



PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO REFUNDIDO POR INFRACCIÓN A INSTRUMENTO DE CARÁCTER AMBIENTAL

Antecedentes del titular

Razón social:	Agroreservas de Chile SpA
RUT:	76.126.897-k
Localización:	Camino a Rapel Km 90, comuna de San Pedro, Región Metropolitana
Nombre Representante legal:	César Sáez Ortiz
RUT:	12.300.869-3
Correo electrónico:	csaez@agroreservas.com

A continuación, se presenta el Programa de Cumplimiento Refundido con las observaciones planteadas en la Resolución exenta N°2/ROL F-030-2024 que *Tiene por presentado Programa de cumplimiento de Agroreservas de Chile SpA y realiza observaciones.*

De acuerdo con el Considerando 5° se *considera que el titular presentó dentro de plazo el referido programa de cumplimiento, y no cuenta con los impedimentos señalados en las letras a), b) y c) del artículo 6° del D.S.N°30/2012 y del artículo 42 de la LOSMA.*

Además, en dicha resolución se presentan observaciones generales desde el considerando 7° a 13° y observaciones específicas desde 14° a 34°, las cuales se han tomado en consideración y se abordan en el presente documento, pero para comenzar se realiza una descripción de la Resolución exenta N°1/ROL F-030-2024 que plantea la formulación de cargos por un incumplimiento al haber superado el límite máximo de emisión de MP respecto de la caldera del establecimiento en el muestreo isocinético de fecha 10 de junio de 2022.

Resolución exenta N°1/ ROL F-030-2024 que Formula cargos que indica a Agroreservas de Chile SpA, Titular de “Planta de Procesamiento de Olivos fundo Longovilo”.

Resuelve formular cargos en contra de Agroreservas de Chile SpA, RUT: 76.126.897-k, en relación con la unidad fiscalizable Planta de Procesamiento de Olivos Fundo Longovilo, por la siguiente infracción:

1. El siguiente hecho, acto u omisión constituye infracción conforme al artículo 35, letra c), de la LOSMA, en cuanto incumplimiento de las condiciones, normas, medidas e instrumentos previstos en los Planes de Prevención y, o de Descontaminación, normas de calidad y emisión, cuando corresponda:

N°	Hechos constitutivos de infracción	Condiciones, normas y medidas eventualmente infringidas
1	Haber superado el límite máximo de emisión de MP respecto de la caldera del establecimiento, en el muestreo isocinético de fecha 10 de junio de 2022.	<p>D.S.N°31/2016, Art. 3: “Caldera: Unidad principalmente diseñada para generar agua caliente, calentar un fluido térmico y/o para generar vapor de agua, mediante la acción del calor. Caldera existente: Aquella caldera que se encuentra operando a la fecha de entrada en vigencia del presente plan o aquella que entre en operación dentro de los 12 meses siguientes a dicha fecha”.</p> <p>D.S.N°31/2016, Art. 36: Las fuentes estacionarias deberán cumplir con los límites de emisión para MP establecidos en la siguiente tabla:</p> <p>Tabla VI 1: Límite máximo de emisión de MP para fuentes estacionarias</p>

Tipo de fuente estacionaria	Potencia térmica	Límite máximo de emisión de MP (mg/m ³ N)	Plazo de cumplimiento para fuentes existentes	Plazo de cumplimiento para fuentes nuevas
Calderas	Menor o igual a 300 kWt	30	12 meses desde la publicación del presente decreto	Desde que inicia su operación
	Mayor a 300 kWt y menor o igual a 1 MWt	30	12 meses desde la publicación del presente decreto	Desde que inicia su operación
	Mayor a 1 MWt y menor o igual a 20 MWt	30	Desde publicación del presente decreto y hasta el 31 de diciembre de 2019	Desde que inicia su operación y hasta el 31 de diciembre de 2019
		20	Desde el 31 de diciembre de 2019	Desde el 31 de diciembre de 2019
	Mayor a 20 MWt	20	12 meses desde la publicación del presente decreto	Desde que inicia su operación

A partir del examen de la información contenida en el IFA, se pudo constatar que el establecimiento “*Planta de procesamiento de olivos fundo Longovilo*” cuenta con una caldera, con N° Registro en el Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT) RFP CA-OR-40282, con N° Registro SEREMI de Salud 10337-C.A.C-RM, Potencia térmica 1,59 MWt, año de inicio de operación el 1 de agosto de 2017, con combustible biomasa.

Como la fuente se encuentra operativa desde el 1 de agosto de 2017, corresponde a una caldera existente toda vez que el PPDA RM fue publicado y se encuentra vigente desde el 24 de noviembre de 2017. Así, toda fuente que se encuentra operando a la fecha de entrada en vigencia PPDA RM es una fuente existente y debe cumplir con el límite de emisión de MP fijado en el art.36 del PPDA RM.

De la actividad de inspección realizada, se advierte que el titular entregó el muestreo y análisis de MP, con los resultados que se muestran a continuación:

Tabla 13 – Informe de muestreo y análisis de MP

Código RFP Fuente	Código Informe	Fecha de ejecución del muestreo	Potencia térmica (MWt) calculada en SISAT	Combustible utilizado en el muestreo	Estado del combustible	% Corrección de oxígeno (*)
CA-OR-40282	ISO-316-22 CA-10337	10-06-2022	1,59	Principal	Sólido	6

(*) De acuerdo con lo establecido en el PPDA RM, artículo 45.

Tabla 4 – Resultado del muestreo de MP

Promedio Caudal de Gases (m ³ N/h)	Concentración MP (mg/m ³ N)	Concentración MP corregida por O ₂ (mg/m ³ N)	Límite máximo de emisión de MP (mg/m ³ N) (*)
2472,00	53,30	88,10	20

(*) De acuerdo con lo establecido en el PPDA RM, artículo 36.

	<p>El informe de medición de MP da cuenta de un muestreo realizado con fecha 10 de junio de 2022, el cual obtuvo como resultado una concentración de MP de 88,10 mg/m³N. Al respecto, cabe indicar que la empresa, al contar con una caldera existente con una potencia mayor a 1 MWt y menor o igual a 20 MWt, debe cumplir con el límite máximo de emisión de MP de 20 mg/m³N.</p> <p>De esta forma, se puede concluir que la fuente caldera existente, no cumplió con el límite de emisión de 20 mg/m³N fijado en el art.36 del PPDA RM, atendido que el muestreo realizado con fecha 10 de junio de 2022 obtuvo como resultado el valor de 88,10 mg/m³N.</p>
--	--

En el documento de fiscalización, se estima que los hechos descritos son susceptibles de constituir una infracción de carácter **grave**, conforme al artículo 36 N°2, literal c), de la LOSMA, esto es, que *“afecten negativamente el cumplimiento de las metas, medidas y objetivos de un Plan de Prevención y/o Descontaminación”*, toda vez que el límite de emisión de MP fijado por el PPDA RM es una medida estructural de dicho instrumento, que tiene por objetivo dar cumplimiento a las normas primarias de calidad ambiental de aire vigentes, asociadas a los contaminantes Material Particulado Respirable (MP10), Material Particulado Fino Respirable (MP2,5), Ozono (O) y monóxido de carbono (CO), en un plazo de 10 años. El PPDA RM señala que: *“El principal problema en la Región Metropolitana de Santiago sigue siendo el material particulado (...). El MP2,5 es producido por emisiones directas de los procesos de combustión de combustibles fósiles, a partir de la condensación de gases, de reacciones químicas en la atmósfera a partir de gases precursores como el dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles, amoníaco y otros compuestos. Sus principales fuentes son los procesos que ocurren durante la combustión como los automóviles, buses y camiones, tanto diésel como a gasolina, plantas termoeléctricas, calderas, procesos industriales, hornos, fundiciones, procesos metalúrgicos, la combustión de biomasa, como la calefacción residencial a leña, las quemaduras agrícolas e incendios forestales, y emisiones de amonio de las operaciones agrícolas”*. Dicho PPDA RM agrega que *“(…) el nivel de MP10 y MP2,5 diario es aún insuficiente para cumplir la meta de calidad de aire de 150 ug/m³ y 50 ug/m³, respectivamente, como promedio de 24 horas, así como tampoco se alcanzaría la meta trianual de MP10 y MP2,5 de 50 ug/m³ y 20 ug/m³, respectivamente (...)* Por lo anterior, es necesario incorporar nuevas medidas de control de emisiones para material particulado y gases, de acuerdo a las reducciones adicionales requeridas para cumplir con las metas de calidad del aire del Plan en los plazos propuestos.”

De acuerdo con lo anterior, la empresa reconoce que el incumplimiento normativo podría tener un efecto negativo en el PPDA afectando la calidad del aire por emisión de material particulado y para esto propone como medida de compensación de las implementaciones de un sistema de abatimiento de material particulado.

Mecanismo de Compensación por Reducción de Emisiones MP10

A continuación, se presenta la justificación de la implementación de un mecanismo de compensación de emisiones atmosféricas para una fuente fija industrial, específicamente una caldera que utiliza biomasa (hueso de aceituna) como combustible. El mecanismo seleccionado corresponde a la instalación de un filtro de mangas, cuya efectividad permite reducir de forma significativa las emisiones de material particulado MP10 generadas durante la operación anual.

Justificación Técnica del Mecanismo

El filtro de mangas propuesto cumple con los criterios establecidos en la *Guía de alternativas de Compensación de emisiones para fuentes de combustión*, al tratarse de una medida que es:

- Medible: permite cuantificar las emisiones antes y después de su implementación.
- Verificable: puede fiscalizarse mediante muestreo isocinético según protocolos normativos.
- Permanente: corresponde a una solución de largo plazo con instalación fija en la fuente.

Antecedentes de Emisión

Se consideran dos fuentes de información para la estimación de emisiones MP10:

1. Cálculos de emisiones presentados en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA): A continuación, se presenta el cálculo de emisiones en toneladas por año producto del funcionamiento de la caldera presentado en la DIA.

Cantidad de calderas	Funcionamiento caldera (h)	Demanda de biomasa (kg/h)	Nivel de actividad (kg)	Emisiones MP10 (ton/año)
1	1.344	4.063	5.460.672	1,141

2. Resultado de muestreo isocinético realizado el 10 de junio de 2022: Cálculo tomando como referencia el valor del resultado del muestreo isocinético de fecha 10 de junio de 2022, aplicado para los días de funcionamiento de la caldera durante el año 2022.

- Caudal de gases: 2.472 m³N/h
- Concentración de MP10 corregida por O₂ (11%): 88,1 mg/m³N
- Emisión base: 0,218 kg/h
- Nivel de actividad declarado (F138): 1.440 h/año
- Emisión anual base: 0,3139 ton/año

Reducción de Emisiones Estimada con Filtro de Mangas

Asumiendo una eficiencia de captura del 90% del filtro de mangas, se obtienen los siguientes valores:

- Concentración final estimada: 8,81 mg/m³N
- Emisión con filtro: 0,0218 kg/h
- Nivel de actividad: 1.440 h/año
- Emisión anual con filtro: 0,031 ton/año

La reducción unitaria de emisiones atribuible al mecanismo propuesto se calcula como:

Reducción unitaria = Emisión base – Emisión con filtro = 0,3139 – 0,031 = 0,2829 ton/año

Conclusión

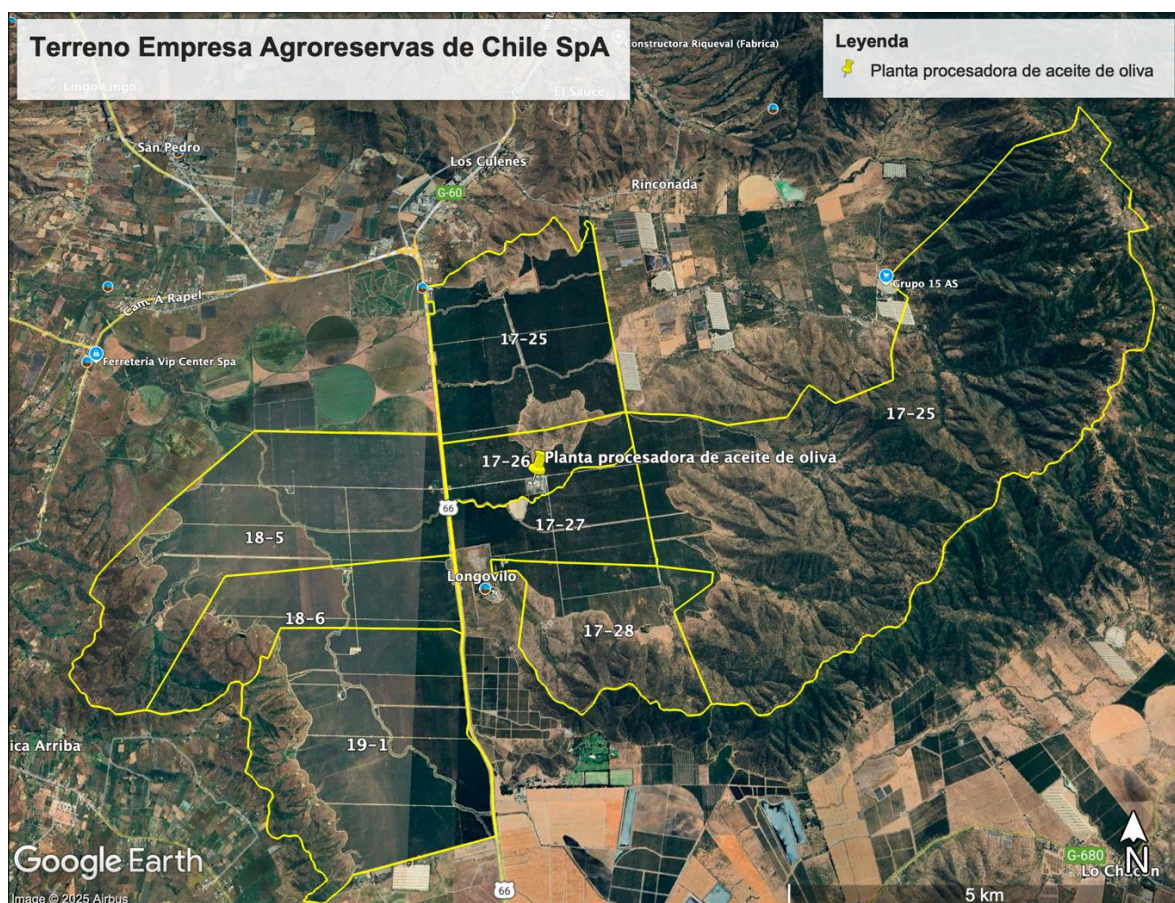
La instalación del filtro de mangas en la caldera industrial logra una reducción estimada de 0,2829 toneladas de material particulado MP10 por año, cifra superior al requerimiento de compensación del proyecto. Este resultado permite validar técnica y normativamente la efectividad del mecanismo propuesto bajo los principios de verificabilidad, adicionalidad y permanencia.

De acuerdo con lo anterior, el titular decidió presentar, dentro del plazo establecido, un Programa de cumplimiento conforme al artículo 42 de la LOSMA, con el propósito de detallar las acciones y metas que ha definido para dar cumplimiento satisfactorio a la normativa ambiental aplicable, que en este caso corresponde al Decreto 31/2016 que *Establece Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana de Santiago*. Este documento fue revisado por la SMA, aceptado dentro de plazo y se ha solicitado la incorporación de observaciones realizadas al PDC las que se muestran en el presente documento.

Programa de Cumplimiento (PDC) Refundido - AgroReservas de Chile.

Para comenzar con el Programa de cumplimiento refundido se mencionarán algunos puntos importantes respecto de la ubicación de la empresa, antecedentes meteorológicos de la zona, cuál fue el motivo de la compra de una caldera de calefacción que pudiese utilizar como combustible la biomasa generada por la empresa, entre otros. Además, se incluye un resumen de la modelación de dispersión de contaminantes efectuada.

1. **Ubicación y operación de la fuente.** La planta de procesamiento de olivos de AgroReservas se encuentra emplazada en la comuna de San Pedro, Región Metropolitana, a 25 km en línea recta del límite con la V región y aproximadamente 15 km siguiendo la Ruta G66 del límite con la VI región. El campo de la empresa posee aproximadamente 7.550 hectáreas que se extienden desde las alturas de los cerros al costado “este” del terreno hasta el lado “oeste” del valle, dividido en dos por la Ruta G-66 (denominada Carretera de la Fruta). Se cuenta con una plantación de árboles de cerca de 6.000.000 de unidades y bosques esclerófilos presentes en 3.000 hectáreas de campo. **La planta productiva opera en época de cosecha con 3 líneas de primera extracción y 2 líneas de segunda extracción, partiendo a mediados del mes de marzo y terminando la producción a mediados del mes de junio.** El resto de los meses se ejecutan sólo actividades relacionadas con la venta de aceite y labores de mantención. **Por lo tanto, la operación de la caldera sólo se concentra durante los meses de cosecha (56 días aproximadamente).** Cabe destacar, que la ubicación de la planta se encuentra en un sector **fuera del límite urbano** y las viviendas más cercanas a la instalación estarían a **más de 3 kilómetros de distancia**. A continuación, se presenta una imagen satelital del terreno de la empresa (marcado en color amarillo) y se adjunta en anexo N°1 kmz del terreno de la empresa.



2. **Antecedentes geográficos y meteorológicos de la zona.** Hacia el “este” de la zona de ubicación del proyecto se encuentra la cordillera de la costa, que constituye una barrera que separa el terreno de la cuenca de Santiago y hacia el oeste se encuentra la zona costera de la V región. El clima es del tipo mediterráneo de lluvia invernal e influencia costera, contando con un período seco que se mantiene durante siete a ocho meses, abarcando las estaciones de primavera, verano y parte del otoño. Diferente a lo que ocurre en la zona de Santiago. De acuerdo con información de la estación meteorológica Longovilo operada por la Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF), la velocidad del viento en la zona en promedio es de **2,5 m/seg**, con máximas de **5 m/seg**. Respecto de la dirección del viento, según la información de la estación meteorológica en la zona del proyecto durante el año 2022 mayormente fue **“norte” (153 días)** y **“este” (121 días)**. Por lo anterior, se estima que la dispersión de los contaminantes de la caldera principalmente chocan con los cerros del terreno no llegando hacia la cuenca de Santiago, ni tampoco impactando a poblaciones cercanas debido a que éstas no se encuentran en esta dirección.

Se hace mención de que para el día del muestreo isocinético objetado (10 de junio de 2022) la **dirección del viento** registrada por la estación meteorológica fue **noroeste (hacia la costa)**, pero para esa ubicación hay más de 5 kilómetros en línea recta desde la planta productiva a las poblaciones más cercanas, como se puede apreciar en la siguiente imagen.

3. **Principios de economía circular implementados por la empresa.** AgroReservas tiene la convicción y el compromiso de actuar sosteniblemente en todos los ámbitos de acción. Uno de los valores corporativos es la sustentabilidad como directriz operacional y administrativa en todo el alcance de nuestra compañía. El documento de descripción de los valores fundamentales de la empresa describe lo siguiente *“...reconocemos la necesidad de gestionar responsablemente los sistemas naturales con los que trabajamos todos los días. Al emplear practicas ambientalmente responsables en todos los aspectos de nuestro negocio, salvaguardamos la salud duradera de nuestra tierra, agua y recursos naturales. Nuestro compromiso con la sostenibilidad se extiende a la construcción de relaciones comunitarias sólidas y a la realización de contribuciones significativas en los lugares que llamamos hogar”*. Este valor corporativo se materializa en la inclusión del paradigma de economía circular. AgroReservas reconoce que al cambiar el modelo desde una economía lineal a una economía circular se puede minimizar el impacto ambiental a través de la optimización de recursos/bienes y la reducción de residuos (reducir, reciclar y reutilizar). Bajo este modelo de economía circular se diseñó la Planta de Procesamiento del Fundo Longovilo, específicamente por medio de la valorización de residuos y subsecuente, utilización de subproductos, lo que permite maximizar los recursos y minimizar los residuos. El diseño consideró la utilización de los siguientes tres subproductos:

Alperujo: subproducto que se obtiene del proceso de extracción de aceite y se forma de la piel de la aceituna (exocarpio), la pasta de aceite (mesocarpio) y una porción del hueso de aceituna (endocarpio). Como parte del proceso, AgroReservas reutiliza este subproducto rico en materia orgánica y micro/macronutrientes en el campo al reincorporarlo. De esta forma, se evita la generación del residuo y se mejora la calidad del suelo al inyectar biomasa rica en nutrientes. Esto robustece la salud del suelo, evitando erosión y promoviendo la diversidad biológica del suelo.

Agua de RILES: este es un subproducto proveniente de las actividades de limpieza. Al utilizar una Planta de Tratamiento de Riles, se puede mejorar la calidad de esta agua y cumplir con la NCh 1333/78 y la Guía del Servicio Agrícola Ganadero (SAG) respecto del riego con RILES tratados de la Agroindustria. Esta agua resultante se reincorpora como agua de riego no perdiendo una gota de agua.

Endocarpios: es el hueso de la aceituna. Al separarlo del Alperujo, se utiliza como biomasa y de esta forma, la necesidad de agua caliente del proceso se genera con un recurso propio y no con fuentes externas al proceso (energía renovable).

Cada uno de estos puntos de diseño y su posterior implementación en la actividad operacional, forma parte de la convicción y compromiso de la empresa. En otras áreas, tales como la agrícola, también se aseguran de que la planificación y ejecución de todas las actividades se lleven a cabo cumpliendo estos principios de economía circular y bajo el alcance del valor corporativo de la sustentabilidad.

Respecto de la **caldera de Biomasa Pamer ML1250**, se seleccionó debido a que el proveedor plantea que el hueso de aceituna procedente de la elaboración de aceite de oliva, es uno de los mejores biocombustibles para utilizar, por tratarse de energía renovable y por el ahorro económico que representa. El dióxido de carbono emitido en su combustión es el fijado por el olivo en su ciclo de cultivo, mientras que los combustibles fósiles incrementan el nivel de CO₂ atmosférico. Además, esta caldera puede utilizar otros tipos combustibles como pellet, cáscara de almendra, pistacho, entre otros.

4. **Modificación en la capacidad del quemador de la caldera.** Se detectó en el último “Informe de verificación de las condiciones de seguridad de la caldera de calefacción por agua caliente, componentes, accesorios, circuito de calefacción” realizado por el Sr. Felipe Ponce Ingeniero mecánico Reg.SSMA RM 95/2013, en el mes de octubre 2024, que la capacidad del quemador es de 200 kg/h y no de 390 kg/h como se ha mencionado en los informes de los muestreos isocinéticos realizados con anterioridad. Esto se informó a la SEREMI de Salud, pero en la presentación de dicho informe hubo un error y se colocó el valor de 100 kg/h en vez de 200 kg/h, lo cual fue corregido en el mes de junio 2025. Se adjunta Informe en **anexo N°2**.

Modelación de emisiones atmosféricas.

Adicionalmente, como una manera de analizar los efectos ambientales generados por la infracción, a continuación, se presentan los resultados y conclusiones de la **Modelación de emisiones atmosféricas de material particulado fino (MP_{2.5})** realizada respecto de su generación por la operación de la caldera industrial Pamer (N° de fábrica 20449, modelo ML-1250) instalada en la Almazara de la empresa. Inicialmente se había considerado efectuar una modelación CALPUFF, pero esto se modificó principalmente porque el modelo CALPUFF no es recomendable para estudios de dispersión de contaminantes en áreas de pequeña escala, ya que está diseñado para simular la dispersión atmosférica a escala regional, requiriendo de datos meteorológicos complejos, por eso se optó por el modelo SCREEN que representa una alternativa más adecuada dada el área geográfica en la que se ubica la instalación, ya que requiere de una sola estación meteorológica, reduciendo considerablemente la necesidad de infraestructura técnica, su interfaz gráfica (SCREENVIEW) permite incorporar y visualizar el efecto de la topografía local sobre la dispersión, logrando mayor precisión en entornos específicos, requiere de menos recursos computacionales, lo que permite tiempos de respuesta más acotados que CALPUFF.

Para llevar a cabo la modelación, inicialmente se procedió a caracterizar la Biomasa utilizada por la empresa, realizando el Análisis R.GC.24 para determinar la composición y las propiedades de la biomasa como combustible para la caldera, incluyendo su capacidad para generar energía, emisiones de gases y su impacto ambiental con el laboratorio PCM Lab (Informe adjunto en **anexo N°3**). Los resultados fueron los siguientes:

Parámetro	Norma	Como Recibido	Base seca
Humedad total (%)	UNE EN ISO 18134	15,95	
Humedad residual (%)	UNE EN ISO 18134	12,34	
Cenizas (%)	UNE EN ISO 14775	0,43	0,51
Materia volátil (%)	UNE EN ISO 18123	63,64	75,72

Carbono fijo (%)	ASTM D 3172	19,98	23,77
Azufre (%)	UNE EN ISO 16994	0,02	0,02
Poder calorífico superior (kcal/kg)	UNE EN ISO 18125	4.071	4.843
Poder calorífico inferior (kcal/kg)	UNE EN ISO 18125	3.645	4.448
Carbono (%)	UNE EN ISO 16648	41,35	49,20
Hidrógeno (%)	UNE EN ISO 16648	8,19	7,62
Nitrógeno (%)	UNE EN ISO 16648	<0,12	<0,12
Oxígeno (%)	CEN/TS 15296	49,92	42,54
As (ppm)	UNE EN ISO 16968	<0,05	<0,05
Hg (ppm)	UNE EN ISO 16968	<0,5	<0,5
Cl (ppm)	UNE EN ISO 16994	154,77	184,15

De los valores anteriores, se puede mencionar que el hueso de aceituna con que cuenta la empresa genera una cantidad significativa de energía térmica por unidad de masa, su contenido de humedad es relativamente bajo, la cantidad de residuos en forma de ceniza es mínima y el porcentaje de azufre también es bajo (0,02%). Respecto de la concentración de cloro presente en la muestra analizada, se optó por realizar el cálculo de cumplimiento normativo de emisión de gases clorados. De acuerdo con los resultados la concentración estimada de HCl para los gases de la chimenea sería de 6.61 mg/m³ y al comparar este valor con el límite establecido en el D.S.29/2013 de 30 mg/m³ se concluye que la concentración se encuentra por debajo del límite establecido, por lo que se daría cumplimiento a la normativa. Los cálculos se adjuntan en **anexo N°4**.

Como se mencionó anteriormente, la modelación se efectuó utilizando el software SCREEN View, desarrollado por Lakes Environmental bajo los lineamientos del modelo SCREEN3 de US EPA. Los resultados de la descripción del software SCREEN View y el cálculo de la pluma Gaussiana, se describen en la memoria adjunta en **anexo N°5**. Respecto de los resultados de la modelación, lo primero a mencionar es la actualización de la normativa nacional de calidad de aire para material particulado fino (MP2.5) mediante la Resolución exenta N°308/2024 cuyos límites vigentes serían:

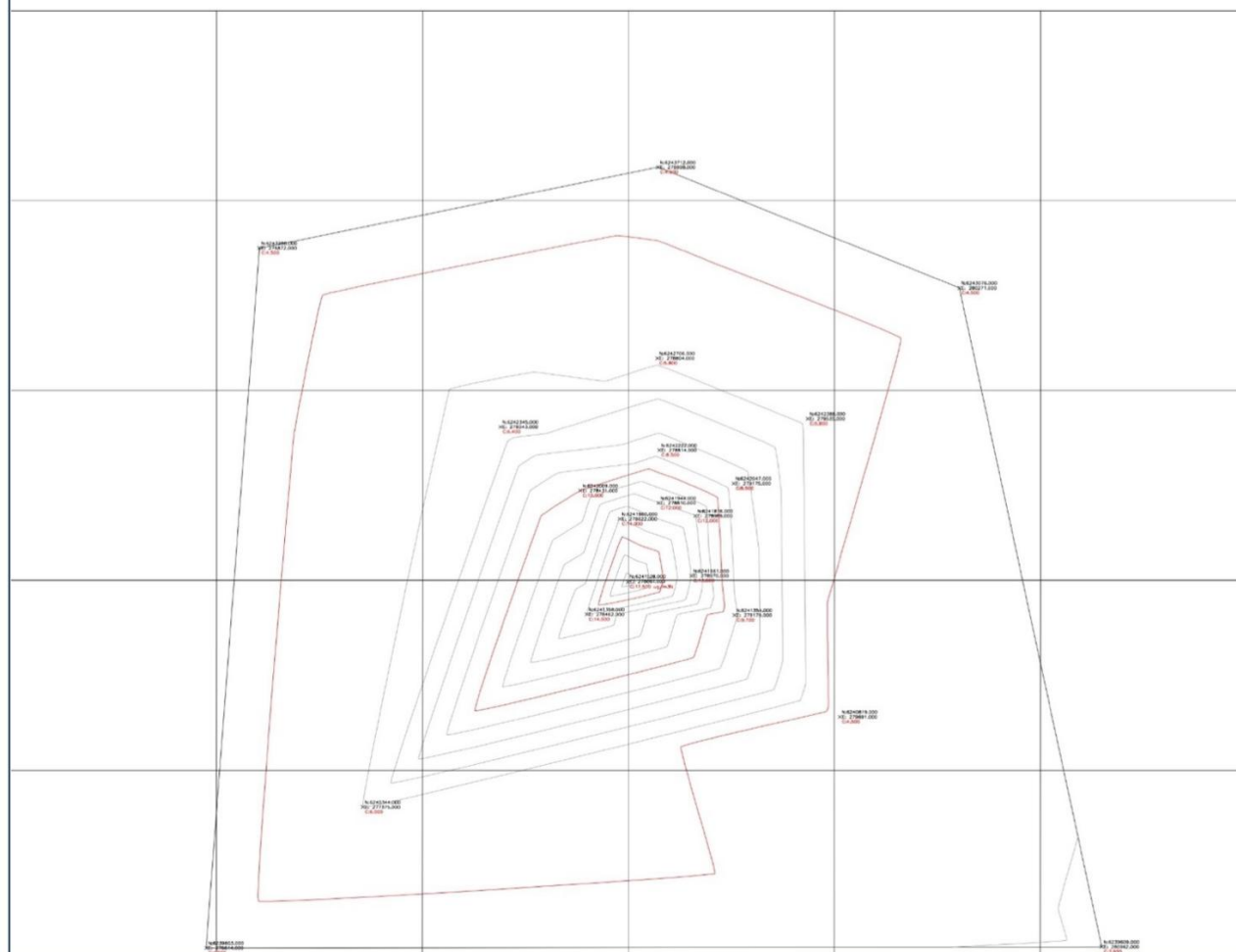
Período de evaluación	Límite PM _{2.5} (µg/m ³)	Criterio de incumplimiento
Promedio diario (24 h)	38 µg/m ³	Percentil 98 anual ≥ 38 o más de 7 días/año ≥ 38 µg/m ³
Promedio anual (Trienal)	15 µg/m ³	Promedio de 3 años consecutivos ≥ 15 µg/m ³ , o un año ≥ 30 µg/m ³
Norma anterior (D.S.12/2011)	50 µg/m ³ (24 h), 20 µg/m ³ (anual)	Aplicación transitoria hasta marzo 2024

La actualización de los límites para PM_{2.5} responde a evidencia científica acumulada sobre los efectos negativos de este contaminante en la salud humana, particularmente en enfermedades respiratorias, cardiovasculares y en la mortalidad prematura. La OMS actualizó en 2021 sus recomendaciones globales, proponiendo un límite anual de 5 µg/m³ y un límite diario de 15 µg/m³. Chile adoptó una meta intermedia, reduciendo sus propios valores a 15 µg/m³ (anual) y 38 µg/m³ (diario) para mejorar la protección de la salud pública, sin afectar drásticamente la operatividad urbana e industrial durante la transición.

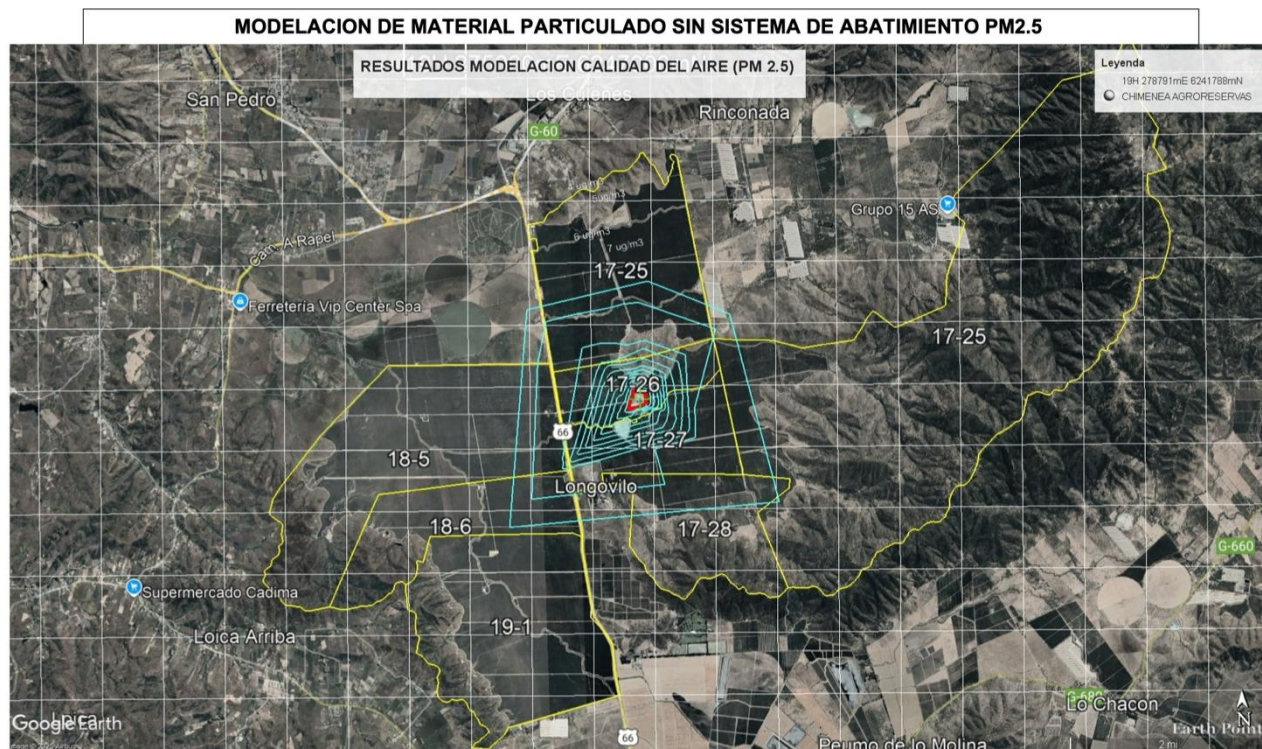
La Región Metropolitana presenta históricamente niveles elevados de MP_{2.5}, especialmente en temporada invernal. La implementación de esta normativa exige la medición diaria por estaciones de monitoreo (red SINCA), y se aplica como base para la activación de Planes de Descontaminación Atmosférica (PDA) durante eventos críticos. Se estima que varias comunas aún superan los nuevos límites anuales y diarios, por lo que se mantienen restricciones como prohibición del uso de leña, restricción vehicular y fiscalización de fuentes fijas en los meses de abril a septiembre.

A continuación, se muestran las curvas de isoconcentración de material particulado MP 2.5 en una cuadrícula Norte – Este UTM, donde el centro indica la posición de la chimenea.

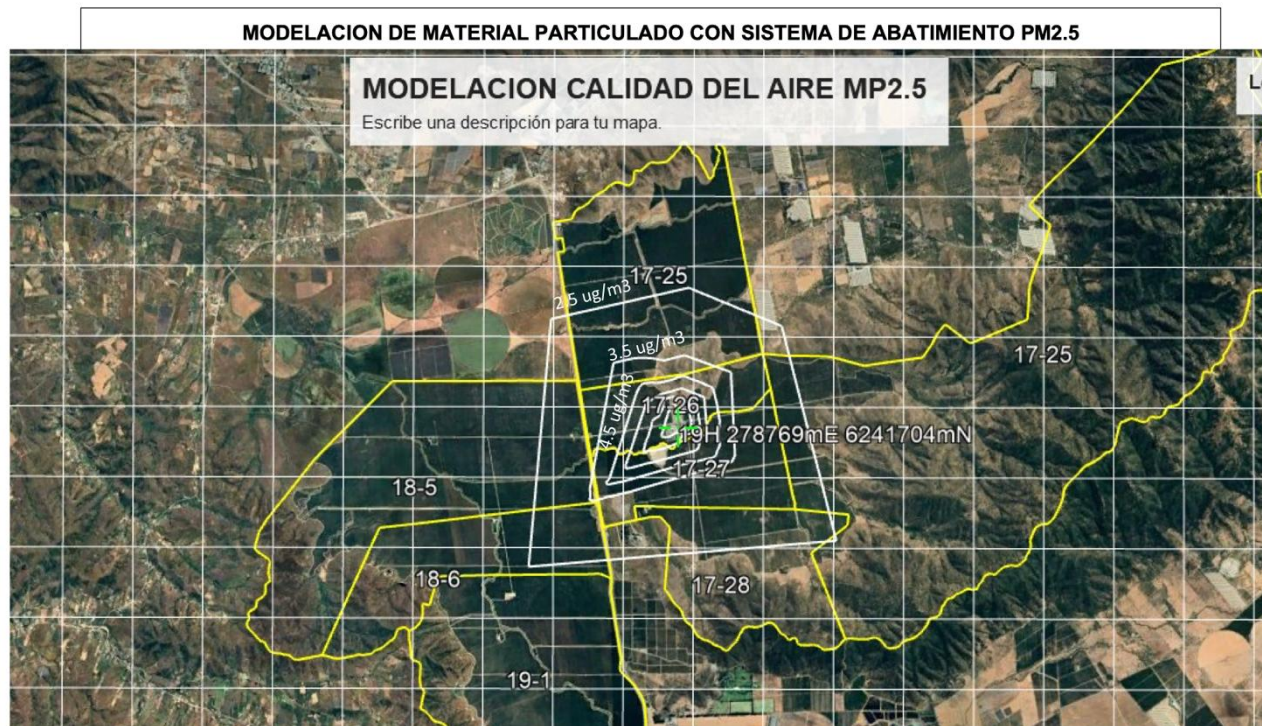
Figura N°4: Muestra Curvas ISOCONCENTRACION, en grilla UTM, Datum WGS 84 de 1000 m por 1000 m, donde el centro es la chimenea, de Coordenadas UTM, Norte :6.241.661,6 m , Este: 278.715,6 m. la variación desde afuera hacia adentro, es desde 4 ug/m³N a 17 ug/m³ N.



Modelación de Material particulado sin sistema de abatimiento PM2.5



Modelación de Material particulado con sistema de abatimiento PM2.5



Resultados de la Modelación y cumplimientos normativos

Período de evaluación	Límite PM2.5 (µg/m³)	Concentración sin sistema abatimiento	Concentración con sistema de abatimiento	Distancia receptor más cercano (m)	Criterio de incumplimiento
Promedio diario (24 h)	38 µg/m³	5.5	3	1447	Percentil 98 anual ≥ 38 o más de 7 días/año ≥ 38 µg/m³
Promedio anual (Trienal)	15 µg/m³	2.75	1.5	1447	Promedio de 3 años consecutivos ≥ 15 µg/m³, o un año ≥ 30 µg/m³
Máxima emisión		17.5	7.5	250	Inmediaciones chimenea

Como conclusión, se plantea que las emisiones a la atmosfera generadas por el proyecto, en términos de material particulado MP 2.5, para el caso de receptores más cercanos dentro del área industrial cumplen con la normativa diaria y anual, según se indica en la tabla anterior.

Mayores antecedentes de la Modelación realizada en documento adjunto en anexo N°5.

Plan de acción

Para lograr el objetivo de dar cumplimiento con los límites establecidos para material particulado en el D.S.31/2016 PPDA RM, a continuación, se presenta el plan de acción propuesto, con acciones ejecutadas, en ejecución y por ejecutar:

1. Acciones ejecutadas

- 1.1 **Limpieza profunda de la caldera.** Se realizó una Limpieza profunda de la caldera considerando la remoción de material adherido en el tubo de la chimenea. Para esto se detuvieron los procesos de mantención general de la almazara que se lleva a cabo en la época que se efectuó esta acción, para que todo el personal de mantención se enfocara en las labores de limpieza en conjunto con la empresa tercera que estuvo a cargo de las actividades de retiro e instalación de chimenea con camión pluma, división de chimenea y fabricación de conexión apernada para desarme y limpieza. Se adjunta en **anexo N°6** evidencia de la ejecución de ésta acción.
- 1.2 **Evaluación cambio de biomasa de hueso de aceituna a pellet.** Se efectuó una evaluación técnica del cambio de hueso de aceituna a pellets. Para esto se solicitó información técnica y económica a empresas proveedoras de pellet, se compró una cantidad de producto y se realizó un muestreo isocinético con este combustible, para confirmar si existían mejores resultados al utilizar este producto en vez del hueso de aceituna. El pellet utilizado correspondió al producto Pellet Ecomas de Pino radiata 100%, el cual tiene las siguientes especificaciones:

Parámetros	Ecomas
Materia prima	Pino radiata 100%
Humedad	6%

Diámetro	6+/-1mm
Longitud	3,15<L≤40 mm
Densidad aparente	690 (kg/m ³)
Finos	0,3%
Durabilidad mecánica	98,6%
Contenido de cenizas	0,3%
Poder calórico neto	4,9 kwh/kg
Contenido de azufre	0,01%
Contenido de cloro	0,01%
Contenido de nitrógeno	0,1%

En relación al muestreo isocinético efectuado con pellet, la conclusión en base a los resultados de las mediciones realizadas y su comparación con lo establecido en la legislación nacional, fue que la Concentración Promedio de Material Particulado fue de 90,7 mg/m³N, con una emisión horaria de 0,2059 kg/hr. Por lo tanto, la empresa no optará por realizar el cambio de biomasa si no que implementará un sistema de abatimiento de material particulado. Se adjunta en **anexo N°7** evidencia de la ejecución de ésta acción (ficha técnica del pellet utilizado e informe del muestreo isocinético).

1.3 **Análisis granulometría mediante muestreo isocinético de material particulado (CH-5).** Se realizó este muestreo con el propósito de contar con mayores antecedentes para el diseño del sistema de abatimiento y así asegurar el cumplimiento de la normativa con el equipamiento a implementar. Esto se llevó a cabo con el laboratorio certificado SERCOAMB Ltda. La medición en terreno se efectuó de acuerdo con el método CH-5 “Medición de material particulado en fuentes estacionarias (CH-5)”. El informe se adjunta en **anexo N°8**. De acuerdo con los resultados de las mediciones y su comparación con lo establecido con la normativa se concluyó que la concentración promedio de material particulado fue de 250,3 mg/m³N, con una emisión horaria de 0,1991 kg/h, el porcentaje de MP2.5 en la muestra fue de 73.1%, el porcentaje de MP10 en la muestra fue de 96,2%, la emisión horaria de MP2.5 fue de 0.0003 kg/h y la emisión horaria de MP10 fue de 0.1901 kg/h.

1.4 **Memoria de Simulación operacional para dimensionar el sistema de abatimiento (Filtro de Mangas).** La empresa ASC Ingeniería SpA ejecutó una Simulación aleatoria de emisiones de material particulado fino (MP2.5) generadas por una fuente fija alimentada con biomasa de hueso de aceituna. Esta simulación se efectuó para contar con un análisis estadístico, estimación de riesgo normativo y diseño del sistema de abatimiento tipo filtro de mangas. Se consideró un intervalo de 40 a 400 mg/m³ y se utilizó el módulo “numpy” de Python con una semilla fija para asegurar la reproductibilidad de los resultados. El sistema de filtración se proyectó para reducir las emisiones de material particulado fino (MP2.5) desde concentraciones de 400 mg/m³ a 40 mg/m³, lo que representa una eficiencia de abatimiento del 90%, para este nivel de reducción se requiere un sistema altamente eficiente, capaz de retener partículas submicrométricas producidas por la combustión de la biomasa. Los criterios de selección para este caso fueron un tamaño de partícula MP2.5 <2.5 µm (alta eficiencia requerida), una temperatura del gas de 120-160 °C (material filtrante resistente a temperatura), Caudal de gases ≈ 1.26 m³/s (Requiere sistema de limpieza automatizado, Tipo de polvo Biomasa carbonosa y ceniza fina (No abrasivo, pero cohesivo), Limpieza Alta frecuencia (Tecnología pulse-jet), Espacio Posible limitación en altura (Diseño vertical modular), Normativa: DS N°38/2011 y PDA (Requiere alta eficiencia de captura).

En relación con lo anterior, se seleccionó un filtro tipo Pulse-Jet vertical con mangas, ya que tiene una alta eficiencia de remoción (>99.5% para MP2.5), bajo mantenimiento, operación automática y continua, adaptabilidad a variaciones de caudal o concentración, modularidad y escalabilidad. Las características de este equipo seleccionado son:

- Disposición: Mangas colgantes en gabinete presurizado.
- Limpieza: Inyección pulsada de aire comprimido (0.5-0.8 MPa)

- Operación: Continua durante limpieza.
 - Frecuencia de limpieza: 1 pulso cada 5-10 minutos (ajustable)
- Respecto del medio filtrante seleccionado este es:
- Tipo: Filtro de poliéster agujado con tratamiento PTFE (teflón).
 - Espesor: 2.0 mm
 - Resistencia térmica: Hasta 180°C
 - Resistencia química: Buenas frente a compuestos orgánicos y ácidos ligeros.
 - Porosidad: <2 µm (apto para MP2.5)

El cálculo del área filtrante entrega como resultado un total de 75.45 m² de área filtrante activa para garantizar una adecuada eficiencia de remoción de MP2.5. Esta superficie permitirá un flujo continuo de gases sin sobrepasar la velocidad crítica de penetración del medio filtrante, reduciendo la frecuencia de limpieza y mejorando la durabilidad del sistema. Respecto del número de mangas este corresponde a 60 mangas, el colector de polvo tendría una dimensión de 2.4 m largo, 1.0 m de ancho y 3.5 m de alto con un volumen interno útil de 8.4 m³. Estas dimensiones permiten una operación eficiente del sistema, asegurando una adecuada remoción de MP2.5.

Mayores detalles en documento adjunto en **anexo N°9**.

2. Acciones en ejecución

- 2.1 **Licitación sistema de abatimiento seleccionado.** Aunque ya fue solicitada una cotización inicial a la empresa Enviro care por un filtro de mangas, como ya se cuenta con una proyección del sistema de abatimiento ideal para las condiciones de operación de la empresa. Se está procediendo a licitar la fabricación, montaje y puesta en marcha del equipo, dado el monto de inversión. Para esto se están solicitando a lo menos 3 cotizaciones de empresas que cuenten con la tecnología apropiada, experiencia comprobable y soporte técnico de calidad para poder definir la compra del equipo. La decisión del sistema a adquirir se basará principalmente en los resultados comprobables de abatimiento, los costos involucrados, plazo de entrega y soporte técnico post venta.

3. Acciones por ejecutar

- 3.1 **Informar a la SMA los reportes y medios de verificación que acrediten las ejecución de las acciones comprendidas en el PDC refundido.** Para esto se utilizarán los sistemas digitales que se dispongan al efecto para implementar el SPDC.
- 3.2 **Efectuar la compra del sistema de abatimiento de emisión.** Una vez elegida la empresa que suministrará el sistema, se procederá a firmar el contrato del servicio para comenzar con la fabricación del sistema, su montaje y puesta en marcha. Se estima un plazo de 8 a 14 semanas de fabricación, 1 a 2 meses de montaje y puesta en marcha.
- 3.3 **Desarrollo de Muestreo isocinético para verificar los resultados de Material Particulado con la implementación del sistema de abatimiento de emisiones.** Se fijará la fecha de medición en terreno, el laboratorio definirá el personal en terreno (supervisor, operador de unidad de control, operador de sonda) y dará aviso a la SMA respecto de la fecha de realización de la medición con 6 días hábiles de anticipación. Una vez ejecutado el muestreo, el laboratorio tendrá entre 15 a 20 días hábiles para elaborar el informe de resultados y contando con estos antecedentes se procederá a informarlos en la pag.web de la SMA.

A continuación, se presenta el Programa de cumplimiento con el formato establecido:

1. DESCRIPCIÓN DEL HECHO QUE CONSTITUYE LA INFRACCIÓN Y SUS EFECTOS

IDENTIFICADOR DEL HECHO	1. Que, el D.S.N°31/2016 PPDA RM, en su art.3 señala que se entenderá por: “ Caldera: Aquellas fuentes estacionarias que no correspondan a calderas, grupos electrógenos ni hornos panificadores. Esta categoría de fuente estacionaria no incluye a las fuentes afectas a la excepción contemplada en el artículo 42 del presente decreto. Caldera existente: Aquella caldera que se encuentra operando a la fecha de entrada en vigencia del presente plan o aquella que entre en operación dentro de los 12 meses siguientes a dicha fecha”.														
DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS, ACTOS Y OMISIONES QUE CONSTITUYEN LA INFRACCIÓN	<p>a. Infracciones contempladas en el artículo 35, letra c) de la LOSMA. Conforme a lo dispuesto en el artículo 35, literal c), de la LOSMA, corresponde exclusivamente a la SMA el ejercicio de la potestad sancionadora respecto de las siguientes infracciones: “c) Incumplimiento de las condiciones, normas, medidas e instrumentos previstos en los Planes de Prevención y, o de Descontaminación, normas de calidad y emisión, cuando corresponda”.</p> <p>A partir de la actividad de fiscalización efectuada por la SMA, fue posible detectar la siguiente infracción susceptible de ser subsumidas en el artículo 35, literal c), de la LOSMA:</p> <p>a.1 Superación del límite máximo de emisión de MP para procesos.</p> <p>El PPDA RM, en su art.3, dispone que se entenderá por: “Caldera: Aquellas fuentes estacionarias que no correspondan a calderas, grupos electrógenos ni hornos panificadores. Esta categoría de fuente estacionaria no incluye a las fuentes afectas a la excepción contemplada en el artículo 42 del presente decreto. Caldera existente: Aquella caldera que se encuentra operando a la fecha de entrada en vigencia del presente plan o aquella que entre en operación dentro de los 12 meses siguientes a dicha fecha”.</p> <p>Por su parte, el art.36 PPDA RM menciona que “Las fuentes estacionarias deberán cumplir con los límites de emisión para MP establecidos en la siguiente tabla:</p> <p>Tabla VI 1: Límite máximo de emisión de MP para fuentes estacionarias.</p> <table><tr><th>Tipo de fuente estacionaria</th><th>Potencia térmica</th><th>Límite máximo de emisión de MP (mg/m3N)</th><th>Plazo de cumplimiento para fuentes existentes</th><th>Plazo de cumplimiento para fuentes nuevas</th></tr><tr><td>Calderas</td><td>Menor o igual a 300 kWt</td><td>30</td><td>12 meses desde la publicación del presente decreto</td><td>Desde que inicia operación</td></tr></table>					Tipo de fuente estacionaria	Potencia térmica	Límite máximo de emisión de MP (mg/m3N)	Plazo de cumplimiento para fuentes existentes	Plazo de cumplimiento para fuentes nuevas	Calderas	Menor o igual a 300 kWt	30	12 meses desde la publicación del presente decreto	Desde que inicia operación
Tipo de fuente estacionaria	Potencia térmica	Límite máximo de emisión de MP (mg/m3N)	Plazo de cumplimiento para fuentes existentes	Plazo de cumplimiento para fuentes nuevas											
Calderas	Menor o igual a 300 kWt	30	12 meses desde la publicación del presente decreto	Desde que inicia operación											

Mayor a 300 kWt y menor o igual a 1 MWt	30	12 meses desde la publicación del presente decreto	Desde que inicia su operación
Mayor a 1 MWt y menor o igual a 20 MWt	30	Desde publicación del presente decreto y hasta el 31 de diciembre de 2019	Desde que inicia su operación y hasta el 31 de diciembre de 2019
	20	Desde el 31 de diciembre de 2019	Desde el 31 de diciembre de 2019
Mayor a 20 MWt	20	12 meses desde la publicación del presente decreto	Desde que inicia su operación

A partir del examen de la información contenida en el IFA, se pudo constatar que el establecimiento “Planta de procesamiento de olivos fundo Longovilo” cuenta con una caldera, con N° Registro en el Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT) RFP CA-OR-40282, con N° Registro SEREMI de Salud 10337-C.A.C-RM, Potencia térmica 1,59 MWt, año de inicio de operación el 1 de agosto de 2017, con combustible biomasa.

Como la fuente se encuentra operativa desde el 1 de agosto de 2017, corresponde a una caldera existente toda vez que el PPDA RM fue publicado y se encuentra vigente desde el 24 de noviembre de 2017. Así, toda fuente que se encuentra operando a la fecha de entrada en vigencia PPDA RM es una fuente existente y debe cumplir con el límite de emisión de MP fijado en el art.36 del PPDA RM.

De la actividad de inspección realizada, se advierte que el titular entregó el muestreo y análisis de MP, con los resultados que se muestran a continuación:

Tabla 13 – Informe de muestreo y análisis de MP

Código RFP Fuente	Código Informe	Fecha de ejecución del muestreo	Potencia térmica (MWt) calculada en SISAT	Combustible utilizado en el muestreo	Estado del combustible	% Corrección de oxígeno (*)
CA-OR-40282	ISO-316-22 CA-10337	10-06-2022	1,59	Principal	Sólido	6

(*) De acuerdo con lo establecido en el PPDA RM, artículo 45.

	<p>Tabla 4 – Resultado del muestreo de MP</p> <table><tr><th>Promedio Caudal de Gases (m3N/h)</th><th>Concentración MP (mg/m3N)</th><th>Concentración MP corregida por O2 (mg/m3N)</th><th>Límite máximo de emisión de MP (mg/m3N) (*)</th></tr><tr><td>2472,00</td><td>53,30</td><td>88,10</td><td>20</td></tr></table> <p>(*) De acuerdo con lo establecido en el PPDA RM, artículo 36.</p> <p>El informe de medición de MP da cuenta de un muestreo realizado con fecha 10 de junio de 2022, el cual obtuvo como resultado una concentración de MP de 88,10 mg/m3N. Al respecto, cabe indicar que la empresa, al contar con una caldera existente con una potencia mayor a 1 MWt y menor o igual a 20 MWt, debe cumplir con el límite máximo de emisión de MP de 20 mg/m3N.</p> <p>De esta forma, se puede concluir que la fuente caldera existente, no cumplió con el límite de emisión de 20 mg/m3N fijado en el art.36 del PPDA RM, atendido que el muestreo realizado con fecha 10 de junio de 2022 obtuvo como resultado el valor de 88,10 mg/m3N.</p>	Promedio Caudal de Gases (m3N/h)	Concentración MP (mg/m3N)	Concentración MP corregida por O2 (mg/m3N)	Límite máximo de emisión de MP (mg/m3N) (*)	2472,00	53,30	88,10	20
Promedio Caudal de Gases (m3N/h)	Concentración MP (mg/m3N)	Concentración MP corregida por O2 (mg/m3N)	Límite máximo de emisión de MP (mg/m3N) (*)						
2472,00	53,30	88,10	20						
NORMATIVA PERTINENTE	D.S.N°31/2016 Establece Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana de Santiago								
DESCRIPCIÓN DE LOS EFECTOS NEGATIVOS PRODUCIDOS POR LA INFRACCIÓN O FUNDAMENTACIÓN DE LA INEXISTENCIA DE EFECTOS NEGATIVOS	<p>En el documento de fiscalización, se estima que los hechos descritos son susceptibles de constituir una infracción de carácter grave, conforme al artículo 36 N°2, literal c), de la LOSMA, esto es, que “<i>afecten negativamente el cumplimiento de las metas, medidas y objetivos de un Plan de Prevención y/o Descontaminación</i>”, toda vez que el límite de emisión de MP fijado por el PPDA RM es una medida estructural de dicho instrumento, que tiene por objetivo dar cumplimiento a las normas primarias de calidad ambiental de aire vigentes, asociadas a los contaminantes Material Particulado Respirable (MP10), Material Particulado Fino Respirable (MP2,5), Ozono (O) y monóxido de carbono (CO), en un plazo de 10 años. El PPDA RM señala que: “<i>El principal problema en la Región Metropolitana de Santiago sigue siendo el material particulado (...). El MP2,5 es producido por emisiones directas de los procesos de combustión de combustibles fósiles, a partir de la condensación de gases, de reacciones químicas en la atmósfera a partir de gases precursores como el dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles, amoníaco y otros compuestos. Sus principales fuentes son los procesos que ocurren durante la combustión como los automóviles, buses y camiones, tanto diésel como a gasolina, plantas termoeléctricas, calderas, procesos industriales, hornos, fundiciones, procesos metalúrgicos, la combustión de biomasa, como la calefacción residencial a leña, las quemas agrícolas e incendios forestales, y emisiones de amonio de las operaciones agrícolas</i>”. Dicho PPDA RM agrega que “<i>(...) el nivel de MP10 y MP2,5 diario es aún insuficiente para cumplir la meta de</i></p>								

calidad de aire de 150 ug/m³ y 50 ug/m³, respectivamente, como promedio de 24 horas, así como tampoco se alcanzaría la meta trianual de MP10 y MP2,5 de 50 ug/m³ y 20 ug/m³, respectivamente (...) Por lo anterior, es necesario incorporar nuevas medidas de control de emisiones para material particulado y gases, de acuerdo a las reducciones adicionales requeridas para cumplir con las metas de calidad del aire del Plan en los plazos propuestos.”

De acuerdo con lo anterior, la empresa reconoce que el incumplimiento normativo podría tener un efecto negativo en el PPDA afectando la calidad del aire por emisión de material particulado y para esto propone como medida de compensación de las implementación de un sistema de abatimiento de material particulado.

Mecanismo de Compensación por Reducción de Emisiones MP10

A continuación, se presenta la justificación de la implementación de un mecanismo de compensación de emisiones atmosféricas para una fuente fija industrial, específicamente una caldera que utiliza biomasa (hueso de aceituna) como combustible. El mecanismo seleccionado corresponde a la instalación de un filtro de mangas, cuya efectividad permite reducir de forma significativa las emisiones de material particulado MP10 generadas durante la operación anual.

Justificación Técnica del Mecanismo

El filtro de mangas propuesto cumple con los criterios establecidos en la Guía de Compensación del D.S. N°13/2011, al tratarse de una medida que es:

- Medible: permite cuantificar las emisiones antes y después de su implementación.
- Verificable: puede fiscalizarse mediante muestreo isocinético según protocolos normativos.
- Permanente: corresponde a una solución de largo plazo con instalación fija en la fuente.

Antecedentes de Emisión

Se consideran dos fuentes de información para la estimación de emisiones MP10:

1. Cálculos de emisiones presentados en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA): La etapa de operación consideraba el funcionamiento de la caldera, utilizando como combustible biomasa (hueso de aceituna) para calentar el agua utilizada en el período de cosecha (24 horas por 56 días aprox). A continuación, se presenta el cálculo de emisiones en toneladas por año producto del funcionamiento de la caldera presentado en la DIA.

Cantidad de calderas	Funcionamiento caldera (h)	Demanda de biomasa (kg/h)	Nivel de actividad (kg)	Emisiones MP10 (ton/año)
1	1.344	4.063	5.460.672	1,141

2. Resultado de muestreo isocinético realizado el 10 de junio de 2022: Cálculo tomando como referencia el valor del resultado del muestreo isocinético de fecha 10 de junio de 2022, aplicado para los días de funcionamiento de la caldera durante el año 2022.

- Caudal de gases: 2.472 m³N/h
- Concentración de MP₁₀ corregida por O₂ (11%): 88,1 mg/m³N
- Emisión base: 0,218 kg/h
- Nivel de actividad declarado (F₁₃₈): 1.440 h/año
- Emisión anual base: 0,3139 ton/año

Reducción de Emisiones Estimada con Filtro de Mangas

Asumiendo una eficiencia de captura del 90% del filtro de mangas, se obtienen los siguientes valores:

- Concentración final estimada: 8,81 mg/m³N
- Emisión con filtro: 0,0218 kg/h
- Nivel de actividad: 1.440 h/año
- Emisión anual con filtro: 0,031 ton/año

La reducción unitaria de emisiones atribuible al mecanismo propuesto se calcula como:

Reducción unitaria = Emisión base – Emisión con filtro = 0,3139 – 0,031 = 0,2829 ton/año

Conclusión

La instalación del filtro de mangas en la caldera industrial logra una reducción estimada de 0,2829 toneladas de material particulado MP₁₀ por año, cifra superior al requerimiento de compensación del proyecto. Este resultado permite validar técnica y normativamente la efectividad del mecanismo propuesto bajo los principios de verificabilidad, adicionalidad y permanencia.

FORMA EN QUE SE ELIMINAN O CONTIENEN Y REDUCEN LOS EFECTOS Y FUNDAMENTACIÓN EN CASO EN QUE NO PUEDAN SER ELIMINADOS

Para la reducción de material particulado se proponen las siguientes acciones:

1. Limpieza profunda caldera incluyendo chimenea.
2. Diseño de un sistema de abatimiento de emisiones tipo filtro de mangas.
3. Compra, fabricación, montaje y puesta en marcha del equipamiento seleccionado.

2. PLAN DE ACCIONES Y METAS PARA CUMPLIR CON LA NORMATIVA, Y ELIMINAR O CONTENER Y REDUCIR LOS EFECTOS NEGATIVOS GENERADOS

2.1 METAS

La meta del programa es dar cumplimiento al D.S.31/2016 para el parámetro Material Particulado, cuyo límite máximo de emisión es de 20 mg/m³N, en los muestreos isocinéticos a realizar por la empresa a la fuente: Caldera, N° Registro SISAT RFP CA-OR-40282, N° Registro SEREMI de Salud 10337-C.A.C-RM.

2.2 PLAN DE ACCIONES

2.2.1 ACCIONES EJECUTADAS

Incluir todas las acciones cuya ejecución ya finalizó o finalizará antes de la aprobación del Programa.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN	FECHA DE IMPLMENTACIÓN	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	COSTOS INCURRIDOS	
	(describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	(fechas precisas de inicio y de término)	(datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el cumplimiento de las acciones y metas definidas)	(a informar en Reporte Inicial)	(en miles de \$)	
1	Acción	10, 11 y 14 de octubre 2024	Se efectúa limpieza profunda de la caldera con el propósito de mejorar las condiciones operacionales en los próximos muestreos isocinéticos.	Reporte Inicial	\$2.150.000+IVA	
	Realización de Limpieza profunda de la caldera considerando la remoción de material adherido en las paredes del tubo de la chimenea.			1. Informe de la actividad con fotografías georreferenciadas y con fechadas, órdenes de trabajo y contrato con empresa contratista.		
	Forma de Implementación					
	*Ejecución del procedimiento de limpieza. *Retiro de equipamiento utilizado.					

	*Disposición de residuos generados.					
2	Acción	Enero – Marzo 2025	Se efectúa compra de pellet para realizar prueba con otro tipo de biomasa y se ejecuta muestreo isocinético para verificar si existe una disminución significativa en las emisiones generadas, pero esto no cumple con lo proyectado.	Reporte Inicial	\$2.329.253+IVA	
	*Evaluación cambio de biomasa de hueso de aceituna a pellet			1. Informe con los resultados del muestreo isocinético realizado por el laboratorio SERCOAMB. 2. Ficha técnica y factura por compra de pellet.		
	Forma de Implementación					
	*Evaluación pellet, compra para prueba. *Cotización con laboratorio. *Muestreo isocinético.					
3	Acción	Mayo – Junio 2025	Se realiza análisis de granulometría mediante muestreo isocinético de material particulado (CH-5) con el laboratorio SERCOAMB.	Reporte Inicial	\$411.595+IVA	
	* Análisis granulometría mediante muestreo isocinético de material particulado (CH-5).			1. Informe con los resultados del análisis de granulometría realizado por el laboratorio SERCOAMB.		
	Forma de Implementación					
	*Cotización con laboratorio. *Muestreo isocinético con laboratorio acreditado SERCOAMB de acuerdo con método CH-5.					
4	Acción	Mayo – Junio 2025	Se cuenta con una Simulación operacional para dimensionar el sistema de abatimiento (filtro de mangas).	Reporte Inicial	\$1.150.000+IVA	
	Memoria de simulación operacional para dimensionar el sistema de abatimiento (Filtro de Mangas).			1. Entrega de informe de Simulación operacional para dimensionar el sistema de abatimiento (filtro de mangas).		
	Forma de Implementación					
	*Simulación y cálculos para la definición del tipo de filtro a utilizar, área filtrante, número de mangas, entre otros, por parte de la empresa ASC Ingeniería SpA. *Cotización del equipamiento definido con empresas especialistas					

2.2.2 ACCIONES EN EJECUCIÓN

Incluir todas las acciones que han iniciado su ejecución o se iniciarán antes de la aprobación del Programa.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN	FECHA DE INICIO Y PLAZO DE EJECUCIÓN	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	COSTOS ESTIMADOS	IMPEDIMENTOS EVENTUALES
	(describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	(fecha precisa de inicio para acciones ya iniciadas y fecha estimada para las próximas a iniciarse, y plazo de ejecución)	(datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	(a informar en Reporte Inicial, Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	(en miles de \$)	(indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
5	Acción	1 mes	Se cuenta con propuestas de proveedores de sistemas de abatimientos que cumplen con lo definido en el diseño del sistema de filtro mangas. Se define y adjudica la empresa que presenta la mejor opción de acuerdo con criterios técnicos como económicos.	Reporte Inicial	\$0	Impedimentos
	Licitación del sistema de abatimiento seleccionado incluyendo adjudicación de la empresa seleccionada para la compra			No aplica.		No aplica.
	Forma de Implementación			Reportes de avance		Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento
	* Solicitud de presupuestos a proveedores, con valores, tiempo de ejecución, y estimado de concentraciones de emisiones una vez incorporada la medida. *Consultas respecto de las propuestas. *Análisis de las propuesta presentadas. *Toma de decisión y aviso de adjudicación. *Elaboración de contrato por el servicio.			1. Presupuestos entregados por los proveedores. 2. Correo de adjudicación del proyecto.		
				Reporte final		No aplica.
				No aplica.		

Incluir todas las acciones no iniciadas por ejecutar a partir de la aprobación del Programa.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN	PLAZO DE EJECUCIÓN	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	COSTOS ESTIMADOS	IMPEDIMENTOS EVENTUALES
	(describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	(periodo único a partir de la notificación de la aprobación del PDC, definido con un inicio y término de forma independiente de otras acciones)	(datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	(a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	(en miles de \$)	(indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
6	Acción	Una vez aprobado el PDC y posteriormente e de acuerdo con cronograma establecido en presente documento.	Esta acción no requiere un reporte o medio de verificación específico, y una vez ingresados los reportes y/o medios de verificación para las restantes acciones, se conservará el comprobante electrónico generado por el sistema digital en el que se implemente el SPDC.	Reportes de avance	\$0	Impedimentos
	Cargar el PDC e informar a la Superintendencia del Medio Ambiente los reportes y medios de verificación que acrediten la ejecución de las acciones comprometidas en el programa de cumplimiento a través de los sistemas digitales que se dispongan al efecto para implementar el SPDC.			No aplica.		Problemas exclusivamente técnicos que pudieren afectar el funcionamiento del sistema digital en el que se implemente el SPDC, y que impidan la correcta y oportuna entrega de los documentos correspondientes
	Forma de Implementación			Reporte final		Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento
	Dentro del plazo y según la frecuencia establecida en la resolución que apruebe el programa de cumplimiento, se accederá al sistema digital que se disponga para este efecto, y se cargará el programa y la información relativa al reporte inicial, los reportes de avance o el informe final de cumplimiento, según se corresponda con las acciones reportadas, así como los			No aplica.		Se dará aviso inmediato a la SMA, vía correo electrónico, especificando los motivos técnicos por los cuales no fue posible cargar los documentos en el sistema digital en el que se implemente el SPDC, remitiendo comprobante de error o cualquier otro medio de prueba que acredite dicha situación. La entrega del reporte se realizará a más tardar el día siguiente hábil al vencimiento del plazo correspondiente, en la Oficina de

	medios de verificación para acreditar el cumplimiento de las acciones comprometidas. Una vez ingresados los reportes y/o medios de verificación, se conservará el comprobante electrónico generado por el sistema digital en el que se implemente el SPDC.					Partes de la Superintendencia del Medio Ambiente.
7	Acción	30 días posterior a la adjudicación del sistema de abatimiento	Se realiza compra del equipamiento (Filtro de mangas) y éste se monta y opera de acuerdo con el objetivo de cumplimiento de la normativa para MP. Se contará con el contrato y las facturas correspondientes.	Reportes de avance	\$30.000.000 – 60.000.000 +IVA (Basado en cotización preliminar de 1 proveedor)	Impedimentos
	Compra, fabricación, montaje y puesta en marcha del sistemas de abatimiento de emisión seleccionado (Implementación de filtro de mangas).			1. Contrato con empresa seleccionada para la compra del sistema de abatimiento de emisiones, montaje y puesta en marcha. 2. Facturas y comprobantes de pago de los primeros hitos de pago acordados con el proveedor. 3. Informe de avance del proyecto con fotografías.		No aplica.
	Forma de Implementación			Reporte final		Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento
	*Fabricación del equipamiento por parte del proveedor. *Coordinación y Traslado de equipamiento hasta la empresa. *Solicitud de documentación legal del personal a cargo de los trabajos de montajes y puesta en marcha y de procedimientos de trabajo seguro al proveedor. * Desarrollo del montajes mecánico y eléctrico del equipamiento.			1. Copia Informe de montaje y puesta en marcha del equipamiento. 2. Facturas de compra del equipamiento (filtro de mangas), montaje y puesta en marcha y comprobante de pago.		No aplica.

	<ul style="list-style-type: none"> *Pruebas de funcionamiento. *Marcha blanca. *Puesta en operación. *Entrega de manuales y planos por parte del proveedor. 					
8	Acción	30 días después de la puesta en marcha	Las mediciones de MP mediante un muestreo isocinético son realizadas y los resultados cumplen con el límite de emisión establecido en la normativa.	Reportes de avance	\$1.200.000+IVA	Impedimentos
	Desarrollo de Muestreo isocinético en la caldera, conforme a los protocolos CH-5, cuyos resultados deberán cumplir con el límite de emisión de MP establecido en el artículo 36 del D.S.N°31/2016.			No aplica.		No aplica.
	Forma de Implementación			Reporte final		Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento
	Se realizará un muestreo isocinético a la fuente, en un plazo de 1 mes posterior a la puesta en marcha del sistema de abatimiento implementado. El muestreo, medición y análisis será ejecutado por una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental con autorización vigente para los alcances específicos. En el caso de que las ETFA no tengan la capacidad para la ejecución de las actividades, podrán ser ejecutadas por una entidad autorizada por un organismo de la Administración del Estado para llevar a cabo tales actividades, en la medida que tal autorización se encuentre vigente al momento de iniciar la actividad de que se trate. Lo			1. Copia de informe isocinético. 2. Comprobante de pago del servicio.		No aplica.

	<p>anterior también se aplicará respecto de aquella entidad que cuente con acreditación vigente en el Sistema Nacional de Acreditación administrado por el Instituto Nacional de Normalización, respecto de un área y alcance afín a las actividades correspondientes. De no existir ninguna entidad que cumpla con lo establecido en los párrafos precedentes, el titular deberá ejecutar tales actividades con alguna persona natural o jurídica que preste el servicio. El titular que se encuentre frente a una falta de capacidad de las ETFA para ejecutar la actividad, deberá adjuntar a su reporte, la evidencia escrita de esta falta de capacidad, que debe ser entregada por todas las ETFA autorizadas en los alcances correspondiente.</p>					
--	--	--	--	--	--	--

2.2.4 ACCIONES ALTERNATIVAS

Incluir todas las acciones que deban ser realizadas en caso de ocurrencia de un impedimento que imposibilite la ejecución de una acción principal.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN PRINCIPAL ASOCIADA	PLAZO DE EJECUCIÓN	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	COSTOS ESTIMADOS	
------------------	-------------	---------------------------	--------------------	-----------------------------	------------------------	------------------	--

	(describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	(N° Identificador)	(a partir de la ocurrencia del impedimento)	(datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	(a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	(en miles de \$)	
No aplica.	Acción	No aplica.	No aplica.	No aplica.	Reportes de avance	No aplica.	
	La empresa no considera la presentación de acciones alternativas.				No aplica.		
	Forma de implementación				Reporte final		
	No aplica.				No aplica.		

3. PLAN DE SEGUIMIENTO DEL PLAN DE ACCIONES Y METAS

3.1 REPORTE INICIAL

REPORTE ÚNICO DE ACCIONES EJECUTADAS Y EN EJECUCIÓN.

PLAZO DEL REPORTE	20	Días hábiles desde de la notificación de la aprobación del Programa de cumplimiento.
ACCIONES A REPORTAR	N° Identificador	Acción a reportar
	1	Realización limpieza profunda caldera.
	2	Evaluación cambio de combustible de hueso de aceituna a pellet.
	3	Análisis de granulometría mediante muestreo isocinético de material particulado (CH-5).
	4	Memoria de simulación operacional para dimensionar el sistema de abatimiento (filtro de mangas).

3.2 REPORTE DE AVANCE

REPORTE DE ACCIONES EN EJECUCIÓN Y POR EJECUTAR.

TANTOS REPORTE COMO SE REQUIERAN DE ACUERDO A LAS CARÁCTERÍSTICAS DE LAS ACCIONES REPORTADAS Y SU DURACIÓN

PERIODICIDAD DEL REPORTE (Indicar periodicidad con una cruz)	Semanal		A partir de la notificación de aprobación del Programa. Los reportes serán remitidos a la SMA en la fecha límite definida por la frecuencia señalada. Estos reportes incluirán la información hasta una determinada fecha de corte comprendida dentro del periodo a reportar.
	Bimensual (quincenal)		
	Mensual		
	Bimestral		
	Trimestral	X	
	Semestral		

ACCIONES A REPORTAR	N° Identificador	Acción a reportar
	5	Licitación del sistema de abatimiento de emisiones incluyendo la adjudicación de la empresa seleccionada para la compra.
	7	Compra, fabricación, montaje y puesta en marcha del sistema de abatimiento de emisiones seleccionado (filtro de mangas) (avance).
3.3 REPORTE FINAL		
REPORTE ÚNICO AL FINALIZAR LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA.		
PLAZO DE TÉRMINO DEL PROGRAMA CON ENTREGA DEL REPORTE FINAL	20	Días hábiles posterior a la entrega de los resultados del monitoreo isocinético de verificación de resultados del sistema de abatimiento implementado.
ACCIONES A REPORTAR	N° Identificador	Acción a reportar
	7	Compra, fabricación, montaje y puesta en marcha del sistema de abatimiento de emisiones seleccionado (filtro de mangas) (proyecto finalizado).
	8	Desarrollo de Muestreo isocinético en la caldera, conforme a los protocolos CH-5, cuyos resultados deberán cumplir con el límite de emisión de MP establecido en el artículo 36 del D.S.N°31/2016.

4. CRONOGRAMA																
EJECUCIÓN ACCIONES Desde la aprobación del programa de cumplimiento (PDC)	En Meses															
N° Identificador de la Acción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
*No se incluyen las actividades ya ejecutadas.																
Acciones en ejecución																
5.Licitación del sistema de abatimiento seleccionado.																
Acciones por ejecutar																
6.Cargar el PDC e informar a la Superintendencia del Medio Ambiente los reportes y medios de verificación que acrediten la ejecución de las acciones comprometidas en el programa de cumplimiento a través de los sistemas digitales que se dispongan al efecto para implementar el SPDC.																
7.Compra, fabricación, montaje y puesta en marcha del sistema de abatimiento de emisiones seleccionado (filtro de mangas).																
8.Muestreo isocinético final para corroborar los resultados del sistema de abatimiento de emisiones implementado.																
ENTREGA REPORTES Desde la aprobación del programa de cumplimiento	En Meses															
Reporte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Inicial: Con las acciones ya ejecutadas (Ejecución limpieza profunda caldera, evaluación cambio de biomasa, análisis de granulometría, memoria de simulación operacional para dimensionar sistema de abatimiento (filtro mangas).																
Avance: Con las acciones por ejecutar (Licitación del sistema de abatimiento seleccionado (filtro de mangas) y compra incluyendo cronograma de fabricación, montaje y puesta en marcha)																
Final: Con todos los resultados de las acciones ejecutadas, incluyendo la implementación y puesta en marcha del sistema de abatimiento y el muestreo isocinético final de corroboración de resultados.																