



# Hechos Relevantes En Medio Ambiente

1181

## 1978-2014

Gerencia de Personas y Sustentabilidad  
Enero, 2016



# Hechos Relevantes en Gestión Ambiental

## Calidad del Aire Periodo 1992-2012

1182

- ▶ **Enero 16, 1992.** Se publica DS 185 del Ministerio de Minería, que regula las fuentes que emitan más de una tonelada por día de material particulado, y las obliga a monitorear sus emisiones.
- ▶ **Mayo 26, 1992.** Se publica Decreto Exento N° 04 del Ministerio de Agricultura, que norma la tasa de sedimentación de material particulado en la cuenca del río Huasco.
- ▶ **Marzo 16, 1998.** Se norma la calidad primaria del aire para Material Particulado MP10.
- ▶ **Agosto 14, 1998.** Mediante Resolución N°138 del Ministerio de Agricultura, se modifica red de monitoreo, quedando compuesta de seis (6) colectores de material particulado sedimentable (MPS), ubicados en los puntos estimados de máximo impacto.

Material Particulado (MP)	t/día*
Sin Mitigación (1978)	38,0
Chimenea 2B con Scrubber (1993)	15,5
Chimenea 2B con Scrubber + chimenea 2A Demister (2001)	2,76
Chimenea 2B con Scrubber + chimenea 2A PPE (2015)	1,27

\* Suma de emisiones en chimeneas 2A y 2B.

Año	Implementación	Inversión kUS\$
▶ 1992	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Se instala una red de 15 monitores en la cuenca del valle del Huasco, para medición de Material Particulado Sedimentable MPS y Hierro (Fe) en MPS.</li> <li>▶ Se inicia la campaña de mediciones isocinéticas en ambas chimeneas.</li> </ul>	
▶ 1993	▶ Entra en operación un lavador de gases (scrubber) en la descarga de chimenea 2B	2.200
▶ 2001	▶ Lavador de gases para chimenea 2A (demister)	400
▶ 2001	▶ Implementación primer sistema de humectación de canchas de preconcentrado	200
▶ 2012	▶ Precipitador Electrostático (PPE) y Desulfurizador de gases en chimenea 2A	36.000

# Hechos Relevantes en Gestión Ambiental

## Periodo 2005-2008

1183

- ▶ En **julio del 2005** las empresas de la zona acuerdan, junto a la I. Municipalidad de Huasco, presentar un plan de acciones en el corto y mediano plazo, para bajar los niveles de PM10, y a su vez asegurar que la norma no va a ser superada. Dichas medidas, conocidas como **Acuerdo de Protocolo** son aceptadas por la Gobernación Provincial, quien intercede ante los organismos ministeriales para suspender la entrada en vigencia de la zona saturada.

PM10 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ]	Estación EME-M	Estación EME-F
Antes de Protocolo	44,2	63,4
Norma	50,0	50,0
Actual	43,5	43,2

### Acuerdo de Protocolo, Julio de 2005

**Inversión  
kUS\$**

▶ Medidas de Corto Plazo	▶ Aplicación de bischofita en camino principal y caminos internos de la faena	40
	▶ Relocalización de Planta Chancado y Harneo, desde Puerto Las Losas hasta Planta de Pellets	200
▶ Medidas de Mediano y Largo Plazo	▶ Implementación de sistema de humectación de tolvas de ferrocarril	10
	▶ Adquisición de equipo móvil para aspiración de polvo	350
	▶ Implementar mejoras al sistema de humectación de canchas, incorporación de pantallas eólicas sobre las pilas de preconcentrado y pellets	300
	▶ Cierre perimetral de cancha de carbón	250
	▶ Asfaltado de calles de población Huasco II*, 3.200 m <sup>2</sup> pavimento, 1.400 m <sup>2</sup> veredas	167
	▶ Incorporación de bischofita en caminos secundarios de la planta en una extensión de 5 km	60
	▶ Camiones regadores, para humectación de pilas y caminos	100
	▶ Apoyo al desarrollo del parque comunitario cercano a población 21 de mayo	80
	▶ Adquisición de una estación meteorológica	15
	▶ Limpieza semestral de la línea férrea	10
	▶ Control de emisiones desde acopios intermedios, mediante adición de aglomerantes	10

\* En el año 2003 se realizó la pavimentación de la población Huasco III.

**Total 1.602**

# Acciones RCA 215/2010 Implementadas 2010-2012

1184

Compromisos - RCA	Implementación	Inversión kUS\$
▶ Precipitador Electroestático y Desulfurizador de gases	▶ Entrega en Agosto 2012	36.000
▶ Cierres Perimetrales Canchas de Acopio	▶ 2,055 ml Canchas Preconcentrado ▶ 800 ml Canchas Acopios Cal y ReHarneado	2.400
▶ Mejoras Operación Ferroviaria	▶ 238 Tolvas con cúpulas y cintas refractantes	700
▶ Manga Retráctil para carguío de barcos	▶ Soporta una condición de carguío de 6.000 TPH, con un peso total de 7.500 kg. aprox.	643
▶ Barreras Automáticas en cruces vehiculares	▶ 6 cruces con barrera implementados	360
▶ Bandejas colectoras bajo Correas de Embarque	▶ Instaladas en Correa N°19 y Correa N° 20	255
▶ Mejora Paisajística entorno Vía Férrea	▶ 14.600 m2 intervenidos	200
▶ Encapsulamiento Área Descarga Trenes	▶ Construcción de Nuevo Galpón Descarga Trenes	130
▶ Mejoras a Señalética Vial en Acceso a Huasco	▶ 6 cruces peatonales intervenidos	120

**Total 40.808**

Acciones Voluntarias en Planta de Pellets	Implementación	Inversión kUS\$
▶ Asfaltado Camino Principal y Secundarios	▶ 83.000 m2 asfaltados en carpetas de 7 y 5 cm.	2.226
▶ Limpieza y Pintura Estructural	▶ 30.500 m2 de pintura estructural	920
▶ Areas Verdes Patio de Residuos	▶ 21.000 m2 de Áreas Verdes	400
▶ Luminarias Solares	▶ 33 postes de alumbrado con celdas solares	84

**Total 3.630**

**Total 44.438**



### Emisiones Planta de Pellets (2013-2015)\*

Chimenea 2A (PPE)	0,12 t/día
Chimenea 2B (Scrubber)	1,15 t/día
Chimenea 2A + Chimenea 2B	1,27 t/día

\* Promedio mediciones isocinéticas entregadas a la autoridad (SMA), luego de la instalación del Precipitador electrostático (PPE) en chimenea 2A. Las mediciones fueron realizadas por un Laboratorio autorizado por el SEREMI de Salud R.M.

# Acciones RCA 215/2010 Implementadas 2013

1185

Compromisos - RCA	Implementación	Inversión kUS\$
▶ Instalación de Cruces en Vía Férrea	▶ 14 sin barrera ▶ 9 con barrera	1.770
▶ Pantallas acústicas en Vallenar y poblados intermedios del Valle del Huasco	▶ 6 implementadas	1.420
▶ Mejoras Paisajísticas y Urbanísticas en Vallenar y Huasco en entorno Vía Férrea	▶ 2.000 m2	780
▶ Reemplazo de uniones eclisadas por soldadas en Vía Férrea, tramo Maintencillo – P. Pellets		580
▶ Mejoras Operación Ferroviaria	▶ 150 Tolvas con cúpulas y cintas reflectantes	500
▶ Mejoras Operación Ferroviaria	▶ 6 Locomotoras nuevas	22.000
▶ Cierre Perimetral canchas de Pellets Feed	▶ 500 ml. y 16 m. altura	970
▶ Automatización descarga de Trenes y Sistema de Limpieza de Carros de FFCC		320
▶ Habilitación de pasos peatonales a nivel en sectores urbanos colindantes a Vía Férrea	▶ 25 con burladeros y 14 pasos simples	80

**Total 28.420**

Proyecto Mejoramiento Vía Férrea	Implementación	Inversión kUS\$
▶ Vía Férrea MLC-PP	▶ Cambio de rieles ▶ Cambio de durmientes	8.664

Total 8.664

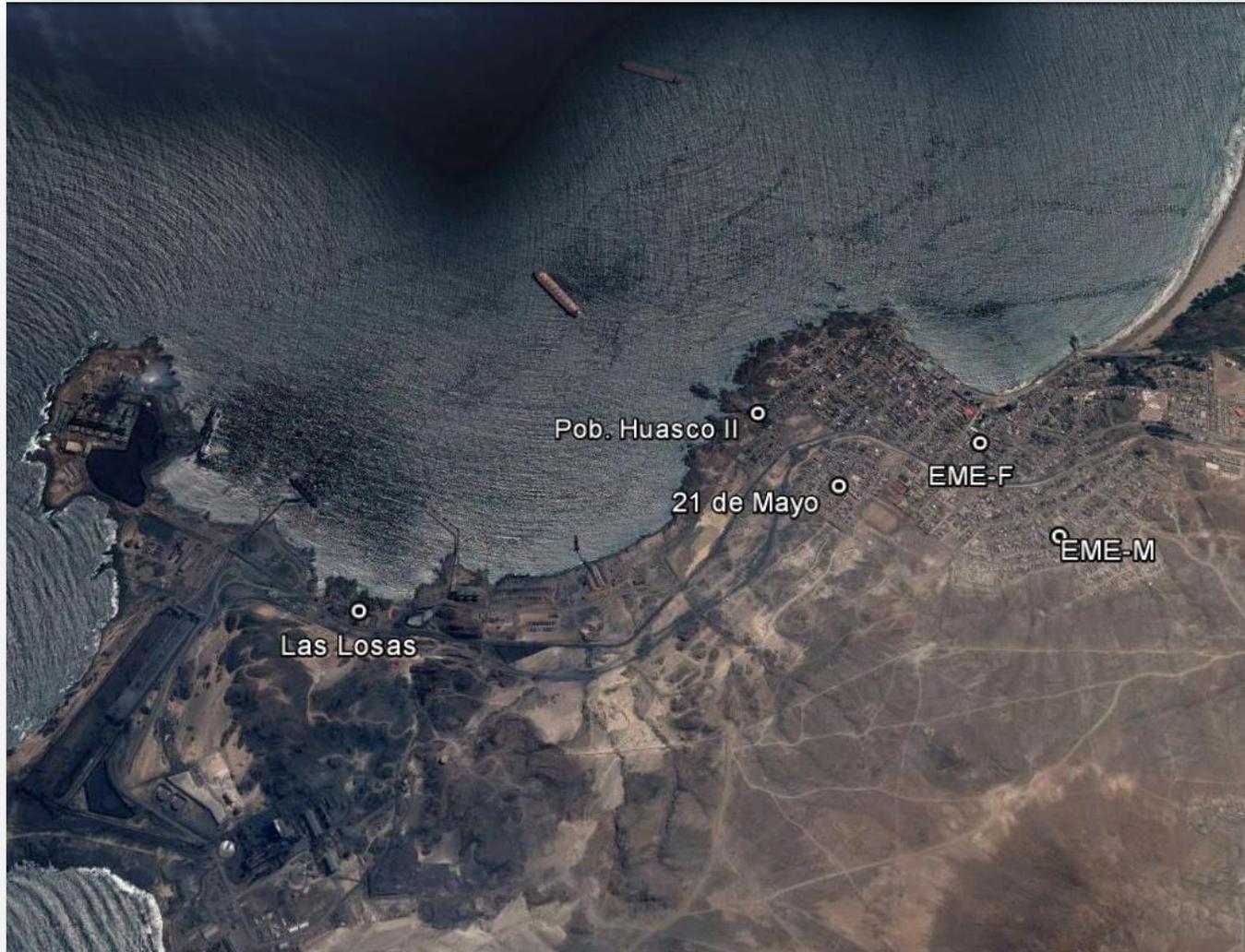
**Total 37.084**





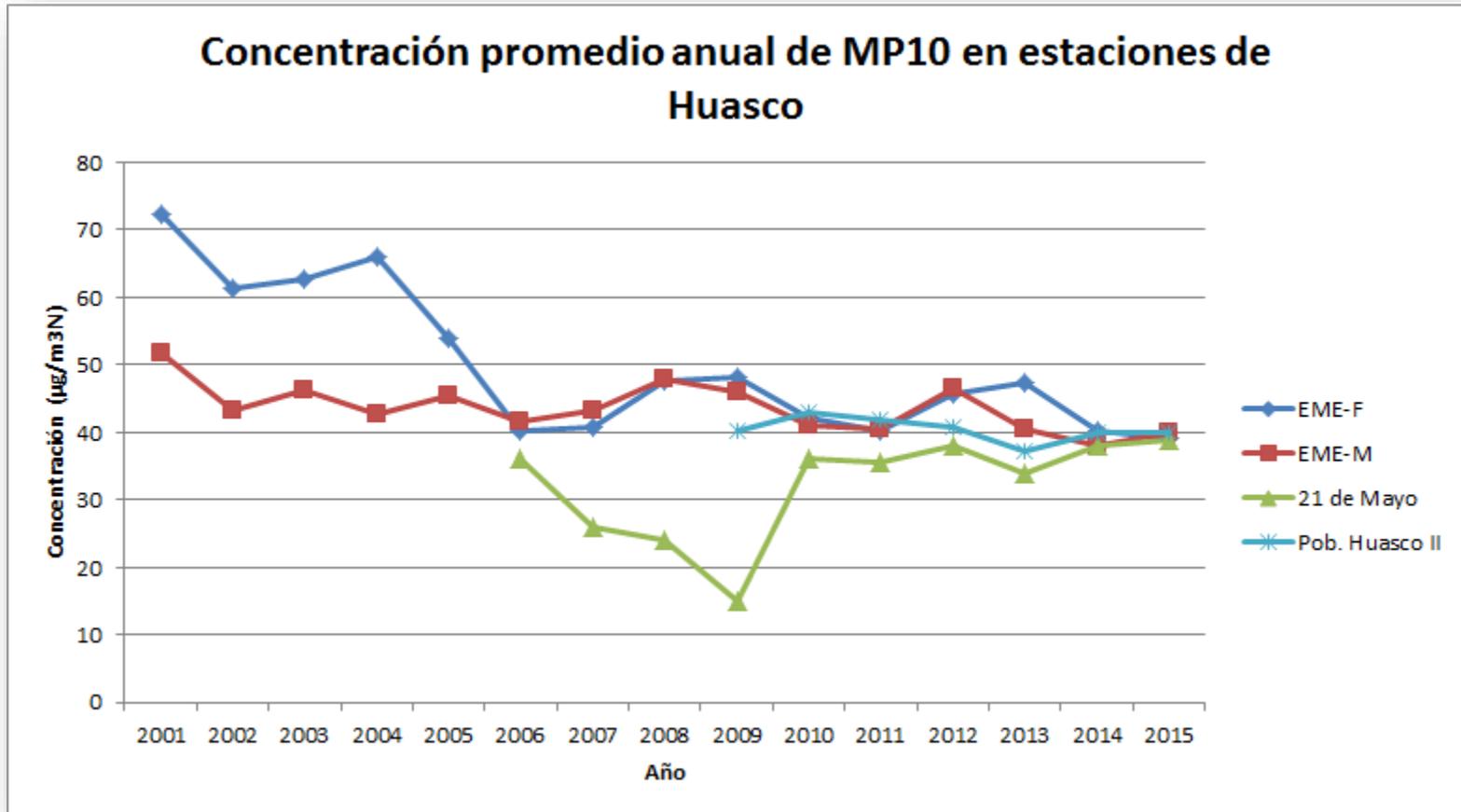
## Estaciones Monitoras MP10 en Huasco

1186



## Calidad del Aire en Huasco (MP10)

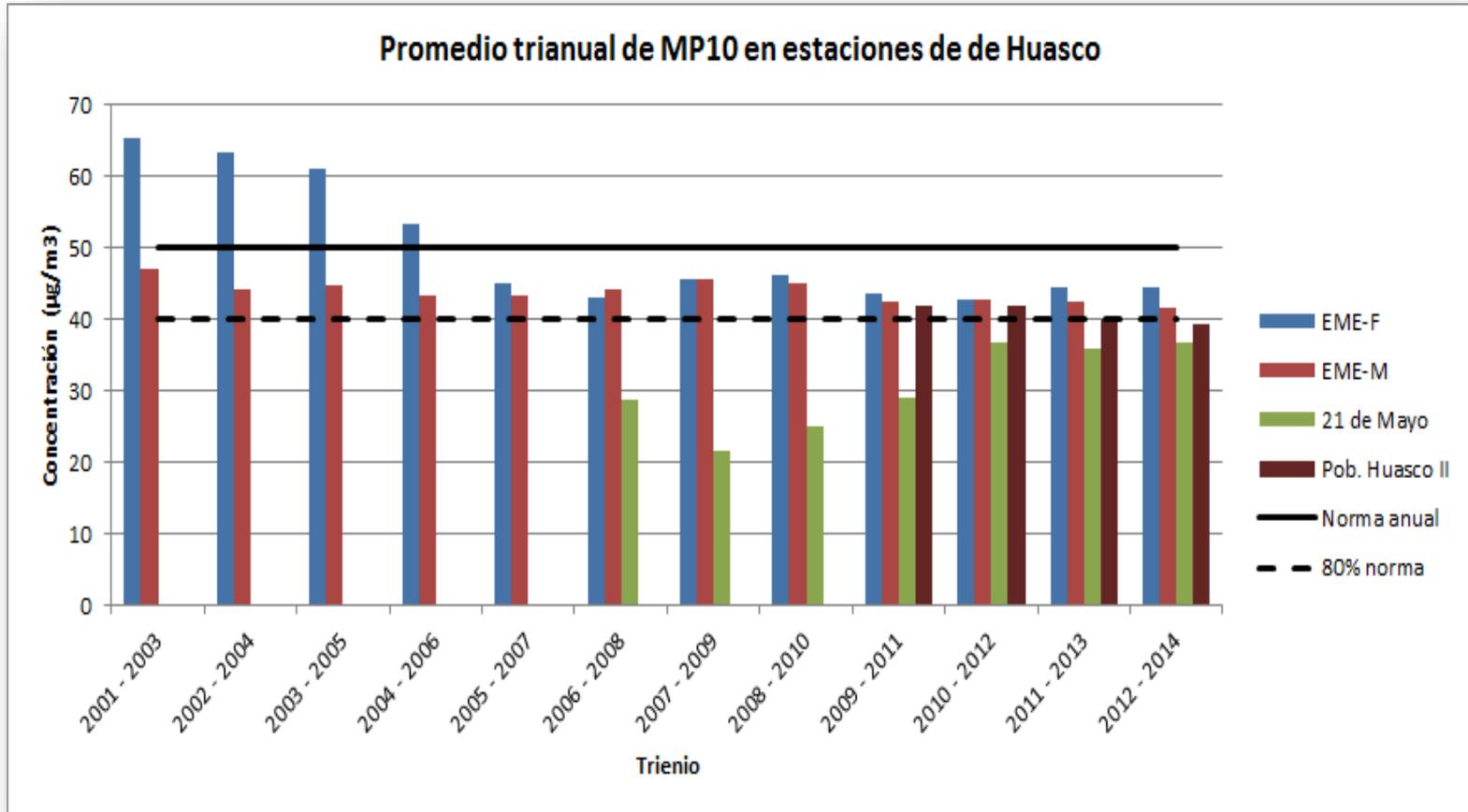
1187



- Los promedios anuales de MP10 en las estaciones EME-M y EME-F, entre los años 1998 y 2010, presentan una tendencia sostenida a la baja en ambas estaciones.
- Los valores promedio anual fluctúan alrededor de los  $44\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ .

# Calidad del Aire en Huasco (MP10)

1188



# Acciones Adicionales Propuestas por CAP Minería

1189

Acción	Medidas a Implementar	Descripción	Verificador (entregable)	Inversión US\$
1	▶ Limpieza de la Vía Férrea	a) Limpieza Manual de Vía Férrea: Cuadrilla que realiza el retiro manual y con maquinaria del mineral depositado en la línea. b) Limpieza por Aspiración de Vía Férrea: Aseo de la vía con sistema de aspiración sobre equipo rodante.	<u>Verificador</u> a) Bandejas de medición de derrames en vía férrea. b) Registro fotográfico semestral, antes y después de cada limpieza.	10.000
2	▶ Cierre de la Parte Superior de los Vagones Tolva	a) Se diseñará prototipo, evaluará y modificará el diseño actual de cúpulas, agregando en la parte superior de ésta, dos compuertas abisagradas con sellos. b) Se estudiará la factibilidad de cierre y apertura mecanizado. c) Se implementará prototipo de evaluación, antes de proceder con el proceso de transformación de todos los vagones.	a) Ingeniería conceptual. b) Proyecto de ingeniería. c) Orden(es) de compra. d) 415 vagones modificados. e) Registro de construcción.	483.000
3	▶ Limpieza de Vagones Tolva Vacíos	a) Optimización y mejoramiento del sistema de limpieza interior de tolvas y lavado exterior de vagones vacíos, con sistema de lavado de alta presión. b) Se considera el tratamiento (separación de sólidos) y recirculación del agua de lavado. c) Ampliación de las acciones de mejoramiento y conservación de la presentación estética/mantenimiento del convoy.	a) Proyecto de ingeniería. b) Proyecto implementado. c) Registro de operación.	500.000
4	▶ Habilitación de Sistema de Lavado de Ruedas de Camiones y Equipos Móviles.	a) Instalación, en los portales de acceso a la canchas de acopio principal, de dos sistemas de lavado de ruedas de camiones y equipos móviles. b) Implementación de procedimientos de operación y sistema de control de aplicación de la medida.	a) Orden(es) de compra. b) Proyecto implementado. c) Registro fotográfico.	400.000
5	▶ Sistema de Medición Continua de MP10	a) Se instalará un sistema continuo de medición de MP10 (se evaluará la instalación EMRP en Huasco II o en Deportivo Guacolda, esta última cercana a estación EME-F). Su señal de medición de la concentración horaria del contaminante, se habilitará en línea con la red Intranet de CAP. La señal se hará disponible en un sistema de información conjunto con los resultados de las mediciones continuas de emisión por chimeneas.	a) Orden(es) de compra. b) Proyecto implementado. c) Registro fotográfico.	35.000

# Acciones Adicionales Propuestas por CAP Minería

1190

Acción	Medidas a Implementar	Descripción	Verificador (entregable)	Inversión US\$
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>Tecnificación y Mejoramiento del Manejo Preventivo de Situaciones de Viento</b></li> </ul>	a) Habilitar información de viento (velocidad/dirección) en línea en intranet CAP y mejorar sistema en sala de control. b) Habilitar la señal de medición continua de MP10 en la Sala de Control de Puerto y Sala de Control Central de la planta. c) Contratar servicio de pronóstico de viento y habilitar en línea en intranet CAP. d) Ampliar el número de cámaras de video en cancha, en línea en intranet CAP. e) Analizar y definir umbrales de operación de las canchas (basado en pronóstico, y régimen de velocidad y dirección del viento). f) Aplicar procedimiento de humectación/sellado de pilas en base a sistema anterior (Modelo de pronóstico, mediciones continuas, etc.). g) Instalación estación meteorológica en Huasco II.	a) Orden(es) de compra. b) Proyecto implementado. c) Registro fotográfico.	70.000
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>Pavimentación del Camino de Acceso a la Romana en Puerto Las Losas y Ampliación de la Superficie Pavimentada en Planta de Pellets</b></li> </ul>	<u>Pavimentación en Las Losas:</u> a) 520 metros lineales, 3.640 m2  <u>Pavimentación en Planta de Pellets:</u> b) Reparaciones del asfalto interior planta, 3.400 m2 c) Asfalto nuevo interior Planta, 27.200 m2	a) Orden(es) de compra. b) Registro de m2 de camino construidos. c) Registro fotográfico.	605.000
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>Mejoramiento del Sistema de Humectación de la Cancha de Apilamiento Principal.</b></li> </ul>	a) Mantenimiento y mejoramiento del sistema de aspersión existente (aumento del número de aspersores y de la presión de trabajo de la red). Incorporación de sistema automatizado. b) Incorporación de 2 cañones nebulizadores. c) Incorporación de camión aspersor de acopios. d) Las pilas no activas serán encostradas (selladas) con aglomerante o serán encarpadas (ver imagen puerto Qingdao). e) Actualización de procedimientos de control de emisiones en pila.	a) Diseño de Ingeniería. b) Orden(es) de compra. c) Proyecto implementado. d) Registros de operación.	250.000
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>Recuperación de Minerales Derramados en los Terrenos de Planta de Pellets.</b></li> </ul>	a) Se realizará una limpieza de las zonas al interior de la cancha principal y en otras áreas de operaciones (vía férrea interior, otras canchas, etc.) de la planta, recolectando todo el mineral derramado, transportándolo a la cancha de acopio de Pellets chips y realimentándolo a proceso.	a) Registro másico o volumétrico de mineral removido. b) Registro fotográfico.	Sin costo de inversión (servicio de operación)

# Acciones Adicionales Propuestas por CAP Minería

1191

Acción	Medidas a Implementar	Descripción	Verificador (entregable)	Inversión US\$
10	<p>▶ <b>Limpieza de Canchas y Delimitación de las Áreas de Acopio</b></p>	<p>a) Se delimitarán las áreas de acopio (Pellets, Pellet Feed, Preconcentrado, Granzas, etc.) con defensas New Jersey o similar.</p> <p>b) Se realizará una extracción de todo el mineral existente en los sectores que no corresponden a área de acopio (fuera del área delimitada por las defensas), dejando un perímetro limpio para la circulación para los equipos y camiones.</p> <p>c) Las áreas que no son utilizadas por los acopios y que corresponden a caminos serán tratados con aglomerante u otro pavimento liviano similar, constituyendo una carpeta de circulación que deberá limpiada periódicamente. El material recogido será devuelto a las pilas.</p> <p>d) Se controlará el tráfico de vehículos al interior de la cancha, limitando el acceso a los equipos y camiones requeridos para la operación en curso.</p> <p>e) Se modificarán los procedimientos para el manejo general de canchas, minimizando las áreas expuestas de los acopios.</p> <p>f) Las operaciones en la cancha de acopio serán controladas mediante sistema de cámaras de video (indicado en acción 6 d)).</p> <p>g) Pilas no activas serán encostradas (Selladas) con aglomerante o serán encarpadas (indicado en acción 8 d))</p>	<p>a) Orden(es) de compra.</p> <p>b) Proyecto implementado.</p> <p>c) Registro fotográfico.</p>	100.000
11	<p>▶ <b>Confinamiento del Área de Descarga de Trenes</b></p>	<p>a) Mejoramiento de la capacidad de aspiración del sistema colector de polvo en el interior del edificio de descarga de trenes.</p> <p>b) Mejoramiento de los sistemas de cierre en portales de acceso al área.</p> <p>c) Habilitación de campanas succionadoras para generar presión negativa sobre los carros.</p> <p>d) Mejoramiento del control de emisiones desde el buzón de recepción. Incorporación de nebulizadores o similar en buzón.</p>	<p>a) Diseño de Ingeniería.</p> <p>b) Proyecto implementado.</p>	600.000

# Acciones Adicionales Propuestas por CAP Minería

1192

Acción	Medidas a Implementar	Descripción	Verificador (entregable)	Inversión US\$
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>Confinamiento de la Totalidad de las Correas Transportadoras en Cancha Principal (Pellets, Pellet Feed, Preconcentrado, Granzas, Sinter Feed)</li> </ul>	<p><u>Especificación:</u> Se utilizará como norma la especificación de correas transportadoras confinadas en todo el arco superior, por donde transita la carga. Las transferencias de mineral entre correas (chutes), donde sea factible (sistemas no móviles) serán confinadas y donde sea necesario, se incorporará nebulización (según proyecto de ingeniería).</p> <p><u>Alcance:</u> Se confinarán todas las correas que están ubicadas desde el cruce del camino principal en el sector de las oficinas, hacia las canchas.</p> <p><u>Restricciones a la acción:</u> La correa 18 de embarque no se puede confinar ya que en ella se hallan los puntos de transferencia del carguío de pellets, los que se desplazan a lo largo de todo el transportador. Se empleará nebulización. En el caso de las correas que descargan en los apiladores móviles, se empleará nebulización.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Diseño de Ingeniería.</li> <li>b) Proyecto implementado.</li> </ul>	250.000
			<b>TOTAL INVERSIÓN US\$*</b>	<b>3.303.000</b>
			<b>TOTAL INVERSIÓN US\$ + IMPREVISTOS (25%)</b>	<b>4.128.750</b>

\*Adicionalmente a las inversiones, se considera un costo mensual de operación de US\$ 99.100 en las medidas propuestas.



# Acciones Adicionales Propuestas por CAP Minería

1193

**Puerto Cape Lambert**  
**Región de Pilbara, Australia Occidental**  
**Mineral de Hierro Rio tinto**



**Puerto Qingdao**  
**Provincia Shandong, Republica Popular de China**  
**Mineral de Hierro Encarpado**





## Resultados Esperados

1194

- Tal como se señala en la acción 11 y 12, CAP Minería voluntariamente habilitará **una estación de medición continua de MP10 en la EMRP Huasco II o en Deportivo Guacolda, esta última cercana a estación EME-F**. Dicha estación, en conjunto con el sistema de manejo preventivo de las situaciones de viento, permitirá un control efectivo de la emisión fugitiva por erosión eólica.
- Lo anterior, en conjunto con las medidas de control de la emisión desde fuentes areales y fugitivas debieran resultar en una **disminución del aporte de Planta de Pellets a la calidad del aire de alrededor de 3,0 ug/m<sup>3</sup>N, en base a la concentración MP10 medida en la Estación Monitora Huasco II**.
- Si a lo anterior se le suman las medidas de control relativas a fuentes areales o fugitivas, exigidas a CT Guacolda, se podría lograr una **reducción de la inmisión de MP10 del orden de 4,0 ug/m<sup>3</sup>N**.
- Lo anterior se evaluará durante **tres períodos trianuales, comenzando en enero del año 2016**.
- Todas las acciones antes señaladas y sus entregables o verificadores serán puestos a disposición de la Autoridad como **medidas/resultados fiscalizables**.