

Análisis General de Impacto Económico y Social

PROYECTO DEFINITIVO DE LA NORMA DE EMISIÓN PARA
CENTRALES TERMOELÉCTRICAS

Departamento de Economía Ambiental

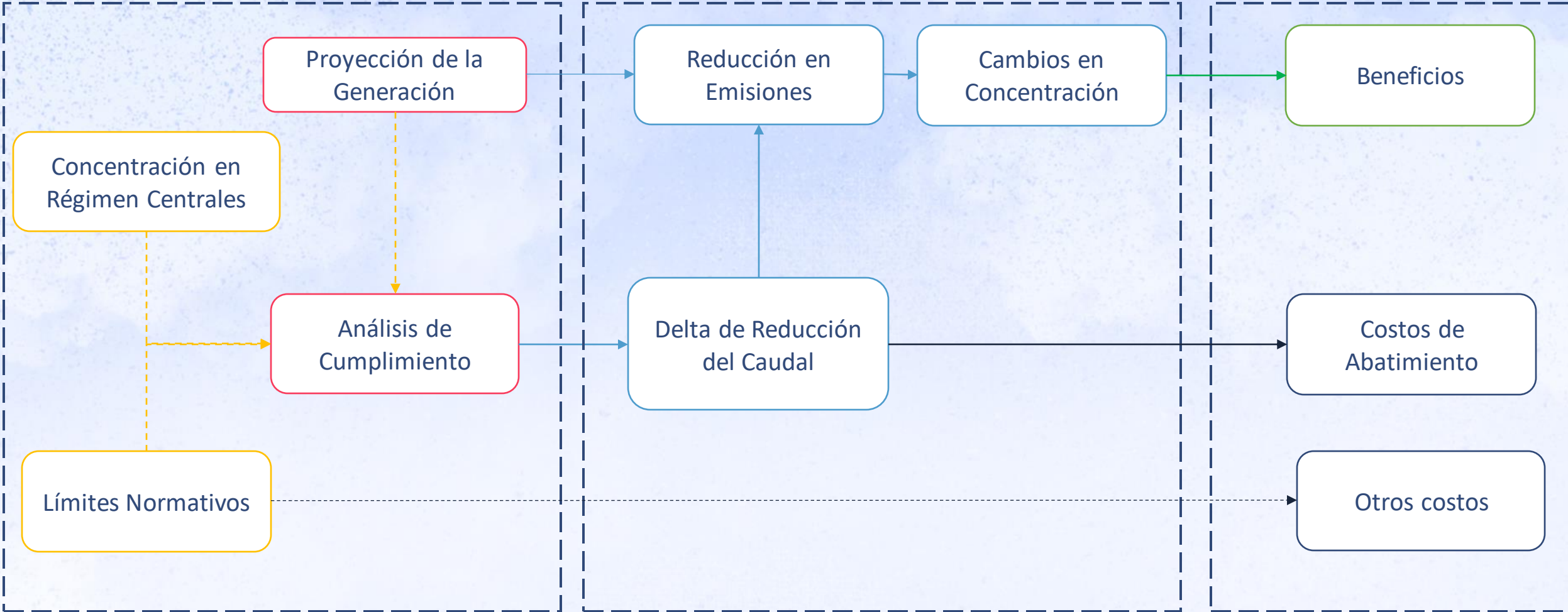
Junio 2024



Modelo de Cumplimiento Normativo

Modelo Emisión-Concentración

ACB



Modelo de Cumplimiento Normativo



Proyección en MW/h

Central	2026	2027	2028	2029	2030	2031...	2040
Central A	50	50	50	50	50	0	0
Central B	50	50	0	0	0	0	0
Central C	50	51	52	53	54	55	56
Central D	50	45	40	35	30	25	20

Concentración base [mg/m³]

Central	Concentración
Central A	30
Central B	15
Central C	30
Central D	50

Las centrales tienen dos condiciones a cumplir, la primera es que posean una proyección de generación mas allá de la fecha de entrada de las medidas. Y la segunda es que su concentración sea mayor a los límites propuestos.

Análisis de cumplimiento

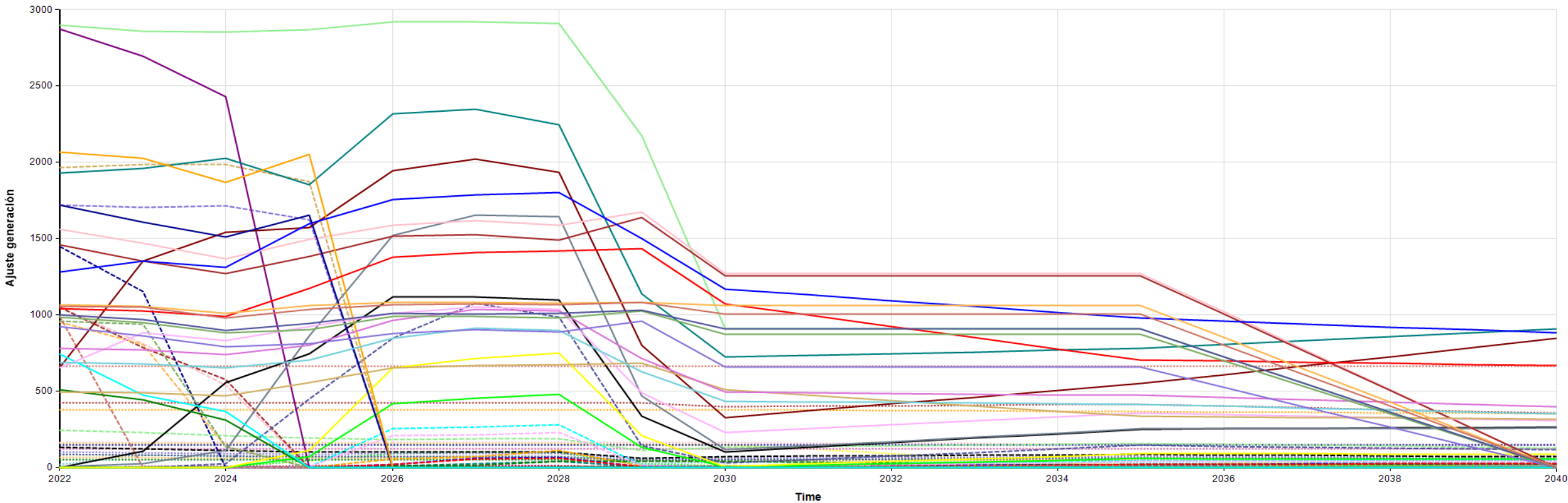
Central	¿requiere evaluación?
Central A	No se evalúa
Central B	No se evalúa
Central C	Se evalúa
Central D	Se evalúa

Se incorporo a la evaluación a aquellas centrales que no cumplen con el artículo 17 del PD, el cual señala que se eximirán del cumplimiento de NO_x aquellas centrales que utilicen combustible líquido o gaseoso y que operen menos del 5% del año.

Adicionalmente para aquellas centrales que poseen límites de emisión dictadas por un PDA, se considero que su emisión si está por sobre el límite del PDA, sería el límite del PDA.

Proyección de la generación-PELP

2585



Centrales

- GuacoldaU5
- GuacoldaU4
- GuacoldaU1
- GuacoldaU3
- GuacoldaU2
- ATACAMA_CC1_1
- ATACAMA_CC1_2
- ATACAMA_CC2_1
- ATACAMA_CC2_2
- CTTUCOPILLA_U16
- CTMEJILLONES_CTM3_GNL
- CTMEJILLONES_CTM2
- CTMEJILLONES_CTM1
- CTANGAMOS2_ANG2
- CTANGAMOS1_ANG1
- COCHRANE_CCH2
- COCHRANE_CCH1
- KELAR_GNL_1
- KELAR_GNL_2
- Nehuenco1
- Bocaminall
- SanIsidro
- CTNORGENER_NTO2
- CTNORGENER_NTO1
- Campiche
- LosGuindos_1
- LosGuindos_2
- NuevaVentanas
- Quintero_1
- Quintero_2
- Candelaria_GNL_1
- Candelaria_GNL_2
- Taltal2_GNL
- Taltal1_GNL
- Ventanas2
- CTHORNITOS_CTH
- CTANDINA_CTA
- Cardones
- SantaLidia
- LosVientos_1
- LosPinos
- Coronel
- Lautaro_1
- Lautaro_2
- CO_TER ACONCAGUA
- CO_TER ARAUCO 1
- CO_TER ARAUCO 2
- CO_TER CELCO
- CO_TER CHOLGUAN
- CO_TER CMPC LAJA
- CO_TER CMPC PACIFICO 1
- CO_TER CMPC PACIFICO 2
- CO_TER CMPC SANTA FE 1
- CO_TER CMPC SANTA FE 2
- CO_TER CMPC SANTA FE 3
- CO_TER CMPC TISSUE
- CO_TER LICANTEN
- CO_TER NUEVA ALDEA U2
- CO_TER PLANTA DE ACIDO SULFURICO MEJILLONES
- CO_TER VALDIVIA
- CO_TER VIÑALES
- CO_Petropower
- CO_TER CMPC CORDILLERA

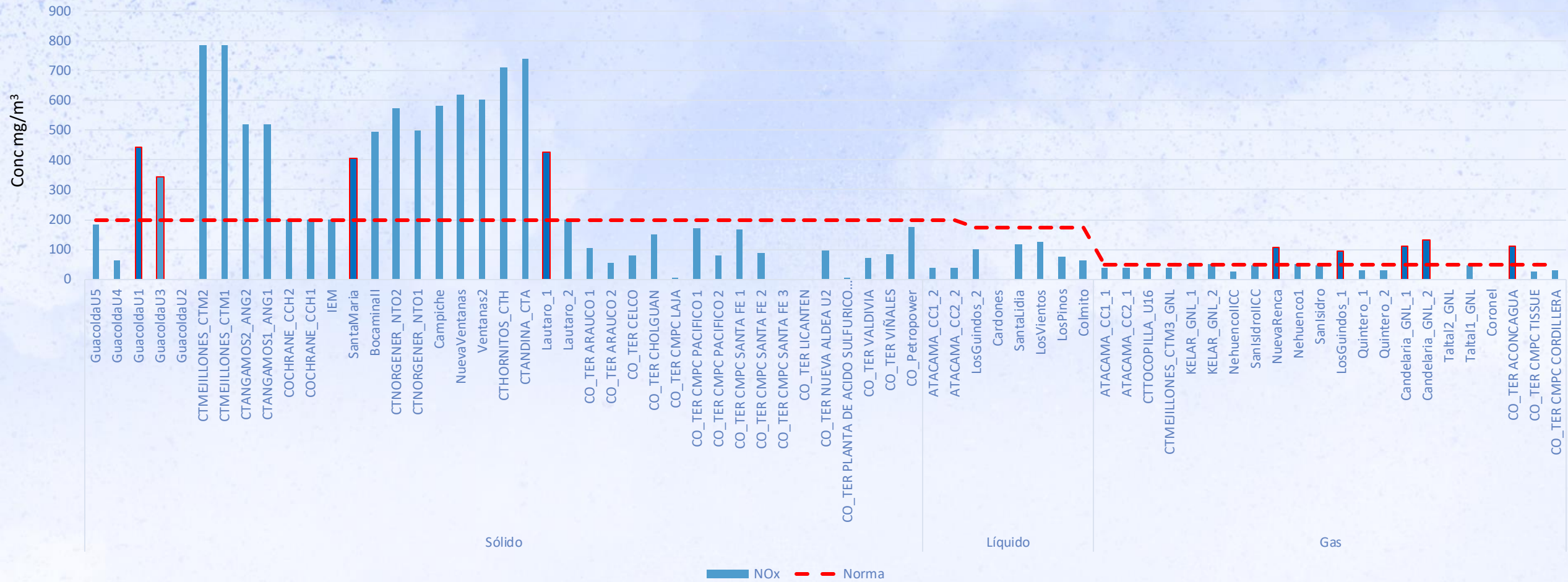
Análisis de Cumplimiento MP

2586



12 fuentes son las que potencialmente incumplirían con los límites propuestos. 4 de ellas corresponden a co-generadoras.

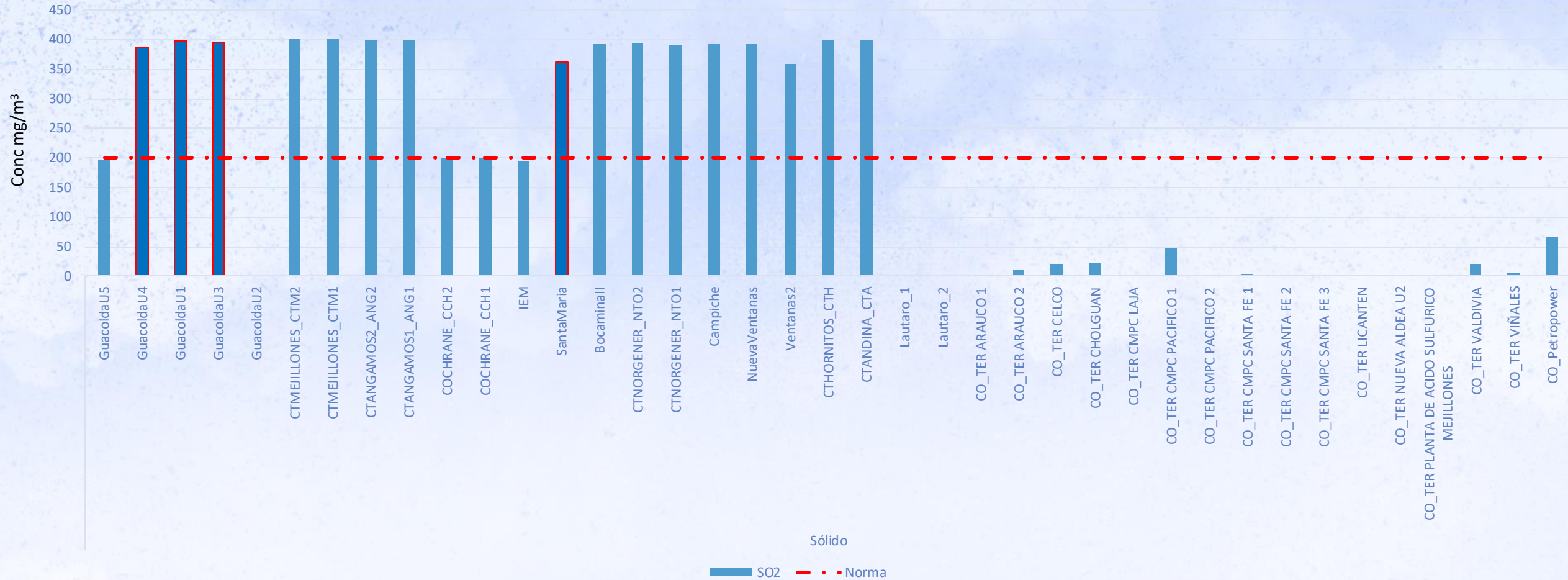
Análisis de Cumplimiento NO_x



9 fuentes incumplirían los límites propuestos, una de ellas corresponde a una co-generadora.

Análisis de Cumplimiento So₂

2588



4 fuentes incumplirían el limite propuesto.

Medidas de abatimiento evaluadas, reducciones y costos

Unidad de Generación	Contaminante	Delta Requerido Valor Presente Costo		Medida seleccionada
		[mg/m ³]	[MM USD]	
GuacoldaU5	MP	3,85	\$ 13,5	Filtro Manga (Pulse Jet)
GuacoldaU4	MP	10,00	\$ 29,5	Filtro Manga (Pulse Jet)
GuacoldaU3	MP	10,00	\$ 26,8	Filtro Manga (Pulse Jet)
ATACAMA_CC1_2	MP	9,00	\$ 45,6	Filtro Manga (Pulse Jet)
COCHRANE_CCH2	MP	9,99	\$ 44,9	Filtro Manga (Pulse Jet)
COCHRANE_CCH1	MP	9,99	\$ 45,0	Filtro Manga (Pulse Jet)
LosGuindos_2	MP	9,32	\$ 53,3	Filtro Manga (Pulse Jet)
Lautaro_1	MP	29,93	\$ 19,8	Filtro Manga (Pulse Jet)
Lautaro_2	MP	6,42	\$ 2,7	Filtro Manga (Pulse Jet)
CO_TER ARAUCO 1	MP	8,70	\$ 14,2	Filtro Manga (Pulse Jet)
CO_TER CMPC PACIFICO 2	MP	33,10	\$ 41,9	Filtro Manga (Pulse Jet)
CO_TER NUEVA ALDEA U2	MP	38,60	\$ 70,3	Filtro Manga (Pulse Jet)
CO_TER VALDIVIA	MP	3,70	\$ 11,2	Filtro Manga (Pulse Jet)
GuacoldaU1	NOX	242,29	\$ 1,6	SCR
GuacoldaU3	NOX	141,79	\$ 1,2	SCR
NuevaRenca	NOX	57,03	\$ 3,8	SCR
SantaMaria	NOX	204,97	\$ 3,3	SCR
LosGuindos_1	NOX	42,49	\$ 0,4	SNCR
Candelaria_GNL_1	NOX	59,33	\$ 1,3	SCR
Candelaria_GNL_2	NOX	79,74	\$ 1,5	SCR
Lautaro_1	NOX	226,67	\$ 0,5	SCR
CO_TER ACONCAGUA	NOX	62,00	\$ 1,9	SCR
GuacoldaU4	SO2	187,97	\$ 10,7	FGD Wet Scrubber
GuacoldaU1	SO2	197,38	\$ 11,0	FGD Wet Scrubber
GuacoldaU3	SO2	196,32	\$ 11,0	FGD Wet Scrubber
SantaMaria	SO2	161,51	\$ 23,4	FGD Wet Scrubber
Total			\$ 490,1	

Costos por contaminante

Contaminante	Costos [MM USD]
MP	\$ 418,6
NO _x	\$ 15,3
SO ₂	\$ 56,2
Total	\$ 490,1

Los costos fueron calculados a través de ecuaciones de costos del modelo COST de la EPA.

Costos fueron calculados como valor presente con una tasa de descuento del 6% (MIDESO), desde 2024 a 2040.

Se consideraron 4 tecnologías para MP, 3 para NOX y 2 para SOX, el costo corresponde a la medida de mayor costo efectividad.

La medida SNCR corresponde a " Selective non-catalyc reduction, mientras que la medida SCR corresponde a Selective Catalyc Reduction

Casos reducidos al año 2040

Efecto	N° de casos
Mortalidad > 30 años	217,10
Mortalidad < 1 año	2,38
AH-Cardiovascular < 64 años	68,61
AH-Cardiovascular > 65 años	29,96
AH-Infarto al miocardio agudo	4,66
AH-Efectos Respiratorios	65,27
AH- Alzheimer > 65	17,91
AH-Parkinson >65	8,51

AH= Admisiones hospitalarias

Casos Reducidos por Comuna

Comunas	ARAUCO	CABRERO	COLLIPULLI	CONCÓN	CORONEL	HUASCO	MARIQUINA	MEJILLONES	MOSTAZAL	RANQUIL	RENCA	Total
Mortalidad > 30 años	24,22	0,63	5,05	29,00	56,39	8,66	3,84	3,73	9,33	6,91	69,33	217,1
Mortalidad < 1 año	0,25	0,01	0,05	0,21	0,61	0,10	0,04	0,05	0,08	0,04	0,94	2,38
AH-Cardiovascular < 64 años	7,10	0,22	1,38	9,14	19,53	2,46	1,04	1,59	2,82	1,46	21,86	68,61
AH-Cardiovascular > 65 años	3,40	0,12	0,80	4,15	7,99	1,30	0,66	0,30	1,30	1,58	8,37	29,96
AH-Infarto al miocardio agudo	0,50	0,03	0,12	0,71	1,30	0,19	0,10	0,05	0,22	0,23	1,22	4,66
AH-Efectos Respiratorios	7,04	0,24	1,45	7,24	19,36	2,50	1,12	0,99	2,42	1,72	21,19	65,27
AH- Alzheimer > 65	2,05	0,03	0,48	1,36	6,40	0,78	0,40	0,03	0,37	0,95	5,05	17,91
AH-Parkinson >65	1,35	0,02	0,32	0,48	1,46	0,52	0,26	0,01	0,11	0,63	3,34	8,51

Población afectada

Comuna	N° hab 2024	% Comparativo
ARAUCO	39.105	7%
CABRERO	31.402	6%
COLLIPULLI	27.133	5%
CONCÓN	51.028	9%
CORONEL	132.086	24%
HUASCO	11.877	2%
MARIQUINA	25.521	5%
MEJILLONES	17.036	3%
MOSTAZAL	30.020	6%
RANQUIL	6.166	1%
RENCA	163.618	30%

Comparación de la población afectada al año 2024 con la población de la Comuna de Santiago.

Se considera como período de evaluación desde el año 2024 hasta el año 2040.

Tipo de costo	Costo [MM USD/año]	Beneficios [MM USD/año]	B/C
<i>Abatimiento</i>	490,06	171,38	0,175
<i>Fiscalización</i>	-	-	-
Total	490,06	171,38	0,175

- *Se debe considerar que los costos de la regulación son altos debido principalmente a que las medidas de abatimiento para reducir MP, 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.*
- *No se consideran costos adicionales de fiscalización, ya que al tratarse de una norma vigente ya existen las capacidades fiscalizadoras en el estado.*



Ministerio del
Medio
Ambiente

Gobierno de Chile

