

4.5.7 Aumento del Riesgo de Accidentes Laborales

Etapa de Construcción

Durante la etapa de construcción aumentará el nivel de riesgo de incurrir en accidentes laborales para los trabajadores de las empresas contratistas que participen de las obras. Los riesgos aumentan debido al tránsito de maquinaria pesada por el área, al traslado y movimiento de equipo y maquinaria de gran volumen, y a los trabajos mismos de construcción. Por lo tanto, este impacto ha sido catalogado como negativo, directo, de intensidad baja porque puede ser fácilmente prevenido y por tanto mitigable, temporal y de probabilidad de ocurrencia posible.

Etapa de Operación

Durante esta etapa aumenta el riesgo de accidentes laborales como consecuencia de la operación de la nueva caldera. Sin embargo, este impacto es mitigable en tanto, los operadores reciban el entrenamiento adecuado previo a su manejo. En este sentido, asumiendo, que todo operador recibirá capacitación antes del arranque de la nueva caldera, y posteriormente en forma periódica, este impacto es poco significativo, y se ha catalogado como negativo, directo, localizado, de intensidad baja, permanente, irreversible, con probabilidad de mitigación y de ocurrencia poco probable.

4.5.8 Potencial Afectación de Vías de Transporte

Etapa de Construcción

Durante la etapa de construcción se podría generar cierto grado de afectación en las vías públicas de transporte debido al tránsito de maquinaria pesada, al traslado y movimiento de equipo y maquinaria de gran volumen, y al transporte de los insumos y materiales de construcción requeridos en la obra. Sin embargo, las vías a utilizarse (vía Transístmica y carretera de acceso a la antigua Refinería) son vías por las que actualmente transitan gran cantidad de vehículos pesados. En este sentido, la actividad temporal de construcción no generará impactos significativos al respecto.

Este impacto se califica como negativo, directo, localizado, de intensidad baja, temporal, reversible, mitigable y de ocurrencia improbable.

Etapa de Operación

Particularmente, durante la etapa de operación, se presenta un posible impacto potencial en relación a la degradación o afectación de las vías públicas de transporte, propiciado este por el transporte diario de camiones pesados para el traslado de los requerimientos de carbón desde el puerto hasta la Planta, así como por el transporte periódico que se genere para el traslado de cenizas desde la planta hasta las empresas cementeras.

Este impacto se califica como negativo, directo, localizado, de intensidad baja, temporal, reversible, mitigable y de ocurrencia posible.

4.5.9 Consumo de Recursos Naturales/Minerales

Una premisa fundamental del desarrollo sostenible es el aprovechamiento racional y óptimo de los recursos naturales. Es posible y deseable que el desarrollo económico sea compatible con la protección del medio ambiente y de los recursos naturales.

Etapas de Construcción

La construcción de la nueva caldera implica utilización de recursos pétreos, arenas, cemento y otros materiales de construcción derivados de los recursos naturales minerales; sin embargo, esto no se considera como un impacto significativo, dado que el mismo es común a todo proyecto constructivo, sea este industrial o no, más bien es un impacto que asume el hombre para el logro del desarrollo y la satisfacción de sus necesidades de vivienda y demás necesidades tendientes a mejorar su calidad de vida (ejm. carreteras).

En este sentido, el impacto se ha calificado como negativo, directo, regional, de intensidad baja, temporal, irreversible, con probabilidad de mitigación mediante el uso óptimo de materiales, y de ocurrencia segura.

Etapas de Operación

Durante la etapa de operación el consumo de recursos naturales minerales se relaciona con el carbón requerido para el funcionamiento de la caldera. Los requerimientos de carbón de la nueva unidad se estiman en 410,000 toneladas métricas por año; el consumo de este recurso es inevitable dada la propia naturaleza de la tecnología empleada, y al igual que lo descrito para la etapa de construcción, es un impacto que se asume para satisfacer las necesidades de desarrollo y en forma económicamente sostenible.

El impacto se califica como negativo, directo, regional, de alta intensidad, permanente, irreversible, con probabilidad de mitigación mediante mejoras y controles en la eficiencia de combustión, y de ocurrencia segura.

4.6 CONCLUSIONES

El análisis de la información presentada en este capítulo indica, que los impactos ambientales positivos excederán con amplio margen por su intensidad y duración a los impactos ambientales negativos. Esto debido a que los impactos negativos, en su mayoría, serán generados durante la fase de construcción del proyecto por lo que serán temporales.

Se anticipan impactos ambientales positivos debido a:

- Reducción en las emisiones contaminantes con respecto a las emisiones actuales;
- Beneficio neto sobre la calidad del aire con respecto a la condición actual;
- Generación de empleo temporal e indirecto durante la construcción y operación del proyecto;
- Estímulo económico regional como resultado de gastos directos e indirectos del proyecto;
- Reducción en el precio de generación de la energía eléctrica; y

- Generación de energía más confiable

Mientras que los impactos negativos potenciales identificados se consideran no significativos debido a la selección de parámetros de diseño específicos para el proyecto y medidas de mitigación correspondientes. Los impactos negativos potenciales incluyen:

- Contaminación del suelo;
- Pérdida de cobertura vegetal en las áreas donde serán construidas las estructuras;
- Afectación a la morfología y el pasaje;
- Afectación al hábitat y a la fauna por emisiones contaminantes y ruido durante la construcción; y
- Generación de basuras y desechos, entre otros.

En conclusión, de la evaluación de los potenciales impactos ambientales realizada para el estudio, se extrae que el proyecto es viable ambiental, social y económicamente; los impactos negativos tanto en la etapa de construcción como en la etapa de operación, podrán ser mitigados con la implementación de las medidas de mitigación contempladas en el Programa de Manejo Ambiental, propuesto para este proyecto.

IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO															
Elementos de Interés		Aspectos Ambientales y Humanos Acciones	DURANTE LA CONSTRUCCIÓN							DURANTE LA OPERACIÓN			TOTAL		
			Limpieza del Terreno	Movimiento y Nivelación del Terreno	Transporte de Materiales de Construcción y Equipos	Construcción de Cimientos e Infraestructuras	Instalación de Equipos	Disposición de Desechos Sólidos y Peligrosos	Disposición de Efluentes Líquidos	Transporte de Materias Primas e Insumos	Operación de la Caldera de Carbón	Transporte y Disposición de Desechos Sólidos y Peligrosos		Disposición de Efluentes Líquidos	
Elementos Físicos		AIRE	X	X	X	X	X	X		X	X	X		9	
		RUIDO	Ruido	X	X	X	X	X			X	X		9	
		PAISAJE	Morfología y Paisaje	X			X	X				X	X		6
		AGUAS	Calidad del Agua	X	X				X				X	X	6
Elementos Físicos		SUELOS	Erosión	X	X									2	
			Compactación	X	X									2	
			Calidad de Suelos	X	X				X				X	X	6
			Cobertura Vegetal	X	X										2
Elementos Biológicos		FLORA/FAUNA	Vegetación / Habitat	X	X	X	X	X			X	X		9	
			Fauna Silvestre	X	X	X	X	X	X		X	X		9	
			Ecosistemas Marinos												0
			Salud						X				X		2
Elementos Socioeconómicos		ASPECTOS SOCIALES	Accidentes Laborales	X	X	X	X	X		X	X	X		9	
			Vías Transporte		X	X			X			X	X		4
			Desechos y Basuras	X	X		X		X			X	X	X	8
			Empleo	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	11
Elementos Socioeconómicos		ASPECTOS ECONÓMICOS	Estímulo de Economía	X	X	X	X	X		X	X			9	
			Generación de Energía más Económica y Confiable									X			1
			Recursos Naturales / Minerales				X					X			2
			TOTAL	14	13	8	10	8	13	4	8	11	13	4	

MATRIZ DE VALORIZACIÓN DE IMPACTOS

IMPACTO AL MEDIO	CARÁCTER		TIPO		EXTENSIÓN		INTENSIDAD		DURACIÓN		REVERSIBILIDAD		MITIGACIÓN		OCURRENCIA	
	C	O	C	O	C	O	C	O	C	O	C	O	C	O	C	O
Físico																
Impactos potenciales sobre la Calidad del Aire	-	+	D	D	L	E	B	A	T	P	R	R	MI	MI	M	S
Impactos potenciales sobre los Niveles de Ruido	-	-	D	D	L	L	B	B	T	P	R	R	MI	MI	S	S
Impactos potenciales sobre la Calidad del Agua	-	-	D	D	L	L	B	M	T	T	R	R	MI	MI	I	P
Riesgo de Aumento de la Erosión del Suelo	-	±	D		L		B		C		I		MI		M	
Riesgo de Compactación del Suelo	-	±	D		L		B		P		I		N		S	
Riesgo de Contaminación del Suelo	-	-	D	D	L	L	B	B	T	T	R	R	MI	MI	P	P
Paisaje Natural																
Afectación a la Morfología y Paisaje	-	-	D	D	L	L	B	B	P	P	I	I	MI	MI	S	S
Biológico																
Pérdida de la Cobertura Vegetal	-	±	D		L		B		P		I		N		S	
Afectación Potencial sobre el Hábitat (vegetación)	-	+	D	D	L	L	B	M	T	P	R	I	MI	MI	P	P
Afectación Potencial de la Fauna	-	+	D	D	L	L	B	B	T	P	R	I	MI	MI	I	P
Afectación Potencial de Animales Silvestres por el Ruido	-	±	D		L		B		T		R		MI		P	
Caza Ilegal de Animales Silvestres	-	±	D		L		B		T		I		MI		I	
Impactos Potenciales sobre Ecosistemas Marinos	±	±														
Socioeconómico																
Generación de Empleos Temporales e Indirectos	+	+	D	D	R	R	A	M	T	P	I	I	N/A	N/A	S	S
Estímulo Económico Regional	+	+	D	D	R	R	A	A	T	P	I	I	N/A	N/A	S	S
Reducción del Precio de Generación de Energía Eléctrica	±	+		D		E		A		P		I		N/A		S
Generación de Energía más Confiable	±	+		D		E		A		P		I		N/A		S
Riesgo de Incremento de Enfermedades Vectoriales	-	-	D	D	L	L	B	B	T	P	R	R	MI	MI	P	P
Generación de Desechos y Basuras	-	-	D	D	L	L	B	B	T	P	R	R	MI	MI	S	S
Aumento del Riesgo de Accidentes Laborales	-	-	D	D	L	L	B	B	T	P	I	I	MI	MI	P	P
Potencial Afectación de Vías de Transporte	-	-	D	D	L	L	B	B	T	T	R	R	MI	MI	I	P
Consumo de Recursos Naturales Minerales	-	-	D	D	R	R	B	A	T	P	I	I	MI	MI	S	S

C: construcción, O: operación

Carácter: Positivo (+), Negativo (-), Neutro (±)

Tipo: Directo (D), Indirecto (I)

Extensión: Localizado (L), Extensivo (E), Regional (R)

Intensidad: Baja (B), Moderada (M), Alta (A)

Duración: Temporal (T), Corto Plazo (C), Largo Plazo (L), Permanente (P)

Reversibilidad: Reversible (R), Irreversible (I)

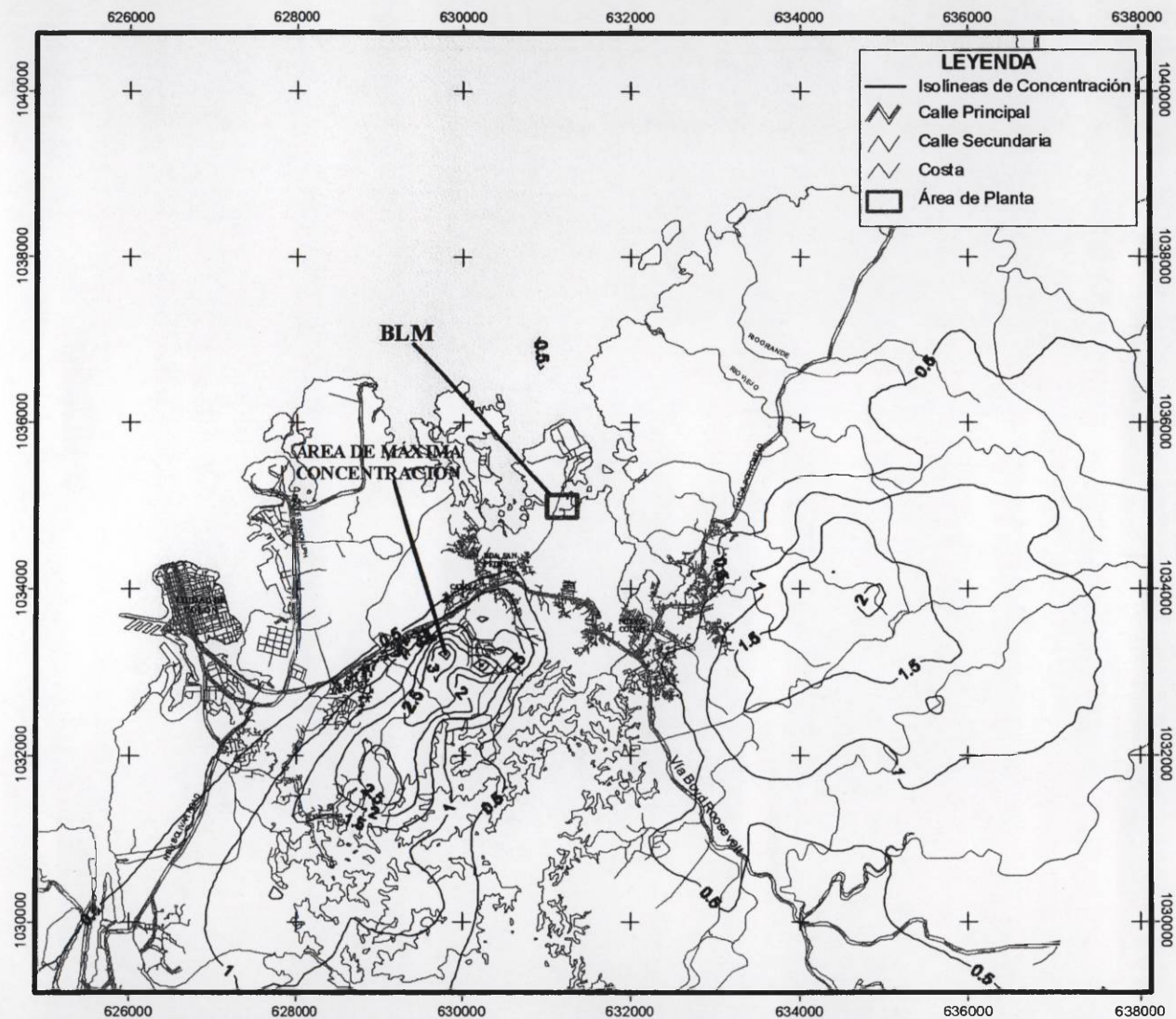
Probabilidad de Mitigación: Mitigable (MI), No Mitigable (N)

Probabilidad de Ocurrencia: Improbable (I), Posible (P), Muy Probable (M), Seguro (S)

N/A: no aplica

Nota 1: Impactos neutros no se valorizan

Nota 2: Impactos positivos no requieren medidas de mitigación

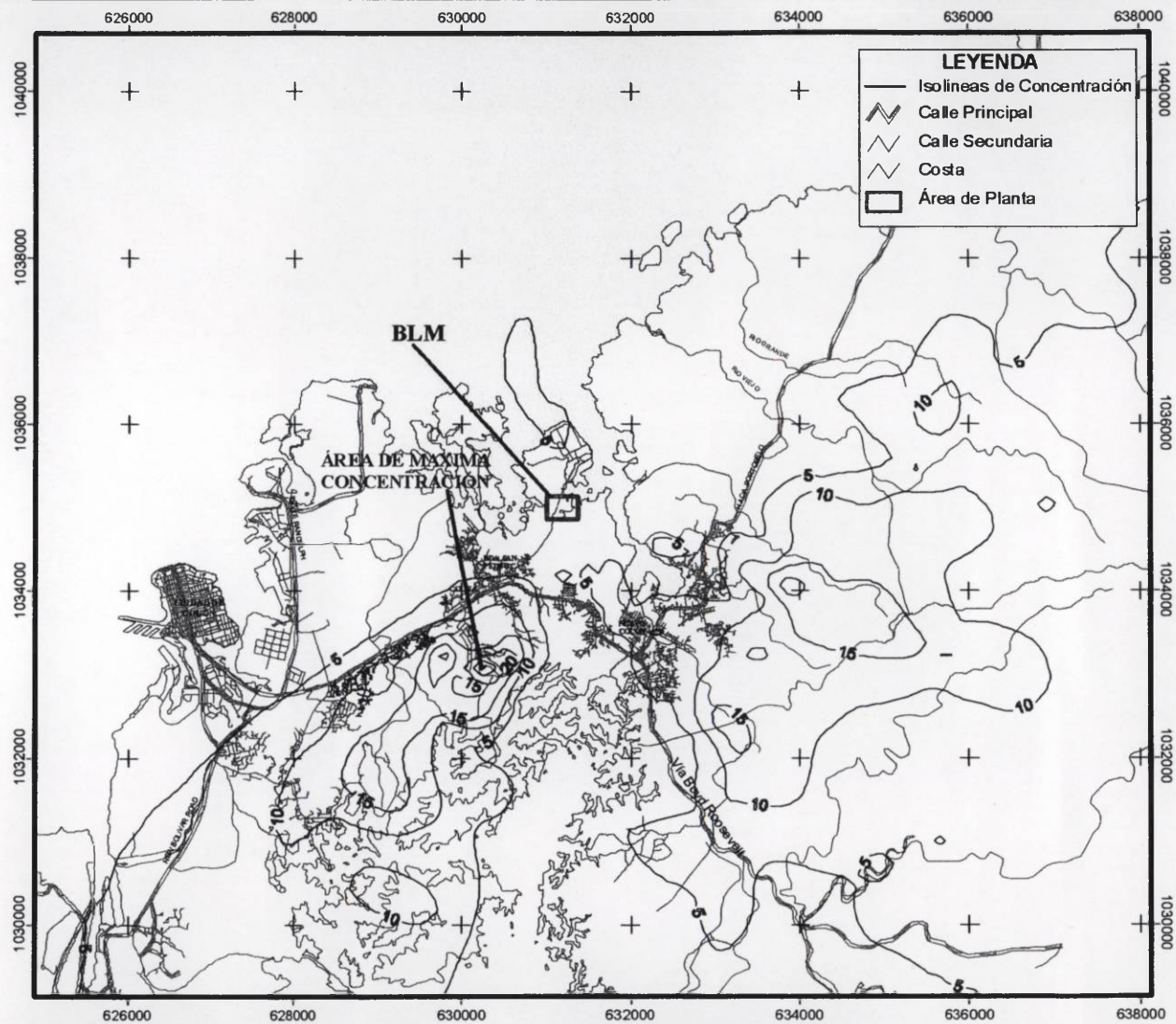


**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-CATEGORIA II
RECONVERSIÓN DE CALDERAS DE VAPOR
PLANTA TERMOELÉCTRICA BLM**

**MODELO DE SIMULACIÓN DE EMISIONES
CALDERA DE CARBÓN**

URS

Figura 4-1
Isolíneas de Concentración Máxima
Anual de NO₂



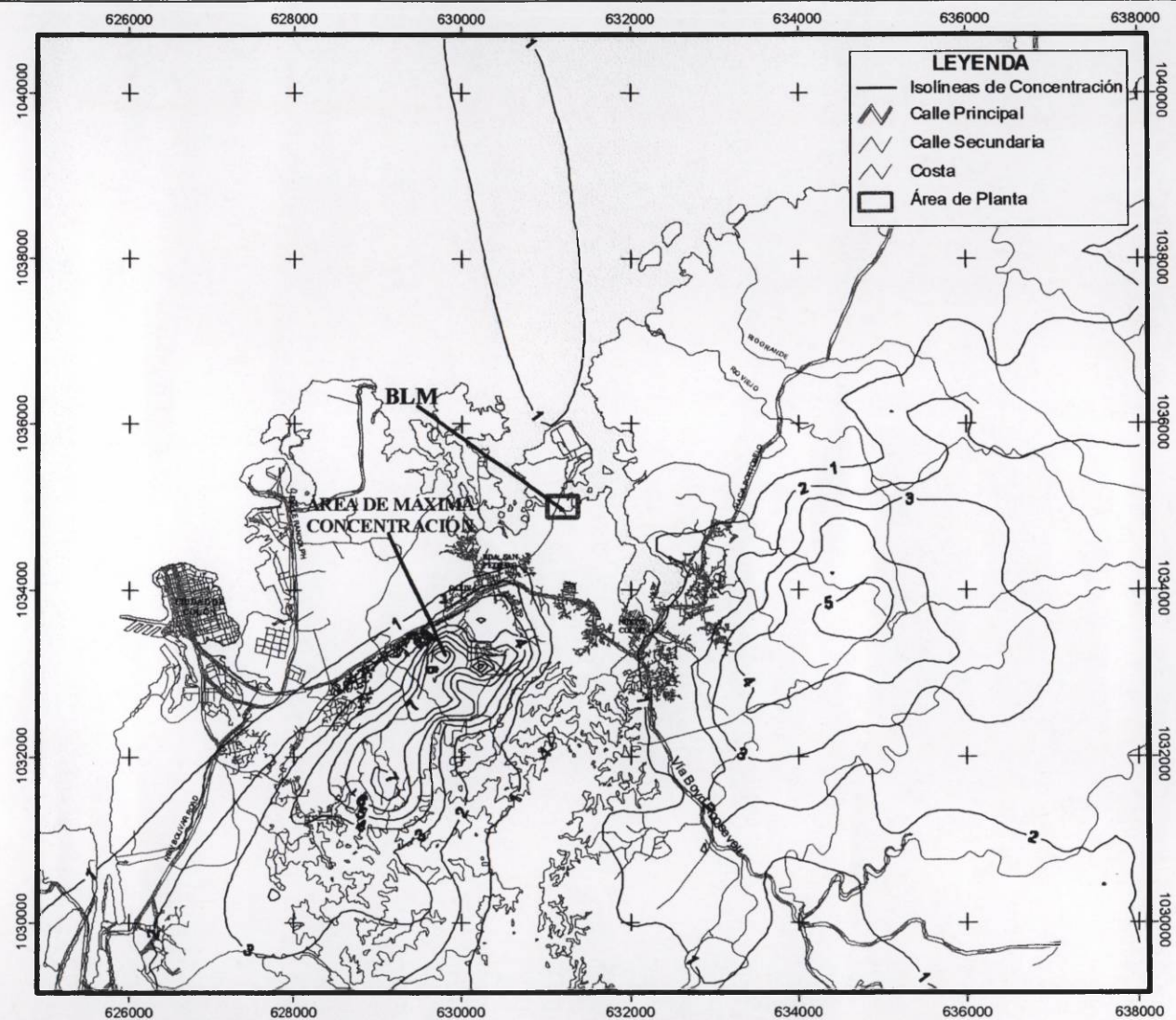
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-CATEGORIA II
RECONVERSIÓN DE CALDERAS DE VAPOR
PLANTA TERMOELÉCTRICA BLM**

**MODELO DE SIMULACIÓN DE EMISIONES
CALDERA DE CARBÓN**

URS

Figura 4-2

**Isolíneas de Concentración Máxima en
24 horas de NO₂ (99 Percentil)**



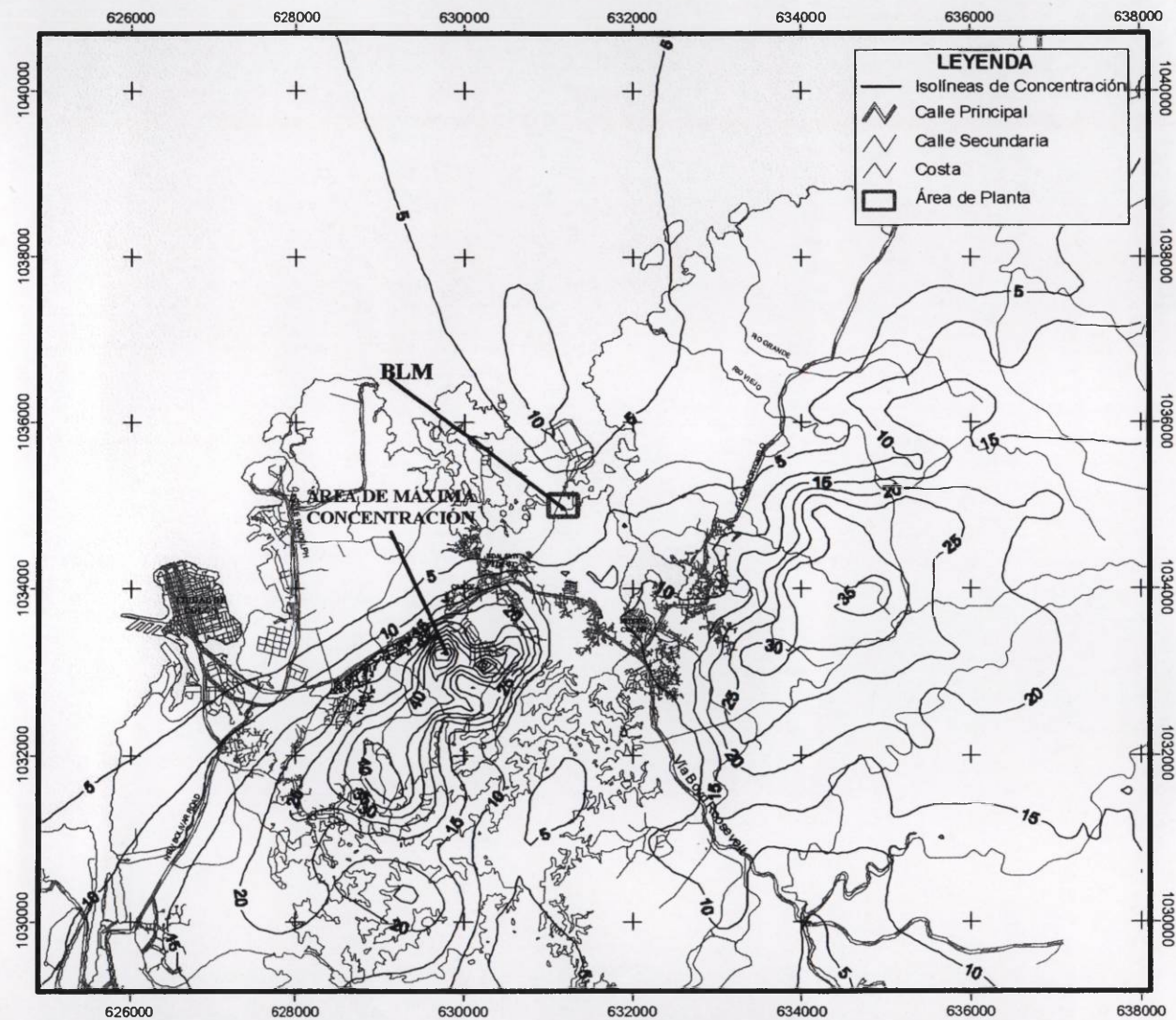
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-CATEGORIA II
RECONVERSIÓN DE CALDERAS DE VAPOR
PLANTA TERMOELÉCTRICA BLM

MODELO DE SIMULACIÓN DE EMISIONES
CALDERA DE CARBÓN

URS

Figura 4-3

Isolíneas de Concentración Máxima
Anual de SO₂



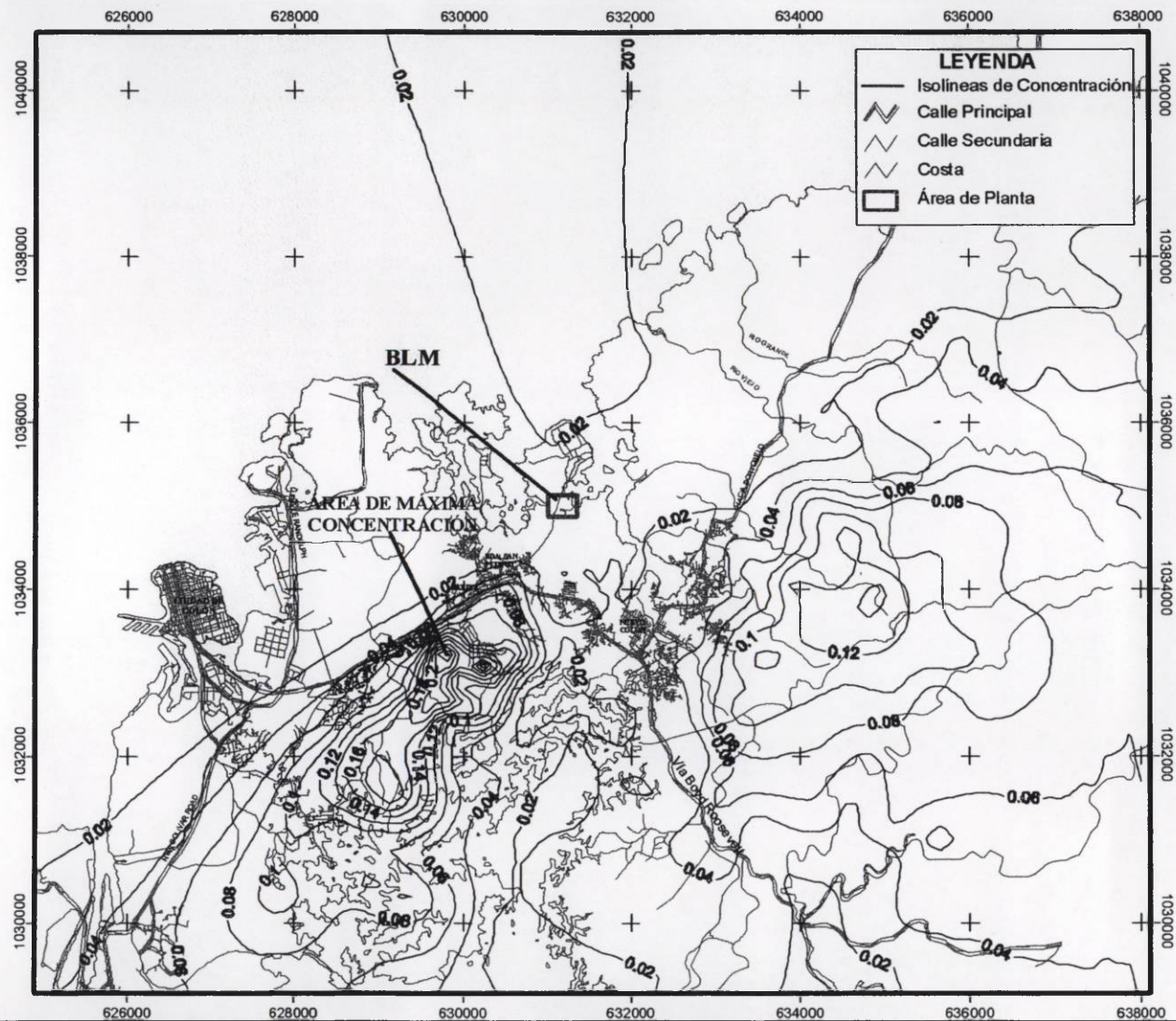
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL-CATEGORIA II
RECONVERSIÓN DE CALDERAS DE VAPOR
PLANTA TERMOELÉCTRICA BLM

MODELO DE SIMULACIÓN DE EMISIONES
CALDERA DE CARBÓN

URS

Figura 4-4

Isolíneas de Concentración Máxima en
24 horas de SO₂ (98 Percentil)



5.0 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) del EIA para la Reconversión de las calderas existentes por una caldera de carbón en la Planta de Bahía Las Minas ha sido elaborado dentro del marco legal contenido en la Ley de Ambiente (N°41 de 1° de julio de 1998), el Decreto Ejecutivo N°59 de 16 de marzo de 2000 “Por el cual se reglamenta el capítulo II del título IV de la Ley General del Ambiente” y por el Manual Operativo de Evaluación de Impacto Ambiental.

5.1 OBJETIVOS Y ORGANIZACIÓN DEL PMA

El PMA persigue que el proyecto propuesto se ejecute y opere sin la ocurrencia de impactos ambientales y sociales adversos; para ello se organiza en varios componentes según la naturaleza de las acciones.

5.1.1 Objetivos Específicos

Más específicamente los objetivos del PMA incluyen los siguientes:

1. Ofrecer al Promotor un documento donde consten todas las medidas identificadas por el consultor para prevenir, minimizar, mitigar y compensar los impactos negativos potenciales derivados de la reconversión de las calderas existentes;
2. Definir los parámetros y variables que se usarán para evaluar la calidad ambiental en el área de influencia del proyecto;
3. Establecer los mecanismos para que las autoridades pertinentes puedan dar seguimiento a las consecuencias ambientales del proyecto e implementar los controles necesarios; y
4. Diseñar los mecanismos de prevención y respuesta a accidentes y contingencias que puedan presentarse durante la ejecución y operación del proyecto.

5.1.2 Organización

El Plan de Manejo Ambiental que se presenta en el siguiente capítulo incluye cinco componentes principales, que son:

1. Un **Plan de Mitigación** con los mecanismos de ejecución de las acciones tendientes a minimizar los impactos ambientales negativos y maximizar los impactos positivos;
2. Un **Plan de Monitoreo** con mecanismos, parámetros e indicadores de ejecución para el seguimiento y control ambiental, así como responsabilidades específicas para asegurar el cumplimiento de los compromisos adquiridos a través del programa.
3. Un **Programa de Seguimiento, Vigilancia y Control Ambiental** con sus mecanismos de ejecución;
4. Un **Plan de Prevención de Riesgos**, donde se identifican los eventuales riesgos de accidentes; y

5. Un **Plan de Contingencia**, que incluye medidas de prevención de los riesgos de accidentes y medidas de respuestas y control en caso de que estos se presenten.

El PMA describe los programas que deben ser ejecutados o cumplidos por el Promotor para prevenir y minimizar los impactos ambientales durante las actividades de construcción, instalación y operación de la caldera de carbón pulverizado. En el caso de que el Promotor proponga medidas diferentes a las descritas en el Plan es su responsabilidad obtener la aprobación de la ANAM y/u otras agencias relevantes del Gobierno de Panamá para la implementación de las nuevas medidas. Además, el PMA establece las acciones y responsabilidades de las agencias del estado panameño, como la normativa aplicable, para asegurar que el mismo se ejecute de acuerdo a lo programado en este documento.

5.1.3 Responsabilidad y Mecanismo de Ejecución del PMA

Ante los requerimientos de prevención, minimización, mitigación y compensación de los impactos ambientales identificados para la Reconversión de las calderas existentes en la Planta de Bahía Las Minas, el Promotor será responsable por asegurar el cumplimiento del PMA. Para ello, el Promotor deberá contar entre su personal con un Oficial de Medioambiente¹, quien será el responsable de lograr el cumplimiento a cabalidad de los programas. Las responsabilidades específicas del Oficial de Medioambiental del Proyecto de parte del Promotor serán:

1. Asegurar el cumplimiento de los requisitos ambientales establecidos en los programas del PMA y de las condiciones que figuran en los permisos ambientales impuestos al proyecto;
2. Garantizar que el PMA del proyecto sea apropiadamente implementado y monitoreado;
3. Preparar informes trimestrales durante la construcción y semestrales durante el primer año de operación, sobre el cumplimiento de disposiciones ambientales;
4. Proporcionar informaciones a la ANAM y otros organismos del Estado Panameño, cuando éstos lo requieran;
5. Interactuar con las comunidades locales o terceras partes que se consideren afectadas, cuando así lo requieran, para mantenerlas informadas respecto al proyecto.

5.2 PLAN DE MITIGACIÓN

El Plan de Mitigación incluye una serie de acciones que se han agrupado, por su naturaleza y los objetivos específicos que se persiguen, en una serie de programas que se detallan a continuación:

1. Programa de Control de Calidad del Aire y Ruido;
2. Programa de Control de la Calidad del Agua;
3. Programa de Protección de Suelos;
4. Programa de Protección de la Flora y Fauna;
5. Programa de Manejo de Residuos;

¹ Actualmente, los aspectos ambientales relacionados con las actividades de la planta, son manejados por el Oficial de Salud, Seguridad y Medioambiente; durante la ejecución de las actividades de construcción e instalación de la caldera, así como durante la operación de la misma, se prevé que personal de este Departamento (Salud, Seguridad y Medioambiente) ejecute dichas funciones.

6. Programa de Salud y Seguridad Ocupacional; y
7. Programa de Relaciones con la Comunidad y Otros.

Los programas específicos del Plan de Mitigación se describen en detalle a continuación, pero además el Plan de Mitigación se resume en el **Cuadro 5-1** al final del capítulo, por considerar que facilita la lectura a las autoridades que deben dar la aprobación al presente informe, así como al Oficial de Medioambiente designado para darle seguimiento al mismo. La primera columna del cuadro se refiere al Programa de Mitigación aplicable, la segunda señala los impactos durante las diferentes etapas del proyecto y los aspectos a los cuáles se asocian, tal como fue determinado en el proceso de identificación, valoración, análisis y jerarquización de los impactos. Las columnas subsiguientes indican la etapa en la que se produce el impacto (construcción u operación), ubicación del impacto, medidas de mitigación, periodo de ejecución (puntual ó permanente), responsable de la ejecución, responsable de la supervisión, coordinación interinstitucional y norma aplicable.

5.2.1 Programa de Control de la Calidad del Aire y Ruido

El objetivo de este programa es asegurar que se minimicen los impactos negativos y se maximicen los impactos positivos que surjan como resultado de la construcción y operación de la Planta sobre la calidad del aire y el nivel de ruido ambiental. Medidas específicas para proteger la salud de los trabajadores se incluyen más adelante en el Programa de Salud y Seguridad Ocupacional.

5.2.1.1 Medidas para el Control de la Calidad del Aire

Los impactos más importantes sobre la calidad del aire asociados con la fase de construcción se relacionan principalmente con la emisión de polvo a partir de las áreas desprovistas de vegetación y las emisiones gaseosas de los equipos de construcción y de los camiones que transportan materiales y/o desechos.

Para prevenir o minimizar impactos sobre la calidad del aire durante la construcción, se aplicarán las siguientes medidas:

1. Todos los motores de los vehículos, equipo pesado y demás equipos de combustión interna que se utilicen serán mantenidos adecuadamente por los respectivos contratistas para maximizar la eficiencia de la combustión y minimizar la emisión de contaminantes;
2. Se establecerá un cronograma para la operación de motores a fin de minimizar, en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisión;
3. En temporada seca, se mantendrán húmedas las áreas de trabajo para minimizar la dispersión de polvo;
4. Los camiones que transporten materiales o desechos que puedan emitir polvo serán adecuadamente cubiertos con lonas;
5. No se permitirá la quema de desperdicios en el sitio, los desechos deberán ser manejados como se detalla en el Programa de Manejo de Residuos.

En cuanto a la etapa de operación, el principal impacto potencial respecto al elemento aire, es la generación de emisiones al aire de gases de combustión (NOx, SO2 y partículas), a través de la chimenea de salida. Aún cuando este impacto es considerado positivo en relación a la condición actual, se implementan medidas de control para garantizar la reducción de las emisiones y en consecuencia el benéfico neto sobre la calidad del aire. Otros impactos, aunque en menor grado, estarían relacionados con la emisión de partículas en las diferentes etapas relacionadas con el manejo del carbón y las cenizas y la generación de emisiones provenientes de los vehículos de transporte de combustible. Para contrarrestar los posibles impactos al aire, durante la etapa de operación, se proponen las siguientes medidas, en su mayoría concebidas desde la misma etapa de diseño de la Planta:

Generación de emisiones en chimenea

1. Empleo de carbón con un máximo contenido de azufre <1.00%.
2. Instalación de un precipitador electrostático para el control de las emisiones de partículas.
3. Diseño de caldera con quemadores de bajo NOx.
4. Monitoreo permanente y continuo de las emisiones de salida en chimenea a través del Sistema de Monitoreo de Emisiones Continuas "CEMS".

Generación de partículas en el proceso de manejo del carbón y las cenizas

1. Equipamiento del sistema de manejo de carbón con supresores de polvo.
2. Equipamiento del sistema de descarga de cenizas de fondo con sello húmedo.
3. Equipamiento del silo de cenizas ligeras de acondicionamiento húmedo.
4. Bandas transportadoras y elevadores cerrados.
5. Aplicación de un programa de mantenimiento preventivo, debidamente documentado, a los equipos instalados siguiendo las especificaciones de los fabricantes.

Generación de emisiones vehiculares y levantamiento de partículas por la circulación de equipo rodante

1. Establecer un programa de mantenimiento preventivo de la flota vehicular, propiedad de la empresa, debidamente documentado, y exigir a contratistas lo mismo.
2. Transporte de cenizas en camiones con lonas que eviten la emisión de las mismas al exterior y en condiciones húmedas.

5.2.1.2 Medidas para el Control del Ruido

Las medidas aplicables para el control del ruido, durante la etapa de construcción, incluyen lo siguiente:

1. Mantener todo el equipo rodante en buenas condiciones y con sistemas de silenciadores adecuados;
2. No se deberán realizar actividades ruidosas durante horas de la noche para evitar perturbar la fauna silvestre;