

**APRUEBA METODOLOGÍA DE ESTIMACIÓN  
DE EMISIONES PRESENTADA POR COM-  
PAÑÍA MINERA TECK CARMEN DE ANDA-  
COLLO, DE ACUERDO AL PLAN DE DES-  
CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PARA LA  
LOCALIDAD DE ANDACOLLO Y SECTORES  
ALEDAÑOS**

**RESOLUCIÓN EXENTA N° 697**

**SANTIAGO 21 AGO 2015**

**VISTOS:**

Lo dispuesto en el artículo segundo de la Ley N° 20.417, que establece la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente; la Ley N° 19.880, que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente; el Decreto con Fuerza de Ley N° 3, del año 2010, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que Fija la Planta de la Superintendencia del Medio Ambiente; en la Resolución Exenta N° 157 de 2015, en que se delegan facultades al Jefe de la División de Fiscalización; en la Resolución N° 1.600 de 2008, de la Contraloría General de la República, que fija normas sobre exención del trámite de toma de razón.

**CONSIDERANDO:**

1° El inciso primero del artículo 2° de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, que establece que esta Superintendencia es el servicio público creado para ejecutar, organizar y coordinar el seguimiento y fiscalización de los instrumentos de carácter ambiental que dispone la Ley;

2° El artículo 3° letra a.2. Capítulo II del Plan de Descontaminación de la Localidad de Andacollo y sectores aledaños, que indica: *"Las fuentes emisoras mencionadas en la Tabla N° 6, deberán presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, para su aprobación, una metodología para el cálculo de sus emisiones. La propuesta de metodología deberá ser presentada en un plazo máximo de 3 meses, contados desde la fecha de entrada en vigencia del presente Plan y deberá obtenerse la aprobación de la metodología a más tardar dentro de los 3 meses siguientes. Las emisiones deberán calcularse a partir del día 1° del mes siguiente de la fecha de aprobación de la metodología por la mencionada Superintendencia"*.

3° La carta conductora G15\_029MN, del 31 de marzo de 2015, Compañía Minera TECK Carmen de Andacollo presentó su metodología de estimación de emisiones, de acuerdo al artículo 3, letra a.2, capítulo II del Plan de Descontaminación Atmosférico para la localidad de Andacollo y sectores aledaños;

4° La carta conductora S/N del 14 de julio de 2015, Compañía Minera TECK Carmen de Andacollo presentó información complementaria de acuerdo a la solicitud realizada por esta Superintendencia a través de la Resolución Exenta N° 484 de 2015.

**RESUELVO:**

**PRIMERO. Aprueba metodología.** Apruébase el documento técnico "Metodología de Estimación de Emisiones de MP10", presentada por Compañía Minera TECK Carmen de Andacollo, cuyo texto íntegro se acompaña a la presente resolución, entendiéndose formar parte de la misma.



**SEGUNDO. Condiciones.** La citada metodología deberá aplicarse considerando lo siguiente:

1. Se deberán utilizar los factores y parámetros presentados. Será posible realizar cambios a éstos, siempre que sean debidamente justificados, con el fin de mejorar el ajuste a la realidad.

2. Será posible incluir nuevas fuentes que se implementen en el transcurso del tiempo, con la finalidad de mejorar el ajuste de las metodologías. Para esto deberán indicarse claramente las coordenadas y características de las mismas.

3. Deberán informarse las mejoras tecnológicas que se puedan implementar en el transcurso del tiempo, tanto a los sistemas de abatimiento de emisiones, como al proceso productivo y que sean motivo de modificación de la metodología presentada.

**TERCERO. Notificación.** Notifíquese la presente resolución por carta certificada.

**ANÓTESE, COMUNÍQUESE, NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE.**

  
RUBEN VERDUGO CASTILLO  
JEFE DIVISION DE FISCALIZACION  
SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE



  
DHE/JPR/JJV/CPH/JRF

**DISTRIBUCIÓN:**

1. Compañía Minera Teck Carmen de Andacollo S.C.M.  
*Domicilio: Camino a Chepiguilla S/N Casilla 3, Andacollo, IV Región, Chile.*

**C.C.:**

1. SEREMI de Medio Ambiente de la Región de Coquimbo
2. Municipio de Andacollo, Región de Coquimbo
3. División de Fiscalización SMA.
4. Oficina de Partes SMA.

---

# Metodología de Estimación de Emisiones de MP10.

Teck CDA

---

**Teck**

## CONTENIDO

1	INTRODUCCION .....	3
2	ANTECEDENTES GENERALES.....	4
3	ASPECTOS GENERALES DE LA METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE EMISIONES.....	7
4	FUENTES DE EMISION .....	8
5	FACTORES DE EMISIÓN .....	11
6	PARÁMETROS DE EMISIÓN.....	14
8	EFICIENCIAS EN EL CONTROL DE EMISIONES .....	15
9	REPORTES A LA AUTORIDAD .....	16
10	REFERENCIAS .....	16



## 1 INTRODUCCION

El año 2009, la Localidad de Andacollo fue declarada zona saturada por MP10 en sus métricas de 24 horas y media anual, por tal motivo, la autoridad ambiental elaboró un Plan de Descontaminación, el cual tiene por objetivo reducir las emisiones de MP10, con el fin de recuperar la calidad del aire que asegure la protección a la salud de sus habitantes.

El Plan de Descontaminación Atmosférica para la localidad de Andacollo y sectores aledaños (PDA), establece una serie de medidas para el control de emisiones de MP10 a las fuentes del área y en especial a las faenas mineras.

Además, el PDA establece entre otras medidas, la exigencia a Teck CDA de elaborar una metodología de cálculo o estimación de sus emisiones de MP10 y presentar dicha metodología a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) para que sea aprobada dentro de un plazo de 3 meses. Una vez aprobada la metodología por parte de la SMA, se utilizará dicha metodología, para elaborar el informe anual de emisiones de MP10, que deberá ser entregado durante los primeros quince días del mes de marzo de cada año, tal como lo exige el mencionado PDA.

Este documento, corresponde a la metodología de cálculo para estimar las emisiones de MP10 de Teck CDA, entregando una descripción de las fuentes emisoras, los factores de emisión, y los parámetros necesarios para elaborar el inventario.

A Compañía Minera Teck Carmen de Andacollo (Teck CDA) el PDA le establece como meta la reducción de sus emisiones en un 65%, respecto a un valor base, a cumplir al cabo de dos años y medio, contados desde la entrada en vigencia del Plan (1º Enero 2015).

## 2 ANTECEDENTES GENERALES

La faena minera de Teck CDA se encuentra ubicada en la localidad de Andacollo, la cual se localiza en la Región de Coquimbo, provincia del Elqui, comuna de Andacollo, a una altitud promedio de 1.040 metros sobre el nivel del mar y a 53 kilómetros al Sur-Este de La Serena. Para acceder a Andacollo se debe tomar las rutas asfaltadas 43 y D-51, las cuales conectan la capital regional (La Serena) con Andacollo. La lámina 1 muestra la localización en el contexto regional. La lámina 2 muestra el polígono del área declarada como zona saturada por MP10.

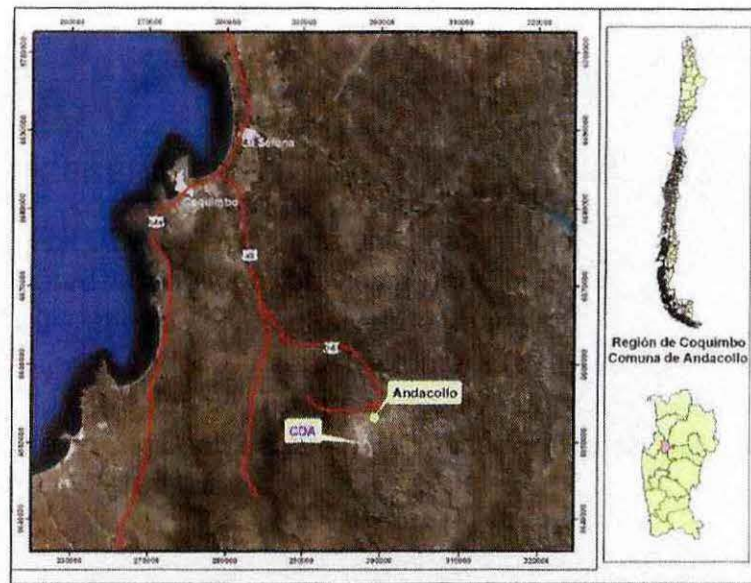


Lámina 1: Localización Andacollo

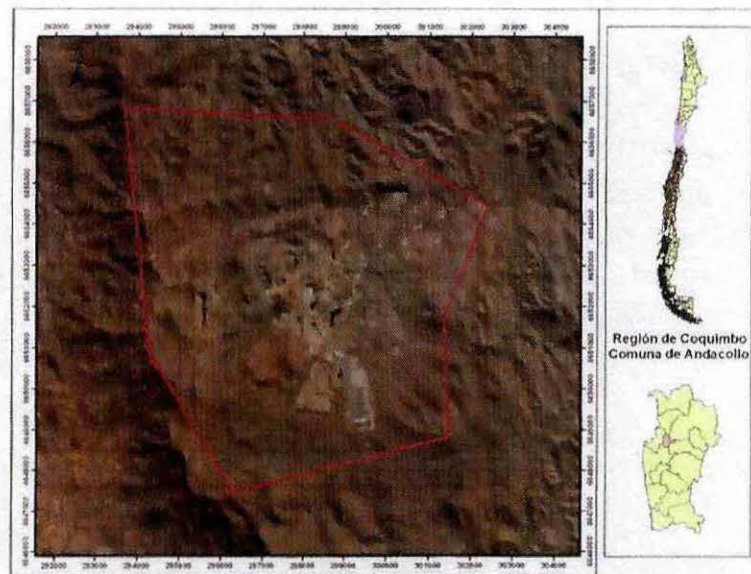


Lámina 2: Zona (polígono) declarado como zona saturada por MP10 en Andacollo



## Descripción del proceso productivo

La faena corresponde a una mina de cobre explotada por el método de rajo abierto y corresponde a un pórfido cuprífero que posee una alteración secundaria en su parte superior (mineral supérgeno) y una mineralización hipógena o primaria localizada por debajo de la mineralización descrita anteriormente. La mineralización supérgena o enriquecimiento secundario corresponde a la zona superior de explotación del yacimiento que es procesada en la planta de hidrometalurgia pasando por los procesos de chancado y aglomeración, lixiviación (LIX), extracción por solventes (SX) y electro-obtención (EW), hasta la obtención de cátodos de cobre. El proceso supérgeno tiene una capacidad nominal de producción de 10 ktpd<sup>1</sup> de mineral.



Lámina 3: Representación del proceso de producción de cátodos de cobre (Supérgeno)

La mineralización hipógena o primaria, se localiza inmediatamente debajo de la zona supérgena. Este procesamiento se realiza mediante chancado, molienda, flotación y manejo de reactivos, espesamiento y filtrado de concentrados, con una línea también de espesamiento y conducción de relaves.

El mineral extraído de la mina es descargado por camiones al chancador primario giratorio, y su producto, es transportado al acopio de gruesos que alimenta al proceso posterior, que es la molienda. En la molienda se reduce el tamaño de los gruesos que produce el chancado primario hasta un rango de 150  $\mu\text{m}$ , tamaño necesario para alimentar la etapa siguiente del proceso, la flotación. La flotación recibe el mineral fino de la molienda y es procesado en diferentes etapas; flotación primaria, flotación de primera limpieza, flotación de segunda limpieza y flotación de barrido o scavenger.

<sup>1</sup> Ktpd: miles de toneladas por día.

La flotación primaria genera un primer concentrado con contenidos de cobre entre 3 y 10% que son posteriormente procesados en circuito cerrado en las demás etapas, hasta obtener un concentrado de cobre con leyes alrededor de 26%, que constituye el producto final del proceso. Estos concentrados son posteriormente enviados a una etapa de espesamiento y filtración donde se reduce su contenido de humedad, recuperando de esta manera agua para reciclarla al proceso. En el área de filtrado de concentrado se realiza las actividades de acopio de concentrado, para su posterior carguío y despacho a puerto en camiones.

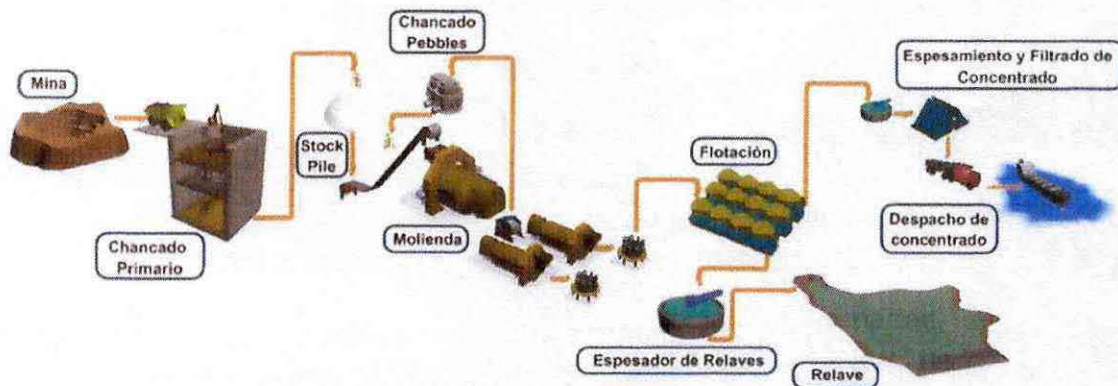


Lámina 4: Representación del proceso de producción de concentrado de cobre (Hipógeno)



### 3 ASPECTOS GENERALES DE LA METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE EMISIONES

La emisión de un contaminante, corresponde a la masa de ese contaminante liberada a la atmósfera por unidad de tiempo. Normalmente se expresa en términos de toneladas al año, kilogramos al día, o gramos por segundo.

La ecuación general para la estimación de emisiones de una fuente dada es la siguiente:

$$E = FE * A * \left(1 - \frac{RE}{100}\right)$$

Dónde:

- $E$  : Tasa de emisión (masa/tiempo)
- $FE$  : Factor de emisión (masa/nivel de actividad)
- $A$  : Nivel de actividad (depende de la fuente)
- $RE$  : Eficiencia de reducción de emisiones, expresada en %

Los niveles de actividad dependerán del tipo de fuente, y estos corresponderán a la cantidad procesada (chancada o transferida), kilómetros recorridos, número de perforaciones al día, número de tronaduras al día, consumo de combustible, etc.

Los factores de emisión corresponderán a valores representativos que relacionan la cantidad de un contaminante liberado a la atmósfera con la actividad asociada a la generación de ese contaminante. Estos factores se expresarán generalmente como el peso del contaminante dividido por una unidad de peso, volumen, distancia, o duración de la actividad emisora.

La eficiencia de reducción de emisiones, corresponderá al porcentaje de captura de las emisiones, asociado a un sistema de control de emisión. La eficiencia dependerá del equipo de control, de su operación, frecuencia de uso, etc.

#### 4 FUENTES DE EMISION

El PDA de Andacollo establece que Teck CDA debe cumplir con la meta de reducción del 65% de las emisiones de MP10 del año base. De acuerdo a la Tabla N° 6 del PDA las emisiones base resultaron ser de 858 ton/año de MP10, por tanto el límite de emisión para Teck CDA resultó ser de 300 ton/a.

Es necesario indicar que la estimación de MP10 se hará en base a las fuentes consideradas en el informe técnico que da sustento al PDA elaborado por el Centro Nacional del Medio Ambiente (CENMA).

La Tabla 4.1 muestra las fuentes de emisión de MP10 a considerar, y la Tabla 4.2 describe el origen del material particulado asociado a cada fuente.

**Tabla 4.1: Fuentes de MP10 consideradas**

AREA PRODUCTIVA	Fuentes de emisión
Mina	Tronadura
	Tránsito de camiones
	Manejo y almacenamiento pila Origen
	Manejo y almacenamiento pila Destino
Planta	Descarga chancado Hipógeno
	Descarga chancado Supérgeno
	Chancado 1º Hipógeno
	Chancado 1º Supérgeno
	Chancado 2º Supérgeno
	Chancado 3º Supérgeno

**Tabla 4.2: Descripción de las fuentes de MP10**

Fuentes de emisión	Descripción de la Fuente
Tronadura	Polvo generado en el proceso de fragmentación de la roca por efecto de la liberación de energía del explosivo.
Tránsito de camiones	Polvo levantado por acción de las ruedas de los camiones al transportar el material desde un punto de origen a un destino. Considera transporte con y sin carga.
Manejo y almacenamiento pila Origen y Destino (Transferencia de material)	Polvo levantado al transferir material y depositarlo en un sector determinado para



	procesar. Origen son las fases de explotación y Destinos los stocks de almacenamiento
Descarga chancado Hipógeno	Polvo generado al descargar el mineral de sulfuros en la tolva de chancado.
Descarga chancado Supérgeno	Polvo generado al descargar el mineral de óxidos en la tolva de chancado.
Chancado 1º Hipógeno	Polvo generado en el proceso de reducción de tamaño en el chancador de sulfuros
Chancado 1º Supérgeno	Polvo generado en el proceso de reducción de tamaño en el Chancador primario de óxidos.
Chancado 2º Supérgeno	Polvo generado en el proceso de reducción de tamaño en el Chancador secundario de óxidos.
Chancado 3º Supérgeno	Polvo generado en el proceso de reducción de tamaño en el Chancador terciario de óxidos.

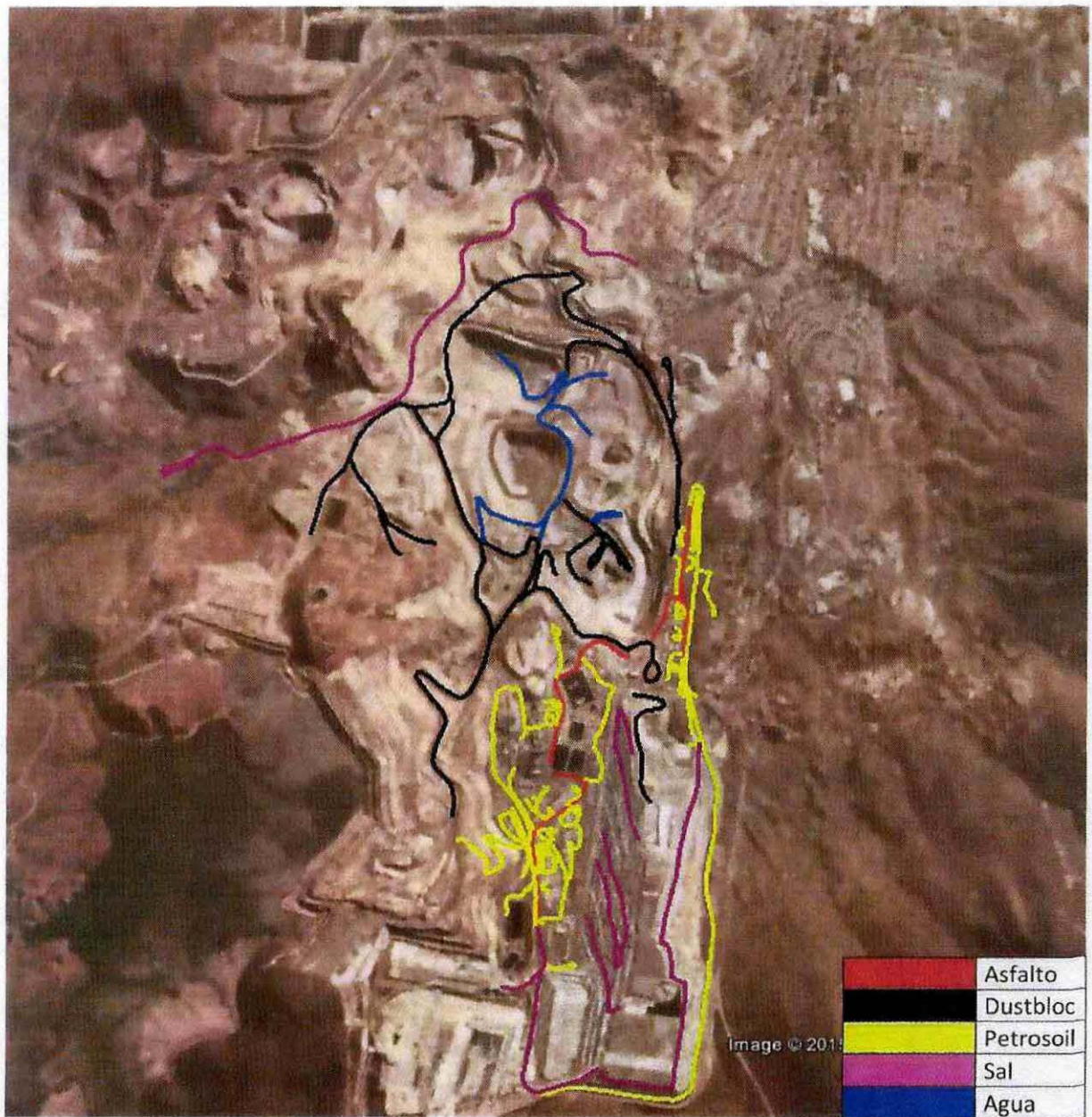
La Tabla 4.3 muestra en forma referencial las coordenadas de las fuentes. Cabe notar que por la dinámica de una operación minera, varias fuentes cambian de localización, tales como, las tronaduras, caminos, transferencias, etc.

**Tabla 4.3: Localización de fuentes en UTM WGS-84\***

Fuentes de emisión	Este (m)	Norte (m)
Tronadura	297.968	6.652.059
Tránsito de camiones	Ver Figura 1	
Manejo y almacenamiento pila Origen	297.969	6.652.059
Manejo y almacenamiento pila Destino	297.853	6.651.529
Descarga chancado Hipógeno	298.926	6.651.221
Descarga chancado Supérgeno	298.655	6.650.967
Chancado 1º Hipógeno	298.948	6.651.174
Chancado 1º Supérgeno	298.681	6.650.936
Chancado 2º Supérgeno	298.790	6.650.880
Chancado 3º Supérgeno	298.799	6.650.874

\*: Coordenadas referenciales





**Figura 1: Caminos en Teck CDA por donde se realiza el tránsito.**  
(Fuente imagen Google Earth)



## **5 FACTORES DE EMISIÓN**

Los factores de emisión que se utilizarán, corresponden a los empleados por el CENMA en su estudio técnico y que permitirán evaluar la reducción de las emisiones de la Compañía.

La Tabla 5.1, entrega un detalle de los factores de emisión que serán utilizados en esta metodología.

Tabla 5.1: Factores de Emisión de MP10<sup>2</sup>

Fuente de emisión	Factor de emisión	Parámetros		Nivel de actividad	
		Descripción	Unidad	Descripción	Unidad
Tránsito por caminos no pavimentados	$Fe = 281.9 * k * \left(\frac{s}{12}\right)^{0.9} * \left(\frac{W}{3}\right)^{0.45}$	Fe: Factor de emisión MP <sub>10</sub> k: coeficiente de tamaño de partícula emitida, para MP <sub>10</sub> , k=1.5 s: contenido de finos del camino (%) W: Peso promedio de la flota de vehículos que transitan por la vía (t)	gr/veh-km	Total de kilómetros transitados por la flota de vehículos transitado al día	Veh-km/día
Environmental Protection Agency USA (EPA), Reporte AP-42 Actualización 2006, Capítulo 13, Sección 13.2.2, ec.(1a)					
Tránsito por caminos pavimentados	$Fe = k * \left(\frac{Sp}{2}\right)^{0.65} * \left(\frac{W}{3}\right)^{1.5}$	Fe: Factor de emisión MP <sub>10</sub> k: coeficiente de tamaño de partícula emitida, para MP <sub>10</sub> , k=4.6 (g/Km) Sp: Contenido de Silt del camino, partículas con diámetro aerodinámico menor o igual a 75 µm (g/m <sup>2</sup> ) W: Peso promedio de la flota de vehículos que transitan por la vía (t)	gr/veh-km	Total de kilómetros transitados por la flota de vehículos transitado al día	Veh-km/día
Environmental Protection Agency USA (EPA), Reporte AP-42 Actualización 2006, Capítulo 13, Sección 13.2.1					

<sup>2</sup>Fuente: Informe Final CENMA, 2011.



(Continuación)							
Fuente de emisión		Factor de emisión		Parámetros		Nivel de actividad	
				Descripción	Unidad	Descripción	Unidad
Transferencia de material (carga y descarga)		$Fe = 0.0016 * k * \left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3} * \left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}$		Fe: Factor de emisión de MP <sub>10</sub> k Coeficiente de tamaño de partícula emitida, para MP <sub>10</sub> k=0.35 U Velocidad del viento (m/s) M Contenido de humedad (%)	Kg/Ton de material transferido	Toneladas de material transferidas en un día	Ton/día
Environmental Protection Agency USA (EPA), Reporte AP-42 Actualización 2003, Capítulo 13, Sección 13.2.4.1							
Descarga en planta		$Fe = f * 0.0029 * \frac{d^{0.7}}{M^{0.3}}$		Fe: Factor de emisión de MP <sub>10</sub> f: 0.75 d: altura de descarga (m) M: Contenido de humedad (%)	Kg/m <sup>3</sup>	Volumen de material descargado	m <sup>3</sup> /día
Environmental Protection Agency USA (EPA), Reporte AP-42, Capítulo 11, Sección 11.9, Tabla 11.9.2							
Tronadura		$Fe = f * 0.00022 * A^{1.5}$		Fe: Factor de emisión de MP <sub>10</sub> f: 0.52 A: área a tronar (m <sup>2</sup> )	Kg/tronadura	Nº de tronadura	Tron./día
Environmental Protection Agency USA (EPA), Reporte AP-42, Capítulo 11, Sección 11.9, Tabla 11.9.2							
Chancadores	Tipo chancador	Fe	Fe_cont	Fe: Factor de emisión de MP <sub>10</sub>	Lbs/ton de material transferido	Toneladas de material cargadas en un día	Ton/día
	Primario SCC 3-05-020-01	0.00071	0.000355	Fe_cont: Factor de emisión de MP <sub>10</sub> controlado			
	Secundario SCC 3-05-020-01	0.0024	0.00054				
	Terciario SCC 3-05-020-01	0.0024	0.00054				
Environmental Protection Agency USA (EPA), Stone processing operations, January 3, 2005.							

## 6 PARÁMETROS DE EMISIÓN

Los parámetros de emisión son valores asociados a las ecuaciones de los factores de emisión indicadas en esta metodología. Algunos parámetros se obtienen de registros meteorológicos de la zona, otros de características de los materiales (humedad y contenido de finos), y otros asociados al flujo vehicular (peso promedio de la flota).

Para el caso del factor de emisión por tránsito de camiones por caminos pavimentados, se requiere el contenido de silt ( $S_p$ ), que corresponde a la carga de particulado en la superficie del camino, expresado en términos de gramos de material particulado por metro cuadrado. Este parámetro se determina a través de una medición directa en una superficie de  $1\text{m}^2$  del camino. Esta muestra posteriormente se tamiza y la cantidad que pasa la malla 200 se pesa, determinándose de esta manera los  $\text{g/m}^2$  (carga de silt del camino pavimentado). (AP42)

El contenido de finos (s) de un camino no pavimentado, se obtiene a través de una muestra de polvo del camino, extraída de una superficie de  $30 \times 30$  cm. La masa de polvo (muestra) se tamiza para determinar la cantidad que pasa la malla 200, la cual corresponde al fino de la muestra (AP42).

Se realizará una medición anual de silt y contenido de fino de caminos pavimentados y no pavimentados, respectivamente. Los caminos se seleccionarán de acuerdo al flujo vehicular asociado a ellos, lo cual se obtiene mediante el procesamiento de la información del despacho de camiones.

Para la velocidad del viento ( $u$ ), se utilizarán los registros horarios medidos en la estación Urmeneta.

La altura de descarga ( $d$ ), tendrá el valor de 3 m, el cual fue usado en el estudio del CENMA.

El área de la tronadura ( $A$ ) se obtiene de la planilla de registro de tronadura. Esta planilla registra además de la superficie, la fecha, hora, fase, y banco de cada tronadura al día.

El peso promedio de la flota ( $W$ ) se obtiene del procesamiento de los flujos vehicular de la base del despacho de camiones. Finalmente cada arco tendrá un peso promedio de la flota.

Para el contenido de humedad ( $M$ ), se utilizará el valor de 4% usado en el estudio de CENMA.

Dado que los parámetros varían espacial y temporalmente, éstos deben ser actualizados periódicamente. La frecuencia o periodicidad de las mediciones dependerá del parámetro. La velocidad del viento varía en forma horaria, y se utilizará dicha frecuencia en el cálculo de los parámetros de emisión. El contenido de finos y de silt de los caminos varía espacial y temporalmente. Para la estimación de emisiones se realizará una medición anual en varios tramos de caminos, y mediante interpolación espacial se asignarán a todas las rutas de Teck CDA.



## 7 NIVELES DE ACTIVIDAD

Los niveles de actividad de una operación minera, varían según el tipo de fuente emisora de MP10, y depende además de la resolución temporal deseada. La Tabla 7.1 resume por tipo de fuente, el nivel de actividad asociado.

La fuente principal de obtención de los niveles de actividad está centralizada en el despacho de camiones (dispatch). Esta corresponde al registro horario y georreferenciado de los movimientos de material al interior de la operación minera. De esta base de datos se obtienen las toneladas cargadas a camión, transportadas a pilas (botaderos y stocks), y a la planta de chancado. Además, del dispatch se obtiene los kilómetros recorridos entre orígenes y destinos, así como la ruta seguida.

Para la tronadura, se utilizará la información del registro de tronadura, la cual contiene la fase, el banco, área, fecha, y hora de la tronadura.

**Tabla 7.1: Niveles de actividad por fuente de emisión**

<b>FUENTE DE EMISIÓN</b>	<b>NIVEL DE ACTIVIDAD</b>	<b>FORMA DE OBTENCIÓN</b>
Tránsito de camiones	Kilómetros recorridos	Usando la información del despacho de camiones (dispatch)
Transferencias	Toneladas transferidas	Usando la información del despacho de camiones (dispatch)
Tronaduras	Número de tronaduras	Planilla de registros de Tronadura (fecha, hora, fase, banco)
Chancador	Toneladas chancadas	Usando la información del despacho de camiones (dispatch)

## 8 EFICIENCIAS EN EL CONTROL DE EMISIONES

Teck CDA utiliza en su operación variados sistemas o medidas de mitigación de sus emisiones, entre ellas, el uso de aditivos o riego en caminos, stock pile cubierto con domo, humectación de frentes de carga con equipos nebulizadores, tolvas encapsuladas, uso de aspersores en plantas de chancado que aplican agua y también la aplicación de espuma.

Para los caminos tratados con supresores distintos al riego con agua (dustbloc, sal, petrosoil), se considerará una eficiencia en el rango entre 80% y 90%.

Para caminos tratados con agua, se utilizarán las eficiencias promedio medidas en Teck CDA.

Esta metodología incorporará los correspondientes factores de eficiencia de cada uno de los sistemas implementados en la operación. Aun cuando el fabricante o proveedor del sistema de control, indica la eficiencia de sus equipos o sistemas, se realizarán mediciones in situ para verificar el valor de las eficiencias debido a temas operacionales.

La eficiencia en el control del MP10 en los chancadores, se obtendrá a través de una campaña de medición, para lo cual se requerirá tomar muestras de MP10 con los sistemas de control encendidos y apagados en los chancadores. Para esto se deberá obtener los permisos debido a que Teck CDA está comprometido por su RCA, a contar con 100% de operatividad de sus sistemas de control. La frecuencia de medición de eficiencias en chancadores será de una vez por año.

## **9 REPORTES A LA AUTORIDAD**

El Informe de emisiones de MP10 de Teck CDA contendrá una descripción del proceso productivo del año en cuestión, la cantidad de mineral y lastre movido en el año, los niveles de actividad, las eficiencias de los sistemas de control y las emisiones de MP10 en toneladas al año. Dicho informe, se entregará dentro de los primeros quince días del mes de marzo de cada año, tal como lo exige el PDA. Dicho informe se entregará impreso en 2 ejemplares, cada uno con una versión digital del mismo en un CD o DVD.

## **10 REFERENCIAS**

- AP-42 de la USEPA. <http://www.epa.gov/ttn/chief>
- Guía para la estimación de emisiones atmosféricas de proyectos inmobiliarios para la Región Metropolitana. Seremi Medio Ambiente Región Metropolitana. 2012.
- Guía para la estimación de emisiones para la etapa de Construcción de proyectos. Ministerio del Medio Ambiente. 2012.