



ORD. : 0260 /2019.-

MAT. : Informa sobre publicación del "Anteproyecto del Plan de Descontaminación Atmosférica de Calama y su área circundante" e inicio del proceso PAC.

Antofagasta, 22 de mayo de 2019.

DE : Rafael Castro Meza
Secretario Regional Ministerial del Medio Ambiente
Región de Antofagasta

A : Según distribución

De mi consideración:

Junto con saludar cordialmente, por medio del presente informo a Ud. que hoy 22 de mayo se publicó en extracto, la Resolución del **"Anteproyecto del Plan de Descontaminación Atmosférico de Calama y su área circundante"**, con lo cual se da inicio al proceso de consulta pública.

Al respecto es importante señalar lo siguiente:

- La Resolución Exenta N° 496/2019 del Ministerio del Medio Ambiente aprueba el Anteproyecto y somete el mismo a consulta pública.
- La consulta pública se inició el día 22 de mayo de 2019 y concluye el día 16 de agosto de 2019; es decir, 60 días hábiles.
- Los antecedentes del anteproyecto se encuentran disponibles para la ciudadanía en la página web <http://consultaciudadanas.mma.gob.cl>

Durante el período de consulta, cualquier persona natural o en representación de una organización, podrá conocer el anteproyecto del plan, y enviar sus opiniones, observaciones y/o aportes sobre el mismo por escrito y a través de los canales habilitados:

- Plataforma electrónica <http://consultaciudadanas.mma.gob.cl>
- O correo postal: en oficina de partes de la Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente región de Antofagasta, ubicada en Av. José Miguel Carrera N° 1701, piso 3, Antofagasta; o en oficina de partes del Ministerio del Medio Ambiente, ubicada en San Martín N° 73, Santiago.

Adicionalmente, y con el objetivo de facilitar el proceso de participación de todos los ciudadanos de Calama, un profesional que se localizará en la Gobernación de la Provincia de El Loa colaborará en dicho proceso, orientando y apoyando a las personas interesadas en canalizar sus observaciones mediante los canales habilitados.



Sin otro particular, saluda atentamente a Usted,

Rafael Castro Meza
Secretario Regional Ministerial del Medio Ambiente
Región de Antofagasta

SCC/A5E

Distribución:

- Sr. Marco Díaz Muñoz, Intendente Gobierno Regional, Región de Antofagasta.
- Sra. María Jopia Contreras, Gobernación Provincial de El Loa, Región de Antofagasta.
- Sr. Daniel Augusto, Ilustre Municipalidad de Calama, Región de Antofagasta.
- Sr. Edgar Blanco Rand, SEREMI de Obras Públicas, Región de Antofagasta.
- Sr. Humberto Burgos Romero, SEREMI de Minería, Región de Antofagasta.
- Sra. Rossana Díaz Corro, SEREMI de Salud, Región de Antofagasta.
- Sr. Julio Santander Fuentes, SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Antofagasta.
- Sr. Álvaro Ormeño Morales, SEREMI de Transporte y Telecomunicaciones, Región de Antofagasta.
- Sr. Omar Farías Castillo, SEREMI de Bienes Nacionales, Región de Antofagasta.
- Sr. Ronie Navarrete, SEREMI de Economía, Fomento y Turismo, Región de Antofagasta.
- Sr. Gerardo Castro Cortes, SEREMI de Agricultura, Región de Antofagasta.
- Sr. Aldo Erazo Aracena, SEREMI de Energía, Región de Antofagasta.
- Sr. Hugo Keith, SEREMI de Educación, Región de Antofagasta.
- Sr. Juan Jara Opazo, SEREMI de Justicia y Derechos Humanos, Región de Antofagasta.
- Sr. Carlos De los Ríos De los Ríos, Servicio Nacional de Geología y Minería, Región de Antofagasta.
- Sra. Gloria Valdés Valdes, SEREMI de la Cultura, las Artes y el Patrimonio, Región de Antofagasta.
- Sr. Marco Sanquea, Superintendencia de Electricidad y Combustibles, Región de Antofagasta.
- Sra. Sandra Cortéz, Superintendencia del Medio Ambiente, Región de Antofagasta.
- Sr. Liliana Cortéz, Corporación Nacional de Desarrollo Indígena, Región de Antofagasta.
- Sra. Angélica Vivallo, Servicio Agrícola y Ganadero, Región de Antofagasta.
- Sra. Daniela Luza (S), Servicio de Evaluación Ambiental, Región de Antofagasta.
- Sr. Claudio Yáñez, Servicio Nacional de Turismo, Región de Antofagasta.
- Sr. Cristián Salas, Corporación Nacional Forestal, Región de Antofagasta.
- Sra. María Alcayaga, SEREMI de Desarrollo Social, Región de Antofagasta.
- Sr. Luis Gaete, Corporación de Fomento y Producción, Región de Antofagasta.
- Sra. Alina Muñoz Henríquez, representante de la Agrupación Calama Sin Plomo.
- Sra. Soledad Lutino Rojas, representante de la Agrupación Calama Sin Plomo.
- Sr. Sergio Chamorro Avilés, representante de la Federación Nacional de Pobladores.
- Srta. Itamar Paniagua Valenzuela, representante de la Federación Nacional de Pobladores.
- Srta. Andrea Vásquez Alfaro, representante de la Agrupación por la Defensa del Río Loa y la Madre Tierra Pata Hoiri.
- Sr. Eric Herrera Herrera, representante de la Agrupación por la Defensa del Río Loa y la Madre Tierra Pata Hoiri.
- Sra. María Robles Barraza, representante de la Red de Mujeres El Loa.
- Sra. Solange Reyes Cruz, representante de la Red de Mujeres El Loa.
- Sra. Margarita Vilca Cruz, representante de la Comunidad Indígena Atacameña Agrícola y Cultural Kamac-Mayu, Hijos de Yalquincha.
- Sra. Marcela Cruz Choque, representante de la Comunidad Indígena Atacameña Agrícola y Cultural Kamac-Mayu, Hijos de Yalquincha.
- Sra. Amalia Bautista Bautista, representante de la Comunidad Indígena Yalquincha Lickan Ichai Paatcha.
- Sra. Magaly Plaza Salva, representante de la Comunidad Indígena Yalquincha Lickan Ichai Paatcha.
- Sr. Omar Barboza Mamani, representante de la Comunidad Indios Atacameños en Chunchuri.
- Srta. Katherine Geraldo Maluenda representante de la Comunidad Indios Atacameños en Chunchuri.
- Sr. Freddy Viñales Viñales, representante de la Comunidad Indígena de La Banda.
- Srta. Elaine Herrera Berna, representante de la Comunidad Indígena de La Banda.
- Srta. Ema Navea Moyano, representante de la Unión Comunal de la Junta de Vecinos de El Loa.
- Srta. Zelideth Rojas, representante de la Unión Comunal de la Junta de Vecinos de El Loa.
- Sr. Iván Silva López, representante del Colegio Médico.
- Sra. Catherine Vergara Carvallo, representante del Colegio Médico.
- Srta. Priscila Martínez Leighton, representante del Hospital Dr. Carlos Cisternas.
- Srta. Carolina Gómez Rojas, representante del Hospital Dr. Carlos Cisternas.
- Sr. Esteban Araya Toroco, representante de la Asociación de Agricultores del departamento el Loa Calama.

Avda. Carrera 1701, Piso 3, Antofagasta
 Fono: (56-55) 2533814
www.mma.gob.cl



- Sr. Vonn Castro Barrios, representante de la Asociación de Agricultores del departamento el Loa Calama.
- Sr. Claudinei Carrasco Dernys, representante de la Universidad de Aconcagua sede Calama.
- Srta. Viviana Tapia, representante de la Universidad de Aconcagua sede Calama.
- Sr. Luis Rojas Araya, representante de la Universidad Católica del Norte.
- Sr. Javier Quispe Curasi, representante de la Universidad Católica del Norte.
- Srta. Beatriz Helena Soto, representante de la Universidad de Antofagasta.
- Sr. Carlos Guerra Correa, representante de la Universidad de Antofagasta.
- Sra. María Isabel Paz Valencia, representante de la Universidad Santo Tomás sede Antofagasta.
- Sra. Soraya Olivares González, representante de la Universidad Santo Tomás sede Antofagasta.
- Srta. Alejandra Álvarez Mansilla, representante de la Corporación de Desarrollo de la Provincia de El Loa-Proloa.
- Srta. Yileen Berna Huanuco, representante de la Corporación de Desarrollo de la Provincia de El Loa-Proloa.
- Sr. Gerardo Lamas Aguila, representante de Melón Hormigones S.A sucursal Calama.
- Sr. Paulo Gunechuman Villegas, representante de Melón Hormigones S.A sucursal Calama.
- Sr. Edgardo Menay Urquieta, representante de Ready Mix Hormigones Ltda.
- Sr. Juan Rojas Zepeda, representante de Ready Mix Hormigones Ltda.
- Sr. Matías Sims Soza, representante de Enaex Servicios S.A.
- Srta. María Fernanda Henríquez, representante de Enaex Servicios S.A.
- Sra. María Clemencia Ovalle, representante de Codelco Distrito Norte.
- Sr. Leonardo Herrera Valenzuela, representante de Codelco Distrito Norte.
- Srta. Neyelka Ivicovic Gómez, representante de Inppamet Ltda. – RAM Recicladora Ambiental Ltda.
- Srta. Claudia Alarcón, representante de Inppamet Ltda. – RAM Recicladora Ambiental Ltda.
- Sr. Reinaldo Díaz Duk, representante de la Corporación Yareta.
- Sra. Dalila Peña Muñoz, representante de la Corporación Yareta.
- Sra. Marcela Toledo Osses, representante de la Organización Social Ampliada del Desarrollo de la Mujer Gladys Marín.
- Sr. Nelson Véliz Coronel, representante de la Asociación Gremial de Dueños de Camiones Calama.
- Sr. Víctor Milla Acuña, representante de la Asociación Gremial de Dueños de Camiones Calama.
- Sr. Victor Hugo Véliz, Secretario Ejecutivo Consejo Regional de Antofagasta.
- Sra. Sandra Pastenes, representante del Consejo Regional de Antofagasta.
- Sr. Ricardo Díaz, representante del Consejo Regional de Antofagasta.

C.C:

- Archivo Sección de Participación Ciudadana de la SEREMI del Medio Ambiente, región de Antofagasta.
- Archivo Expediente del Plan de Descontaminación Atmosférica de Calama y su área circundante, SEREMI del Medio Ambiente, región de Antofagasta.
- Archivo SEREMI del Medio Ambiente, región de Antofagasta.

REPÚBLICA DE CHILE
MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE



APRUEBA ANTEPROYECTO DEL PLAN DE
DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PARA
LA CIUDAD DE CALAMA Y SU ÁREA
CIRCUNDANTE.

Resolución Exenta N° 0496

Santiago, 17 MAY 2019

VISTOS:

Lo establecido en la ley N°19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; en el D.S. N°39, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que Aprueba el Reglamento para la Dictación de Planes de Prevención y de Descontaminación; en el D.S. N°57, de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que declara zona saturada por material particulado respirable MP₁₀, a la ciudad de Calama y su área circundante; en la Resolución Exenta N°4.002 de 10 de julio de 2009, de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, que dio inicio al proceso de elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica para la ciudad de Calama y su área circundante; la Resolución Exenta N°497, de fecha 06 de junio de 2017 que pone término al proceso que se indica y da nuevo inicio al proceso de elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica para la ciudad de Calama y su área circundante; y en la Resolución N°1.600 de 2008 de la Contraloría General de la República, y

CONSIDERANDO:

Que el Plan de Descontaminación es un instrumento de gestión ambiental que tiene por finalidad recuperar los niveles señalados en las normas primarias y/o secundarias de calidad ambiental de una zona calificada como saturada por uno o más contaminantes.

RESUELVO:

1. Apruébese el anteproyecto del Plan de Descontaminación Atmosférica de la ciudad de Calama y su área circundante, en adelante el "Plan", que es del siguiente tenor:

**PLAN DE DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PARA LA CIUDAD DE CALAMA Y SU
ÁREA CIRCUNDANTE.**

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES GENERALES

Artículo 1. El presente Plan, regirá en la ciudad de Calama y su área circundante, y tiene como objetivo dar cumplimiento a los niveles de calidad ambiental establecidos por la norma de calidad ambiental para material particulado respirable MP₁₀ (D.S. N°59, de 1998, de MINSEGPRES), como concentración anual. Para ello, se considera un plazo de implementación de 5 años, periodo necesario para que las fuentes reguladas se adapten y den cumplimiento a las exigencias contenidas en el presente Plan.

Artículo 2. Los antecedentes que fundamentan el presente Plan se indican a continuación:

1. ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DE LA ZONA SUJETA AL PLAN

Características Geográficas

El área geográfica a la que aplica el Plan, comprende a la ciudad de Calama y su área circundante, ubicadas en la Región de Antofagasta, y corresponde a la zona saturada por material particulado respirable MP₁₀, como concentración anual, declarada mediante el D.S. N°57, de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, abarcando una superficie total de 1.440 km².

Los límites de la zona saturada se establecen en el mismo D.S. N°57, de 2009, y corresponden a los siguientes:

Tabla 1 Límites geográficos de la zona saturada

Vértices	WGS-84 Huso 19		Coordenadas Geográficas	
	UTM-E	UTM-N	Latitud	Longitud
Punto 1	500 KM	7505 KM	-22,56	-69,00
Punto 2	532 KM	7505 KM	-22,56	-68,69
Punto 3	532 KM	7550 KM	-22,15	-68,69
Punto 4	500 KM	7550 KM	-22,15	-69,00

Antecedentes demográficos de la zona a la que aplica el Plan

De acuerdo al informe "Resultados Censo 2017" del Instituto Nacional de Estadísticas de Chile¹, la población total de la comuna de Calama, al año 2017, corresponde a 165.731 habitantes con una densidad poblacional de 10,63 habitantes/km². Del total de habitantes de la ciudad de Calama, 86.049 son hombres y 79.682 son mujeres. Un 95,6% (158.439) vive en el casco urbano; y el resto de la población, vive en zona rural.

¹<https://www.censo2017.cl/>

Antecedentes Meteorológicos

La Cordillera de los Andes es la cadena montañosa más grande y alta del hemisferio sur, comprendida entre los 11° de latitud N y los 56° de latitud S, atravesando Venezuela, Perú, Ecuador, Colombia, Bolivia, Argentina y Chile. Este sistema montañoso está situado de forma continua muy cerca del océano pacífico afectando la circulación atmosférica del continente, ejerciendo una fuerte influencia sobre los sistemas meteorológicos en varias escalas, tanto espaciales como temporales.

La Región de Antofagasta, al oeste del Altiplano, presenta una extrema aridez y gran estabilidad atmosférica debido a la subsidencia en el borde oriental del anticiclón subtropical del Pacífico Sur. En contraste, las tierras bajas al este del Altiplano presentan un régimen tropical-continental, con un máximo de precipitación convectiva durante los meses de verano (diciembre, enero, febrero). En medio de estas condiciones climáticas contrastantes, el Altiplano exhibe un clima de perfecta transición.

La zona de interés se ubica a una altura aproximada de 2.200-2.600 metros, con cordones montañosos a su alrededor de alturas aproximadas entre 3.000-6.000 metros.

La climatología del lugar, en un 90% de los casos, está modulada por vientos anabáticos y catabáticos. Los vientos anabáticos son los que soplan desde el mar hacia la cordillera durante el día y los catabáticos son los que soplan de cordillera a mar durante la noche.

En las proximidades del suelo las acusadas cizalladuras del viento y el calentamiento superficial conducen continuamente al desarrollo de remolinos turbulentos. Estos remolinos constituyen agentes de mezcla sumamente efectivos que sirven para transferir calor y vapor de agua lejos de la superficie terrestre y momento lineal hacia ella, a un ritmo de muchos órdenes de magnitud mayor que la velocidad de mezcla por difusión molecular. Este transporte turbulento ejerce una apreciable influencia sobre el movimiento a través de una capa, denominada capa límite, cuyo espesor puede estar comprendido entre unos 30 metros, en condiciones de gran estabilidad de estratificación, y más de 3 Km en condiciones altamente convectivas. Para las condiciones que predominan en la región de Antofagasta, la capa límite se extiende a través del kilómetro inferior de la atmósfera y contiene, por lo tanto, alrededor del 10% de la masa de la misma.

En particular, es preciso mencionar que la ciudad de Calama, cuenta con una red de monitoreo de calidad del aire que además registra variables meteorológicas. La distribución de estas estaciones entrega una adecuada cobertura de monitoreo en la zona aludida. Por otra parte, se ha desarrollado un estudio² que ha

² "Antecedentes para elaborar el Plan de Descontaminación Atmosférico de la ciudad de Calama y su área circundante", Dictuc S.A, de 2019.

permitido definir aspectos meteorológicos que inciden en la dispersión de los contaminantes atmosféricos y la remoción del material particulado.

El análisis de la meteorología registrada en dichas estaciones, que relaciona la velocidad del viento y su dirección con la concentración de MP₁₀, entregan como resultado lo siguiente:

Con respecto a la relación entre las frecuencias de niveles³ de MP₁₀ medidos en las estaciones Club Deportivo 23 de Marzo, Colegio Pedro Vergara Keller, Centro y Hospital el Cobre en relación a la dirección de viento medida, se observa que en la estación Club Deportivo 23 de Marzo y Colegio Pedro Vergara Keller la mayor frecuencia de mediciones de MP₁₀ se perciben en relación con direcciones de viento Este y Oeste.

Con respecto al nivel de la concentración de MP₁₀ según la dirección y velocidad del viento, desagregada por hora del día, hay una baja concentración durante la noche, a pesar de existir ráfagas de vientos de más de 6 m/s de velocidad. Por otra parte, desde vientos provenientes del este se observa una concentración mayor. Durante el día se observa una clara relación entre la velocidad del viento y la concentración de MP₁₀ medida, predominantemente con viento proveniente del noroeste y oeste. Inclusive para vientos menores, es posible observar una concentración alta.

Finalmente, con respecto a la magnitud de la concentración de MP₁₀ con la velocidad y dirección del viento, se observa que concentraciones altas de material particulado se asocian a vientos fuertes provenientes del oeste o noroeste, para todas las estaciones.

2. ANTECEDENTES DE CALIDAD DEL AIRE

El Servicio de Salud de Antofagasta aprobó la Red de Monitoreo de Calidad de Aire de la División Chuquicamata de Codelco Chile (Corporación Nacional del Cobre de Chile, Codelco Chile), mediante resolución N°1.273 de 1° de diciembre de 1986, del Director de dicho servicio.

Esta red, estaba compuesta por cinco estaciones, tres de ellas se localizaron en Chuquicamata, y las restantes en la ciudad de Calama, éstas últimas se denominaron Villa Caspana y Villa Ayquina. Posteriormente Villa Caspana fue relocalizada al Servicio Médico Legal, y Villa Ayquina al Hospital del Cobre Dr. Salvador Allende Gossens.

Posteriormente, el año 2011 se propuso un rediseño de la red de monitoreo de la ciudad de Calama, en base al cual se llevó a cabo la optimización de la misma, dando forma a la red oficial de la zona sujeta al Plan, perteneciente a la Corporación Nacional del Cobre de Chile, Codelco Chile. Las estaciones se denominan:

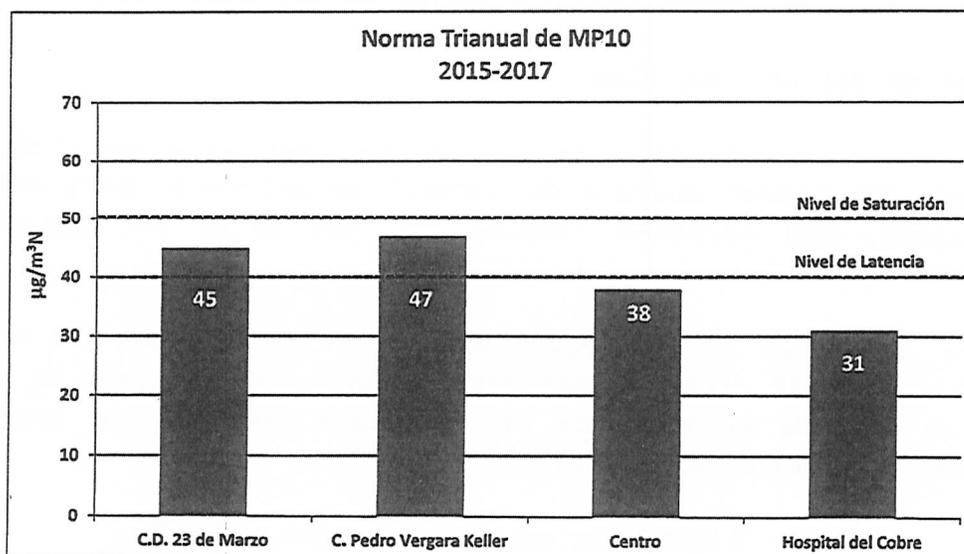
³ Frecuencia de tiempo (horas), en que la concentración de MP₁₀ medida se encuentra en determinados rangos de concentración

Centro, Club Deportivo 23 de Marzo, Hospital el Cobre y Colegio Pedro Vergara Keller y miden MP_{10} y $MP_{2,5}$; Arsénico y Plomo en el MP_{10} y $MP_{2,5}$ y meteorología; La Estación Centro mide adicionalmente SO_2 , NO_2 , CO y O_3 . Cabe señalar que en el marco de dicho rediseño se instaló una quinta estación para verificar el cumplimiento de la norma secundaria de Dióxido de Azufre (SO_2).

Para la elaboración de este Plan se consideraron los registros de calidad del aire de las estaciones de monitoreo Centro, Club Deportivo 23 de Marzo, Hospital el Cobre y Colegio Pedro Vergara Keller, que permiten evaluar las normas de calidad primaria. Éstas cuentan con representatividad poblacional (EMRP) para material particulado respirable (MP_{10}) y material particulado respirable fino ($MP_{2,5}$), de acuerdo a las resoluciones de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y la Secretaría Regional Ministerial de Salud.

La Figura 1 muestra la evaluación del promedio trianual de MP_{10} en la zona saturada para el periodo 2015 al 2017.

Figura 1: Promedio trianual de MP_{10} en zona saturada de Calama



Fuente: Superintendencia del Medio Ambiente⁴.

Los resultados de la evaluación permiten concluir que, para el periodo 2015-2017, se observa un porcentaje superior al 80% de la norma anual en las estaciones: Club Deportivo 23 de Marzo, con una concentración de $45 \mu g/m^3N$ y en Colegio Pedro Vergara Keller, con una concentración de $47 \mu g/m^3N$.

La Tabla 2, muestra la evolución de la concentración anual de MP_{10} en la zona saturada.

⁴ Expediente DFZ-2018-1717-II-NC-EI;
<http://snifa.sma.gob.cl/v2/Fiscalizacion/Ficha/1041656>

1860
1800

Tabla 2: Evolución concentración anual de MP₁₀ en Calama

Estación	Promedio Anual 2015 (µg/m ³ N)	Promedio Anual 2016 (µg/m ³ N)	Promedio Anual 2017 (µg/m ³ N)	Promedio Trianual 2015 al 2017 (µg/m ³ N)	Porcentaje de Norma Anual 50 (µg/m ³ N)
Hospital El Cobre	32	29	32	31	62
Colegio Pedro Vergara Keller	47	48	46	47	94
Club Deportivo 23 de Marzo	45	47	44	45	91
Centro	41	38	36	38	77

Fuente: Superintendencia del Medio Ambiente⁴.

Las mediciones efectuadas en dichas estaciones monitoras de calidad del aire, validadas por la Superintendencia del Medio Ambiente, permiten concluir que desde el año 2015 al 2017, las concentraciones anuales de MP₁₀ no han evolucionado significativamente en la mayoría de las estaciones, sólo una de ellas muestra una reducción importante, la Estación Centro.

3. METAS DE CALIDAD DEL AIRE

Considerando la evolución de la calidad del aire para MP₁₀, es necesario incorporar medidas de control de emisiones para material particulado, que permitan cumplir con las metas de calidad del aire del Plan en los plazos propuestos.

La meta del Plan es dar cumplimiento a los niveles de calidad ambiental para MP₁₀ como concentración anual, en un plazo de 5 años desde la entrada en vigencia del presente decreto, de acuerdo a las metas indicadas en la Tabla 3.

Tabla 3 Metas de calidad del aire para MP₁₀

Estación	Periodo Trianual (2015-2016-2017) (µg/m ³ N)	Norma Anual (µg/m ³ N)	Meta del Plan (µg/m ³ N)	Reducción	
				(µg/m ³ N)	Porcentual
Hospital El Cobre	31	50	-	-	-
Colegio Pedro Vergara Keller	47	50	39	8	17%
Club Deportivo 23 de Marzo	45	50	39	6	13%
Centro	38	50	-	-	-

Para el cálculo del porcentaje de reducción de emisiones se considera el promedio trianual de la calidad del aire 2015-2017

para MP₁₀, en la estación de medición que registra los niveles más altos, es decir, la estación Colegio Pedro Vergara Keller.

4. INDICADORES

Se define como indicador para evaluar el efecto esperado del Plan en la calidad del aire de Calama, la disminución de las concentraciones trianuales de MP₁₀.

5. INVENTARIO DE EMISIONES

El inventario de emisiones permite determinar la contribución de emisiones de material particulado y emisiones de gases precursores por sector, de manera de establecer medidas para los distintos sectores acordes con sus respectivos aportes. Las emisiones de material particulado (MP₁₀) y de precursores de MP_{2,5} se presentan en la Tabla 4 diferenciadas por tipo de agrupaciones.

El inventario incorpora información de emisiones de las principales fuentes emisoras que representan los principales aportes al MP₁₀, SO₂ y NO_x, correspondientes al escenario base de emisiones 2016, realizado por Dictuc S.A.

Tabla 4: Inventario de emisiones Calama, año base 2016, por agrupación y fuente [ton/año], y principales contaminantes.

Agrupación	Categoría	Emisión (ton/año)				
		MP	MP ₁₀	MP _{2,5}	SO ₂	NO _x
Minería	DRT	47.312	12.607	1.688	131	184
	DCH	43.862	16.254(*)	4.860	85.970	351
	DMH	11.475	4.217(**)	587	1.940	100
	Talabre	6.757	3.377	507	-	-
Ciudad	Calama	2.168	472	116	274	1,014
Otros	Producción de Áridos	603	171	17	-	-
TOTAL		112.177	37.098	7.775	88.315	1.649

(*) Corresponde a 3.134 ton/año de MP₁₀ de la Fundición y 13.120 ton/año de MP₁₀ del resto de la División.

(**) Corresponde a 47 ton/año de MP₁₀ de la Planta de Tostación y 4.170 ton/año de MP₁₀ del resto de la División.

DCH: División Chuquicamata, CODELCO

DMH: División Ministro Hales, CODELCO

DRT: División Radomiro Tomic, CODELCO

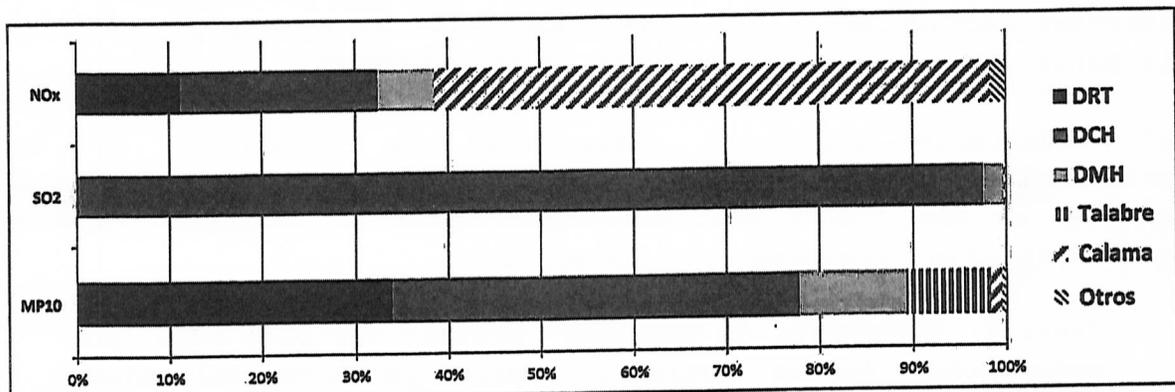
Fuente: Inventario de Emisiones Dictuc S.A., 2019.

En la comuna de Calama se emplazan distintas actividades económicas que aportan a las emisiones de material particulado y a los gases precursores de éste, entre las que se destacan: actividades asociadas a la minería, esto es CODELCO con sus Divisiones Chuquicamata, Ministro Hales y Radomiro Tomic; Fundición de concentrado de Cobre de CODELCO División Chuquicamata; Planta de Tostación de concentrados, de CODELCO División Ministro Hales; y Tranque Talabre, que en conjunto generan 36.456 ton/año de emisiones de material particulado respirable (MP₁₀), correspondiente a un 98% del total de emisiones

de MP₁₀. La División Chuquicamata y Radomiro Tomic son las principales fuentes emisoras con emisiones por sobre las 16 y 12 mil toneladas de MP₁₀ respectivamente, seguidas de la División Ministro Hales, que emite 4.217 ton/año de dicho contaminante y el Tranque Talabre⁵, con 3.377 ton/año. La mayor parte de las emisiones restantes corresponde al polvo resuspendido por el transporte al interior de la ciudad de Calama y a otras fuentes emisoras presentes en la zona, tales como extracción de áridos, empresas del sector Puerto Seco, fundición de plomo Recicladora Ambiental Limitada (RAM), entre otras instalaciones de menor tamaño.

La Figura 3, representa el aporte de las fuentes emisoras a las emisiones de MP₁₀, óxidos de azufre y óxidos de nitrógeno.

Figura 3: Distribución de emisiones por fuente [ton/año]



Fuente: Elaboración propia en base al estudio Dictuc S.A., 2019

Como consecuencia del análisis de la información antes expuesta, se concluye que las principales fuentes emisoras de la zona corresponden a las tres Divisiones de CODELCO (Chuquicamata, Ministro Hales y Radomiro Tomic), el Tranque Talabre y la ciudad de Calama, por lo cual en el presente decreto se establecen medidas de reducción para fuentes emisoras de la ciudad de Calama y metas de reducción de emisiones para las actividades mineras.

6. Beneficios y costos del Plan

El Reglamento para la Dictación de Planes de Prevención y de Descontaminación, dispone que el Plan debe contener, en su etapa de elaboración de Anteproyecto, un Análisis General del Impacto Económico y Social (AGIES), el cual evalúa los costos y beneficios de las medidas establecidas en el Plan.

Para la evaluación mencionada se consideraron las medidas de reducción de emisiones para las faenas mineras de Codelco: División Ministro Hales (DMH), División Chuquicamata (DCH),

⁵ Organizacionalmente Codelco considera el Tranque Talabre como parte de la DCH, sin embargo, para fines del Plan y dada la magnitud de sus emisiones, se considera como una fuente separada de DCH.

División Radomiro Tomic (DRT) y Tranque Talabre. Además, se consideraron las medidas sobre la extracción de áridos, de pavimentación de caminos y limpieza de caminos en la ciudad de Calama.

La reducción de emisiones de material particulado MP₁₀ requerida por el plan se traduce en reducción en concentración anual de MP₁₀. Estos resultados se muestran en la siguiente tabla. La reducción de concentraciones (Δ) debido a la implementación del Plan es progresiva, alcanzando a 4,53 ug/m³ de concentración de MP₁₀ para el año 2030.

Tabla 5: Reducciones en concentraciones del Plan por empresa o sector y medida al año 2030

Empresa o sector	Medidas	Concentración MP10 [ug/m ³]		Δ relativo (%)	Δ Conc total (%)
		Línea Base 2030	Reducción (Δ)		
División Ministro Hales (*)	Límite de emisión	0,93	0,00	0,00%	0,00%
División Chuquicamata	Límite de emisión	12,41	2,56	20,59%	56,37%
División Radomiro Tomic	Límite de emisión	10,17	0,71	6,97%	15,64%
Tranque Talabre	Límite de emisión	3,57	1,04	29,10%	22,94%
Calama	Pavimentación, limpieza de calles, Puerto Seco	0,49	0,10	20,57%	2,21%
Sur Calama	Barrera vientos y caminos en extracción de áridos	0,16	0,13	83,18%	2,85%
Secundario (**)		0,38	-	-	-
Background		12,30	-	-	-
Concentración Total		40,40	4,53	11%	100%

(*): La línea base de emisiones proyectada para el año 2030 indica que las emisiones serán menores que las exigidas por el plan para ese año, ya que la proyección considera que la explotación del rajo terminaría el 2028. Sin embargo, el plan genera reducciones de emisiones y concentraciones entre el año 2020 y 2028.

(**): Corresponde a la concentración de MP secundario generado a partir de las emisiones de NOx y SOx.

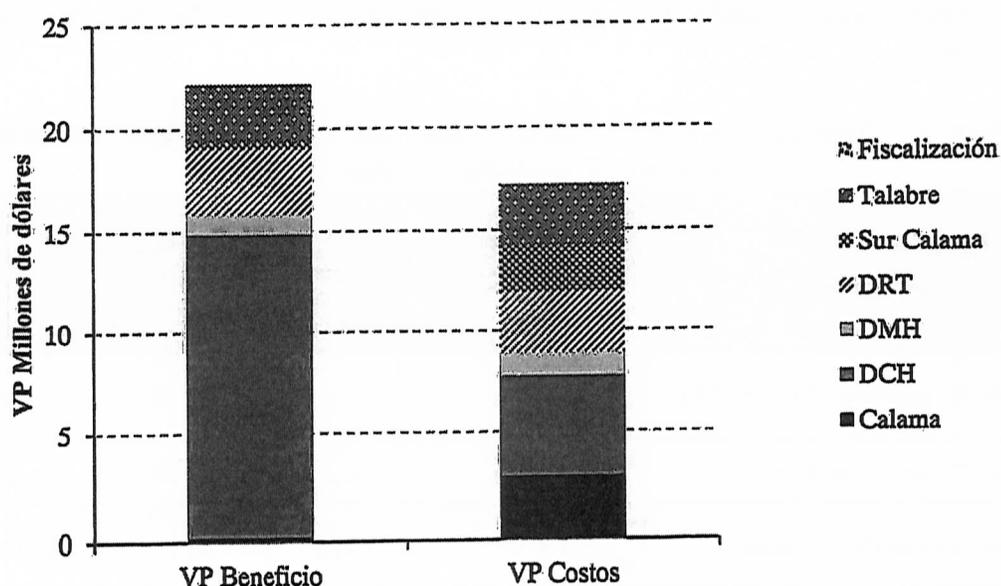
Fuente: Elaboración propia en base al Análisis General de Impacto Económico y Social del Plan de Descontaminación para la ciudad de Calama y su área circundante.

Los beneficios valorizados de la aplicación de las medidas del Plan se estiman en US\$22,1 millones, para un horizonte de evaluación de 10 años (2021 a 2030). Es importante destacar que la mayoría de estos beneficios son atribuibles a la disminución de casos de mortalidad debido a la reducción de MP_{2,5} asociada a la reducción de la concentración de MP₁₀. Otros beneficios no cuantificados en el análisis son: mejora en la visibilidad, disminución de efectos negativos en ecosistemas y mejoras en la vulnerabilidad ambiental de la zona, en la actividad turística entre otros.

De acuerdo al análisis efectuado en el AGIES, los costos asociados a la implementación del Plan, considerando un horizonte de evaluación de 10 años, se estiman en US\$17,8 millones.

Considerando los resultados evidenciados, se obtiene que la implementación de este Plan tiene una razón beneficio-costos de 1,25.

Figura 4: Reducciones en concentraciones del Plan por empresa o sector y medida



Fuente: Elaboración propia en base al Análisis General de Impacto Económico y Social del Plan de Descontaminación para la ciudad de Calama y su área circundante.

En la siguiente tabla se observa el número de casos de mortalidad evitados durante todo el período de evaluación del plan (2021-2030). Los casos evitados son atribuibles a la reducción de contaminantes atmosféricos (MP_{10} y $MP_{2,5}$), para el percentil 50⁶.

Tabla 6: Casos evitados de mortalidad y morbilidad - Plan (2021-2030)

Evento	Casos evitados 2030 (Percentil 50)	Intervalo de confianza (IC) al 90%	Casos evitados 2021-2030 (Percentil 50)	Intervalo de confianza (IC) al 90%
Mortalidad	6	[3,5 - 8,4]	45	[26,7 - 62,4]
Admisiones hospitalarias	13	[6 - 20,5]	110	[47,3 - 171,6]
Visitas Salas de Emergencia	147	[84,2 - 210,8]	1.235	[703,1 - 1766,5]
Productividad perdida (días)	13.080	[12.039 - 14.176]	109.492	[100.797 - 118.659]

Fuente: Elaboración propia en base al Análisis General de Impacto Económico y Social del Plan de Descontaminación para la ciudad de Calama y su área circundante.

⁶ Evaluación de la función dosis-respuesta con un valor de coeficiente de riesgo unitario para material particulado respirable y material particulado fino respirable correspondiente al percentil 50

CAPÍTULO II: DEFINICIONES

Artículo 3. Para efectos de lo dispuesto en el presente decreto, se entenderá por:

Caldera: Unidad generadora de calor a partir de un proceso de combustión, principalmente diseñada para la obtención de agua caliente, calentar un fluido térmico y/o para generar vapor de agua.

Caldera existente: Aquella caldera que se encuentre registrada ante la SEREMI de Salud de acuerdo al D.S. N°10, de 2012, del Ministerio de Salud, hasta cumplido un año desde la publicación del presente decreto.

Caldera nueva: Aquella caldera que se encuentre registrada ante la SEREMI de Salud de acuerdo al D.S. N°10, de 2012, del Ministerio de Salud, a partir del día siguiente de cumplido un año de la publicación del presente decreto.

Chancador Primario: Maquinaria que realiza el primer proceso de chancado de sustancias minerales y disminuye el tamaño de los fragmentos de roca mineralizada a un diámetro igual o menor a 8 pulgadas.

Chancador Secundario: Maquinaria que realiza el segundo proceso de chancado de sustancias minerales y disminuye el tamaño de los fragmentos de roca mineralizada a un diámetro igual o menor a 3 pulgadas.

Chancador Terciario: Maquinaria que realiza el tercer proceso de chancado de sustancias minerales y disminuye el tamaño de los fragmentos de roca mineralizada a un diámetro igual o menor a 1/2 pulgada.

Cogeneración: Generación en un sólo proceso, de energía eléctrica o mecánica, combinada con la producción de calor.

Condiciones normales (N): Condición donde la temperatura es de 25 grados Celsius (°C) y la presión es de 1 atmósfera (atm).

Correa Transportadora: Sistema de transporte continuo del material sólido que se utiliza en distintas etapas del proceso productivo, que hacen de la operación de transporte de mineral segura y eficiente. Tienen como una función mover el mineral desde una ubicación específica a otra ubicación determinada, y en algunos casos también funcionan como alimentadores a equipos como chancadores y harneros.

Emisión: Es la descarga directa o indirecta a la atmósfera de gases o partículas.

Establecimiento: Recintos o locales vinculados a un mismo proceso productivo en el que se realiza una o varias actividades económicas, que producen una transformación de la materia prima o materiales empleados; o que no produciendo una transformación en

su esencia, dan origen a nuevos productos; y que en este proceso originan emisiones, residuos y/o transferencias de contaminantes; así como cualesquiera otras actividades directamente relacionadas con aquellas, realizadas o no en el mismo emplazamiento y que puedan tener repercusiones sobre la generación de emisiones, residuos y/o transferencias de contaminantes.

Fuente emisora: toda actividad, proceso, operación o dispositivo móvil o estacionario que, produzca o pueda producir emisiones.

Fuente estacionaria: Es toda fuente diseñada para operar en un lugar fijo, cuyas emisiones se descargan a través de un ducto o chimenea. Se incluyen aquellas montadas sobre vehículos transportables para facilitar su desplazamiento.

Fuente areal: Se considera fuente areal a aquellas fuentes emisoras, localizadas dentro de un área geográfica determinada, en donde no es posible medir las emisiones de cada una de ellas en forma directa, pero que en su conjunto generan emisiones que deben ser controladas, tales como plantas de áridos, acopio de graneles sólidos, entre otros.

Harnero: Superficie con una multiplicidad de aberturas de una cierta dimensión de tal forma que al pasar sustancias minerales sobre ella retendrá las partículas con tamaños mayores que la abertura, dejando pasar la de menor tamaño. El objetivo de los harneros es manipular la distribución de tamaño de flujos de una planta, con el fin de optimizar el comportamiento operacional.

Mediciones discretas: Son aquellas mediciones efectuadas a una muestra del caudal de una chimenea, bajo condiciones de operación preestablecidas para la fuente, sujeta a evaluación bajo una metodología determinada.

Molienda de sulfuros: Proceso de mayor reducción del tamaño de los fragmentos, que muele el material para que sea más fácil separar el cobre de otras sustancias y así acercarse a un mineral de mayor pureza.

Potencia térmica nominal: Corresponde a la potencia térmica calculada sobre la base de información del consumo nominal de combustible, determinado por las especificaciones técnicas del diseño o ingeniería desarrollada por el fabricante y/o constructor, y; del poder calorífico superior del combustible utilizado, determinado según los valores publicados en el Balance de Energía anual elaborado por el Ministerio de Energía⁷.

SEREMI de Bienes Nacionales: Secretaría Regional Ministerial de Bienes Nacionales de la región de Antofagasta.

SEREMI de Salud: Secretaría Regional Ministerial de Salud de la región de Antofagasta.

SEREMI de Obras Públicas: Secretaría Regional Ministerial de Obras Públicas de la región de Antofagasta.

⁷ Disponible en <http://energiaabierta.cl/reportes/>

SEREMI del Medio Ambiente: Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente de la región de Antofagasta.

SISS: Superintendencia de Servicios Sanitarios.

SMA: Superintendencia del Medio Ambiente.

Stock Pile: Acumulación de mineral que generalmente se utiliza en aquellos períodos en los que la mina debe paralizar (condiciones climáticas), permitiendo mantener el ritmo de producción y de alimentación a la planta de procesamiento.

CAPÍTULO III: CONTROL DE EMISIONES DE FUENTES ESTACIONARIAS

1. REGULACIÓN DE CALDERAS

Artículo 4. Las calderas existentes y nuevas, de potencia térmica nominal mayor o igual a 1 MWT⁸, deberán cumplir con los límites máximos de emisión que se establecen en la siguiente tabla:

Tabla 7 Límites de emisión calderas nuevas y existentes.

Estado del combustible	MP (mg/m ³ N)						SO ₂ (mg/m ³ N)						NO _x (mg/m ³ N)					
	≥1 y <3 MWt		≥3 y <20 MWt		≥ 20 MWt		≥1 y <3 MWt		≥3 y <20 MWt		≥ 20 MWt		≥1 y <3 MWt		≥3 y <20 MWt		≥ 20 MWt	
	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N	E
Gaseoso	NA	NA	NA	NA	NA	NA	100	NA	100	NA	50	NA	100	NA	100	NA	100	NA
Líquido	30	50	30	50	20	30	400	NA	400	NA	400	NA	200	NA	200	NA	200	NA
Sólido	50	75	50	50	30	50	400	NA	400	NA	400	400	300	NA	300	NA	300	NA

NA: No aplica

N: Caldera nueva

E: Caldera existente

El cumplimiento de los límites máximos de emisión se verificará en el efluente de la fuente emisora, el que puede considerar una o más calderas.

Las calderas nuevas deberán cumplir con las exigencias dispuestas en el presente artículo, desde la fecha de inicio de su operación y las calderas existentes en el plazo de 3 años contado desde la fecha de publicación del presente decreto.

Se exceptúan de los límites máximos de emisión señalados en la tabla anterior, las calderas que cumplan con las siguientes condiciones:

a. Aquellas reguladas por el D.S. N°13 de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece la Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas.

b. Aquellas que acrediten un funcionamiento menor al 30% de las horas en base anual, considerando las horas de encendido y

⁸ MWT: Megawatt térmico

apagado, ante la Superintendencia del Medio Ambiente, conforme al procedimiento que este organismo establezca en el plazo de 6 meses contado desde la publicación del presente decreto.

- c. Aquellas calderas, nuevas y existentes, de potencia menor a 20 Mwt, que cogeneran, siempre y cuando el titular demuestre una eficiencia térmica superior al 80%, se eximirán del límite de emisión de MP indicado en la tabla anterior.

En estos casos, deberán cumplir con el límite máximo de emisión de MP de 60 mg/m³N. Para dar cuenta de dicha eficiencia, el titular deberá enviar en enero de cada año, un informe a la Superintendencia del Medio Ambiente en el cual se acompañen antecedentes que permitan demostrar la eficiencia térmica requerida. En el caso de las calderas nuevas deberán acreditar el nivel de eficiencia térmica señalado, a través de un certificado emitido por el fabricante.

- d. Se eximen del límite máximo de emisión de SO₂, aquellas calderas de potencia mayor o igual a 1 Mwt y menor a 20 Mwt, que demuestren utilizar de manera permanente un combustible en estado líquido o gaseoso con un contenido de azufre menor o igual a 50 ppm o ppmv (partes por millón o partes por millón volumen).

Para acreditar su condición deberá presentar en enero de cada año a la Superintendencia del Medio Ambiente una declaración con el número de registro de la SEREMI de Salud, que identifica la fuente y el tipo de combustible utilizado, de acuerdo al D.S. N°10/2012 MINSAL, adjuntando la declaración de emisiones del D.S. N°138/2005 MINSAL, el certificado del combustible que especifique su contenido de azufre, y el informe técnico individual de la caldera, todos ellos vigentes.

Artículo 5. Para acreditar el cumplimiento de los límites máximos de emisión establecidos en el artículo precedente, las calderas nuevas o existentes cuya potencia sea mayor o igual a 1 Mwt y menor a 20 Mwt deben realizar mediciones discretas de MP, SO₂ y NOx de acuerdo a los protocolos definidos por la Superintendencia del Medio Ambiente, con la periodicidad establecida en la siguiente Tabla:

Tabla 8 Periodicidad muestreo discreto por tipo de calderas

Tipo de combustible	Frecuencia de medición
Sólido	Cada 6 meses
Líquido	Cada 12 meses
Gas	Cada 12 meses

Las mediciones deben ser realizadas por entidades autorizadas por la Superintendencia del Medio Ambiente. Los informes deberán ser remitidos a dicha Superintendencia en los plazos que ésta determine. De la misma forma, podrá requerir que se informe en otros periodos y frecuencias sobre los mismos u otros contaminantes o parámetros de interés.

La Superintendencia del Medio Ambiente deberá definir los protocolos a que se hace referencia en este artículo en el plazo de 6 meses contado desde la publicación del presente decreto.

Artículo 6. Las calderas nuevas y existentes, cuya potencia sea mayor o igual a 10 Mwt y menor a 20 Mwt, deberán disponer de la instrumentación necesaria para cuantificar las variables que permitan estimar sus emisiones anuales. Las variables a considerar son: (i) consumo de combustible, (ii) caudal, (iii) horas de operación mensual, y (iv) otras que permitan estimar adecuadamente el nivel de actividad de las fuentes y sus emisiones.

Esta instrumentación deberá permitir el monitoreo continuo de estas variables y su registro, el que deberá estar en línea con los sistemas de información de la Superintendencia del Medio Ambiente.

En un plazo de 6 meses contado desde la publicación del presente decreto, la Superintendencia del Medio Ambiente elaborará y publicará un protocolo que determinará las características y condiciones que debe cumplir la instrumentación referida y los procedimientos de cálculo de emisiones. Dicho protocolo entrará en vigencia desde la publicación en el Diario Oficial de la resolución que lo apruebe.

Las calderas, nuevas y existentes, deberán cumplir con la exigencia señalada en el inciso primero, en el plazo de 12 meses contado desde la entrada en vigencia del protocolo respectivo.

Artículo 7. Para acreditar el cumplimiento de los límites máximos de emisiones de MP, NOx y SO₂ establecidos en el artículo 4, las calderas de potencia térmica mayor o igual a 20 Mwt, deberán implementar un sistema de monitoreo continuo desde su entrada en operación. Dicho sistema, deberá validarse de acuerdo al protocolo técnico establecido en la Resolución Exenta N°627/2016, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que Aprueba protocolo técnico para validación de sistemas de monitoreo continuo de emisiones "CEMS" requeridos por resoluciones de calificación ambiental (RCA) y planes de prevención y/o descontaminación (PPDA), o en la que lo reemplace.

Tratándose de calderas existentes, el plazo para la implementación y validación de este sistema, será de 12 meses contado desde la publicación del presente decreto.

Artículo 8. Con el objeto de tener un catastro actualizado de calderas, en un plazo de 6 meses contados desde la publicación del presente decreto, todos los titulares de establecimientos que cuenten con calderas de potencia mayor o igual a 1 Mwt, ubicadas dentro de la zona saturada y que no hayan registrado su caldera conforme a lo dispuesto en el D.S. N°10 de 2012, del Ministerio de Salud, que Aprueba el Reglamento de Calderas, Autoclaves y Equipos que Utilizan Vapor de Agua, deberán presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, una declaración que detalle el tipo de calderas con las que cuentan.

Dicha declaración deberá incluir:

- i. número de calderas,
- ii. identificación de cada caldera con el número de registro,
- iii. potencia térmica nominal en Kwt o MWt,
- iv. tipo de combustible,
- v. consumo y horas de operación anual por cada combustible en los últimos dos años,
- vi. emisiones de MP, SO₂ y NOx, medidas en mg/m³N en los últimos dos años,
- vii. georreferenciación de las calderas, y
- viii. código de establecimiento respectivo en el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC.

Se eximen de este artículo las calderas reguladas por la Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas, D.S. N°13, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, ya que se encuentran obligadas a declarar sus calderas por esta norma.

Artículo 9. La SEREMI de Salud remitirá a la Superintendencia del Medio Ambiente, en un plazo de 6 meses contado desde la publicación del presente decreto, el listado de las calderas registradas de acuerdo al D.S. N°10 de 2012, del Ministerio de Salud, que Aprueba el Reglamento de Calderas, Autoclaves y Equipos que Utilizan Vapor de Agua.

Durante el mes de enero de cada año, la SEREMI de Salud deberá informar a la Superintendencia del Medio Ambiente el listado de calderas que se hubiesen registrado el año anterior de acuerdo al D.S. N°10, de 2012, del Ministerio de Salud, o el que lo reemplace.

Dicho listado debe incluir al menos la siguiente información: número de registro de la caldera, fecha del registro ante la Secretaría Regional Ministerial de Salud Valparaíso, tipo de combustible principal y potencia térmica nominal (MWt), según se indique en el catálogo a que hace referencia el artículo 3 literal q) del D.S. N°10, de 2012, del Ministerio de Salud.

La Superintendencia del Medio Ambiente mantendrá la información consolidada y sistematizada para efectos de su respectiva fiscalización.

2. CONTROL DE EMISIONES PARA PROCESADORA DE RESIDUOS INDUSTRIALES LIMITADA (HORNO FUNDIDOR DE PLOMO)

Artículo 10. A partir de la publicación del presente decreto, el límite de emisión de material particulado de Recicladora Ambiental Limitada será aquel correspondiente a las emisiones reportadas el año 2016 a la Superintendencia del Medio Ambiente en cumplimiento de su RCA N°0125/2004, que asciende a 3,42 ton/año.

Adicionalmente, en el plazo de 4 años contado desde la publicación del presente decreto, el límite de emisión de material particulado de Recicladora Ambiental Limitada será de 2,84 ton/año.

Tabla 9. Emisiones máximas permitidas para RECICLADORA AMBIENTAL LIMITADA

Emisiones máximas permitidas	EMISIONES DE MP (ton/año)
Desde la publicación del presente decreto	3,42
En el plazo de 4 años contado desde la publicación del presente decreto	2,84

Las emisiones máximas permitidas de material particulado señaladas en la tabla precedente, consideran las emisiones de material particulado generadas anualmente en el proceso de fundición de materiales plomados por chimenea.

3. DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 11. La Superintendencia del Medio Ambiente deberá mantener un registro actualizado de todas las fuentes estacionarias de la zona afecta al plan.

Este registro deberá contener la información asociada a las emisiones atmosféricas de cada fuente, por establecimiento y contaminante, según corresponda. La SEREMI de Salud deberá poner a disposición de la Superintendencia de Medio Ambiente, en un plazo máximo de 3 meses de publicado el presente decreto, toda la información histórica de las fuentes estacionarias que se hayan registrado ante dicho organismo.

Artículo 12. Todos los valores de emisión medidos deben ser corregidos por oxígeno, según el estado del combustible que indican las siguientes tablas:

Tabla 10: Corrección de oxígeno medido en chimenea para calderas

Estado combustible	Corrección de oxígeno
Gas y líquidos	3%
Sólidos	6%

Tabla 11: Corrección de oxígeno medido en chimenea, para otras fuentes estacionarias con combustión

Tipo de proceso	Corrección de oxígeno
Continuos	8%
Discontinuos	13%

Las correcciones en el cálculo y expresión de unidades de concentración de las emisiones, se referirán a 25°C y 1 atm.

~~1812~~

Artículo 13. Las calderas y fuentes estacionarias con combustión deberán acreditar sus emisiones considerando los métodos de medición por contaminante que hayan sido oficializados y/o reconocidos como válidos por la Superintendencia del Medio Ambiente. Estos análisis deberán realizarse en laboratorios de medición y análisis autorizados por la Superintendencia del Medio Ambiente.

Las mediciones se realizarán de conformidad con las instrucciones que dicte la Superintendencia del Medio Ambiente.

Artículo 14. Las fuentes emisoras que deban implementar monitoreo continuo de algún contaminante y que se encuentren en el período previo a su implementación y validación, deberán acreditar anualmente sus emisiones a través de mediciones discretas bajo los métodos que defina la Superintendencia del Medio Ambiente.

Artículo 15. Los datos que se obtengan del monitoreo continuo de emisiones deberán estar en línea con los sistemas de información de la Superintendencia del Medio Ambiente, el que será implementado en un plazo de 6 meses desde publicado el presente decreto. Dicho sistema deberá estar en línea con la plataforma señalada en el artículo 68.

Artículo 16. En el caso del monitoreo continuo de las emisiones, la evaluación del cumplimiento de los límites de emisión se hará en base al promedio de los datos horarios. Los valores deberán cumplirse en el 95% de las horas de funcionamiento de las fuentes en el año calendario. A excepción de la evaluación del cumplimiento de los valores límite de emisión de NOx, donde la evaluación se desarrollará utilizando un 85% de horas de funcionamiento.

Se excluyen de los parámetros señalados, aquellas fuentes reguladas por los D.S. N°13, de 2011, y D.S. N°28, de 2013, ambos del Ministerio del Medio Ambiente, las que se regirán por lo allí establecido, respecto de los criterios para la verificación de límites de emisión expresados en concentraciones. Lo anterior, sin perjuicio de las exigencias adicionales y/o complementarias establecidas en el presente decreto.

CAPÍTULO IV: CONTROL DE EMISIONES DE FAENAS MINERAS

1. REGULACIÓN ASOCIADA A CODELCO DIVISIÓN MINISTRO HALES

Artículo 17. A partir de la publicación del presente decreto, el límite de emisión de MP₁₀ para CODELCO División Ministro Hales será de 4.170 ton/año, correspondiente a las emisiones calculadas para el escenario base 2016.

Adicionalmente, en el plazo de 4 años contado desde la publicación del presente decreto, el límite de emisión de MP₁₀ para CODELCO División Ministro Hales será de 3.460 ton/año.

Tabla 12. Emisiones máximas permitidas para CODELCO DIVISIÓN
MINISTRO HALES

Emisiones máximas permitidas	EMISIONES DE MP ₁₀ (ton/año)
Desde la publicación del presente decreto	4.170
En el plazo de 4 años contado desde la publicación del presente decreto	3.460

Las emisiones máximas permitidas de MP₁₀ señaladas en la tabla precedente, considera la suma de todas las emisiones de MP₁₀ generadas por esta División, exceptuando las emisiones asociadas a la planta de tostación, que debe regirse por las exigencias establecidas en el D.S. N°28, de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece la Norma de Emisión para Fundiciones de Cobre y Fuentes Emisoras de Arsénico.

2. REGULACIÓN ASOCIADA A CODELCO DIVISIÓN CHUQUICAMATA

Artículo 18. A partir de la publicación del presente decreto, el límite de emisión de MP₁₀ para CODELCO División Chuquicamata será de 13.120 ton/año, correspondiente a las emisiones calculadas para el año base 2016.

Adicionalmente, en el plazo de 4 años contado desde la publicación del presente decreto, el límite de emisión de MP₁₀ para CODELCO División Chuquicamata será de 10.890 ton/año.

Tabla 13. Emisiones máximas permitidas para CODELCO DIVISIÓN
CHUQUICAMATA

Emisiones máximas permitidas	EMISIONES DE MP ₁₀ (ton/año)
Desde la publicación del presente decreto	13.120
En el plazo de 4 años contado desde la publicación del presente decreto	10.890

Las emisiones máximas permitidas de MP₁₀ señaladas en la tabla precedente considera la suma de todas las emisiones de MP₁₀ generadas por esta división, exceptuando las emisiones asociadas a la Fundición de Cobre, que debe regirse por las exigencias establecidas en el D.S. N°28, de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece la Norma de Emisión para Fundiciones de Cobre y Fuentes Emisoras de Arsénico.

3. REGULACIÓN ASOCIADA A CODELCO DIVISIÓN RADOMIRO TOMIC

Artículo 19. A partir de la publicación del presente decreto, el límite de emisión de MP₁₀ para CODELCO División Radomiro Tomic será

12.600 ton/año, correspondiente a las emisiones calculadas para el año base 2016.

Adicionalmente, en el plazo de 4 años contado desde la publicación del presente decreto, el límite de emisión de MP₁₀ para CODELCO División Radomiro Tomic será de 10.460 ton/año.

Tabla 14. Emisiones máximas permitidas para CODELCO DIVISIÓN RADOMIRO TOMIC

Emisiones máximas permitidas	EMISIONES DE MP ₁₀ (ton/año)
Desde la publicación del presente decreto	12.600
En el plazo de 4 años contado desde la publicación del presente decreto	10.460

Las emisiones máximas permitidas de MP₁₀ señaladas en la tabla precedente, considera la suma de todas las emisiones de MP₁₀ generadas por esta División.

4. REGULACIÓN ASOCIADA AL TRANQUE TALABRE DE CODELCO

Artículo 20. A partir de la publicación del presente decreto, el límite de emisión de MP₁₀ para el Tranque Talabre será 3.370 ton/año, correspondiente a las emisiones calculadas para el año base 2016.

Adicionalmente, en el plazo de 4 años contado desde la publicación del presente decreto, el límite de emisión de MP₁₀ para el Tranque Talabre será de 2.800 ton/año.

Tabla 15. Emisiones máximas permitidas para el TRANQUE TALABRE

Emisiones máximas permitidas	EMISIONES DE MP ₁₀ (ton/año)
Desde la publicación del presente decreto	3.370
En el plazo de 4 años contado desde la publicación del presente decreto	2.800

Las emisiones máximas permitidas de MP₁₀ señaladas en la tabla precedente, considera la suma de todas las emisiones de MP₁₀ generadas por el tranque.

Artículo 21. En un plazo máximo de 3 años contado desde la publicación del presente decreto, CODELCO deberá implementar y mantener una barrera verde (arbolado) que separe el Tranque Talabre de la localidad de Chiu Chiu, con la finalidad de reducir el impacto de las emisiones de polvo resuspendido por el viento.

Esta barrera deberá estar constituida por árboles y contar con una extensión de 3 kilómetros y un ancho mínimo de 10 metros, siendo de responsabilidad de Codelco, la implementación y mantención de la misma.

La Seremi de Medio Ambiente deberá coordinar, en un plazo máximo de 12 meses contado desde la publicación del presente decreto, con CODELCO y las autoridades competentes las actividades necesarias para la implementación de la barrera verde.

5. CONTROL DE EMISIONES PARA FUENTES ESPECÍFICAS ASOCIADAS A ACTIVIDADES MINERAS EN PLANTA

Artículo 22. En un plazo máximo de 3 años, contado desde la entrada en vigencia del presente decreto, las actividades mineras existentes en la zona saturada deberán cumplir con los siguientes límites mínimos de eficiencia de control de emisiones de MP en los procesos específicos que se indican. Por su parte, las actividades mineras nuevas, deberán cumplir con estas exigencias desde su puesta en marcha.

Tabla 16. Límites mínimos de eficiencia de captura de emisiones de MP para procesos de actividades mineras que se indican.

Proceso	Existentes	Nuevas
Chancadores Primarios Óxidos/Sulfuros	85%	90%
Chancadores Secundarios Óxidos/Sulfuros	80%	90%
Chancadores Terciarios Óxidos/Sulfuros	80%	90%
Harnero Grueso Óxidos/Sulfuros	90%	90%
Harnero Fino Óxidos/Sulfuros	98%	98%
Molienda Sulfuros	90%	90%
Transferencia Correas	95%	95%
Stock Pile	95%	95%

Adicionalmente, las correas transportadoras deberán estar cubiertas.

Artículo 23. Los procedimientos para acreditar el cumplimiento de las eficiencias exigidas en la Tabla precedente serán establecidos por la Superintendencia del Medio Ambiente en un plazo máximo de 12 meses contados desde la publicación del presente decreto.

6. CONTROL DE EMISIONES PARA FUENTES ESPECÍFICAS ASOCIADAS A ACTIVIDADES MINERAS EN MINA

Artículo 24. Control de emisión de material particulado en tronaduras. Para mitigar el impacto de las emisiones de material particulado en tronaduras, éstas se realizarán de acuerdo a lo que