

Revisión Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas

Presentación Comité Operativo Ampliado | SESIÓN N°5/2023
Jueves 18 de mayo de 2023

Emmanuel Mesías Rojas
División de Calidad del Aire
Ministerio del Medio Ambiente



Tabla sesión

- **Primera presentación:** Borrado de Anteproyecto de Norma

Expositores: Emmanuel Mesías Rojas, profesional Departamento de Planes y Normas del Ministerio del Medio Ambiente.

- **Segunda presentación:** Resultados AGIES

Expositores: Nicolás Trivelli Sporke, Jefe sección Evaluación Ambiental de Políticas públicas y valorización de la biodiversidad del Ministerio del Medio Ambiente.

- **Tercera presentación:** Plan de participación Consulta Pública

Expositor: Sergio Rivas o Germán Venegas, profesional División de Educación Ambiental y Participación Ciudadana del Ministerio del Medio Ambiente



TABLA DE CONTENIDOS

1. Principales hitos
2. Antecedentes considerados para la elaboración de la normativa
3. Presentación Borrador Anteproyecto



PRINCIPALES HITOS

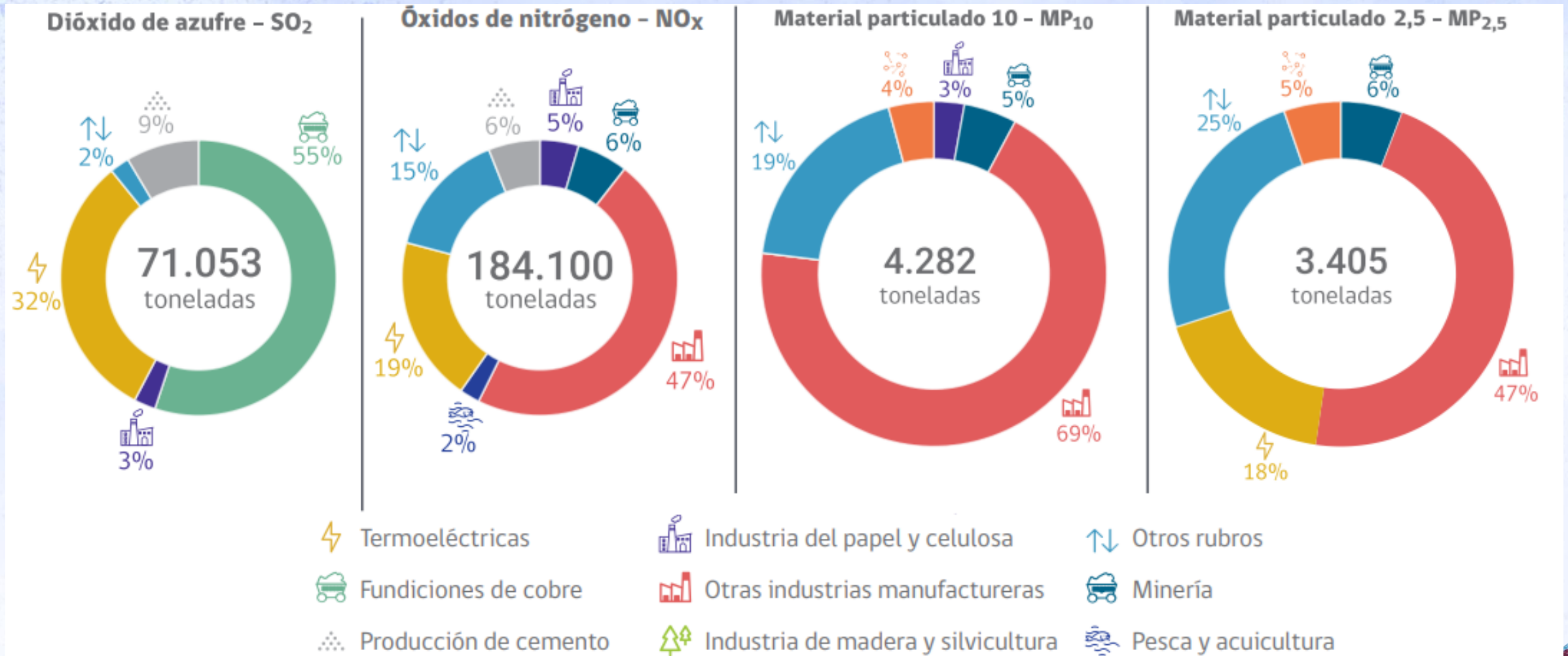
- Mediante Resolución Exenta N° 130, del 12 de febrero de 2020, del Ministerio del Medio Ambiente, se inició la revisión de la norma.
- El comité operativo se encuentra conformado a través de la Resolución Exenta N° 971, del 15 de septiembre de 2020, la que fue modificado por la resolución N° 1444/2020 y N° 82/2023, ambas del Ministerio del Medio Ambiente.
- El Comité Operativo Ampliado (COA) para la revisión de la norma de emisión para centrales termoeléctricas, se encuentra conformado mediante la Resolución Exenta N°710, del 14 de julio de 2021.
- A la fecha, se han desarrollado hasta la fecha 6 reuniones de comité operativo y 4 sesiones con el Comité Operativo Ampliado. Queda por abordar la presentación de propuesta de borrador de anteproyecto y presentación de AGIES.
- Mediante Res. 293/2023, se amplió plazo para elaboración de anteproyecto de NPCA para arsénico (hasta el 31 de julio de 2023).



Antecedentes considerados para la elaboración de la normativa



COMPOSICIÓN DE EMISIONES TOTALES AL AIRE DE FUENTES PUNTUALES, 2020

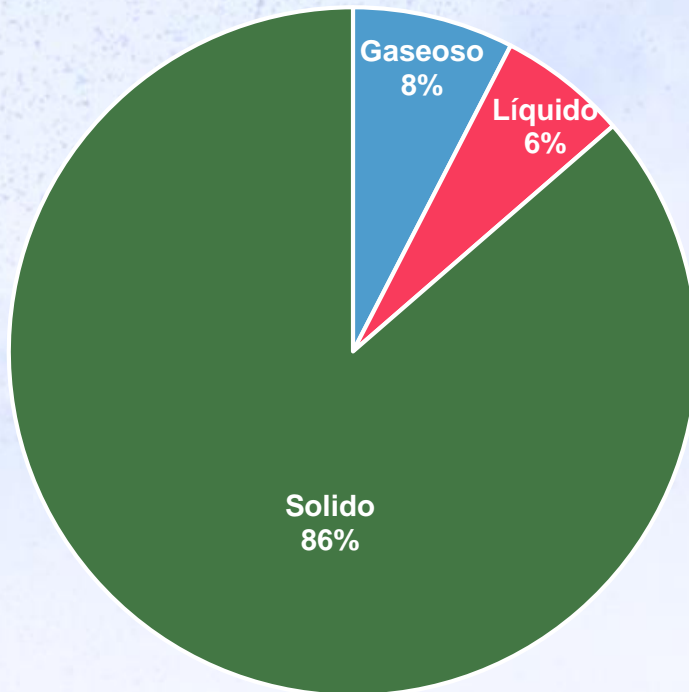


Fuente: Informe consolidado de emisiones y Transferencia de contaminantes 2005-2020
 (https://retc.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2022/12/ICETC_RETc-2022.pdf)

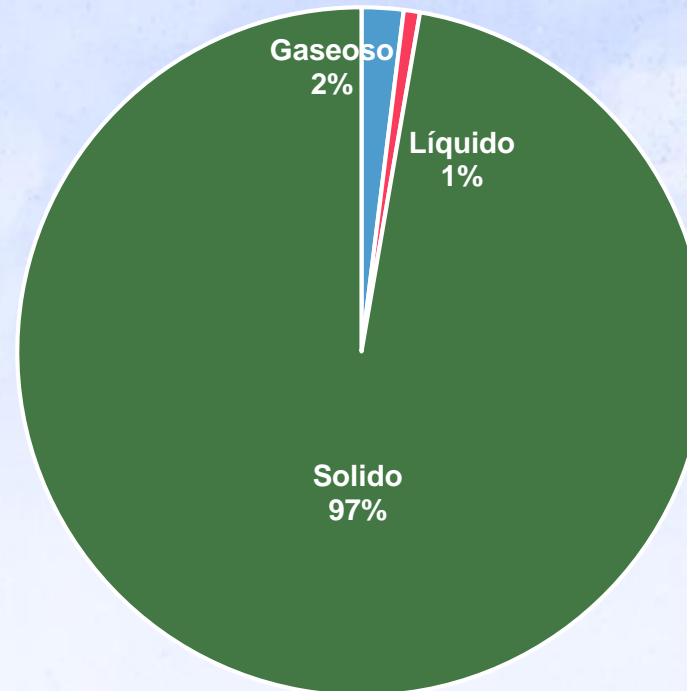


PARTICIPACIÓN DE LAS CENTRALES EN LAS EMISIONES POR TIPO DE COMBUSTIBLE – AÑO 2021

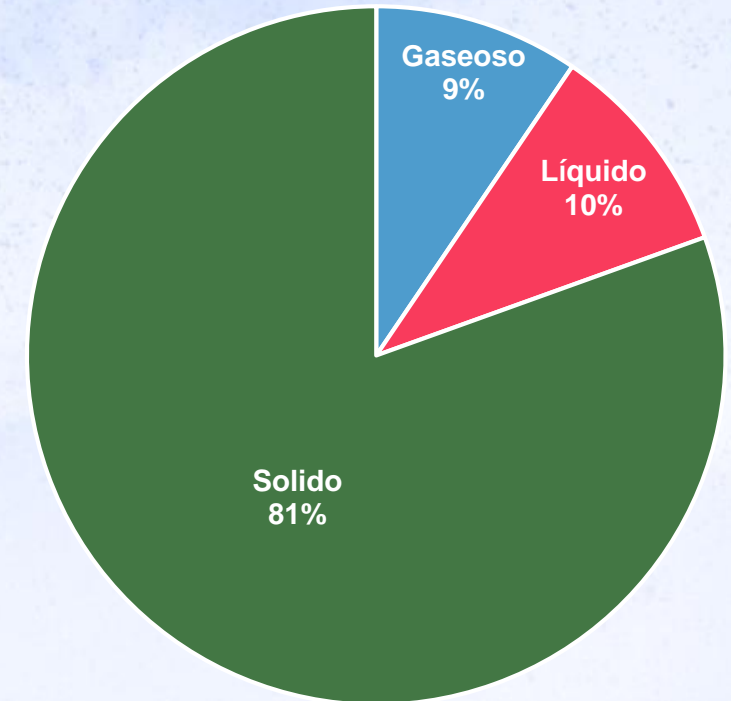
Emisiones MP



Emisiones SO₂



Emisiones NO_x

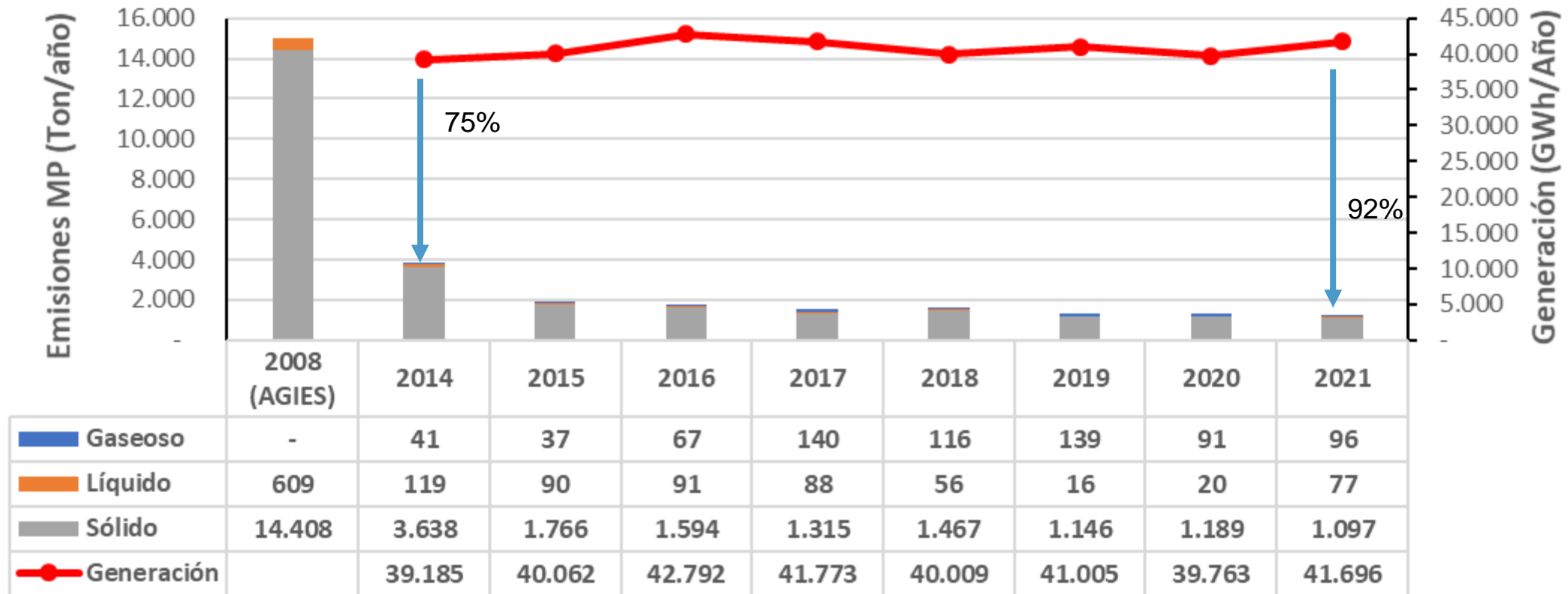


Contaminante	Emisiones año 2021 (t/a)
Material particulado (MP)	1.270
Dióxido de azufre (SO ₂)	25.135
Óxidos de nitrógeno (NO _x)	36.287



EVOLUCIÓN DE EMISIONES CONTAMINANTES DE LAS TERMOELÉCTRICAS - MP

Emisiones MP (Ton/año) y Generación (GWh/año), 2008 - 2021

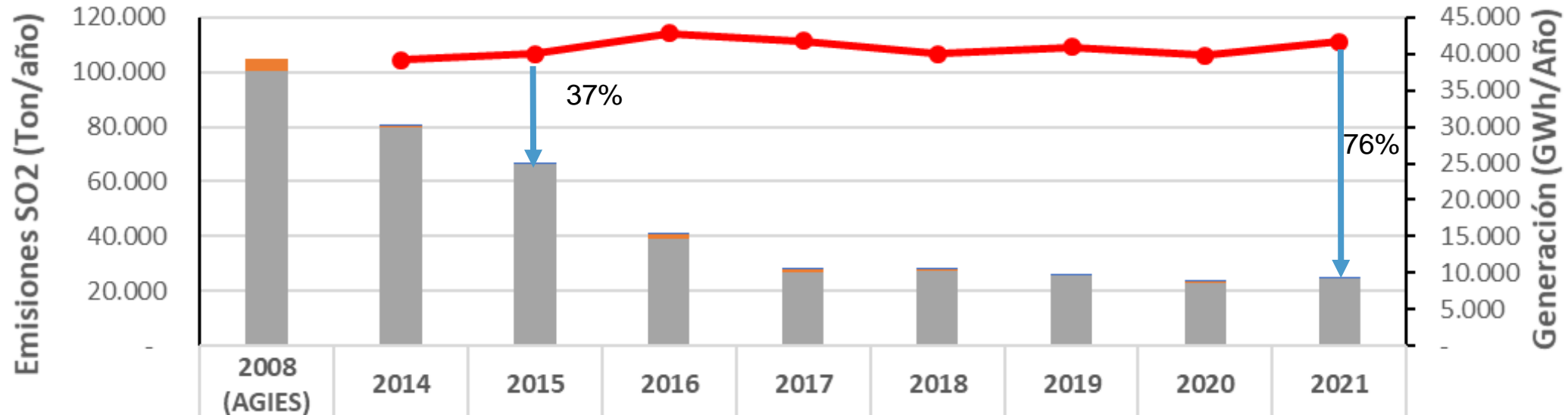


Sólido
 Líquido
 Gaseoso
 Generación



EVOLUCIÓN DE EMISIONES CONTAMINANTES DE LAS TERMOELÉCTRICAS – SO₂

Emisiones SO₂ (Ton/año) y Generación (GWh/año), 2008 - 2021



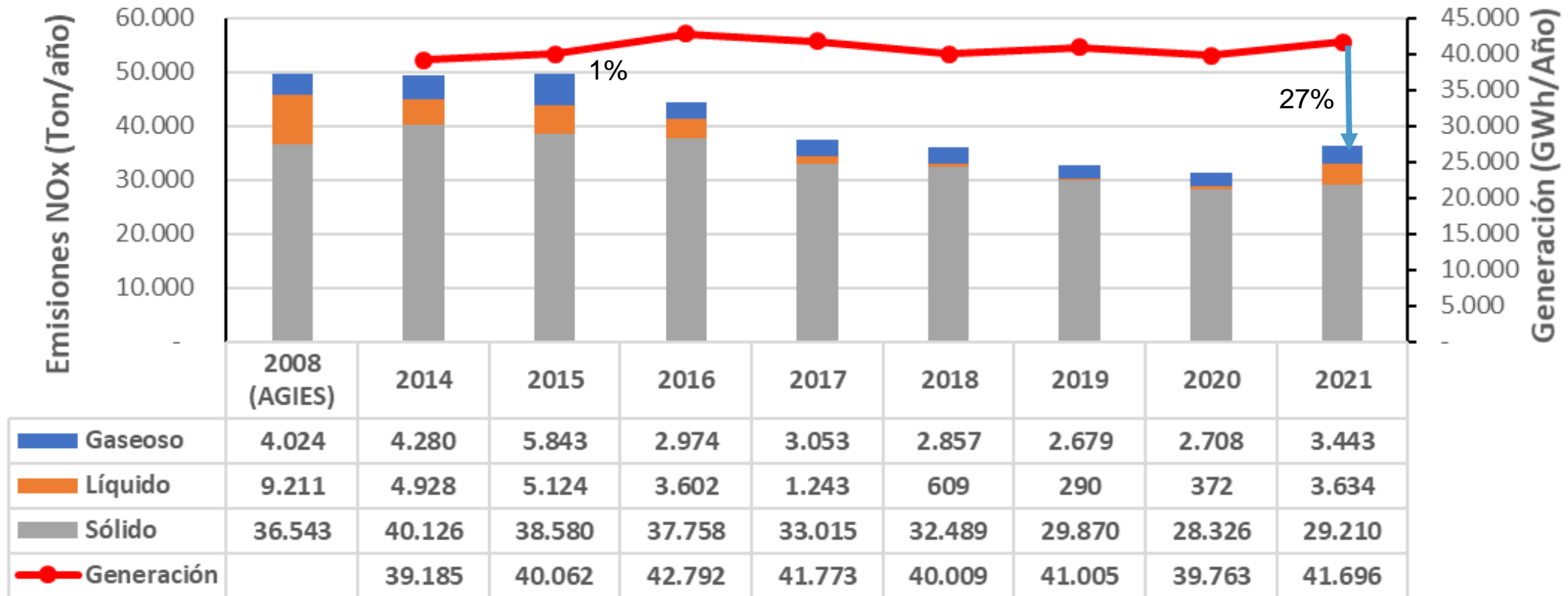
	2008 (AGIES)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Gaseoso	-	9	23	29	73	37	68	146	494
Líquido	4.461	601	126	1.347	1.272	187	34	61	191
Sólido	100.269	79.603	66.173	39.282	26.753	27.542	25.879	23.114	24.450
Generación		39.185	40.062	42.792	41.773	40.009	41.005	39.763	41.696

Sólido
 Líquido
 Gaseoso
 Generación



EMISIONES CONTAMINANTES DE LAS TERMOELÉCTRICAS - NOX

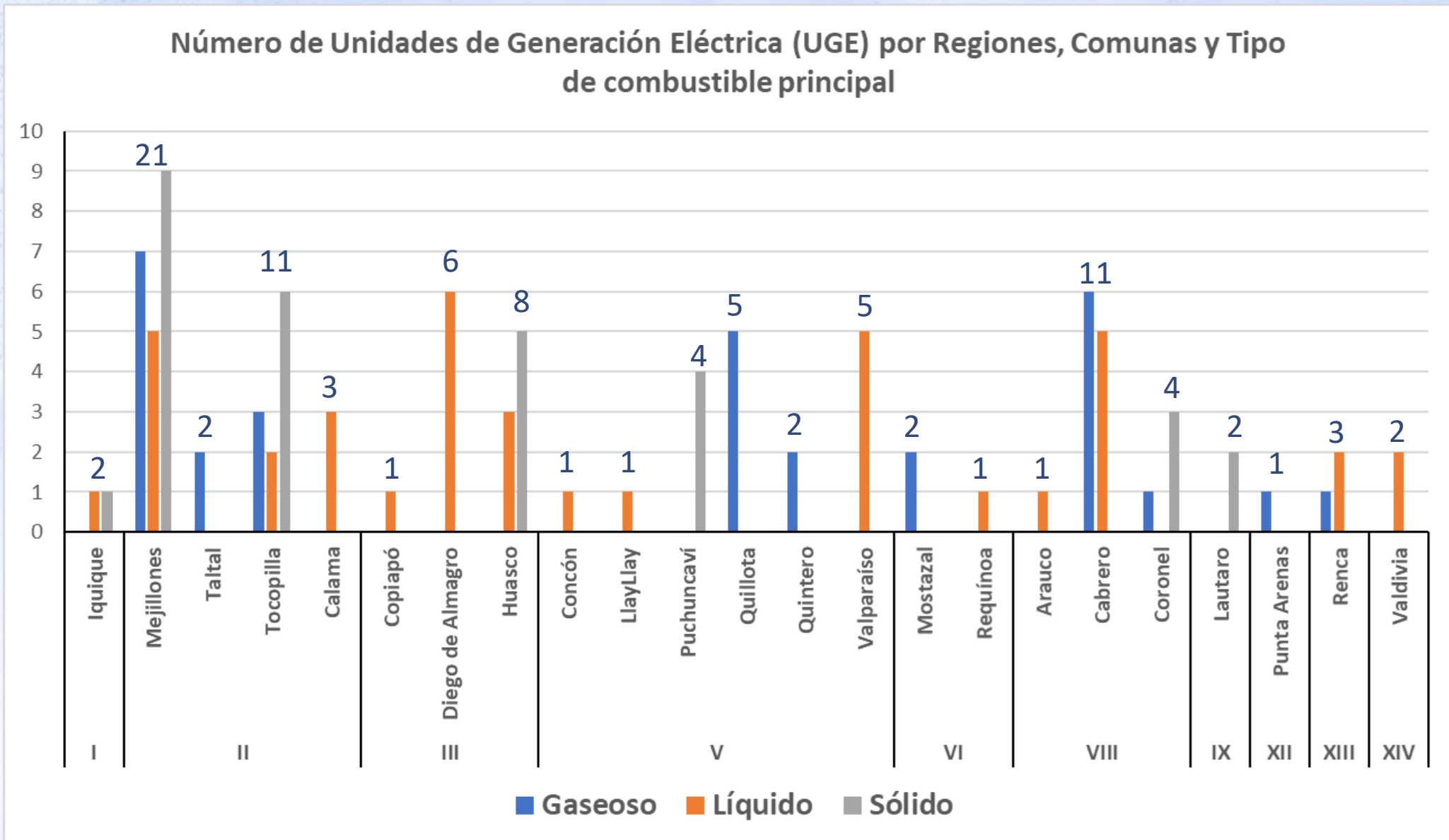
Emisiones NOx (Ton/año) y Generación (GWh/año), 2008 - 2021



Sólido
 Líquido
 Gaseoso
 Generación

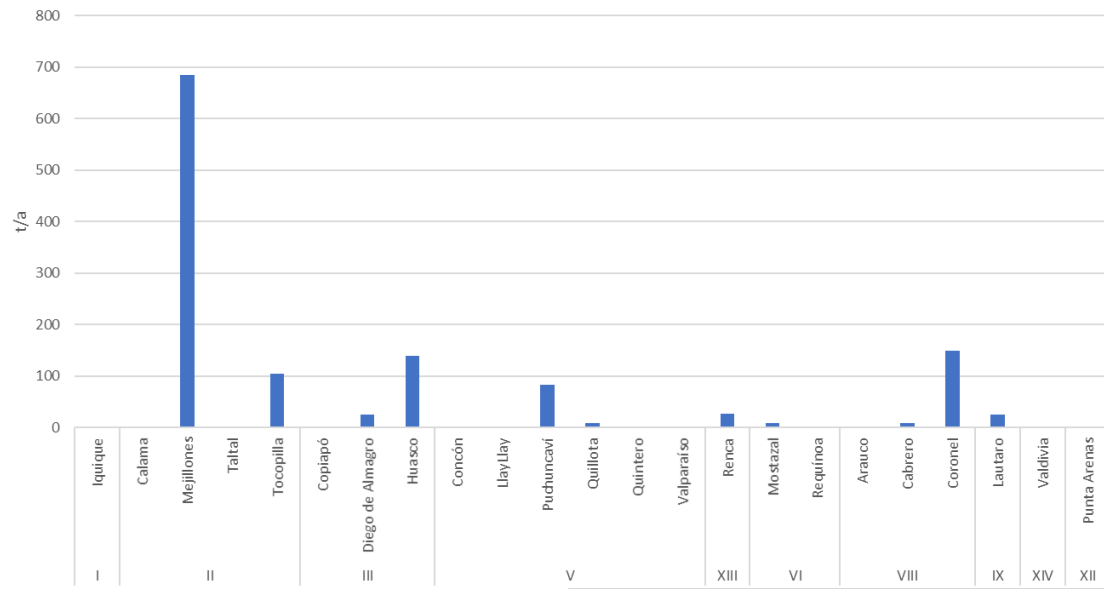


DISTRIBUCIÓN TERRITORIAL DE LAS CENTRALES REGULADAS POR EL D.S. N°13/2011

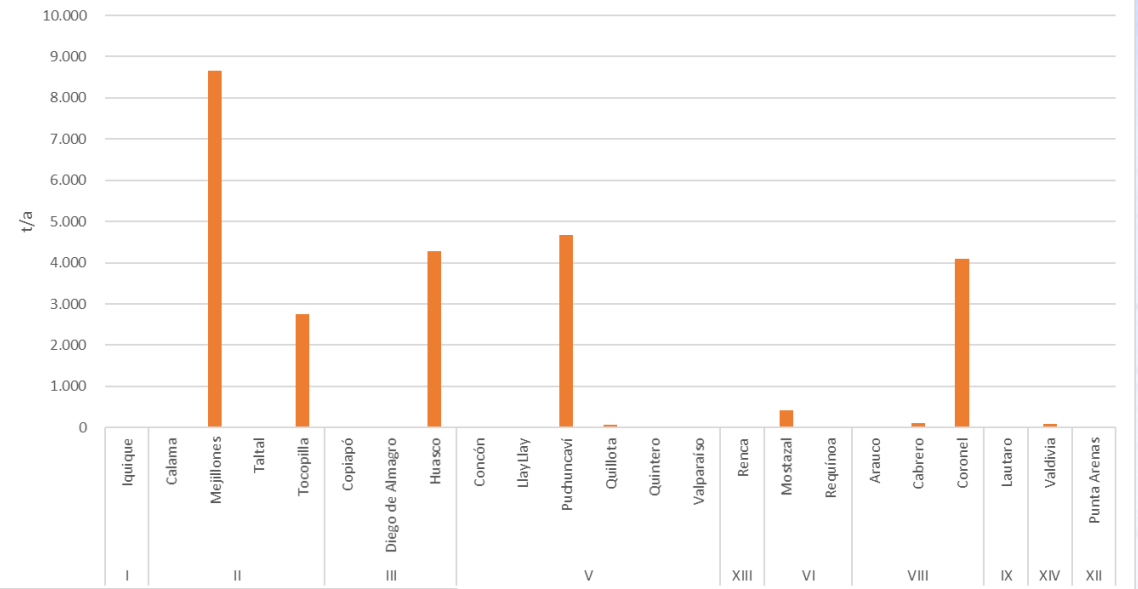


EMISIONES POR REGIÓN Y COMUNA CENTRALES AFECTADAS POR D.S N°13/2011, AÑO 2021

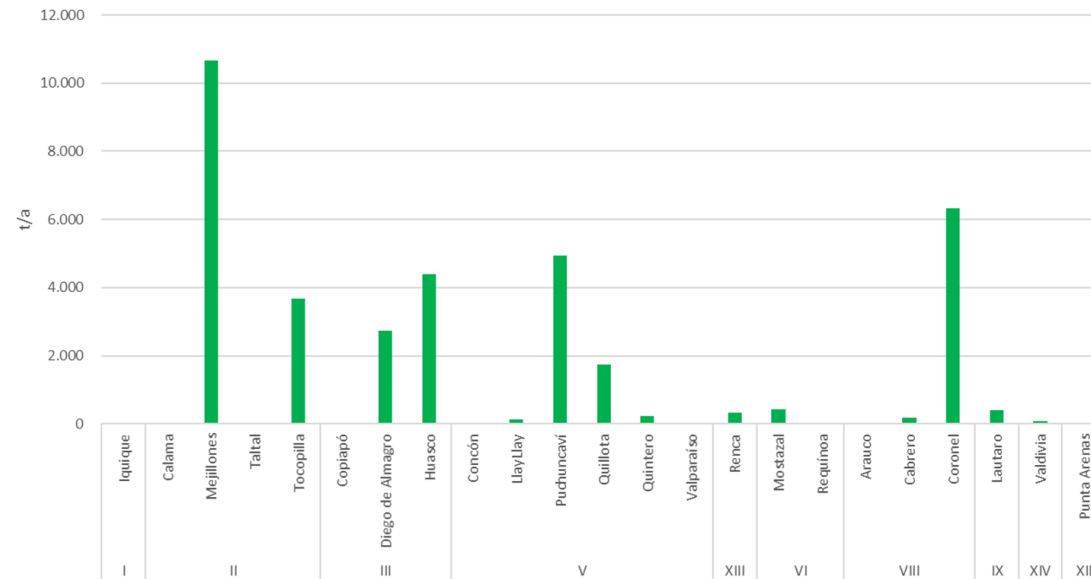
Emisiones Material Particulado - año 2021



Emisiones SO2 - año 2021



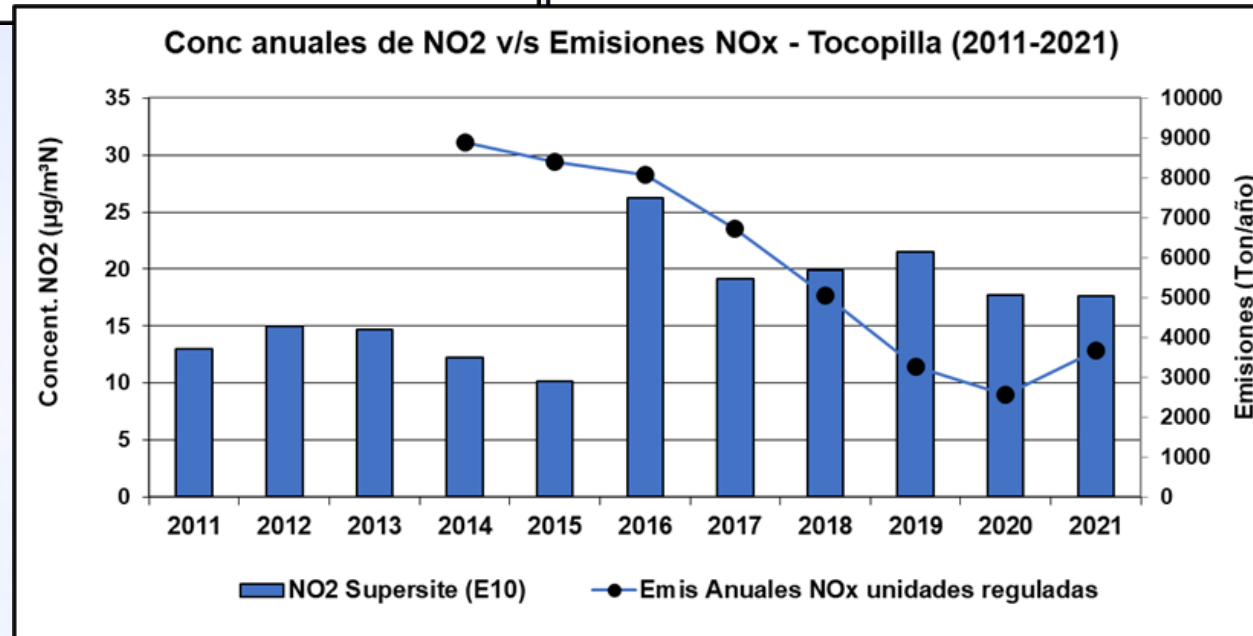
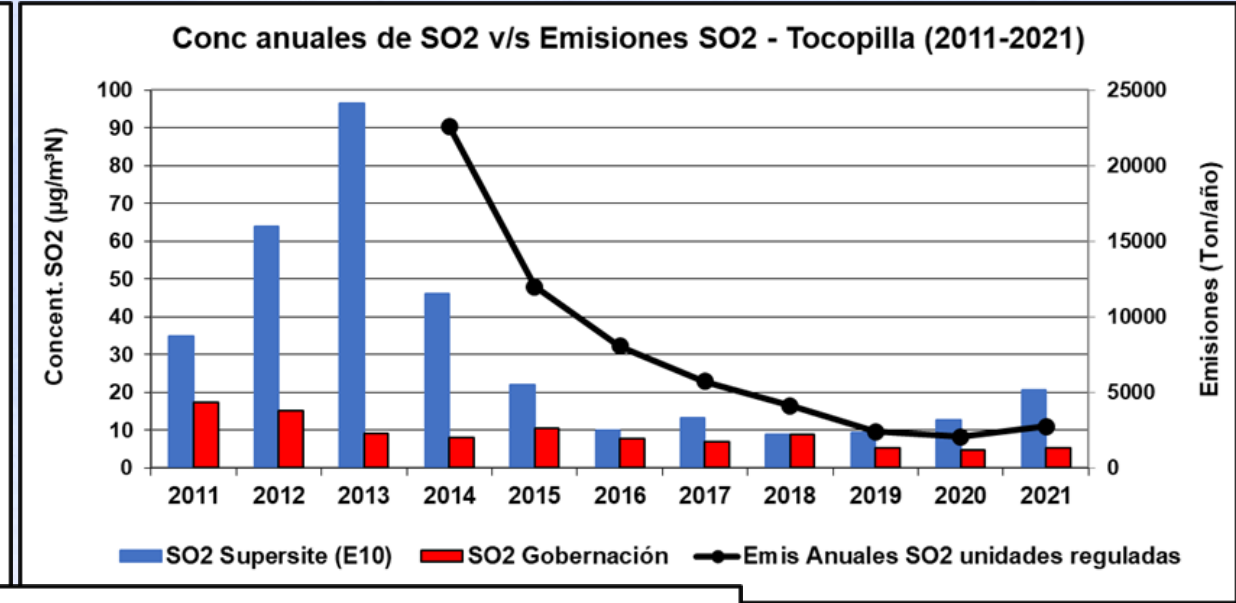
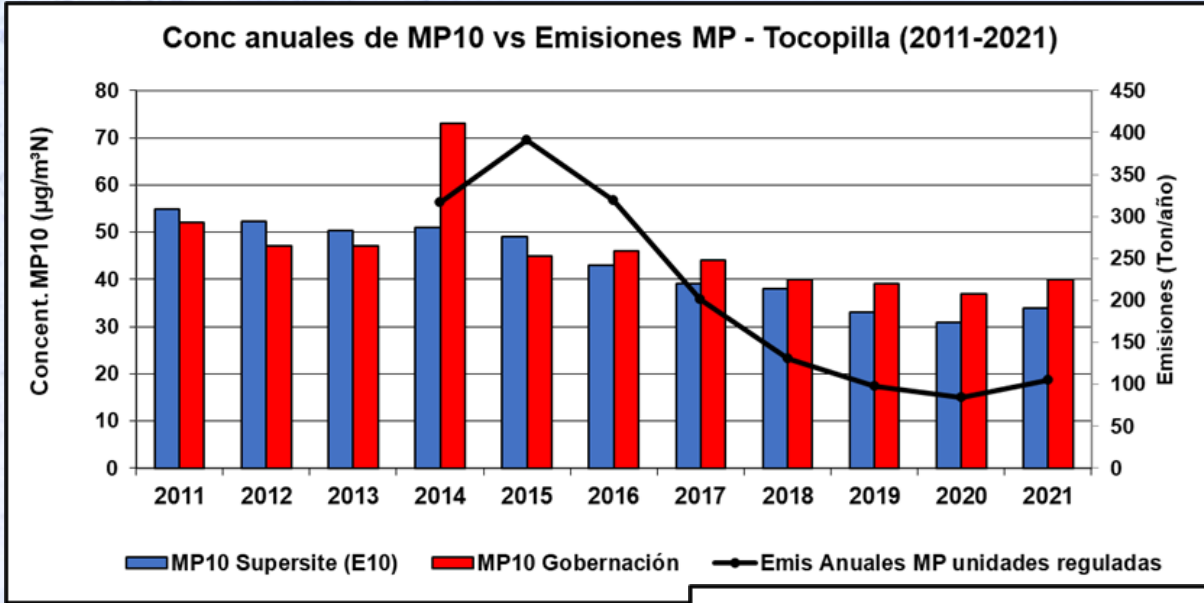
Emisiones NOx - año 2021



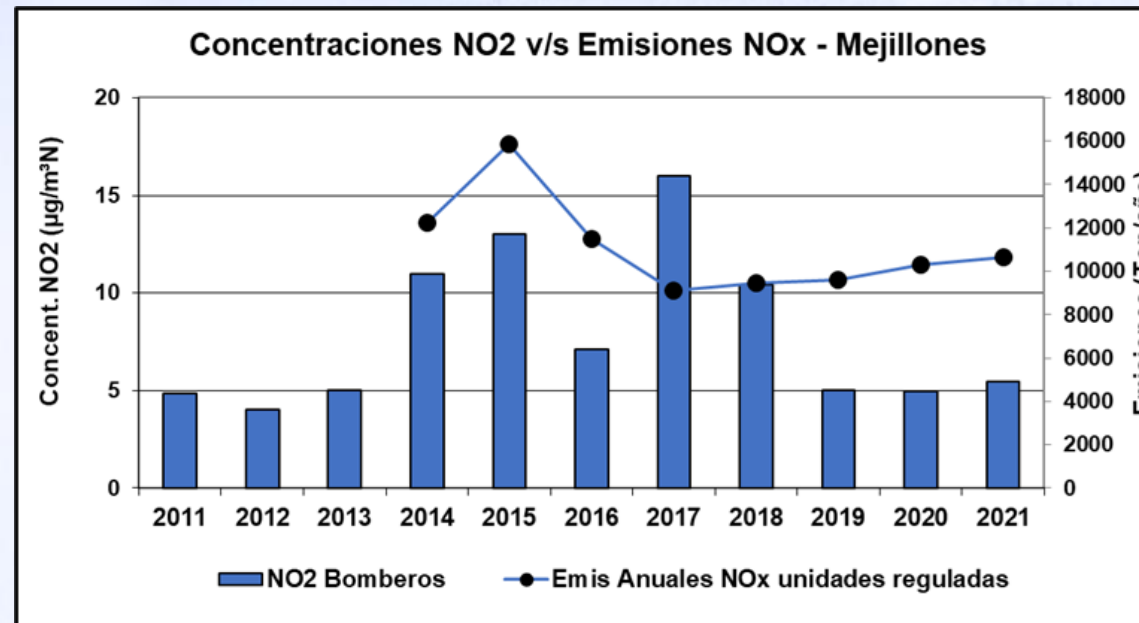
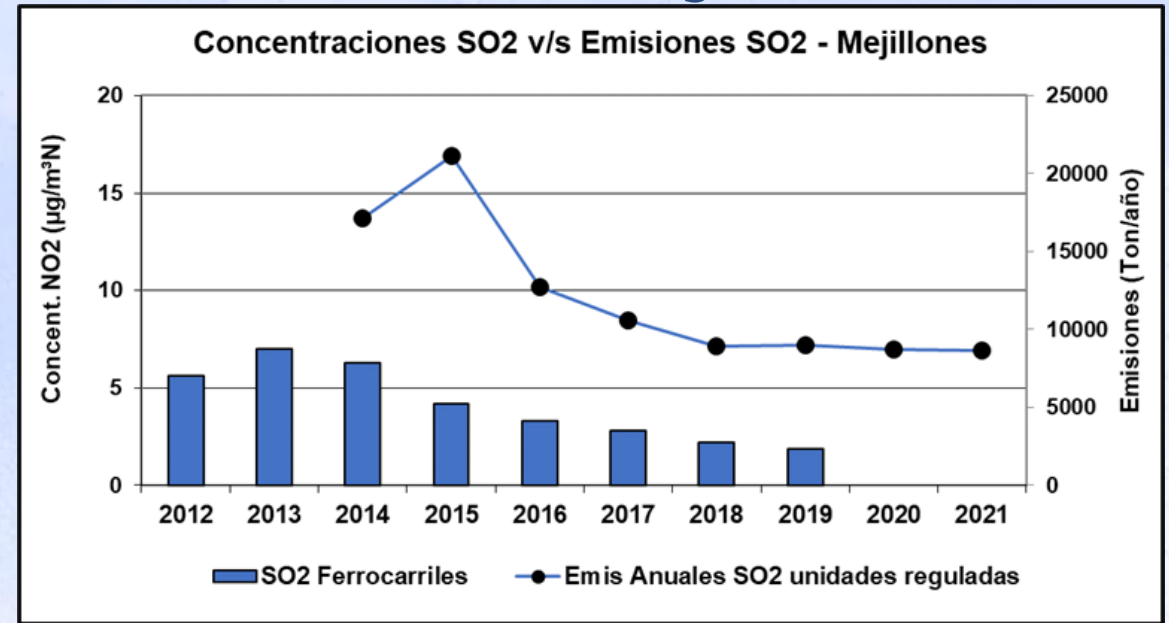
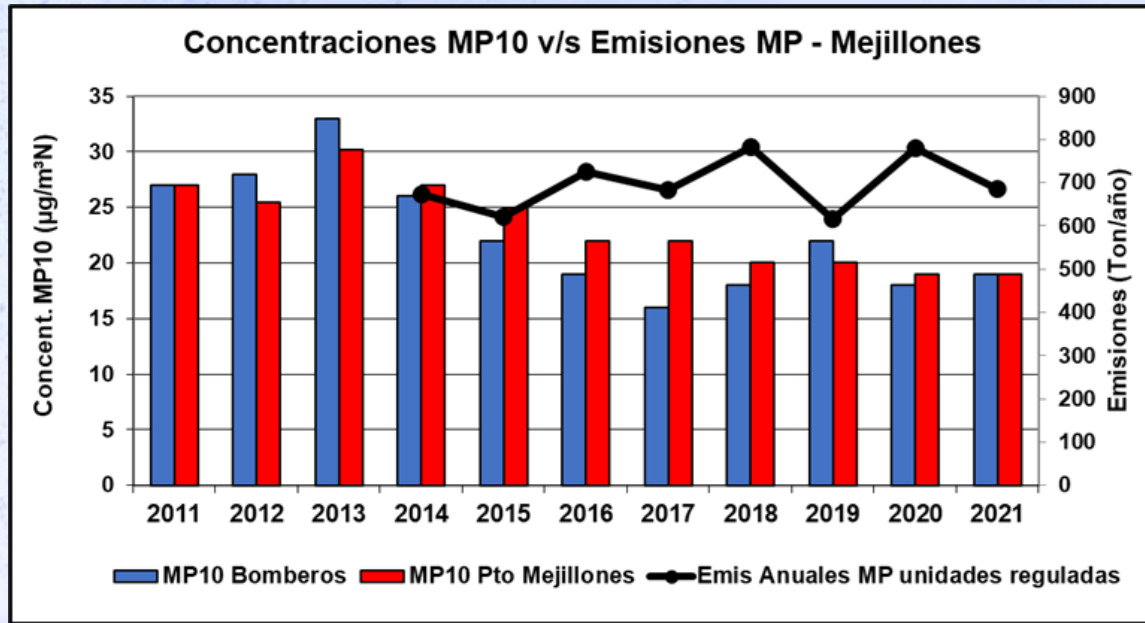
CAMBIOS EN LAS CONDICIONES AMBIENTALES



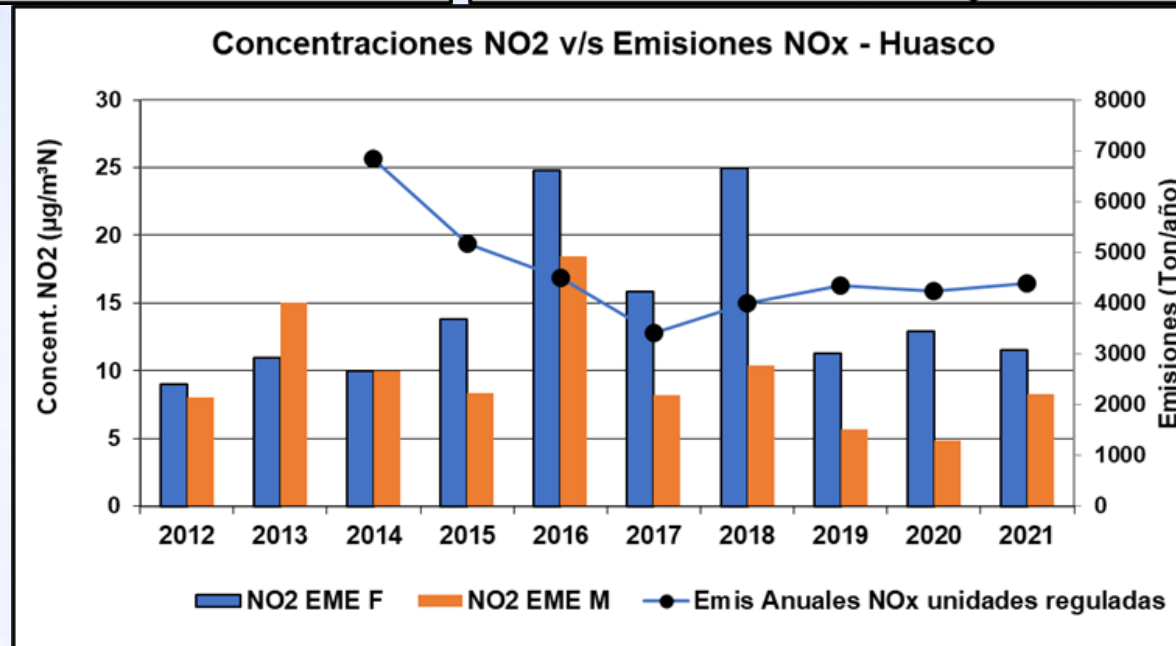
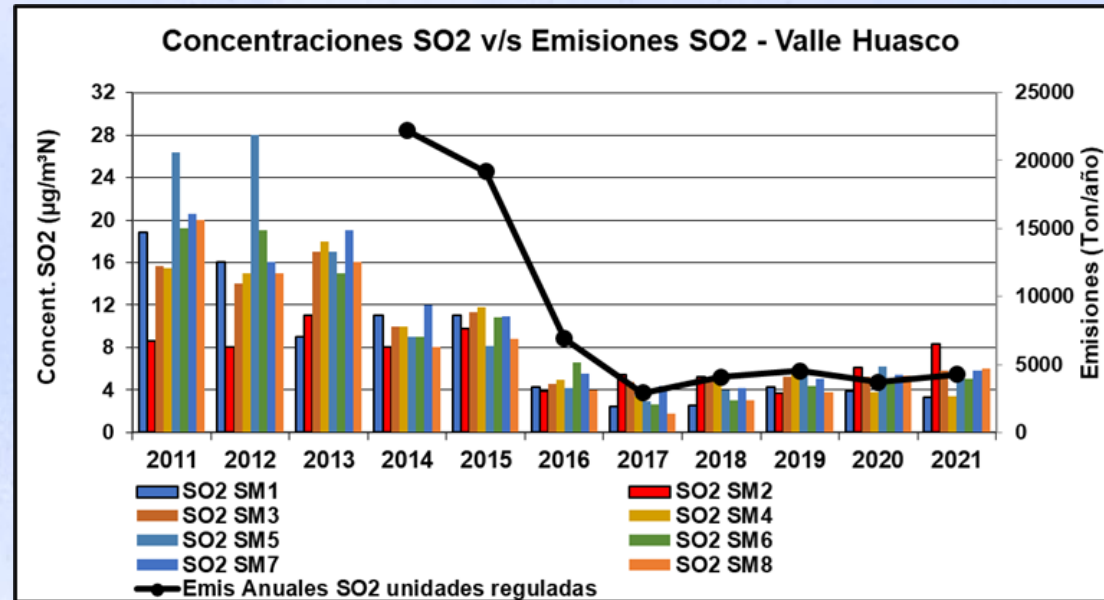
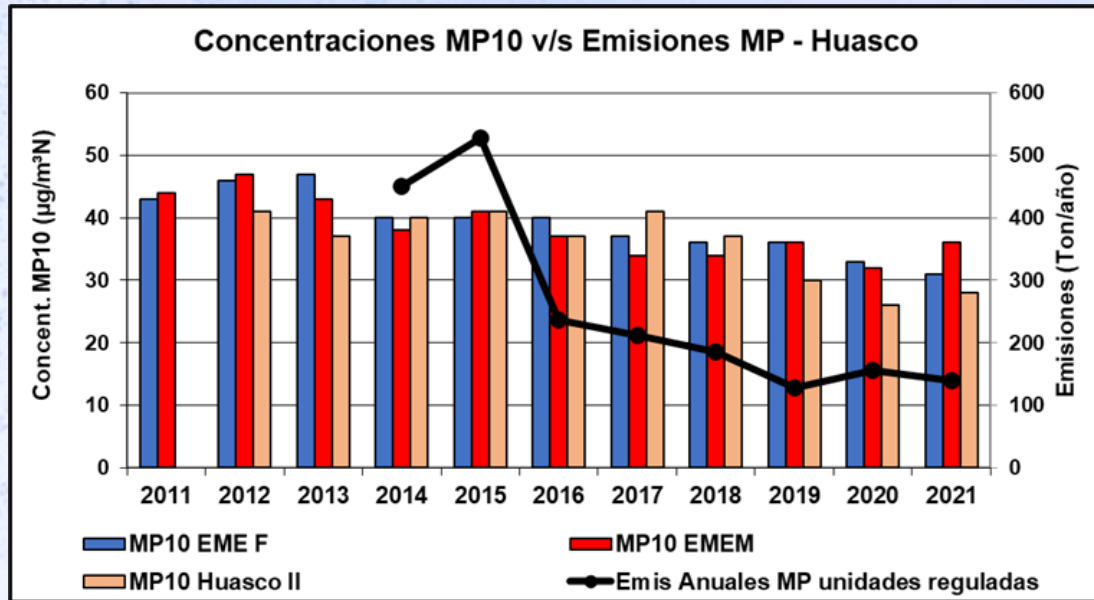
Concentraciones v/s Emisiones, Tocopilla 2381



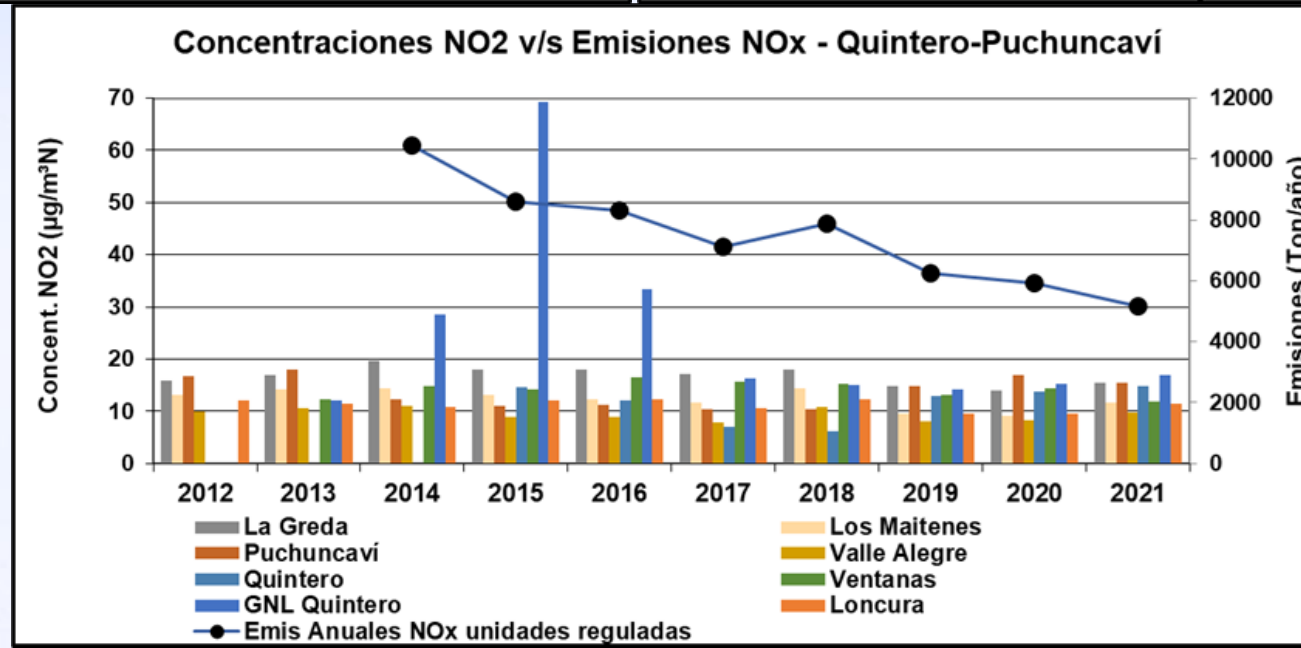
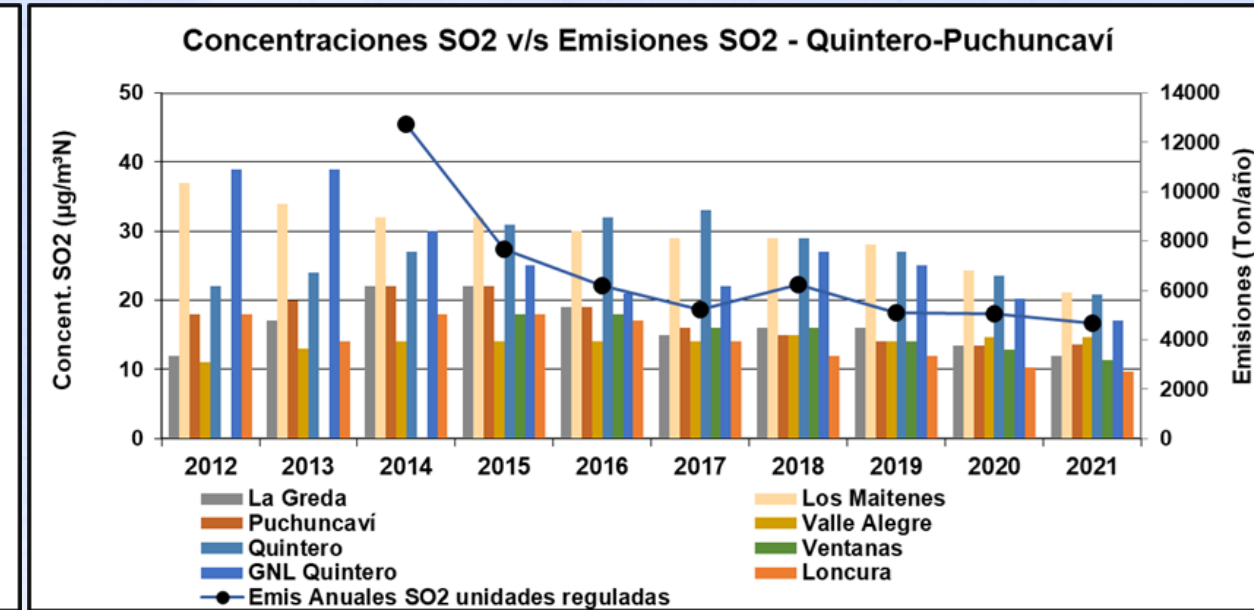
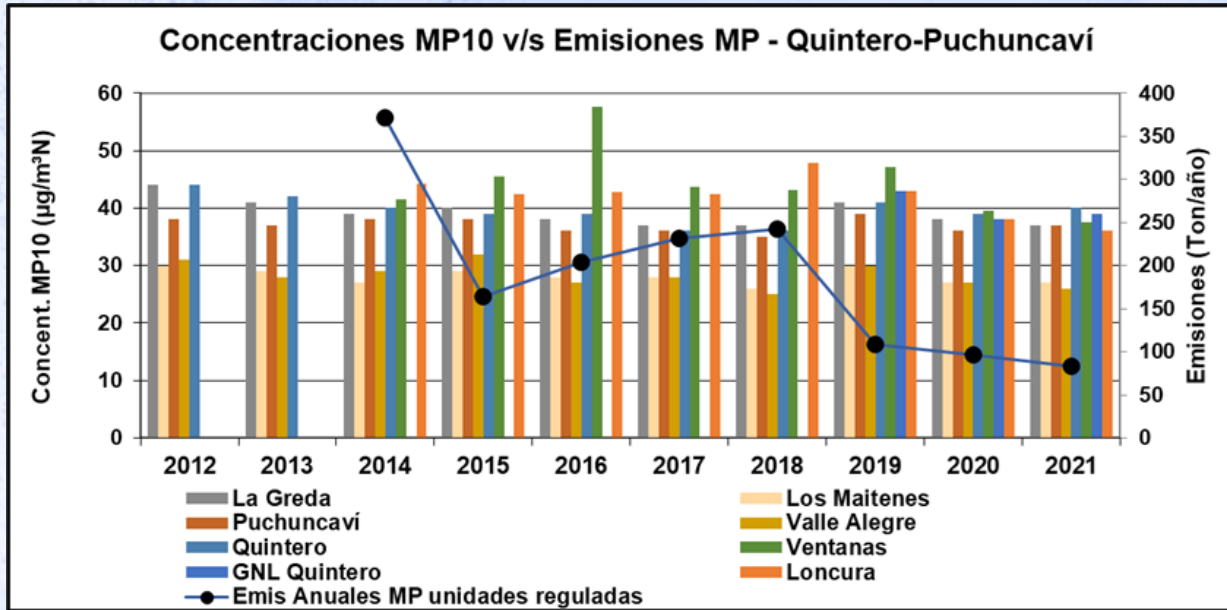
Concentraciones v/s Emisiones, Mejillones



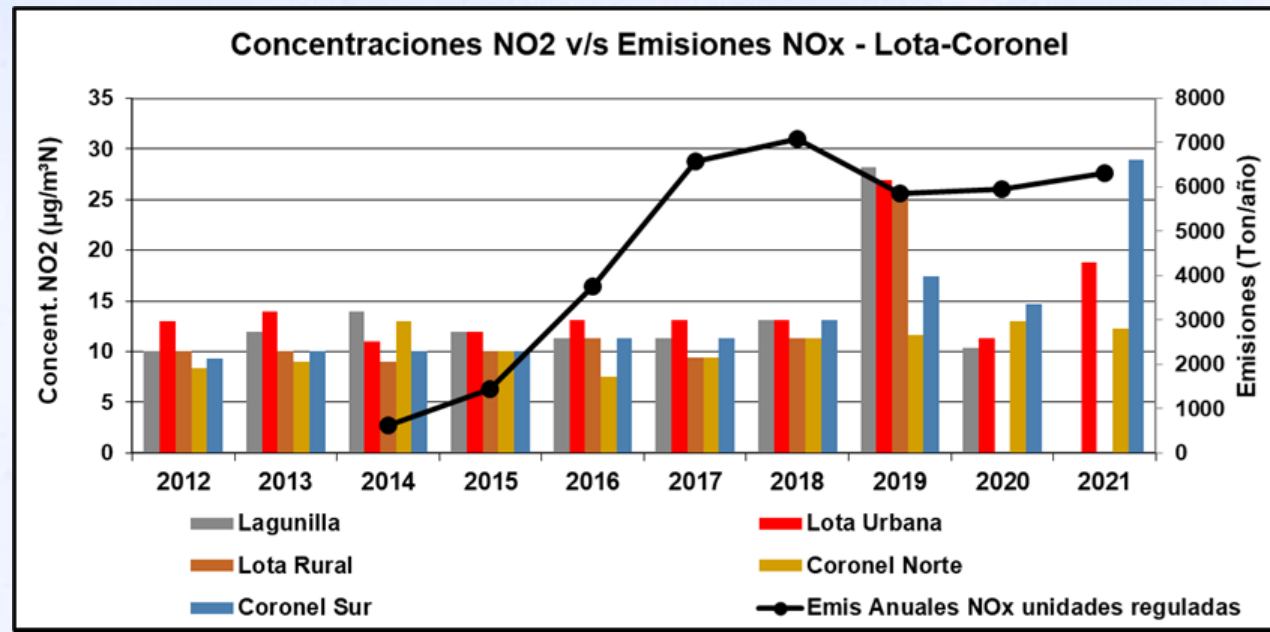
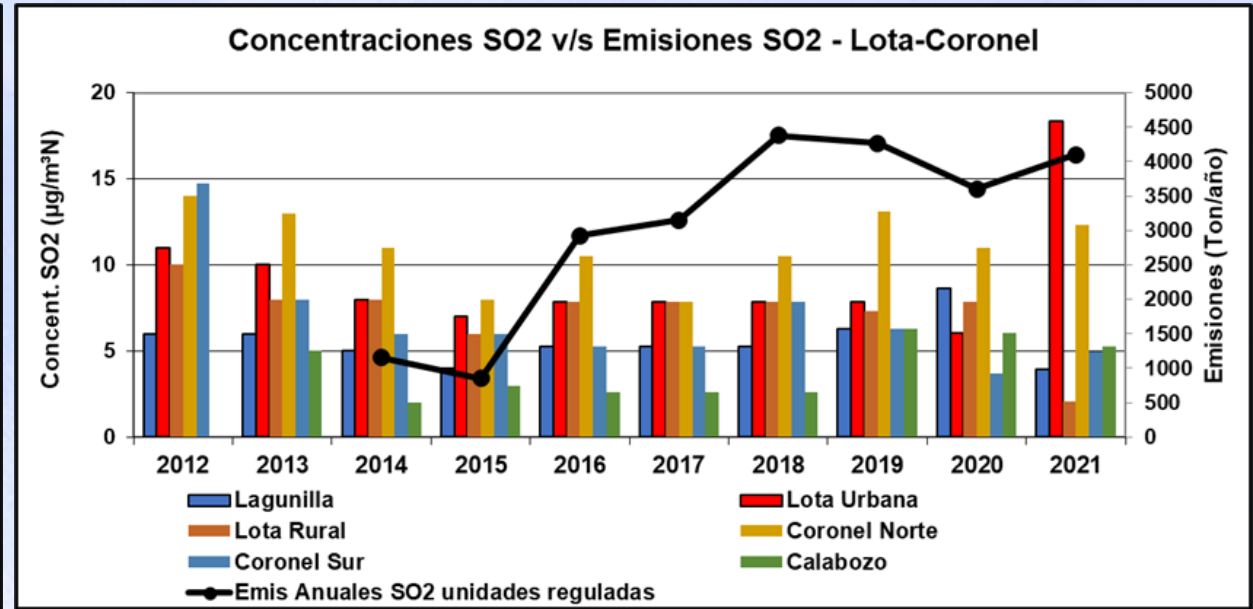
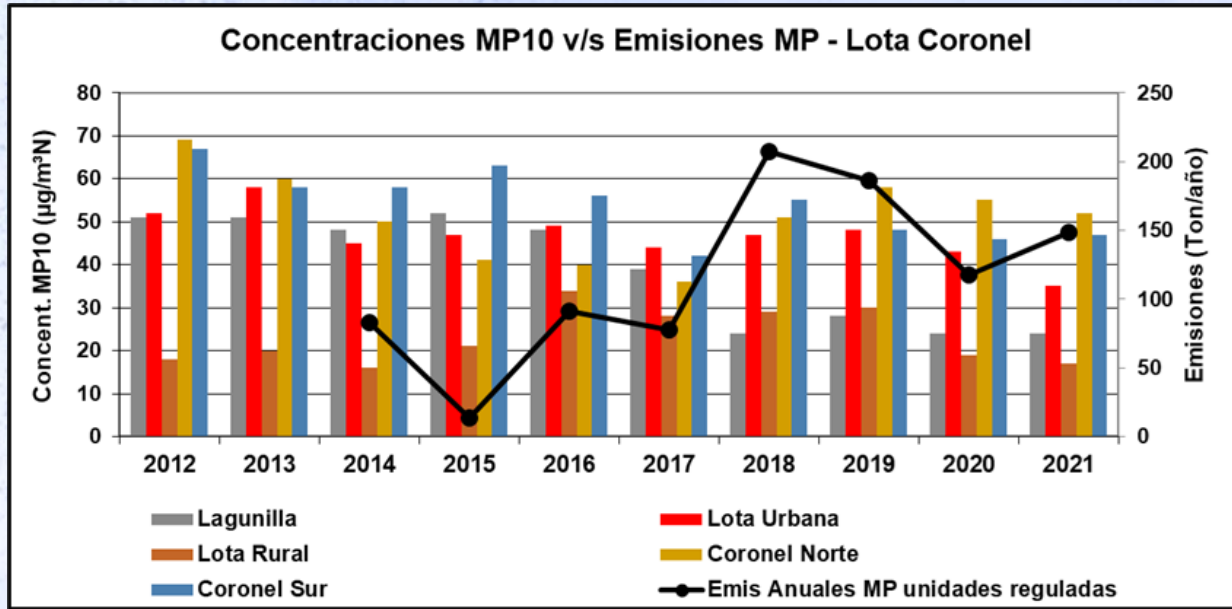
Concentraciones v/s Emisiones, Huasco



Concentraciones v/s Emisiones, Quintero-Puchuncaví 2384



Concentraciones v/s Emisiones, Lota-Coronel 2385

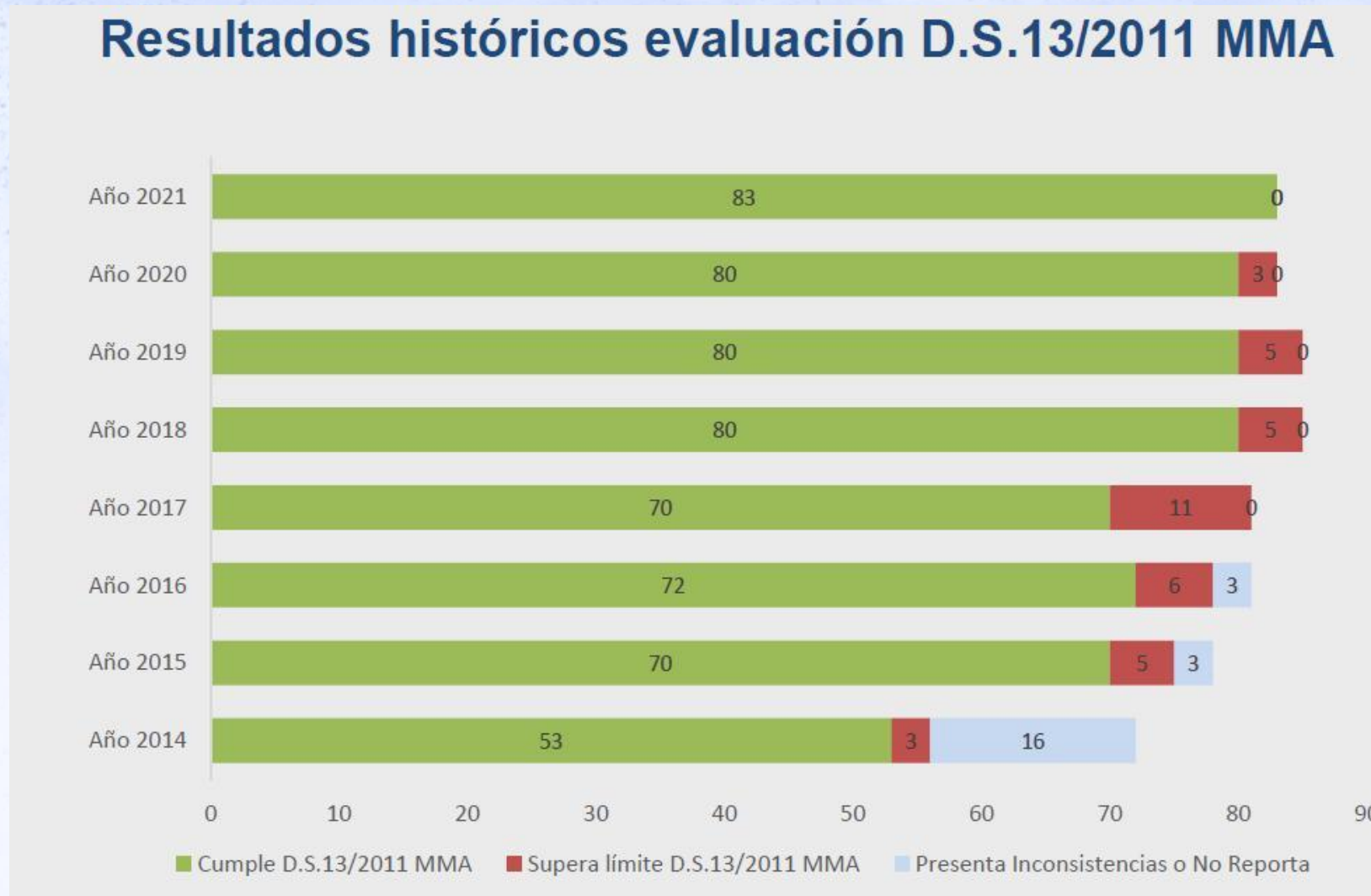


CAMBIO EN LAS CONDICIONES AMBIENTALES

- **Para MP:** Para las localizaciones analizadas hay un efecto directo entre inicio de vigencia de la NECT y reducción de las emisiones. Sin embargo, no es posible confirmar correlación entre la reducción de emisiones asociadas a la implementación de la NECT y bajas en los niveles de concentración en algunas zonas, lo cual se explica por la presencia de otras fuentes locales o cercanas a las estaciones de monitoreo.
- **Para SO₂:** Se aprecia un alto nivel de correlación entre la reducción de emisiones y los niveles de concentración en las zonas donde las CT son las fuentes principales de SO₂ (Tocopilla, Mejillones, Huasco). Así mismo las variaciones en emisiones son consistentes con la vigencia del límite para SO₂ de la NECT y los cambios en los niveles de generación.
- **Para NO_x:** los análisis permiten concluir que la NECT tuvo impacto positivo en la reducción de emisiones. Sin embargo, la disminución tiene una baja o nula correlación con las concentraciones ambientales de NO₂ en todas las localizaciones analizadas.



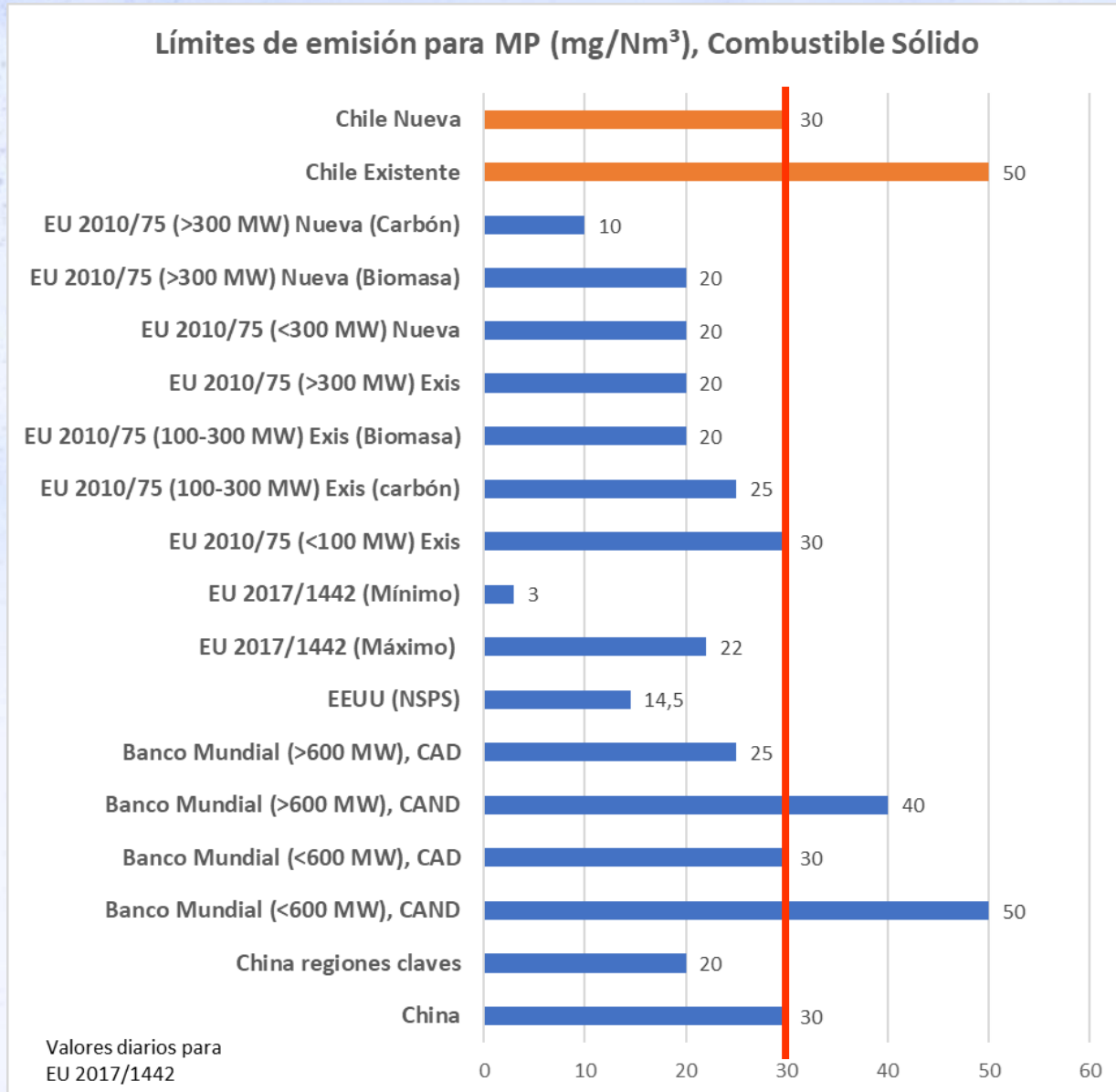
EL NIVEL DE CUMPLIMIENTO INFORMADO POR LA SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE



Fuente: Presentación de SMA a COA, Diciembre 2022

REVISIÓN NORMATIVA INTERNACIONAL

Límites de emisión combustibles sólidos (1/2)



Propuesta límites de emisión

Combustible	Fuentes existentes	Fuentes nuevas
Sólido	30 ⁽¹⁾	10

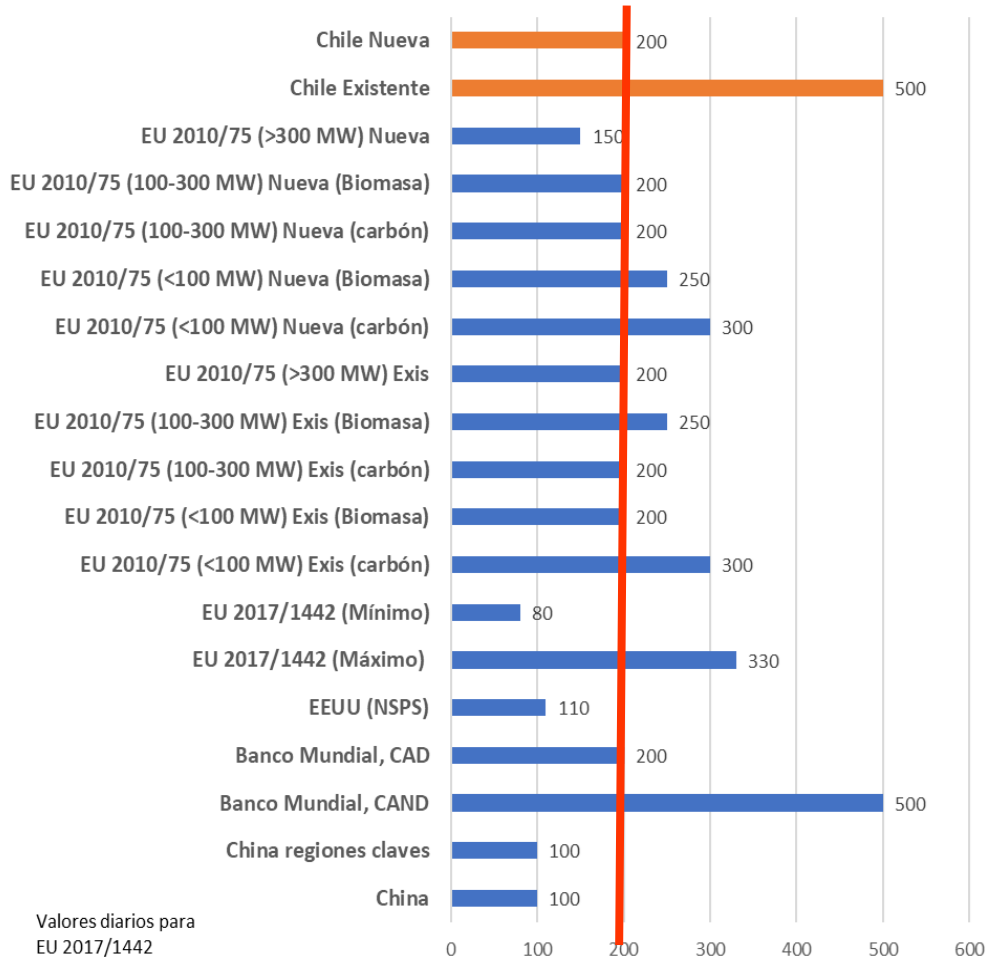
(1) El límite para aquellos equipos que utilicen Biomasa como combustible es de 20 mg/Nm³



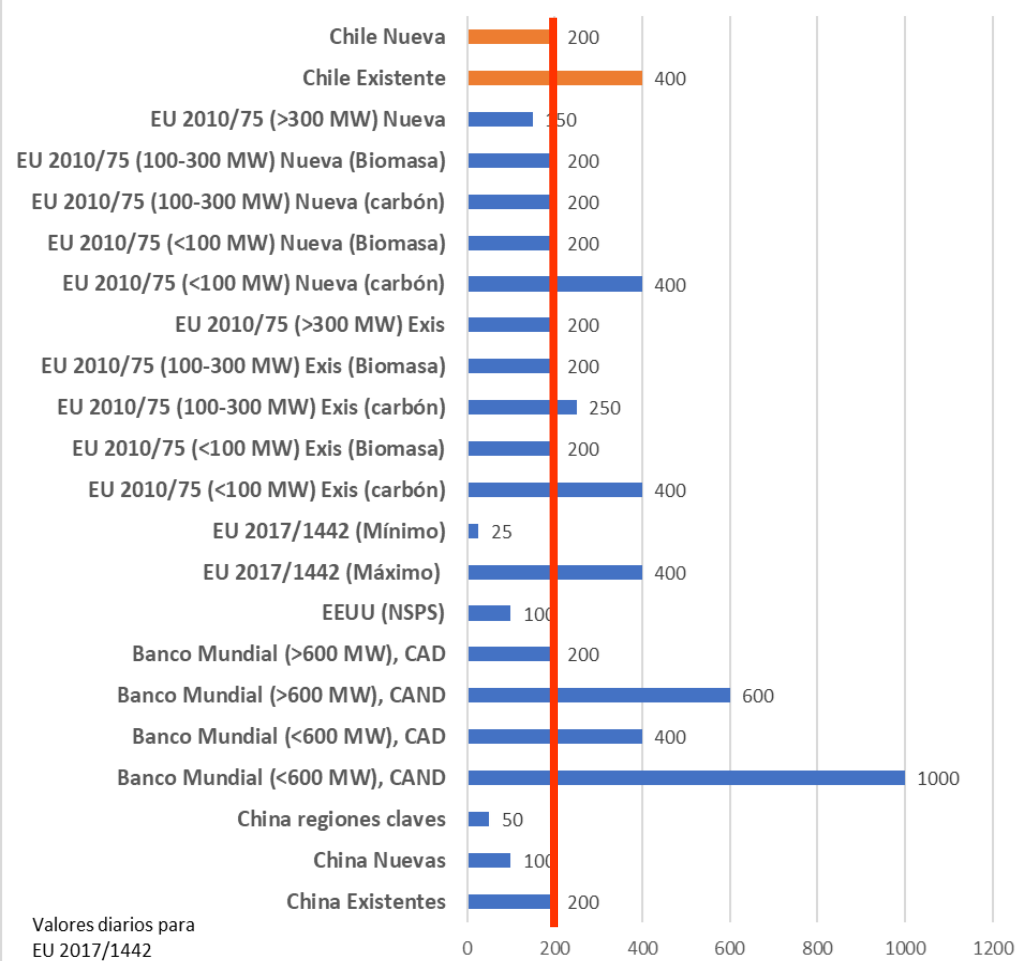
REVISIÓN NORMATIVA INTERNACIONAL

Límites de emisión combustibles sólidos (2/2)

Límites de emisión para NOx (mg/Nm³), Combustible Sólido

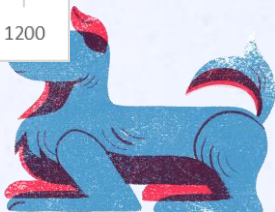


Límites de emisión para SO2 (mg/Nm³), Combustible Sólido



Propuesta límites de emisión

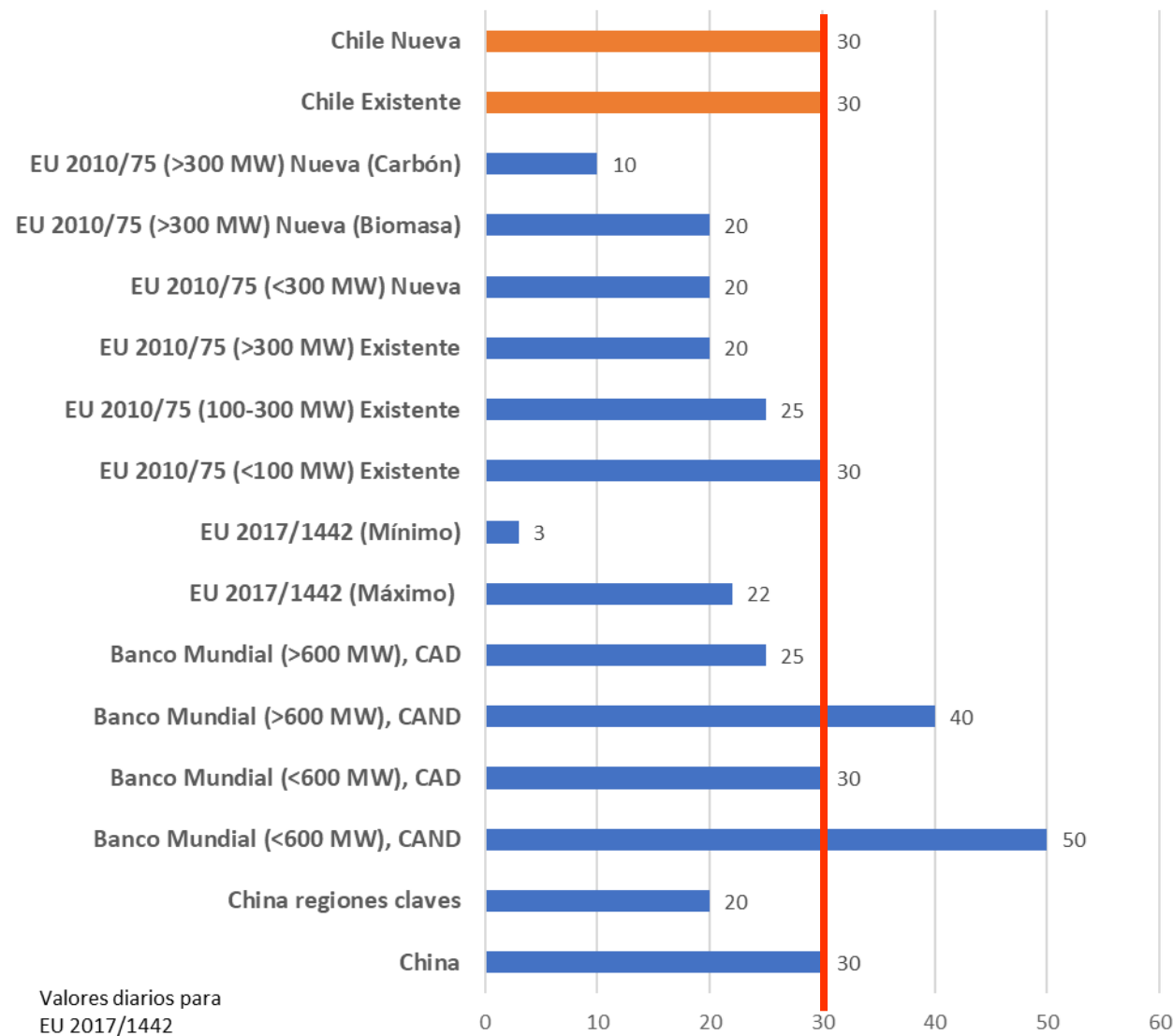
Contaminante	Fuentes existentes	Fuentes nuevas
NOx	200	200
SO2	200	200



REVISIÓN NORMATIVA INTERNACIONAL

Límites de emisión combustibles líquidos (1/2)

Límites de emisión para MP (mg/Nm³), Combustible Líquido



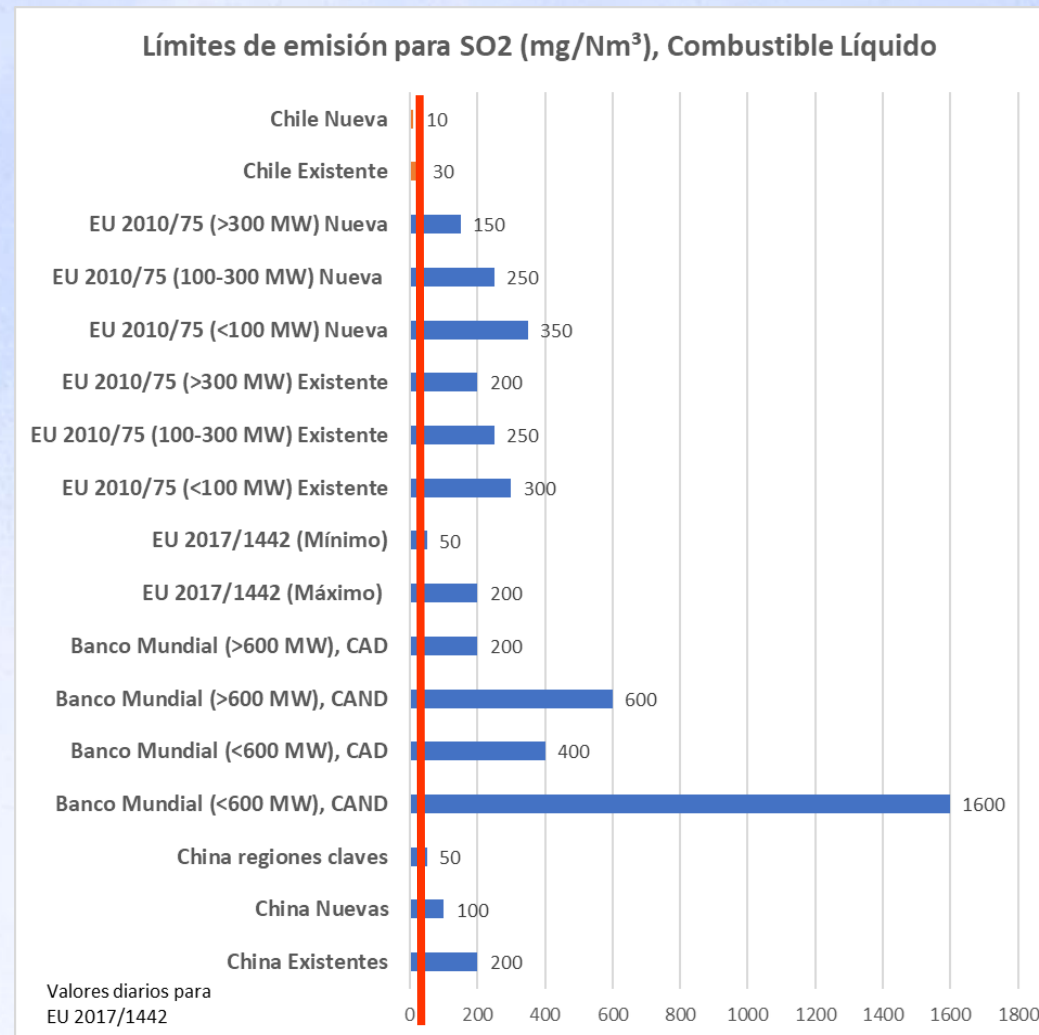
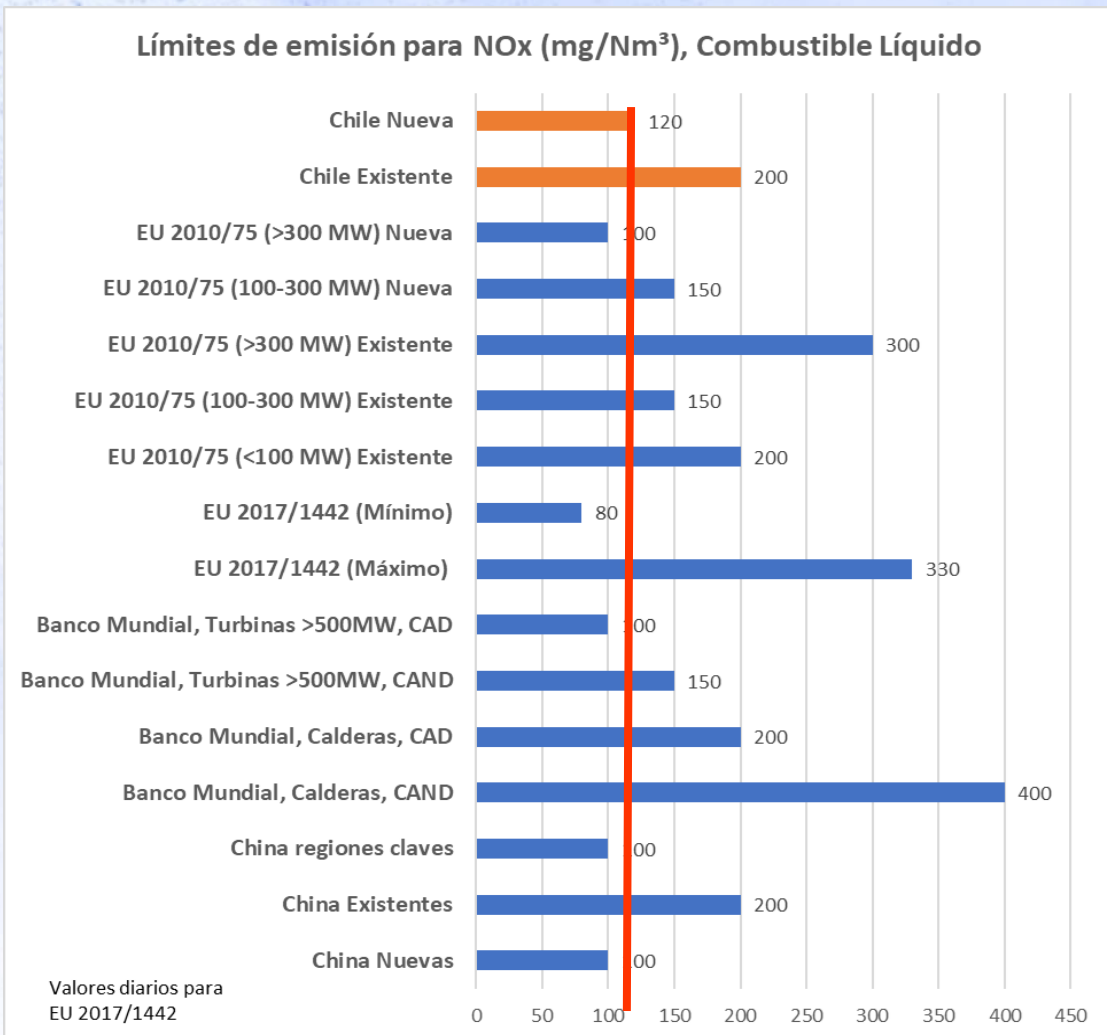
Propuesta límites de emisión

Combustible	Fuentes existentes	Fuentes nuevas
Líquido	30	20



REVISIÓN NORMATIVA INTERNACIONAL

Límites de emisión combustibles líquidos (2/2)



Propuesta límites de emisión

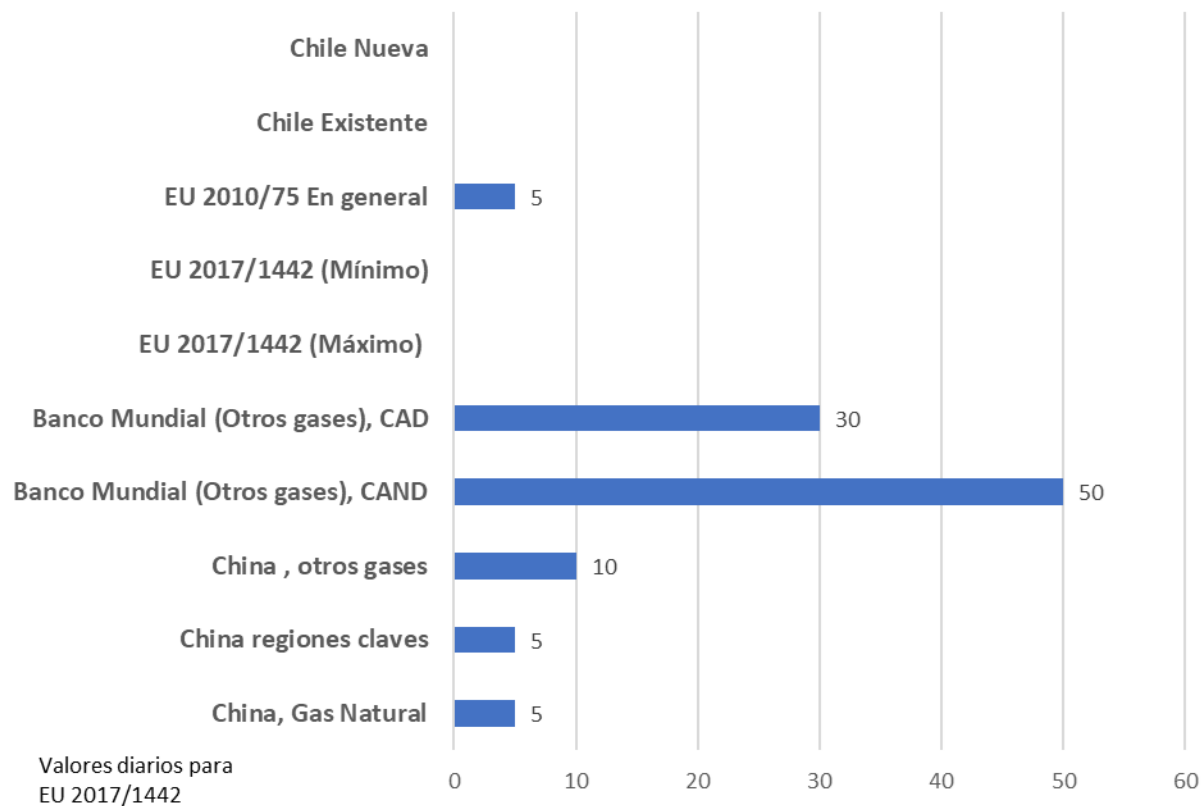
contaminante	Fuentes existentes	Fuentes nuevas
NOx	120	100
SO2	10	10



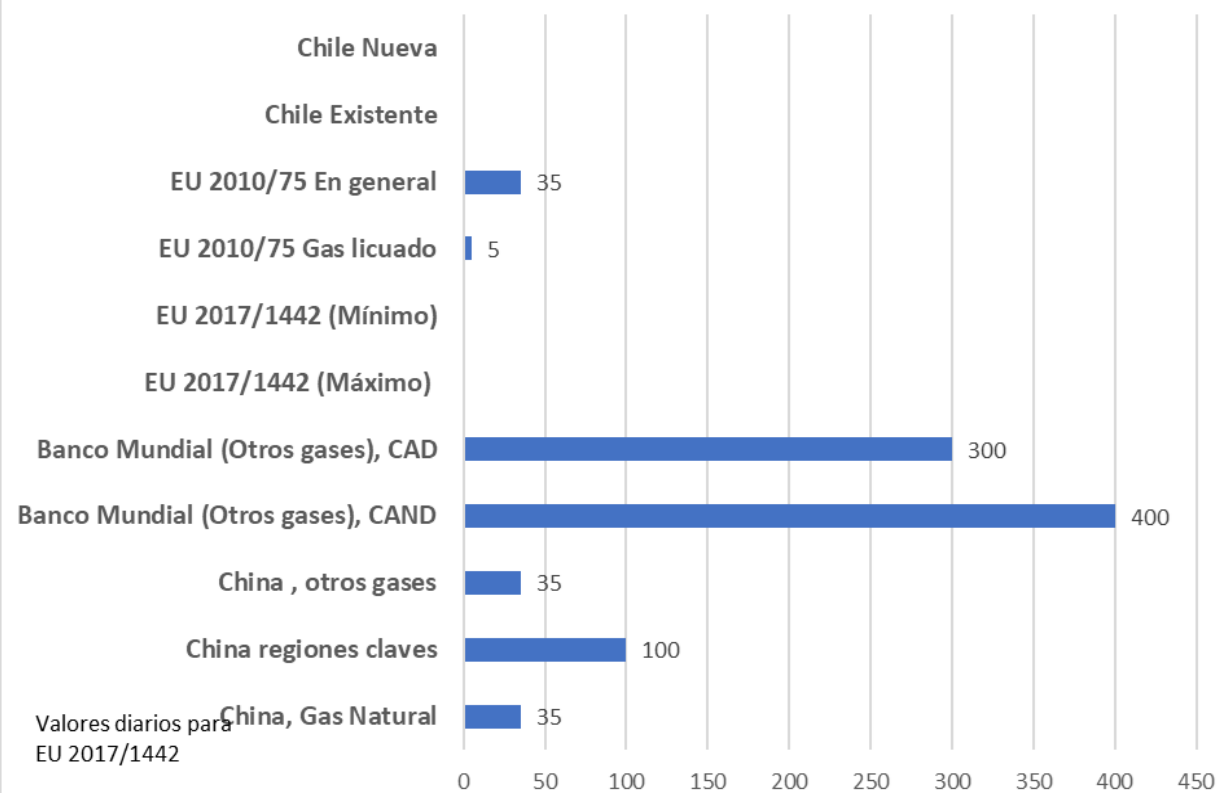
REVISIÓN NORMATIVA INTERNACIONAL

Límites de emisión combustibles gaseosos (1/2)

Límites de emisión para MP (mg/Nm³), Combustible Gaseoso



Límites de emisión para SO₂ (mg/Nm³), Combustible Gaseoso



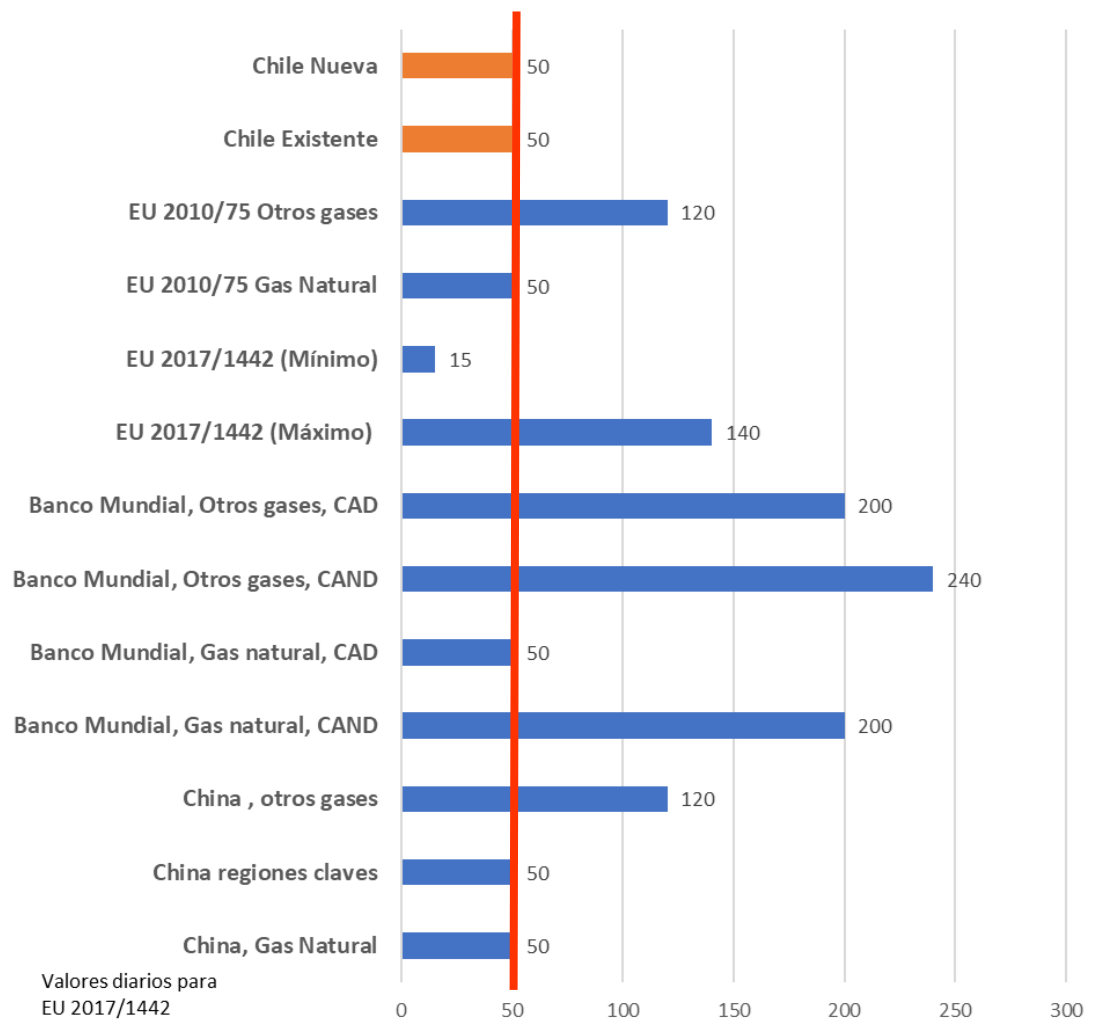
Se mantiene la no aplicación de límites de emisión de MP y SO₂, para las centrales a Gas, debido a las bajas emisiones de que estas emiten y para incentivar al cambio de este tipo de combustible de bajas emisiones.



REVISIÓN NORMATIVA INTERNACIONAL

Límites de emisión combustibles gaseosos (2/2)

Límites de emisión para NOx (mg/Nm³), Combustible Gaseoso



Propuesta límites de emisión

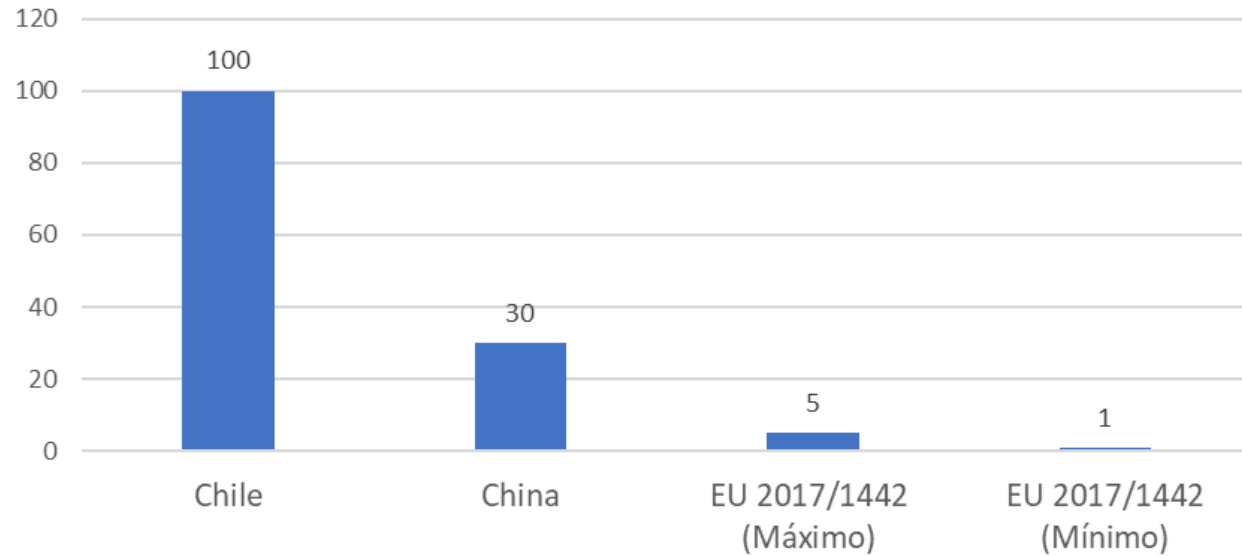
Contaminante	Fuentes existentes	Fuentes nuevas
NOx	50	50



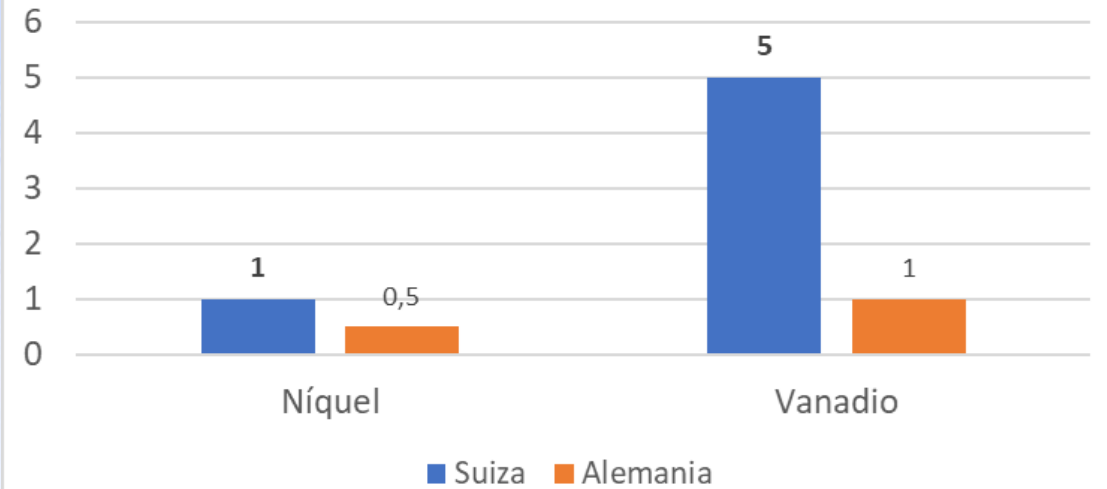
Recopilación de límites de emisión Mercurio, Níquel y Vanadio

0,1 mg/Nm³ = 100 µg/Nm³

Valores emisión para Mercurio (µg/Nm³)



Valores emisión Níquel y Vanadio (mg/Nm³)



Propuesta límites de emisión para fuentes emisoras existentes y nuevas que utilicen carbón y/o petcoke:

Contaminante	Límite concentración (mg/Nm ³)
Mercurio (Hg)	0,005
Níquel	1,0
Vanadio	5,0



CONSIDERACIONES PARA REVISIÓN NORMATIVA EN D.S. Nº13/2011

- El artículo 5, del Decreto Supremo Nº13, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece Norma de Emisión para centrales termoeléctricas, señala: “...en la primera revisión de la norma que se realice de conformidad al inciso 4º, del artículo 32, de la ley Nº 19.300, se analizará la factibilidad de establecer un plazo para que las fuentes existentes se ajusten a los valores límites dispuestos para las fuentes nuevas...”.
- Por otro lado, el inciso final del artículo 4, señala: “...En relación al Níquel y Vanadio, y sin perjuicio de la obligación para las fuentes emisoras de reportar sus emisiones establecida en la presente norma, los valores límites de emisión para estos metales se establecerán en la primera revisión de la norma que se realice de conformidad al inciso 4º del artículo 32 de la ley Nº 19.300...”.

Conforme a la revisión de la tendencia regulatoria internacional para centrales termoeléctricas, de las tecnologías disponibles para el control de emisiones y el cumplimiento informado por la Superintendencia del Medio Ambiente, es posible establecer lo señalado en los artículo 4 y 5, del Decreto Supremo Nº 13, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece Norma de Emisión para centrales termoeléctricas.

Borrador de Anteproyecto



1. OBJETIVO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA NORMATIVA

La presente norma de emisión tiene por objetivo controlar las emisiones al aire de Material Particulado (MP), óxidos de Nitrógeno (NOx), Dióxido de Azufre (SO₂), Mercurio (Hg), Vanadio (V) y Níquel (Ni), a fin de prevenir y proteger la salud de las personas y el medio ambiente.

Los límites de emisión establecidos en la presente norma se aplican a las unidades de generación eléctrica, conformadas por calderas o turbinas, con una potencia térmica mayor o igual a 50 MWt (megavatios térmicos, considerando el límite superior del valor energético del combustible). El cumplimiento de los límites máximos de emisión se verificará en el efluente de la fuente emisora, el que puede considerar una o más unidades generadoras.

La presente norma de emisión se aplicará en todo el territorio nacional.



2. DEFINICIONES

Fuente emisora existente: Unidad de generación eléctrica que se encuentra operando o declarada en construcción, de conformidad a lo dispuesto por el artículo 72-17 del decreto con fuerza de ley N° 4/20018, de 2006, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que fija texto refundido, coordinado y sistematizado del decreto con fuerza de ley N° 1, de Minería, de 1982, Ley General de Servicios Eléctricos, en materia de energía eléctrica, en adelante "Ley General de Servicios Eléctricos", y lo dispuesto en título II capítulo I del reglamento Decreto Supremo N° 125, de 2017, del Ministerio de Energía, que aprueba reglamento de la coordinación y operación del sistema eléctrico nacional, con anterioridad a la entrada en vigencia del presente decreto, inclusive, siempre y cuando aquella declaración no sea revocada. Este plazo podrá ampliarse por una sola vez para cada fuente y por el plazo máximo de un año, previo informe fundado del Ministerio de Energía, mediante decreto dictado por orden del Presidente de la República y expedido por el Ministerio del Medio Ambiente.

Fuente emisora nueva: Unidad de generación eléctrica que no cumple con los requisitos para ser considerada fuente emisora existente.



2. LÍMITES MÁXIMOS DE EMISIÓN

Tabla N°1: Fuentes emisoras existentes (mg/Nm³) :

Combustible	Material Particulado (MP)		Dióxido de azufre (SO ₂)		Óxidos de Nitrógeno (NO _x)	
	Anteproyecto	D.S. N°13/2011	Anteproyecto	D.S. N°13/2011	Anteproyecto	D.S. N°13/2011
Sólido	30*	50	200	400	200	500
Líquido	30	30	10	30	120	200
Gas	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	50	50

* El límite para aquellos equipos que utilicen Biomasa como combustible es de 20 mg/Nm³

Tabla N°2: Fuentes emisoras nuevas (mg/Nm³) :

Combustible	Material Particulado (MP)		Dióxido de azufre (SO ₂)		Óxidos de Nitrógeno (NO _x)	
	Anteproyecto	D.S. N°13/2011	Anteproyecto	D.S. N°13/2011	Anteproyecto	D.S. N°13/2011
Sólido	10	30	120	200	120	200
Líquido	20	30	10	10	100	120
Gas	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	50	50

Tabla N°3: Límites de emisión para Hg, Ni y V, para fuentes emisoras existentes y nuevas que utilicen carbón y/o petcoke (mg/Nm³) :

Contaminante	Límite concentración (mg/Nm ³)	
	Anteproyecto	D.S. N°13/2011
Mercurio (Hg)	0,005	0,1
Níquel	1,0	Sin normar
Vanadio	5,0	



2. LÍMITES MÁXIMOS DE EMISIÓN – CORECCIÓN DE OXIGENO

Las condiciones normales (N), corresponden a 25°C y 1 atmósfera. Los valores medidos para dar cumplimiento a los límites de las Tablas N° 1, 2 y 3, se deben corregir por oxígeno (O₂) en base seca, de acuerdo con lo siguiente:

- a) Calderas: Utilizar una concentración de referencia de O₂ de 6% para combustibles sólidos y de 3% para combustibles líquidos y gaseosos. Si durante las horas de encendido o apagado, las concentraciones de oxígeno son superiores a 14%, se deberá considerar este valor como límite para la corrección de las emisiones.
- b) Turbinas: Utilizar una concentración de referencia de O₂ de 15% para combustibles líquidos o gaseosos. Si durante las horas de encendido o apagado, las concentraciones de oxígeno son superiores a 19%, se deberá considerar este valor como límite para la corrección de las emisiones.
- c) En el caso de ciclos combinados, turbina y caldera, la corrección de oxígeno es de un 15%. Si durante las horas de encendido o apagado, las concentraciones de oxígeno son superiores a 19%, se deberá considerar este valor como límite para la corrección de las emisiones.

Para realizar la corrección de las concentraciones medidas por O₂, utilizar la siguiente fórmula:

$$\text{Concentración}_{\text{corregida}} = \text{Concentración}_{\text{medida}} \cdot \left(\frac{20,9 - \% \text{ Oxígeno}_{\text{normado según letras a,b,c}}}{20,9 - \% \text{ Oxígeno}_{\text{medido}}} \right)$$

Artículo 4. En el caso de existir límites de emisión para termoeléctricas en zonas con Planes de Prevención y/o Descontaminación Atmosférica diferentes a los señalados en las Tablas 1, 2 y 3, aplicará el límite de emisión más estricto.

3. PLAZO CUMPLIMIENTO LÍMITES MÁXIMOS DE EMISIÓN

Las fuentes emisoras existentes deberán cumplir con:

a) Los valores límites de emisión de la Tabla N° 1:

- **Material Particulado (MP)**, el 1º de enero siguiente luego de la entrada en vigencia del presente decreto, a excepción de aquellas fuentes que cogeneran, las cuales tendrán un plazo de 2 años contados desde el 1º de enero siguiente, luego de la entrada en vigencia del presente decreto;
- **Dióxido de azufre (SO₂)**, tendrán un plazo de 5 años contados desde el 1º de enero siguiente, luego de la entrada en vigencia del presente decreto, a excepción de las fuentes que operan con combustibles líquidos y gaseosos, cuyo plazo será el 1º de enero siguiente luego de la entrada en vigencia del presente decreto.
- **Óxidos de Nitrógeno (NOX)**, tendrán un plazo de 5 años contados desde el 1º de enero siguiente, luego de la entrada en vigencia del presente decreto; a excepción de aquellas fuentes que operan con combustibles gaseosos o deban cumplir lo señalado en su Resolución de Calificación Ambiental, cuyo plazo será desde el 1º de enero siguiente luego de la entrada en vigencia del presente decreto.

b) Los valores límites de emisión de la Tabla N° 3:

- **Mercurio (Hg)**, tendrán un plazo de 1 año contado desde el 1º de enero siguiente, luego de la entrada en vigencia del presente.
- **Níquel (Ni) y Vanadio (V)**, tendrán un plazo de 5 años contados desde el 1º de enero siguiente, luego de la entrada en vigencia del presente decreto.

Por su parte, las fuentes emisoras nuevas deberán cumplir con los valores límites de emisión de las Tablas N° 2 y N° 3 desde el 1º de enero siguiente, luego de la entrada en vigencia del presente decreto.



4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA

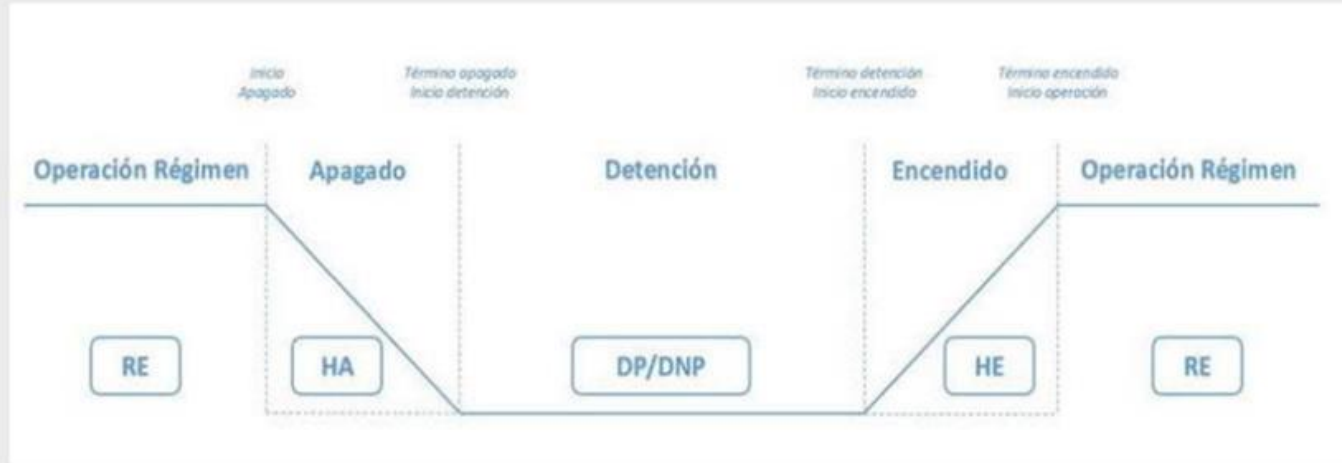
(1/4)²⁴⁰²

- a) Los valores límites de emisión para los parámetros MP, SO₂ y NO_x, se evaluarán sobre la base de promedios horarios durante un año calendario, el que se deberá cumplir el 100% de las horas de operación en régimen (RE), las horas de inconformidad deben justificarse como horas de encendido, apagado o fallas. Las horas de fallas que superen el límite de emisión si no puede justificarse se considerará un incumplimiento a la norma.
- b) Para el caso del valor límite de emisión de los parámetros de Hg, Ni y V; se evaluará a lo menos una vez cada 6 meses durante un año calendario y se considerará sobrepasado cuando alguno de los valores exceda el valor límite de emisión.



4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA

2403
(2/4)



- Estado apagado:** Se entenderá que una unidad generadora se encuentra en estado apagado, cuando la unidad está completamente detenida. Para el caso de centrales térmicas, el estado apagado se entenderá cuando la unidad se encuentra completamente detenida y sin ningún proceso térmico en funcionamiento.
- Horas de pruebas operacionales:** Corresponde al período de tiempo ordenado por el Coordinador Eléctrico Nacional, durante el cual se hacen pruebas operacionales a las Unidades de Generación Eléctrica (UGE) para la determinación de mínimos técnicos.

Las horas de pruebas son informadas y coordinadas oportunamente con el Coordinador Eléctrico Nacional y la Comisión Nacional de Energía. Es de responsabilidad del titular informar a la Superintendencia del Medio Ambiente el inicio y término de las horas de pruebas operacionales, de acuerdo con lo señalado en el artículo 16.



4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA

(3/4)²⁴⁰⁴

Criterio para unidades que en una hora de funcionamiento utilizan más de un combustible.

Para el caso de las unidades de generación eléctrica que utilicen más de un combustible en una hora de operación en régimen (RE), el límite de emisión aplicable para la evaluación de cumplimiento normativo es la del combustible más restrictivo en términos ambientales.



4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA

2405
(4/4)

Criterio de aplicación cuando una unidad de generación eléctrica se reconvierte.

En el caso que una unidad de generación eléctrica existente se reconvierta, seguirá conservando la categoría de existente.

Los límites de emisión que debe cumplir una fuente emisora una vez reconvertida dependerá del tipo de combustible que ocupará, ya sea sólido, líquido o gaseoso, conforme se establece la Tabla 1 del artículo 3. Cuando la fuente reconvertida realice co-combustión en una hora de operación en régimen (RE), se deberá ocupar el siguiente criterio:

El límite de emisión aplicable para la evaluación de cumplimiento normativo es la suma ponderada de acuerdo al porcentaje de combustibles utilizados en una hora por su respectivo límite de emisión. El cálculo se realizará bajo la siguiente ecuación:

Límite de emisión de mezcla de combustible = (% combustible A) x (límite de emisión combustible A) + (% combustible B) x (límite de emisión de combustible B)

Para verificar lo anterior, el titular de la fuente emisora deberá instalar para cada tipo de combustible un flujómetro inviolable y sin vuelta a cero**. Además de poner a disponer en línea con los sistemas informáticos de la Superintendencia del Medio Ambiente, que permita verificar la información con resolución horaria. Por otro lado, deberán presentar un informe ante la Superintendencia del Medio Ambiente, señalando los combustibles a utilizar, los porcentajes que se mezclaran de cada combustible durante cada hora de funcionamiento y un cronograma donde se señale el tiempo que se utilizaran dichas mezclas o co-combustión, con el objetivo de ir transitando al uso 100% de combustibles de bajas emisiones.

**Para el uso de combustibles sólidos, se deberán implementar sistemas de medición de carbón en línea. Estos sistemas pueden consistir en básculas o cintas transportadoras equipadas con sensores de peso que registran la masa del carbón que ingresa a la fuente emisora.



5. BUENAS PRACTICAS PARA LOS PERÍODOS DE ENCENDIDO Y APAGADO (1/2)²⁴⁰⁶

Las fuentes emisoras existentes, de acuerdo con las características técnicas y operativas de las Unidades de Generación Eléctrica, deberán implementar un plazo de 5 años contados desde el 1º de enero siguiente, luego de la entrada en vigencia del presente decreto, el uso de combustibles de bajas emisiones durante las horas de encendido y apagado. Para el caso de las fuentes nuevas, estas deberán dar cumplimiento desde la entrada en vigencia del presente decreto.

A su vez deberán garantizar que las horas de encendido y apagado, sean lo más breve posibles y que el o los equipos de abatimiento de las emisiones según corresponda, entren en funcionamiento tan pronto como sea posible desde el punto de vista técnico.

Para verificar lo anterior, los titulares en un plazo de 9 meses contados desde la entrada en vigencia del presente Decreto, deberán presentar un informe con los antecedentes técnicos al Ministerio de Energía, con al menos lo siguiente:

- a) Características técnicas y operativas de las Unidades de generación Eléctrica, que le permitan el uso de combustibles de bajas emisiones, señalados en la letra d), del artículo 2 del presente decreto. En el caso que por las características técnicas de la unidad de generación eléctrica no permita el uso de combustibles gaseosos, se aceptará el uso de diésel con contenido ultra bajo de azufre (máximo 15 ppm de azufre).
- b) A su vez deberán garantizar que las horas de encendido y apagado, sean lo más breve posibles y que el o los equipos de abatimiento de las emisiones según corresponda, entren en funcionamiento tan pronto como sea posible desde el punto de vista técnico.

El Ministerio de Energía dispondrá de un plazo de 3 meses contados desde la recepción de la propuesta, para informar sobre su aprobación o formular observaciones. Para estos efectos el Ministerio de Energía podrá solicitar información al Coordinador Eléctrico Nacional. Si procede, las observaciones deberán ser subsanadas por las fuentes reguladas, en el plazo de 15 días hábiles contados desde su recepción. Recibidas las enmiendas, el Ministerio de Energía dispondrá de 10 días hábiles para su aprobación o formulación de nuevas observaciones, caso en el que las fuentes reguladas tendrán un último plazo de 5 días hábiles para subsanarlas, mientras que el Ministerio de Energía dispondrá de 5 días hábiles para su aprobación. En caso de no ser subsanadas las observaciones dentro de dicho plazo, se tendrá por no presentada la propuesta.

Los informes validados por el Ministerio de Energía deberán ser remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente para su registro.



5. BUENAS PRACTICAS PARA LOS PERÍODOS DE ENCENDIDO Y APAGADO (2/2)²⁴⁰⁷

Combustibles de bajas emisiones:

Se considerará como combustibles de bajas emisiones el gas natural, gas natural sintético que cumple con las especificaciones necesarias para que ese gas sea transportado en una tubería, propano, gas de síntesis que ha sido procesado a través de un tren de limpieza de gas tal que podría usarse en la turbina de combustión de un sistema.



6. FISCALIZACIÓN Y METODOLOGÍA DE MEDICIÓN

(1/4)²⁴⁰⁸

- Corresponderá el control y fiscalización del cumplimiento del presente decreto a la Superintendencia del Medio Ambiente, en conformidad a lo dispuesto en el artículo segundo de la ley N° 20.417.
- Los protocolos y procedimientos para determinar el cumplimiento de la norma de emisión serán establecidos por la Superintendencia del Medio Ambiente, mediante resolución que se publicará en el Diario Oficial a más tardar cumplidos 6 meses contados desde la entrada en vigencia del presente decreto.



6. FISCALIZACIÓN Y METODOLOGÍA DE MEDICIÓN

2409
(2/4)

Las fuentes emisoras existentes y nuevas deberán implementar un sistema de monitoreo continuo de emisiones para: Material particulado (MP), dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x) y de otros parámetros de interés, lo anterior, sin perjuicio de las atribuciones de la Superintendencia del Medio Ambiente para requerir información adicional para acreditar el cumplimiento de la norma. Dicho sistema, deberá validarse de acuerdo con lo 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 .

Se eximen de medir de forma continua aquellas fuentes emisoras existentes y nuevas que cumplan lo siguiente:

Característica fuente emisora (por unidad de generación)	Contaminante
Usen sólo gas natural como combustible	MP, SO ₂
Usen sólo biomasa como combustible	SO ₂
Poseen CEMS con un rango de medición inferior a 30 ppm en SO ₂ y el combustible utilizado presenta muy bajo contenido de Azufre (menor a 0,05%S) ⁽¹⁾	SO ₂

⁽¹⁾ Sin perjuicio de lo anterior, la Superintendencia podrá requerir que se informe sobre el contenido de azufre en el combustible.

6. FISCALIZACIÓN Y METODOLOGÍA DE MEDICIÓN

(3/4)²⁴¹⁰

Las fuentes emisoras existentes y nuevas que usen carbón y/o petcoke, deberán implementar un monitoreo discreto de acuerdo con el método CH-29, denominado: "Determinación de emisión de metales desde fuentes fijas", con el fin de dar cumplimiento al límite de emisión de Mercurio y Níquel, que establece la Tabla 3.

Respecto del método a utilizar para determinar el parámetro Vanadio, será establecido en los protocolos y procedimientos que dicte la superintendencia del Medio Ambiente.

El muestreo y/o mediciones deberán seguir los criterios señalados en Resolución Exenta N° 2051, de 2021, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que dicta instrucción de carácter general para la operatividad específica de las entidades técnicas de fiscalización ambiental en el componente ambiental aire y revoca resolución que indica, o la que la reemplace.



6. FISCALIZACIÓN Y METODOLOGÍA DE MEDICIÓN

(4/4)²⁴¹¹

Los titulares de las fuentes emisoras presentarán un reporte del monitoreo continuo de emisiones, trimestralmente, durante un año calendario, conforme las instrucciones dictadas por la Superintendencia del Medio Ambiente. El reporte considerará a lo menos la siguiente información:

a) Parámetros:

- i. Gases(NO_x,SO₂): Concentración de promedios horarios para cada contaminante expresado en unidades: ppm, mg/Nm³ corregido por oxígeno y normalizado, y en mg/MWh.
- ii. Material particulado: Concentración de promedios horarios expresado en unidades: mg/Nm³ corregido por oxígeno y normalizado; y en mg/MWh.
- iii. Oxígeno en % y humedad en % H₂O.
- iv. Flujo de gases de salida Nm³/h.
- v. Temperatura de combustión mínima y máxima en °C.
- vi. Concentración de dióxido de carbono (CO₂) en % y ton/MWh.

b) Funcionamiento sistemas de abatimiento de las emisiones:

Monitorear en forma continua el funcionamiento de los equipos de control de emisiones, midiendo un parámetro de operación de acuerdo a las características propias de cada unidad generadora, con el objetivo de verificar el buen funcionamiento y mantenimiento de los sistemas de abatimiento.

c) Horas de encendido, de apagado, en régimen, falla (identificando el tipo de falla), pruebas operacionales, detenciones programadas y no programadas.

d) Tipo y consumo de combustible(s) utilizado(s) para cada unidad.

e) Listado de las chimeneas y su localización en coordenadas UTM, datum WGS-84, huso 19 o 18, según corresponda, la altura y diámetro interno, velocidad y temperatura a la salida de los gases.

f) En el caso de monitoreo discreto para Mercurio (Hg), Níquel (Ni) y Vanadio (V), se deberá reportar a lo menos la siguiente información:

- i. Informe del laboratorio con la medición y sus resultados, en mg/m³N.
- ii. Reportar sobre la composición química del carbón y/o petcoke utilizados, en cuanto a: Contenido de azufre, cenizas, mercurio, vanadio, níquel, poder calorífico y densidad del combustible.



7. EXENCIÓN

Aquellas fuentes emisoras existentes correspondientes a turbinas, con potencia entre 50 MWt y 150 MWt, que utilizan diésel o gas y que operen menos de 876 horas en un año calendario, es decir, menos de un 10% del tiempo en base anual, se eximen de dar cumplimiento al valor límite de emisión de óxidos de nitrógeno.

Esta condición deberá ser puesta en conocimiento del Coordinador Eléctrico Nacional y la Superintendencia del Medio Ambiente, a más tardar un año antes de la fecha en la cual deberán cumplir los valores límites de emisión establecidos en la presente norma.

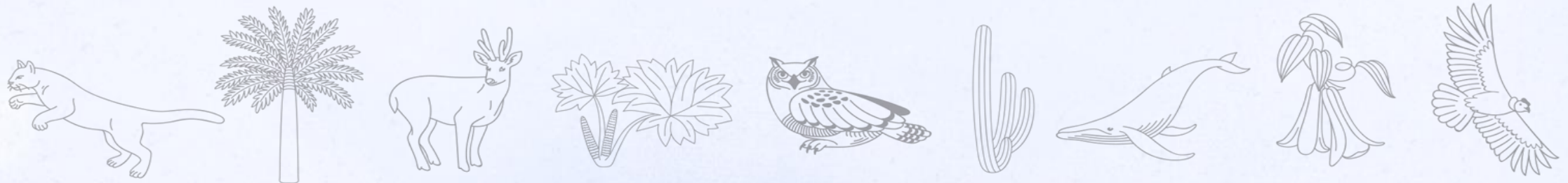


8. PERIODO DE RACIONAMIENTO Y EMERGENCIA ENERGÉTICA

Encontrándose el Sistema Eléctrico Nacional con riesgo de desabastecimiento eléctrico, y habiéndose dictado decreto de racionamiento eléctrico o de emergencia energética conforme a lo dispuesto en los artículos 163º y 72º-21, respectivamente, de la Ley General de Servicios Eléctricos, el plazo de aplicación establecido en el artículo 5º del presente decreto se entenderá prorrogado por una sola vez, para aquellas centrales termoeléctricas que el respectivo decreto de emergencia o de racionamiento eléctrico declare como indispensables para la operación del correspondiente Sistema Eléctrico Nacional, por el tiempo que dure dicho decreto, plazo que en todo caso no podrá ser superior a 1 año. El plazo prorrogado se comenzará a contar desde los plazos señalados en el artículo 5º.



Fin



Análisis General de Impacto Económico y Social

ANTEPROYECTO DE LA NORMA DE EMISIÓN PARA CENTRALES
TERMOELÉCTRICAS

Departamento de Economía Ambiental

Mayo 2023



¿Qué es un AGIES y qué evalúa?

Análisis General de Impacto Económico y Social

Es una herramienta que permite entregar información técnico-económica para la toma de decisiones sobre medidas de descontaminación ambiental, enfocada en el Análisis Costo-Beneficio (ACB), pero no limitado a él.

Carácter y alcance

- **General:** Es un indicador y no debiera ser considerado como el único criterio de decisión de una política pública (Arrow et al., 1997).

Evalúa

- **Beneficios:** externalidades positivas que tiene una normativa.

Ej: Efectos en salud evitados, protección al medio ambiente (e.g. biodiversidad), etc.

- **Costos:** costos **adicionales** que la normativa introduce a los agentes de la sociedad.

Ej: Inversión, operación y mantención para medidas de abatimiento, monitoreo, fiscalización, entre otros.

No evalúa

- No es un análisis macroeconómico.

Ej: No evalúa ingeniería de proyectos, cambio de precios o tarifas, cambios en empleo, etc.

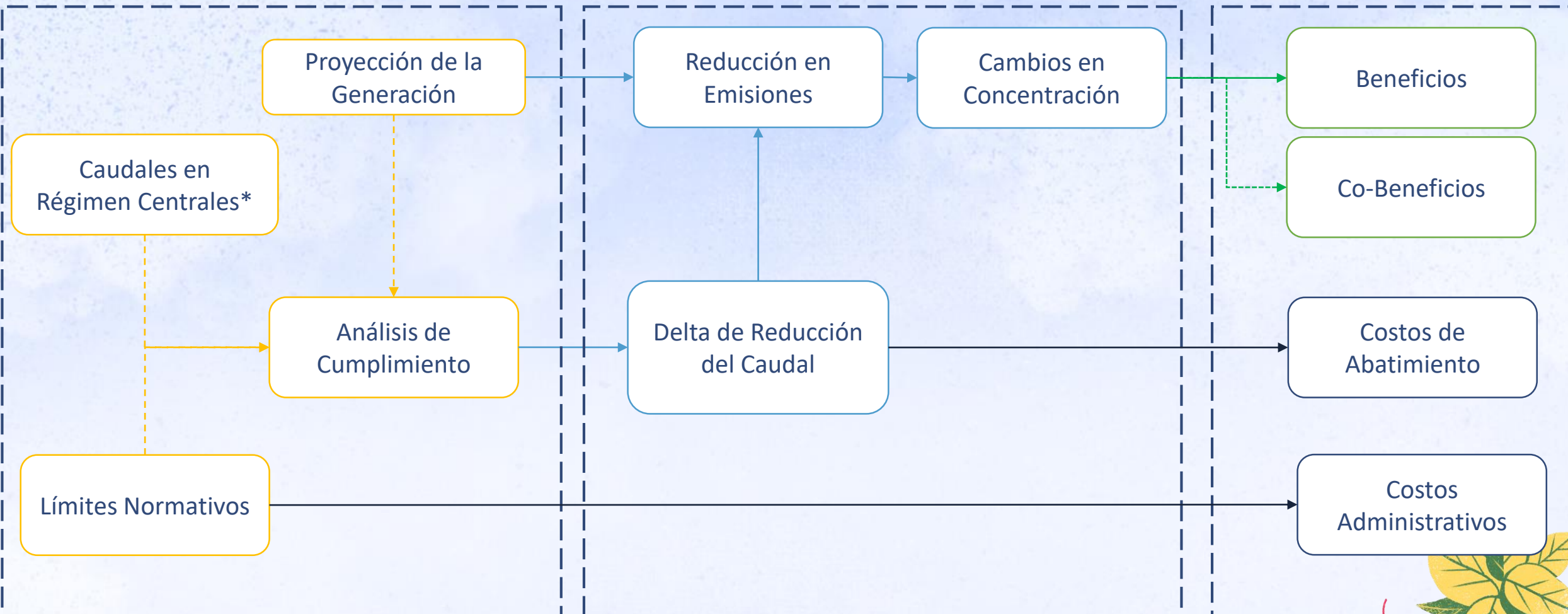


Metodología general del AGIES

Modelo de Cumplimiento Normativo

Modelo Emisión-Concentración

ACB

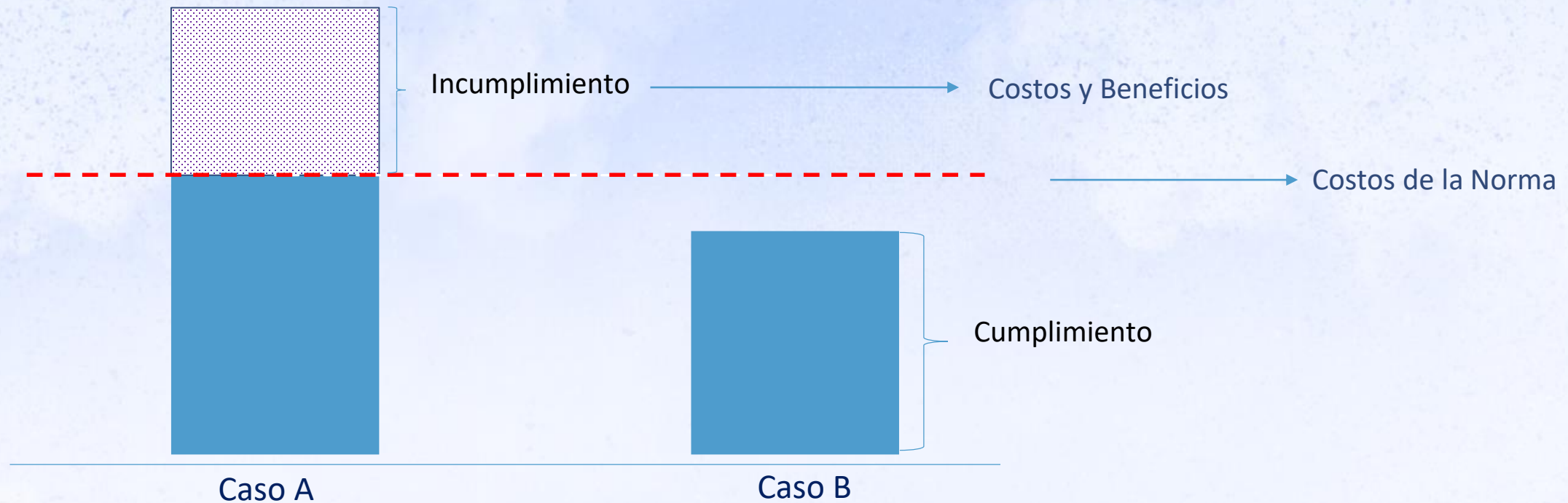


*Considera el percentil 100 de los datos de concentración.



Metodología general del AGIES

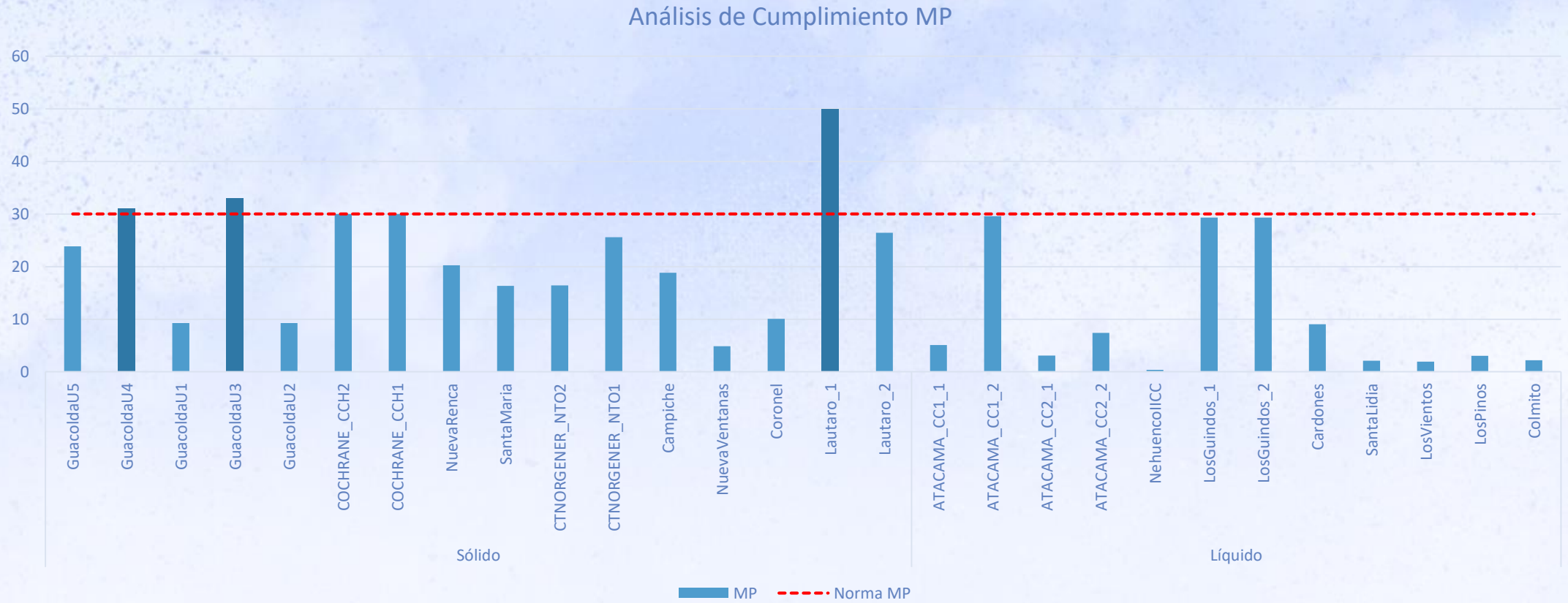
¿Cuándo evaluamos costos y beneficios?



Existirá una evaluación de costos y beneficios cuando existan incumplimientos a los límites normativos propuestos. De lo contrario, solo se evaluarán los costos de la norma (fiscalización).

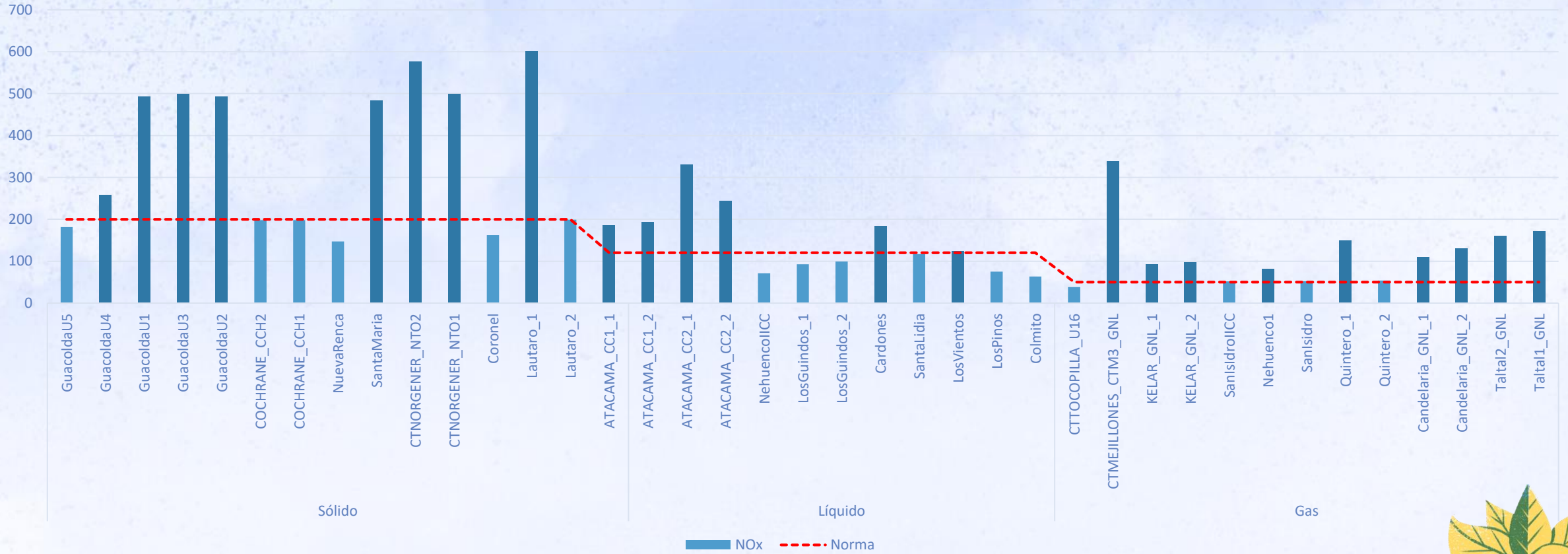


Análisis de Cumplimiento



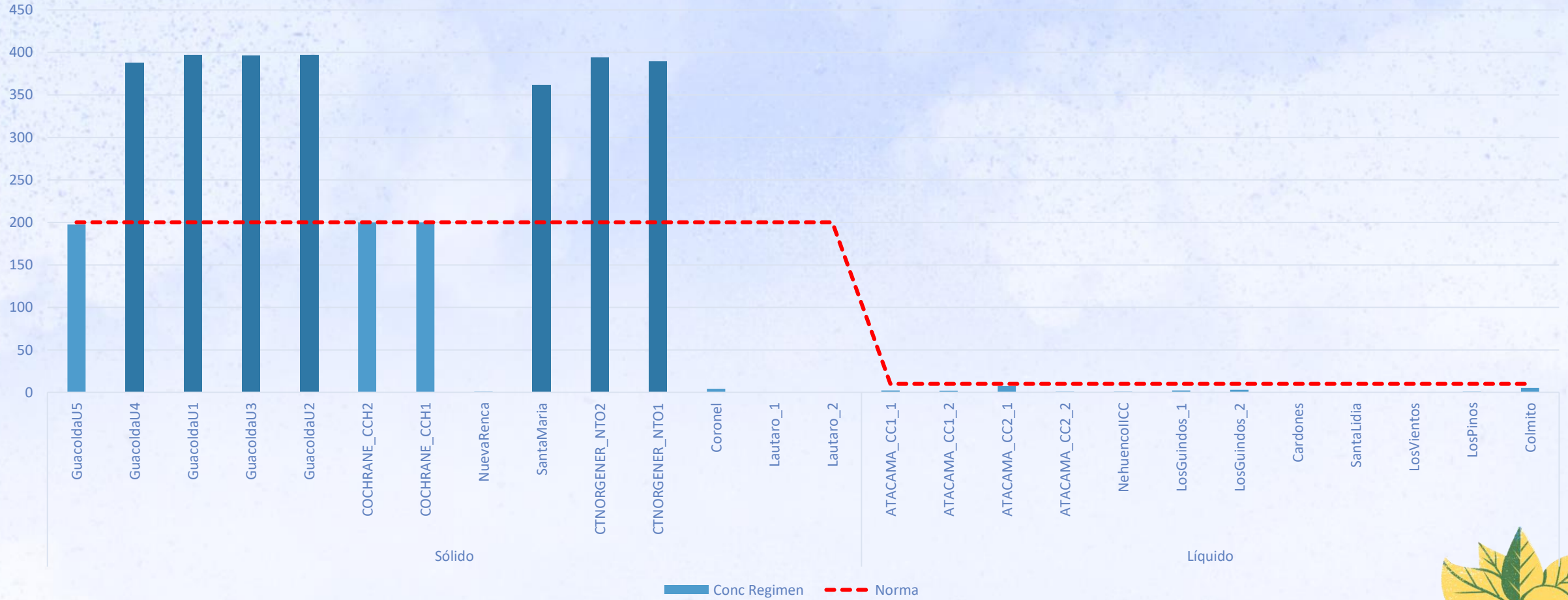
Análisis de Cumplimiento

Análisis de Cumplimiento NO_x



Análisis de Cumplimiento

Análisis de Cumplimiento SO₂



Análisis de Cumplimiento

Delta de Concentración [mg/m³] por UGE y Contaminante

UGE	MP	NO _x	SO ₂	Ni*	V*	Hg*
GuacoldaU4	1,09	57,85	187,97	-	-	-
GuacoldaU1	-	292,45	197,38	-	-	-
GuacoldaU3	3,03	298,12	196,32	-	-	-
GuacoldaU2	-	292,45	197,38	-	-	-
ATACAMA_CC1_1	-	65,17	-	-	-	-
ATACAMA_CC1_2	-	72,90	-	-	-	-
ATACAMA_CC2_1	-	210,33	-	-	-	-
ATACAMA_CC2_2	-	123,55	-	-	-	-
CTMEJILLONES_CTM3_GNL	-	287,80	-	-	-	-
KELAR_GNL_1	-	42,91	-	-	-	-
KELAR_GNL_2	-	47,41	-	-	-	-
SanIsidroIICC	-	1,71	-	-	-	-
Nehuenco1	-	31,12	-	-	-	-
SanIsidro	-	2,33	-	-	-	-
CTNORGENER_NTO2	-	375,70	194,17	-	-	-
CTNORGENER_NTO1	-	299,57	189,46	-	-	-
Quintero_1	-	98,87	-	-	-	-
Quintero_2	-	4,03	-	-	-	-
Candelaria_GNL_1	-	59,33	-	-	-	-
Candelaria_GNL_2	-	79,74	-	-	-	-
Taltal2_GNL	-	109,79	-	-	-	-
Taltal1_GNL	-	120,44	-	-	-	-
Cardones	-	63,04	-	-	-	-
LosVientos	-	4,29	-	-	-	-
Lautaro_1	19,93	400,88	-	-	-	-

**El análisis efectuado indica que, para los contaminantes de MP, Ni, V y Hg, existe pleno cumplimiento de los límites regulados.*



Costos, Beneficios y Razón B/C por Unidad de Generación

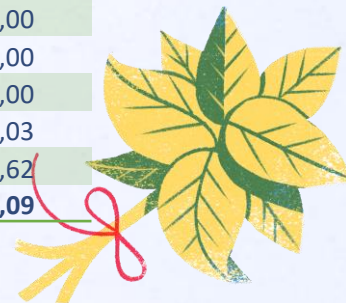
UGE	Beneficios MM USD	Costos MM USD	B/C
GuacoldaU4	0,17	18,12	0,01
GuacoldaU1	0,22	26,08	0,01
GuacoldaU3	1,21	31,19	0,04
GuacoldaU2	0,14	24,75	0,01
ATACAMA_CC1_1	0,40	0,88	0,45
ATACAMA_CC1_2	0,49	0,97	0,50
ATACAMA_CC2_1	1,68	2,67	0,63
ATACAMA_CC2_2	1,91	2,20	0,87
CTMEJILLONES_CTM3_GNL	0,40	6,23	0,06
KELAR_GNL_1	0,01	1,44	0,01
KELAR_GNL_2	0,01	1,50	0,01
San IsidroICC	0,14	0,15	0,93
Nehuenco1	1,26	1,65	0,77
San Isidro	0,07	0,21	0,34
CTNORGENER_NTO2	0,49	24,17	0,02
CTNORGENER_NTO1	0,16	23,83	0,01
Quintero_1	0,12	3,00	0,04
Quintero_2	0,00	0,20	0,02
Candelaria_GNL_1	0,12	2,41	0,05
Candelaria_GNL_2	0,22	2,72	0,08
Taltal2_GNL	0,00	2,99	0,00
Taltal1_GNL	0,00	0,83	0,00
Cardones	0,00	0,99	0,00
Los Vientos	0,00	0,09	0,03
Lautaro_1	7,62	12,38	0,62
Total	16,87	191,66	0,09

Casos reducidos al año 2040

Efecto	N° de casos
Mortalidad > 30 años	21,34
Mortalidad < 1 año	0,26
AH-Cardiovascular < 64 años	8,10
AH-Cardiovascular > 65 años	3,16
AH-Infarto al miocardio agudo	0,57
AH-Efectos Respiratorios	7,92
AH- Alzheimer > 65	0,83
AH-Parkinson >65	0,33

AH= Admisiones hospitalarias

Se considera como período de evaluación desde el año 2025 hasta el año 2040.



Resumen Resultados

Tipo de costo	Costo [MM USD/año]	Beneficios [MM USD/año]	B/C
<i>Abatimiento</i>	191,66	16,87	0,09
<i>Fiscalización</i>	1,4	-	
Total	193,06	16,87	0,09

- Se debe considerar que los costos de la regulación son altos debido principalmente a que las medidas de abatimiento para reducir SO₂ y NO_x poseen altos costos de inversión, operación y mantención.
- Por otra parte, los beneficios son bajos debido a que las comunas impactadas favorablemente por una mejora en la calidad del aire poseen una baja densidad poblacional.





Ministerio del
Medio
Ambiente

Gobierno de Chile



Etapas de Consulta Pública

Anteproyecto Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas

**División de Educación Ambiental y Participación Ciudadana
Departamento Ciudadanía**
Mayo, 2023

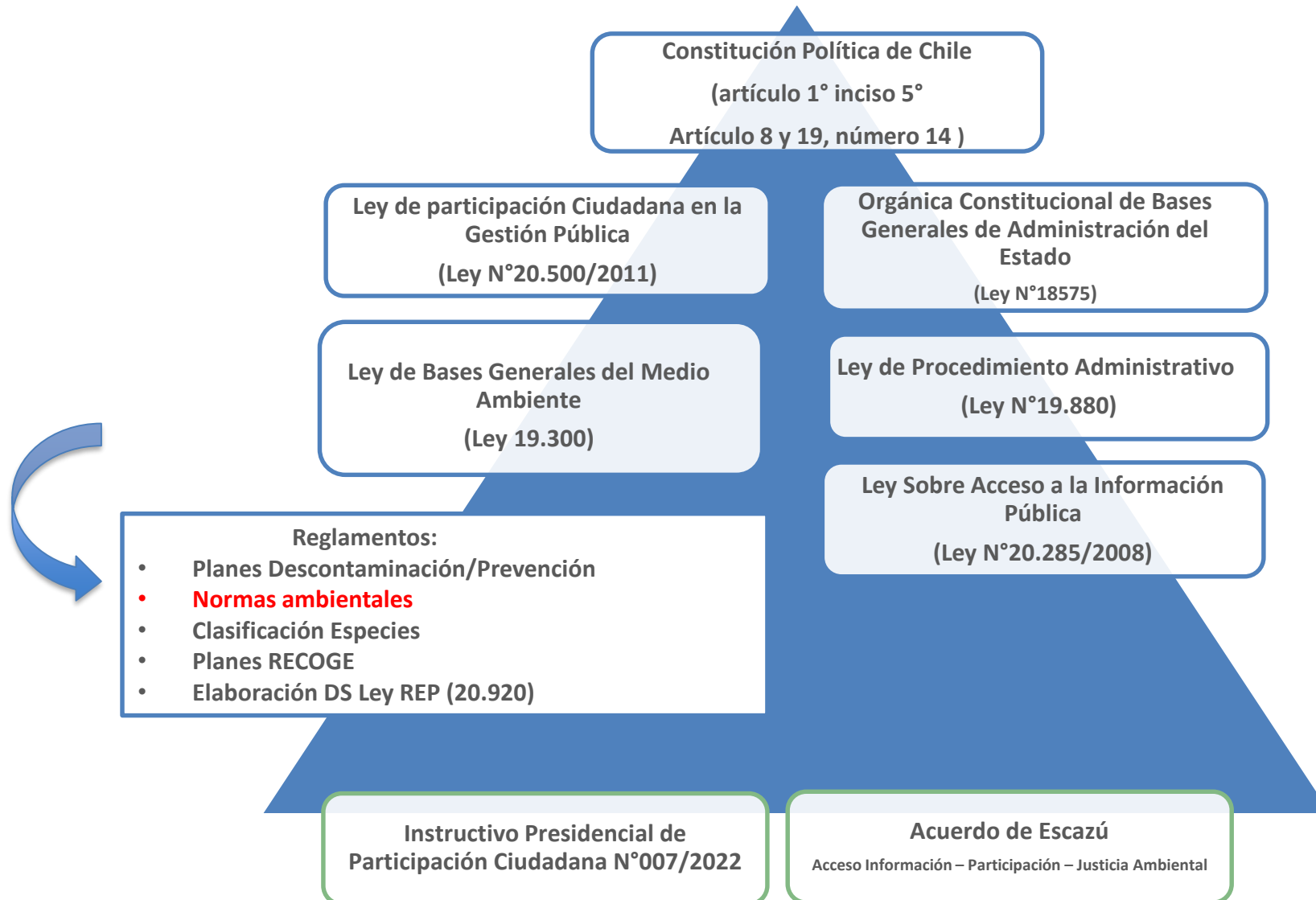


Qué es la Consulta Pública

Entenderemos como **consulta ciudadana o consulta pública**, al mecanismo de participación ciudadana, formal, público y organizado, que **busca someter a consideración de la ciudadanía** o portadores de interés, durante un periodo determinado, los diversos instrumentos de política pública o regulación ambiental impulsados por el Ministerio del Medio Ambiente, en etapa de elaboración o revisión, permitiendo **mediante diversos canales y herramientas, informar y recoger sus opiniones u observaciones**, a fin de ser estas evaluadas y debidamente ponderadas.



Referencia Normativa



- Derecho de las personas a la información acerca de las políticas y gestión pública
- Derecho a participar en los procesos de toma de decisiones de dichas políticas y gestión pública



La participación ciudadana en el proceso de elaboración de las normas ambientales



Decreto 38
 APRUEBA REGLAMENTO PARA LA DICTACIÓN DE NORMAS DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE EMISIÓN
 MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE
 Fecha Publicación: 22-JUL-2013 | Fecha Promulgación: 30-OCT-2012
 Tipo Versión: Única De : 01-AGO-2013
 Url Corta: <http://bn.d2es3h>

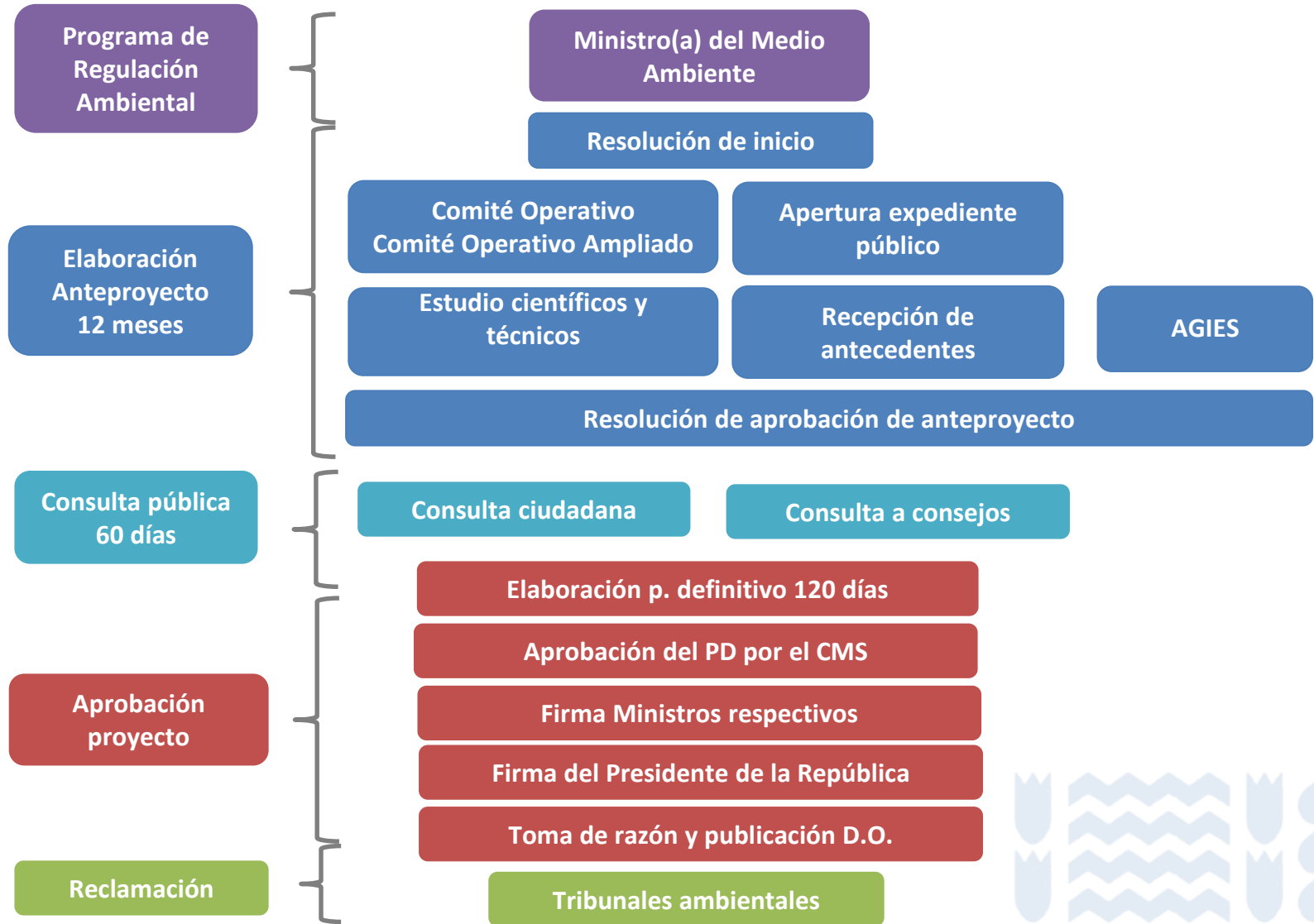
APRUEBA REGLAMENTO PARA LA DICTACIÓN DE NORMAS DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE EMISIÓN

Núm. 38.- Santiago, 30 de octubre de 2012.- Vistos: Lo dispuesto en los artículos 32 N° 6, y 35, de la Constitución Política de la República; en la Ley N° 18.575, Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado por el DFL N° 1-19.653, de 2001, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; en la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, en sus artículos 32 y 40; en el artículo segundo de la Ley N° 20.417, Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente; en la Ley N° 19.880, de Bases de los Procedimientos Administrativos que Rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; en la resolución N° 1.600, de 2008, de la Contraloría General de la República, que fija normas sobre exención del trámite de toma de razón.

Considerando:

1.- Que por DS N° 93, de 15 de mayo de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se dictó el Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad

D.S. N° 38, de 2012, del MMA, que aprueba el Reglamento para la dictación de normas de calidad ambiental y de emisión.



Objetivos de la Consulta Ciudadana



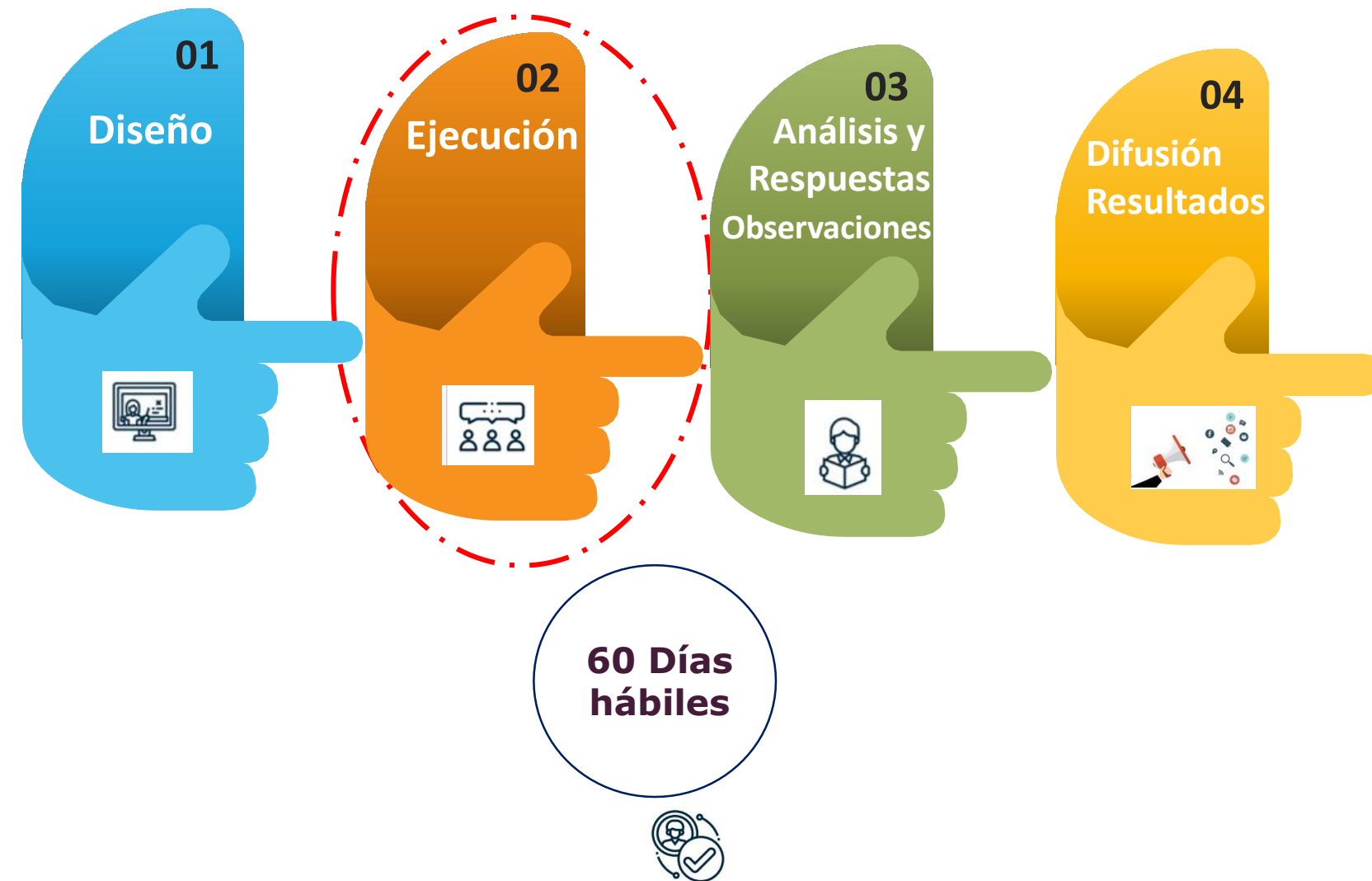
1. Difundir el alcance, objetivos y antecedentes de la materia a consultar, así como la modalidad de participación.

2. Recabar las opiniones u observaciones que la ciudadanía o portadores interés tengan sobre la materia a consultar

3. Analizar y ponderar ciudadanas recibidas, identificando su pertinencia para ser incorporadas o no al documento definitivo del instrumento estratégico o de regulación ambiental en consulta

4. Generar una respuesta organizada por parte del Ministerio, respecto las opiniones y observaciones recibidas (45 días hábiles posterior al cierre, prorrogable)

Etapas de la Consulta



ETAPA 1: DISEÑO DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

1.1 Identificación y antecedentes de la consulta

- 1.1.1 Identificación del instrumento o materia que se someterá a consulta
- 1.1.2 Consultas interinstitucionales
- 1.1.3 Antecedentes y fundamentación de la elaboración del instrumento o materia a consultar
- 1.1.4 Actividades previas de involucramiento ciudadano
- 1.1.5 Expediente Público
- 1.1.6 Recursos para implementar el proceso de consulta

1.2 Condiciones del territorio

- 1.2.1 Alcance territorial del instrumento o materia en consulta
- 1.2.2 Gestión de riesgos y catástrofes

1.3 Duración de la consulta

1.4 Identificación de actores relevantes/portadores de interés

1.5 Definición de estrategia, plan de difusión y participación

- 1.5.1 Estrategia General
- 1.5.2 Plan de difusión
- 1.5.3 Plan de participación

ETAPA 2: EJECUCIÓN DE LA CONSULTA CIUDADANA

2.1 Inicio del proceso de consulta

2.2 Recepción de observaciones

2.3 Admisibilidad de observaciones

2.4 Publicación de observaciones

2.5 Elaboración del consolidado de observaciones recibidas

ETAPA 3: ANÁLISIS DE PERTINENCIA Y RESPUESTAS A LAS OBSERVACIONES

3.1 Análisis de pertinencia o ponderación de observaciones ciudadanas

3.2 Elaboración del consolidado de observaciones y respuestas

ETAPA 4: DIFUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 Publicación del consolidado de observaciones y respuestas

4.2 Elaboración y publicación Informe de Consulta Pública

4.3 Notificación a observantes

Canales de Participación

Cualquier persona natural o jurídica podrá formular observaciones al Anteproyecto en consulta. Las observaciones deberán ser fundadas y presentadas a través de los siguientes canales:

1. Plataforma electrónica

<https://consultaciudadanas.mma.gov.cl>

<https://consultaciudadanas.mma.gov.cl>



2. Oficinas de partes de la Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente (SEREMI) y de la Subsecretaría del Medio Ambiente (MMA)

3. Actividades presenciales (Conformidad a estrategia diseñada)

Formularios papel para registro
observaciones ciudadanas



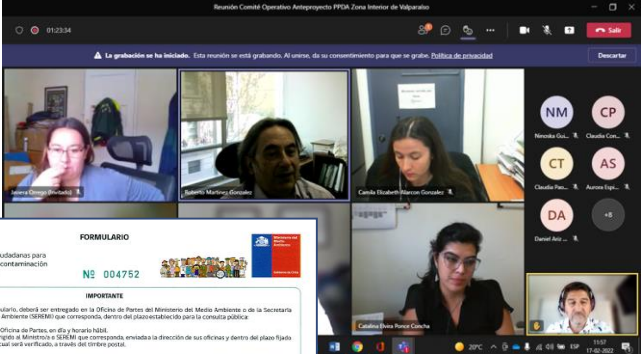
Actividades de difusión y participación

1. Hito de lanzamiento
2. Plataformas web Ministerio del Medio Ambiente
3. Envío de e-mailing (correos masivos)
4. Gestión de prensa
5. Redes Sociales
6. Material info-educativo para difusión virtual



Actividades de difusión y participación

1. Se solicitará opinión al Consejo Consultivo Nacional y Consejos Consultivos Regionales del Medio Ambiente (Art.18 del Reglamento DS 38/2012)
2. Webinar de inicio (Dirigido a todo público)
3. Actividades presenciales en diseño



Reunión Comité Operativo Antiproyecto PFOA Zona Interior de Vilparotón

01:23:34

La grabación se ha iniciado. Esta reunión se está grabando. Al unirse, da su consentimiento para que se graben. Publica de privacidad

Descartar

NM CP
NM Gabriela G... Claudia C...
CT AS
Claudia P... Aurora E...
DA +5
Daniel A...

FORMULARIO

Registro de Observaciones Ciudadanas para Planes de prevención y/o descontaminación y para Normas Ambientales

Nº 004752

IMPORTANTE

- Una vez completo este formulario, deberá ser entregado en la Oficina de Planes del Ministerio del Medio Ambiente o de la Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente (SRMMA) que corresponda, dentro del plazo establecido para la consulta pública.
- Directamente en la Oficina de Planes, en día y horario hábil.
- En Correo postal dirigido al Ministerio o SRMMA con correspondencia enviada a la dirección de sus oficinas y dentro del plazo fijado para la consulta, el cual será verificado a través del correo postal.
- Usted podrá acompañar a este formulario, cualquier antecedente que sustente sus observaciones, sean estos de naturaleza técnica, científica, social, económica o jurídica.
- Al presentar sus observaciones como empresa u organización, deberá adjuntar documento que acredite la personalidad jurídica y representación legal propia de la empresa u organización.
- Si usted quisiera realizar sus observaciones de forma digital y mantenerse informado respecto del proceso de elaboración del plan o norma de su interés, se le sugiere NO UTILIZAR este formulario y realizar sus observaciones a través de la plataforma electrónica <https://www.mma.gob.cl>

(*) Anexados/Obligatorio, según corresponda

Fecha

Nombre del Plan o Norma Ambiental (*)

La observación la realiza como: Marque con un X:

Persona Natural Persona Jurídica Adjunta documento que acredite la R y Representación legal vigente (*) SI NO

Nombre completo de la persona natural o jurídica (*)

Domicilio (*) Calle, Nº, sector, comuna, región

RUT Persona Natural o Jurídica Teléfono(s) Código ciudad - número y/o Nº celular

¿Desea recibir las respuestas del proceso de Consulta Pública por correo electrónico? Marque con una X

NO SI Correo Electrónico (*)

Sexo: Marque con una X

Hombre (¿Se considera perteneciente a algún pueblo indígena longinabari?)

Mujer (Mapuche, Aymara, Rapa Nui, Likan Antai, Quechua, Colla, Diaguita, Kawojin, Yagán o Yukiina, Otros) Especificar cuál:

Adjunta hojas adicionales al Formulario: Marque con una X

NO SI ¿Cuántas?

Registro de Observaciones Ciudadanas para Planes y/o Normas Ambientales

Nombre del Plan o Norma Ambiental (*) Fecha Nº 004752



