

Santiago, 23 de marzo de 2021

Señor
Cristóbal De La Maza Guzmán
Superintendente del Medio Ambiente
Teatinos 280, piso 8
Santiago
PRESENTE

De
Sergio Ruiz Tagle
Representante legal
SERVIPORT Limitada

REF.: Medidas Previsionales Pre Procedimentales dispuestas por Resolución Exenta N°241, de 2 de febrero de 2021, a Servicios Portuarios Limitada, en el marco de la operación del proyecto “*Cancha de acopio de minerales*”.

MAT.: Informa sobre Medida 6 Res 241/2021 y solicita su pronunciamiento al efecto.

De mi consideración:

Me dirijo a usted en relación a informar sobre el cumplimiento de las Medidas Previsionales Pre Procedimentales indicadas en la Resolución Exenta N°241/2021, en relación al Proyecto “Cancha de Acopio de Minerales”, específicamente el numeral 6 de la Res. Ex. N°241/2021.

En efecto, la Res. 241/2021 señala que se debe ejecutar lo siguiente:

“6) Presentar un Plan de control de emisiones de material particulado durante la operación del proyecto, para ser implementado una vez que el titular obtenga todos los permisos municipales y sectoriales que lo faculten para operar nuevamente. Dicho Plan deberá incluir:

- La mantención de una altura máxima de 4 metros en cada pila de acopio de mineral del proyecto. El Plan deberá contemplar medidas para la mantención de dicha altura, así como la presentación de un informe topográfico que dé cuenta del cumplimiento de la altura establecida, dentro de los primeros 05 primeros días corridos desde la implementación del Plan.*
- La humectación de las pilas de mineral de hierro con sistema aspersores con torre móvil con pitón, que permanecerá en el área de acopio durante el periodo de implementación del programa . La humectación debe propender a resguardar la estabilidad física de las pilas, considerando la seguridad de los trabajadores. El Plan también deberá considerar la humectación de los caminos interiores mediante la utilización de camiones aljibes. El Plan deberá incluir una carta gantt de la ejecución para las acciones de humectación . Finalmente a este respecto, el Plan deberá incluir la presentación de reportes de cumplimiento de dichas acciones, mediante registros*

fotográficos fechados y georreferenciados ,cada 05 días corridos desde la implementación del mismo.

- *La ejecución de labores de limpieza de la tolva de cada camión antes de salir del área de acopio, eliminando todo mineral que se haya posicionado en un sitio distinto a la tolva del camión. El Plan deberá incluir la presentación de compilados fotográficos diarios de la salida de camiones, durante todo su periodo de implementación”*

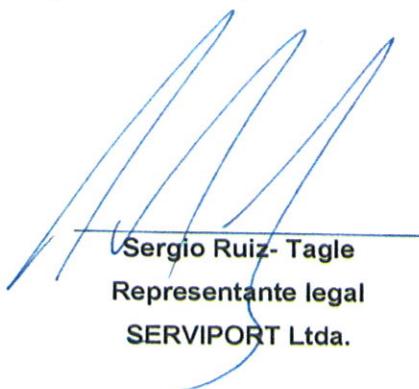
De las medidas expresamente indicadas, se solicita tener a bien considerar cumplimientos alternativos, los cuales tienen por fin cumplir los mismos objetivos que las instruidas por la Autoridad, y, a su vez, resultan de ejecución más viable para este administrado.

En efecto, las medidas expresamente indicadas que el Plan, respecto de las cuales se presenta un cumplimiento alternativo corresponden a las siguientes:

- Mantención de una altura máxima de 4 metros en cada pila de acopio de mineral del proyecto.
- Humectación de las pilas de mineral de hierro con sistema aspersores con torre móvil con pitón.
- Presentación de reportes de cumplimiento de dichas acciones, mediante registros fotográficos fechados y georreferenciados, cada 05 días corridos desde la implementación del mismo.

En virtud de lo anterior, se acompaña como ANEXO A, el documento denominado “**Plan de Control de Material Particulado**”, el cual presenta los medios que tienen por objeto cumplir con las medidas establecidas por la Autoridad respectiva.

Sin otro particular, quedamos a la espera de vuestro pronunciamiento.



Sergio Ruiz- Tagle
Representante legal
SERVIPORT Ltda.

SERVIPORT

PROGRAMA DE CONTROL DE EMISIONES DE MATERIAL PARTICULADO

Reporte a SMA

Corresponde al Cumplimiento de la MPPP N°6 de la Res SMA 241 /2021

Servicios Portuarios del Pacífico Limitada

I. ANTECEDENTES PRELIMINARES

Conforme lo dispone la Res. Ex. 241/2021, la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), instruye a SERVIPORT presentar un Programa de Control de emisiones de material particulado durante la operación del proyecto, para ser implementado una vez que el titular obtenga todos los permisos municipales y sectoriales que lo faculten para operar nuevamente.

En detalle, la SMA dispone que este Plan deberá estar conformado por lo señalado en el resuelvo primero numeral 6), lo que ordena lo siguiente:

“PRIMERO: ORDENAR las siguientes medidas provisionales contempladas en los literales a) y f) del artículo 48 de la LOSMA, en carácter pre procedimental, (...), según se indica a continuación:

6) Presentar un Plan de control de emisiones de material particulado durante la operación del proyecto, para ser implementado una vez que el titular obtenga todos los permisos municipales y sectoriales que lo faculten para operar nuevamente. Dicho Plan deberá incluir:

- *La mantención de una altura máxima de 4 metros en cada pila de acopio de mineral del proyecto. El Plan deberá contemplar medidas para la mantención de dicha altura, así como la presentación de un informe topográfico que dé cuenta del cumplimiento de la altura establecida, dentro de los primeros 05 primeros días corridos desde la implementación del Plan.*
- *La humectación de las pilas de mineral de hierro con sistema aspersores con torre móvil con pitón, que permanecerá en el área de acopio durante el periodo de implementación del programa. La humectación debe propender a resguardar la estabilidad física de las pilas, considerando la seguridad de los trabajadores. El Plan también deberá considerar la humectación de los caminos interiores mediante la utilización de camiones aljibes. El Plan deberá incluir una carta gantt de la ejecución para las acciones de humectación. Finalmente a este respecto, el Plan deberá incluir la presentación de reportes de cumplimiento de dichas acciones, mediante registros fotográficos*

fechados y georreferenciados, cada 05 días corridos desde la implementación del mismo.

- *La ejecución de labores de limpieza de la tolva de cada camión antes de salir del área de acopio, eliminando todo mineral que se haya posicionado en un sitio distinto a la tolva del camión. El Plan deberá incluir la presentación de compilados fotográficos diarios de la salida de camiones, durante todo su período de implementación”*

Sobre el particular, se presenta en este Informe el Plan de control de emisiones de material particulado, la cual se presenta, incluyendo algunas modificaciones de las medidas expresamente señaladas, pero que se presentan alternativas que buscan cumplir los mismos objetivos que las instruidas.

En efecto, las medidas expresamente indicadas que el Plan debe incluir, respecto de las cuales se presenta un cumplimiento alternativo corresponden a las siguientes:

- Mantención de una altura máxima de 4 metros en cada pila de acopio de mineral del proyecto.
- Humectación de las pilas de mineral de hierro con sistema aspersores con torre móvil con pitón.
- Presentación de reportes de cumplimiento de dichas acciones, mediante registros fotográficos fechados y georreferenciados, cada 05 días corridos desde la implementación del mismo.

Tal como se menciona en dicho numeral, la SMA establece, además, la temporalidad asociada al momento en que se debe implementar el Programa de Control de emisiones de material particulado y la fase del Proyecto al que le será aplicable este Plan. Así, este programa:

- Será aplicable durante la fase de operación del proyecto
- Será implementado una vez que el titular obtenga todos los permisos municipales y sectoriales que lo faculten para operar nuevamente

A continuación, se describe en mayor detalle los antecedentes y medidas contempladas por SERVIPORT para dar respuesta a la solicitud en el resuelvo 6) de la Res. Ex. 242/2021.

II. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA EN LA CUAL SE ENCUENTRAN LAS PILAS DE ACOPIO.

Previo al desarrollo de la implementación de cada una de las medidas solicitadas por la Autoridad mediante la Res. Ex. 241/2021, y alternativas que se definen, se procederá a exponer una descripción de sus características.

1. Descripción del Proyecto

Este proyecto consiste en un acopio para almacenamiento transitorio de minerales de hierro proveniente de diversas fuentes mineras para posteriormente generar un poder de venta suficiente, que permita entrar competitivamente al mercado y ser derivado al mercado local, nacional o internacional. Los minerales que se recepcionarán dependerán de los terceros que requieran el acopio, sin embargo, puede considerarse la recepción de los distintos productos de la minería de hierro, como concentrado de hierro, colpas, granzas, etc.

Para la cancha de acopio, se considera reducir su capacidad máxima de almacenamiento de 200.000 toneladas de mineral a 150.000 toneladas. Se proyecta realizar una sectorización de 3 pilas, siendo cada pila de aproximadamente 50.000 toneladas. Para cada una de ellas, se establece una altura máxima de 5 metros desde la rasante del suelo donde se deposite.

Por otra parte, se considera un cierre perimetral de una altura de 10 metros, el cual impedirá el libre acceso de personas y animales. Su superficie total será de aproximadamente 2 ha.

Figura 1: Polígono N°1

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla siguiente muestra un resumen de las características generales de la cancha de acopio.

Tabla 1: Resumen de características generales Cancha de Acopio

Ítem	Descripción
Localización (punto medio de referencia)	N: 700.583 / E: 317.591
Superficie de acopio	2 Ha
Nº pilas	3
Capacidad de la cancha	150.000 Ton

Fuente: Elaboración Propia

2. Características constructivas

La cancha de acopio se conformará por un cierre perimetral combinado, a partir de una barrera metálica y una Pantalla Eólica con soporte rígido.

Su altura será de 10 metros, una de las caras del cierre, estará compuesta por tres niveles de contenedores, los cuales se fijan entre si mediante pletinas y soldaduras corridas, los cuales alcanzan una altura total de 7,77 metros. En la parte superior de la pared de contenedores se instalará malla eólica para completar una altura de 10 m desde la rasante del piso.

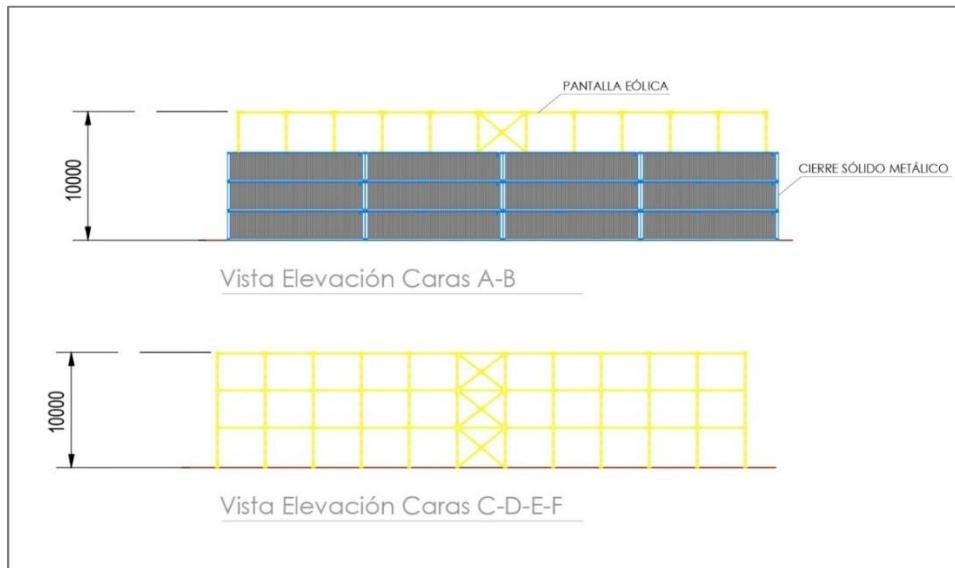
A continuación, se presenta una imagen de la distribución perimetral de pantallas conforme al diseño indicado.

Figura 2: Distribución Perimetral de Pantallas



Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a la disposición de las pantallas eólicas, éstas se presentan en las siguientes imágenes.

Figura 3: Vista de elevación de pantallas

Fuente: Elaboración Propia

Características de las pantallas eólicas

Las características de las pantallas eólicas se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 2. Características Mallas Eólicas

Parámetro	Detalle
Materialidad	HDPE
Densidad Media	330 g/m ²
Porosidad / Permeabilidad	1.3%
Número de capas	3
Estructura de soporte	Estructura de red integrada de maquinaria
Entorno de trabajo	-20°C a 80°C
Resistencia al envejecimiento	15 años.
Punto de fusión	142°C
Vida útil	10 años
Porcentaje de reducción de la velocidad del viento	85%
Tasa mínima de caída de polvo	85%
Tasa máxima de caída de polvo	90%

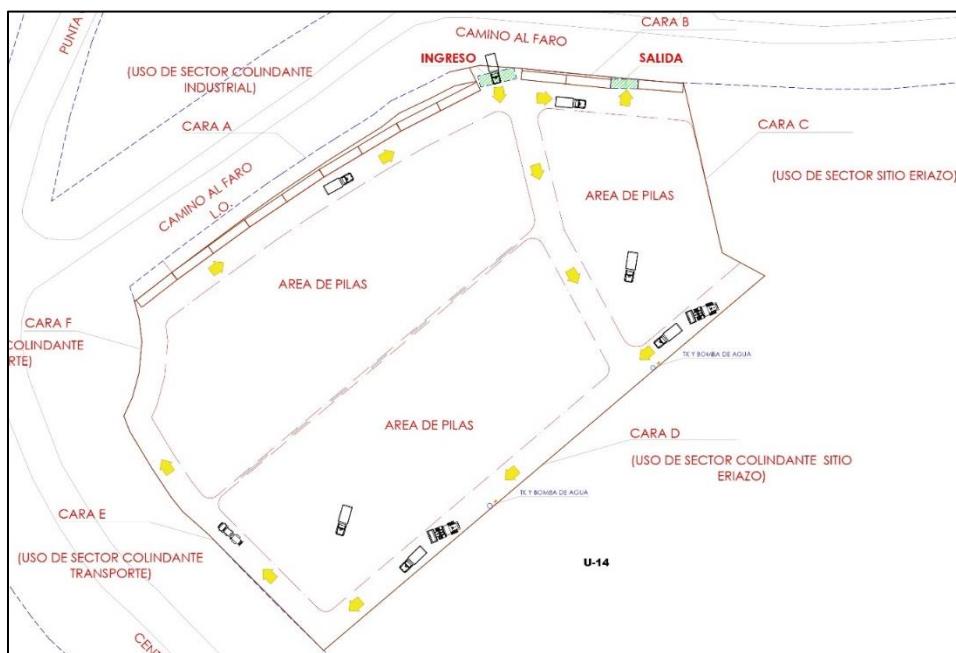
Fuente: Catálogo Producto

3. Vías de tránsito interno

Para una correcta circulación de vehículos al interior del acopio se contempla la habilitación de caminos o circuitos internos. Para estos efectos, se contempla en su mayoría caminos internos unidireccionales.

En la siguiente imagen se da cuenta de la distribución de los caminos internos.

Figura 4: Caminos internos



Fuente: Elaboración Propia

III. PROGRAMA DE CONTROL DE EMISIONES DE MATERIAL PARTICULADO

Medida N°1

1. Detalle de la medida solicitada

La mantención de una altura máxima de 4 metros en cada pila de acopio de mineral del proyecto. El Plan deberá contemplar medidas para la mantención de dicha altura, así como la presentación de un informe topográfico que dé cuenta del cumplimiento de la

altura establecida, dentro de los primeros 05 primeros días corridos desde la implementación del Plan.

2. Implementación de la medida

Previo al desarrollo de la implementación de la medida, se debe mencionar que dada la irregularidad de la superficie, el proyecto de acopio se adecuó por la diferencia de cotas, propia del nivel natural del terreno. Así, se genera una diferencia de alturas a lo largo de todo el perímetro.

Considerando que se ha disminuido la capacidad del acopio descrita inicialmente, se mantendrá la altura máxima de cada una de las pilas en 5 metros. Considerando que la altura del cierre perimetral es de 10 metros, se considera mantener una revancha mínima de 5 metros en relación de la altura máxima de la pila y el cierre perimetral.

La implementación de la medida requerida contempla el desarrollo de las siguientes actividades:

Tabla 3: Actividades para la implementación de la medida

Medida	Actividad a desarrollar
M.1 Mantención de altura máxima de 5 [m]	<p>A.1 Se implementará la colocación de 2 varas de medición (o regletas) por cada pila de acopio, de manera de indicar la altura máxima de cada una de ellas, la que no superará 5 [m].</p> <p>A.2 Se deberá realizar una capacitación a los operadores del área, así como a cualquier trabajador que tenga relación con la operación del área, sobre mantener la altura máxima en 5 [m].</p> <p>A.3 Se realizarán las actividades de mantención necesarias para asegurar la continuidad de las mediciones de cada pila, a través de mantener el buen estado de las regletas, esto es, mediante un chequeo visual y una reparación o reemplazo de éstas cada vez que la situación lo amerite.</p>
M.2 Generación de informe topográfico	<p>A.1 Se generará un único informe topográfico de cada una de las pilas acopiadas actualmente inactivas en el sector (2 pilas), indicando para cada una de ellas, los siguientes parámetros: capacidad (medidas [m^3] y [ton]), área basal [m^2] y altura [m], así como registro fotográfico al momento de la medición, la cual indicará la fecha en la cual se hizo la medición topográfica.</p>

Medida	Actividad a desarrollar
	A.2 Este informe deberá dar cuenta, en base a los parámetros establecidos, la altura máxima de las pilas existentes.

3. Recursos para la implementación

Los recursos utilizados para la implementación de dicha medida, para cada una de las medidas mencionadas en la Tabla 3, contemplan lo siguiente:

Tabla 4: Recursos para la implementación de la medida

Medida	Actividad	Recurso
M.1 Mantenimiento de altura máxima de 5 [m]	A.1: Implementación varas de medición	2 varas de medición por cada pila, así junto a los materiales y herramientas necesarias para la colocación de cada una de ellas.
	A.2: Capacitación	Los recursos asociados a esta actividad serán aquellos los contemplados para la capacitación al personal asociado a la operación del área.
	A.3: Actividades de mantenimiento	Personal de mantenimiento y varas de medición de reemplazo.
M.2 Generación de informe topográfico	A.1: Generación de informe topográfico	La medición será realizada por equipos topográficos previamente calibrados, dispuestos para el desarrollo de la actividad descrita para este punto, por personal apropiado para ello.
	A.2: Concl. informe topog.	La elaboración del informe será en gabinete.

4. Responsables

Los responsables de la implementación de cada una de las actividades mencionadas para lograr el éxito de las medidas instruidas por la SMA serán los siguientes:

Tabla 5: Responsables de la implementación de la medida

Medida	Actividad	Responsable
M.1 Mantención de altura máxima de 5 [m]	A.1: Implementación varas de medición	Administrador del Acopio
	A.2: Capacitación	Área Prevención de Riesgos
	A.3: Actividades de mantenimiento	Supervisor del área
M.2 Generación de informe topográfico	A.1: Generación de informe topográfico	Profesional a cargo del servicio de topografía
	A.2: Concl. informe topog.	Profesional a cargo del servicio de topografía

5. Tiempo asignado para la implementación

Los tiempos asignados para la implementación de cada una de las actividades contempladas son los siguientes:

Tabla 6: Tiempos para la implementación de la medida

Medida	Actividad	Tiempo
M.1 Mantención de altura máxima de 5 [m]	A.1: Implementación varas de medición	1 mes (según Carta Gantt)
	A.2: Capacitación	Se realizará previo al inicio de las operaciones
	A.3: Actividades de mantenimiento	Durante el desarrollo de las operaciones, con una frecuencia mensual.
M.2 Generación de informe topográfico	A.1: Generación de informe topográfico	Se implementará en un plazo máximo de 05 días hábiles a contar de la implementación de este Programa.
	A.2: Concl. informe topog.	

6. Medio de verificación

Los medios de verificación para la implementación de cada una de las actividades contempladas son los siguientes:

Tabla 7: Medios de verificación para la implementación de la medida

Medida	Actividad	Medio de verificación
M.1 Mantenimiento de altura máxima de 5 [m]	A.1: Implementación varas de medición	Informe de Registro fotográfico el que estará a disposición de la Autoridad cuando lo requiera.
	A.2: Capacitación	Copia de registro de capacitación.
	A.3: Actividades de mantenimiento	Registro de mantenimiento mensual (tipo checklist)
M.2 Generación de informe topográfico	A.1: Generación de informe topográfico	Informe topográfico
	A.2: Concl. informe topog.	Informe topográfico

7. Reportabilidad

En relación con la reportabilidad para cada una de las actividades mencionadas, se atenderá a lo mencionado en la siguiente Tabla:

Tabla 8: Reportabilidad de cada una de las actividades

Medida	Actividad	Reportabilidad
M.1 Mantención de altura máxima de 5 [m]	A.1: Implementación varas de medición	Se reportará a la SMA mediante un informe que contenga el registro fotográfico del cumplimiento de dicha actividad, al término del la implementación de las varas de medición.
	A.2: Capacitación	Se guardará copia de los registros de difusión, en caso de ser requerido por la Autoridad.
	A.3: Actividades de mantenimiento	Se guardará copia de registro de verificación (check list) y/o actividades de mantenimiento realizadas, en caso de ser requerido por la Autoridad.
M.2 Generación de informe topográfico	A.1: Generación de informe topográfico	Se reportará a la SMA mediante un informe de topografía con las mediciones realizadas. Este informe, se pondrá a disposición de la SMA dentro de los primeros 5 días hábiles corridos desde la implementación del Plan.
	A.2: Concl. informe topog.	

Medida N°2

1. Detalle de la medida solicitada

Se solicita la humectación de las pilas de mineral de hierro con sistema aspersores con torre móvil con pitón, que permanecerá en el área de acopio durante el periodo de implementación del programa. La humectación debe propender a resguardar la estabilidad física de las pilas, considerando la seguridad de los trabajadores. El Plan también deberá considerar la humectación de los caminos interiores mediante la utilización de camiones aljibes. El Plan deberá incluir una carta gantt de la ejecución para las acciones de humectación. Finalmente a este respecto, el Plan deberá incluir la presentación de reportes de cumplimiento de dichas acciones, mediante registros fotográficos fechados y georreferenciados, cada 05 días corridos desde la implementación del mismo.

2. Implementación de la medida

Previo al detalle de la implementación de la medida, se debe mencionar que no es posible incorporar un sistema de aspersores con torre móvil, ya que la superficie asociada a las

pilas de acopio en conjunto al área destinada para el tránsito de camiones y maquinarias hace incompatible la implementación del sistema requerido por la Autoridad.

No obstante lo anterior, y con el objetivo, de generar la actividad de humectación para el control de emisiones de material particulado cuyo fin se pretende, es que el sistema a implementar será un sistema de aspersores perimetrales y un sistema de riego manual focalizado para carga/descarga de camiones (RMF).

Sistema de aspersores perimetrales (SNP)

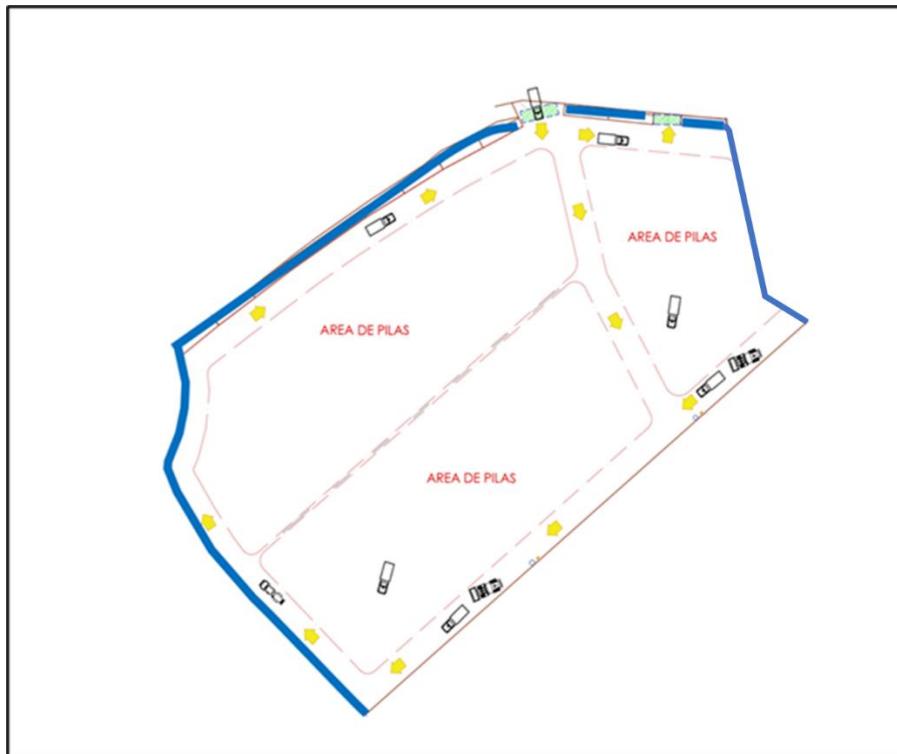
El sistema de aspersores considera la instalación de 2 líneas de agua a presión, localizadas a 3,8 y 7,8 metros desde la rasante de piso, las cuales estarán compuestas de la siguiente manera.

- LINEA 1: Compuesta por una red de presión de 170 metros lineales, en la cual se instalarán 112 boquillas de aspersión fina, con un consumo hora de 6720 l/h, totalizando por turno de 12 horas 80.640 l/turno.
- LINEA 2: Compuesta por una red de presión de 120 metros lineales, en la cual se instalarán 160 boquillas de aspersión fina, con un consumo hora de 9600 l/h, totalizando por turno de 12 horas 115.200 l/turno.
- LINEA 3: Compuesta por una red de presión de 110 metros lineales, en la cual se instalarán 68 boquillas de aspersión fina, con un consumo hora de 4080 l/h, totalizando por turno de 12 horas 48.960 l/turno.

El tiempo de aplicación de los nebulizadores tendrá una operación continua con una frecuencia de aplicación que varía entre 1 a 3 minutos.

Las líneas descritas anteriormente se instalarán en la pared norte, este y oeste del acopio, según se muestra en la siguiente imagen, demarcadas con líneas de color azul.

Figura 5: Localización del Sistema de Aspersores Perimetral



Fuente: Elaboración Propia

Para el abastecimiento del agua de dichas líneas, se contempla la instalación de 5 estanques de 20 m³ de capacidad cada uno conectados entre sí para alcanzar un abastecimiento de 100 m³ de agua industrial filtrada.

Metodología de implementación

La metodología de construcción corresponde a obras de montaje y pruebas, con un sistema manual de trabajo por medio de tablero de control ON/OFF. Con tres líneas hidráulicas independientes, con succión mediante bombas centrifugas.

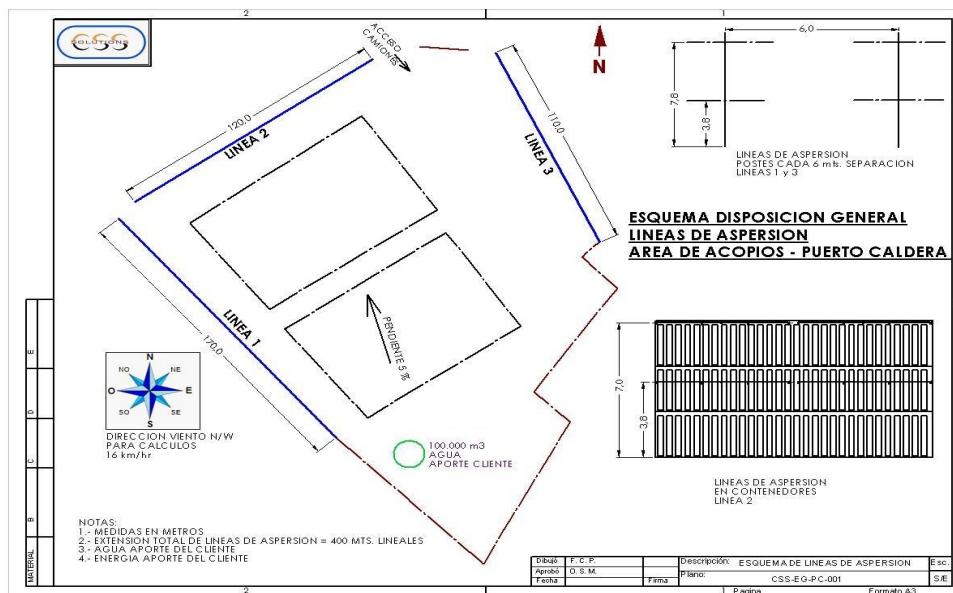
Para lo anterior, se consideran las siguientes actividades:

1. Montaje de línea de humidificación
2. Montaje de bombas de caudal y presión
3. Trabajo de unión de estanques piping línea matriz de agua

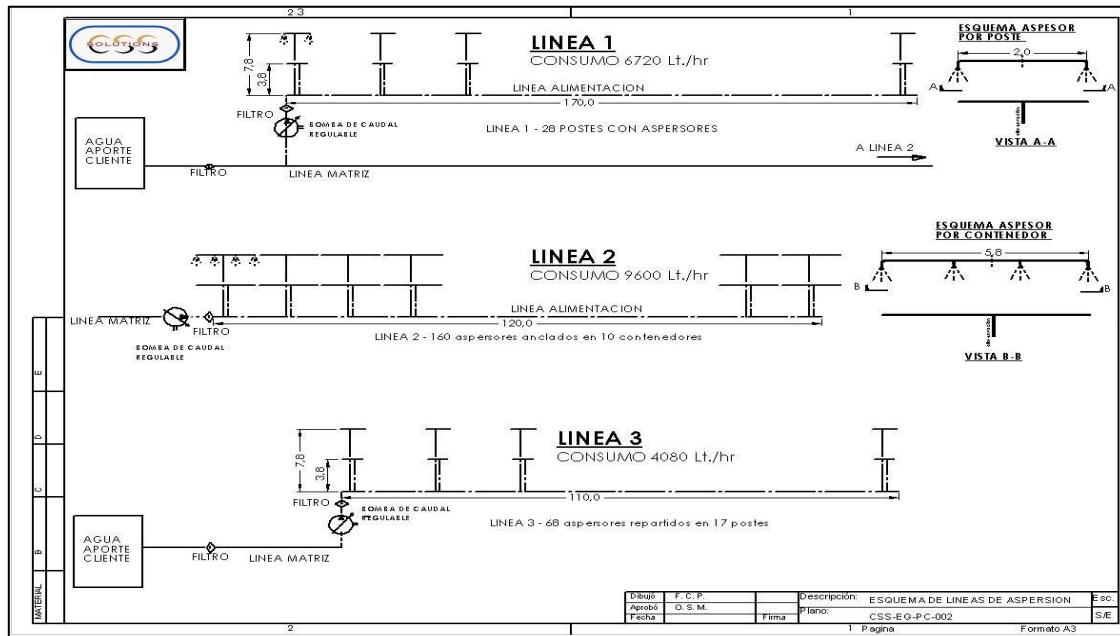
4. Montaje de aspersores humificación barrera de control de polución
5. Conexión red alimentación eléctrica
6. Fabricación de TDA de control de bombas
7. Pruebas de sistema alimentación eléctrica de bombas en vacío y con caudal
8. Pruebas en situ de sistema de humificación

El sistema de aspersores descrito en estas especificaciones será construido siguiendo los siguientes esquemas:

Figura 6: Esquema General Referencial



Fuente: Propia

Figura 7: Esquema de líneas de aspersión

Fuente: Propia

Las boquillas consideradas para el sistema de aspersores tienen las siguientes especificaciones técnicas:

PJ Caudales y dimensiones

Tobera de choque, ángulo de pulverización 90°, anchos nominales 1/8" ó 1/4", BSP ó NPT

BSP NPT	Tobera número	K	L / MIN @ BAR							Diám. aprox orificio Ø [mm]	Superficie de pulverización D [mm]	H [mm]	BSP NPT	Dimensions [mm] A	Dimensions [mm] B	g Metal
			2 bar	3 bar	5 bar	10 bar	20 bar	30 bar	50 bar							
1/8	PJ6	0,0137				0,043	0,061	0,075	0,097	0,114	0,152	203	103			
	PJ8	0,0259			0,058	0,082	0,116	0,142	0,183	0,217	0,203	254	127			
	PJ10	0,0387		0,067	0,0866	0,123	0,173	0,212	0,274	0,324	0,254	254	127	1/8	19,1	11,1
	PJ12	0,0524		0,091	0,117	0,166	0,234	0,287	0,371	0,439	0,305	254	127			
	PJ15	0,0843	0,119	0,146	0,189	0,267	0,377	0,462	0,596	0,705	0,381	254	127			
	PJ20	0,153	0,216	0,264	0,341	0,483	0,683	0,836	1,08	1,26	0,508	310	155			
1/4	PJ24	0,228	0,322	0,395	0,510	0,721	1,02	1,25	1,61	1,91	0,610	400	200			
	PJ28	0,296	0,419	0,513	0,662	0,9368	1,32	1,62	2,09	2,48	0,711	460	230	1/4	24,6	14,2
	PJ32	0,410	0,560	0,710	0,917	1,2972	1,83	2,25	2,90	3,43	0,813	560	280			
	PJ40	0,638	0,902	1,11	1,43	2,02	2,85	3,49	4,51	5,34	1,02	610	305			

$$\text{Caudal} (\text{L}/\text{min}) = K \sqrt{\text{bar}}$$

Materiales estándar: Latón, 1.4305 (303) y 1.4401 (316).

Sistema de Riego Manual Focalizado de carga/descarga de camiones (RMF)

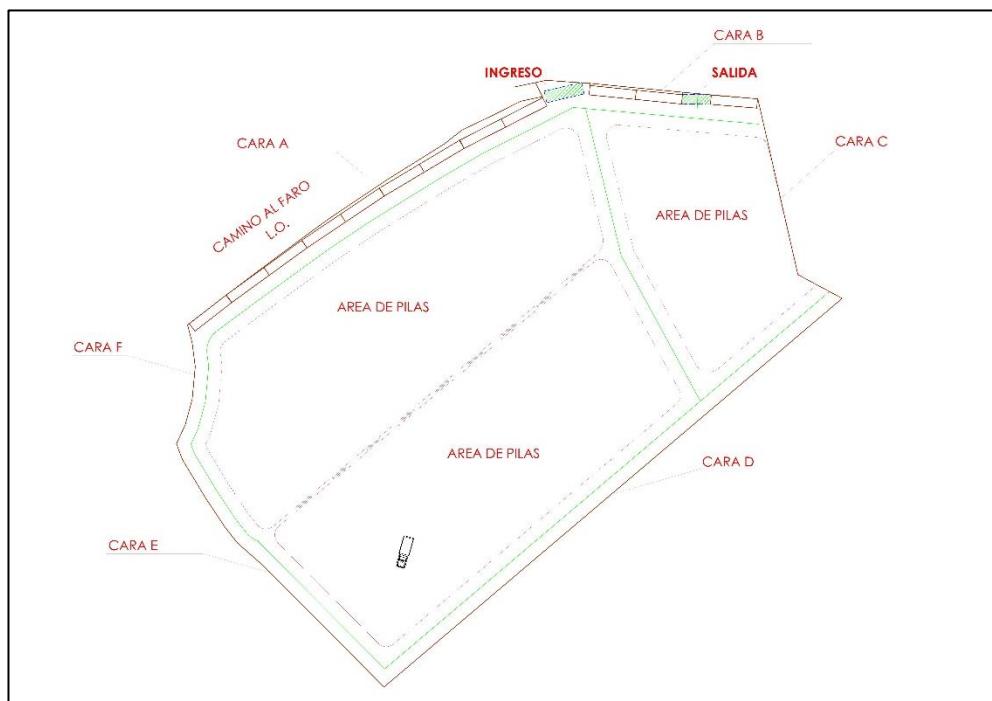
El sistema industrial de riego RMF, corresponde al sistema de humectación de modo manual mediante una línea de riego con pitón regulable para las labores de carga y descarga de los camiones.

Este sistema contempla la implementación de una línea de riego por cada pila de acopio.

Humectación de caminos internos

La humectación de caminos internos se realizará mediante el sistema de aspersores del camión aljibe, en los caminos que se indican a continuación, en la siguiente Figura.

Figura 8: Caminos internos a humectar



Fuente: Elaboración Propia

Así, la superficie de los caminos internos corresponde a un área de $3.525,76 \text{ m}^2$ las que serán humectadas a razón de $2,7 \text{ m}^3/\text{Ha}$. Por lo tanto, se estima un volumen de $0,95 \text{ m}^3$ a aplicar por cada humectación.

En cuanto a la frecuencia, se contempla una frecuencia diaria de 4 veces al día para la operación unitaria de Recepción de Mineral, mientras que dicha frecuencia de humectación aumentará a 6 veces, en los días de operación de despacho.

La cantidad estimada de agua a consumir 5,7 m³/día, en el caso de 6 humectaciones al día.

La implementación de la medida requerida contempla el desarrollo de las siguientes actividades:

- La humectación de los caminos interiores se realizará con una frecuencia de cada 4 horas en horario diurno (8:00 y 20:00), cuando se realice la operación de recepción. Con posterioridad a este horario, se realizará según la operación lo amerite, mediante camión aljibe, el cual deberá estar habilitado para tales efectos.
- Para el caso en que la operación de recepción se realice en conjunto con actividades de despacho, se aumenta el tiempo de aplicación de la medida a 24 h del día manteniendo la frecuencia de humectación anteriormente mencionada.
- La humectación correctiva a los caminos internos se realizará en aquellos eventos en que se evidencie visualmente material particulado en el sector, para lo cual se coordinará la humectación de los caminos internos con camión aljibe considerando para ello: el tiempo transcurrido desde la última humectación ejecutada; estado superficial de los caminos internos; tránsito vehicular; horario; operación efectuada y otras consideraciones que el Supervisor del área considere. Una vez realizada la humectación correctiva, se monitoreará permanentemente la superficie de los caminos internos de manera de visualizar posible material particulado en dispersión de manera de considerar nuevamente otra humectación.
- El camión aljibe deberá recorrer los caminos internos los que serán humectados de acuerdo a la frecuencia mencionada anteriormente, con el abanico de aspersores en funcionamiento, de manera de abarcar el ancho del camino a humectar.

- Se deberá realizar la capacitación correspondiente al operador del camión aljibe designado para la humectación de los caminos internos que contemple la medida de riego de caminos.
- Se registrará la actividad de humectación en un reporte operacional diseñado para tales efectos o, en su defecto, en libro de novedades operacionales del turno, el que contemplará al menos la siguiente información: horario de aplicación de humectación, tipo de humectación aplicada (preventiva o correctiva), volumen de agua aplicado (medido en [m³], contabilizado por el número de vueltas o capacidad del camión u otro), así como las novedades o comentarios que se consideren necesarios para el registro y control documental de la actividad de humectación.
- Esta actividad involucra además realizar una capacitación para el correcto levantamiento de información y transcripción a dichos reportes.
- Así, se creará un informe datos de operación mensual el que estará puesto a disposición de la Autoridad para su verificación.
- El camión aljibe contemplará las mantenciones periódicas necesarias para asegurar la disponibilidad de éste para desarrollo continuo de las actividades de humectación de los caminos internos.

La implementación de la medida requerida contempla el desarrollo de las siguientes actividades:

Tabla 9: Actividades para la implementación de la medida

Medida	Actividad a desarrollar
M.1 Humectación de las pilas de hierro	<p>A.1 Se implementará un sistema de aspersores perimetral, según lo señalado anteriormente con el objetivo de asegurar el control del material particulado proveniente de las pilas de acopio de hierro.</p> <p>A.2 Se realizará capacitación respecto a las tareas a desarrollar al operador del área designado para la humectación de las pilas de acopio mediante el sistema de aspersores.</p>

Medida	Actividad a desarrollar
	<p>A.3 Se registrará la actividad de humectación en un reporte operacional diseñado para tales efectos o en libro de novedades operacionales, el que contemplará la siguiente información: horario de aplicación de humectación, volumen de agua aplicado (medido en [m³]), así como las novedades o comentarios que se consideren necesarios para el registro y control documental de la actividad de humectación. Dicho registro deberá ser validado por el Supervisor del Área. Así, se creará un informe datos de operación mensual el que estará puesto a disposición de la Autoridad para su verificación.</p> <p>A.4 El sistema de aspersión contemplará las mantenciones periódicas necesarias para asegurarla disponibilidad del sistema para el desarrollo continuo de las actividades de humectación de las pilas.</p> <p>A.5 Una vez implementado el sistema se validará su operación a través de un informe consolidado que dé cuenta de los volúmenes aplicados.</p>
M.2 Humectación de los caminos interiores	<p>A.1 La humectación de los caminos interiores se realizará con una frecuencia de cada 4 horas en horario diurno (8:00 y 20:00), cuando se realice la operación de recepción. Con posterioridad a este horario, se realizará según la operación lo amerite, mediante camión aljibe, el cual deberá estar habilitado para tales efectos.</p> <p>Para el caso en que la operación de recepción se realice en conjunto con actividades de despacho, se aumenta el tiempo de aplicación de la medida a 24 h del día manteniendo la frecuencia de humectación anteriormente mencionada.</p> <p>A.2 La humectación correctiva a los caminos internos se realizará en aquellos eventos en que se evidencie visualmente material particulado en el sector, para lo cual se coordinará la humectación de los caminos internos con camión aljibe considerando para ello el tiempo transcurrido desde la última humectación preventiva, estado superficial de los caminos internos, tránsito vehicular, horario, operación efectuada y otras consideraciones que el Supervisor del área visualice en ese instante. Una vez realizada la humectación correctiva, se monitoreará permanentemente la superficie de los caminos internos de manera de visualizar posible material particulado en</p>

Medida	Actividad a desarrollar
	<p>dispersión de manera de considerar nuevamente otra humectación.</p> <p>A.3 El camión aljibe deberá recorrer los caminos internos los que serán humectados de acuerdo con la frecuencia mencionada anteriormente, con el abanico de aspersores en funcionamiento, de manera de abarcar el ancho del camino a humectar.</p> <p>A.4 Se deberá realizar la capacitación correspondiente al operador del camión aljibe designado para la humectación de los caminos internos que contemple la medida de riego de caminos.</p> <p>A.5 Se registrará la actividad de humectación en un reporte operacional diseñado para tales efectos o, en su defecto, en libro de novedades operacionales del turno, el que contemplará al menos la siguiente información: horario de aplicación de humectación, tipo de humectación aplicada (preventiva o correctiva), volumen de agua aplicado (medido en [m³], contabilizado por el número de vueltas o capacidad del camión u otro), así como las novedades o comentarios que se consideren necesarios para el registro y control documental de la actividad de humectación. Dicho registro deberá ser validado por el Supervisor del Área. Conjuntamente se registrará en garita de control de acceso al sitio de acopio los ingresos de cada camión aljibe.</p> <p>Esta actividad involucra además realizar una capacitación para el correcto levantamiento de información y transcripción a dichos reportes.</p> <p>Así, se creará un informe datos de operación mensual el que estará puesto a disposición de la Autoridad para su verificación.</p> <p>A.6 El camión aljibe contemplará las mantenciones periódicas necesarias para asegurar la disponibilidad de éste para desarrollo continuo de las actividades de humectación de los caminos internos.</p>
M3: Humectación de carga y descarga	<p>A.1 Se implementará un sistema de riego manual focalizado de carga/descarga de camiones (RMF)</p> <p>A.2 Se realizará capacitación respecto a las tareas a desarrollar al operador del área designado para la humectación en el proceso de carga y descarga mediante el sistema RMF.</p>

Medida	Actividad a desarrollar
	<p>A.3 Se registrará la actividad de humectación en un reporte operacional diseñado para tales efectos o, en su defecto, en libro de novedades operacionales del turno diario, el que contemplará al menos la siguiente información: horario de aplicación de humectación, volumen de agua aplicado (medido en [m³]), así como las novedades o comentarios que se consideren necesarios para el registro y control documental de la actividad de humectación. Dicho registro deberá ser validado por el Supervisor del Área.</p> <p>Esta actividad involucra además realizar una capacitación para el correcto levantamiento de información y transcripción a dichos reportes.</p> <p>A.4 El sistema RMF contemplará las mantenciones periódicas necesarias para asegurar la disponibilidad del sistema y el desarrollo continuo de las actividades de humectación de las pilas.</p> <p>A.5 Se realizará informe consolidado mensual que dé cuenta de las actividades de humectación realizadas</p>

3. Recursos para la implementación

Los recursos utilizados para la implementación de dicha medida, para cada una de las medidas mencionadas en la Tabla 9, contemplan lo siguiente:

Tabla 10: Recursos para la implementación de la medida

Medida	Actividad	Recurso
M.1 Humectación de las pilas de hierro	A.1: Implementación sistema aspersores	Las herramientas y materiales e insumos serán los adecuados para la implementación del sistema de aspersores, en los términos que se describe anteriormente.
	A.2: Capacitación	Los recursos asociados a esta actividad serán aquellos los contemplados para la difusión de protocolos, instructivos o procedimientos.
	A.3: Registro de actividad de humectación	El registro se hará mediante libro de novedades u hojas de reporte operacional, a confeccionar.
	A.4: Realización de actividades de mantención	El mantenimiento deberá ser efectuada por personal capacitado, externo o interno, de acuerdo con el plan de mantención la que involucrará actividades de mantenimiento diario, revisión de componentes (check-list) y preventivo.
	A.5: Elaboración informe consolidado	El consolidado del informe será realizado en gabinete de acuerdo con la información entregada en los reportes operacionales.
M.2 Humectación de los caminos interiores	A.1: Humectación con camiones aljibes	Se contempla el uso de camiones aljibes para el desarrollo de esta actividad con una disponibilidad tal de satisfacer la frecuencia de humectación definida en la Tabla anterior.
	A.2: Humectación correctiva caminos	Se contempla el uso de camiones aljibes para el desarrollo de esta actividad, según las condiciones operacionales y meteorológicas en el área.
	A.3: Actividad humectación camión aljibe	Se contempla el uso de camiones aljibes para el desarrollo de esta actividad con una disponibilidad tal de satisfacer la frecuencia de humectación definida en la Tabla anterior.
	A.4: Capacitación	Los recursos asociados a esta actividad serán aquellos los contemplados para la difusión de protocolos, instructivos o procedimientos.
	A.5: Registro de actividades	El registro se hará mediante libro de novedades u hojas de reporte operacional, a confeccionar.
	A.6: Actividades de mantención	El mantenimiento deberá ser efectuada por personal capacitado, externo o interno, de acuerdo con el plan de mantención la que involucrará actividades de mantenimiento diario, revisión de componentes (check-list) y preventivo.
M.3 Humectación en carga y descarga	A.1: Implementación sistema	Las herramientas y materiales e insumos serán los adecuados para la implementación del sistema, en los términos que se describe anteriormente.
	A.2: Capacitación	Los recursos asociados a esta actividad serán aquellos los contemplados para la difusión de protocolos, instructivos o procedimientos.
	A.3: Registro de actividad de humectación	El registro se hará mediante libro de novedades u hojas de reporte operacional, a confeccionar.
	A.4: Realización de actividades de mantención	El mantenimiento deberá ser efectuada por personal capacitado, externo o interno, de acuerdo con el plan de mantención la que involucrará actividades de mantenimiento diario, revisión de componentes (check-list) y preventivo.
	A.5: Elaboración informe consolidado	El consolidado del informe será realizado en gabinete de acuerdo con la información entregada en los reportes operacionales.

4. Responsables

Los responsables de la implementación de cada una de las actividades mencionadas para lograr el éxito de las medidas instruidas por la SMA serán los siguientes:

Tabla 11: Responsables para la implementación de la medida

Medida	Actividad	Responsable
M.1 Humectación de las pilas de hierro	A.1: Implementación sistema aspersores	Administrador de acopio
	A.2: Capacitación	Supervisor de área y visado por Prevención de Riesgos
	A.3: Registro de actividad de humectación	Supervisor del área
	A.4: Realización de actividades de mantención	Personal de mantenimiento
	A.5: Elaboración informe consolidado	Administrador de acopio
M.2 Humectación de los caminos interiores	A.1: Humectación con camiones aljibes	Operador del camión aljibe
	A.2: Humectación correctiva caminos	Operador del camión aljibe y Supervisor del área
	A.3: Actividad humectación camión aljibe	Operador del camión aljibe
	A.4: Capacitación	Supervisor de área y y visado por Prevención de Riesgos
	A.5: Registro de actividades	Supervisor del área
	A.6: Actividades de mantención	Personal de mantenimiento
M.3 Humectación de carga y descarga	A.1: Implementación sistema	Administrador de acopio
	A.2: Capacitación	Supervisor de área y visado por Prevención de Riesgos
	A.3: Registro de actividad de humectación	Supervisor del área
	A.4: Realización de actividades de mantención	Personal de mantenimiento
	A.5: Elaboración informe consolidado	Administrador de acopio

5. Tiempo asignado para la implementación

Los tiempos asignados para la implementación de cada una de las actividades contempladas son los siguientes:

Tabla 12: Tiempos para la implementación de la medida

Medida	Actividad	Tiempo de implementación
M.1 Humectación de las pilas de hierro	A.1: Implementación sistema aspersores	2 meses (ver Carta Gantt)
	A.2: Capacitación	A ejecutar paralelamente a la implementación del sistema
	A.3: Registro de actividad de humectación	Durante la fase de operación del Proyecto, mientras el Programa de Control se encuentre vigente.
	A.4: Realización de actividades de mantención	
	A.5: Elaboración informe consolidado	
M.2 Humectación de los caminos interiores	A.1: Humectación con camiones aljibes	Durante la fase de operación del Proyecto, mientras el Programa de Control se encuentre vigente.
	A.2: Humectación correctiva caminos	
	A.3: Actividad humectación camión aljibe	
	A.4: Capacitación	
	A.5: Registro de actividades	
	A.6: Actividades de mantención	
M.3 Humectación de carga y descarga	A.1: Implementación sistema	1 mes (ver Carta Gantt)
	A.2: Capacitación	A ejecutar paralelamente a la implementación del sistema aspersores
	A.3: Registro de actividad de humectación	Durante la fase de operación del Proyecto, mientras el Programa de Control se encuentre vigente.
	A.4: Realización de actividades de mantención	
	A.5: Elaboración informe consolidado	

6. Medio de verificación

Los medios de verificación para la implementación de cada una de las actividades contempladas son los siguientes:

Tabla 13: Medios de verificación para la implementación de la medida

Medida	Actividad	Medio de verificación
M.1 Humectación de las pilas de hierro	A.1: Implementación sistema aspersores	Registro fotográfico único del sistema implementado
	A.2: Capacitación	Copia de registro de actividad de capacitación
	A.3: Registro de actividad de humectación	Reporte operacional
	A.4: Realización de actividades de mantenimiento	Registro de actividades de mantenimiento realizadas
	A.5: Elaboración informe consolidado	Informe consolidado
M.2 Humectación de los caminos interiores	A.1: Humectación con camiones aljibes	Reporte operacional diario.
	A.2: Humectación correctiva caminos	Reporte operacional diario.
	A.3: Actividad humectación camión aljibe	Reporte operacional
	A.4: Capacitación	Copia de registro de capacitación
	A.5: Registro de actividades	Reporte operacional diario.
	A.6: Actividades de mantenimiento	Registro de actividades de mantenimiento realizadas.
M.3 Humectación de carga y descarga	A.1: Implementación sistema manual	Registro fotográfico único del equipo
	A.2: Capacitación	Copia de registro de actividad de capacitación
	A.3: Registro de actividad de humectación	Reporte operacional
	A.4: Realización de actividades de mantenimiento	Registro de actividades de mantenimiento realizadas
	A.5: Elaboración informe consolidado	Informe consolidado

7. Reportabilidad

En relación con la reportabilidad para cada una de las actividades mencionadas, se atenderá a lo mencionado en la siguiente Tabla:

Tabla 14: Reportabilidad de cada una de las actividades.

Medida	Actividad	Reportabilidad
M.1 Humectación de las pilas de hierro	A.1: Implementación sistema aspersores	Registro fotográfico único y generación de informe del sistema implementado, a disposición de la Autoridad.
	A.2: Capacitación	Copia de registro de capacitación puesto a disposición en caso de que sea requerido por alguna Autoridad.
	A.3: Registro de actividad de humectación	Report operacional puesto a disposición en caso de que sea requerido por alguna Autoridad.
	A.4: Realización de actividades de mantención	Registro de actividades de mantenimiento realizadas puesto a disposición en caso de que sea requerido por alguna Autoridad.
	A.5: Elaboración informe consolidado	Informe consolidado mensual puesto a disposición de la Autoridad
M.2 Humectación de los caminos interiores	A.1: Humectación con camiones aljibes	Report operacional, puesto a disposición en caso de que sea requerido por alguna Autoridad.
	A.2: Humectación correctiva caminos	Report operacional, puesto a disposición en caso de que sea requerido por alguna Autoridad.
	A.3: Actividad humectación camión aljibe	Report operacional, puesto a disposición en caso de que sea requerido por alguna Autoridad.
	A.4: Capacitación	Copia de registro de capacitación, puesto a disposición en caso de que sea requerido por alguna Autoridad.
	A.5: Registro de actividades	Report operacional, puesto a disposición en caso de que sea requerido por alguna Autoridad.
	A.6: Actividades de mantención	Registro de actividades de mantenimiento realizadas, puesto a disposición en caso de que sea requerido por alguna Autoridad.
M.3 Humectación de carga y descarga	A.1: Implementación sistema SNP	Registro fotográfico único del equipo asociado y generación de informe del sistema SNP a instalar, a disposición de la Autoridad.
	A.2: Capacitación	Copia de registro de capacitación puesto a disposición en caso de que sea requerido por alguna Autoridad.
	A.3: Registro de actividad de humectación	Report operacional puesto a disposición en caso de que sea requerido por alguna Autoridad.
	A.4: Realización de actividades de mantención	Registro de actividades de mantenimiento realizadas puesto a disposición en caso de que sea requerido por alguna Autoridad.
	A.5: Elaboración informe consolidado	Informe consolidado mensual puesto a disposición de la Autoridad

Medida N°3

1. Detalle de la medida solicitada

La ejecución de labores de limpieza de la tolva de cada camión antes de salir del área de acopio, eliminando todo mineral que se haya posicionado en un sitio distinto a la tolva del camión. El Plan deberá incluir la presentación de compilados fotográficos diarios de la salida de camiones, durante todo su período de implementación.

2. Implementación de la medida

Previo al detalle de la implementación de la medida, se debe mencionar que dada la magnitud del flujo de salida de camiones de las instalaciones, es que se realizará un registro fotográfico con una periodicidad de 1 vez por turno, el cual será obtenido en el mismo punto de limpieza, con el fin de ilustrar el resultado de las medidas de control asociadas a la medida anteriormente mencionada.

La implementación de la medida requerida contempla el desarrollo de las siguientes actividades:

Tabla 15: Actividades para la implementación de la medida.

Medida	Actividad a desarrollar
M.1 Limpieza de la tolva	<p>A.1 Se barrerá las plataformas previo a la salida del camión, por 2 operadores, uno por cada costado.</p> <p>A.2 El material residual será depositado dentro de contenedores adecuados para su traslado posterior.</p> <p>A.3 Se deberá realizar una campaña de capacitación, respecto a la medida a implementar a cada uno de los operadores a cargo del aseo de las tolvas de los camiones.</p>
M.2 Generación de informe con registro fotográfico	<p>A.1 Se generará un informe con el registro fotográfico, según la frecuencia definida anteriormente en el punto mostrado en la Figura 2 precedente.</p>

3. Recursos para la implementación

Los recursos utilizados para la implementación de dicha medida, para cada una de las medidas mencionadas en la Tabla anterior, contemplan lo siguiente:

Tabla 16: Recursos para la implementación de la medida.

Medida	Actividad	Recurso
M.1 Limpieza de la tolva	A.1: Barrido de plataformas	La labor será realizada por 2 operadores, uno por cada costado
	A.2: Depositación del material residual	Será realizado por operadores del área
	A.3: Capacitación	Los recursos asociados a esta actividad serán aquellos los contemplados para la difusión de protocolos, instructivos o procedimientos.
M.2 Generación de informe con registro fotográfico	A.1: Generación de informe	El consolidado del informe será realizado en gabinete de acuerdo con la información entregada por los registros fotográficos.

4. Responsables

Los responsables de la implementación de cada una de las actividades mencionadas para lograr el éxito de las medidas instruidas por la SMA serán los siguientes:

Tabla 17: Responsables para la implementación de las medidas

Medida	Actividad	Responsable
M.1 Limpieza de la tolva	A.1: Barrido de plataformas	Operadores y supervisor del área
	A.2: Depositación del material residual	Operadores
	A.4: Capacitación	Supervisor del área
M.2 Generación de informe con registro fotográfico	A.1: Generación de informe	Supervisor del área o jefatura

5. Tiempo asignado para la implementación

Los tiempos asignados para la implementación de cada una de las actividades contempladas son los siguientes:

Tabla 18: Tiempos para la implementación de las medidas

Medida	Actividad	Tiempo de implementación
M.1 Limpieza de la tolva	A.1: Barrido de plataformas	Durante la fase de operación del Proyecto, mientras el Programa de Control se encuentre vigente.
	A.2: Depositación del material residual	
	A.3: Capacitación	
M.2 Generación de informe con registro fotográfico	A.1: Generación de informe	Durante la fase de operación del Proyecto, mientras el Programa de Control se encuentre vigente.

6. Medio de verificación

Los medios de verificación para la implementación de cada una de las actividades contempladas son los siguientes:

Tabla 19: Medios de verificación de la implementación de las medidas

Medida	Actividad	Medios de verificación
M.1 Limpieza de la tolva	A.1: Barrido de plataformas	Registro fotográfico
	A.2: Depositación del material residual	Registro fotográfico
	A.4: Capacitación	Copia de registro de capacitación a los operadores
M.2 Generación de informe con registro fotográfico	A.1: Generación de informe	Durante la fase de operación del Proyecto, mientras el Programa de Control se encuentre vigente.

7. Reportabilidad

En relación con la reportabilidad para cada una de las actividades mencionadas, se atenderá a lo mencionado en la siguiente Tabla:

Tabla 20: Reportabilidad de cada una de las actividades

Medida	Actividad	Reportabilidad
M.1 Limpieza de la tolva	A.1: Barrido de plataformas	Archivo digital del Registro fotográfico puesto a disposición de la Autoridad en caso de ser necesario.
	A.2: Depositación del material residual	Archivo digital del Registro fotográfico puesto a disposición de la Autoridad en caso de ser necesario.
	A.3: Capacitación	Copia de registro de capacitación puesto a disposición de la Autoridad en caso de ser necesario.
M.2 Generación de informe con registro fotográfico	A.1: Generación de informe	Generación de informe que, de cuenta de las actividades de limpieza de la tolva, presentado ante la SMA con una frecuencia mensual.

IV. CARTA GANTT DE LAS MEDIDAS A IMPLEMENTAR.

En Apéndice, se presenta Carta Gantt con las medidas a implementar.

PROGRAMA ANUAL DE CONTROL DE EMISIONES DE MATERIAL PARTICULADO