



ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO MINERO DE AGREGADOS EL TRIANGULO C.C. LTDA EN EL MUNICIPIO DE CARMEN DE CARUPA, DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

Presentado por:

Pedro Alberto Montero Granados

ASPIRANTE AL TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL

Director: Alfonso Avellaneda

UNIVERSIDAD EL BOSQUE

NOVIEMBRE 2005





INTRODUCCIÓN

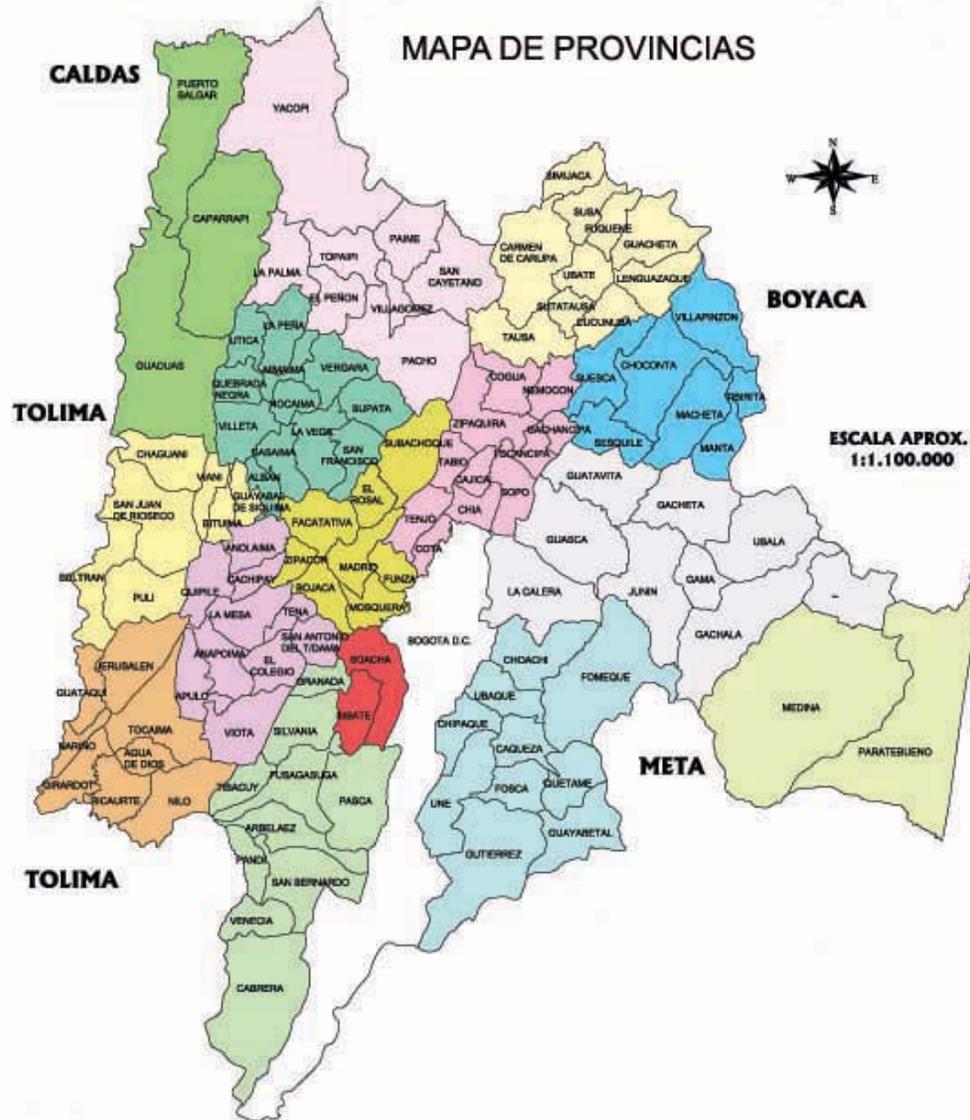
El desarrollo de un proyecto minero es un proceso largo y requiere de una serie de actividades para su consolidación. Durante su desarrollo se pueden presentar cambios, los cuales modifican las condiciones iniciales del proyecto.

Esta exposición presenta los cambios que ha sufrido un proyecto minero en específico, una evaluación a sus procesos y una serie de propuestas para evitar situaciones de deterioro producto de los cambios sufridos.

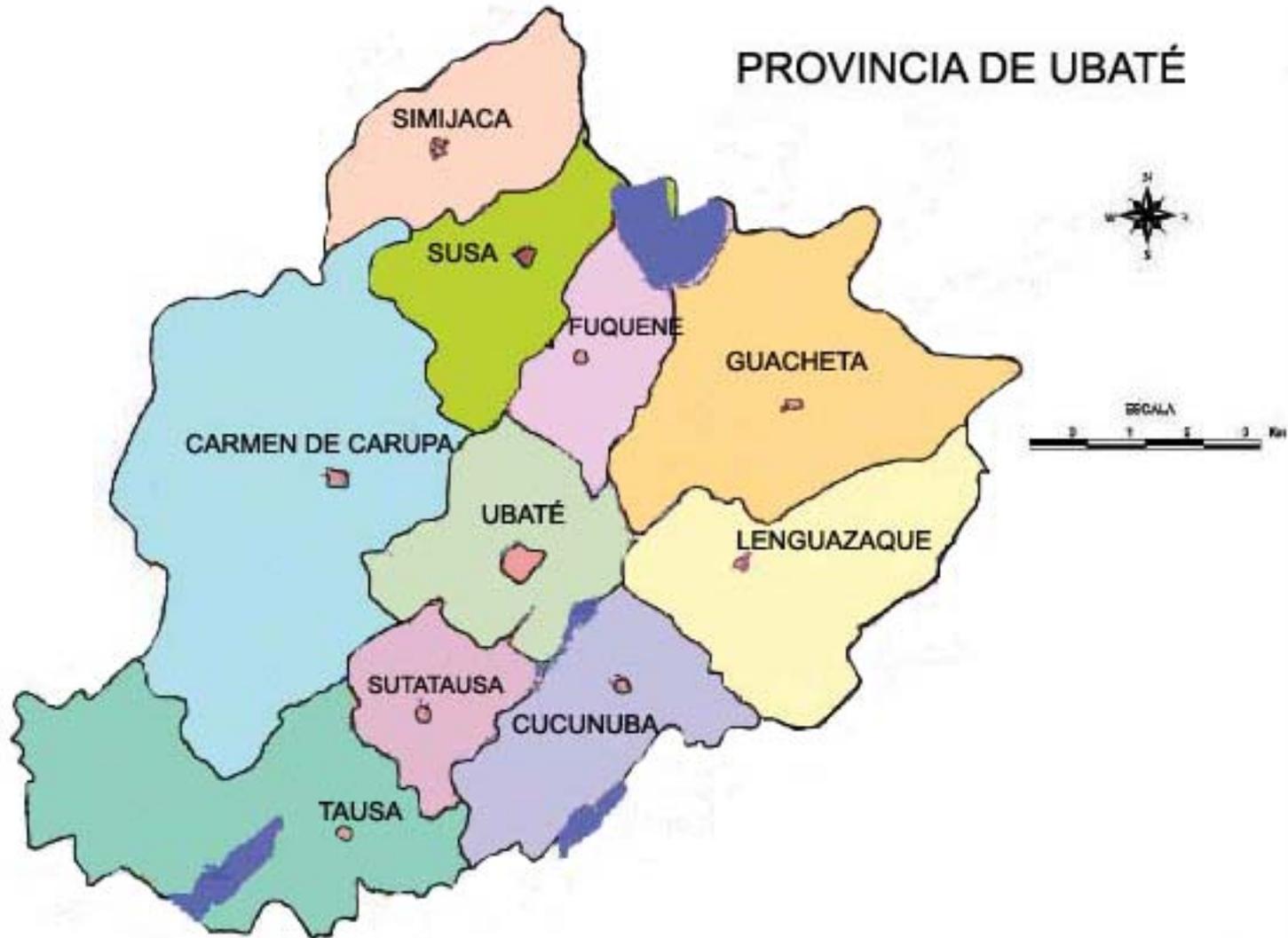


LOCALIZACIÓN

DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA



LOCALIZACIÓN





OBJETIVOS

Objetivo general

- Actualizar el Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto minero de Agregados el Triangulo C.C Ltda. en el municipio de Carmen de Carupa, departamento de Cundinamarca.





OBJETIVOS

Objetivos específicos

- ✓ Estudiar las acciones propias de la actividad minera y en particular las existentes en la mina objeto de estudio.
- ✓ Evaluar los riesgos ambientales generados por la actividad minera.
- ✓ Identificar y evaluar los aspectos ambientales generados por las actividades de obra.
- ✓ Formular lineamientos para el manejo ambiental de la actividad minera.



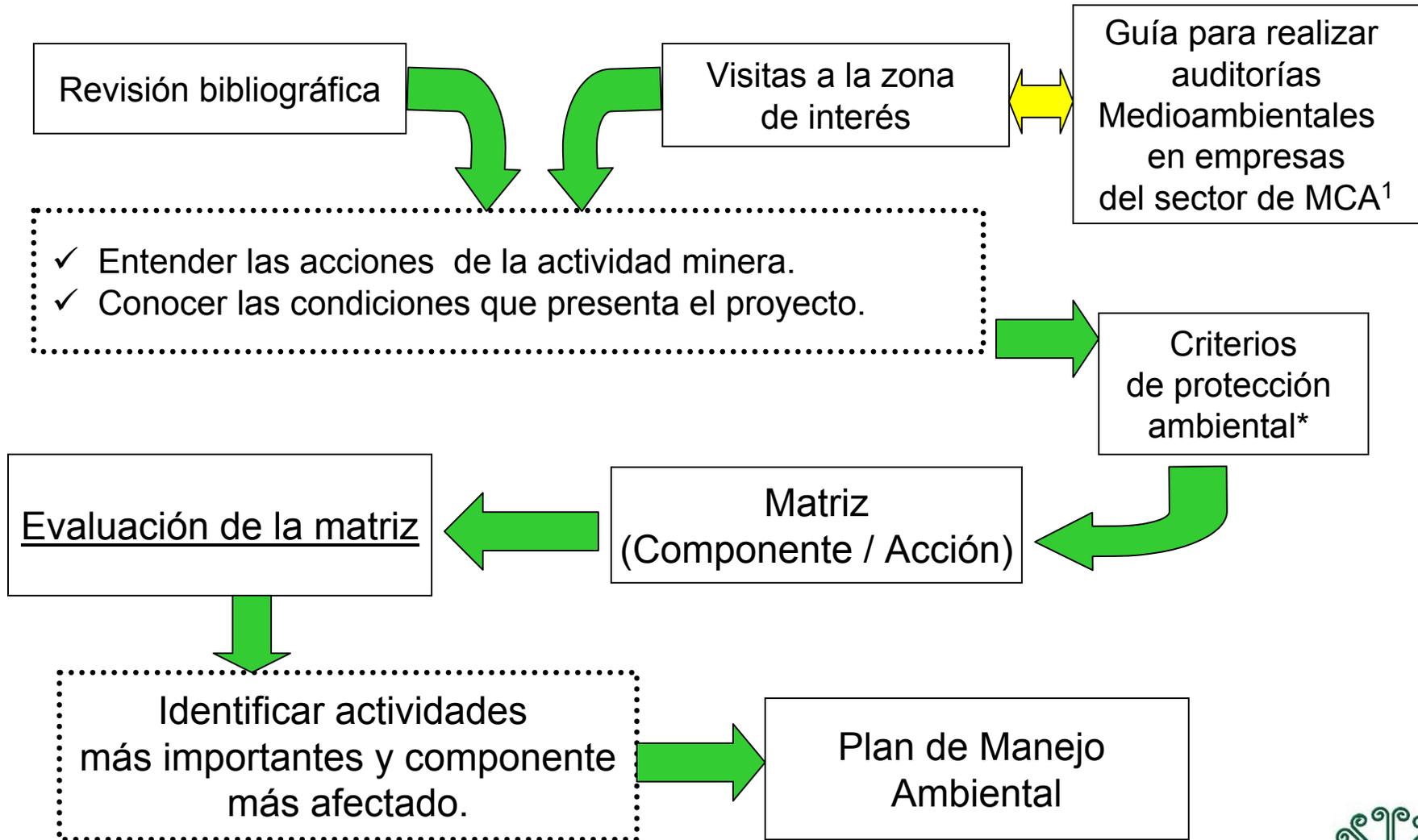


JUSTIFICACIÓN Y ANTECEDENTES

- Restricciones de explotación cercanías a Bogotá (resolución 00222/94 del MMA)
- En 1994 el Ministerio de Minas y Energía concesión #18254. 234ha, 30 años. EXPLORACIÓN
- En 1996 A.T.G Ltda informe de exploración y evaluación ambiental para permiso de EXPLOTACIÓN.
- Villa Betania se inicia el montaje de la planta de producción capacidad de 2.000m³/mensuales.
- En 2000 se cambia de ubicación la mina.
- Aumento en la demanda de materiales.
- Cambios en las condiciones iniciales del proyecto.(2 ha= 5ha; 2.000m³/mensuales a10.000m³/mensuales.)



METODOLOGÍA





MARCO CONCEPTUAL Y LEGAL

Colombia clasifica en 5 tipos sus recursos minerales

- ❖ **ARENAS Y GRAVAS:** Agregados naturales de fragmentos de minerales y rocas, sin consolidar o pobremente consolidados¹. Son el resultado de la meteorización del material rocoso preexistente².
- ❖ **MINERIA A CIELO ABIERTO (MCA):** Consiste en la apertura de un cráter, formando un contorno controlado principalmente por la disposición estratigráfica de los mantos de los materiales y por las condiciones de estabilidad de las rocas presentes en la excavación³.
- ❖ **MCA DE GRAVAS Y ARENAS:** Normalmente las arenas y las gravas se encuentran en el mismo depósito, variando sus proporciones de acuerdo con el tipo de yacimiento. hay una serie de métodos a emplear⁴.

1 INGEOMINAS

2 ITGE (1994)

3 Ministerio del medio ambiente, Ecocarbón,

4 ITGE (1988)





MARCO CONCEPTUAL Y LEGAL

- ✓ **Canteras:** La extracción no es tan cuidadosa y son frecuentes las grandes alturas de banco con las que se trabaja.
 - ✓ **Graveras:** Los materiales son albergados en los depósitos de valle y terrazas de los ríos. Se encuentran poco cohesionados por lo que las labores de arranque se efectúan directamente por equipos mecánicos.
 - ✓ **Terrazas:** Este método se basa en una minería de banqueo con avance unidireccional donde el material estéril se deposita en el hueco creado, transportándolo alrededor de la explotación.
- ❖ **ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL:** Debe contener los elementos, informaciones, datos y recomendaciones que se requieran para describir y caracterizar el medio físico, social y económico del lugar o región de las obras o trabajos de explotación¹.

1. Artículo 204, Código de Minas (Ley 685 de 2001).





MARCO CONCEPTUAL Y LEGAL

✓ COMPONENTES DE UN EIA:

- Línea base
- Predicción de impactos
- Identificación de impactos
- Tipificación de impactos
- Selección de las prioridades del estudio
- Determinación de indicadores
- Interpretación y evaluación de impactos
- Elaboración de medidas correctivas
- Elaboración del Plan de Manejo Ambiental
- Comunicación de resultados.

❖ **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL:** Se refiere a todas las medidas que se deben tomar e implementar cuando el proyecto esté en marcha o sea en la construcción y operación, así mismo como también cuando el proyecto termina.



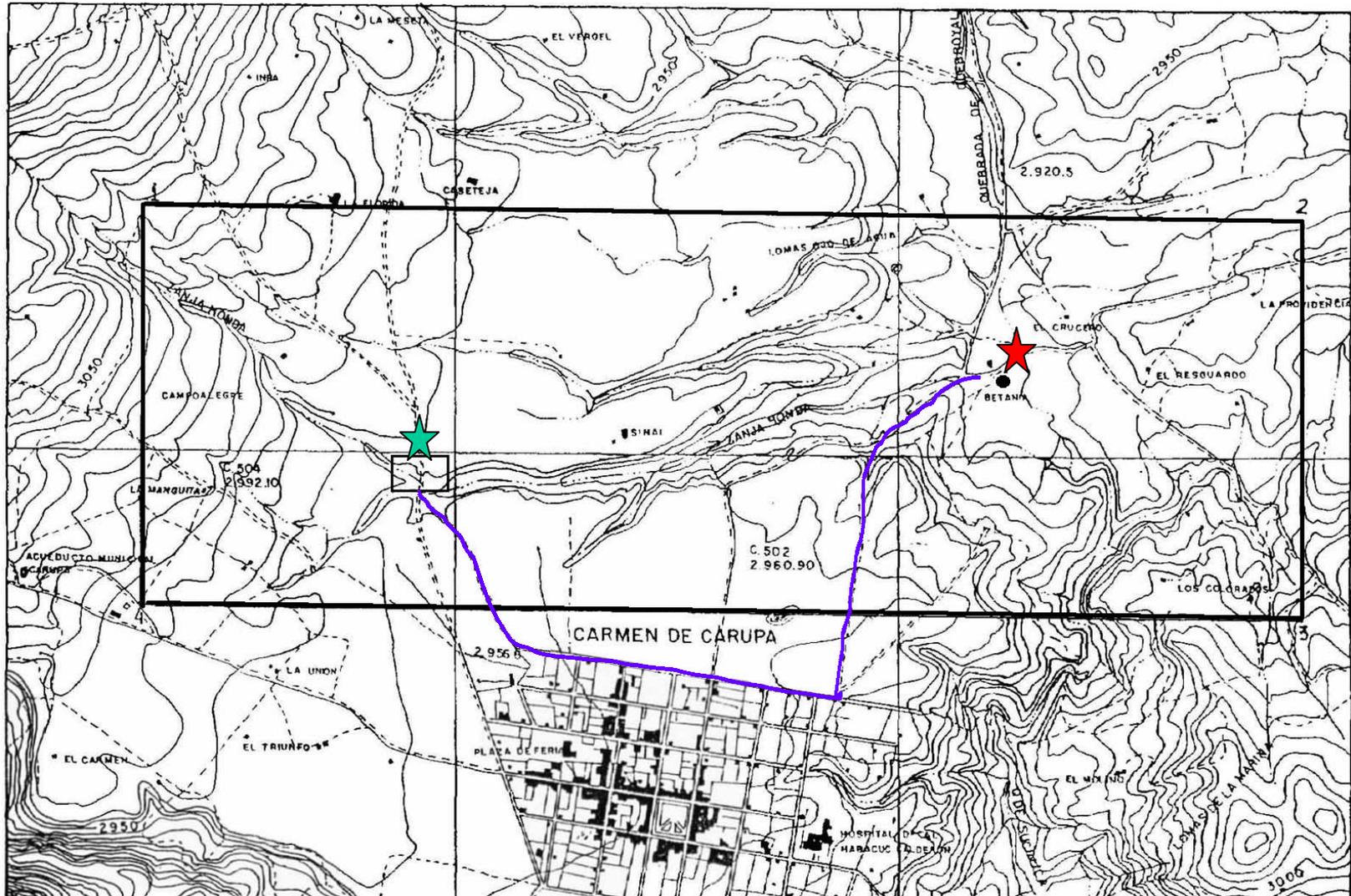


MARCO CONCEPTUAL Y LEGAL

Decreto 2655/88	Código de minas
Decreto 948 /95	Control y calidad del aire
Resolución 00222/94	Limita la explotación de materiales de construcción.
Resolución 08321/83	Sobre ruido



ÁREA DE EXPLOTACIÓN MINERA



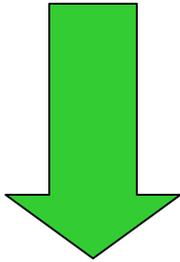
★ *Mina de explotación* ★ *Planta de beneficio*



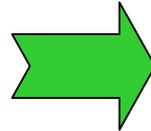


RESULTADOS

MATRIZ DE IMPACTOS



PLAN DE MANEJO AMBIENTAL



PROGRAMA	FICHA
Programa de reconfiguración geomorfológica y control de erosión.	GMA 01
Programa de control de ruido y vibraciones	GMA 02
Programa de polvo y partículas en suspensión	GMA 03
Programa de reconstrucción de causas naturales	GMA 04
Programa de planificación de uso del suelo y manejo sostenible	GMA 05





CONCLUSIONES

- ✓ Las explotaciones mineras a cielo abierto generan impactos considerables al ambiente; de igual forma los materiales allí extraídos son de gran importancia para el desarrollo de las actividades humanas.
- ✓ Durante las actividades extractivas de los minerales el impacto paisajístico puede ser alto, pero con técnicas de reconfiguración e integración al entorno se pueden corregir dichas alteraciones.
- ✓ La variación de la forma del cauce de la quebrada Suchinica puede dar lugar a un cambio en la velocidad de la corriente lo que podrá producir una alteración en el balance energético del sistema, reflejado en procesos erosivos o de sedimentación.
- ✓ Se deben tener en cuenta las capacidades económicas de la empresa a la hora de formular las recomendaciones, para así garantizar en cierto modo su cumplimiento.





RECOMENDACIONES

- ✓ Informar a los operarios de los riesgos a los que están expuestos por no utilizar los implementos adecuados de seguridad.
- ✓ Tener especial cuidado en el desarrollo de los procesos de acomodación de estériles, una correcta estabilización y nivelación de la zona, de ello depende el éxito de los procesos de reconfiguración del área.
- ✓ Se recomienda que los trabajos efectuados con maquinaria pesada en las orillas de los taludes no se realicen en épocas de lluvia, con el fin de evitar deslizamientos y accidentes laborales.
- ✓ Realizar procesos de revegetación en las zonas más expuestas al viento.
- ✓ Un continuo mantenimiento y sincronización de los equipos para evitar emisiones a la atmosfera.





MUCHAS GRACIAS





METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE LA MATRIZ*

Carácter (C)	Positivo (1)	Negativo (-1)	Neutro (0)
Perturbación (P)	Importante (3)	Regular (2)	Escasa (1)
Importancia (I)	Alta (3)	Media (2)	Baja (1)
Ocurrencia (O)	Muy Probable (3)	Probable (2)	Poco Probable (1)
Extensión (E)	Regional (3)	Local (2)	Puntual (1)
Duración (D)	Permanente (3)	Media (2)	Corta (1)
Reversibilidad (R)	Irreversible (3)	Parcial (2)	Reversible (1)
Sinergia (S)	Alta (3)	Media (2)	Baja (1)
TOTAL	21	14	7

VALORACIÓN DE IMPACTOS

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

Negativo (-)	
Severo	$\geq (-) 18$
Moderado	$(-) 18 \geq (-) 12$
Compatible	$\leq (-) 12$

Positivo (+)	
Alto	$\geq (+) 18$
Mediano	$(+) 18 \geq (+) 12$
Bajo	$\leq (+) 12$



*Espinoza (2002) Banco interamericano de Desarrollo (BID)



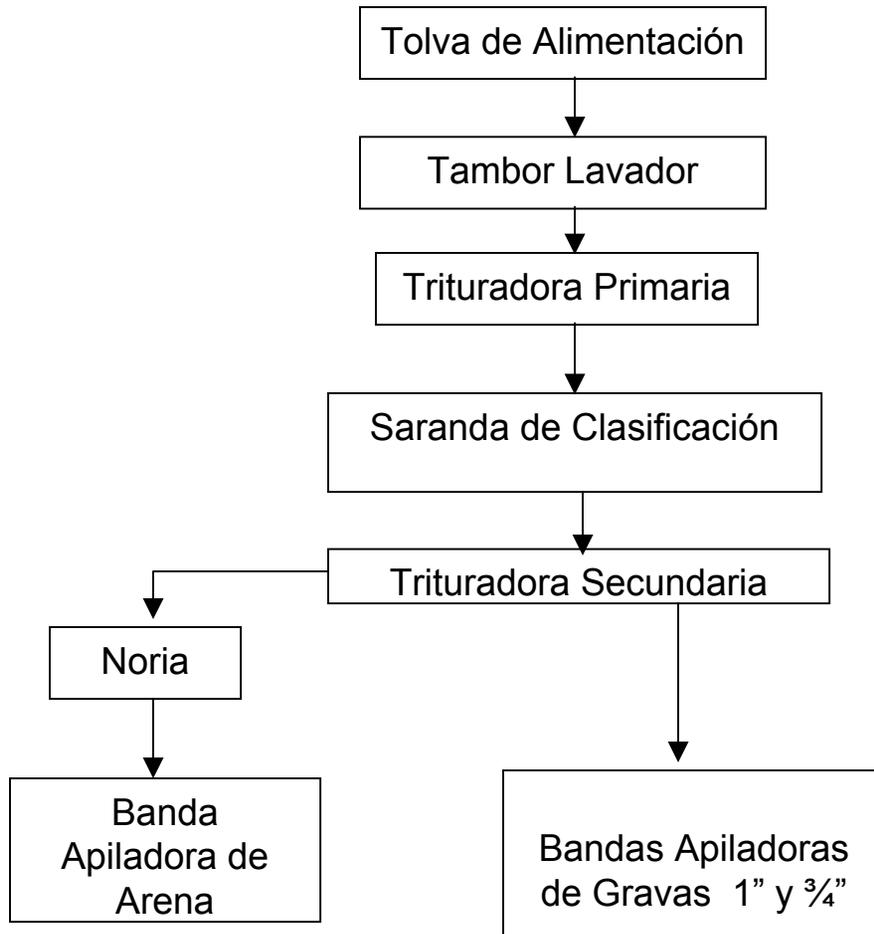
Mina

Procesos



Planta de beneficio

Procesos



4. DETERMINACIÓN DE INDICADORES



MATRIZ DE CALIFICACIÓN DE POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES PROYECTO MINERO AGREGADOS EL TRIANGULO C.C. LTDA CARMEN DE CARUPA DPTO DE CUNDINAMARCA

ACTIVIDADES Y ACCIONES		COMPONENTES AMBIENTALES															IMPACTO DE CADA ACTIVIDAD								
		Geosférico				FISICOS Atmosferico			Hidrosferico			BIOTICOS		Territorio		Aspectos sociales		SOCIOCULTURALES Aspectos económicos		Aspectos culturales		Instituciones y comunidades	Relación proyecto comunidad		
		Alteraciones geomorficas	Hundimientos	Vibraciones	pérdida y erosión de suelos	niveles de ruido	partículas en suspensión gases tóxicos	sedimentación de causas	calidad físico química	alteración de caudales	pérdida de la oferta hídrica subterránea	Alteración de hábitats silvestres y migración de especies	Modificación de comunidades vegetales	Cambio en el uso del suelo	Destrucción y/o desarticulación del paisaje rural	Generación de expectativas		Inmigración de población	Generación de empleo	Disminución de la mano de obra agropecuaria	Aumento de ingresos en la economía local	Cambios en la cultura rural	Afectación del patrimonio arqueológico	Afectación de infraestructura, servicios y actividades comerciales	Aumento de la densidad de tráfico sobre vía públicas.
INSTALACIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA MINERÍA	Construcción de lagos																								
	construcción de piscinas sedimentadoras																								
	Construcción y montaje de infraestructura																								
EXPLOTACIÓN	Adecuación y mantenimiento de vías																								
	Remoción cobertura vegetal																								
	transporte y acomodación de estériles																								
BENEFICIO	Operaciones de cargue y Transporte de materiales																								
	Mantenimiento de maquinaria y herramientas																								
	Descarga en la Tolva Lavado																								
ABANDONO	Trituración																								
	Clasificación																								
	reconformación Integración al entorno																								
IMPACTO SOBRE CADA FACTOR																									

NEGATIVO	
SEVERO	
MODERADO	
COMPATIBLE	

INTENSIDAD (-)	
POCA	
MODERADA	
ALTA	
SEVERA	
CRÍTICA	

POSITIVO	
ALTO	
MEDIO	
BAJO	

INTENSIDAD (+)	
ESCASA	
MEDIA	
ALTA	

fuelle: Adaptación de matriz suministrada por el profesor Alfonso Avellaneda.

PROYECTO MINERO AGREGADOS EL TRIANGULO C.C. LTDA 2005		
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		
PROGRAMA DE POLVO Y PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN		FICHA GMA-03
OBJETIVO Mitigar las partículas en suspensión generadas por el proceso de transporte de material de la mina a la planta de beneficio; y durante el proceso de trituración.		
LUGAR DE APLICACIÓN		ETAPA DE APLICACIÓN
MINA <input type="checkbox"/> PLANTA DE BENEFICIO <input checked="" type="checkbox"/> NUEVO LAGO <input type="checkbox"/> OTROS <input checked="" type="checkbox"/>		PRE OPERATIVA <input type="checkbox"/> OPERATIVA <input checked="" type="checkbox"/> POST OPERATIVA <input type="checkbox"/>
TIPO DE MEDIDA		
PREVENCIÓN <input checked="" type="checkbox"/> PROTECCIÓN <input type="checkbox"/>	MITIGACION <input checked="" type="checkbox"/> CONTROL <input type="checkbox"/>	RECUPERACIÓN <input type="checkbox"/> COMPENSACION <input type="checkbox"/>

IMPACTOS A MANEJAR	
ELEMENTO AFECTADO	DESCRIPCIÓN
Operarios planta	Las descargas del material en la planta de producción y paso de vehículos pesados pueden emitir partículas que pueden producir lesiones en la salud de los operarios de la planta.
Vecinos Proyecto	Gran parte de la vía que comunican la mina con la planta de producción no se encuentra pavimentada por lo tanto el paso continuo de vehículos puede generar partículas de polvo.
<u>ACCIONES A DESARROLLAR Y PROCEDIMIENTOS.</u>	
<ul style="list-style-type: none">➤ Instalar una sección de aspersores en el proceso previo a la trituración con el fin de humedecer el material.➤ Regar periódicamente las vías de mayor tráfico con un vehículo para dicho fin.➤ Mediciones en diferentes puntos y distancias de la planta de beneficio. Y en diferentes puntos por donde pasan los vehículos de transporte.➤ Construcción de barreras vivas en la planta de producción y en la mina, buscando frenar el avance de las emisiones originadas por vehículos, cargadores y escavadoras entre otros.	

COSTOS

Se estima el desarrollo del programa en 20 días.

PERSONAL	TIEMPO Días	DEDICACION	VALOR TOTAL
Coordinador	Permanente	60%	---
Profesional	1	100%	---
Tecnólogo	2	100%	
Conductor	Permanente	30%	
Obreros	15	100%	\$800.000.00
EVENTOS			
▪ Regar vías	permanente		
▪ Jornadas de medición	Periodicidad semestral durante una semana		
▪ Siembra de barreras vivas	15		\$4'000.000.00
▪ Instalación de aspersores	2		
\$4'800.000.00			

<p><u>PERSONAL REQUERIDO</u></p> <p><u>PROFESIONALES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ingeniero mecánico. <p><u>TECNOLOGOS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Operario encargado de la medición. ✓ Tecnólogo ambiental ✓ Conductor 	<p><u>SEGUIMIENTO Y MONITOREO</u></p> <p><u>ACTIVIDADES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Programar por lo menos una vez al año actividades de medición de los niveles de partículas emitidas. ➤ Revisión periódica (una vez al mes) de los aspersores instalados para evitar taponamientos que impidan humedecer el material. <p>➤ <u>INDICADORES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Niveles de material particulado ▪ Llamadas telefónicas por parte de los vecinos para solicitar las acciones de regado de las vías <p><u>RESPONSABLE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Operario planta
<p><u>MANO DE OBRA NO CALIFICADA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Obreros para construir las barreras vivas. 	<p style="text-align: right;">88</p>