

REPÚBLICA DE CHILE
Ministerio del Medio Ambiente

**APRUEBA PLAN DE PREVENCIÓN Y DESCONTAMINACIÓN
ATMOSFÉRICA PARA LA PROVINCIA DE QUILLOTA Y
LAS COMUNAS DE CATEMU, PANQUEHUE Y LLAILLAY.**

DECRETO SUPREMO N°

SANTIAGO,

CONTRALORIA GENERAL TOMA DE RAZON	
NUEVA RECEPCION	
Con Oficio N°	
DEPART. JURIDICO	
DEP. T. R. Y REGISTRO	
DEPART. CONTABIL.	
SUB DEPTO. C. CENTRAL	
SUB DEPTO. E. CUENTAS	
SUB DEPTO. C. P. Y Bienes Nac.	
DEPART. AUDITORIA	
DEPART. V.O.P., U. y T.	
SUB DEPTO. MUNICIP.	
REFRENDACION	
REF. POR \$	
IMPUTAC.	
ANOT. POR \$	
IMPUTAC.	
DEDUC. DTO.	

VISTOS: Lo establecido en la Constitución Política de la República de Chile, en sus artículos 19 números 8 y 9, y 32 número 6; en lo dispuesto en la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; en la ley N° 21.499, que regula los biocombustibles sólidos; 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° 107, de 2018, del Ministerio del Medio Ambiente, que declara zona saturada por material particulado respirable MP₁₀, como concentración anual, y latente por MP₁₀ como concentración diaria, a la Provincia de Quillota y a las comunas de Catemu, Panquehue y LlaiLlay de la Provincia de San Felipe de Aconcagua, de la Región de Valparaíso; en el D.S. N° 11, de 2021, del Ministerio del Medio Ambiente, que declara zona latente por dióxido de azufre (SO₂) como concentración anual y de 24 horas, a la comuna de Catemu; en la Resolución Exenta N° 1.105, de 2019, del Ministerio del Medio Ambiente, que dio inicio al proceso de elaboración del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica por Material Particulado MP₁₀ como concentración anual y latente por Material Particulado MP₁₀ como concentración diaria, a la Provincia de Quillota y a las comunas de Catemu, Panquehue y LlaiLlay de la Provincia de San Felipe de Aconcagua, y que fue publicada en el Diario Oficial el 10 de septiembre 2019; en la Resolución Exenta N° 935 de 2020 y en la Resolución Exenta N° 362 de 2021, ambas del Ministerio del Medio Ambiente, se amplía plazo para la elaboración del Anteproyecto del Plan de prevención y Descontaminación Atmosférica por Material Particulado MP₁₀, para la provincia de Quillota y las comunas de Catemu, Panquehue y LlaiLlay de la provincia de San Felipe de Aconcagua; en la Resolución Exenta N° 1.112, de 2021, del Ministerio del Medio Ambiente, que dio inicio al proceso de elaboración del Plan de Prevención Atmosférica por dióxido de azufre (SO₂) como concentración anual y de 24 horas para la comuna de Catemu, publicada en el Diario Oficial el 22 de septiembre 2021; la Resolución Exenta N° 1.445, de 20 de diciembre de 2021, del Ministerio del Medio Ambiente, por la que se acumularon los procedimientos anteriormente individualizados; en la Resolución Exenta N° 1.534 de 30 de diciembre 2021 del Ministerio del Medio Ambiente, que amplía plazo para la elaboración del Anteproyecto del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica, para la Provincia de Quillota y las comunas de Catemu, Panquehue y LlaiLlay de la Provincia de San Felipe de Aconcagua; en la Resolución Exenta N° 1.629, de 2022, del Ministerio del Medio

Ambiente, que extiende aplicación de las medidas extraordinarias de visación de documentos del Ministerio del Medio Ambiente-Subsecretaría del Medio Ambiente a raíz de la alerta sanitaria por emergencia de salud pública de importancia internacional (ESPII) por brote de coronavirus (COVID-19); en la Resolución N° 7, de 2019, de la Contraloría General de la República, que fija normas sobre exención del trámite de toma de razón; y,

CONSIDERANDO:

1.- Que, mediante el D.S. N° 59, de 1998, del Ministerio Secretaría General de la República, se estableció la Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP₁₀, en especial de los valores que definen situaciones de emergencia, publicada en el Diario Oficial el 25 de mayo de 1998.

2.- Que, mediante el D.S. N° 12, de 2021, del Ministerio del Medio Ambiente, se estableció Norma Primaria de Calidad Ambiental para Material Particulado Respirable MP₁₀, publicada en el Diario Oficial con fecha 04 de junio del 2022, que dejó sin efecto el decreto referenciado en el considerando anterior.

3.- Que, los informes de evaluación de cumplimiento normativo realizados por la Superintendencia del Medio Ambiente, organismo encargado de la evaluación y cumplimiento normativo, consideró los años 2018, 2019, 2020, rigiendo en ese periodo la Norma de MP₁₀ establecida por el D.S. N° 59/1998.

4.- Que, mediante el D.S. N° 104, de 2018, del Ministerio del Medio Ambiente, se estableció la Norma Primaria de Calidad del Aire para Dióxido de Azufre (SO₂), publicada en el Diario Oficial el 16 de mayo de 2019.

5.- Que, mediante el D.S. N° 107, de 2018, del Ministerio del Medio Ambiente, se declaró zona saturada por material particulado respirable MP₁₀, como concentración anual, y latente por MP₁₀ como concentración diaria, a la Provincia de Quillota y a las comunas de Catemu, Panquehue y LlaiLlay de la Provincia de San Felipe de Aconcagua, de la Región de Valparaíso.

6.- Que, mediante el D.S. N° 11, de 2021, del Ministerio del Medio Ambiente, se declaró zona latente por dióxido de azufre (SO₂) como concentración anual y de 24 horas, a la comuna de Catemu.

7.- Que, 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 ("Reglamento"), dispone en su artículo 7° que una vez publicado el decreto supremo que declara una zona como latente o saturada en el Diario Oficial, se deberá dar inicio a la elaboración del Anteproyecto en un plazo de 90 días.

8.- Que, mediante la Resolución Exenta N° 1.105, de 2019, del Ministerio del Medio Ambiente, se dio inicio al proceso de elaboración del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica por Material Particulado MP₁₀ como concentración anual y latente por Material Particulado MP₁₀ como concentración diaria, a la Provincia de Quillota y a las comunas de Catemu, Panquehue y LlaiLlay de la Provincia de San Felipe de Aconcagua; mientras que a través de la Resolución Exenta N° 1.112, de 2021, del Ministerio del Medio Ambiente, se dio inicio al proceso de elaboración del Plan de Prevención Atmosférica por Dióxido de Azufre (SO₂) como concentración anual y de 24 horas para la comuna de Catemu.

9.- Que, mediante la Resolución Exenta N° 1.445, de 20 de diciembre de 2021, del Ministerio del Medio Ambiente, se acumularon los procedimientos correspondientes al: (i) proceso de elaboración del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica por Material Particulado MP₁₀ como concentración anual y latente por Material

Particulado MP_{10} como concentración diaria, a la Provincia de Quillota y a las comunas de Catemu, Panquehue y LlaiLlay de la Provincia de San Felipe de Aconcagua; y, al (ii) proceso de elaboración del Plan de Prevención Atmosférica por dióxido de azufre (SO_2) como concentración anual y de 24 horas para la comuna de Catemu.

10.- 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 saturada por uno o más contaminantes. Por su parte, el Plan de Prevención es un instrumento de gestión ambiental que tiene por finalidad evitar la superación de una o más normas primarias y/o secundarias de calidad ambiental de una zona latente por uno o más contaminantes.

RESUELVO:

1. Apruébese el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica de la Provincia de Quillota y las comunas de Catemu, Panquehue y LlaiLlay de la Provincia de San Felipe de Aconcagua, que es del siguiente tenor:

PLAN DE PREVENCIÓN Y DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PARA LA PROVINCIA DE QUILLOTA Y LAS COMUNAS DE CATEMU, PANQUEHUE Y LLAILLAY

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES GENERALES

Artículo 1. El presente Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica tiene por objetivo evitar la superación y recuperar los niveles establecidos en las normas primarias de calidad ambiental de aire individualizadas en los considerandos N° 1 y 4, del presente decreto, asociadas a los contaminantes Material Particulado Respirable (MP_{10}) y Dióxido de Azufre (SO_2), respectivamente. La vigencia del Plan es de 10 años, con un plazo de 5 años para salir de la condición de saturación por MP_{10} y de la condición de latencia por SO_2 .

Para el contaminante MP_{10} regirá en todas las comunas de la provincia de Quillota y las comunas de Catemu, Panquehue y LlaiLlay de la provincia de San Felipe de Aconcagua, según lo dispuesto en el D.S. N° 107, de 2018, del Ministerio del Medio Ambiente. Para el contaminante SO_2 aplicará a la comuna de Catemu, conforme a lo indicado en el D.S. N° 11, de 2021, del Ministerio del Medio Ambiente.

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

I. Antecedentes y descripción de la zona sujeta al Plan

1. Características Geográficas

La zona geográfica a la que aplica el Plan comprende a las comunas de Quillota, La Cruz, La Calera, Nogales e Hijuelas de la provincia de Quillota y a las comunas de Catemu, Panquehue y LlaiLlay, pertenecientes a la provincia de San Felipe de Aconcagua, todas situadas en la zona interior de la Región de Valparaíso. El territorio de la zona del plan tiene una extensión¹ de 1.945 km². Los límites geográficos de las referidas comunas fueron fijados por

¹ <http://reportescomunales.bcn.cl/2017/index.php>

el Decreto con Fuerza de Ley N° 3-18.715 de 1989, del Ministerio del Interior.

2. Antecedentes demográficos

Según el informe de "Resultados Censo 2017", del Instituto Nacional de Estadísticas de Chile², la población total de la zona del plan, año 2017, es de 249.156 habitantes, desagregándose comunalmente como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1: Población por comuna

Comuna	Población
Quillota	90.517
La Cruz	22.098
La Calera	50.554
Nogales	22.120
Hijuelas	17.988
Catemu	13.998
Llaillay	24.608
Panquehue	7.273
Total	249.156

Fuente: Censo 2017, INE.

3. Antecedentes Meteorológicos

3.1. Climatología

Según lo indicado por la Dirección Meteorológica de Chile³, la zona de estudio posee un Clima Templado Cálido con lluvias invernales y estación seca prolongada (7 a 8 meses). La temperatura media es de 14,8°C en Quillota, con pequeñas variaciones según la ubicación. La temperatura mínima media se registra en el mes de julio con valores del orden de 4,2°C y la temperatura máxima media durante enero con valores del orden de 26,7°C.

En invierno son frecuentes las heladas y las precipitaciones, dejando al menos 7 meses con cantidades inferiores a 40 milímetros. Raramente se producen nevadas en invierno. El relieve determina grandes diferencias en los registros pluviográficos al favorecer u obstaculizar el paso del viento predominante del suroeste.

Las precipitaciones anuales en la zona se concentran en los meses entre mayo y agosto, con un 87% del total anual de precipitación. Los meses secos se concentran entre octubre y marzo, con precipitaciones inferiores a los 11 mm. Durante los últimos 3 años, los acumulados mensuales muestran tendencia a estar bajo los valores normales, sólo el año 2017 algunos meses presentaron eventos de precipitación que sobrepasaron el valor normal. Si bien la precipitación durante el año 2018 estuvo escasa con valores mensuales que no llegaron a lo normal, la situación del año 2019 fue crítica, siendo uno de los años más secos para la zona de interés.

Respecto a la variación estacional, se observan amplitudes térmicas con un valor de 15,9°C (verano) y 12,6°C (invierno), para la estación meteorológica de Quillota.

3.2. Condiciones de Ventilación

3.2.1. Análisis de trayectorias de masas de viento

El análisis de las trayectorias del viento desarrollado por DICTUC 2019⁴, a partir de la aplicación del modelo HYSPLIT⁵, logró

² <http://www.censo2017.cl/>

³ Ver informe Climatológico 259/20 de la Dirección Meteorológica de Chile.

⁴ Estudio "Evaluación costo medidas efectivas para diseñar un instrumento de Gestión Ambiental en la zona interior de la Región de Valparaíso".

establecer que en la zona hay una alta variabilidad de direcciones desde donde llegan masas de aire. En la zona de Quillota, se observó que un 15% de la frecuencia de masas de aire llegan desde el Norte, un 8% viene desde Quintero y un 26,3% antes de llegar ya han pasado por Concón y el Gran Valparaíso. Para las comunas de La Calera y Catemu, la mayor frecuencia llega desde el oeste (zonas de Quillota - La Calera y Concón - Quintero) y también desde el Gran Valparaíso con 16,6% y 27,4% respectivamente. En LlaiLlay, el 20,8% de las trayectorias vienen desde el Norte y un 19,7% del total, también provienen del Gran Valparaíso, Concón y Quintero, mientras que un 5,9% proviene desde la zona oeste del Gran Santiago.

3.2.2. Condiciones de Ventilación

El análisis de altura de la capa mezcla superficial, permite analizar condiciones desfavorables al transporte de contaminantes y por tanto a las condiciones de ventilación. Lo anterior, debido a que relaciona la variación del espesor de aire superficial, donde se difunden y mezclan los contaminantes y la velocidad del viento en su interior. De este modo, por ejemplo, una capa de mezcla de menor altura, se asocia una disminución de la intensidad del viento y por lo tanto a una baja ventilación de las emisiones presente en una zona, con ello a un aumento de las concentraciones de contaminantes cerca de la superficie.

Según los estudios desarrollados en la zona, la capa de mezcla alcanza su máxima altura entorno entre las 16 y 18 horas y la altura mínima se alcanza en las noches, cuando la atmósfera se estabiliza y se enfría rápidamente desde el suelo hacia arriba, generando una inversión térmica nocturna⁶. Durante los meses fríos del año, la altura de mezcla máxima es considerablemente menor a la de los meses cálidos. Esta condición climática determina que en los meses fríos se registren mayores concentraciones de contaminantes, por problemas de ventilación y dispersión, generados por la menor altura en la capa de mezcla.

4. Antecedentes Calidad del Aire

El sistema de vigilancia de calidad del aire en el territorio de la zona del plan está compuesto por 13 estaciones de monitoreo privadas, resultado de los compromisos y exigencias estipuladas en resoluciones de calificación ambiental.

Para elaborar este Plan se consideraron los registros de calidad del aire de las 13 estaciones de monitoreo pertenecientes a la Red de Chagres, Las Vegas, El Melón y San Isidro-Nehuenco. De estas estaciones, 11 cuentan con representatividad poblacional (EMRP) para MP₁₀ y 13 estaciones cuentan con representatividad poblacional (EMRP) para SO₂ según las resoluciones del Servicio de Salud y la Secretaría Regional Ministerial (SEREMI) de Salud de la Región de Valparaíso. La Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) consideró las mismas estaciones para la evaluación de cumplimiento de las normas de calidad de aire por MP₁₀.

La red Chagres opera desde el año 1976, siendo la primera red de monitoreo de calidad del aire del país. La red Melón comienza a operar en 1999 con dos estaciones de monitoreo, contando actualmente con tres estaciones. Por otro lado, el monitoreo de calidad del aire en la red del complejo Termoeléctrico San Isidro-Nehuenco, constituido por las Centrales Termoeléctricas San Isidro

⁵ El software especializado HYSPLIT, ha sido desarrollado por la National Oceanic and Atmospheric Agency de EEUU. Ver por ejemplo <https://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>

⁶ Las modelaciones meteorológicas presentadas en estudio Dictuc 2019, se desarrollaron con el modelo WRF (The Weather Research and Forecasting Model), del National Center for Atmospheric Research (NCAR) de, EEUU. Ver <http://www2.mmm.ucar.edu/wrf/users/>.

(ENDESA Chile S.A.), y Central Termoeléctrica Nehuenco (COLBÚN S.A.) data desde 1997, monitoreando CO, NOx, Ozono e hidrocarburos. Desde mediados del año 2004, se comienza a monitorear SO₂ y MP₁₀, actualmente la red está constituida por 5 estaciones de monitoreo. Finalmente, en cuanto a la red Central Termoeléctrica Los Vientos, comienza sus operaciones a fines del año 2006. A continuación, se entregan los resultados de la evaluación de la norma de MP₁₀, de acuerdo a informes de fiscalización reportados por la SMA.

4.1. Material Particulado Respirable MP₁₀

Con fecha 04 de junio del 2022 entró en vigencia el D.S. N° 12, de 2021, que aprobó la nueva norma de calidad ambiental para MP₁₀, sin embargo, los antecedentes presentes en este Instrumento de Gestión Ambiental, se basan en los informes de evaluación de cumplimiento normativo realizados por la Superintendencia del Medio Ambiente, organismo encargado de la evaluación y cumplimiento normativo. Es por esto que para los años 2018, 2019, 2020 se consideró la Norma de MP₁₀ establecida por el D.S. N° 59/1998, la cual se encontraba vigente en ese periodo.

En lo que respecta a la evaluación de la Norma de Calidad Ambiental Primaria para MP₁₀ (D.S. N° 59/1998 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia), se consideró el periodo entre el 1° de enero de 2018 al 31 de diciembre de 2020.

Norma Diaria MP₁₀

En la Tabla 2, se presenta un resumen de la evaluación de la norma diaria de MP₁₀.

Tabla 2: Percentil 98 de las concentraciones de 24 horas de MP₁₀

Red	Estación	2018		2019		2020	
		P98 µg/m ³ N	% de la Norma	P98 µg/m ³ N	% de la Norma	P98 µg/m ³ N	% de la Norma
Chagres	Catemu	132	88	146	97	117	78
	Lo Campo	68	45	75	50	82	55
Melón	La Calera	73	49	91	61	72	48
	La Cruz	67	44	63	42	64	43
	Rural	63	42	78	52	72	48
San Isidro - Nehuenco	Bomberos	77	51	85	57	73	49
	La Palma	64	43	71	47	61	41
	San Pedro	52	35	74	49	67	45
	La Cruz 2	97	65	118	79	77	51
	Manzanar	58	39	80	53	72	48
Las Vegas	Los Vientos	49	33	93	62	-	-

Fuente: Informe de Fiscalización Informe DFZ-2021-149-V-NC, y DFZ-2021-3184-V-NC-EI, SMA.

De acuerdo a la determinación del percentil 98 de la concentración de 24 horas, realizado por la SMA, se estableció que la estación Catemu, superó el 80% de la norma diaria de MP₁₀ para el año 2018 y 2019, con una concentración de 132 µg/m³N (88%) y 146 µg/m³N (97%), respectivamente. El resto de las estaciones presentaron concentraciones por debajo del 80% para todo el período analizado.

Norma Anual MP₁₀

En cuanto a la evaluación de la norma anual de MP₁₀, en la Tabla 3 se presentan los valores obtenidos a través del cálculo del promedio aritmético de las concentraciones de los años 2018, 2019 y 2020, de las estaciones de monitoreo de las redes evaluadas.

Tabla 3: Concentración trianual y porcentaje de la norma de MP₁₀

Red	Estación	Promedio Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)			Promedio Trianual 2018-2020 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)	% de la Norma Anual
		2018	2019	2020		
Chagres	Catemu	68	73	63	68	136
	Lo Campo	40	42	41	41	82
Melón	La Calera	49	54	43	48	96
	La Cruz	36	39	34	36	72
	Rural	38	41	39	39	78
San Isidro -Nehuenco	Bomberos	38	49	42	43	86
	La Palma	35	40	36	37	74
	San Pedro	31	43	38	38	76
	La Cruz 2	53	62	44	53	106
	Manzanar	31	37	37	35	70
Las Vegas	Los Vientos	29	-	-	-	-

Fuente: Informe de Fiscalización DFZ-2021-149-V-NC, y DFZ-2021-3184-V-NC-EI, SMA.

El promedio trianual (2018, 2019 y 2020), expresado como concentración y porcentaje, muestra que en las estaciones Catemu, y La Cruz 2, se superan la norma anual de MP₁₀, con una concentración de 68 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (136%) y de 53 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (106%), respectivamente. Además, para este mismo periodo se aprecia un porcentaje superior al 80% de la norma anual en las estaciones de La Calera con una concentración de 48 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, correspondiente a un 96%, Bomberos con una concentración de 43 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, correspondiente a un 86% y Lo Campo con una concentración de 41 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, correspondiente a un 82%. El resto de las estaciones se encontraron por debajo del 80% de la norma anual.

4.2 Dióxido de Azufre (SO₂)

Norma Horaria SO₂

La evaluación de la norma primaria de 1 hora de SO₂, que establece como límite 134 ppbv (350 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$), mediante el cálculo del promedio aritmético del percentil 98,5 de tres años calendarios sucesivos, entre el año 2018 y el año 2020, determinó que la norma primaria horaria no fue superada. Respecto al análisis de los valores obtenidos del cálculo del percentil 98,5 de las concentraciones de 1 hora de cada uno de los años de periodo analizado, el cual establece que la norma se considerará sobrepasada si fuere mayor o igual al doble del valor de la norma, bajo esta segunda condición ninguna de las estaciones presenta superación.

Tabla 4: Evaluación de la norma primaria de 1 hora de SO₂ P98,5 (período 2018 - 2020)

Estación	2018 (ppbv)	2019 (ppbv)	2020 (ppbv)	Promedio Trianual 2018-2020 (ppbv)	% Norma Horaria Promedio Trianual
Catemu (El Arrayán)	26,19	25,2	22,3	24,56	18
Lo Campo	62,45	64,4	56,6	61,15	46
Romeral	31,42	33,47	26,1	30,33	23
Santa Margarita	116,23	109,45	89	104,89	78

Fuente: Informe de Fiscalización DFZ-2021-149-V-NC, SMA.

Norma Diaria SO₂

La evaluación de la norma primaria de SO₂, de 24 horas como límite de 57 ppbv (150 µg/m³N) para tres años consecutivos se observó que la estación Santa Margarita superó el 80% de la norma con una concentración promedio trianual de 46,65 ppbv, equivalente al 82% del límite de la norma de 24 horas. Respecto del análisis en un año calendario, la norma señala que podrá considerarse superada si la concentración determinada mediante el percentil 99 fuere mayor o igual al doble del valor de la norma, de acuerdo con esta segunda condición la norma de 24 horas no fue superada durante el periodo en estudio.

Tabla 5: Evaluación de la norma primaria de 24 horas P99 para SO₂ (período 2018 - 2020)

Estación	2018 (ppbv)	2019 (ppbv)	2020 (ppbv)	Norma 24 h Promedio Trianual (2018-2020) (ppbv)	% de la Norma 24 horas
Catemu (El Arrayán)	11,4	10,68	14,28	21,12	21
Lo Campo	23,8	25,42	21,27	23,50	41
Romeral	10,72	13,04	14,93	12,90	23
Santa Margarita	53,44	47,16	39,34	46,65	82

Fuente: Informe de Fiscalización DFZ-2021-149-V-NC, SMA.

Norma Anual SO₂

Respecto de la norma anual, al analizar el período comprendido entre el día 1° de enero de 2018 y el día 31 de diciembre de 2020, cuyo límite de la norma anual es de 23 ppbv (60 µg/m³N) como promedio trianual de tres años consecutivos, se determinó que la norma anual no fue superada. Sin embargo, la estación Santa Margarita superó el 80% del valor establecido, con una concentración promedio trianual de 21,29 ppbv, equivalente al 93% del límite de la norma anual. La evaluación realizada para un año calendario tal como lo describe la norma, que señala que se considera sobrepasada si fuere mayor o igual al doble del valor de la norma, tanto para el año 2018, 2019, como el año 2020 no presentan superación para la segunda condición descrita.

Tabla 6: Evaluación de la norma primaria anual para SO₂ (período 2018 - 2020)

Estación	2018 (ppbv)	2019 (ppbv)	2020 (ppbv)	Promedio Trianual (2018-2020) (ppbv)	% de la Norma Anual
Catemu (El Arrayán)	4,84	4,15	4,1	4,36	19
Lo Campo	9,19	8,75	7,86	8,6	37
Romeral	4,01	4,48	4,18	4,22	18
Santa Margarita	23,57	21,86	18,45	21,29	93

Fuente: Informe de Fiscalización DFZ-2021-149-V-NC, SMA.

5. Metas de Calidad del Aire

Considerando la evolución de la calidad de aire por MP₁₀ y SO₂, es necesario incorporar medidas de control de emisiones para material particulado y gases precursores, que permitan cumplir con las normas primarias de calidad del aire del Plan, con un plazo de 5

años para salir de la condición de saturación por MP_{10} y de la condición de latencia por SO_2 . El objetivo del presente Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica es evitar la superación de la norma primaria de calidad ambiental para MP_{10} como concentración diaria, y recuperar los niveles establecidos en la norma antes señalada, como concentración anual.

En cuanto a la Norma primaria de calidad ambiental para SO_2 , la meta es evitar su superación, como concentración 24 horas y anual en la comuna de Catemu. Lo anterior, asegurando la descontaminación de la zona y evitando que se superen en ésta los niveles de latencia, en un plazo de 5 años. Cabe considerar que, el 13 de junio de 2022, entró en vigencia la Ley marco de cambio climático, Ley 21.445, la cual modificó la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente, Ley 19.300, donde en su artículo 45, señala que los "Planes de Prevención contemplarán además medidas que se harán efectivas en caso de declararse la misma zona geográfica como saturada por los contaminantes que estuvieren latentes. Dichas medidas se mantendrán vigentes hasta la dictación del respectivo plan de descontaminación". Para dar cumplimiento a lo anterior, en el presente instrumento regulatorio, se establecerá un porcentaje de reducción para SO_2 , con el fin adoptar medidas hasta la dictación del respectivo plan de descontaminación, en el escenario en que la zona cambie su condición de latencia a saturación.

Para cumplir con el objetivo del plan, se establecen límites de emisión para MP , MP_{10} , SO_2 y NO_x desde la publicación del presente decreto, para continuar con una reducción progresiva de emisiones en el plazo de 36 meses, para fuentes fijas.

Asimismo, se establece la reducción de emisiones de fuentes fugitivas, areales y residenciales (provenientes de la combustión a leña), lo que se justifica por el aporte que tienen en las emisiones totales de la zona. Finalmente, se establecen medidas adicionales para otras fuentes emisoras, tales como calderas, fuentes móviles, entre otras.

Se espera que la implementación conjunta de las medidas estructurales de control de emisiones permita una reducción gradual de las concentraciones de contaminantes en la atmósfera para alcanzar y mantener las metas del Plan.

Para establecer las metas de calidad del aire, se utilizó el periodo 2019 para MP_{10} y el periodo 2018-2020 para SO_2 el cual está acorde a las emisiones de las principales fuentes reportadas para estos contaminantes, de acuerdo a la Tabla 7 y Tabla 8.

Tabla 7: Metas de Calidad del Aire para MP_{10}

Contaminante	Promedio anual 2019 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)	Norma Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)	Meta del Plan ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)	Reducción	
				($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)	Porcentaje
MP_{10}	73	50	49	24	33%

Tabla 8: Metas de Calidad del Aire para SO_2

Contaminante	Promedio Trianual 2018-2020 (ppbv)	Norma Anual (ppbv)	Meta del Plan (ppbv)	Reducción	
				ppbv	Porcentaje
SO_2	21,29	23	18,17	3,12	15%

6. Indicadores

Para evaluar si este plan tiene el efecto esperado en la calidad del aire, se definen los siguientes indicadores:

- Disminución de las máximas concentraciones diarias de MP₁₀, percentil 98, para cada año.
- Disminución de las máximas concentraciones diarias de SO₂, percentil 99 para cada año.
- Disminución de las concentraciones trianuales de MP₁₀ y SO₂.

7. Inventario de emisiones

El inventario de emisiones permite determinar la contribución de emisiones de MP, NO_x y SO₂, de manera de establecer medidas para los distintos sectores acordes con sus respectivos aportes.

Se consideró el inventario realizado por DICTUC, año base 2017, para las emisiones de fuentes areales (exceptuando incendios forestales que se actualizó según lo reportado por CONAF para el año 2018-2019), móviles y otras puntuales reportadas en virtud del D.S. N° 138, del 2005, del Ministerio de Salud, que Establece obligaciones de declarar emisiones que indica ("D.S. N° 138/2005 del MINSAL"). Para fundición Chagres, se consideraron para SO₂ las emisiones reportadas en el año 2019, en cumplimiento del D.S. N° 28, de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, que Establece norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico ("D.S. N° 28/2013"), y para MP las emisiones declaradas en virtud del D.S. N° 138/2005 del MINSAL.

Para las emisiones fugitivas se consideraron las realizadas por DICTUC, año base 2017, exceptuando las emisiones de Mina Soldado, las cuales fueron obtenidas de la Declaración de Impacto Ambiental "Continuidad Operacional Fase V El Soldado", año base 2019; Planta Mina Soldado, las cuales fueron obtenidas de la Declaración de Impacto Ambiental "Optimización planta de sulfuros, Faena Minera El Soldado", año 2015 y Minera 3H las cuales se obtuvieron de la Declaración de Impacto Ambiental "Proyecto Minero 3H", año 2019.

En el caso de Melón S.A., Planta La Calera, el inventario fue actualizado utilizando las emisiones reportadas el año 2019 para el caso de MP, en el cual se utilizaron los niveles de actividad reportadas en el D.S. N° 138/2005 del Ministerio de Salud, los datos de caudal y concentración declarados en cumplimiento del D.S. N° 29/2013, informe de fuentes areales de Cemento Melón⁷, y los factores de emisión⁸ de la guía metodológica de inventario de emisiones.

Para Cristalerías Chile, se consideraron las emisiones estimadas en la Declaración de Impacto Ambiental "Mejoramiento del Sistema de Abatimiento de Emisiones Atmosféricas Planta Llay-Llay", calificada ambientalmente favorable mediante Resolución Exenta N° 022/2018, de la Comisión de Evaluación Ambiental de la Región de Valparaíso.

⁷ Resultado de las medidas de mitigación de emisiones fugitivas implementadas en Planta Melón- La Calera", elaborado por Ecotecnos.

https://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2020/proyectos/Folio_2443-2482.pdf

⁸ Guía Metodológica Inventario de Emisiones Atmosféricas", Ambiosis. <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/GuiaMInventarioEmisionesAtmosfericas2011.pdf>

Tabla 9: Inventario de emisiones en toneladas por año (ton/año) para la zona

Tipo	Fuente	Emisiones (ton/año)		
		MP ₁₀	NO _x	SO ₂
Puntual	Fundición Chagres	564	n/a	9.552
	Cristalerías Chile	39	579	347
	Cementos Melón	156	762	230
	Termoeléctrica Los vientos	1	21	0
	Termoeléctrica Nehuenco	24	555	7
	Termoeléctrica San isidro	63	916	7
	Empresa Alga Marina	12	26	113
	Otras ¹	89	376	135
SUBTOTAL		948	3.235	10.391
Residencial	Calefactores	261	81	5
SUBTOTAL		261	81	5
Otras Areales	Áridos	173	n/a	n/a
	Incendio Forestales	56	19	6
	Quemas Agrícolas y forestales	12	3	0
	Otras ²	31	1	n/a
SUBTOTAL		272	23	6
Fugitivas	Mina Soldado ³	1.640	207	1
	Planta Mina Soldado	728	n/a	n/a
	Mina UVA	24	n/a	n/a
	Planta Catemu	50	n/a	n/a
	Mina 3H	14	n/a	n/a
	Cantera Ñilhue	43	n/a	n/a
	Polvo de Calle ⁴	1.117	n/a	n/a
	Otros ⁵	40	n/a	n/a
SUBTOTAL		3.656	207	1
Móviles	Fuera de ruta	5	50	0
	En Ruta	106	3.246	4
SUBTOTAL		111	3.296	4
TOTAL		5.248	6.842	10.407

Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio "Evaluación costo medidas efectivas para diseñar un Instrumento de Gestión".

¹ Hornos de supermercados, hospitales, GE de viveros, entre otros.

² Relleno Sanitario San Pedro e Incendios urbanos.

³ Emisiones año base 2019 anexo 1-8 "Modelación de Dispersión y Depositación de Contaminantes" DIA "Continuidad Operacional Fase V El Soldado" noviembre 2020⁹.

⁴ Se incluye dentro de esta categoría el polvo resuspendido, polvo proveniente de fuentes móviles, entre otros.

⁵ Construcciones de edificios, Preparación de terrenos y desgaste de neumáticos.

La fuente con mayor incidencia en las emisiones totales de MP₁₀ en la zona, son las fuentes fugitivas, contribuyendo en un 69,7% en las emisiones totales, siendo su mayor emisor la Mina El Soldado con un 45% de aporte en esa categoría, seguido por polvo de calle con un 31%.

Las fuentes puntuales, tienen una contribución del 18,1% en las emisiones totales de MP₁₀, siendo Fundición Chagres responsable del 59,5% de las emisiones de MP₁₀ en este tipo de fuente, donde el 97,4% de estas emisiones corresponden a fugitivas. Además, dicha fundición es la principal fuente de emisión de SO₂ en la comuna de Catemu.

Por otro lado, las fuentes areales contribuyen con un 5,2% en las emisiones totales de MP₁₀, siendo áridos e incendios forestales sus principales emisores.

⁹https://seia.sea.gob.cl/archivos/2020/12/04/CAPITULO_1_Descripcion_de_Proyecto_Rev_0_04.12.2020.pdf

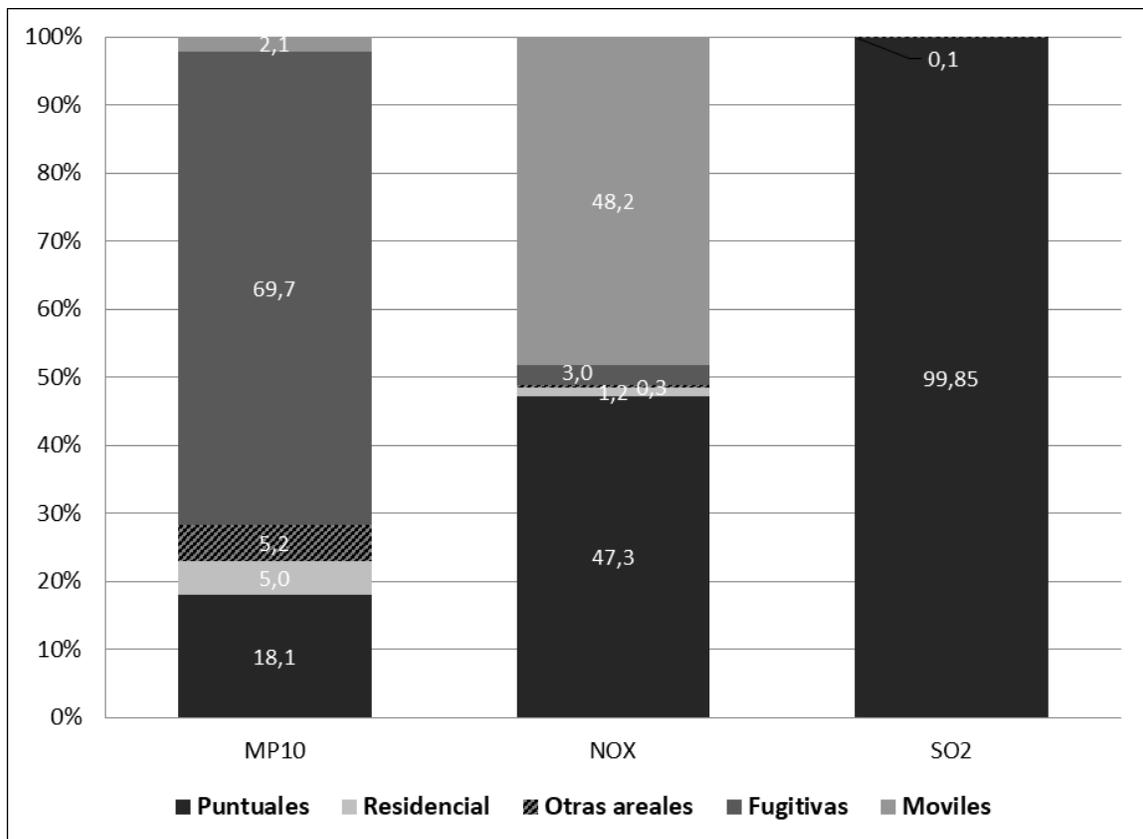
En cuanto al sector residencial, correspondiente al uso de artefactos a leña en viviendas, su aporte es del 5% en las emisiones totales de MP₁₀.

Finalmente, las fuentes móviles son responsables del 2,1% de las emisiones, donde el mayor aporte de MP₁₀ corresponde a móviles en ruta.

Cabe señalar que la zona del plan cuenta además con otras fuentes emisoras de MP₁₀ entre las que se destacan: Planta Mina el Soldado, Planta Catemu, Cantera Ñilhue, Cemento Melón, Minera 3H, entre otras.

La Gráfica 1, representa el aporte de las fuentes emisoras a las emisiones de MP₁₀, NO_x y SO₂.

Gráfica 1: Aportes porcentual de emisiones de MP₁₀, NO_x y SO₂



Fuente: Elaboración propia a partir de la estimación de emisiones

8. Beneficios y costos del Plan

El Reglamento, dispone que el anteproyecto debe contener un Análisis General del Impacto Económico y Social ("AGIES"), que tiene como objetivo evaluar los costos y beneficios de las medidas propuestas en el anteproyecto, como una manera de apoyar en la toma de decisiones del proceso de elaboración del Plan.

Para la evaluación mencionada se consideraron las medidas de reducción de emisiones para: calderas; fuentes industriales de Angloamerican; Cementos Melón; Cristalerías Chile, Mina 3H y Mina el Soldado; prohibición de artefactos de calefacción; reacondicionamiento térmico de viviendas; recambio de calefactores; prohibición de quemas agrícolas; áridos y aspirado de calles.

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) como consecuencia de la implementación del Plan es progresiva, alcanzando a 25,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de concentración de MP₁₀ para el año 2032.

Reducciones en concentraciones del Plan por sector y medida al año 2032

Empresa o sector	Medida	Línea Base 2032, MP10		Reducción (Δ) 2032, MP10		% Δ Conc. respecto a LB empresa	% Δ Conc. respecto a reducción total
		Emisiones LB [ton/año]	Conc. LB [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Δ Emisión [ton/año]	Δ Conc. [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
Anglo American	Limite emisión	564	10.90	220	3.42	31.42%	13.69%
Cristalería Chile	Limite emisión	39	1.03	15	0.17	16.77%	0.69%
Cementos Melón	Limite emisión	111	1.68	16	0.14	8.56%	0.57%
Mina El Soldado	Limite emisión y gestión de procesos	2,368	21.78	1,268	11.59	53.19%	46.32%
Mina 3H	Gestión de caminos mineros	14	0.13	4	0.04	29.52%	0.16%
Calderas	Limite emisión calderas	89	1.35	0	0.01	0.42%	0.02%
Residencial	Recambios, aislación térmica y prohibiciones	304	3.64	211	2.53	69.41%	10.10%
Polvo de calles	Barredoras	1,117	10.58	564	5.34	50.50%	21.37%
Áridos	Barrera cortaviento	243	2.12	170	1.48	69.92%	5.92%
Quemas agrícolas	Prohibición	24	0.29	24	0.29	100.00%	1.16%
Otras	NA	488	9.63				
<i>Background</i>	NA		11.88				
Total		5,361	75.0	2,493	25.0	33%	100%

Fuente: Elaboración propia

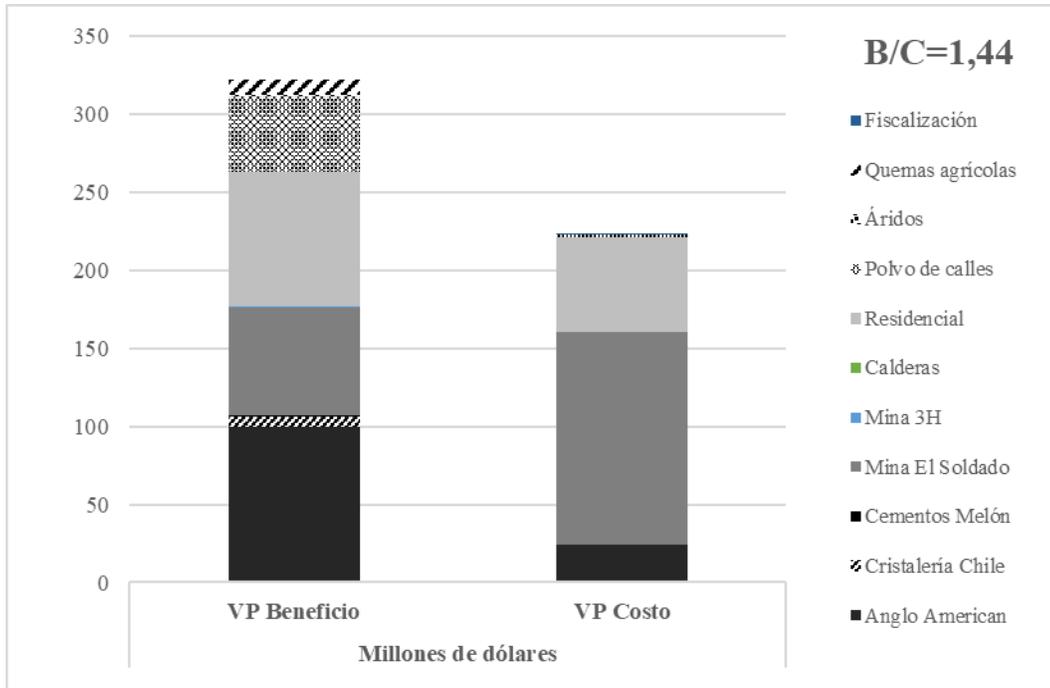
Por otro lado, la reducción de la concentración anual para SO_2 alcanza el objetivo de prevenir la superación de la norma anual de 23 ppbv. Las medidas de reducción de emisiones de SO_2 permitirían alcanzar un nivel de 17,9 ppbv de SO_2 . Esta concentración se estima considerando una proporcionalidad directa entre las emisiones y concentraciones de SO_2 .

Los beneficios valorizados con la aplicación de las medidas del plan, se estiman en US\$ 321,95 millones, para un horizonte de evaluación de 10 años (2023 a 2032). Es importante destacar que la mayoría de los beneficios son atribuibles a la disminución de los casos de mortalidad y la reducción de efectos en la salud humana con la consecuente disminución de costos en salud. Adicionalmente, la reducción de material particulado posee otros beneficios no cuantificados en este análisis como mejora en la visibilidad, disminución de efectos negativos en la biodiversidad y ecosistemas, mejoras en la percepción general y la actividad turística en particular y calidad de vida de la población, 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 USD\$ 223,64 millones en valor presente, asociados principalmente a costos de inversión y operación para medidas de abatimiento y fiscalización.

Considerando los resultados evidenciados, se obtiene que la implementación de este Plan tiene una razón beneficio-costos de 1,44.

Beneficios y Costos del Plan



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se observa el número de casos de mortalidad evitados durante todo el período de evaluación del plan (2023-2032). Los casos evitados son atribuibles a la reducción de contaminantes atmosféricos para el percentil 50 y sus intervalos de confianza (IC) al 10%.

Casos evitados de mortalidad y morbilidad - Plan (2023-2032)

Evento	Casos evitados 2032 (Percentil 50)	Intervalo de confianza (IC) al 90%	Casos evitados 2023-2032 (Percentil 50)	Intervalo de confianza (IC) al 90%
Mortalidad	2.070	[1.342,1 – 2.860,2]	14.924	[7.058,9 – 14.883,5]
Admisiones hospitalarias	2.890	[1.691,9 – 3.969,7]	15.430	[9.038 – 21.201,2]
Visitas Salas de Emergencia	23.600	[15.178,7 – 37.864,5]	137.045	[88.162,5 – 219.053,7]
Productividad perdida (días)	3.336.693	[3.074.570 – 3.498.206]	18.900.888	[17.428.604 – 1.9817.210]

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO II: DEFINICIONES

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

Área urbana: Superficie del territorio ubicada al interior del límite urbano, según el instrumento de planificación territorial vigente, destinada al desarrollo armónico de los centros poblados y sus actividades existentes y proyectadas por el instrumento de planificación territorial.

Artefacto: Calefactor o cocina que combustiona leña, destinado a calefacción o cocción de alimentos.

Briqueta: Combustible sólido, generalmente de forma cilíndrica, elaborado a partir de biomasa densificada de tamaño superior al pellet de madera. Las características técnicas serán aquellas señaladas en la Norma Técnica NCh-ISO17225/1:2017 Biocombustibles sólidos - Especificaciones y clases de combustibles - Parte 1: Requisitos generales.

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 cuenta con su número de registro de calderas obtenido a más tardar un año después de la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial. El número de registro corresponde al otorgado conforme a lo que establece el Decreto Supremo N° 10, de 2012, del Ministerio de Salud, que Aprueba reglamento de calderas, autoclaves y equipos que utilizan vapor de agua, o el que lo reemplace.

Caldera nueva: Aquella caldera que cuenta con su número de registro de calderas otorgado con posterioridad a un año después de la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial. El número de registro corresponde al otorgado conforme a lo que establece el Decreto Supremo N° 10, de 2012, del Ministerio de Salud, o el que lo reemplace.

Calefactor: Artefacto que combustiona o puede combustionar leña o pellets de madera y derivados de madera, fabricado, construido o armado, en el país o en el extranjero, que tiene una potencia térmica menor o igual a 25 kW, de alimentación manual o automática, de combustión cerrada, provisto de un ducto de evacuación de gases al exterior, destinado para la calefacción en el espacio en que se instala y su alrededor.

Calefactor hechizo: Artefacto a leña utilizado para la calefacción y/o cocción de alimentos. Se fabrica en hojalaterías o talleres de forma artesanal. No posee templador, tiene evacuación directa de gases de combustión y son reconocibles por la falta de terminaciones y soldaduras visibles en sus uniones.

Carbón vegetal: Combustible sólido de color negruzco, de composición porosa y frágil, con un alto contenido de carbono, producido por el calentamiento de madera y/o residuos vegetales, mediante un tratamiento térmico intenso, bajo en oxígeno.

Carbón mineral: Combustible fósil formado en épocas geológicas pasadas por la descomposición parcial de materias vegetales, fuera del acceso del aire y bajo la acción de la humedad y, en muchos casos, de un aumento de presión y temperatura.

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.

Chimenea de hogar abierto: Artefacto para calefacción de espacios, construido en albañilería, piedra, metal u otro material, en el que la combustión de leña u otro combustible sólido se realiza en una cámara que no cuenta con un cierre y, por tanto, está desprovista

de un mecanismo adicional a la regulación del tiraje, que permita controlar la entrada de aire.

Cocina a leña: Artefacto que combustiona o puede combustionar leña, diseñado principalmente para transferir calor a los alimentos, que está provisto de un horno no removible.

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

CONAF: Corporación Nacional Forestal.

Derivados de la madera: Aquellos combustibles sólidos que han sido obtenidos a partir de un proceso físico de transformación de la madera.

DIA: Declaración de Impacto Ambiental.

Envolverte térmica: Conjunto que forman los elementos perimetrales de una edificación en los cuales se cumplen las exigencias de acondicionamiento térmico señaladas en el Plan y que, a su vez, la separan de un recinto no acondicionado o de elementos del ambiente exterior, tales como terreno, aire, agua, asoleamiento, temperatura, humedad u otros.

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

Emisión Puntual: Es la descarga directa o indirecta a la atmósfera de gases o partículas que se efectúa por una chimenea, ducto o punto de descarga.

Emisión Fugitiva: Es la descarga directa o indirecta a la atmósfera de gases o partículas que no se efectúa por una chimenea, ducto o punto de descarga.

Encapsulamiento: Medida de cierre para cintas y correas transportadoras, que impide la dispersión del material dispuesto dentro de éste.

Establecimiento: Se entenderá por establecimiento a los 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 cualquier otra actividad directamente relacionada con aquellas, realizada o no en el mismo emplazamiento y que pueda tener repercusiones sobre la generación de emisiones, residuos y/o transferencias de contaminantes.

ETFA: Entidades técnicas de Fiscalización Ambiental, autorizadas por la superintendencia del Medio ambiente, las que podrán ejecutar actividades de inspección, verificación, medición y análisis, incluido el muestreo, previo cumplimiento de requisitos específicos.

Faena Minera: Aquella que cumple con lo dispuesto en el artículo 6 del D.S. N° 132, de 2002, del Ministerio de Minería, que contiene el texto refundido del Reglamento de Seguridad Minera.

Faenas Mineras Existentes: Faenas mineras cuyo aviso de inicio de operaciones, al Servicio Nacional de Geología y Minería, de conformidad con el artículo 21 del D.S. N° 132, de 2002, del Ministerio de Minería, que contiene el texto refundido del Reglamento de Seguridad Minera, sea presentado hasta el plazo de 1 año contado desde la publicación del presente Decreto. Para aquellas faenas mineras que se encuentran autorizadas en una Resolución de Calificación Ambiental, se considerará para estos efectos todas aquellas RCA aprobadas hasta un año después de publicado el presente decreto, siempre y cuando el inicio de ejecución del proyecto que haya sido informado a la

Superintendencia del Medio Ambiente, de conformidad con el artículo 73 del D.S. N° 40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Faenas Mineras Nuevas: Faenas mineras cuyo aviso de inicio de operaciones, al Servicio Nacional de Geología y Minería, de conformidad con el artículo 21 del D.S. N° 132, de 2002, del Ministerio de Minería, que contiene el texto refundido del Reglamento de Seguridad Minera, sea presentado después del plazo de 1 año contado desde la publicación del presente Decreto. Para aquellas faenas mineras que se encuentran autorizadas en una Resolución de Calificación Ambiental, se considerará para estos efectos todas aquellas RCA aprobadas después de un año de publicado el presente decreto, sin perjuicio de cumplir con la obligación de informar el inicio de ejecución del proyecto a la Superintendencia del Medio Ambiente, de conformidad con el artículo 73 del D.S. N° 40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Fuente areal: Fuente emisora, localizada 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 sector residencial, quemas agrícolas, incendios forestales, acopio de graneles sólidos, entre otros.

Fuente emisora: Toda actividad, proceso, operación o dispositivo móvil o estacionario que independiente de su campo de aplicación, produzca o pueda producir emisiones.

Fuente fija (o estacionaria): Fuente emisora situada en un lugar determinado e inamovible, aun cuando la descarga de contaminantes se haga de forma dispersa. Estas se subdividen en fuentes puntuales, fuentes areales y fuentes fugitivas. Se incluyen aquellas montadas sobre vehículos transportables para facilitar su desplazamiento.

Fuente fugitiva: Son aquellas que liberan sus contaminantes a través de la ventilación de edificaciones, puertas, lucarnas u otros puntos o espacios de emisión que, por distintas razones, no son canalizadas por chimeneas o ductos. Se consideran también, aquellas provenientes de calles sin pavimentar, de la construcción y las demoliciones, entre otras.

Fuente puntual: Edificación o instalación, donde se realizan operaciones, cuyas emisiones se descargan a través de un ducto o chimenea, o lo que oficie como tal para la evacuación de los gases o partículas.

Harnero: Superficie con una multiplicidad de aberturas de una cierta dimensión de tal forma que al pasar sustancias minerales sobre ella retiene 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.

Hornos: Equipo industrial que usando calor confinado en un espacio cerrado puede operar a temperaturas superiores a la ambiental, que no correspondan a calderas, grupos electrógenos ni hornos panificadores.

Leña: Porción de madera en bruto, de troncos, ramas y otras partes de árboles o arbustos, utilizada como combustible sólido. Las características técnicas serán aquellas señaladas en la Norma Técnica NCH-ISO17225/1:2017 Biocombustibles sólidos-Especificaciones y clases de combustibles-Parte 1: Requisitos generales.

Leña seca: Aquella que tiene un contenido de humedad menor al 25% medida en base seca, de acuerdo con lo estipulado en la NCh2907/2005.

Mejores Técnicas Disponibles: Fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades y de sus modalidades de explotación, que demuestre la capacidad práctica de determinadas técnicas para evitar o reducir en general las emisiones y el impacto en el medio ambiente y la salud de las personas. Con tal objeto se deberán considerar una evaluación de impacto económico y social de su implementación, los costos y los beneficios, la utilización o producción de ellas en el país, y el acceso, en condiciones razonables, que el regulado pueda tener a las mismas.

MINSAL: Ministerio de Salud.

NCh2907: Norma Chilena Oficial NCh 2907:2005, sobre Combustible sólido - Leña - Requisitos, declarada oficial por Resolución Exenta N° 569, de fecha 13 de septiembre de 2005, del entonces Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, publicada en el Diario Oficial el 23 de septiembre de 2005.

NCh2965: Norma Chilena 2965:2005, sobre Combustible sólido - Leña - Muestreos e Inspección, que permite verificar que un lote de leña cumple con los requisitos establecidos en NCh2907. Fue declarada oficial por Resolución Exenta N° 569, de fecha 13 de septiembre de 2005, del entonces Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, publicada en el Diario Oficial el 23 de septiembre de 2005.

NCh1973: Norma Chilena 1973:2014 Comportamiento higrotérmico de elementos y componentes de construcción - Temperatura superficial interior para evitar la humedad superficial crítica y la condensación intersticial - Métodos de cálculo, declarada como oficial mediante Decreto Exento N° 257, del 16 de noviembre del 2015, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, publicado en el Diario Oficial el 19 de noviembre del 2015.

NCh2251: Norma Chilena 2251:2010, sobre Aislación térmica- Requisitos de rotulación de materiales aislantes, declarada como oficial por Decreto Exento N° 5, de fecha 11 de enero de 2016, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

NCh3076 parte 1 y 2: Norma Chilena 3076/1:2008 ISO 12567-1:2002 Comportamiento térmico de puertas y ventanas - Determinación de la transmitancia térmica por el método de la cámara térmica - Parte 1: Puertas y ventanas; y a la Norma Chilena 3076/2:2008 ISO12567-2:2005 Comportamiento térmico de puertas y ventanas - Determinación de la transmitancia térmica por el método de la cámara térmica - Parte 2: Ventanas de techumbres y otras ventanas sobresalientes, declaradas como oficiales por Decreto Exento N° 845, de fecha 22 de diciembre de 2008, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, publicado en el Diario Oficial el 29 de diciembre de 2008.

NCh3117: Norma Chilena 3117:2008 Comportamiento térmico de edificios - Transmisión de calor por el terreno - Métodos de cálculo, declarada como oficial por Decreto Exento N° 845 de fecha 22 de diciembre de 2008, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, publicado en el Diario Oficial el 29 de diciembre de 2008.

NCh3137 parte 1 y 2: Norma Chilena 3137/1:2008 ISO 10077-1:2006 Comportamiento térmico de ventanas, puertas y contraventanas - Cálculo de transmitancia térmica - Parte 1: Generalidades; y a la NCh3137/2:2008 ISO 10077-2:2003 Comportamiento térmico de ventanas, puertas y contraventanas - Cálculo de transmitancia térmica - Parte 2: Método numérico para marcos, declaradas como oficiales por Decreto Exento N° 845 de fecha 22 de diciembre de 2008, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, publicado en el Diario Oficial el 29 de diciembre de 2008.

NCh3295: Norma Chilena 3295:2013 Aislación térmica - Determinación de la permeabilidad del aire en edificios - Método de presurización por medio del ventilador.

NCh3296: Norma Chilena 3296:2013 Puertas y ventanas - Permeabilidad al aire - Clasificación.

NCh3297: Norma Chilena 3297:2013 Puertas y ventanas - Permeabilidad al aire- Método de Ensayo.

NCh3308: Norma Chilena 3308:2013, Ventilación - Calidad aceptable de aire interior - Requisitos.

NCh3309: Norma Chilena 3309:2014, Ventilación - Calidad de aire interior aceptable en edificios residenciales de baja altura - Requisitos.

NCh851: Norma Chilena 851:2008 ISO 8990:1994, Aislación térmica - Determinación de propiedades de transmisión térmica en estado estacionario y propiedades relacionadas - Cámara térmica calibrada y de guarda, declarada como oficial por Decreto Exento N° 823 de fecha 05 de diciembre de 2008, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, publicado en el Diario Oficial del 16 de diciembre de 2008.

NCh853: Norma Chilena 853:2007, Acondicionamiento térmico - Envoltura térmica de edificios - Cálculo de resistencias y transmitancias térmicas, declarada como oficial por Decreto N° 44 de fecha 25 de enero de 2008, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, publicado en el Diario Oficial del 25 de febrero de 2008.

OGT - Orientación Global Teórica: Orientación que se aplica cuando la edificación posee menos del 60% de la superficie total de los muros perimetrales expuesta al ambiente exterior, a espacios contiguos abiertos o a recintos no acondicionados

Pellet de madera o pellet: Combustible sólido, generalmente de forma cilíndrica, fabricado a partir de madera pulverizada sin tratar, extraída del conjunto del árbol y aglomerada con o sin ayuda de ligantes. Las características técnicas serán aquellas señaladas en la NCh-ISO17225/1:2017 Biocombustibles sólidos - Especificaciones y clases de combustibles - Parte 1: Requisitos generales.

Pila de Almacenamiento (Stockpile): 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.

Planta de extracción, procesamiento o manejo de áridos existentes: Aquellas plantas que se encuentre operativa hasta un año desde la publicación del presente decreto.

Planta de extracción, procesamiento o manejo de áridos nueva: Aquella planta que se encuentre operativa después de un año desde la publicación del presente decreto.

Potencia térmica: Corresponde a la potencia térmica máxima informada por el fabricante, que puede suministrar un equipo en funcionamiento continuo. En caso de no existir esta información, será calculada sobre la base de la información del consumo nominal de combustible, determinado por las especificaciones técnicas del diseño o ingeniería desarrollada por el fabricante y/o constructor, y el poder calorífico superior del combustible utilizado, determinado según los valores publicados en el Balance de Energía anual elaborado por la Comisión Nacional de Energía (CNE). En el caso que el poder calorífico superior no se encuentre fijado por la institución mencionada anteriormente, el valor será determinado por la Superintendencia del Medio Ambiente.

En el ejercicio de sus facultades de fiscalización, la Superintendencia del Medio Ambiente podrá verificar que la potencia térmica declarada por el fabricante de la caldera corresponda a la determinada en base al método de cálculo indicado en el párrafo anterior.

Proceso Continuo: Proceso industrial en que la alimentación y retiro de material se hace de forma continua, y en donde las propiedades de la masa, temperatura, concentración y otras alcanzan un estado estacionario.

Proceso Discontinuo: Proceso industrial en que la alimentación y retiro de material se hace de forma discontinua, y/o en que las propiedades de la masa, temperatura, concentración u otras, varían en el tiempo.

Profesional competente: El arquitecto, ingeniero civil, ingeniero constructor o constructor civil, a quienes, dentro de sus respectivos ámbitos de competencia, les corresponda efectuar las tareas u obras a que se refiere la Ley General de Urbanismo y Construcciones y la Ordenanza de Urbanismo y Construcciones.

PSAT: Prestador de Servicios de Asistencia Técnica, personas naturales o jurídicas, de derecho público o privado, con o sin fines de lucro, que prestan los servicios de asistencia técnica que se señalan en la Resolución N° 533 (V. y U.), de 1997.

Rastrojos: Desechos vegetales que quedan en el terreno después de efectuada la cosecha o poda en el ámbito silvoagropecuario.

Resistencia térmica del material aislante térmico: Espesor del material aislante térmico, medido en metros, dividido por su conductividad térmica (medida en $[W/(m^2K)]$).

RCA: Resolución de Calificación Ambiental.

SAG: Servicio Agrícola y Ganadero de la Región de Valparaíso.

SEREMI de Bienes Nacionales: Secretaría Regional Ministerial de Bienes Nacionales de la Región de Valparaíso.

SEREMI de Educación: Secretaría Regional Ministerial de Educación de la Región de Valparaíso

SEREMI de Energía: Secretaría Regional Ministerial de Energía de la Región de Valparaíso.

SEREMI del Medio Ambiente: Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente de la Región de Valparaíso.

SEREMI de Salud: Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región de Valparaíso.

SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones: Secretaría Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones de la Región de Valparaíso.

SMA: Superintendencia del Medio Ambiente.

Sistema de Mediciones discretas: Equipamiento utilizado para muestrear, acondicionar, analizar y proveer un registro discontinuo en el tiempo de emisiones de partículas, gases y parámetros del proceso.

Sistema de Mediciones continua: Equipamiento utilizado para muestrear, acondicionar, analizar y proveer un registro continuo en el tiempo de emisiones de partículas, gases y parámetros del proceso.

Sistema de monitoreo continuo de emisiones (CEMS): Es el equipamiento total requerido para la determinación de la concentración de un contaminante.

Transmitancia térmica (U): Cantidad de calor que atraviesa, en la unidad de tiempo, una unidad de superficie de un elemento

constructivo cuando entre dichas caras hay una diferencia de temperatura de 1 grado entre el interior y el exterior, expresado en $[W/(m^2K)]$.

Valor R100: Resistencia térmica del material aislante térmico multiplicada por 100, expresada en $[(m^2K)/W] \times 100$.

Vehículos acondicionados: Vehículo equipado total y eficazmente para impedir la dispersión del material transportado (arena, ripio, tierra u otros materiales, sólidos o líquidos que puedan escurrirse, caer al suelo y/o dispersarse al ambiente), a través de la implementación de un sistema hermético del tipo retráctil distinto a lonas, plásticos o malla tipo Rachel, a fin de evitar cualquier derrame eventual o accidental durante el traslado.

Vivienda existente: Vivienda cuya solicitud de permiso de edificación o de anteproyecto sea ingresado hasta 12 meses contados desde la entrada en vigencia del presente Plan.

Vivienda nueva: Vivienda cuya solicitud de permiso de edificación o de anteproyecto sea ingresado después de 12 meses contados desde la entrada en vigencia del presente Plan.

Xilohigrómetro: Instrumento de medición del contenido de humedad en la madera.

CAPÍTULO III: CONTROL DE EMISIONES DE FUENTES PUNTUALES

1. REGULACIÓN DE CALDERAS

Artículo 4. Las calderas existentes y nuevas, de potencia térmica mayor o igual a 300 Kwt¹⁰, deberán cumplir con los límites máximos de emisión que se establecen en la siguiente tabla.

Tabla 10: Límites de emisión calderas nuevas y existentes

Potencial Térmica de la caldera	Límite máximo MP (mg/m ³ N)		Límite máximo SO ₂ (mg/m ³ N)		Límite máximo NOx (ppmv)	
	Caldera Existente	Caldera nueva	Caldera Existente	Caldera nueva	Caldera Existente	Caldera nueva
≥ 300 Kwt < 1 MWt ¹¹	50	50	n.a.	100	n.a.	200
≥ 1 MWt < 20 MWt	50	30	200	50	200	100
≥ 20 MWt	30	30	200	20	100	30

n.a.: No aplica

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 36 meses 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 calderas reguladas por la Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas, D.S. N° 13, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente y calderas sujetas a la Norma de Emisión para

¹⁰ Kwt: Kilowatt térmico

¹¹ MWt: Megawatt térmicos

Incineración, Coincineración y Coprocesamiento, consagrada en el Decreto Supremo N° 29, de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente.

b. Aquellas calderas nuevas y existentes, que acrediten un funcionamiento menor al 30% de las horas en base anual, considerando encendido y apagado, ante la Superintendencia del Medio Ambiente, de acuerdo con lo establecido en la Resolución Exenta N° 1891/2021 de la Superintendencia del Medio Ambiente o la que lo reemplace, y siempre y cuando operen de manera permanente con combustible gaseoso o líquido con contenido de azufre menor o igual a 50 ppm.

Para aquellas calderas nuevas y existentes, que acrediten un funcionamiento menor al 30% de las horas en base anual, considerando encendido y apagado, ante la Superintendencia del Medio Ambiente, de acuerdo con lo establecido en la Resolución Exenta N° 1891, de 2021, de la Superintendencia del Medio Ambiente o la que lo reemplace, y siempre y cuando operen de manera permanente con combustible distinto al gaseoso o líquido con contenido de azufre menor o igual a 50 ppm deberán cumplir un límite de emisión para MP menor a 100 mg/m³N, con una frecuencia de medición de 3 años.

c. Las 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 mayo 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 300 kWt y menor a 20 MWt, que demuestren utilizar de manera permanente un combustible sólido de biomasa no tratada, 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).

e. Se eximen del límite máximo de emisión de MP en las calderas existentes que utilicen combustible gaseoso de manera exclusiva y permanente.

Para acreditar su condición deberá presentar en mayo 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 con el D.S. N° 10, de 2012, del MINSAL, que aprobó Reglamento de calderas, autoclaves y equipos que utilizan vapor de agua o el decreto que lo reemplace, adjuntando la declaración de emisiones del D.S. N° 138/2005 del MINSAL, el certificado del combustible que especifique su contenido de azufre, y el informe técnico individual de la caldera, todos ellos vigentes.

De establecerse en una norma de emisión para calderas con límites más estrictos que los establecidos en el presente artículo, dichos límites prevalecerán.

Artículo 5. Para acreditar el cumplimiento de los límites máximos de emisión establecidos en el artículo precedente, los titulares de fuentes emisoras de tipo calderas nuevas o existentes cuya potencia sea mayor o igual a 300 kWt y menor a 20 MWt deben contratar una entidad técnica de fiscalización ambiental que realice los muestreos de MP y mediciones de SO₂ y NO_x, de acuerdo

con los métodos establecidos por la Superintendencia del Medio Ambiente en la Resolución Exenta N° 587, de 2019, o la que la reemplace, con la periodicidad establecida en la siguiente Tabla y de acuerdo con lo establecido en la Resolución Exenta N° 2547/2021 que "Establece instrucciones generales sobre deberes de remisión de información para fuentes reguladas por normas de emisión de contaminantes a la atmósfera y planes de prevención y/o descontaminación atmosférica en sistema de seguimiento atmosférico (SISAT) de la SMA y revoca Resolución Exenta N° 1227/2015", o la que la reemplace.

Tabla 11: Periodicidad mediciones discretas por tipo de calderas

Tipo de Combustible	Frecuencia de Muestreo/Medición
Sólido	Cada 6 meses
Líquido	Cada 12 meses
Gas	Cada 12 meses

La superintendencia podrá requerir que se informe en otros periodos y frecuencias sobre los mismos u otros contaminantes o parámetros de interés.

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, tales como:

- (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, según lo indicado en la Resolución N° 2452/2020 que aprueba "Protocolo de conexión y reporte de variables operacionales para la verificación de compromisos ambientales, y deja sin efecto la Resolución Exenta N° 2051 de fecha 13 de octubre de 2020, de la Superintendencia del Medio Ambiente"

Las calderas existentes deberán cumplir con la exigencia en un plazo de 3 meses desde publicado el plan, en tanto las nuevas de manera inmediata desde inicio de su operación.

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 de emisiones. Dicho sistema, deberá validarse de acuerdo con el protocolo técnico establecido en la Resolución Exenta N° 1743, de 2019, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que Aprueba protocolo para validación, aseguramiento y control de calidad de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones "CEMS" o el que lo reemplace.

Las calderas nuevas que cumplan con las características descritas en el inciso anterior deberán implementar y validar el Sistema de monitoreo continuo de emisiones en un plazo de 3 meses desde el inicio de su operación. 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, 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 con el D.S. N° 10, de 2012, del Ministerio de Salud.

Así mismo, todos los titulares de fuentes de tipo calderas, deberán Catastrarse en el Sistema de seguimiento Atmosférico SISAT, de acuerdo con lo establecido en la Resolución Exenta N° 2547, de 2021, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que "Establece instrucciones generales sobre deberes de remisión de información para fuentes reguladas por normas de emisión de contaminantes a la atmósfera y planes de prevención y/o descontaminación atmosférica en sistema de seguimiento atmosférico (SISAT) de la SMA y revoca Resolución Exenta N° 1227/2015", o la que la reemplace.

La Superintendencia del Medio Ambiente deberá disponer de un acceso al sistema SISAT a la SEREMI del Medio Ambiente con objeto de recabar información anualmente para ser incluida en el inventario señalado en el artículo 73.

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 con 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, o el que lo reemplace

De acuerdo con lo indicado en el artículo precedente, anualmente la SEREMI de Salud deberá informar la Superintendencia del Medio Ambiente, el listado de calderas que se hubiesen registrado el año anterior de acuerdo con el D.S. N° 10, de 2012, del Ministerio de Salud. Dicho listado debe incluir al menos la siguiente información: número de registro de la caldera, fecha del registro ante la SEREMI de Salud, tipo de combustible principal y secundario, consumo de combustibles (kg/h), potencia térmica (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. REGULACIÓN ASOCIADA A FUNDICIÓN DE CHAGRES DE ANGLOAMERICAN

Artículo 10. Desde la publicación del presente decreto, los límites máximos de emisión de MP y SO₂ para Fundición Chagres, serán aquellos correspondientes a las emisiones reportadas el año 2019 para MP y año 2020 para SO₂.

Adicionalmente, en el plazo de 36 meses contado desde la publicación del presente decreto, el límite de emisión para MP para Fundición Chagres será de 344 ton/año y en el plazo de 48 meses el límite de emisión para SO₂ será de 7.662 ton/año, tal como se señala en la tabla 12.

Tabla 12: Emisiones Máximas Permitidas para Fundición Chagres.

Emisiones máximas permitidas	EMISIONES DE MP (ton/año)	EMISIONES DE SO ₂ (ton/año)
Antes de la Publicación del Presente Decreto	-	14.400
Desde la publicación del presente decreto	564	9.014 ¹²
En el plazo de 36 meses contados desde la publicación del presente decreto	344	---
En el plazo de 48 meses contados desde la publicación del presente decreto	---	7.662

12 <https://snifa.sma.gob.cl/Fiscalizacion/Ficha/1051070>

Las emisiones máximas permitidas de MP señaladas en la tabla precedente, considera la suma entre las emisiones medidas en chimenea y las emisiones fugitivas determinadas por factores de emisión.

En el caso de constatarse la condición de saturación para la Norma Primaria de calidad del aire de dióxido de azufre (SO₂), en la comuna de Catemu, previo informe de la Superintendencia del Medio Ambiente, la SEREMI del Medio Ambiente de la Región de Valparaíso en el plazo de 3 meses, contado desde la recepción del mencionado informe de la SMA, establecerá la emisión máxima permitida de SO₂ de acuerdo a la fórmula establecida en la tabla 13, lo que será formalizado a través Resolución Exenta emanada por la SEREMI del Medio Ambiente, que contendrá las emisiones y/o medidas que la Fundición Chagres deberá cumplir y el plazo en el cual se hará exigible, el cual no podrá exceder de un año desde la publicación de dicha resolución en el Diario Oficial.

Tabla 13: Condiciones de emisiones máximas permitidas para Fundición Chagres en el supuesto de cambio de condición de latencia a saturación por SO₂.

Emisiones máximas permitidas	EMISIONES DE SO ₂ (ton/año)
Desde la publicación de la Resolución Exenta de la SEREMI	$E_m SO_2 = E_m sat SO_2 * (C_1/C_2)$

$E_m SO_2$: Emisión de SO₂ final a cumplir

$E_m sat SO_2$: Emisión de SO₂ el año de saturación

C_1 : Concentración de SO₂ bajo saturación

C_2 : Concentración de SO₂ año de saturación

La nueva emisión máxima permitida de SO₂, calculada de acuerdo a la fórmula de la Tabla 13, deberá cumplir con lo siguiente:

- Desde la publicación del presente decreto, la emisión máxima permitida de SO₂, calculada por la fórmula de la Tabla 13, deberá ser menor a 9.014 ton/año.
- Desde los 36 meses contados la publicación del presente decreto, la emisión máxima permitida de SO₂, calculada por la fórmula de la Tabla 13, deberá ser menor a 7.662 ton/año.

Artículo 11. Los datos que se obtengan del monitoreo continuo medidos en las chimeneas, según el D.S. N° 28, de 2013, del MMA, deberán estar en línea con los sistemas de información de la Superintendencia del Medio Ambiente y con la Seremi del Medio Ambiente, según lo establece el artículo 14 del D.S. N° 28, de 2013, del MMA, o el que lo reemplace.

Artículo 12. Fundición Chagres deberá llevar a cabo las siguientes acciones destinadas a verificar el cumplimiento de las medidas exigidas en el Plan:

a. Para Material Particulado (MP):

Elaborar un informe anual sobre el cumplimiento de los límites de emisión de MP definidos para su establecimiento, el que deberá ser remitido a la Superintendencia del Medio Ambiente en abril de cada año calendario.

Para la elaboración de este informe, Chagres deberá presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente para su aprobación, en un plazo de 6 meses a partir de la publicación del presente decreto, una propuesta metodológica de estimación de emisiones en ton/año, la

cual deberá considerar las emisiones de las fuentes puntuales y de las fuentes fugitivas.

La Superintendencia del Medio Ambiente dispondrá de un plazo de 3 meses para pronunciarse sobre dicha propuesta una vez recibida la misma o sus correcciones. Si hubiese observaciones, éstas deberán ser subsanadas en el plazo de 15 días hábiles contados desde su recepción, sin perjuicio de lo anterior, el titular puede solicitar a la SMA una ampliación de dicho plazo, si así lo requiere, con las justificaciones pertinentes. Dicha ampliación puede ser aceptada, modificada o rechazada por la Superintendencia del Medio Ambiente.

El informe deberá contener los siguientes datos y cálculos específicos:

- a) Resumen de los resultados de las emisiones de MP que contemple las emisiones puntuales y fugitivas de cada fuente emisora identificada en la tabla 14, considerando los resultados en las siguientes unidades kg/h, kg/día, ton/semestre y ton/año. Para las mediciones isocinéticas, los resultados de los muestreos isocinéticos deberán expresarse en base seca y medirse en las fuentes, en las condiciones de operación y frecuencia identificadas en la tabla 14.
- b) Anexo con horas de operación de cada fuente emisora medida y días de detención. En particular para los hornos de refino deberá presentar un anexo con planilla resumen de las horas de operación semestral bajo las condiciones de carguío, fusión, reducción, moldeo, oxidación, escoreo y descarga.
- c) Anexo con cálculos de emisiones de material particulado y ruta de cálculo.
- d) Anexo con informe de resultados de la Entidad de Fiscalización Ambiental (ETFA) que ejecutó el muestreo.

Tabla 14: Fuentes con muestreo isocinético de MP, CHAGRES

Fuente / Proceso	Condición Operacional de las Mediciones	Frecuencia
Planta de ácido	Capacidad de planta entre 80 y 100% - Medición en chimenea	Trimestral
Horno Refino	Carguío, Fusión, Reducción, Moldeo y Descarga - Medición en chimenea de planta de tratamiento de Gases HR	Trimestral
Horno Escoria HLE	Carguío salida, reducción salida y escoreo salida - Medición en Chimenea de Planta de tratamiento de gases HLE	Mensual
Chimenea fría Horno Fusión Flash (HFF)	Carguío, proceso, descarga - Medición en chimenea	Trimestral
Secador	Salida - Medición en chimenea	Mensual

Nota: Para las mediciones de frecuencia, éstas deberán realizarse con al menos 3 meses de separación entre una y otra.

En caso de que algún proceso unitario descrito en la Tabla 14 comparta el ducto de descarga de sus emisiones con otro proceso, es decir, cuando exista una chimenea común para más de un proceso o fuente emisora regulada, el muestreo de material particulado se deberá realizar en dicha chimenea común, identificando el o los procesos involucrados en dicha medición.

En aquellas fuentes en las que deba realizarse más de una medición en función de la condición operacional medida, cuando se encuentren operando todas las líneas que descargan mediante dicha chimenea, la emisión final corresponderá al promedio ponderado de los resultados obtenidos de los muestreos isocinéticos considerando las horas de funcionamiento por condición operacional.

Fundación Chagres deberá informar a la Superintendencia del Medio Ambiente, las fechas en que se realizarán las campañas de mediciones isocinéticas correspondientes, en los plazos y en la forma que ésta indique, de conformidad con las instrucciones que

imparta. Para efectos del seguimiento del cumplimiento de los límites anuales, deberán presentarse informes semestrales que contengan la información señalada precedentemente.

Para efecto de establecer los límites anuales de MP y mientras no se encuentre aprobada la metodología de cálculo señalada en el presente artículo, las emisiones de MP se estimarán de la siguiente forma:

- a) Las emisiones de material particulado (MP) en chimenea serán determinadas semestralmente utilizando mediciones isocinéticas.
- b) Las emisiones fugitivas provenientes de las fuentes señaladas en la Tabla 14, serán estimadas a través de las metodologías utilizadas y reportadas en la Declaración de Emisiones del año 2017.

b. Para Dióxido de Azufre (SO₂) :

El cumplimiento de los límites de SO₂ se acreditará según las obligaciones de reporte establecidas en el D.S. N° 28/2013, o el que lo reemplace, del Ministerio del Medio Ambiente y en las instrucciones de la Superintendencia del Medio Ambiente.

En un plazo de 6 meses, contado desde la fecha de publicación del presente decreto, los datos que se obtengan del monitoreo continuo de la planta de ácido deberán estar en línea con los sistemas de información de la Superintendencia del Medio Ambiente y con la Seremi del Medio Ambiente, según lo establece el artículo 14 del D.S. N° 28/2013 del MMA, o el que lo reemplace.

Fundición Chagres deberá, desde la fecha de publicación del presente decreto, realizar mediciones discretas de SO₂ cada tres meses en la Chimenea fría Horno Fusión Flash (HFF) y en la Chimenea caliente Horno de Limpieza de Escorias (HLE) reportando las concentraciones de SO₂, caudal y las horas de operación del horno, correspondiente a dicho trimestre, de acuerdo con las instrucciones de la Superintendencia del Medio Ambiente.

3. REGULACIÓN ASOCIADA MELÓN S.A., PLANTA LA CALERA

Artículo 13. A partir de la publicación del presente decreto, el límite de emisión para Melón S.A., Planta La Calera, será de 156 ton/año para MP.

Dichas emisiones corresponden al cálculo realizado con la información reportadas el 2019 (en el marco del D.S. N° 29 de 2013 del Ministerio del Medio Ambiente y D.S. N° 138/2005 del Ministerio de Salud) y los niveles de actividad reportados durante el 2019 (en cumplimiento del D.S. N° 138/2005 del Ministerio de Salud). Adicionalmente, se consideraron los factores de emisión para aquellas fuentes en ausencia de una norma específica y el Informe de emisiones areales de Melón S.A., correspondiente a las emisiones de las canchas que constituyen el 88% de las emisiones de MP.

Adicionalmente, en el plazo de 36 meses contados desde la publicación del presente decreto, el límite de emisión para MP para Melón S.A., Planta La Calera, será de 95 ton/año, tal como se señala en la Tabla 15.

Tabla 15: Emisiones Máximas Permitidas para Melón S.A Planta La Calera.

Emisiones máximas permitidas	EMISIONES DE MP* (ton/año)
Desde la publicación del presente decreto	156 ¹³
En el plazo de 36 meses contados desde la publicación del presente decreto	95

* Correspondientes a las emisiones del horno de cemento, los molinos y las emisiones fugitivas de las canchas de acopio.

Para verificar el cumplimiento normativo de la tabla precedente Melón S.A. Planta La Calera deberá presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente en un plazo de 6 meses a partir de la publicación del presente decreto, una propuesta metodológica de estimación de emisiones de MP en ton/año, dicha propuesta deberá considerar las emisiones del horno de cemento, los molinos, secador de puzolana, enfriador de clinker y las emisiones fugitivas de las canchas de acopio.

La Superintendencia del Medio Ambiente dispondrá de un plazo de 3 meses para pronunciarse sobre dicha propuesta una vez recibida la misma o sus correcciones. Si hubiese observaciones, éstas deberán ser subsanadas en el plazo de 15 días hábiles contados desde su recepción, sin perjuicio de lo anterior, el titular puede solicitar a la SMA una ampliación de dicho plazo, si así lo requiere, con las justificaciones pertinentes. Dicha ampliación puede ser aceptada, modificada o rechazada por la Superintendencia del Medio Ambiente.

Adicionalmente, la empresa deberá cumplir, en un plazo de 12 meses con las siguientes medidas:

- a) Implementar y mantener estabilizados los caminos, para evitar la resuspensión de material particulado.
- b) Implementar y mantener en la zona de descarga cancha nave grúas puente y cancha colpas, un sistema distinto a la humectación para disminuir las emisiones de material particulado.
- c) Implementación y mantención de un sistema, distinto a la humectación, que permita la disminución de las emisiones de material particulado en la tolva de descarga de cenizas.
- d) Control, monitoreo y registro de la operación del sistema de control de polvo.
- e) Sistema de control de polvo en canchas
- f) Cierre lateral del Lado Nororiente Nave Grúas-Puente

Artículo 14. Melón S.A., Planta La Calera deberá implementar sistemas de monitoreo continuo de emisiones de MP, NO_x y SO₂, en la Chimenea del Horno, que deberán ser validados de acuerdo con el protocolo técnico establecido en la Resolución Exenta N° 1743/2019, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que Aprueba protocolo para validación, aseguramiento y control de calidad de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones "CEMS" o el que lo reemplace. El monitoreo continuo de emisiones deberá implementarse de acuerdo al siguiente cronograma:

¹³ Factores de emisión "Guía Metodológica Inventario de Emisiones Atmosféricas", Ambiosis; Niveles de actividad D.S. 138/2005 del MINSAL base 2019; Reporte de emisión D.S. N° 29/2013 del MMA Norma de incineración base 2019; Informe "Emisiones fugitivas cementos melón la calera escenario 2016 - 2017 y medidas de control", Ecotecnos.

Tabla 16: Especificaciones monitoreo continuo Melón S.A., Planta La Calera.

Equipos/procesos	Plazo	Parámetros a medir	Observación
Horno	Desde la publicación del presente decreto	Caudal de salida y concentración de MP, SO ₂ y NO _x	Gases: concentración de promedios horarios para cada contaminante expresado en mg/m ³ N Flujo de gases de salida de salida expresado en m ³ N/h Partículas: concentración de promedios horarios expresado en mg/m ³ N

Los datos que se obtengan del monitoreo continuo de la chimenea deberán estar en línea con los sistemas de información de la Superintendencia del Medio Ambiente y con la Seremi del Medio Ambiente.

4. REGULACIÓN ASOCIADA CRISTALERÍAS CHILE S.A.

Artículo 15. A partir de la publicación del presente decreto, los límites máximos de emisión de MP para Cristalerías Chile S.A., será de 29 ton/año.

Adicionalmente, en el plazo de 36 meses contados desde la publicación del presente decreto, el límite de emisión para MP para Cristalerías Chile S.A. será de 24 ton/año, tal como se establece en la siguiente tabla.

Tabla 17: Emisiones Máximas Permitidas para Cristalerías Chile S.A.

Emisiones máximas permitidas	EMISIONES DE MP (ton/año)
Antes de la Publicación del Presente Decreto	39
Desde la publicación del presente decreto	29
En el plazo de 36 meses contados desde la publicación del presente decreto	24

Artículo 16. Cristalerías Chile S.A., desde la publicación del presente decreto, deberá implementar y validar un sistema de monitoreo continuo de emisiones de MP, NO_x y SO₂ y de caudal en la chimenea principal de salida de gases de los hornos, de acuerdo con las instrucciones de la Superintendencia del Medio Ambiente. Los datos que se obtengan del monitoreo deberán estar en línea con los sistemas de información de la Superintendencia del Medio Ambiente y con la Seremi del Medio Ambiente. En el caso de contar con chimeneas independientes, estas deberán contar con su propio sistema de medición continua¹⁴.

El monitoreo continuo de emisiones deberá implementarse de acuerdo al siguiente cronograma:

¹⁴ Sistema comprometido en la RCA N° 022, del 18 de abril del 2018, del proyecto "Mejoramiento del Sistema de Abatimiento de Emisiones Atmosféricas Planta Llalilay".

Tabla 18: Especificaciones monitoreo continuo Cristalería Chile

Equipos/procesos	Plazo	Parámetros a medir	Observación
Hornos	Desde la publicación del presente decreto	Caudal de salida y concentración de MP, SO ₂ y NOx	Gases: concentración de promedios horarios para cada contaminante expresado en mg/m ³ N Flujo de gases de salida de salida expresado en m ³ N/h Partículas: concentración de promedios horarios expresado en mg/m ³ N

5. REGULACIÓN ASOCIADA A TERMOELÉCTRICAS

Artículo 17. Todas las termoeléctricas con potencia termina mayor o igual a 50 Mwt que se encuentren en la zona sujeta al Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica, deberán dar cumplimiento a la siguiente tabla.

Tabla 19: Límite Máximo de Emisión para termoeléctricas

Combustible	Material Particulado (MP) (mg/m ³ N)	Dióxido de azufre (SO ₂) (mg/m ³ N)	Óxidos de Nitrógeno (NOx) (mg/m ³ N)
Sólido	30	200	200
Líquido	30	10	120
Gas	n.a.	n.a.	50

n.a.: no aplica

Las termoeléctricas nuevas deberán cumplir con las exigencias dispuestas en el presente artículo, desde la fecha de inicio de su operación y las termoeléctricas existentes en el plazo de 36 meses contado desde la fecha de publicación del presente decreto.

De entrar en vigencia una norma de emisión para termoeléctricas con límites más estrictos que los establecidos en el presente artículo, dichos límites prevalecerán.

Artículo 18. Para verificar los límites máximos de emisión del artículo 17, se utilizará el mismo procedimiento y datos utilizados para el cumplimiento del D.S. N° 13, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente o el que lo reemplace.

6. DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 19. Las fuentes fijas, nuevas o existentes, que operen dentro de la zona sujeta al plan, deberán presentar a la SEREMI del Medio Ambiente en un plazo de 6 meses contados desde la fecha de publicación del presente decreto, un informe técnico con el reporte de emisiones que deberá contar a lo menos con:

- Identificación y descripción de equipos y maquinarias.
- Identificación y descripción de las operaciones y equipos susceptibles de generar emisiones de material particulado.
- Plano con la distribución espacial de las instalaciones susceptibles de generar emisiones, sus deslindes y las rutas de transporte interno.

d) Nivel de actividad anual/mensual.

De ser necesario, la SEREMI del Medio Ambiente solicitará lo siguiente:

e) Caracterización del material (productivos, graneles sólidos, materia prima, entre otros), que por la naturaleza del mismo o de las operaciones a las cuales se somete, es susceptible de generar emisiones de material particulado tal como la granulometría, la densidad, humedad, entre otros.

f) Equipos o sistemas de mitigación implementados con sus respectivos verificadores de eficiencia, los que pueden ser cualitativos o cuantitativos.

El informe de inventario de emisiones de material particulado deberá ser actualizado anualmente por la empresa y remitido durante el mes de abril, a la SEREMI del Medio Ambiente.

Se exceptúan de la presente disposición a las fuentes reguladas en el numeral 1 del capítulo III.

Artículo 20. Todos los valores de emisión medidos, cuando tengan su origen exclusivamente en la combustión, deben ser corregidos por oxígeno, según el estado del combustible que indican las siguientes tablas:

Tabla 20: Corrección de oxígeno para el tipo de fuente estacionaria "Caldera"

Estado de combustible	Corrección de oxígeno
Gases y Líquidos	3%
Sólidos	6%

Tabla 21: Corrección de oxígeno para el tipo de fuente estacionaria tipo "Proceso"

Tipo de fuente estacionaria	Modo de proceso	
	Continuo	Discontinuo
Proceso con combustión intercambio indirecto de calor	8%	13%
Proceso con combustión intercambio directo de calor en el cual los gases de combustión no contengan materias producto del proceso	8%	13%

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

Se exceptúan del cumplimiento de la Tabla 20, aquellas fuentes reguladas por el D.S. N° 29, de 2013, que Establece norma de emisión para incineración, coincineración y coprocesamiento y deroga D.S. N° 45, de 2007, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

En aquellas fuentes de tipo proceso, donde el contenido de oxígeno no se relaciona al tipo de combustible utilizado, sino que, a las características propias del proceso, excepcionalmente podrán utilizarse otros valores de corrección distintos a los indicados en la Tabla 21, previo informe técnico del titular de la fuente, el que deberá ser aprobado por la Superintendencia del Medio Ambiente.

Artículo 21. 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. Los muestreos, mediciones y análisis, deberán ser ejecutados por una ETFA, utilizando los métodos de Referencia válidos establecidos por la Superintendencia en la Resolución Exenta N° 587/2019 o aquella que la reemplace.

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

Artículo 22. 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 realizar muestreos y análisis de MP y medición de gases, trimestralmente, según corresponda, al parámetro que no disponga de CEMS, bajo los métodos que defina la Superintendencia del Medio Ambiente.

Artículo 23. 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. Dicho sistema deberá estar en línea con la plataforma señalada en el artículo 74.

Artículo 24. 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 indicados parámetros, aquellas fuentes reguladas por los D.S. N° 13/2011, D.S. N° 29/2013 y D.S. N° 28/2013, todos 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.

Artículo 25. A partir de la entrada en vigencia del presente decreto y hasta que se hagan exigibles las metas de reducción de emisiones señaladas en los artículos 10, 13, 15 y 17 los establecimientos deberán presentar durante los meses de enero y julio de cada año, a la Superintendencia del Medio Ambiente, un informe de avance de las acciones planificadas y ejecutadas para el cumplimiento de las medidas establecidas en el presente decreto.

CAPITULO IV. CONTROL DE EMISIONES DE FAENAS MINERAS

1. REGULACIÓN ASOCIADA A MINA EL SOLDADO

Artículo 26. A partir de la publicación del presente decreto, el límite de emisión para Mina El Soldado, será de 1.333 ton/año para MP₁₀. Dichas emisiones corresponden a lo declarado en el proceso de evaluación en el SEIA para la DIA "Continuidad Operacional Fase V El Soldado"¹⁵.

En el plazo de 36 meses contado desde la publicación del presente decreto, el límite de emisión de MP₁₀ de Mina El Soldado será de 813 ton/año, según lo indicado en la siguiente tabla:

¹⁵ https://seia.sea.gob.cl/archivos/2020/12/03/Anexo_1-8_Inventario_y_modelacion_de_emisiones.zip , anexo 1-8.1 Estimación de emisiones, pág. 110.

Tabla 22. Emisiones máximas permitidas para Minera El Soldado

Emisiones máximas permitidas	EMISIONES DE MP₁₀ (ton/año)
Antes de la Publicación del Presente Decreto	1.640
Desde la publicación del presente decreto	1.333
En el plazo de 36 meses contado desde la publicación del presente decreto	813

Las emisiones máximas permitidas de MP₁₀ señaladas en la tabla precedente, considera la suma de todas las emisiones de MP₁₀ generadas por la instalación, incluyendo las emisiones asociadas a tronaduras, perforación, transferencia de materiales, caminos y todas aquellas consideradas en la DIA "Continuidad Operacional Fase V El Soldado".

Para verificar el cumplimiento normativo de la tabla precedente Mina El Soldado deberá presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente en un plazo de 6 meses a partir de la publicación del presente decreto, una propuesta metodológica de estimación de emisiones de MP₁₀ en ton/año, dicha propuesta deberá considerar las emisiones de MP₁₀ generadas por la instalación, incluyendo las emisiones asociadas a tronaduras, perforación, transferencia de material, caminos y todas aquellas consideradas en la DIA "Continuidad Operacional Fase V El Soldado".

La Superintendencia del Medio Ambiente dispondrá de un plazo de 3 meses para pronunciarse sobre dicha propuesta una vez recibida la misma o sus correcciones. Si hubiese observaciones, éstas deberán ser subsanadas en el plazo de 15 días hábiles contados desde su recepción, sin perjuicio de lo anterior, el titular puede solicitar a la SMA una ampliación de dicho plazo, si así lo requiere, con las justificaciones pertinentes. Dicha ampliación puede ser aceptada, modificada o rechazada por la Superintendencia del Medio Ambiente.

2. REGULACIÓN ASOCIADA A FAENAS MINERAS NUEVAS Y EXISTENTES

Artículo 27. Aquellas faenas mineras nuevas y existentes de categorías A, B y C de acuerdo con lo establecido en la Resolución Exenta N° 796, de 22 de mayo del 2001, Atlas SERNAGEOMIN o la que la reemplace, que cuenten con los procesos identificados en la tabla 23 deberá contar con sistemas de control de emisiones de polvo desde el inicio de su operación y que acrediten las siguientes eficiencias:

Tabla 23: Límites de eficiencia de captura de emisiones de MP para los procesos que se indican

Proceso	Existentes	Nuevas
Chancadores	60%	90%
Harneros u otro sistema de clasificación abierto	90%	90%
Transferencia Correas/Transporte Mineral Seco	95%	95%
Pilas de almacenamiento	95%	95%
Molienda	80%	90%

Los procesos existentes deberán cumplir con los límites de eficiencia señalados en la tabla precedente en un plazo de 3 años desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, y los procesos nuevos desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial.

Los titulares de faenas mineras nuevas y existentes deberán demostrar las eficiencias de captura de emisiones de MP a través indicadores y verificadores los cuales deben ser medibles, trazables, cuantificables y fiscalizables, los que deberán ser reportados a la Superintendencia del Medio Ambiente durante el mes de marzo de cada año. Dichos indicadores, así como sus medios de verificación, deberán acreditar la eficiencia exigida por cada uno de los procesos regulados en el presente artículo.

Los procesos mineros existentes y nuevas deberán cumplir con los límites de eficiencia de captura señalados en la tabla 23, salvo que los límites máximos fijados en las respectivas resoluciones de calificación ambiental sean más exigentes, en cuyo caso se deberá aplicar y dar cumplimiento a estos últimos.

3. DISPOSICIONES GENERALES FAENAS MINERAS NUEVAS Y EXISTENTES

Artículo 28. Los titulares de faenas mineras nuevas y existentes, de categorías A, B y C de acuerdo con lo establecido en la Resolución Exenta N° 796, de 22 de mayo del 2001, Atlas SERNAGEOMIN o la que la reemplace, deberán cumplir las siguientes medidas utilizando las mejores tecnologías disponibles:

a) Las correas transportadoras, puntos de transferencia o de descarga de las mismas, deberán incluir un sistema de control de polvo, que impida la generación de material particulado hacia el exterior.

b) El transporte de material desde las faenas al exterior de la planta deberá efectuarse en vehículos acondicionados para ello y que cumplan con los requisitos establecidos para el transporte de carga. Además, deberán transportar la carga con carpas resistentes que aseguren la hermeticidad de la carga. De no contar con cierres herméticos automatizados, el material transportado fuera de la planta deberá transportarse, al menos, bajo 10 cm del límite superior de la tolva.

c) Los caminos de circulación de las instalaciones (interiores y/o de conexión entre plantas o faenas) deberán mantenerse estabilizados, para disminuir la resuspensión de material particulado, con eficiencia mínima de un 90%. Además, deberán contar con un plan de mantención con sus respectivos indicadores y verificadores.

d) Un sistema de limpieza de ruedas y tolvas de camiones a la salida de cada instalación hacia caminos pavimentados.

e) En el caso que alguna de las áreas productivas del establecimiento y, que por la naturaleza de sus procesos, generen emisiones de polvo (incluye caminos internos, almacenamiento, puntos de descarga y/o traspaso de materiales, reducción de material, entre otros) se encuentre a menos de 500 metros de centros poblados, cursos de agua, cultivos o áreas pobladas, deberán implementar y aplicar medidas de control tales como, aplicación de estabilizadores en aquellos procesos en que su naturaleza lo permita, barrera cortaviento, u otro sistema de control de polvo. En caso de que se implemente como medida de control la barrera cortaviento, esta deberá tener una altura mínima de 2,5 metros y estar constituida por un material con una porosidad certificada de 0,35. Estas mallas deberán certificar un control mínimo de 80% del viento que ingrese al área. No se aceptará la utilización de malla tipo "Raschel" como medida de retención de polvo ni deflector de vientos.

Estas medidas serán implementadas por las faenas mineras existentes, en un plazo de 6 meses desde la publicación del

presente decreto, y las faenas mineras nuevas desde su entrada en operación.

Los titulares de faenas mineras deberán demostrar la implementación de las medidas ya señaladas a través de reportes anuales, los que deberán ser remitidos en el mes de marzo de cada año a la SMA, mediante el Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT), entregando los medios de verificación que permitan acreditar la eficiencia de las medidas.

Se excluye del cumplimiento de las medidas del presente artículo a la fundición Chagres.

Artículo 29. Los titulares de faenas mineras de clasificación A, B o C, establecidas por SERNAGEOMIN, y que dentro de su operación realicen tronaduras, deberán implementar un plan operacional con acciones y medidas durante dicha operación, de tal manera de evitar que el material particulado impacte a las áreas pobladas cercanas y recursos naturales. Para ello, deben considerar las condiciones meteorológicas locales, tales como la dirección y velocidad del viento, entre otras.

La SEREMI del Medio Ambiente dictará, en el plazo de 30 días hábiles desde la publicación del presente decreto, una resolución mediante la cual establecerá los contenidos mínimos para dicho plan operacional.

En el caso de las faenas mineras existentes, dicho plan operacional debe ser presentado en un plazo de 3 meses desde la dictación de la resolución de la SEREMI del Medio Ambiente con los contenidos mínimos que deberán contener los planes operacionales. Para el caso de las faenas mineras nuevas, que se sometan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, deberán presentar dicho protocolo durante el proceso de evaluación del proyecto, el cual deberá ser parte de la Resolución de Calificación Ambiental. Para aquellas que no ingresan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, deberán presentar dicho protocolo en el plazo de 60 días hábiles desde el aviso de inicio de operación al SERNAGEOMIN.

La resolución que apruebe el Plan Operacional será remitida a la Superintendencia del Medio Ambiente para fiscalizar su cumplimiento.

Artículo 30. Desde la entrada en vigencia del presente decreto, los titulares de las faenas mineras deberán entregar a la SEREMI del Medio Ambiente, en abril de cada año, un informe que dé cuenta de las emisiones de material particulado MP y MP₁₀, generadas respecto del año calendario anterior.

El informe deberá contener, al menos, los siguientes antecedentes:

1. Identificación de todas las fuentes emisoras, incluyendo planos de localización (coordenadas UTM, datum WGS 84, huso 19);
2. Los factores de emisión utilizados u otra metodología de estimación, y el nivel de actividad y eficiencia, indicando para cada uno de ellos la correspondiente referencia;
3. Estado de implementación de todas las medidas indicadas en el Plan que le sea aplicables;
4. Memoria de cálculo de las emisiones anuales de MP y MP₁₀ proveniente de fuentes puntuales, fugitivas y areales, expresando las emisiones en ton/año, y la suma de estos contaminantes;
5. Medios de verificación correspondientes.

Dicho informe, deberá realizarse de acuerdo con la metodología de cálculo señalada en el *"Manual para el desarrollo de inventarios de*

emisiones atmosféricas", año 2017, del Ministerio del Medio Ambiente o quien la reemplace.

Artículo 31. Dentro del plazo de 6 meses contado desde la publicación del presente decreto, SERNAGEOMIN elaborará un catastro de las instalaciones mineras existentes en la zona sujeta al Plan. Dicho catastro, deberá ser remitido a la Superintendencia del Medio Ambiente y SEREMI de Salud con copia a la SEREMI del Medio Ambiente.

En base a ello, la SEREMI de Salud, en conjunto con la Superintendencia del Medio Ambiente diseñará un sistema programado de fiscalización.

La fiscalización de la implementación de las medidas corresponderá a la SEREMI de Salud, quien remitirá a la Superintendencia del Medio Ambiente, en marzo de cada año, un informe anual del cumplimiento de todas las exigencias establecidas en el presente artículo. Sin perjuicio de lo anterior, el SERNAGEOMIN, dentro de sus facultades, podrá solicitar mediante fiscalización que los titulares establezcan medidas correctivas tendientes al encapsulamiento y control de material particulado en sistemas conminución de material, como plantas de chancado y molienda, además de estabilización de caminos al interior de las faenas mineras, y otras tendientes a disminuir la resuspensión. El incumplimiento a estas medidas facultará a dicho Servicio a la aplicación de sanciones que haya a lugar.

CAPITULO V. CONTROL DE EMISIONES DE QUEMAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES

Artículo 32. Desde la publicación del presente decreto, se prohíbe en toda la zona sujeta al plan, el uso de fuego para quemar desechos agrícolas y forestales. Sin perjuicio de lo anterior, la CONAF podrá excepcionalmente, previa presentación de un plan de quema y posterior resolución fundada, autorizar quemas de desechos agrícolas y forestales de manera excepcional, con el fin de realizar control fitosanitario y la quema de vegetales psicotrópicos, producto de decomiso de procedimientos policiales, lo anterior según lo establece el D.S. N° 276 del año 1980, del Ministerio de Agricultura, que aprobó el Reglamento sobre roce a fuego.

Se deberá entregar a finales de cada semestre a la SEREMI del Medio Ambiente, los planes de quema y sus correspondientes resoluciones fundadas, que permiten de manera excepcional realizar las quemas de desechos agrícolas y forestales.

La fiscalización de estas medidas corresponderá a la CONAF, al SAG y a Carabineros de Chile, en el ámbito de sus competencias, según lo establece el mencionado D.S. N° 276/1980.

Artículo 33. Desde la publicación del presente decreto, se prohíbe en toda la zona sujeta al plan, las quemas en el área urbana, y/o que se efectúen en la vía pública o en los recintos domiciliarios. La fiscalización corresponderá a Carabineros de Chile, conforme lo dispone el D.S. N° 144, de 1961, del Ministerio de Salud, que establece Normas para evitar emanaciones o contaminantes atmosféricos de cualquier naturaleza.

Artículo 34. Desde la publicación del presente Decreto, se prohíbe en los predios agrícolas, ganaderos o de aptitud preferentemente forestal dentro de la zona sujeta al plan, el control de heladas mediante la quema libre de basuras, neumáticos, plásticos, envases de agroquímicos, plásticos de invernadero, cueros y residuos

industriales en general. La fiscalización y sanción de esta medida estará sujeta a lo indicado en el D.S. N° 276/1980.

Artículo 35. Después de 6 meses de la publicación del presente Decreto, el SAG en coordinación con los respectivos Municipios, desarrollará un plan de disposición de residuos agrícolas como envases de agroquímicos, plásticos de invernadero, el que deberá ser remitido a la SEREMI del Medio Ambiente y publicado en las páginas web de cada municipalidad y del SAG.

Artículo 36. Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, tanto la CONAF como el SAG de la Región de Valparaíso, realizarán anualmente un plan de educación y difusión de alternativa al uso de fuego. Esto dirigido a pequeños y medianos agricultores, para la utilización de alternativas a las quemas de desechos agrícolas y/o forestales, bajo la perspectiva del mejoramiento de suelos.

Artículo 37. La SEREMI del Medio Ambiente en coordinación con el SAG realizará anualmente un taller de capacitación a los Municipios y representantes de organizaciones sociales de la zona sujeta al plan, donde se informará buenas prácticas agrícolas tendientes a generar alternativas a las quemas.

CAPITULO VI. CONTROL DE EMISIONES DE PLANTAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS

Artículo 38. Las actividades que se realicen en la zona sujeta al plan y que impliquen procesos de extracción, molienda, chancado, harneo de áridos y su uso para mejoramiento de superficie metálica (granallado), o aquellas instalaciones que manejan áridos para hormigones, asfaltos o suelos, y cuyos procesos se realicen en seco o baja humedad, deberán cumplir con las siguientes medidas:

- a) Todos los procesos de trituración, chancado o reducción mecánica de materiales integrales, deberán estar equipados con sistemas de captación de polvo, con el objetivo de disminuir las emisiones fugitivas de material particulado.
- b) Aplicar sistema de control de polvo al material de excavación, carga y descarga, de modo tal de evitar la dispersión de material particulado, durante el periodo que se realicen dichas actividades, o bien utilizar barreras cortaviento para su ejecución;
- c) Las correas transportadoras, puntos de transferencia o de descarga de las mismas, deberán incluir un sistema de captación de polvo, que impida la generación de material particulado hacia el exterior.
- d) El material transportado fuera de la planta de extracción, procesamiento o manejo de áridos deberá transportarse en vehículos acondicionados para ello y que cumplan con los requisitos establecidos para el transporte de carga. De no contar con cierres herméticos automatizados, el material transportado fuera de la planta deberá transportarse, al menos, bajo 10 cm del límite superior de la tolva.
- e) Se deberá construir y mantener siempre en buenas condiciones una barrera cortaviento, en todos los sitios donde exista movimiento de material que pudiera generar emisiones de polvo, el que deberá tener una altura mínima de 2,5 metros y estar constituido por un material con una porosidad certificada de 0,35. No se aceptará la utilización de malla tipo "Raschel" como medida de retención de polvo ni deflector de vientos.
- f) Los caminos al interior de las instalaciones deberán mantenerse estabilizados o bien aplicar supresores de polvo, con

cargo a sus propietarios, para disminuir la resuspensión de material particulado, con eficiencia mínima de un 90%. Además, deberán contar con un plan de mantención con sus respectivos indicadores y verificadores.

g) Uso permanente de sistemas de supresión y colección de polvo en aquellos puntos de traspaso de material o en operaciones de chancado o molienda.

Las plantas existentes deberán dar cumplimiento a las medidas señaladas a la Superintendencia del Medio Ambiente en el plazo de 8 meses contado desde la publicación del presente decreto. En el caso de las plantas nuevas, estas deberán dar cumplimiento a las medidas señaladas al momento de su entrada en operación.

Artículo 39. En un plazo de 12 meses de publicado el presente decreto, la SEREMI del Medio Ambiente se coordinará con las Municipalidades respectivas para la elaboración de una Ordenanza Municipal, en aspectos relativos a la regulación de extracción de áridos en sus comunas, tasa o volúmenes máximos de extracción de áridos, entre otros.

Una vez que dichas ordenanzas sean publicadas en el Diario Oficial, deberán ser publicadas en la página web de Planes de Prevención y Descontaminación del Ministerio del Medio Ambiente.

Artículo 40. Dentro del plazo de 6 meses contado desde la publicación del presente decreto, la SEREMI de Salud en coordinación con los respectivos municipios, y los servicios que estime pertinente, elaborará un catastro de las plantas de extracción, procesamiento o manejo de áridos, el cual deberá ser remitido a la SEREMI del Medio Ambiente. Posterior a esto, y dentro del primer trimestre de cada año, la SEREMI de Salud, diseñará un programa de fiscalización el cual enviará a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente. Dicho catastro deberá ser actualizado anualmente, para dichos efectos los Municipios deberán informar en el mes de abril de cada año, a la Seremi de Salud el registro de las actividades nuevas que realizan procesos de extracción de áridos en la zona saturada.

Artículo 41. En un plazo de 6 meses contado desde la publicación del presente Decreto, la SEREMI de Bienes Nacionales elaborará un programa de fiscalización a terrenos fiscales para el desalojo de las plantas de extracción de áridos ilegales localizadas al interior de la zona del Plan.

Las fiscalizaciones serán realizadas por la SEREMI de Bienes Nacionales, con una frecuencia trimestral, durante cada año en que se encuentre vigente el Plan, y se oficiará a la Gobernación Provincial de Quillota y San Felipe para efectos de realizar los desalojos respectivos.

Artículo 42. La Gobernación Provincial de Quillota y la Gobernación Provincial de San Felipe o quien lo reemplace en su calidad de órgano ejecutivo en los Gobiernos Provinciales, se coordinará con Carabineros de Chile y/o Policía de Investigaciones de Chile, para requerir el desalojo mencionado en el artículo precedente, lo que se deberá ejecutar a más tardar 3 meses luego de recepcionado el requerimiento por parte de la SEREMI de Bienes Nacionales.

Artículo 43. Para el caso de denuncias que ingresen a la SEREMI de Bienes Nacionales, relacionadas con extracción ilegal de áridos en terrenos fiscales, dicha SEREMI creará un registro de cada denuncia, el que al menos contendrá las acciones ejecutadas y resultados para cada una de las denuncias realizadas.

CAPITULO VII. CONTROL DE EMISIONES DE CALEFACCIÓN RESIDENCIAL

1. REGULACIÓN REFERIDA AL USO Y MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS ARTEFACTOS

Artículo 44. Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, se prohíbe en el sector urbano de la zona afecta al plan:

- a) Utilizar chimeneas de hogar abierto.
- b) La quema en calefactores y cocinas a leña de carbón mineral, carbón vegetal, maderas impregnadas, leña de frutales, residuos o cualquier elemento distinto a la leña, briquetas o pellets.
- c) A contar de 12 meses desde la publicación del presente Decreto, se prohíbe en el sector urbano de la zona afecta al plan el uso de calefactores a leña en:
 - 1. Establecimientos comerciales y de servicios.
 - 2. Dependencias de órganos de la Administración del Estado
 - 3. Edificios municipales.
 - 4. Establecimientos educacionales.
 - 5. Centros de salud, consultorios y centros comunitarios de salud familiar.
 - 6. Establecimientos u oficinas cuyo destino no sea habitacional.

La fiscalización del cumplimiento y sanción en caso de incumplimiento de las medidas establecidas en el punto c) corresponderá a la Superintendencia del Medio Ambiente, conforme a sus atribuciones.

Artículo 45. A contar de 48 meses desde la publicación del presente Decreto, quedarán prohibidos en el sector urbano de la zona afecta al Plan, todos los calefactores que no cumplan con el D.S. N° 39, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente que establece Norma de emisión de material particulado, para los artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y pellet de madera, y las calderas de calefacción a leña de uso domiciliario, cuando su utilización es para una casa habitación de forma individual.

Artículo 46. A partir de la entrada en vigencia del presente decreto, el Ministerio del Medio Ambiente en conjunto con la SEREMI del Medio Ambiente diseñará y ejecutará un programa para promover el retiro voluntario de calefactores y cocinas a leña existentes y/o la instalación de equipos nuevos en la zona sujeta al plan, para lo cual solicitará financiamiento sectorial y/o del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR). El programa podrá ser complementado con otras fuentes de financiamiento.

Para la postulación al financiamiento del FNDR, dentro de 12 meses desde la publicación del presente Decreto, la SEREMI del Medio Ambiente elaborará un catastro de los calefactores instalados en la zona sujeta al plan que utilicen leña como combustible.

Dicho programa contemplará el retiro de equipos existentes y la instalación de equipos en viviendas, considerando al menos 10.000 calefactores en el periodo de implementación del plan. Su objetivo es acelerar el recambio tecnológico, promoviendo sistemas más eficientes y de menores emisiones de partículas al ambiente, sin emisiones al interior de la vivienda. Asimismo, se contabilizarán los recambios que realicen otros organismos del Estado.

El programa deberá contemplar artefactos que utilicen un combustible distinto a la leña. El subsidio será compatible con cualquier otro bono y/o subsidio que otorgue el Estado. Los requisitos específicos de los sistemas de calefacción serán establecidos por el Ministerio del Medio Ambiente y corresponderán a sistemas que utilicen energéticos diferentes a la leña.

Asimismo, la meta considerará los recambios efectuados por otros organismos del Estado de manera directa y/o a través de terceros.

Artículo 47. La fiscalización del cumplimiento y sanción en caso de incumplimiento de las medidas establecidas en los artículos 44 y 45 corresponderá a la SEREMI de Salud, conforme a sus atribuciones.

Artículo 48. En un plazo de 12 meses de publicado el presente Decreto, la SEREMI del Medio Ambiente se coordinará con las Municipalidades respectivas para la elaboración de una Ordenanza Municipal en aspectos relativos a la altura del ducto de salida de gases proveniente de viviendas, locales comerciales y panaderías.

Una vez que dichas ordenanzas sean publicadas en el Diario Oficial, deberán ser publicadas en la plataforma de información ciudadana señalada en el artículo 74.

2. REGULACIÓN REFERIDA AL USO Y MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA LEÑA

Artículo 49. En un plazo de 12 meses de publicado el presente Decreto, la SEREMI del Medio Ambiente se coordinará con las Municipalidades respectivas para la elaboración de una Ordenanza Municipal en aspectos relativos a formalización de la venta de leña, registro de comerciantes de leña, obtención de patente comercial, venta de leña ambulante o directamente en vehículos.

Una vez que dichas ordenanzas sean publicadas en el Diario Oficial, deberán ser publicadas en la página web de Planes de Prevención y Descontaminación del Ministerio del Medio Ambiente.

Una vez que entre en vigencia lo establecido en la Ley N°21.499, que regula los biocombustibles sólidos, prevalecerá lo establecido en ella.

Artículo 50. A partir de 18 meses desde la entrada en vigencia del presente decreto, toda la leña que sea comercializada en la zona afecta al Plan deberá cumplir los requerimientos técnicos de la NCh2907, de acuerdo a la especificación de "leña seca", establecida en la tabla 1 de dicha norma. La verificación del contenido de humedad de la leña se realizará acorde a lo establecido en la NCh2965.

Los comerciantes de leña, deberán contar con un xilohigrómetro que permita verificar el cumplimiento de lo dispuesto en el inciso anterior, para ser utilizado a requerimiento del cliente. Dicho equipo deberá contar con electrodos que permitan medir a una profundidad de al menos 20 mm para asegurar que se establezca el contenido de humedad interior de la leña.

La fiscalización de esta medida será competencia de la Superintendencia del Medio Ambiente conforme a sus atribuciones, y de los Municipios en el contexto de la fiscalización de las ordenanzas de leña de los municipios de la zona de aplicación del presente Decreto.

Una vez que entre en vigencia lo establecido en la Ley N° 21.499, que regula los biocombustibles sólidos, prevalecerá lo establecido en ella.

Artículo 51. A partir de 18 meses de la entrada en vigencia del Plan, se prohíbe en la zona sujeta al plan, el uso de leña en calefactores o cocinas que no cumpla con los requerimientos técnicos de la NCh2907 de acuerdo a la especificación "leña seca" establecida en la tabla 1 de dicha norma, la cual define como leña seca aquella que tiene un contenido de humedad menor o igual a 25%

en base seca. La verificación del contenido de humedad de la leña se realizará acorde a lo establecido en la NCh2965.

La fiscalización de esta medida y sanción en caso de incumplimiento corresponderá a la SEREMI de Salud, conforme a sus atribuciones.

Artículo 52. Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, el Ministerio de Energía desarrollará anualmente, una campaña comunicacional asociada a la promoción del buen uso de los biocombustibles sólidos y de alternativas de energía más limpias para calefacción, donde además se podrían destacar los beneficios de elegir leña con "sello calidad de leña", con especial énfasis en las zonas de restricción del artículo 45, una vez que se definan en la resolución respectiva del Ministerio del Medio Ambiente. Dentro del primer semestre de cada año, el Ministerio de Energía, enviará información de la campaña a la SEREMI del Medio Ambiente quien la publicará en su página Web.

Respecto del "sello calidad de leña" una vez que entre en vigencia lo establecido en la Ley N° 21.499, que regula los biocombustibles sólidos, prevalecerá lo establecido en ella.

3. REGULACIÓN REFERIDA AL MEJORAMIENTO TÉRMICO DE LAS VIVIENDAS

3.1. Aplicación de subsidios de reacondicionamiento térmico a viviendas existentes.

Artículo 53. Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, la SEREMI de Vivienda y Urbanismo, focalizará en la zona sujeta al plan, la entrega gradual de 16.000 subsidios especiales para el acondicionamiento térmico de viviendas existentes, dentro del plazo de 10 años, en el marco del Programa de Protección del Patrimonio Familiar (PPPF), Título II Mejoramiento de la Vivienda, reglamentado por D.S. N° 255, de 2006, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, y el Programa de Mejoramiento de Viviendas y Barrios, reglamentado por el D.S. N° 27, de 2016 del mismo ministerio, sin perjuicio de que se contemplen recursos adicionales. Para su implementación se realizarán llamados especiales en la zona sujeta al plan, en el que se indicarán los requisitos de postulación.

En aquellos casos en que el subsidio considere estándares que permitan que las viviendas tengan una demanda de calefacción menor a 15 kWh/m² año, acreditada mediante la Calificación Energética de Viviendas en Chile (CEV), el número de subsidios se contabilizará con un valor de 2, para efectos del cumplimiento de la meta de subsidios.

Artículo 54. A partir de la entrada en vigencia del presente decreto, y en caso de que la vivienda que postule al subsidio de acondicionamiento térmico cuente con ampliaciones no regularizadas, el monto del subsidio podrá ser complementado con un monto adicional que permita financiar total o parcialmente, tanto las obras necesarias como las gestiones administrativas para regularizar dichas construcciones. Cuando sea necesario ejecutar obras, para dar cumplimiento a la normativa exigida para el procedimiento de regularización, éstas deberán realizarse como parte del proyecto de acondicionamiento térmico, y así, una vez terminadas éstas, solicitar y obtener la respectiva regularización ante la Dirección de Obras Municipales correspondiente.

Artículo 55. Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, las viviendas a las cuales se les entregue el subsidio de acondicionamiento térmico, referido en el artículo 53, deberán cumplir los siguientes estándares:

1. Transmitancia térmica máxima de la envolvente térmica:

Techos, muros perimetrales, pisos ventilados, ventanas y puertas exteriores

Los complejos de techumbre, muros perimetrales, pisos ventilados, ventanas y puertas deberán tener una transmitancia térmica (U) igual o menor a la señalada en la Tabla 24.

Tabla 24. Transmitancia térmica máxima para elementos de la envolvente térmica, valores de U.

Elemento	Estándar	Valor
Techo	Valor U [W/(m ² K)]	0,38
Ventana		DVH*
Muro		0,80
Piso ventilado		0,60
Puerta		1,70

*Ventana con Doble Vidriado Hermético y cualquier materialidad de marco

Para acreditar el cumplimiento de estos estándares se podrá optar por alguna de las siguientes alternativas:

a) Mediante la especificación y colocación de un material aislante térmico, incorporado o adosado al complejo de techumbre, al complejo de muro o al complejo de piso ventilado, cuyo R100 mínimo rotulado cumpla con los valores establecidos en la Tabla 25.

Tabla 25. Valor R100 mínimo del material aislante térmico.

Elemento	Estándar	Valor
Techo	Valor R100 [W/(m ² K)]x100	263
Muro		125
Piso ventilado		167

b) Mediante un Certificado de Ensayo en base a las Normas NCh851 NCh3076 parte 1 y 2, según corresponda, otorgado por un laboratorio con inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, demostrando el cumplimiento de la transmitancia o resistencia térmica total de la solución del complejo de techumbre, muro, piso ventilado y puerta.

c) Mediante cálculo, el que deberá ser realizado de acuerdo con lo señalado en las Normas NCh853, NCh3117, NCh3137 parte 1 y 2, según corresponda, demostrando el cumplimiento de la transmitancia o resistencia térmica total de la solución del complejo de techumbre, muro, piso ventilado y puerta. Dicho cálculo deberá ser efectuado por un profesional competente.

d) Mediante una solución constructiva específica para el complejo de techumbre, muro, piso ventilado o puerta, que corresponda a alguna de las soluciones inscritas en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico, confeccionado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

e) Para acreditar el tipo de acristalamiento de las ventanas, en la Especificación Técnica del proyecto de arquitectura se deberá indicar el espesor de los cristales y el espesor del espaciador que componen el Doble Vidriado Hermético (DVH).

Corresponderá al profesional competente del Prestador de Servicio de Asistencia Técnica (PSAT) informar la alternativa adoptada al momento del ingreso del proyecto al SERVIU.

2. Riesgo de Condensación

Las soluciones constructivas de techumbre, muros perimetrales y pisos ventilados, que se adopten, deberán disminuir el riesgo de condensación superficial e intersticial.

Lo anterior, será acreditado por el profesional competente del PSAT al momento del ingreso del proyecto al SERVIU, mediante el procedimiento de cálculo establecido en la NCh1973, considerando los criterios de cálculo que se señalan a continuación:

- i. Período para el análisis correspondiente al mes de julio.
- ii. El análisis se debe realizar en dos secciones del elemento constructivo; la sección de menor resistencia térmica y la de mayor resistencia térmica.
- iii. Análisis del riesgo de condensación superficial e intersticial, para ambas secciones.
- iv. Temperatura del ambiente interior igual a 19°C.
- v. Humedad relativa (HR) del ambiente interior: 65%, 75% y 80%.
- vi. Temperatura exterior igual a la temperatura media mínima para el mes de julio, de la provincia correspondiente.
- vii. Humedad relativa exterior: correspondiente a la HR asociada a la temperatura media mínima, para el mes de julio, de la provincia correspondiente.

3. Infiltraciones de aire

La envolvente térmica de las viviendas de los proyectos de acondicionamiento térmico deberá tener una clase de infiltración de aire igual o menor a la clase de infiltración señalada en la siguiente Tabla:

Tabla 26. Clase de Infiltraciones de aire máxima.

Elemento	Estándar	Valor
Vivienda completa	Clase de infiltración de aire a 50Pa (ach)	8

Nota: El cumplimiento de la clase de infiltración de aire está referido principalmente a partidas de sellos de puertas y ventanas, sello de uniones en encuentros entre distintos elementos, sello de canalizaciones y de perforaciones de instalaciones.

Asimismo, las puertas deberán tener una clase final de permeabilidad al aire, medido a 100Pa, igual o mayor a la señalada en la Tabla 27.

Tabla 27. Clase de Permeabilidad al aire mínima para puertas.

Elemento	Elemento	Valor
Puerta	Clase de Permeabilidad al aire 100Pa	2

Nota: Las Clases de Permeabilidad al aire se encuentran definidas en la norma chilena NCh 3296 y corresponden a la Clasificación final del elemento ensayado según la NCh 3297.

Para efectos de cumplir los estándares señalados en las tablas precedentes, se podrá optar por alguna de las siguientes alternativas:

- a) Mediante un Certificado de Ensayo que acredite la clase de infiltración de aire de la vivienda, otorgado por un profesional competente o especialista, con inscripción vigente en el Registro de Consultores del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, reglamentado por el D.S. N° 135, (Ministerio de Vivienda y Urbanismo), o por un laboratorio con inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de control Técnico de Calidad de la Construcción del

Ministerio de Vivienda y Urbanismo, reglamentado por el D.S. N° 10 (V. y U.), de 2002, efectuando a una vivienda o una muestra representativa de un conjunto de viviendas, en terreno, en base a la norma NCh3295. Para acreditar la Clase de Permeabilidad al aire de las puertas, mediante un Certificado de Ensayo en base a la Normas NCh3296 y NCh3297.

El ensayo en terreno se aplicará a una muestra representativa, una vez terminada la ejecución de la obra. El tamaño de la muestra a ensayar será el indicado en la Tabla 28. Si el resultado de los ensayos alcanza la cantidad de "ítemes no conformes", se entenderá como rechazado y se deberá repetir el ensayo, el cual se aplicará a una muestra correspondiente al doble del tamaño indicado en la tabla 28 para el tamaño del lote correspondiente.

Tabla 28. Tamaño de la muestra de ensayo en terreno, según tamaño del lote y cantidad de ítemes no conformes.

Tamaño del lote	Tamaño de la muestra	Ítemes no conformes
<11	1	1
11 a 50	2	1
51 a 500	3	1
>501	5	1

El tamaño del lote y de la muestra, corresponden a las unidades de vivienda del proyecto y a las unidades de vivienda a ensayar, respectivamente. Los ítemes no conformes corresponden a la cantidad de muestras.

Esta alternativa dejará de estar permitida cuando el Ministerio de Vivienda y Urbanismo así lo establezca, mediante Resolución que será publicada en el Diario Oficial.

Para acreditar la clase de infiltración de aire máxima de la envolvente térmica se deberá especificar una solución constructiva determinada en la partida de sellos de las Especificaciones Técnicas, en:

- encuentros entre marcos y vanos de puertas y ventanas.
- uniones de elementos de distinta materialidad.
- uniones de elementos de una misma materialidad.
- perforaciones de todas las instalaciones.
- encuentro de solera inferior con su elemento de soporte.
- encuentro de solera superior con su elemento de soporte.
- dispositivos de ventilación.
- ductos de evacuación de gases.
- otros encuentros o uniones similares.

b) Adopción de un elemento constructivo de puerta que corresponda a alguna de las soluciones inscritas en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico, confeccionado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, que demuestre el cumplimiento del estándar señalado en la Tabla 27.

4. Ventilación

Las viviendas deberán contar con un sistema de ventilación que garantice la renovación del aire interior.

El proyecto de ventilación debe ser diseñado en base a los caudales mínimos definidos en las Normas NCh3308 y NCh3309, según corresponda. El sistema de ventilación deberá considerar dispositivos de entrada de aire natural o mecánica y extracción mecánica, en baños y cocina, con control de higróstato.

El proyecto de ventilación será acreditado según todas las consideraciones indicadas en el párrafo anterior y deberá ser presentado por el PSAT o responsable del proyecto al momento del ingreso al SERVIU.

4.2. Regulación referida a la eficiencia térmica de viviendas nuevas

Artículo 56. Desde la entrada en vigencia del presente decreto, las viviendas nuevas que se construyan en la zona sujeta al plan, deberán cumplir con al menos los siguientes estándares:

1. Transmitancia térmica máxima de la envolvente térmica:

Techos, muros perimetrales, pisos ventilados, ventanas y puertas exteriores

Los complejos de techumbre, muros perimetrales, pisos ventilados, ventanas y puertas, deberán tener una transmitancia térmica (U) igual o menor a la señalada en la Tabla 29.

Tabla 29. Transmitancia térmica máxima para elementos de la envolvente térmica, valores de U.

Elemento	Estándar	Valor
Techo	Valor U [W/(m ² K)]	0,38
Muro		0,80
Ventanas		4,00
Piso ventilado		0,60
Puerta		1,70

Para acreditar el cumplimiento de estos estándares se podrá optar por alguna de las siguientes alternativas:

a) Mediante la especificación y colocación de un material aislante térmico, incorporado o adosado al complejo de techumbre, al complejo de muro o al complejo de piso ventilado, cuyo R100 mínimo rotulado cumpla con los valores establecidos en la Tabla 30.

Tabla 30. Valor R100 mínimo del material aislante térmico.

Elemento	Estándar	Valor
Techo	Valor R100 [W/(m ² K)]x100	263
Muro		125
Piso ventilado		167

b) Mediante un Certificado de Ensayo en base a las Normas NCh851 NCh3076/1 y NCh3076/2, según corresponda, otorgado por un laboratorio con inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, demostrando el cumplimiento de la transmitancia o resistencia térmica total de la solución del complejo de techumbre, muro, piso ventilado y puerta.

c) Mediante cálculo, el que deberá ser realizado de acuerdo con lo señalado en las Normas NCh853, NCh3117, NCh3137/1 y NCh3137/2, según corresponda, demostrando el cumplimiento de la transmitancia o resistencia térmica total de la solución del complejo de techumbre, muro, piso ventilado y puerta. Dicho cálculo deberá ser efectuado por un profesional competente.

d) Mediante una solución constructiva específica para el complejo de techumbre, muro, piso ventilado, ventana y puerta, que

corresponda a alguna de las soluciones inscritas en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico, confeccionado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

Corresponderá al profesional competente informar la alternativa adoptada al solicitar el permiso de edificación.

2. Ventanas

Los complejos de ventanas, según su orientación y valor de transmitancia térmica U , deberán tener un porcentaje de superficie igual o menor al indicado en la Tabla 31.

Cuando la edificación posea menos del 60% de la superficie total de los muros perimetrales expuesta al ambiente exterior, a espacios contiguos abiertos o a recintos no acondicionados, solo le será aplicable la exigencia de porcentaje indicado para la orientación global teórica ("OGT"). El porcentaje obtenido para la OGT se aplicará al total de los paramentos verticales que componen la envolvente y podrá distribuirse entre los muros perimetrales expuestos al ambiente exterior, a espacios contiguos abiertos o recintos no acondicionados.

Tabla 31. Porcentaje máximo permitido de superficie de ventanas según orientación y valor U .

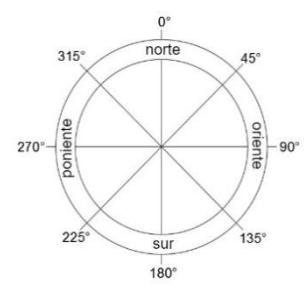
Orientación	Valor de Transmitancia Térmica U									
	$\leq 0,6$	$\leq 0,8$	$\leq 1,2$	$\leq 1,6$	≤ 2	$\leq 2,4$	$\leq 2,8$	$\leq 3,2$	$\leq 3,6$	≤ 4
Norte	94%	93%	91%	89%	87%	85%	83%	80%	77%	73%
Oriente-Poniente	73%	72%	70%	68%	65%	63%	60%	57%	53%	49%
Sur	62%	61%	59%	57%	54%	51%	48%	44%	40%	35%
OGT	43%	42%	41%	40%	38%	37%	35%	33%	31%	28%

Para determinar el máximo permitido de superficie de ventanas por orientación, se deberá realizar el siguiente procedimiento:

a) Identificar las orientaciones correspondientes a los paramentos verticales de la envolvente. Se deberá determinar la orientación predominante para cada muro perimetral de la unidad habitacional a partir de la dirección de su normal, expresada en grados sexagesimales. La dirección 0° sexagesimal estará definida por el norte geográfico, por lo que las orientaciones estarán limitadas de acuerdo a lo establecido en la Tabla 32.

Tabla 32. Definición de orientaciones de los muros perimetrales para acreditación del cumplimiento de exigencias del complejo de ventanas

Orientación	Rango
NORTE	Mayor o igual a 315° y menor que 45°
ORIENTE	Mayor o igual a 45° y menor que 135°
SUR	Mayor o igual a 135° y menor que 225°
PONIENTE	Mayor o igual a 225° y menor que 315°



b) Identificar el porcentaje máximo permitido de superficie de ventana por orientación, según transmitancia térmica del complejo de ventanas conforme a la Tabla 31. En el caso que el proyecto de

arquitectura considere ventanas de distinto valor de transmitancia térmica U en una misma orientación, el porcentaje máximo permitido de superficie de ventanas corresponderá al de la ventana de mayor valor U de dicha orientación.

c) Determinar la superficie de los paramentos verticales de la envolvente por orientación. La superficie por orientación a considerar para este cálculo corresponderá a la suma de las superficies interiores de todos los paramentos verticales perimetrales identificados para cada orientación, incluyendo medianeros.

d) Determinar la superficie máxima de ventana permitida por orientación, según la siguiente formula:

$$SMV = \frac{STPV * \%mV}{100\%}$$

Donde:

SMV = Superficie máxima de ventana (m²)
 STPV = Superficie total de paramentos verticales (m²)
 %mV = Porcentaje máximo de ventana (% según Tabla 31)

e) Determinar la superficie de ventanas por orientación de la vivienda, correspondiente a la suma de la superficie de vanos de ventanas de los paramentos verticales identificados para cada orientación, incluyendo medianeros. Las superficies de ventanas obtenidas deberán ser igual o menor a la superficie máxima determinada en letra d), para cada orientación. Para el caso de ventanas salientes, se considerará como superficie de ventana aquella correspondiente al desarrollo completo del complejo de ventana. En estos casos, se deberá determinar la orientación para cada superficie vidriada, de acuerdo a la dirección de la normal, para ser considerada en el cálculo por cada orientación según corresponda.

Todo complejo de ventana en techumbre, cuyo plano tenga una inclinación de 60° sexagesimales o menos medidos desde la horizontal, deberá tener una transmitancia térmica igual o menor a 3,6 W/(m²K).

De manera alternativa a las exigencias de porcentaje máximo de superficie de ventanas establecidas en la Tabla 31, se podrá optar por el valor de transmitancia térmica ponderada máxima de ventana y muro "Upvm", según lo establecido en la Tabla 33.

Las soluciones constructivas para complejo de muros y ventanas, según su orientación y valor de U de la ventana, deberán cumplir con el valor de Upvm máximo por orientación indicado en la Tabla 33.

Tabla 33. Valor U ponderado máximo ventana y muro "Upvm" según orientación y valor U de ventana.

ORIENTACIÓN	Upvm [W/m ² K] SEGÚN TRANSMITANCIA TÉRMICA "U" DE LA VENTANA						
	≤1,2	≤1,6	≤2,0	≤2,4	≤2,8	≤3,2	≤3,6
Norte	1,16	1,51	1,84	2,16	2,46	2,72	2,96
Oriente - Poniente	1,08	1,34	1,58	1,81	2,00	2,17	2,28
Sur	1,04	1,26	1,45	1,62	1,76	1,86	1,92

En el caso que la vivienda considere ventanas de distinto valor de transmitancia térmica U en una misma orientación, el Upvm se

determinará utilizando el valor U mayor de las ventanas de dicha orientación.

El valor U de la solución constructiva de muro deberá tener un valor U máximo de 0,8 [W/(m²K)], conforme a lo indicado en la Tabla 29.

Para determinar el valor de Upvm máximo por orientación se deberá realizar el siguiente procedimiento:

a) Identificar las orientaciones correspondientes a los paramentos verticales de la envolvente térmica. Se deberá determinar la orientación predominante para cada muro perimetral de la vivienda a partir de la dirección de su normal, expresada en grados sexagesimales. La dirección 0° sexagesimales estará definida por el norte geográfico, por lo que las orientaciones estarán limitadas de acuerdo con lo establecido en la Tabla 32.

b) Determinar la superficie de los paramentos verticales de la envolvente térmica por orientación. La superficie por orientación a considerar para este cálculo corresponderá a la suma de las superficies interiores de todos los paramentos verticales perimetrales identificados para cada orientación, excluyendo medianeros.

c) Determinar la superficie de ventanas por orientación del proyecto de arquitectura, correspondiente a la suma de la superficie de vanos de los paramentos verticales identificados para cada orientación.

d) Determinar el valor de Upvm máximo permitido por orientación, según la siguiente fórmula:

$$Upvm = \frac{(Um * Sm) + (Uv * Sv)}{(Sm + Sv)}$$

Donde:

Upvm = transmitancia térmica ponderada ventana y muro

Um = transmitancia térmica de muro $\left(\frac{W}{m^2K}\right)$

Sm = superficie de muro (m²)

Uv = transmitancia térmica de ventana $\left(\frac{W}{m^2K}\right)$

Sv = superficie de ventana (m²)

El resultado de Upvm obtenido según la fórmula anterior, para cada orientación, deberá ser igual o menor al indicado en la Tabla 33.

El valor de transmitancia térmica del complejo de ventana se podrá acreditar:

1. Mediante memoria de cálculo de transmitancia térmica "U", desarrollado conforme al procedimiento de la norma NCh 3137 parte 1 y 2. Dicho cálculo deberá ser elaborado por un profesional competente.

2. Mediante Informe de Ensayo de transmitancia térmica, realizado conforme a la NCh 3076 parte 1 y 2, otorgado por un laboratorio con inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de la Construcción del Ministerio de

Vivienda y Urbanismo, reglamentado por el D.S. N° 10, (Ministerio de Vivienda y Urbanismo), de 2002.

3. Mediante una solución constructiva específica para el complejo de ventanas que corresponda a alguna de las soluciones inscritas en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico, confeccionado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

El porcentaje de ventanas según orientación y valor "U" será acreditado mediante un informe elaborado por un profesional competente, indicando el cumplimiento de la superficie del complejo de ventanas por orientación exigida y el valor de transmitancia térmica por orientación, según Tabla 31.

El valor de transmitancia térmica ponderada máxima de ventana y muro, según orientación y valor "U" de ventana, será acreditado mediante un informe elaborado por un profesional competente, indicando el cumplimiento del valor de transmitancia térmica máxima ponderada de ventana y muro según orientación, según la Tabla 33.

3. Aislamiento térmico de sobrecimiento

El sobrecimiento deberá incorporar un material aislante con una resistencia térmica R100 igual o superior, a la señalada en la Tabla siguiente. Si no se contempla sobrecimiento, el elemento que cumpla la función de separar el nivel de piso terminado de la edificación y sus muros perimetrales del nivel del terreno, deberá cumplir esta misma exigencia.

Tabla 34. Resistencia térmica R100 mínima del material aislante térmico utilizado en los sobrecimientos de pisos sobre el terreno.

Elemento	Estándar	Valor
Aislación térmica de sobrecimiento	Valor R100* [(m ² K) /W] x100	45

(*)Según la norma NCh2251: R100 = valor equivalente a la Resistencia Térmica (m²K/W) x 100.

Los aislantes térmicos especificados en las soluciones constructivas que den cumplimiento a las exigencias señaladas anteriormente deberán ser instalados por el exterior, cubriendo el sobrecimiento o el elemento que corresponda, desde el nivel de piso terminado hasta el hombro de la fundación, o bien desde el nivel de piso terminado hasta 30 cm bajo el nivel de terreno.

Para efectos de acreditar el cumplimiento del estándar señalado anteriormente, se podrá optar por alguna de las siguientes alternativas:

- a) Mediante la incorporación de un material aislante, rotulado según la norma técnica NCh2251, que cumpla con una resistencia térmica R100 igual o superior a la señalada en la Tabla 34.
- b) Mediante una solución constructiva específica para sobrecimientos que corresponda a alguna de las soluciones inscritas en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico, confeccionado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

4. Riesgo de Condensación

Las soluciones constructivas de techumbre, muros perimetrales y pisos ventilados, que se adopten, deberán verificar la no ocurrencia de condensación superficial e intersticial a menos de 76% de humedad relativa del ambiente interior. Lo anterior deberá

ser acreditado por el profesional competente para la obtención del permiso de edificación, mediante la norma de cálculo NCh1973, considerando los criterios de cálculo que se señalan a continuación:

- i. Período para el análisis correspondiente al mes de julio.
- ii. El análisis se debe realizar en dos secciones del elemento constructivo; la sección de menor resistencia térmica y la de mayor resistencia térmica.
- iii. Análisis del riesgo de condensación superficial e intersticial, para ambas secciones.
- iv. Temperatura del ambiente interior igual a 19°C.
- v. Humedad relativa (HR) del ambiente interior: 65%, 75% y 80%.
- vi. Temperatura exterior igual a la temperatura media mínima para el mes de Julio, de la provincia correspondiente.
- vii. Humedad relativa exterior: correspondiente a la HR asociada a la temperatura media mínima, para el mes de Julio, de la provincia correspondiente.

5. Infiltraciones de aire

La envolvente térmica de las viviendas nuevas deberá verificar una clase de infiltración de aire igual o menor a la indicada en la Tabla 35.

Tabla 35. Clase de Infiltraciones de aire máximas para viviendas.

Elemento	Estándar	Valor
Vivienda completa	Clase de infiltración de aire a 50Pa (ach)	8

Nota: El cumplimiento de la clase de infiltración de aire está referido principalmente a partidas de sellos de puertas y ventanas, sello de uniones en encuentros entre distintos elementos, sello de canalizaciones y de perforaciones de instalaciones.

Asimismo, las puertas y ventanas deberán tener una clase final de permeabilidad al aire, medido a 100Pa, igual o mayor a la señalada en la Tabla siguiente.

Tabla 36. Infiltraciones Clase de permeabilidad al aire mínima para complejos de puerta y ventana

Elemento	Estándar	Valor
Puerta y ventana	Clase de Permeabilidad al aire mínima a 100Pa	2

Nota: Las Clases de Permeabilidad al aire se encuentran definidas en la norma chilena NCh3296 Y corresponden a la clasificación final del elemento ensayado según la NCh3297.

Para efectos de cumplir los estándares señalados en las tablas precedentes, se podrá optar por las siguientes alternativas:

- a) Mediante un Certificado de Ensayo, que acredite la clase de infiltración de aire de la vivienda, otorgado por un profesional competente o especialista, con inscripción vigente en el Registro de Consultores del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, reglamentado por el D.S. N° 135 de 1987, (Ministerio de Vivienda y Urbanismo), o por un laboratorio con inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, reglamentado por el D.S. N° 10 (Ministerio de Vivienda y Urbanismo), de 2002, efectuado a una vivienda o una muestra representativa de un conjunto de viviendas, en terreno, en base a la norma NCh3295. Para acreditar la Clase de Permeabilidad al aire de puertas y ventanas, mediante un Certificado de Ensayo en base a las Normas NCh3296 y NCh3297.

El ensayo en terreno se aplicará a una muestra representativa, una vez terminada la ejecución de la obra. El tamaño de la muestra a

ensayar será el indicado en la Tabla 37. Si el resultado de los ensayos alcanza la cantidad de "ítemes no conformes", se entenderá como rechazado y se deberá repetir el ensayo, el cual se aplicará a una muestra correspondiente al doble del tamaño indicado en la Tabla 37 para el tamaño del lote correspondiente.

Tabla 37. Tamaño de la muestra de ensayo en terreno, según tamaño del lote y cantidad de ítemes no conformes.

Tamaño del lote	Tamaño de la muestra	Ítemes no conformes
<11	1	1
11 a 50	2	1
51 a 500	3	1
>501	5	1

El tamaño del lote y de la muestra, corresponden a las unidades de vivienda del proyecto y a las unidades de vivienda a ensayar, respectivamente. Los ítemes no conformes corresponden a la cantidad de muestras que no cumplen con el estándar definido en la Tabla 37.

b) Mediante Especificaciones Técnicas. Esta alternativa dejará de estar permitida cuando el Ministerio de Vivienda y Urbanismo así lo establezca, mediante Resolución que será publicada en el Diario Oficial.

Para acreditar la clase de infiltración de aire máxima de la envolvente térmica se deberá especificar una solución constructiva determinada en la partida de sellos de las Especificaciones Técnicas, en:

- encuentros entre marcos y vanos de puertas y ventanas.
- uniones de elementos de distinta materialidad.
- uniones de elementos de una misma materialidad.
- perforaciones de todas las instalaciones.
- encuentro de solera inferior con su elemento de soporte.
- encuentro de solera superior con su elemento de soporte.
- dispositivos de ventilación.
- ductos de evacuación de gases.
- otros encuentros o uniones similares.

b) Adopción de un elemento constructivo de puerta y ventana que corresponda a alguna de las soluciones inscritas en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico, elaborado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, que demuestre el cumplimiento del estándar señalado en la Tabla 36.

6. Ventilación

Las viviendas deberán contar con un sistema de ventilación que garantice la renovación del aire interior.

En proyectos de vivienda nueva, el proyecto de ventilación deberá ser presentado por el proyectista para la obtención del permiso de edificación, diseñado en base a los caudales mínimos definidos en las Normas NCh3308 y NCh3309, según corresponda. El sistema de ventilación deberá considerar dispositivos de entrada de aire natural o mecánica y extracción mecánica, en baños y cocina, con control de higrostato.

Artículo 57. En un plazo de 3 meses contado desde la entrada en vigencia del presente decreto, la SEREMI de Vivienda y Urbanismo elaborará y publicará los Manuales Técnicos y Herramientas de Cálculo para la operativización de los estándares descritos en los artículos 55 y 56.

La SEREMI de Vivienda y Urbanismo, administrará el registro de inscripción de consultores en el registro nacional de consultores, de acuerdo al D.S. N° 135, de 1978, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, que aprueba Reglamento del Registro Nacional de Consultores, y realizará procesos de capacitación a profesionales

de los SERVIU y SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Dirección de Obras de las municipalidades y profesionales del sector privado de la región.

Artículo 58. A contar de los 6 meses desde la publicación del presente Decreto, la SEREMI de Vivienda y Urbanismo diseñará e implementará un programa de capacitación dirigido a profesionales del sector público y privado, empresas constructoras e inmobiliarias, contratistas, Prestadores de Servicio de Asistencia Técnica (PSAT) y entidades de gestión inmobiliaria social (EGIS) que ejecutan proyectos de mejoramiento térmico de viviendas o realicen construcciones en la zona afecta al Plan, con el fin de dar a conocer las exigencias incorporadas en el PPDA y la correcta ejecución de obras de reacondicionamiento térmico. Dicho programa deberá ser ejecutado al menos una vez al año durante los primeros 36 meses desde la entrada en vigencia del presente decreto.

Artículo 59. Desde la entrada en vigencia del presente decreto, el SERVIU con apoyo de la SEREMI de Vivienda y Urbanismo deberá reforzar progresivamente la fiscalización de las obras financiadas a través de programas de subsidios de mejoramiento térmico de viviendas del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, de conformidad a la disponibilidad presupuestaria para dicha función.

Artículo 60. A contar de los 12 meses desde la publicación del presente Decreto, se prohíbe el uso y/o instalación en viviendas nuevas que se construyan en áreas urbanas de la zona afecta al Plan, de equipos de calefacción a leña. Para cumplir con lo anterior, las viviendas nuevas podrán contar con un sistema de calefacción ya integrado que no utilice leña como combustible, con un sistema de calefacción distrital, o una calificación energética igual o superior a B, según la Calificación Energética de Viviendas de MINVU.

Artículo 61. A contar de los 12 meses desde la publicación del presente Decreto, las edificaciones públicas que se construyan en el área urbana de la zona afecta al Plan deberán contar con la Certificación de Edificio Sustentable (CES), obteniendo al menos un nivel Bueno en los requerimientos de *Demanda de Energía y en Consumo de Energía asociados a Climatización y Agua Caliente Sanitaria* del Manual de Evaluación y Calificación, o el que lo reemplace, del Sistema Nacional de Certificación de Calidad Ambiental y Eficiencia Energética para Edificios de Uso Público

Artículo 62. En el plazo de 12 meses contado desde la entrada en vigencia del presente decreto, la SEREMI de Vivienda y Urbanismo, diseñará un programa para la generación de capacidades para medir la hermeticidad de edificaciones, a fin de aumentar la oferta de pruebas de infiltrometría en la zona afecta al Plan. Lo anterior, podrá ser reforzado por otros servicios que puedan ejecutar programas con objetivos similares y/o complementarios, mediante fondos sectoriales y/o FNDR. Dicho proyecto se realizará una vez que se cuente con el financiamiento.

CAPITULO VIII. CONTROL DE EMISIONES DE FUENTES MÓVILES

Artículo 63. La SEREMI de Transporte y Telecomunicaciones elaborará en el plazo de 12 meses contado desde la publicación del presente Decreto, una resolución que incorpore la obligatoriedad de los terminales de transporte público de contar con una superficie de rodado para vehículos livianos y buses urbanos, para disminuir la emisión de material particulado.

Se dictará una resolución complementaria, que establecerá la obligatoriedad de encarpado de camiones que transporten áridos de todo tipo, escombros y residuos de construcciones o cualquier material que genere emisiones de polvo que circulen por las áreas urbanas. Esta medida aplicará trascurrido 12 meses desde la publicación del Plan.

Artículo 64. La SEREMI de Transporte y Telecomunicaciones implementará un control de opacidad del parque de buses urbanos y vehículos de carga que se desplacen en las áreas urbanas de la zona sujeta al Plan desde la publicación del presente Decreto, de acuerdo a los estándares establecidos en el D.S. N° 20, de 2016 y D.S. N° 66, de 2018, ambos del Ministerio de Medio Ambiente.

La SEREMI de Transporte y Telecomunicaciones enviará a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente en marzo de cada año, un informe que dé cuenta del cumplimiento de las exigencias del presente artículo, de las sanciones impuestas y las fiscalizaciones realizadas, durante el año calendario anterior.

Artículo 65. Durante la vigencia del presente decreto, la SEREMI de Vivienda y Urbanismo, en coordinación con los municipios de la zona sujeta al Plan, gestionará financiamiento sectorial o del FNDR para la implementación de al menos 20 kilómetros de redes de ciclovías o de vialidad ciclo-inclusiva, con el objetivo de permitir la integración entre modos no motorizados y transporte público fomentando un cambio modal en la zona sujeta al plan.

Artículo 66. La SEREMI del Medio Ambiente se coordinará con las Municipalidades de la zona sujeta al presente instrumento, para gestionar con el Gobierno Regional de Valparaíso la formulación de un plan que contenga acciones e iniciativas orientadas a la disminución del polvo de las calles. Dicho plan deberá incluir iniciativas de pavimentación para que dichas comunas cuenten con al menos el 96% de los caminos de tránsito vehicular asfaltados o con supresores de polvo con 90% de efectividad y acciones de limpieza de calles.

CAPÍTULO IX. COMPENSACIÓN DE EMISIONES

Artículo 67. Desde la entrada en vigencia del presente decreto, todos aquellos proyectos o actividades nuevas y la modificación de aquellos existentes que se sometan o deban someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental ("SEIA"), deberán compensar sus emisiones totales anuales, directas o indirectas, que impliquen un aumento sobre la situación base, en valores iguales o superiores a los que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 38. Valores que determinan la obligación de compensar

Contaminante	Emisión (ton/año)
MP ₁₀	5
MP _{2,5}	2,5
NO _x	20
SO ₂	10

Se entiende por situación base todas aquellas emisiones atmosféricas existentes en la zona afecta al Plan, previo al ingreso del proyecto o actividad al SEIA. No se podrán imputar a dicha situación base aquellas emisiones generadas con infracción a este decreto o a la normativa ambiental vigente.

Aquellas modificaciones de proyectos o actividades que, con posterioridad a la publicación del presente decreto, ingresen al

SEIA, deberán sumar estas emisiones a las anteriores que forman parte del proyecto, exceptuando aquellas emisiones que hayan sido compensadas previamente. La compensación de emisiones será de un 120% para el o los contaminantes en los cuales se iguale o sobrepase el valor referido en la tabla precedente. Para efectos del presente capítulo, se entenderá por:

- a) Emisiones directas: aquellas que se emiten dentro del predio o terreno donde se desarrolle el proyecto o actividad, asociadas a la fase de construcción, operación o cierre.
- b) Emisiones indirectas: las que se generan exclusivamente por la actividad, como por ejemplo las asociadas al aumento del transporte. En el caso de proyectos inmobiliarios también se considerarán como emisiones indirectas las asociadas al uso de calefacción domiciliaria.

Artículo 68. Para efectos de lo dispuesto en este capítulo, los proyectos o actividades y sus modificaciones, que se sometan o deban someterse al SEIA, y que deban compensar sus emisiones, deberán presentar al ingresar a dicho sistema, la estimación de sus emisiones de contaminantes a la atmósfera (al menos para MP₁₀, MP_{2,5}, SO₂ y NO_x) durante la fase de construcción, operación y cierre, señalando año y etapa a compensar en la que se prevé se superará el umbral indicado en la tabla 38 para los contaminantes que correspondan; la metodología utilizada; y, un anexo con la memoria de cálculo. La RCA respectiva deberá establecer la obligación de compensar emisiones y el monto a compensar. Los proyectos que sean aprobados con exigencias de compensación de emisiones, tendrán un plazo de 3 meses desde la aprobación de su RCA, para presentar el programa de Compensación de Emisiones a la SEREMI del Medio Ambiente. Los cuales sólo podrán dar inicio a la ejecución del proyecto o actividad una vez aprobado el Programa de Compensación de Emisiones por parte de la SEREMI del Medio Ambiente.

El Programa de Compensación de Emisiones, deberá contener lo siguiente:

- a) Estimación anual de las emisiones del proyecto en la fase de construcción, operación y cierre, señalando año y etapa a compensar en que se prevé se superará el umbral indicado en la Tabla 38 para los contaminantes que correspondan.
- b) Las medidas de compensación, que deberán cumplir los siguientes criterios:
 - i. Medibles, esto es, que permitan cuantificar la reducción de las emisiones que se produzca a consecuencia de ellas.
 - ii. Verificables, esto es, que generen una reducción de emisiones que se pueda cuantificar con posterioridad a su implementación.
 - iii. Adicionales, entendiéndose por tal que las medidas propuestas no respondan a otras obligaciones a que esté sujeto el titular, o bien, que no correspondan a una acción que conocidamente será llevada a efecto por la autoridad pública o particulares.
 - iv. Permanentes, entendiéndose por tal que la rebaja permanezca por el período en que el proyecto está obligado a reducir emisiones.
- c) Forma, oportunidad y ubicación en coordenadas WGS84, de las medidas a implementar, incluyendo una metodología para verificar el cumplimiento de las mismas.
- d) Carta Gantt, que considere todas las etapas para la implementación de la compensación de emisiones y la periodicidad con que informará a la Superintendencia del Medio Ambiente sobre el estado de avance de las actividades comprometidas.

La SEREMI del Medio Ambiente dispondrá de un plazo máximo de 2 meses para revisar el programa de compensación de emisiones, el que será aprobado o rechazado mediante resolución. Si hubiese observaciones por parte de la SEREMI del Medio Ambiente, éstas deberán ser subsanadas en el plazo de 20 días hábiles contados desde su recepción. En caso de no ser subsanadas las observaciones dentro de dicho plazo, se tendrá por no aprobado el programa aludido. Una vez aprobado dicho programa, la resolución que lo aprueba será publicada en la página web de Planes de Prevención y Descontaminación del Ministerio del Medio Ambiente y remitida a la Superintendencia del Medio Ambiente, para su fiscalización.

Artículo 69. Consideraciones generales para el sistema de compensación de emisiones:

i. Sólo se podrán compensar o ceder emisiones entre aquellas fuentes que demuestren cumplir con uno de los siguientes requisitos:

- a. Realizar la compensación entre fuentes o actividades con combustión;
- b. Realizar la compensación entre una fuente con combustión, que cede emisiones a una fuente o actividad sin combustión, pero no viceversa;
- c. Realizar la compensación entre fuentes o actividades sin combustión.

ii. En ningún caso podrá hacer valer emisiones cedidas por actividades o establecimientos que cierren o deban cerrar por incumplimiento de normativa ambiental, o por término de vida útil. En el caso de proyectos mineros, la vida útil se entenderá contemplando las extensiones que sean aprobadas en el marco del SEIA o que hayan sido consideradas en consultas de pertinencia de ingreso al SEIA, respecto del mismo proyecto.

iii. Las actividades emisoras que reduzcan emisiones para cumplir con las medidas exigidas en el presente Plan, sólo podrán compensar o ceder emisiones por reducciones adicionales a la exigencia legal o reglamentaria, y siempre y cuando sea acreditable su implementación de manera permanente.

iv. Los programas de compensación de emisiones podrán considerar: recambio de artefactos que utilizan leña, pavimentación de caminos rurales y urbanos, entre otras alternativas.

Las condiciones mencionadas en relación con la compensación de emisiones no sustituirán las exigencias impuestas en otras normativas vigentes en la zona sujeta al plan.

Los límites de emisión máxima permitida establecidos en los artículos 10, 13 y 26, podrán ser acreditados mediante reducción de emisiones en las propias fuentes reguladas, o mediante compensación de emisiones, para lo cual, deberán presentar a la SEREMI del Medio Ambiente un Programa de Compensación de emisiones, el que deben cumplir con los requisitos establecidos en el presente artículo y el artículo 67.

CAPITULO X. SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE, DIFUSIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Artículo 70. A la entrada en vigencia del presente decreto y en un plazo no superior a 6 meses, los establecimientos que tienen la obligación de monitorear mediante estaciones de monitoreo de calidad del aire con representatividad poblacional deberán

suscribir convenio de supervisión técnica de éstas al Ministerio del Medio Ambiente, para velar por la entrega oportuna de los datos de calidad del aire en línea y la información a la ciudadanía y los órganos fiscalizadores.

Artículo 71. Para efectos del seguimiento y vigilancia permanente de la calidad del Aire en la zona de aplicación del presente Decreto, todos aquellos titulares que cuenten con estaciones de Monitoreo de calidad del aire con mediciones discretas de MP₁₀, deberán implementar adicionalmente mediciones continuas de MP₁₀ y de MP_{2,5}. Cumpliendo los estándares establecidos en las normas y reglamentos que les apliquen. Lo anterior, sin perjuicio de aquellos titulares que realicen o deban realizar especiación química de MP₁₀, quienes deberán mantener dicha metodología y reportar los datos obtenidos del monitoreo al Ministerio del Medio Ambiente.

Los Titulares deberán reportar a la Superintendencia del Medio Ambiente todos los registros de monitoreo de calidad del aire, parámetros meteorológicos, así como la caracterización química, de acuerdo con la normativa vigente aplicable y a las disposiciones que dicha Superintendencia establezca, considerando un plazo de 6 meses desde la publicación del presente Decreto para los parámetros monitoreados en las estaciones identificadas en el artículo 70, y de 12 meses para los nuevos equipos de monitoreo continuo de MP₁₀ y MP_{2,5}.

Las estaciones que serán consideradas para el cumplimiento normativo, son aquellas que cuenten con Resolución de Representatividad Poblacional.

Artículo 72. En un plazo de 12 meses desde la publicación del presente decreto, el Ministerio del Medio Ambiente realizará una evaluación de la red de monitoreo existente, en donde se establecerán los ajustes necesarios para hacer el seguimiento al presente decreto, así como contaminantes normados de interés en la zona y caracterización fisicoquímica del material particulado. Los ajustes que se definan deberán ser de cargo de los titulares que tengan obligación de monitorear mediante estaciones de monitoreo de calidad del aire con representatividad poblacional en un plazo máximo de 12 meses, contado desde la evaluación realizada por el Ministerio del Medio Ambiente

Artículo 73. Con la finalidad de realizar el seguimiento a las emisiones atmosféricas de las fuentes reguladas en el Capítulo III (exceptuando las reguladas en el numeral 1) y capítulo IV del presente decreto, deberán reportar a la SEREMI del Medio Ambiente durante la primera quincena de mayo de cada año, las emisiones de los contaminantes MP, SO₂, NO_x generadas por todas sus fuentes emisoras.

El inventario de emisiones deberá contener al menos la siguiente información:

- a) Identificación de las fuentes emisoras del establecimiento, sean puntuales, areales o fugitivas, de material particulado (MP₁₀ y MP_{2,5}), Dióxido de Azufre (SO₂), Óxidos de Nitrógeno (NO_x).
- b) Ubicación georreferenciada de las fuentes emisoras del establecimiento.
- c) Memoria de cálculo de las emisiones en ton/año de MP, SO₂ y NO_x estimadas de acuerdo a las metodologías validadas (balances, mediciones, factor de emisión según corresponda).

La SEREMI del Medio Ambiente, actualizará en el segundo semestre de cada año, el inventario de emisiones del año anterior. Dicho

inventario se encontrará disponible en la página web de Planes de Prevención y Descontaminación del Ministerio del Medio Ambiente.

Sin perjuicio de lo anterior, y de manera adicional, en un plazo máximo de 12 meses desde la entrada en vigencia del presente decreto, la SEREMI del Medio Ambiente, encargará un estudio para actualizar el inventario de emisiones de todas las fuentes presentes en la zona sujeta al Plan.

El inventario de emisiones se publicará anualmente en la plataforma <https://ppda.mma.gob.cl/> o la que la reemplace.

Artículo 74. El Ministerio del Medio Ambiente deberá implementar una plataforma de información a la ciudadanía, en el plazo de 12 meses contado desde la publicación del presente decreto, que contenga al menos los siguientes parámetros:

- a) Monitoreo de calidad del aire en línea.
- b) Monitoreo de emisiones atmosféricas en línea.
- c) Información meteorológica.

Respecto al literal b), el plazo para alimentar dicha plataforma será de 18 meses contado desde la publicación del presente decreto, en que la Superintendencia del Medio Ambiente deberá proporcionar datos en resolución horaria de los sistemas de monitoreo continuo de emisiones atmosféricas (CEMS), de todos aquellos titulares que tengan o deban implementar dicho monitoreo en la zona. Mientras lo anterior no se encuentre implementado, el Ministerio del Medio Ambiente podrá solicitar a los titulares enviar los antecedentes, de manera preliminar, conforme a los requerimientos que éste determine.

Artículo 75. La SEREMI del Medio Ambiente, durante la vigencia del plan realizará actividades de difusión y educación ambiental, donde se deberá informar a la ciudadanía respecto de los avances del Plan, las que deberán desarrollarse durante el segundo semestre de cada año.

Artículo 76. La SEREMI de Educación, durante la vigencia del plan realizará las siguientes actividades:

- a) Durante el mes de marzo de cada año, oficiará a los establecimientos educacionales de las comunas de la zona saturada las directrices para incorporar las temáticas de contaminación atmosférica, así como medidas estructurales y de gestión de episodios críticos, en el plan de acción anual que complementa los aspectos establecidos en el currículo, que considere, entre otros, el uso de guías y material educativo en calidad del aire. Las temáticas deberán ser abordadas considerando la edad de niños, niñas y adolescentes.
- b) Promover la realización de actividades, programas formativos, divulgativos y de sensibilización en el uso responsable y sostenible de recursos naturales, conservación del medio ambiente y mitigación de los efectos del cambio climático, como asimismo, la suscripción de convenios con instituciones de educación, con el fin de promover la investigación en temas de gestión de calidad del medio ambiente.

Artículo 77. Para efecto del seguimiento y vigilancia de la calidad del aire, Fundación Chagres deberá mantener el análisis de arsénico, e incluir análisis de plomo, níquel, cadmio y mercurio en los filtros de MP₁₀ para las estaciones correspondiente a su red. El análisis deberá realizarse a cada uno de los filtros de MP₁₀, debiendo reportar mensualmente a la Superintendencia del Medio Ambiente con copia a la SEREMI del Medio Ambiente.

Artículo 78. Para efecto del seguimiento y vigilancia de la calidad del aire, Minera El Soldado deberá realizar análisis de arsénico, plomo, níquel, cadmio y mercurio en los filtros de MP₁₀ para las estaciones correspondiente a su red. El análisis deberá realizarse a cada uno de los filtros de MP₁₀, debiendo reportar mensualmente a la Superintendencia del Medio Ambiente con copia a la SEREMI del Medio Ambiente.

Artículo 79. Dentro de un plazo máximo de 36 meses desde la entrada en vigencia del presente decreto, la SEREMI del Medio Ambiente realizará un estudio que sirva de insumo para el proceso de revisión y reformulación del presente Plan.

CAPÍTULO XI. GESTIÓN DE EPISODIOS CRÍTICOS

Artículo 80. A partir de la entrada en vigencia del presente decreto, la Delegación Presidencial Regional, con el apoyo de la SEREMI del Medio Ambiente, coordinará la implementación de un Plan de Gestión de Episodios Críticos (GEC) para dióxido de azufre (SO₂), que se aplicará entre el 01 de enero y el 31 de diciembre de cada año, ambos días inclusive. Lo anterior, con el fin de adoptar medidas preventivas y/o de control frente a situaciones que pongan en riesgo la salud de la población.

Artículo 81. La Gestión de Episodios Críticos considera los siguientes componentes:

- a) Sistema de vigilancia de la calidad del aire, que corresponde al monitoreo de calidad del aire existente o que se defina, en la zona de aplicación del plan.
- b) Sistema de pronóstico de ventilación, que corresponde a la previsión meteorológica de las condiciones de ventilación, que informará diariamente la SEREMI del Medio Ambiente a la Delegación Presidencia Regional, a partir de las metodologías oficiales, que se establezcan.
- c) Plan comunicacional, cuya finalidad será informar oportunamente a la comunidad respecto de la Gestión de Episodios Críticos, para lograr el cumplimiento de las medidas aplicadas y promover conductas tendientes a reducir los niveles de exposición. Dicho Plan estará a cargo del delegado Presidencial Regional, con apoyo de la SEREMI del Medio Ambiente.
- d) Planes Operacionales, aplicables a instalaciones generadoras de SO₂ que se encuentran reguladas en los Capítulo III, que corresponde al conjunto de medidas, incluida la paralización de fuentes, que permitan reducir emisiones en forma inmediata en periodos de malas condiciones de ventilación y/o mala calidad del aire por dióxido de azufre (SO₂).
- e) Programa de fiscalización, entendido como el conjunto de acciones orientadas a la adecuada implementación de las medidas de la GEC, coordinado por la Superintendencia del Medio Ambiente y la colaboración de la Delegación Presidencial Regional, la SEREMI del Medio Ambiente, la SEREMI de Salud y los órganos competentes de la Administración del Estado.
- f) La SEREMI de Educación comunicará a los establecimientos educacionales de la zona saturada, el inicio del Plan Operacional de Gestión de Episodios Críticos y las medidas que éstos deberán ejecutar en caso de declaración de un episodio crítico. Cada establecimiento educacional será responsable de mantenerse informado diariamente sobre la evolución de los niveles de calidad del aire y de las condiciones de ventilación, y de la implementación de medidas de prevención y mitigación, en

el caso en que se haya declarado una condición de episodio crítico.

- g) La SEREMI de Educación considerando lo establecido en la Guía de Recomendaciones de Actividad Física con alerta ambiental elaborado por la Subsecretaría de Salud Pública (<https://airechile.mma.gob.cl/download/Guia-MINSAL-recomendaciones-en-GEC.pdf>) podrá suspender las actividades físicas y deportivas al aire libre para la totalidad de la comunidad escolar de las comunas de la zona saturada en aquellos días en que se declare un episodio crítico, mediante la resolución correspondiente.
- h) En aquellos días en que se declare un episodio crítico, se recomienda a la población abstenerse de realizar actividad física, de acuerdo a lo expuesto en la "Guía de recomendaciones de Actividad Física con Alerta Ambiental" elaborada por la Subsecretaría de Salud Pública, guía que se encuentra disponible en <https://airechile.mma.gob.cl/download/Guia-MINSAL-recomendaciones-en-GEC.pdf>

Artículo 82. La Gestión de Episodios Críticos implementará medidas preventivas y/o de control se aplicarán en los siguientes casos:

- a) Cuando la Delegación Presidencial Regional declare condiciones de episodios crítico por constatación a partir de lo observado en el sistema de vigilancia.
- b) Cuando la Delegación Presidencial Regional declare la condición de episodio crítico, cuando se prevean o existan malas condiciones de ventilación, en base al pronóstico meteorológico informado por la SEREMI del Medio Ambiente.

Artículo 83. El procedimiento para la declaración de episodios críticos será el siguiente:

- a) La SEREMI del Medio Ambiente informará diariamente a la Delegación Presidencial Regional, sobre el estado de la calidad del aire observada y el pronóstico de las condiciones de ventilación para el día siguiente.
- b) La Delegación Presidencial Regional declarará la condición de episodio crítico, según lo establecido en el artículo precedente, a través de una resolución, que será comunicada oportunamente a los servicios competentes.

Artículo 84. El Ministerio del Medio Ambiente en un plazo de 12 meses desde la entrada en vigencia del Plan, encargará los estudios necesarios que permitan determinar las condiciones de ventilación para SO₂ y una metodología de pronóstico de dichas condiciones de ventilación para la zona del Plan, en términos de buenas, regulares o malas, considerando en el análisis, entre otras, de las siguientes variables meteorológicas:

- i. Temperatura.
- ii. Velocidad y dirección del viento.
- iii. Tendencias de presión atmosférica.
- iv. Razón de mezcla y altura de la capa de mezcla.
- v. Índice de estabilidad superficial y análisis de inversión térmica.
- vi. Análisis de configuraciones sinópticas asociadas a estabilidad atmosférica, tales como incursión de sistema de alta presión de aire frío, evolución de sistemas frontales debilitados u ocluidos, vaguada costera, entre otros.

El pronóstico meteorológico de las condiciones de ventilación deberá estar operativo en un plazo no mayor a 6 meses desde terminados los estudios indicados. Dicho sistema de pronóstico de ventilación, será oficializado por la Seremi del Medio Ambiente, a

través una resolución que indique los criterios utilizados, previo informe favorable de la Dirección Meteorológica de Chile. La resolución deberá establecer al operador oficial de dicho sistema de pronóstico, así como la forma y la oportunidad de la entrega de los reportes, debiendo ser publicada cada vez que se actualicen o modifiquen dichos criterios o al operador del sistema.

Artículo 85. Mientras no se cuente con el sistema de pronóstico de ventilación, se podrán establecer las medidas asociadas a los Planes Operacionales indicados el literal d) del artículo 81, cuando las concentraciones de dióxido de azufre (SO₂), observadas en el sistema de vigilancia de calidad del aire, superen los niveles de alerta, preemergencia o emergencia ambiental establecidos en la Norma de Calidad del Aire vigente. Para lo anterior se considerarán las concentraciones de 1 hora de dióxido de azufre, medidas en alguna de las estaciones monitoras calificadas como EMRPG.

Artículo 86. Los establecimientos regulados en el capítulo III que generen Dióxido de Azufre (SO₂), deberán presentar planes operacionales a la SEREMI del Medio Ambiente, en el plazo de 60 días hábiles contado desde la publicación del presente Decreto. Los Planes Operacionales deberán contener, al menos, lo siguiente:

- a) Identificación de las fuentes emisoras del establecimiento, sean puntuales, areales o fugitivas, de Dióxido de Azufre (SO₂).
- b) Ubicación georreferenciada de las fuentes emisoras del establecimiento.
- c) Estimación o cálculo de emisiones de SO₂, de acuerdo a las metodologías establecidas en el presente decreto.
- d) Medidas operacionales destinadas a disminuir las emisiones a la atmósfera de Dióxido de Azufre (SO₂), incluyendo medios de verificación apropiados. Las medidas operacionales podrán consistir, entre otras, en las siguientes:
 - i. Paralización de fuentes emisoras.
 - ii. Reducción en la intensidad de funcionamiento de fuentes emisoras.
 - iii. Reprogramación o disminución de actividades o ciclos de operación.
 - iv. Ajuste de variables operacionales, tal como aumentar la tasa de captura de los sistemas de control de emisiones.
 - v. Reprogramación de actividades de mantenimiento que sean susceptibles de generar emisiones.

El contenido de las medidas descritas será especificado en los planes operacionales, conforme a las características de los procesos industriales propios de cada establecimiento.

- e) Porcentaje de reducción de emisiones para cada una de las fuentes emisoras identificadas, ante pronóstico meteorológico de malas condiciones de ventilación y ante la ocurrencia de un episodio crítico de contaminación a nivel de alerta, preemergencia o emergencia ambiental.

La SEREMI del Medio Ambiente aprobará los Planes Operacionales propuestos mediante resolución fundada en un plazo no mayor a 60 días hábiles desde su presentación. La resolución será remitida a la Superintendencia del Medio Ambiente para fiscalizar su cumplimiento.

La SEREMI del Medio Ambiente podrá solicitar a los establecimientos que deban presentar Planes Operacionales, la actualización de éstos en caso que se hayan modificado los parámetros técnicos

considerados para su aprobación o que las medidas propuestas no hayan sido efectivas.

En caso de establecimientos nuevos y modificaciones de establecimientos existentes, que se sometan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, y que deban compensar sus emisiones de conformidad con el artículo 67 del presente decreto, deberán presentar un Plan Operacional en el plazo de 60 días hábiles contado desde la dictación de la Resolución de Calificación Ambiental respectiva.

Artículo 87. Las actividades de fiscalización asociadas al Plan de Gestión de Episodios Críticos serán reportadas periódicamente por la Superintendencia del Medio Ambiente. Asimismo, cada año, dicha Superintendencia deberá elaborar un reporte consolidado de los resultados del cumplimiento de las medidas de control al término del periodo de vigencia del plan de gestión, el que será publicado en la página web de Planes de Prevención y Descontaminación del Ministerio del Medio Ambiente.

Los organismos con competencia en fiscalización intensificarán durante la ocurrencia de un episodio crítico de contaminación, con los medios disponibles, las actividades de fiscalización que habitualmente realizan.

Artículo 88. El Ministerio del Medio Ambiente en un plazo de 12 meses desde la entrada en vigencia del Plan, hará los estudios de evaluación sobre la necesidad de implementar una gestión de episodios críticos para MP₁₀, y definirá sus características. La conclusión sobre dicha implementación se establecerá por resolución de la SEREMI del Medio Ambiente en un plazo de 3 meses de finalizado el estudio.

De requerirse implementar una Gestión de Episodio Crítico por MP₁₀, se incorporará en la Resolución antes señalada, la definición de las medidas necesarias a aplicar en la zona saturada para enfrentar estos episodios y se podrá requerir planes operacionales para MP₁₀ a los establecimientos regulados en los capítulos III y IV.

CAPITULO XII: FISCALIZACIÓN, VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN

1. Fiscalización y verificación del cumplimiento del Plan

Artículo 89. La fiscalización y verificación del permanente cumplimiento de las medidas que establezca el presente Plan, será efectuada por la Superintendencia del Medio Ambiente, de conformidad a su ley orgánica fijada en el artículo segundo de la Ley N° 20.417. Lo anterior, sin perjuicio de las atribuciones de los organismos sectoriales que participan en la implementación del Plan.

Para dicho efecto, la Superintendencia del Medio Ambiente destinará en el plazo de tres meses contado desde la publicación del presente decreto, a 2 fiscalizadores con dedicación exclusiva para la fiscalización de las medidas contempladas en el presente Plan.

Artículo 90. La Superintendencia del Medio Ambiente estará encargada de la verificación del estado de avance de las medidas e instrumentos establecidos en este decreto.

Para tales efectos, la Superintendencia del Medio Ambiente, dentro del plazo de 6 meses contado desde la entrada en vigencia del presente Decreto, deberá definir indicadores y medios de verificación, que permitan a los organismos responsables de las

medidas llevar un registro de las actividades, para el reporte del estado de avance de las medidas a la Superintendencia.

En virtud de lo anterior, los servicios públicos deberán informar en la forma y plazos que dicha Superintendencia establezca para este propósito.

La Superintendencia del Medio Ambiente remitirá a la SEREMI del Medio Ambiente y al Ministerio del Medio Ambiente un informe de avance de las medidas del plan, dando cuenta de su implementación y actividades asociadas. Conjuntamente con el informe mencionado, la Superintendencia del Medio Ambiente remitirá un informe de fiscalización de las medidas del Plan a su cargo.

Dichos informes serán publicados anualmente en la página Web de Planes de Prevención y Descontaminación del Ministerio del Medio Ambiente.

Artículo 91. La Superintendencia del Medio Ambiente deberá publicar al 31 marzo de cada año la siguiente información en su sitio electrónico:

- a) Informe de cumplimiento e implementación de las medidas establecidas en el presente decreto.
- b) Informe de cumplimiento de las normas de calidad del aire.
- c) Reporte de las actividades de fiscalización realizadas en la zona sujeta al Plan.

2. Actualización del Plan de Descontaminación Atmosférica

Artículo 92. Con el propósito de complementar en lo que sea necesario, los instrumentos y medidas, a fin de ajustar las metas de reducción de emisiones planteadas, se establece para la revisión y actualización del presente Decreto, un plazo máximo de 4 años desde su publicación en el Diario Oficial.

CAPITULO XIII. VIGENCIA Y OTROS

Artículo 93. El presente Decreto, entrará en vigencia el día de su publicación en el Diario Oficial, con excepción de aquellas disposiciones que tengan una vigencia diferida.

ARTICULO TRANSITORIO:

Artículo 1° transitorio. Si el periodo de cumplimiento establecido en los artículos 25, 30, 40, 73 y 75 es menor a 90 días contado desde la publicación del presente decreto, deberán implementarse al año calendario siguiente de la entrada en vigencia del Plan, acorde a los plazos establecido en cada uno de dichos artículos.

Anótese, publíquese, comuníquese y archívese.

GABRIEL BORIC FONT
Presidente de la República de Chile

MARÍA HELOÍSA ROJAS CORRADI
Ministra del Medio Ambiente

CAROLINA TOHÁ MORALES
Ministra del Interior y Seguridad Pública

XIMENA AGUILERA SANHUEZA
Ministra de Salud

ESTEBAN VALENZUELA VAN TREEK
Ministro de Agricultura

DIEGO PARDOW LORENZO
Ministro de Energía

CARLOS MONTES CISTERNAS
Ministro de Vivienda y Urbanismo

MARCELA HERNANDO PÉREZ

Ministra de Minería

MARCO ANTONIO ÁVILA LAVANAL

Ministro de Educación

JAVIERA TORO CÁCERES

Ministra de Bienes Nacionales

JUAN CARLOS MUÑOZ ABOGABIR

Ministro de Transporte y Telecomunicaciones

Distribución:

- Gabinete de la Ministra.
- Consejo Consultivo Nacional.
- Consejo Consultivo Regional de Valparaíso.
- Comité Operativo.
- División Jurídica.
- División de Calidad del Aire.
- SEREMI del Medio Ambiente Región de Valparaíso.
- Expediente.