

## **Anexo 2.6**

# **ESTIMACIÓN DE EMISIONES ATMOSFERICAS E IMPACTO EN LA CALIDAD DEL AIRE**

## ÍNDICE GENERAL

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1-2</b>
<b>2</b>	<b>ESTIMACIÓN DE EMISIONES .....</b>	<b>2-3</b>
<b>2.1</b>	<b>SECTOR CERRO NEGRO NORTE</b>	<b>2-3</b>
2.1.1	Etapa Construcción .....	2-3
2.1.1.1	Habilitación de Rajos .....	2-3
2.1.1.2	Transporte de Estéril.....	2-5
2.1.1.3	Manejo de Botaderos .....	2-6
2.1.2	Etapa Operación .....	2-8
2.1.2.1	Extracción de Material en Rajos .....	2-8
2.1.2.2	Transporte de Material.....	2-9
2.1.2.3	Chancado Primario.....	2-10
2.1.2.4	Manejo de Botaderos y Acopios de Estériles .....	2-12
<b>2.2</b>	<b>SECTOR PUERTO EN PUNTA TOTORALILLO</b>	<b>2-14</b>
2.2.1	Etapa Construcción .....	2-14
2.2.1.1	Movimientos y Nivelación de Tierra.....	2-14
2.2.1.2	Carga y descarga de material.....	2-15
2.2.2	Etapa Operación .....	2-16

## 1 INTRODUCCIÓN

El presente proyecto Minero considera operaciones en cuatro sectores principales, los que corresponden:

- Sector Cerro Negro Norte
- Sector Puerto en Punta Totalillo
- Concentraducto y Acueducto Principal
- Acueducto Complementario

Si bien el Proyecto considera acciones con potencial cierto de generar emisiones, sólo serán de consideración aquellas a producirse en los sectores de Cerro Negro Norte y Puerto en Punta Totalillo.

De esta forma, el presente Anexo presenta la memoria de cálculo para estimar las emisiones de MP10, las cuales han sido calculadas en base a las características del Proyecto y a factores de emisión entregados por el AP-42 de la U.S.E.P.A (E.U.A) y el Emission Estimation Technique Manual, National Pollution Inventory (Australia).

## 2 ESTIMACIÓN DE EMISIONES

### 2.1 SECTOR CERRO NEGRO NORTE

#### 2.1.1 Etapa Construcción

Se presentan a continuación las actividades que generarán emisiones durante la construcción del Proyecto en el presente sector, asociadas a la habilitación de la faena minera para su aprovechamiento y extracción.

##### 2.1.1.1 Habilitación de Rajos

La construcción de la mina está asociada a la remoción de material para la apertura de los rajos (pre-stripping). En particular, el plan minero considera 3 instancias en las cuales se realizará esta actividad:

- En el año 1 se removerán 40 Mt de estéril.
- Entre los años 6 y 7, donde se extraerán 8.1 Mt de material estéril.
- Entre los años 7 y 9, cuando serán retirados 16.1 Mt de estéril.

De esta forma, se espera tener las mayores emisiones durante el primer año. Los factores de emisión considerados en los procesos de remoción de sobrecarga desde el sector del rajo se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 1: Factores de Emisión asociados a la habilitación de rajos.**

Proceso Emisor	Factor*	Unidad	Variables	FE	
Tronaduras	$0,00022 \times k \times A^{1,5}$	Kg/carga	k: Factor según tipo de partícula.	0,52	<b>16,01</b>
			A: Área de cobertura de la tronadura. (15 m de profundidad promedio)	2700	
Tránsito de camiones en rajo	$281,9 \times K \times (f/12)^a \times (T/3)^b$	g/veh-km	k, a, b: Factores según tipo partícula.	1,5 0,9 0,45	<b>1.272,8</b> (Vacío)
			f: % de polvo fino en el camino.	5	<b>1.814,9</b>
			T: Peso del camión (Tons).	200 (Vacío) 440 (Cargado)	(Cargado)
Manejo de material (carga camiones)	$\frac{0,0016 \times K \times (v/2,2)^{1,3}}{(H/2)^{1,4}}$	(Kg/Ton)	k: Factor tamaño de partícula.	0,35	<b>0,000251</b>
			v: Velocidad del viento (m/s).	2,5	
			H: Humedad del material excavado (%)	4	

(\*) EPA (AP-42)

De acuerdo a las condiciones del proyecto, el máximo promedio diario de extracción de material desde el rajo corresponde a 110 KTPD, es decir 110.000 Ton/día. A su vez, para mover esa cantidad de estéril se requerirá de 479 viajes de camión por día. La emisión asociada a ese nivel de extracción es presentada en la siguiente tabla.

**Tabla 2: Emisiones asociadas a la habilitación de rajos.**

Fuente	Proceso emisor			Control		Emisión (kg/día)
				Método	% Abatimiento	
Habilitación Rajo (Pre-Stripping)	Tronadura	FE (kg/tron.)	16,01	-		16,01
		Nº (Tronaduras/día)	1			
	Carguío de camiones	FE (kg/ton)	0,000251	-		191,95
		Ton/día	110000			
	Camiones en Rajo	FE vacíos (g/Veh-km)	1273	Riego	35	1.442,01
		FE cargados (g/Veh-km)	1814,9			
		Recorrido Interno (km)	1,5			
		Nº Veh	479,00			
	<b>TOTAL</b>					<b>1.649,97</b>

### 2.1.1.2 Transporte de Estéril

El transporte de estéril al interior de la faena minera implica emisiones debido a la resuspensión de material particulado, situación que es descrita mediante el factor de emisión indicado en la siguiente tabla.

**Tabla 3: Factor de Emisión asociado al Flujo Vehicular durante la Construcción.**

Proceso Emisor	Factor*	Unidad	Variables		FE
Tránsito de camiones a botadero	$281,9 \times K \times (f/12)^a \times (T/3)^b$	g/veh-km	k, a, b: Factores según tipo partícula.	1,5 0,9 0,45	<b>1.272,8</b> (Vacío)
			f: % de polvo fino en el camino.	5	<b>1.814,9</b> (Cargado)
			T: Peso del camión (Tons).	200 (Vacío) 440 (Cargado)	

(\*) EPA (AP-42)

El recorrido de los camiones hasta el botadero de estériles es de 1,1 km, lo que implica un circuito total de 2,2 km (ida y vuelta). De esta forma, las emisiones asociadas al transporte se determinan según lo indicado en la siguiente tabla.

**Tabla 4: Emisión asociada al Flujo Vehicular durante la Construcción.**

Fuente	Proceso emisor		Control		Emisión (kg/día)	
			Método	% Abatimiento		
Transporte a Botadero	Camiones estéril	FE vacíos (g/Veh-km)	1.272.8	Riego	50	1.626.9
		FE cargados (g/Veh-km)	1.814.9			
		Recorrido (km)	2.2			
		Nº Veh a Botadero	479.00			

#### 2.1.1.3 Manejo de Botaderos

El material estéril removido durante la construcción será depositado en botaderos dispuestos según se detalla en el plano Ubicación de Infraestructura Mina – Planta, contenido en el Anexo 2.2 del presente Estudio de Impacto Ambiental. En particular, las mayores emisiones se generarán también durante el primer año, debido a los mayores volúmenes a disponer. Los factores de emisión asociados a esta actividad se presentan a continuación.

**Tabla 5: Factores de Emisión asociados al Botadero de Estériles.**

Proceso Emisor	Factor*	Unidad	Variables		FE
Manejo de material (Descarga de material)	$\frac{0,0016 \times K \times (v/2,2)^{1,3}}{((H/2)^{1,4})}$	kg/ton	k: Factor tamaño de partícula	0,35	0,000251
			v: Velocidad del viento (m/s)	2,5	
			H: Humedad del material excavado (%)	4	
Erosión eólica	$1.9 \times (s/1.5) \times ((365-P)/235) \times (f/1.5) \times K$	kg/Ha-día	s: % Finos	3	32,64
			f: % del tiempo con vientos > 5.4 m/s	23.7	
			k: Factor tamaño de partícula	0.35	

(\*) EPA (AP-42)

Luego, las emisiones asociadas al manejo y disposición de 110 kTPD en los botaderos son presentadas en la siguiente Tabla:

**Tabla 6: Emisión asociada al Botadero de Estériles.**

Fuente	Proceso Emisor		Control		Emisión (kg/día)
			Método	% Abatimiento	
Botadero	Descarga	FE (kg/ton)	0,000251		192,0
		Ton/día			
	Erosión eólica	FE (kg/día/Há)	32,639		32,6
		Sup. Zona activa (Há/día)			
				<b>TOTAL</b>	<b>224,6</b>

## 2.1.2 Etapa Operación

Durante la etapa de Operación, las actividades extractivas y de manejo de estériles se complementarán con aquellas asociadas a la obtención y procesamiento de mineral. Se detalla a continuación la estimación de emisiones relativas a las actividades de esta etapa del proyecto en la faena minera, para la situación más desfavorable.

### 2.1.2.1 Extracción de Material en Rajos

Durante la etapa de Operación, en los rajos se desarrollarán las actividades de extracción de material (mineral y estéril), más el carguío y posterior transporte del material vía camiones hasta sus destinos: botadero o chancador primario.

**Tabla 7: Factores de Emisión asociados a la Explotación de los Rajos.**

Proceso Emisor	Factor*	Unidad	Variables	FE	
Tronaduras	$0,00022 \times k \times A^{1,5}$	Kg/carga	k: Factor según tipo de partícula. A: Área de cobertura de la tronadura. (15 m de profundidad promedio)	0,52	<b>16,01</b>
			2.700		
Tránsito de camiones en rajo	$281,9 \times K \times (f/12)^a \times (T/3)^b$	g/veh-km	k, a, b: Factores según tipo partícula.	1,5 0,9 0,45	<b>1.272,8</b> (Vacío)
			f: % de polvo fino en el camino.	5	<b>1.814,9</b> (Cargado)
			T: Peso del camión (Tons).	200 (Vacío) 440 (Cargado)	
Manejo de material (carga camiones)	$\frac{0,0016 \times K \times (v/2,2)^{1,3}}{(H/2)^{1,4}}$	(Kg/Ton)	k: Factor tamaño de partícula.	0,35	<b>0,000251</b>
			v: Velocidad del viento (m/s).	2,5	
			H: Humedad del material excavado (%)	4	

(\*) EPA (AP-42)

Las emisiones estimadas se resumen en la siguiente Tabla, las cuales son representativas de la situación más desfavorable de explotación de cualquiera de los rajos considerados por el Proyecto.

**Tabla 8: Emisiones Asociadas a la Explotación de Rajos.**

Fuente	Proceso emisor			Control		Emisión (kg/día)	
				Método	% Abatimiento		
Explotación Rajo(+)	Tronadura	FE (kg/tron.)	16,01	-		16,01	
		Nº (Tronaduras/día)	1				
	Carguío de camiones	FE (kg/ton)	0,000251	-		191,95	
		Ton/día	110.000				
	Camiones en Rajo	FE vacíos (g/Veh-km)	1273	Riego	35	2.114,95	
		FE cargados (g/Veh-km)	1.814,9				
		Recorrido Interno (km)	2,2				
		Nº Veh	479,00				
						<b>TOTAL</b>	<b>2.322,91</b>

(+) El cálculo es independiente a qué rajo sea el explotado.

#### 2.1.2.2 Transporte de Material

El transporte de mineral, tanto estéril como mineral recién extraído se realizará mediante camiones, lo cual implica emisiones por resuspensión de material particulado. El factor de emisión asociado a los camiones es el mismo para aquellos que transportan mineral que para los que transportan estéril.

**Tabla 9: Factor de Emisión asociado al Flujo Vehicular durante la Operación.**

Proceso Emisor	Factor*	Unidad	Variables		FE
Tránsito de camiones	$281,9 \times K \times (f/12)^a \times (T/3)^b$	g/veh-km	k, a, b: Factores según tipo partícula.	1,5 0,9 0,45	1.272,8 (Vacío)
			f: % de polvo fino en el camino.	5	1.814,9 (Cargado)
			T: Peso del camión (Tons).	200 (Vacío) 440 (Cargado)	

(\*) EPA (AP-42)

Considerando además una razón estéril/mineral de 2,35 como promedio, las emisiones asociadas al transporte se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 10: Emisión Asociada al Transporte de Material Durante la Operación.**

Fuente	Proceso emisor		Control		Emisión (kg/día)	
			Método	% Abatimiento		
Transporte	Camiones con estéril	FE vacíos (g/Veh-km)	1.272.8	Riego	50	1.141,2
		FE cargados (g/Veh-km)	1.814.9			
		Recorrido (km)	2.2			
		Nº Veh a Botadero	336.0			
	Camiones con mineral	FE vacíos (g/Veh-km)	1.272.8	Riego	50	353,2
		FE cargados (g/Veh-km)	1.814.9			
		Recorrido (km)	1.6			
		Nº Veh a Botadero	143.0			

### 2.1.2.3 Chancado Primario

El mineral extraído desde el rajo en explotación será transportado vía camiones hasta un chancador primario, donde se reducirá de tamaño para luego ser conducido vía correa transportadora cerrada a la planta de beneficio donde se realizará el proceso de chancado secundario y terciario. En la siguiente tabla se presentan los factores de emisión relativos al chancado primario a realizar en la faena minera.

**Tabla 11: Factores de Emisión Asociados Chancador.**

Proceso Emisor	Factor*	Unidad	Variables		FE
Descarga de material	$\frac{0,0016 \times K \times (v/2.2)^{1,3}}{(H/2)^{1,4}}$	(Kg/Ton)	k: Factor tamaño de partícula.	0,35	0,000251
			v: Velocidad del viento (m/s).	3,26	
			H: Humedad del material excavado (%).	4	
Chancado	-	(Kg/Ton)	Según etapa de chancador		Primario: 0,02 Secundario: 0,05 Terciario: 0,08

(\*) EPA (AP-42)

**Tabla 12: Emisión Asociada al Chancado Primario de Mineral.**

Fuente	Proceso Emisor			Control		Emisión (kg/día)
				Método	% Abatimiento	
Chancado Primario	Descarga material	FE (kg/ton)	0,000251	Aspersión	50	3,9
		Ton/día	31.429			
	Chancado 1	FE (kg/ton)	0,02	Aspersión	50	314,3
		Ton/día	31.429			
	<b>TOTAL</b>					<b>318,2</b>

**Tabla 13: Emisión Asociada al Chancado Secundario y Terciario.**

Fuente	Proceso Emisor			Control		Emisión (kg/día)
				Método	% Abatimiento	
Chancado en Planta de Beneficio	Descarga material	FE (kg/ton)	0,000251	Aspersión	50	3,9
		Ton/día	31.429			
	Chancado 2	FE (kg/ton)	0.05	Aspersión	50	785.7
		Ton/día	31.429			
	Chancado 3	FE (kg/ton)	0.08	Aspersión	50	1.257,1
		Ton/día	31.429			
	<b>TOTAL</b>					<b>2.046,8</b>

#### 2.1.2.4 Manejo de Botaderos y Acopios de Estériles

De forma análoga a lo realizado durante la Construcción, el material estéril removido durante el proceso extractivo será depositado en botaderos siguiendo lo previsto en el Plan Minero. Por otra parte, el mineral será dispuesto transitoriamente en dos acopios, uno Primario y otro de Baja Ley, de forma previa a su utilización en la Planta de beneficio. Los factores de emisión han sido calculados de acuerdo a las condiciones de uso de cada botadero y de la respectiva área en la cual se desarrollan las actividades de manejo (superficie de la zona activa).

**Tabla 14: Factores de Emisión Asociados al Botaderos y Acopios.**

Proceso Emisor	Factor*	Unidad	Variables	FE	
Manejo de material (Descarga de material)	$\frac{0,0016 \times K \times (v/2,2)^{1,3}}{(H/2)^{1,4}}$	kg/ton	k: Factor tamaño de partícula	0,35	0,000251
			v: Velocidad del viento (m/s)	2,5	
			H: Humedad del material excavado (%)	4	
Erosión eólica	$1.9 \times (s/1.5) \times ((365-P)/235) \times (f/1.5) \times K$	kg/Ha-día	s: % Finos	3	32,64
			f: % del tiempo con vientos > 5.4 m/s	23.7	
			k: Factor tamaño de partícula	0.35	

(\*) EPA (AP-42)

Se ha supuesto una razón estéril/mineral de 2,35 y una tasa extracción de material de 110 kTPD. De esta forma, las emisiones relativas al manejo de los botaderos y acopios se indican en las siguientes tablas.

**Tabla 15: Emisión asociada al Botadero de Estériles.**

Fuente	Proceso Emisor			Control		Emisión (kg/día)
				Método	% Abatimiento	
Botadero estériles	Descarga	FE (kg/ton)	0,000251			19,7
		Ton/día	78.571			
	Erosión eólica	FE (kg/día/Há)	32,639			32,6
		Sup. Zona activa (Há/día)	1			
					<b>TOTAL</b>	<b>52,3</b>

**Tabla 16: Emisión asociada al Acopio de Mineral.**

Fuente	Proceso Emisor			Control		Emisión (kg/día)
				Método	% Abatimiento	
Botadero	Descarga	FE (kg/ton)	0,000251			7,9
		Ton/día	31.429			
	Erosión eólica	FE (kg/día/Há)	32,639			16,3
		Sup. Zona activa (Há/día)	1			
					<b>TOTAL</b>	<b>24,2</b>

## 2.2 SECTOR PUERTO EN PUNTA TOTORALILLO

Las obras a ejecutar en Punta Totoralillo corresponde a una actualización del Proyecto original (Fase I), aprobado el año 2005 mediante la RCA N° 70, del 31 de Agosto de 2005 y mediante Resolución N°161 del 26 de Septiembre de 2006. De esta forma, las modificaciones sólo consideran modificaciones menores en las instalaciones proyectadas y aprobadas para la Fase I, las que consisten en:

- Construcción de una nueva estación Terminal aledaña a la estación del Proyecto Fase I.
- Ampliación de la planta de filtrado.
- Ampliación del área de acopio de pellet feed para embarque.

### 2.2.1 Etapa Construcción

Se presentan a continuación las actividades que generarán emisiones durante la construcción del Proyecto en Puerto Punta Totoralillo.

#### 2.2.1.1 Movimientos y Nivelación de Tierra

Los volúmenes de áridos considerados a manejar para la implementación de las nuevas obras en Puerto en Punta Totoralillo son presentadas a continuación en la siguiente Tabla.

**Tabla 17: Volúmenes Asociados al Movimiento y Nivelación de Tierra.**

Instalación	Volumen (m <sup>3</sup> )	Masa * (ton)
Estación Terminal	13.200	27.720
Ampliación de la planta de filtrado	3.000	6.300
Terraplén acopio de pellet feed	77.500	162.750

(\*) Se consideró densidad del suelo de 2.1 ton/m<sup>3</sup>

Se ha considerado el factor de emisión del Emission Estimation Technique Manual - National Pollution Inventory (Australia), el que para manejo, remoción y nivelación de material corresponde a 0,012 (kg-MP10/ton-material). Considerando además como medida de control de emisiones la humidificación en el frente de trabajo (50% de eficiencia), las emisiones asociadas a cada actividad se indican en la siguiente tabla.

**Tabla 18: Emisiones Asociadas al Movimiento y Nivelación de Tierra.**

Instalación	Emisión Total (kg – MP10)
Estación Terminal	166.3
Ampliación de la planta de filtrado	37.8
Terraplén acopio de pellet feed	977

### 2.2.1.2 Carga y descarga de material

La carga y descarga de material corresponde a una actividad complementaria a los movimientos de tierra. En este sentido, se han considerado los mismos volúmenes a manejar, indicados en la Tabla 17, más el factor de emisión indicado a continuación.

**Tabla 19: Factor de Emisión Asociado a la Carga y Descarga de Material**

Proceso Emisor	Factor*	Unidad	Variables	FE
Carga y Descarga de Material	$\frac{0,0016 \times K \times (v/2,2)^{1,3}}{((H/2)^{1,4})}$	kg/ton	k: Factor tamaño de partícula	0,35
			v: Velocidad del viento (m/s)	3,5
			H: Humedad del material excavado (%)	10
				0,000108

(\*) EPA (AP-42)

De esta forma, los valores de emisión obtenidos para cada instalación corresponden a:

**Tabla 20: Emisiones Asociadas a la Carga y Descarga de Material.**

Instalación	Emisión Total (kg /día)
Estación Terminal	2,98
Ampliación de la planta de filtrado	0,68
Terraplén acopio de pellet feed	17,51

## 2.2.2 Etapa Operación

### 2.2.2.1 Emisiones Etapa Operación

En la etapa de Operación, las actividades en el Puerto Punta Totoralillo con potencial de causar emisiones corresponden principalmente a las actividades relativas al manejo del acopio de Pellet Feed. En efecto, las emisiones serán equivalente a las consideradas en la solicitud de pertinencia presentada por el Titular, la cual fue acogida mediante la Resolución N°161 del 26 de Septiembre de 2006. De esta forma, las emisiones durante la operación corresponderán a las presentadas en la siguiente Tabla.

**Tabla 21: Emisiones Asociadas al Manejo del Acopio.**

Fuente	Tipo de Fuente	Emisión Pertinencia*		Superficie por acopio (m)	Emisión por acopio (kg/día)	Emisión total (kg/día)
Traspaso de concentrado desde cinta a Acopio*	Volumétrica	2,04E-02	g/s	-	1,76	3,53
Erosión eólica en Acopio	Areal	7,07E-05	g/s-m <sup>2</sup>	12.340	75,38	150,76
Transferencia desde Acopio a cinta Buque	Volumétrica	2,30E-02	g/s	-	1,99	3,97
Cinta transportadora a Buque	Areal	2,54E-06	g/s-m <sup>2</sup>	342	0,08	0,15

(\*) Se han mantenido las medidas de mitigación explicadas en el EIA Puerto en Punta Totoralillo y sus Adenda, más lo indicado en la Solicitud de Pertinencia aprobada por la Resolución N°161/2006.

### 2.2.2.2 Calidad del Aire

Para determinar la calidad del aire que se tendría una vez se implemente el Proyecto, se ha considerado el uso del modelo de dispersión AERMOD<sup>1</sup>, que corresponde al modelo

<sup>1</sup> AERMOD reemplazó al modelo ISCST3 en diciembre de 2006 como el modelo recomendado por U.S. EPA.

recomendado por la Environmental Protection Agency de Estado Unidos (U.S.E.P.A) para actividades con varias fuentes emisoras funcionando de manera simultanea.

#### 2.2.2.2.1 Características del Modelo de Calidad del Aire, AERMOD

AERMOD es un sistema de modelación de emisiones que simula procesos atmosféricos físicos esenciales y provee estimaciones refinadas de concentración sobre un amplio rango de condiciones meteorológicas y escenarios de modelación. AERMOD incluye un programa central (AERMOD) y dos pre-procesadores de datos, AERMET y AERMAP.

AERMET es un pre-procesador meteorológico, que procesa la capa límite y otros parámetros necesarios para el funcionamiento de AERMOD, aceptando datos de fuentes ubicadas tanto en el sitio como fuera de él. AERMET crea dos archivos: un archivo de datos de superficie y un archivo de datos de viento.

AERMAP es un pre-procesador de topografía. Usa los datos del terreno para calcular una altura de influencia representativa del terreno ( $h_c$ ), también referida como escala de altura del terreno. Este pre-procesador es usado también para crear grillas de receptores.

AERMOD es aplicable tanto a áreas rurales como urbanas, a terrenos planos y complejos, y a múltiples tipos de fuentes (puntuales, areales y volumétricas). AERMOD es un Modelo de Pluma Estacionario. En la capa límite estable, asume que la distribución de la concentración es Gaussiana tanto para el eje x como para el eje y. En la capa límite convectiva, la distribución horizontal también es asumida Gaussiana, pero la distribución vertical es descrita mediante una Función de Densidad de Probabilidad Bi-Gaussiana.

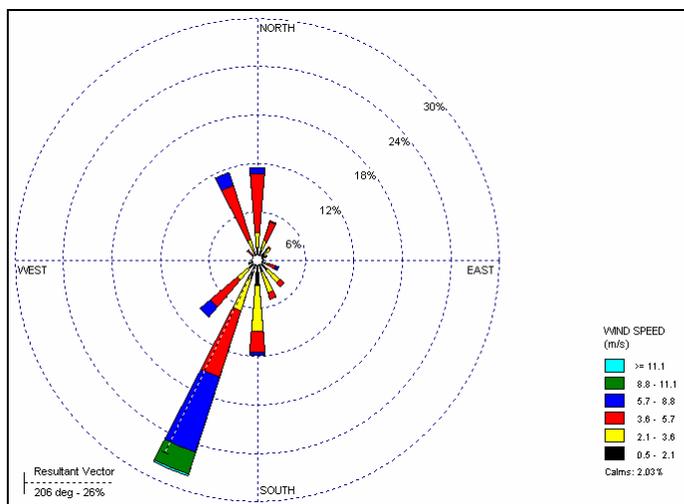
El modelo incorpora, mediante un acercamiento simple, conceptos básicos acerca de flujo y dispersión de contaminantes en terrenos complejos, donde la pluma es modelada tanto donde impacta como siguiendo el terreno. Este acercamiento ha sido diseñado para ser físicamente realista y simple de implementar, eliminando así la necesidad de distinguir entre terrenos simples, intermedios y complejos, como es requerido para el resto de los modelos regulatorios. AERMOD elimina la necesidad de definir regimenes de terrenos complejos, todo el terreno es manejado de manera consistente y continua.

#### 2.2.2.2.2 Información de Entrada

Se ha considerado la meteorología registrada en la zona, que corresponde a la misma utilizada en el proceso de evaluación de la Solicitud de Pertinencia aprobada por la Resolución N°161/2006 donde se rectificó la disposición de algunas instalaciones del EIA “Puerto en Punta Totalillo” y para la DIA “Generación de Energía Eléctrica Puerto Punta Totalillo” (aun en evaluación).

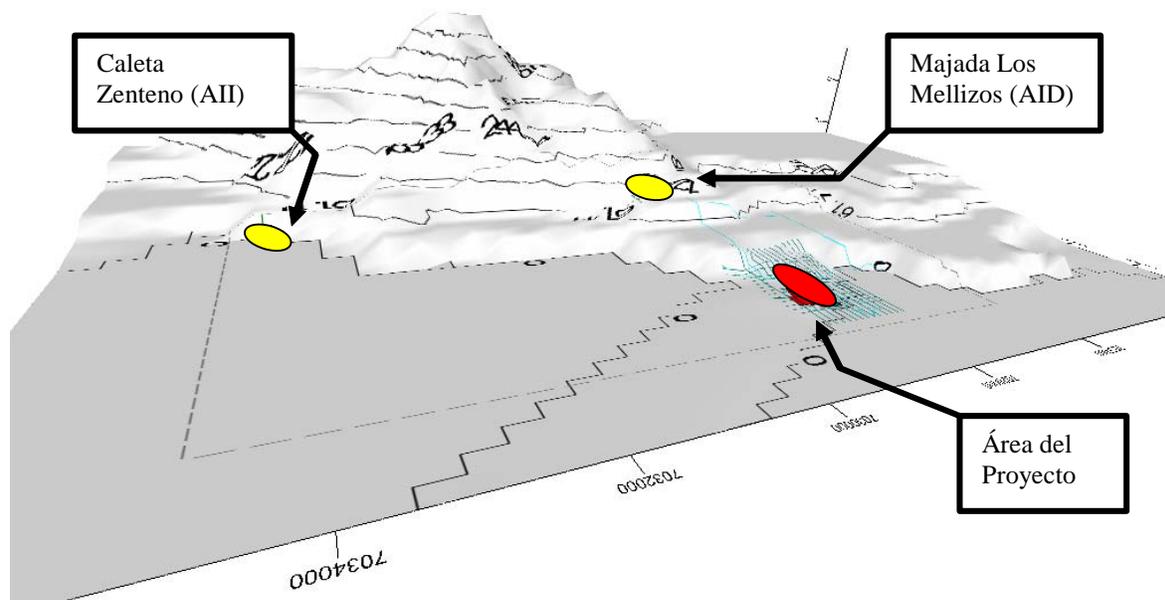
Se presenta continuación la rosa de vientos que representa las características de la zona, registrada en Punta Totalillo.

**Figura 1: Rosa de Vientos en Punta Totalillo**



Para la modelación de dispersión de contaminantes se consideró además la topografía de la zona, en base a información del Instituto Geográfico Militar (carta 1:50.000). Se presenta a continuación una representación de la zona considerada en la modelación, donde se indican los receptores sensibles considerados en la evaluación ambiental.

**Figura 2: Topografía y Ubicación de Receptores Sensibles - Sector Puerto en Punta Totalillo**



### 2.2.2.2.3 Línea base de Calidad del Aire

La línea base de calidad del aire para material particulado respirable (MP10) corresponde a los valores presentados en el EIA “Puerto en Punta Totalillo” (RCA N°70/2005), al aporte de dicho Proyecto rectificado de acuerdo a las consideraciones contenidas en la Solicitud de Pertinencia que modificó el mencionado EIA (Resolución N°161/2006) y a la contribución del Proyecto “Generación de Energía Eléctrica Puerto Punta Totalillo” (DIA presentada a COREMA III Región de Atacama el 21 de Agosto de 2007, aún en evaluación).

En las siguientes Tablas se presentan los valores proyectados de Línea Base, tanto para el AID como para el AII del proyecto.

**Tabla 22: Concentración Proyectada de Línea Base de MP10 en Majada Los Mellizos (AID), Sector Puerto en Punta Totalillo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )**

Aporte	Valor Máximo 24 horas P98	Valor Promedio Período+
Línea Base EIA “Puerto en Punta Totalillo”	48	29
Solicitud de Pertinencia para proyecto EIA “Puerto en Punta Totalillo”rectificado	4,79	0,5
DIA “Generación de Energía Eléctrica Puerto Punta Totalillo” *	0,1	0
Total Línea Base Proyectada	52,89	29,5

(\*) El mencionado proyecto modeló de forma separada el aporte a las concentraciones ambientales en cada receptor sensible, Majada Los Mellizos y Caleta Zenteno.

**Tabla 23: Concentración Proyectada de Línea Base de MP10 en Caleta Zenteno (AII), Sector Puerto en Punta Totalillo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )**

Aporte	Valor Máximo 24 horas P98	Valor Promedio Período+
Línea Base EIA "Puerto en Punta Totalillo" +	48	29
Solicitud de Pertinencia para proyecto EIA "Puerto en Punta Totalillo" rectificado. +	4,79	0,5
DIA "Generación de Energía Eléctrica Puerto Punta Totalillo" *	0	0
Total Línea Base Proyectada	52,79	29,5

(+) Se han homologado a Caleta Zenteno las concentraciones ambientales registradas y estimadas en las proximidades de Punta Totalillo, asumiendo éste como un escenario.

(\*) El mencionado proyecto modeló de forma separada el aporte a las concentraciones ambientales en cada receptor sensible, Majada Los Mellizos y Caleta Zenteno.

#### 2.2.2.2.4 Resultados Obtenidos

Los resultados obtenidos a partir del modelo de calidad del aire son presentados a continuación. En particular, se presenta el aporte del Proyecto tanto en el AID, la Majada Los Mellizos (sitio habitado más cercano, a 2,5 km del proyecto), como en el AII, en Caleta Zenteno (ubicado a 5 km al noreste del proyecto), considerando además los valores de Línea Base respectivos.

**Tabla 24: Concentración Final de MP10 en Majada Los Mellizos (AID), Sector Puerto en Punta Totalillo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )**

Aporte	Valor Máximo 24 horas P98	Valor Promedio Período+
Total Línea Base Proyectada	52,89	29,5
Aporte del Proyecto	0,68	0,06
Situación Final	53,57	29,56

Los valores esperados en esta ubicación para MP10 dan cumplimiento a la normativa vigente. En efecto, los resultados obtenidos para la regulación de 24 horas alcanzan apenas el 36% del límite respectivo (150  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ). Por otra parte, los niveles estimados para el período anual alcanzan el 59% del máximo permitido (50  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ).

**Tabla 25: Concentración Final de MP10 en Caleta Zenteno (AII), Sector Puerto en Punta Totalillo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )**

Aporte	Valor Máximo 24 horas P98	Valor Promedio Período+
Total Línea Base Proyectada	52,79	29,5
Aporte del Proyecto	9,52	1,3
Situación Final	62,31	30,8

De forma análoga a lo ya indicado para el AID, los valores esperados de MP10 en Caleta Zenteno se encuentran bajo los límites de la normativa vigente, presentando valores levemente superiores, al estar alineado con la dirección predominante del viento registrado en Punta Totalillo (ver Figura 1). El valor para la norma diaria alcanza al 42% del máximo establecido (150  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ). A su vez, los niveles de concentración esperados para el promedio anual representan el 62% del límite respectivo (50  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ).