efectividad de Relaciones Inst. y Legales
V Contaminación del agua	v Conserv. De la calidad del Aire
VI Afectación del Agua como Rec. Vital y Econ.	vi Conserv. Del Potencial del Prod. De los suelos
VII aceleración de los Proc. Geomorfológicos	vii Conserv. De la Calidad de las Aguas
VIII Ocupación Anárquica del Espacio	viii Conserv. De la Biota
	ix Conserv de los Sistemas de Drenaje
	x Conserv del Paisaje

Considerando esta codificación, las afectaciones pueden clasificarse en: mayores, medias y menores, Las primeras corresponden del 8 al 10, las segundas del 4 al 7 y las menores del 1 al 3.

A efecto de agregación de factores, paso dado en la segunda matriz, se toman en cuenta de la primera matriz todas aquellas relaciones con valores superiores a cinco (65), definidos ahora como problemas ambientales, donde una o más actividades relacionadas del proyecto afectar a uno o más factores relacionados del ambiente.

De acuerdo a los valores obtenidos, se definieron 22 problemas ambientales o factores ambientales de segundo nivel definidos previamente por el quipo interdisciplinario. En la matriz N° 2 se presentan las relaciones resultantes de las mismas, obteniéndose entonces un conjunto de situaciones críticas que sirven de base en el análisis de la tercera matriz, para la definición de conflictos ambientales.

La matriz N° 3 está compuesta por ocho situaciones críticas en el área, obtenidos en la segundo matriz y relacionadas con 10 factores ambientales de tercer nivel. Con resultado se obtuvo la existencia de dos situaciones críticas que requieren el establecimiento de políticas de control y mejoramiento ambiental.

Los resultados de las matrices evaluadas y analizadas, bajo criterios multidisciplinarios, permitieron definir un conjunto de medidas específicas (Primera Matriz), estrategias (Segundas Matriz) y políticas ambientales (Tercera Matriz, partiendo de un orden) partiendo de un orden de prioridades y relaciones.

MATRIZ Nº 1

MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTO (PRIMER ORDEN)

ACTIV. DEL PROYECTO AMBIENTALES	FAC	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Densidad actual		2	2	2	3	2	1	3	4	1	1	1	1	3	4	3	2
Composición Poblacional		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4	1	2
Inmigración		2	1	3	7	3	1	2	8	1	1	7	1	4	3	4	3
Salud		2	4	3	3	4	2	5	5	2	2	2	2	2	5	3	--
Vivienda		5	4	4	5	1	--	4	--	--	--	6	--	1	4	--	--
Ingresos		2	1	1	1	1	--	1	--	--	--	1	--	1	2	2	--
Educación		1	2	2	3	1	--	3	--	1	1	7	2	2	5	2	--
Áreas Endémicas		6	7	4	5	5	3	6	5	4	5	4	4	3	5	2	--
Estructura Productiva		2	2	1	1	--	--	3	1	3	1	3	2	2	2	1	8
Empleo		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Transferencia de Ingresos		4	1	1	3	3	1	1	2	1	1	6	6	3	7	6	10
Condiciones Laborales		2	4	4	4	3	2	4	7	3	3	2	5	3	7	4	1
Equipamiento		1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	5	1	2	2	2	3
Acción Social y Recreac.		1	1	1	1	2	1	1	--	1	1	7	1	2	2	2	1
Vialidad		1	1	1	3	1	1	1	2	1	1	5	1	1	2	2	4
Educación		2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	6	1	1	4	3	1
Vivienda		1	1	1	3	1	1	2	1	1	1	6	1	1	4	1	3
Salud		2	4	1	4	3	1	2	5	1	1	7	3	2	4	2	3
Actitud de la Población		2	2	1	2	1	1	2	2	1	1	5	2	1	3	4	6
Organización Social		1	1	1	2	1	1	1	3	1	1	4	1	1	3	2	1

Cohesión Familiar	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	4	1	1	3	2	1
Vinculación Institucional	1	4	5	3	5	2	4	6	5	4	3	2	3	7	8	8
Vinc. Legisl. Ambiental	1	6	5	4	3	4	6	6	8	7	3	4	4	8	8	1
Vinc. Legisl. Minera	1	2	2	1	4	4	2	3	3	2	2	4	1	8	8	7
Vinc. Legisl. Laboral	1	4	2	4	4	3	2	5	5	2	5	4	2	5	4	7
Mov. Dir. Cuerpos de Agua	1	3	4	2	1	1	8	8	9	9	1	--	3	6	7	--
Patrón de Drenaje	2	5	3	1	1	2	7	9	9	9	--	--	3	8	6	--
Régimen de Corrientes	1	3	5	1	1	1	5	8	7	3	1	--	1	7	8	--
Relieves, formas y escorren.	1	3	3	3	3	2	3	8	8	5	1	--	4	4	6	--
Erosión de Laderas	3	5	5	2	2	3	6	6	4	5	1	--	4	3	2	--
Erosión de Riberas	2	2	2	1	1	--	4	4	3	4	--	--	2	2	7	--
Alteración de Caudales	1	1	1	1	1	1	2	4	6	5	--	--	1	3	3	--
Acarreo de Sedimentos	3	7	7	3	6	2	6	6	10	7	1	--	3	3	9	--
Acumulación de Sedimentos	1	4	4	2	2	1	3	5	10	5	--	--	2	3	10	--
Calidad de Agua	2	4	4	3	2	1	3	6	8	3	6	6	1	5	10	--
Flujo Subterráneo	1	2	2	1	2	1	2	4	3	1	1	--	1	6	2	--
Suelo	2	5	5	3	4	2	4	9	6	3	--	2	4	1	4	--
Subsuelo	1	2	2	1	3	1	1	9	1	1	--	1	1	9	1	--
Distrib.. de Vegetación	4	1	5	3	2	3	9	2	7	3	--	1	3	--	4	--
Fauna Sivist. Terrestre	1	1	3	1	1	1	3	1	4	2	3	1	4	--	6	--
Fauna Silvest.. Acuáticas	1	--	2	1	1	1	4	4	8	5	3	3	2	--	6	--
Residuos Orgánicos	1	1	1	3	1	2	3	4	1	1	6	1	1	3	2	--
Resid. Sólidos y Semisólidos	1	1	2	4	1	1	5	4	2	1	8	6	2	3	1	--
Niveles de Ruido	1	--	2	1	1	1	6	8	6	1	3	4	2	6	5	--
Calidad del Aire	1	--	1	1	1	1	3	--	3	1	2	2	4	1	1	--
Paisaje	2	--	4	6	3	4	9	9	9	6	1	4	3	2	9	--
Microclima	1	--	1	3	--	1	5	3	3	1	2	--	1	--	1	--

MATRIZ Nº 2

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO (Segundo orden)

Fact. Ambientales (Segundo Orden)

Prob. Amb.	a	B	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	ñ	o	p	q	r
A	8	4	8	--	--	--	2	--	--	3	2	--	--	4	--	4	--	--	--
B	9	5	8	7	3	1	4	2	--	3	2	2	1	3	--	4	--	9	--
C	--	--	5	--	--	--	1	7	--	2	--	--	--	1	--	2	--	--	--
D	--	--	10	--	--	6	3	6	--	7	--	--	--	4	--	1	--	--	--
E	--	5	3	6	--	6	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
F	4	6	5	--	--	--	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
G	2	5	6	--	--	7	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
H	--	--	5	5	--	5	3	6	--	--	--	--	--	4	--	2	--	--	--
I	--	--	10	--	--	5	5	6	--	7	--	--	--	5	--	5	--	--	--
J	--	1	3	--	--	--	4	4	--	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--
K	6	5	2	2	6	8	5	3	--	1	3	2	2	4	2	5	1	1	--
L	1	2	2	1	--	8	5	--	--	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--
M	9	1	2	--	9	6	5	2	1	4	9	8	7	9	8	7	7	7	8
N	1	2	2	--	3	4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ñ	1	--	2	--	5	3	4	--	3	5	6	6	9	5	5	8	8	9	9
O	1	--	1	--	3	3	4	--	1	1	6	7	5	6	5	4	3	2	10
P	2	--	4	--	7	4	6	--	1	7	2	5	2	9	9	9	7	8	6
Q	3	1	1	--	5	3	2	1	2	3	6	9	9	5	2	2	6	5	7
R	3	1	--	--	7	3	4	--	1	5	10	7	7	5	7	7	9	9	7
S	3	--	1	--	6	3	3	--	1	1	7	5	7	7	5	7	5	3	8
T	2	1	6	1	7	4	6	--	2	7	7	6	1	9	8	9	6	5	4
U	2	--	1	1	2	3	6	2	--	5	10	5	6	5	5	6	8	7	8
TOTAL(+)	57	39	87	17	63	82	84	39	12	64	70	63	55	85	57	84	59	57	67

MATRIZ N° 3
MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO (Tercer orden)

Factores Amb.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Total
i	9	3	6	1	7	8	2	3	39
ii	5	2	4	--	1	5	3	2	22
iii	3	1	2	--	--	--	--	2	8
iv	2	7	2	--	4	4	3	4	26
v	1	--	3	--	--	--	--	--	4
vi	--	2	4	7	3	--	4	4	24
vii	4	2	5	5	10	8	5	4	43
viii	--	2	8	4	4	1	2	5	26
ix	--	2	6	6	8	4	9	2	37
x	2	2	7	4	7	4	7	3	36
Total	26	23	47	27	44	34	35	29	

Bibliografía Preliminar

- RAU, John y Wooten, David. Environmental Impact Analysis Handbook. McGraw-Hill Book Co. New York. 1980.
- STOKER, H. Stephen y EAGER, Spencer. L Química Ambiental, Contaminación del Aire y del Agua. Editorial Blume. Barcelona, España. 1981.
- Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR). Diagnóstico Preliminar de las Minas Diamantíferas del Guaniano. Ciudad Bolívar. 1983.

AUTORES: Temistocles S. Rojas S.
Gonzalo Peña
Marjorie Sosa