

Minuta Técnica sobre Procesos con combustión

(Borrador para Comité operativo)

Versión: 4 de agosto de 2016

Departamento de Normas y Políticas

Equipo de trabajo:

Cristian Ibarra

Priscilla Ulloa

Carmen Gloria Contreras

Ivonne Moreno, coordinadora del proceso

Contenidos

1. Descripción de proceso con combustión
2. Definiciones utilizadas en regulaciones de procesos
3. Normativa Nacional
4. Normativa Internacional
5. Tipos de procesos existentes en Chile

1. Descripción de proceso con combustión

- Es el proceso térmico de mayor interés práctico por su escala de utilización mundial
- Sus aplicaciones se pueden resumir en:
 - Calefacción (hogueras, estufas, calderas)
 - Producción de electricidad (centrales térmicas)
 - Propulsión (motores alternativos, turbinas de gas)
 - **Proceso de materiales (reducción de óxidos, fundición, cocción)**
 - Eliminación de residuos (incineración de basura)
 - Producción de frío (frigoríficos de absorción)
 - Control de incendios (barreras cortafuegos, materiales ignífugos)

1. a Tipos de Procesos de materiales

1. Fundición de metal	<ul style="list-style-type: none"> • fabricación de acero • Fundición de Hierro y acero • Fundición de metales no ferrosos 	6. Adhesión (Bonding)	<ul style="list-style-type: none"> • Sintetización, soldadura
2. Calentamiento de metal	<ul style="list-style-type: none"> • Remojo Acero • Forja • Calentamiento de metales no ferrosos 	7. Secado	<ul style="list-style-type: none"> • Secado de película superficial • Caucho, plástico, madera, productos de vidrio secado • Secado Carbón • Procesamiento de alimentos
3. Tratamiento térmico de metales	<ul style="list-style-type: none"> • Templado • Recocido (Annealing) • Normalizado (Stress relief) • Tratamientos termoquímicos (Solution heat treating, Envejecimiento, Endurecimiento por precipitación) 	8. Calcinación	<ul style="list-style-type: none"> • Cemento, cal, carbonato de sodio • Alúmina, yeso
4. Curado y formación	<ul style="list-style-type: none"> • Recocido de vidrio, templado, formado • Fabricación de plásticos • Producción de yeso 	9. Cocción de la arcilla	<ul style="list-style-type: none"> • Productos estructurales • Refractarios
5. Calentamiento de fluidos	<ul style="list-style-type: none"> • Producción de petróleo y gas natural • Química / petróleo como materia prima de precalentamiento • Destilación, reducción de la viscosidad, el hidrotatamiento, hidrocrqueo, coquización retardada 	10. Aglomeración	<ul style="list-style-type: none"> • Hierro, plomo, zinc
		11. Fundición	<ul style="list-style-type: none"> • Hierro, cobre, plomo
		12. Fundición de materiales no metálicos	<ul style="list-style-type: none"> • Vidrio
		13. Otros calentamientos	<ul style="list-style-type: none"> • Tostación de mineral • Manufactura textil • Producción de alimentos • Cocción de ánodos de aluminio

2. Definiciones utilizadas en regulaciones de procesos

1. Instalación de combustión: cualquier dispositivo técnico en el que se oxiden combustibles a fin de utilizar el calor así producido
2. Proceso de calentamiento: es un dispositivo cerrado que utiliza llama controlada, que no es una caldera, y el propósito principal de la unidad es transferir calor indirectamente a un material (líquido, gas o sólido) o a un material de transferencia de calor para su uso en una unidad de proceso, en lugar de generar vapor. Son dispositivos en que los gases de combustión no hacen contacto directamente las materias del proceso
3. Proceso: Aquellas fuentes estacionarias que no correspondan a calderas, grupos electrógenos y hornos panificadores.
Fuente estacionaria: Es toda fuente diseñada para operar en un lugar fijo, cuyas emisiones se descargan a través de un ducto o chimenea. Se incluyen aquellas montadas sobre vehículos transportables para facilitar su desplazamiento.

- (1) Directiva (UE) 2015/2193 del Parlamento Europeo y del Consejo, 25 de noviembre de 2015
- (2) Environmental Protection Agency, 40 CFR Part 63, [OAR-2002-0058; FRL-7633-9], Hazardous Air Pollutants for Industrial, Commercial, and Institutional Boilers and Process Heaters /Vol. 69, No. 176 /Monday, September 13, 2004.
- (3) Anteproyecto PPDA Región Metropolitana (Res N°1260, 2015)

3. Regulación de procesos en Normativa Nacional

- I. Norma de emisión:
 - Incineración, coincineración y coprocesamiento (D.S 29, 2013)
 - Fundiciones de cobre y fuentes emisoras de Arsénico (D.S 28, 2013)
 - Compuestos TRS, generadores de olor asociados a celulosa (D.S 37, 2013), aplica a calderas y hornos de cal
- II. Planes de descontaminación vigentes:
 - Región Metropolitana (D.S 66, 2010)
 - Valle Central de O'Higgins (D.S 15, 2013)
 - Temuco y Padre Las Casas (D.S 8, 2015)
 - Tocopilla (D.S 70, 2010)
- III. Anteproyectos:
 - Huasco (Res ex. 1295, 2015)
 - Concón, Quintero y Puchuncaví (Res ex. 362, 2016)
 - Gran Concepción (Borrador)

I. Norma de incineración, coincineración y coprocesamiento D.S 29 de 2013, MMA (1/2)

- Se aplica a los incineradores, los hornos de cemento y los hornos rotatorios de cal que queman combustibles no tradicionales y las instalaciones forestales que coincineran biomasa forestal tratada.
- Se considera como combustible tradicional a los siguientes:
 - Productos de petróleo -Combustible para uso marino (NCh 2286/ 1997)
 - petróleo combustible (fuel oil) (NCh 61/ 1999)
 - diésel (NCh 62/ 2000)
 - gases licuados de petróleo (NCh 72/ 1999)
 - productos de petróleo Nafta solvente (NCh 821/ 1971)
 - gas natural (NCh 2264/ 1999)
 - kerosene de aviación (NCh. 1937/ 2000)
 - kerosene (NCh 63/ 2000)
 - Gasolina para motores de ignición por chispa (NCh 64/ 1995)
 - bioetanol y biodiésel (DS Nº 11/2008) de Economía
 - biometano (NCh 3213/2010)
 - combustibles sólidos de uso común: Antracita, carbón bituminoso (hulla), carbón sub-bituminoso (lignitos negros), lignitos, turba, carbón coke, carbón vegetal y biomasa no tratada, hidrógeno, biogás y otros combustibles definidos por el Ministerio de Energía.

DS 29/2013 Ministerio Medio Ambiente, Establece norma de emisión para incineración, coincineración y coprocesamiento y deroga decreto Nº 45, de 2007, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia

I. Norma de incineración, coincineración y coprocesamiento D.S 29 de 2013, MMA (1/2)

Contaminantes	Valor límite de emisión (mg/Nm ³)		
	Incineración	Horno de cemento y horno rotatorios de cal que utilicen combustibles distintos a los tradicionales	Instalaciones forestales que coincineren biomasa forestal tratada
Material particulado (MP)	30	50	50
Dióxido de azufre (SO ₂)	50	n.a	n.a
Óxidos de nitrógeno (NO _x)	300	n.a	n.a
Carbono orgánico total (COT)	20	20	20
Monóxido de carbono (CO)	50	n.a	50
Cadmio y sus compuestos indicado como metal (Cd)	0,1	n.a	0,1
Mercurio y sus compuestos indicado como metal (Hg)	0,1	0,1	0,1
Berilio y sus compuestos indicado como metal (Be)	0,1	0,1	0,1
Plomo (Pb) + Zinc (Zn) y sus compuestos indicado como metal, suma total	1	n.a	n.a
Plomo (Pb) y sus compuestos indicado como metal (Pb)	n.a	1	1
Arsénico (As) + Cobalto (Co) + Níquel (Ni) + Selenio (Se) + Telurio (Te) y sus compuestos indicado como metal, suma total	1	1	1
Antimonio (Sb)+ Cromo (Cr) + Manganeso (Mn) + Vanadio (V)	5	5	5
Compuestos inorgánicos clorados gaseosos indicados como ácido clorhídrico (HCl)	20	20	30
Compuestos inorgánicos fluorados gaseosos indicados como ácido fluorhídrico (HF)	2	2	5
Benceno (C ₆ H ₆)	5	5	5
Dioxinas y furanos TEQ	0,2 ng/Nm ³	0,2 ng/Nm ³	0,2 ng/Nm ³

TEQ: Factor toxico equivalentes para mamíferos de la Organización mundial de la salud de 1998

n.a: no aplica

II. Regulación de los procesos en Planes vigentes

Plan (*)	Tamaño	Límite de emisión (mg/Nm ³)				Otros
		MP Nueva	MP Existente	SO ₂ Nueva	SO ₂ Existente	
PPDA- RM ¹ (Vigente)	Caudal < 1000 m ³ /hr	112	112	n.a	n.a	Límite CO 100 ppm
	Caudal ≥ 1000 m ³ /hr	56	56	30 ng/J	30 ng/J	Límite CO 100 ppm
	Secador que procesan granos y semillas	30	50	N.A	N.A	
PPDA – Valle Central de O'Higgins ²	Fundición de hierro y aceros (Horno fusión ≥ 1000 ton/mes)	30	30	N.A	N.A	Análisis químico en contenido MP: HG, Cd, Ni, Pb y Cr
	Panaderías	50	50	N.A	N.A	
PDA- Temuco y Padre Las Casas ³	Procesos industriales	50	50	N.A	N.A	
PDA Tocopilla ¹¹	Límite en chimenea	50	N.A	N.A	N.A	

- No establece límite de emisión para procesos el Plan de Andacollo (D.S. 59/2014)
- PDA zona sur (Coyhaique⁴, Osorno⁵, Chillán y Chillán Viejo⁶, Talca y Maule⁷), y Anteproyectos (Valdivia y Los Ángeles⁸): No regulan procesos, debido a insignificante representación de fuentes y emisión

III. Regulación de los procesos en Anteproyectos

Plan (*)	Tamaño	Límite de emisión (mg/Nm ³)				Otros
		MP Nueva	MP Existente	SO ₂ Nueva	SO ₂ Existente	
Anteproyecto PPDA- RM ⁹	Fuente estacionaria	20	20	30 ng/J	30 ng/J	Exime MP a gas
	Panaderías potencia térmica < 1MWt	30	30	N.A	N.A	Límite CO 100 ppm Límite NOx no existe
	Proceso de potencia térmica ≥ 20 MWt	20	20	20 ng/J	20 ng/J	Límite CO 100 ppm Límite NOx 300 ppm
Anteproyecto Plan Huasco ¹⁰	Hornos de Planta de Pellets CMP S.A	30	30	N.A	N.A	
	Central Térmica Guacolda	N.A	30	N.A	N.A	
Anteproyecto PPDA Concón, Quintero, Puchuncavi ¹²	Procesos	30	N.A	N.A	N.A	
	Codelco Secador	50	50	N.A	N.A	Cronograma de reducción de emisiones MP, SO ₂
	Ventana	50	50	N.A	N.A	As 1 mg/m ³
	Horno de limpieza de escoria	50	50	N.A	N.A	Cronograma de reducción de emisiones MP, SO ₂ y Nox
	Planta de ácido	N.A	N.A	N.A	N.A	
	Central T. Unidad 1 y 2	20	20	N.A	N.A	Cronograma de reducción de emisiones MP, SO ₂ y NOx
AESGENER	Unidad 3 y 4	30	30	N.A	N.A	
	ENAP Refinería	N.A	N.A	N.A	N.A	Cronograma de reducción de emisiones MP, SO ₂ y NOx
Borrador Anteproyecto Gran Concepción ¹³	Tipo horno Potencia ≥ 5 y < 20 MWt	Sólido 50 Líquido y gas 50	Sólido 300 Líquido y gas 100	N.A	N.A	
	Tipo horno Potencia ≥ 20 MWt	Sólido, Líquido y gas 30	Sólido, Líquido y gas 50	200	200	Límite NOx: 500 (mg/Nm ³)

Referencia regulación normativa nacional

1. D.S. 66 de 2010 PPDA y Resolución 2063 /2005 Ministerio de Salud, establece fuentes estacionarias a las que les son aplicables las normas de emisión de monóxido de carbono (CO) y dióxido de azufre (SO2)
2. D.S 15 de 2013, Ministerio del Medio Ambiente, Establece Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins
3. D.S 8 de 2015, Ministerio del Medio Ambiente, Establece Plan de Descontaminación Atmosférica por MP2,5, para las comunas de Temuco y Padre Las Casas, Actualización del Plan de Descontaminación por MP10, para las mismas comunas
4. D.S 46 de 2015, Ministerio del Medio Ambiente, Establece Plan de Descontaminación Atmosférica para la ciudad de Coyhaique y su zona circundante. No establece límite para SO2
5. D.S 47 de 2015, Ministerio del Medio Ambiente, Establece Plan de Descontaminación Atmosférica para la comuna de Osorno
6. D.S 48 de 2015 , Ministerio del Medio Ambiente, Establece Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para las comunas de Chillán y Chillán Viejo
7. D.S 49 de 2015 , Ministerio del Medio Ambiente, Establece Plan de Descontaminación Atmosférica para las comunas de Talca y Maule
8. Anteproyectos planes de descontaminación de Valdivia (Res. N°839/2015) y Los Ángeles (Res. N°175/2016)
9. Anteproyecto PPDA Región Metropolitana (Res N°1260/2015)
10. Anteproyecto plan de prevención de contaminación atmosférica para la localidad de Huasco y su zona circundante (Res. N°1295/2016)
11. D.S 70 de 2010, Plan de Tocopilla
12. Anteproyecto Plan de Prevención y Descontaminación atmosférica para las comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví, Resolución exenta N°362, 3 de mayo de 2016
13. Referencia, Borrador de anteproyecto, versión al 12 de julio de 2016

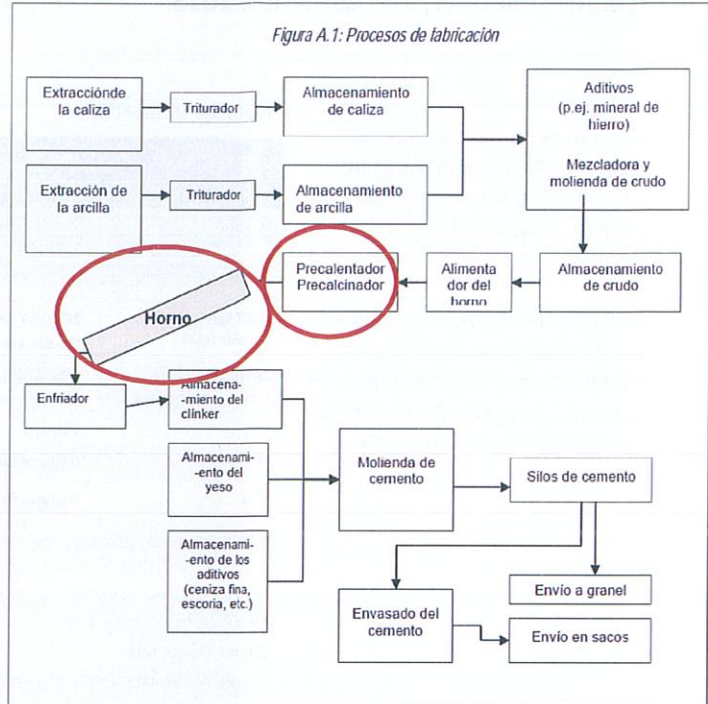
4. Normativa internacional por tipo de procesos

- I. Cemento y cal
- II. Tableros y productos de madera particulada
- III. Industria de metales

Se considera: Banco Mundial, Comunidad Europea, Estados Unidos y Suiza

I. Cemento y Cal

- Las emisiones al aire en la fabricación de cemento y cal son:
 - Manipulación y almacenamiento de materiales intermedios y finales
 - Funcionamiento de hornos, enfriadores de clinker y molinos
- Tipos de hornos en fabricación de cemento:
 - precalentador-precaldinador (PCP)(mejores en lo que a desempeño ambiental)
 - precalentador (PC)
 - largos de proceso seco (LS)
 - Semisecos
 - Semihúmedos
 - Proceso húmedo
 - Hornos de eje (empresas pequeñas)
- Tipos de hornos en Fabricación de cal:
 - Giratorios
 - Eje vertical (más de 10 variedades)
 - Parrilla móvil
 - Calcinación con gas en suspensión.



Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad, Banco Mundial
Fabricación de Cemento y Cal, 30 de abril de 2007

Regulación de Cemento y Cal (1/4)

Límites Banco Mundial, 2007

Tabla 1. Niveles de emisiones al aire para la fabricación de cemento*

Contaminantes	Unidades	Valor de las guías
Partículas (nuevo sistema de hornos)	mg/Nm ³	30 ^a
Partículas (hornos existentes)	mg/Nm ³	100
Poivo (otras fuentes localizadas incl. enfriamiento de clinker, trituración de cemento)	mg/Nm ³	50
SO ₂	mg/Nm ³	400
NO _x	mg/Nm ³	600
HCl	mg/Nm ³	10 ^b
Fluoruro de hidrógeno	mg/Nm ³	1 ^b

Carbono orgánico total	mg/Nm ³	10
Dioxinas-furanos	mg TEC/Nm ³	0.1 ^c
Cadmio y talio (Cd+Tl)	mg/Nm ³	0.03 ^d
Mercurio (Hg)	mg/Nm ³	0.05 ^d
Metales totales ^e	mg/Nm ³	0.5

NOTAS
 * Emisiones procedentes de la chimenea del horno, a menos que se indique lo contrario. Valores medios diarios corregidos a 273 K, 101.3 kPa, 10 por ciento O₂ y gas seco, a menos que se indique otra cosa.
^a Si mg/Nm³ a más del 40 por ciento del calor emitido proviene de residuos peligrosos.
^b Si más del 40 por ciento del calor emitido proviene de residuos peligrosos, valores medios durante el período mensual de un mínimo de 30 minutos y un máximo de 8 horas.
^c Metales totales = Arsenico (As), Plomo (Pb), Cobalto (Co), Cromo (Cr), Cobre (Cu), Manganeso (Mn), Niquel (Ni), Vanadio (V) y Antimonio (Sb).

Tabla 2. Niveles de emisiones al aire: fabricación de cal

Contaminantes	Unidades	Valor de las guías ^a
Poivo	mg/Nm ³	50
SO ₂	mg/Nm ³	400
NO _x	mg/Nm ³	500
HCl	mg/Nm ³	10

NOTES
^a Valores medios diarios corregidos a 273 K, 101.3 kPa, 10% O₂ y gas seco, a menos que se indique otra cosa.

Comunidad Europea, 2010

- Fabricación de cemento clinker en hornos rotatorios (producción ≥ 500 ton/día), o en hornos de otro tipo (producción ≥ 50 ton/día)
- Producción de cal en hornos (≥ 50 ton/día)
- Producción de óxido de magnesio en hornos (≥ 50 ton/día)

Sustancia contaminante	Valor límite de emisión (mg/Nm ³)
Partículas totales	30
HCl	10
HF	1
NO _x	500-800
Cd + Tl	0,05
Hg	0,05
Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V	0,5
Dioxinas y furanos (ng/Nm ³)	0,1
SO ₂	50
CO ₂	10

+ Límites MTD - Comunidad Europea

Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre de 2010

000229 VTA

Estados Unidos (1/2) – Cemento, 2013

- MACT para las fuentes nuevas fuentes debe ser al menos tan estricta como la reducción de emisiones lograda por la mejor fuente
- MACT en fuente existente debe ser al menos tan estricta como las reducciones de emisiones logradas por el 12% promedio de las fuentes mejor controlada

Fuente existente:

Pollutant	Cement Kilns Burning Traditional Fuels	Cement Kilns Burning Non-Hazardous Waste	Cement Kilns Burning Hazardous Waste
Mercury	55 lb/MM tons clinker (~ 0.010 mg/dscm) (30 day avg)	0.011 mg/dscm	0.12 mg/dscm (with an additional limit on the concentration of Hg in the hazardous waste)
THC (surrogate for Organic HAP)	24 ppmv for all kilns (30 day average)		20 ppmv (hourly rolling avg) or 10 ppmv in a bypass duct
PM (surrogate for nonmercury metal HAP)	0.07 lb/ton clinker via PCMS compliance	4.6 mg/dscm	64 mg/dscm
HCl	3 ppmv	3.0 ppmv	120 ppmv (includes Cl ₂)
SO ₂	If source has a modification:	600 ppmv	
NO _x	If source has a modification:	630 ppmv	
CO		110 ppmv (long kilns)/ 790 ppmv (preheater/precalciner)	100 ppmv (hourly rolling avg)
Pb		0.014 mg/dscm	0.18 mg/dscm (combined)
Cd		0.0014 mg/dscm	limit for Pb + Cd)
Dioxins, Furans, total		1.3 ng/dscm	0.054 mg/dscm
Dioxins, Furans, TEQ	0.2 ng TEQ/dscm	0.075 ng TEQ/dscm	0.2 ng TEQ/dscm

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 40 CFR Parts 60 and 63
 National Emission Standards for Hazardous Air Pollutants for the Portland Cement Manufacturing Industry and Standards of Performance for Portland Cement Plants, 12 Febrero 2013

Estados Unidos (2/2) – Cemento, 2013

Fuente nueva:

Pollutant	Cement Kilns Burning Traditional Fuels	Cement Kilns Burning Non-Hazardous Waste	Cement Kilns Burning Hazardous Waste
Mercury	21 lb/MM tons feed (30 day average)	0.0037 mg/dscm	0.12 mg/dscm (with an additional limit on the concentration of Hg in the hazardous waste)
THC (surrogate for Organic HAP)	24 ppmv for all kilns (30 day average)		20 ppmv (hourly rolling avg) or 10 ppmv in a bypass duct
PM (surrogate for nonmercury metal HAP)	0.02 lb/ton clinker via PCMS compliance	2.2 mg/dscm	16 mg/dscm
HCl	3 ppmv	3.0 ppmv	86 ppmv (includes Cl ₂)
SO ₂	0.4 lb/ton clinker	28 ppmv	
NO _x	1.50 lb/ton clinker	200 ppmv	
CO		90 ppmv (long kilns)/ 190 ppmv (preheater/precalciner)	100 ppmv (hourly rolling avg)
Pb		0.014 mg/dscm	0.33 mg/dscm (combined)
Cd		0.0014 mg/dscm	limit for Pb + Cd)
Dioxins, Furans, total		0.51 ng/dscm	0.056 mg/dscm
Dioxins, Furans, TEQ	0.2 ng TEQ/dscm	0.075 ng TEQ/dscm	0.2 ng TEQ/dscm

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 40 CFR Parts 60 and 63
 National Emission Standards for Hazardous Air Pollutants for the Portland Cement Manufacturing Industry and Standards of Performance for Portland Cement Plants, 12 Febrero 2013

Tecnología de control:

Control Type	Pollutants	Maximum Estimated Control Efficiency
Lime Injection	HCl	70 %
Limestone Wet Scrubber	Mercury HCl SO ₂	Mercury – 80 % HCl – 99.9 % SO ₂ – 90 %
Activated Carbon Injection ^a	Mercury THC/Organic HAP	Mercury – 90 % Organic HAP – 80 %
Regenerative Thermal Oxidizer ^b	THC	98 %
Membrane Bags added to existing fabric filter	PM and HAP metals	>99.9 %
Fabric Filter	PM and HAP metals	>99.9 %
Selective NonCatalytic Reduction	NOx	50-60 %
Selective Catalytic Reduction	NOx, but expect Dioxin, THC cobenefits	70-90 %

a Includes a second fabric filter for carbon capture
 b May require a wet scrubber upstream for acid gas removal
 c Based on an estimated population of about 153 kilns. This includes kilns burning nonhazardous waste but not kilns burning hazardous waste. Many kilns may require multiple controls

Suiza – Cemento, 2010

Contaminante		Característica técnica	Límite de emisión (mg/m ³)	Referencia (art.3 párrafo 1)
MP		Flujo $\geq 0,20$ Kg/hr	20	Anexo 1, Punto 4.
SO ₂		N.A	500	Anexo 2, Punto 11
NO _x		N.A	800	Anexo 2, Punto 11
Sustancias inorgánicas, en forma de particulado	Clase 1	Flujo másico ≥ 1 g/hr	0,2	Anexo 1, Punto 5
	Clase 2	Flujo másico ≥ 5 g/hr	1	Anexo 1, Punto 5
	Clase 3	Flujo másico ≥ 25 g/hr	5	Anexo 1, Punto 5
Sustancias inorgánicas, en forma de vapor o gas	Clase 1	Flujo másico ≥ 10 g/hr	1	Anexo 1, Punto 6
	Clase 2	Flujo másico ≥ 50 g/hr	5	Anexo 1, Punto 6
	Clase 3	Flujo másico ≥ 300 g/hr	30	Anexo 1, Punto 6
	Clase 4	Flujo másico ≥ 2500 g/hr	250	Anexo 1, Punto 6
Sustancias orgánicas, en forma de particulado, gas o vapor	Clase 1	Flujo másico $\geq 0,1$ Kg/hr	20	Anexo 1, Punto 7
	Clase 2	Flujo másico $\geq 2,0$ Kg/hr	100	Anexo 1, Punto 7
	Clase 3	Flujo másico $\geq 3,0$ Kg/hr	150	Anexo 1, Punto 7

- Air Pollution Control Ordinance, 814.318.142.1, Anexo 2, 1.1 Hornos de cemento y cal, año 2010

II. Tableros y productos de madera particulada

- Los contaminantes derivados de los procesos de combustión: MP, NO_x, CO y SO_x generados por calderas, generadores de aire caliente y calentadores de fluidos térmicos.
- Los aldehídos (incluido el formaldehído) y otros compuestos orgánicos volátiles (COV) se liberan al calentarse la madera en secadores de partículas, secadores y prensas de chapado de madera y al enfriarse los tableros prensados (o en la aplicación de revestimientos decorativos para tableros).
- El polvo se genera durante las operaciones mecánicas tales como el astillado y clasificación de astillas, y del cortado y lijado de tableros prensados.

Diagrama del procesos de fabricación de tableros y productos de madera

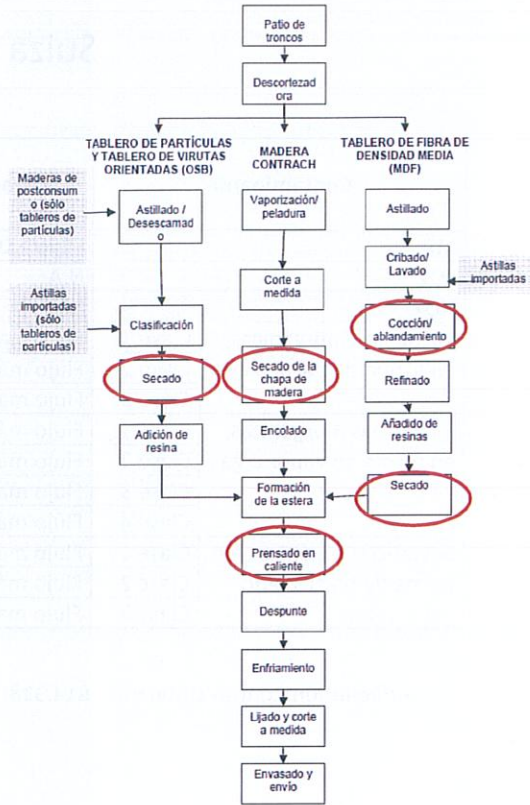
Secadores de fibra, partículas y contrachapado de madera:

- Las emisiones contienen humedad y COV evaporados de la madera.
- los secadores se calientan directamente con los gases calientes emitidos por un generador de gas caliente (quema productos madereros y/o combustibles fósiles)
- los gases de escape del secador se deben tratar (precipitador electrostático húmedo o colectores centrífugos)

Prensas de tableros deben estar cubiertas.

- El aire recuperado de estas prensas, contendrá formaldehído (componente de las resinas empleadas)
- El aire recuperado , debe emplearse como aire de combustión en la caldera y destruir el formaldehído o considerar precipitadores electrostáticos (ESP) secos o húmedos o lavadores húmedos.

Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad, Tableros y Productos de Madera Particulada, 30 de Abril de 2007, Grupo del Banco Mundial



Límites Banco Mundial, 2007

Cuadro 1. Guías sobre emisiones a la atmósfera para tableros y productos de madera particulada

Contaminantes	Unidades	Valor indicativo
Material particulado	mg/Nm ³	20 (MDF)
		20 (secadores de madera)
		50 (otras fuentes)
COV condensables	mg/Nm ³ (como carbono)	130
Formaldehído	mg/Nm ³	20 (secadores de madera) 5 (otras fuentes)

- Aplica a la fabricación de tableros y productos de madera particulada
 - madera conglomerada
 - tableros de virutas orientadas (OSB, por sus siglas en inglés)
 - tableros de fibra de densidad media (MDF, por sus siglas en inglés)
 - Maderas contrachapadas
 - productos colados y laminados.
- Plantas que fabrican tableros con otras materias primas (bagazo de caña de azúcar, paja y lino)

Comentarios, para las emisiones procedentes de la combustión en calderas, considerar:

- Guía de Centrales de generación de vapor y energía a partir de fuentes con una capacidad igual o inferior a 50 MW

Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad, Tableros y Productos de Madera Particulada, 30 de Abril de 2007, Grupo del Banco Mundial

Regulación de Tableros (1/3)

Comunidad Europea – Particleboard, 2010

Fabricación en instalaciones industriales de uno o más de los siguientes tableros derivados de la madera:

- tableros de virutas de madera orientadas
- tableros aglomerados
- tableros de cartón comprimido

Capacidad de producción superior a 600 m³ diarios.

Instalación	Contaminante	Potencia térmica nominal (MW)	Límite de emisión (mg/Nm ³)			
			Hulla, lignito y otros combustibles sólidos	Biomasa	Turba	Combustible líquido
Existente	SO ₂	50-100	400	200	300	350
		100-300	250	200	300	250
		> 300	200	200	200	200
	NO _x	50-100	300-450	300	300	450
		100-300	200	250	250	200
		> 300	200	200	200	150
Partículas	50-100	30	30	30	30	
	100-300	25	20	20	25	
	> 300	20	20	20	20	
Nueva	SO ₂	50-100	400	200	300	350
		100-300	200	200	300-250	200
		> 300	150-200	150	150-200	150
	NO _x	50-100	300-400	250	250	300
		100-300	200	200	200	150
		> 300	150	150	150	100
Partículas	50-100	20	20	20	20	
	100-300	20	20	20	20	
	> 300	10	20	20	10	

Directiva 2010/75/CE Instalación combustión grande Anexo I Categorías de actividades del artículo 10, 6.1 (c)

Suiza – Tableros, 2010

Contaminante		Característica técnica	Límite de emisión (mg/m ³)	Referencia (art.3 párrafo 1)
MP		Gas de salida del secador	50	Anexo 2, Punto 8.
		Gases de salida de las máquinas de rectificadas	10	Anexo 2, Punto 8
NOx		N.A	800	Anexo 2, Punto 11
Sustancias inorgánicas, en forma de particulado	Clase 1	Flujo másico ≥ 1 g/hr	0,2	Anexo 1, Punto 5
	Clase 2	Flujo másico ≥ 5 g/hr	1	Anexo 1, Punto 5
	Clase 3	Flujo másico ≥ 25 g/hr	5	Anexo 1, Punto 5
Sustancias inorgánicas, en forma de vapor o gas	Clase 1	Flujo másico ≥ 10 g/hr	1	Anexo 1, Punto 6
	Clase 2	Flujo másico ≥ 50 g/hr	5	Anexo 1, Punto 6
	Clase 3	Flujo másico ≥ 300 g/hr	30	Anexo 1, Punto 6
	Clase 4	Flujo másico ≥ 2500 g/hr	250	Anexo 1, Punto 6
Sustancias orgánicas (carbono total)			350 g/ton	tonelada de madera utilizada (seco)

- Air Pollution Control Ordinance, 814.318.142.1, Anexo 2, 8.4 Instalaciones para la fabricación de tableros de partículas, utilizando un proceso en seco, año 2010
- Las instalaciones en las que productos son tratados por el contacto directo con los gases de combustión del horno, aplica Anexo 1, N°6 (Ver tabla)

Estados Unidos – Tableros, 2007

- Productos que son fabricados por unión de material de madera (chapa de madera, fibras, partículas, filamentos, etc.) o de fibra agrícola en general con resina bajo calor y presión, para formar un panel estructural o producto de madera de ingeniería.
- Productos incluyen:
 - madera contrachapada, chapa, aglomerado,
 - tableros de fibra orientada,
 - madera prensada,
 - fibra vulcanizada,
 - Fibra de madera de densidad media,
 - madera laminada hebra,
 - chapa de madera laminada,
 - madera de vigas compuestas,
 - madera secada al horno,
 - vigas laminadas encoladas
- NESHAP para contaminantes atmosféricos peligrosos, identificaron acetaldehído, acroleína, formaldehído, metanol, fenol y propionaldehído como los principales contaminantes emitidos por este sector

Exhibit 3-2. SUMMARY OF MACT FOR PCWP PROCESS UNITS AT NEW AND EXISTING SOURCES

Process unit	MACT for process units at existing sources	MACT for process units at new sources
Tube dryers; Rotary strand dryers; Conveyor strand dryers; Green particle rotary dryers; Hardboard ovens; Softwood veneer dryers; Pressurized refiners	emission reduction achievable with incineration-based control ^a	emission reduction achievable with incineration-based control ^a
Reconstituted wood product presses	emission reduction achievable with incineration-based control ^a or biofilter	emission reduction achievable with incineration-based control ^a or biofilter
Fiberboard mat dryers (wood); Hardboard press preheat ovens	No emission reduction	emission reduction achievable with incineration-based control ^a
Reconstituted wood product board coolers	No emission reduction	emission reduction achievable with incineration-based control ^a or biofilter
Rotary agricultural fiber dryers; Dry particle rotary dryers; Paddle-type particle dryers; Hardboard humidifiers; Fiberboard mat dryers (bagasse); Veneer kilns; Radio-frequency veneer redryers; Hardwood veneer dryers; Particleboard press molds; Particleboard extruders; Engineered wood products presses; Agriboard presses; Plywood presses; Stand-alone digesters; Atmospheric refiners; Blenders; Formers; Sanders	No emission reduction	No emission reduction
Saws; Fiber washers; Chippers; Log vats; Lumber kilns		

^a Incineration-based control includes RTOs, RCOs, TCOs, TOs, and incineration of process exhaust in combustion unit.

III. Industria de metales

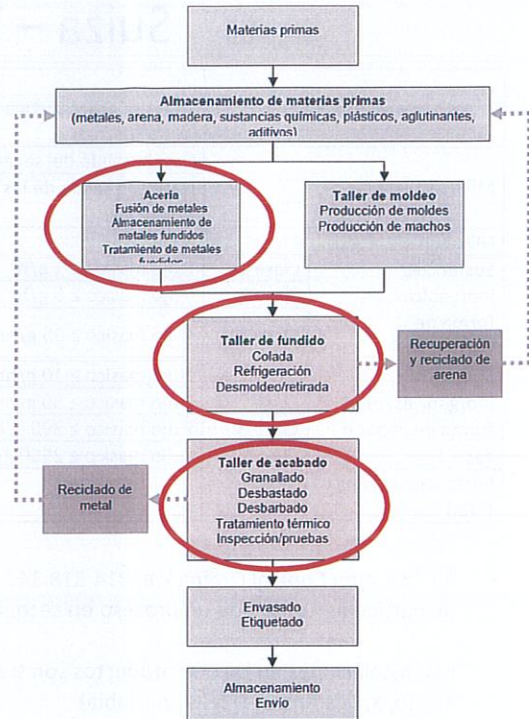
Incluye:

- Fundición de aluminio ferroso (hierro y acero)
- Fundición de aluminio no ferroso (principalmente aluminio cobre, cinc, plomo, estaño, níquel, magnesio y titanio)

Emisiones

- Las distintas fases de proceso generan polvo y materia particulada con distintos niveles de óxidos minerales, metales (principalmente manganeso y plomo) y óxidos metálicos.
- Las emisiones de polvo proceden de:
 - Procesos térmicos (p. ej. hornos de fundición)
 - Procesos químicos/físicos (p. ej. moldeo y producción de machos)
 - Acciones mecánicas (p. ej. el manejo de materias primas, principalmente arena)
 - Procesos de desmolde y acabado

Gráfico A.1: Diagrama de flujo para las operaciones de fundición



Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad, Fundiciones, 30 de Abril de 2007, Grupo del Banco Mundial

Regulación de Industria de metales (1/4)

Límites Banco Mundial, 2007

Cuadro 2. Niveles de emisiones a la atmósfera para las fundiciones ⁽¹⁾		
Contaminante	Unidades	Valor indicativo
Material particulado	mg/Nm ³	20 ⁽²⁾ 50 ⁽³⁾
Aerosol/niebla de aceite	mg/Nm ³	5
NO _x	mg/Nm ³	400 ⁽⁴⁾ 120 ⁽⁵⁾ 150 ⁽⁶⁾
SO ₂	mg/Nm ³	400 ⁽⁸⁾ 50 ⁽⁹⁾ 120 ⁽⁷⁾
COV	mg/Nm ³	20 ⁽¹⁰⁾ 30 150 ⁽¹¹⁾
PCDD/F	ng TEQ/Nm ³	0,1
CO	mg/Nm ³	200 ⁽¹²⁾ 150 ⁽¹³⁾
Aminas	mg/Nm ³	5 ⁽¹⁴⁾
Cloro	mg/Nm ³	5 ⁽¹⁵⁾
Pb, Cd y sus compuestos	mg/Nm ³	1-2 ⁽¹⁶⁾
Ni, Co, Cr, Sn y sus compuestos	mg/Nm ³	5
Cu y sus compuestos	mg/Nm ³	5-20 ⁽¹⁷⁾
Cloruro	mg/Nm ³	5 ⁽¹⁸⁾
Fluoruro	mg/Nm ³	5 ⁽¹⁹⁾
H ₂ S	ppm vlv	5

NOTAS:

1. Condiciones indicativas de los límites. Para los gases de combustión: secos, temperatura 273K (0°C), presión 101,3 kPa (1 atmósfera), contenido en oxígeno 3% seco para combustibles líquidos y gaseosos, 6% seco para combustibles sólidos. Para los gases no combustibles: no corrección para el vapor de agua ni el contenido en oxígeno, temperatura de 273K (0°C), presión de 101,3 kPa (1 atmósfera).
2. Emisiones de materia particulada en presencia de metales tóxicos.
3. Emisiones de materia particulada en ausencia de metales tóxicos.
4. Fusión de metales ferrosos. Nivel máximo de emisiones para las mejores tecnologías disponibles (BAT) y para hornos de cubilote sin coque.
5. Fusión de metales no ferrosos (hornos de cuba).
6. En base a los sistemas de recuperación/unidades de regeneración térmica de arena.
7. Nivel máximo de emisiones para las mejores técnicas disponibles (MTD) y para hornos de cubilote de tiro frío.
8. Fusión de metales no ferrosos (hornos de cuba).

- La emisión de materia particulada (MP) en forma de polvo, materiales metálicos y humos de óxido metálico, varía en función del tipo de horno, combustible, metal a fundir y propiedades de fusión.
- Los hornos de cubilote son los que generan un mayor volumen de materia particulada (p. ej. coque, cenizas volátiles, sílice, óxido y caliza).
- Los hornos de arco eléctrico (HAE) constituyen otra fuente considerable de MP durante la carga, al iniciarse la fusión, durante la inyección de oxígeno y en la fase de descarburación.
- Los índices más bajos de emisiones se asocian con otros tipos de hornos de fusión, especialmente los hornos de inducción.

9. Fusión de metales ferrosos (hornos de cubilote).
10. Fusión de metales no ferrosos (hornos de cuba).
11. Fusión de metales ferrosos (HAE). Los hornos de cubilote pueden registrar mayores niveles de emisiones (de hasta 1.000 mg/N₃).
12. Fusión de metales no ferrosos (hornos de cuba).
13. Taller de moldeo en caja fría y de fabricación de machos.
14. Fusión de metales no ferrosos (aluminio).
15. Sistemas térmicos de recuperación de arena y operaciones de producción de cáscaras, revestimiento y endurecimiento de fundición con base de solvente.
16. Valores superiores aplicables a la fundición de metales no ferrosos a partir de desechos.
17. Valores superiores aplicables a los procesos de producción del cobre y sus aleaciones.
18. Las emisiones de los hornos cuando se utilicen fundentes de cloruro.
19. Las emisiones de los hornos cuando se utilicen fundentes de fluoruro.

Comunidad Europea, 2010

000232

Aplica la sección Producción y transformación de metales:

2.1. Calcinación o sinterización de minerales metálicos incluido el mineral sulfurado.

2.2. Producción de fundición o de aceros brutos (fusión primaria o secundaria), incluidas las correspondientes instalaciones de fundición continua de una capacidad superior a 2,5 toneladas por hora.

2.3. Transformación de metales ferrosos:

- a) proceso de laminado en caliente con una capacidad superior a 20 toneladas de acero en bruto por hora;
 b) proceso de forjado con martillos cuya energía de impacto sea superior a 50 kilojulios por martillo y cuando la potencia térmica utilizada sea superior a 20 MW;
 c) aplicación de capas de protección de metal fundido con una capacidad de tratamiento superior a 2 toneladas de acero bruto por hora.

2.4. Proceso de fundición de metales ferrosos con una capacidad de producción superior a 20 toneladas por día.

2.5. Transformación de metales no ferrosos:

- a) producción de metales en bruto no ferrosos a partir de minerales, de concentrados o de materias primas secundarias mediante procesos metalúrgicos, químicos o electroquímicos;
 b) fusión de metales no ferrosos, inclusive la aleación, incluidos los productos de recuperación y otros procesos en las fundiciones de metales no ferrosos con una capacidad de fusión superior a 4 toneladas diarias para el plomo y el cadmio o 20 toneladas diarias para todos los demás metales.

2.6. Tratamiento de superficie de metales o materiales plásticos por procesos electrolíticos o químicos, cuando el volumen de las cubetas destinadas al tratamiento empleadas sea superior a 30 m³.

Instalación	Contaminante	Potencia térmica nominal (MW)	Límite de emisión (mg/Nm ³)			
			Hulla, lignito y otros combustibles sólidos	Biomasa	Turba	Combustible líquido
Existente	SO ₂	50-100	400	200	300	350
		100-300	250	200	300	250
		> 300	200	200	200	200
	NO _x	50-100	300-450	300	300	450
		100-300	200	250	250	200
		> 300	200	200	200	150
Partículas	50-100	30	30	30	30	
	100-300	25	20	20	25	
	> 300	20	20	20	20	
Nueva	SO ₂	50-100	400	200	300	350
		100-300	200	200	300-250	200
		> 300	150-200	150	150-200	150
	NO _x	50-100	300-400	250	250	300
		100-300	200	200	200	150
		> 300	150	150	150	100
Partículas	50-100	20	20	20	20	
	100-300	20	20	20	20	
	> 300	10	20	20	10	

Directiva 2010/75/CE Instalación combustión grande
 Anexo I Categorías de actividades del artículo 10, 6.1 (c)

Comentario: Tiene MTD para
 Industria de metales no ferrosos C2015/3563

Suiza – Instalaciones de Metales, 2010

Considera:

- Fundiciones
- Cupolas (Cubilote)
- Fundiciones de aluminio
- Instalaciones para refinación de metales no ferrosos
- Instalaciones Galvanizado
- Instalaciones para la producción de baterías de plomo-ácido

Límites de Normativa Suiza común para las instalaciones			
Contaminante	Característica técnica	Límite de emisión (mg/m ³)	Referencia (art.3 párrafo 1)
MP	Flujo $\geq 0,20$ Kg/hr	20	Anexo 1, Punto 4
Sustancias inorgánicas, en forma de particulado	Clase 1 Flujo máxico ≥ 1 g/hr	0,2	Anexo 1, Punto 5
	Clase 2 Flujo máxico ≥ 5 g/hr	1	Anexo 1, Punto 5
	Clase 3 Flujo máxico ≥ 25 g/hr	5	Anexo 1, Punto 5
Sustancias inorgánicas, en forma de vapor o gas	Clase 1 Flujo máxico ≥ 10 g/hr	1	Anexo 1, Punto 6
	Clase 2 Flujo máxico ≥ 50 g/hr	5	Anexo 1, Punto 6
	Clase 3 Flujo máxico ≥ 300 g/hr	30	Anexo 1, Punto 6
	Clase 4 Flujo máxico ≥ 2500 g/hr	250	Anexo 1, Punto 6
Sustancias orgánicas, en forma de gas, vapor o particulado	Clase 1 Flujo máxico $\geq 0,1$ Kg/hr	20	Anexo 1, Punto 7
	Clase 2 Flujo máxico $\geq 2,0$ Kg/hr	100	Anexo 1, Punto 7
	Clase 3 Flujo máxico $\geq 3,0$ Kg/hr	150	Anexo 1, Punto 7
Carcinógenos	Clase 1 Flujo máxico $\geq 0,5$ g/hr	0,1	Anexo 1, Punto 8
	Clase 2 Flujo máxico ≥ 5 g/hr	1	Anexo 1, Punto 8
	Clase 3 Flujo máxico ≥ 25 g/hr	5	Anexo 1, Punto 8

- Air Pollution Control Ordinance, 2010, 814.318.142.1, Anexo 1.

Requerimientos adicionales para las instalaciones en Norma Suiza

Tipo	Exigencia Adicional	No aplica								
4.1 Fundiciones	- Aminas 5 mg/m ³ - Anexo 1, 8.1 productos tratados por contacto directo con gases del horno									
4.2 Cupolas (Cubilote)	- CO ≤ 1000 mg/m ³ - Límite de partículas									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>For installations with a melting rate of</th> <th>Limit values</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>less than 4 t/h</td> <td>150 g/t</td> </tr> <tr> <td>4-8 t/h</td> <td>120 g/t</td> </tr> <tr> <td>more than 4-8 t/h</td> <td>90 g/t</td> </tr> </tbody> </table>	For installations with a melting rate of	Limit values	less than 4 t/h	150 g/t	4-8 t/h	120 g/t	more than 4-8 t/h	90 g/t	
For installations with a melting rate of	Limit values									
less than 4 t/h	150 g/t									
4-8 t/h	120 g/t									
more than 4-8 t/h	90 g/t									
4.3 Fundiciones de aluminio	- Compuestos de flúor: 700 g/ton de aluminio producido (fluoruro de hidrógeno) - Compuestos de flúor gaseoso: 250 g/ton de aluminio producido (fluoruro de hidrógeno)	Anexo 1, 5 Anexo 1, 6								
4.4 Instalaciones para refinación de metales no ferrosos	- Sustancias orgánicas ≤ 50 mg/m ³ (carbono total) - Anexo 1, 8.1 productos tratados por contacto directo con gases del horno	Anexo 1, 7								
4.5 Instalaciones Galvanizado	- Partículas ≤ 10 mg/m ³ - En las instalaciones de galvanizado por inmersión en caliente, 80 % de las emisiones del baño de zinc será capturado por los sistemas de extracción									
4.6 Instalaciones para la producción de baterías de plomo-ácido	- Los gases de escape deben ser capturados en un sistema de eliminación de polvo. - Emisiones de plomo ≤ 1 mg/m ³ - Emisiones de ácido sulfúrico (como H ₂ SO ₄) ≤ 1 mg / m ³ .									

- Air Pollution Control Ordinance, 2010, 814.318.142.1, Anexo 4.

5. Tipos existentes a nivel nacional

Información considerada

I. Servicios Impuestos Internos – SII, año base 2014:

- Empresas por clasificación CIIU
- Distribución según tamaño económico

II. Estudio SISTAM, año base 2012

- Distribución del N° de fuentes
- Distribución de emisiones
- Identificación de Empresas

III. Declaración RECT, año 2014

- Distribución de emisiones totales
- Identificación de Empresas

I. Servicios Impuestos Internos – SII, año 2014

Tamaño	Tamaño empresa SII	Venta anual del contribuyente
Grande	Grande 1	100.000,01 UF a 200.000 UF.
	Grande 2	200.000,01 UF a 600.000 UF.
	Grande 3	600.000,01 UF a 1.000.000 UF.
	Grande 4	Más de 1.000.000 UF.
Mediana	Mediana 1	25.000,01 UF a 50.000 UF.
	Mediana 2	50.000,01 UF a 100.000 UF.
Pequeña	Pequeña 1	2.400,01 UF a 5.000 UF.
	Pequeña 2	5.000,01 UF a 10.000 UF.
	Pequeña 3	10.000,01 UF a 25.000 UF.
Micro	Micro 1	0,01 UF a 200 UF.
	Micro 2	200,01 UF a 600 UF.
	Micro 3	600,01 UF a 2.400 UF.

N° de empresas por selección de subsectores con potenciales procesos de combustión en las instalaciones,
Distribución según tamaño económico (1/2)

Comentario: En el anexo 1 se presentan todas las actividades económicas por rubro

Rubro	Actividad económica	Subsector	N° de empresas					
			Grande	Mediana	Micro	Pequeña	Sin Ventas / Sin Info.	Total general
D - Industrias manufactureras no metálicas	202 - Fab. De productos de madera Y corcho, paja Y de materiales trenzables	202100 - fabricación de tableros, paneles Y hojas de madera para enchapado	13	15	105	70	32	235
		202200 - fabricación de partes Y piezas de carpintería para edificios Y construcciones	10	31	457	179	76	753
		202300 - fabricación de recipientes de madera	5	17	156	56	23	257
		202900 - fabricación de otros productos de madera, artículos de corcho, paja Y materiales trenzables	20	39	907	218	132	1316
		210 - Fabricación de papel Y productos del papel	2	0	2	1	2	7
	210110 - fabricación de celulosa y otras pastas de madera	210129 - fabricación de papel y cartón N.C.P.	7	8	18	15	8	56
		210200 - fabricación de papel y cartón ondulado Y de envases de papel Y cartón	22	24	60	83	21	210
		210900 - fabricación de otros artículos de papel y cartón	19	21	175	77	29	321
	231 - Fabricación de productos de hornos coque y de refinación de petróleo	231000 - fabricación de productos de hornos coque	10	3	7	4	5	29
		232000 - fabricación de productos de refinación de petróleo	3	1	4	1	3	12

000233 VTA

I. Servicios Impuestos Internos – SII, año 2014

N° de empresas por selección de subsectores con potenciales procesos de combustión en las instalaciones,
Distribución según tamaño económico (2/2)

Comentario: En el anexo 1 se presentan todas las actividades económicas por rubro

Tamaño	Tamaño empresa SII	Venta anual del contribuyente
Grande	Grande 1	100.000,01 UF a 200.000 UF.
	Grande 2	200.000,01 UF a 600.000 UF.
	Grande 3	600.000,01 UF a 1.000.000 UF.
	Grande 4	Más de 1.000.000 UF.
Mediana	Mediana 1	25.000,01 UF a 50.000 UF.
	Mediana 2	50.000,01 UF a 100.000 UF.
Pequeña	Pequeña 1	2.400,01 UF a 5.000 UF.
	Pequeña 2	5.000,01 UF a 10.000 UF.
	Pequeña 3	10.000,01 UF a 25.000 UF.
Micro	Micro 1	0,01 UF a 200 UF.
	Micro 2	200,01 UF a 600 UF.
	Micro 3	600,01 UF a 2.400 UF.

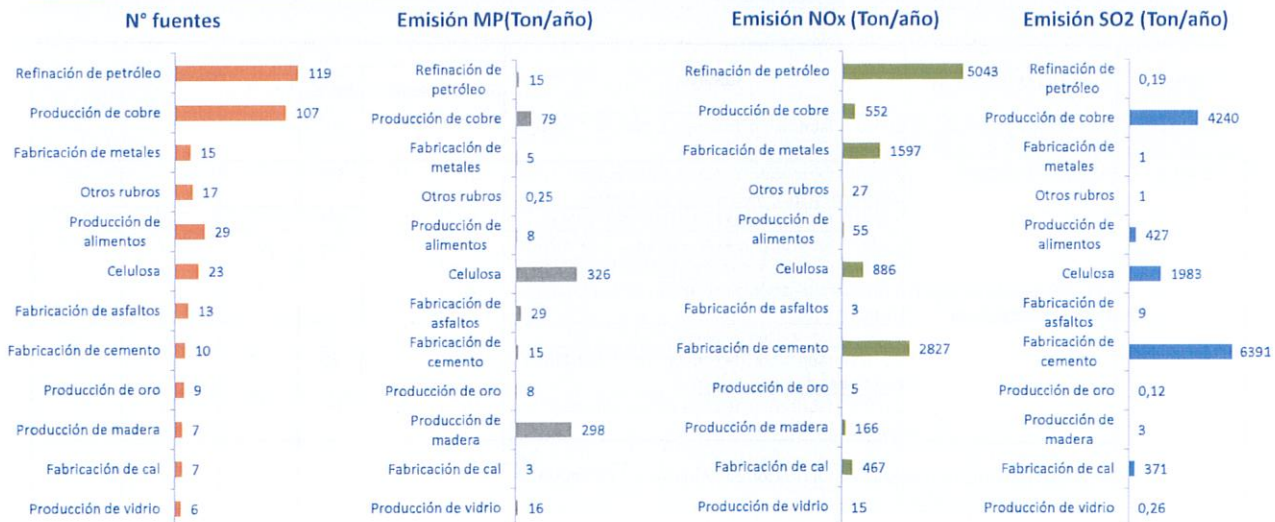
Rubro	Actividad económica	Subsector	N° de empresas						
			Grande	Mediana	Micro	Pequeña	Sin Ventas / Sin Info.	Total general	
D - Industrias manufactureras no metálicas	261 - Fabricación de vidrios y productos de vidrio	261010 - Fabricación, manipulado y transformación de vidrio plano	6	7	164	51	8	236	
		261020 - Fabricación de vidrio hueco	1	0	0	0	0	1	
		261030 - Fabricación de fibras de vidrio	0	2	78	21	6	107	
		261090 - Fabricación de artículos de vidrio N.C.P.	4	7	232	66	17	326	
	269 - Fabricación de productos minerales no metálicos N.C.P.	269400 - Fabricación de cemento, cal y yeso	16	2	37	16	10	81	
		269910 - Fabricación de mezclas bituminosas a base de asfalto, de betunes naturales, y productos similares	3	2	4	4	0	13	
E - Industrias manufactureras metálicas	271 - Industrias básicas de hierro y acero	271000 - industrias básicas de hierro y acero	29	37	177	128	29	400	
		273 - Fundición de metales	273100 - Fundición de hierro y acero	3	1	14	11	3	32
		273200 - Fundición de metales no ferrosos	0	1	17	6	3	27	

Elaborado a partir de información: Departamento de Estudios Económicos y Tributarios de la Subdirección de Estudios del Servicio de Impuestos Internos.
Fuente(s): Formularios 22, 29 y Declaraciones Juradas N° 1887 que se encuentran registradas en las bases del SII. Fecha de extracción de los datos: 09/09/2015.

II. SISTAM, año base 2012

Distribución del N° de procesos con combustión y emisiones de MP, SO2 y NOx, que no están regulados en planes de descontaminación (regulada por PPDA)

Tipo	N° fuentes	Emisión MP10 (Ton/año)	Emisión SO2 (Ton/año)	Emisión NOx (Ton/año)
Procesos con combustión	362	799	13430	11642



Otros rubros (Empresas): Alimtec Sociedad Anónima, Aquagen Chile S.A., British American Tobacco Chile Operaciones S.A., Goycoolea, Harting Aromas S.A., Marine Harvest, Neogel S.A., Petrobras Chile Distribución Limitada., Sermob SA, Servicio Agrícola Y Ganadero, Sociedad Comercial Master Ltda., Sociedad De Transporte Y Gestion

II. Empresas en SISTAM, año base 2012, procesos que no están regulados en Planes de descontaminación (1/4)

Agrupación	Razón	Establecimiento	Región	Comuna
Refinación de Petróleo	Empresa Nacional del Petróleo Magallanes	Cabo Negro	XII	Punta Arenas
		Cullen	XII	Primavera
		Gregorio	XII	San Gregorio
		Posesión	XII	San Gregorio
		Sombrero	XII	Primavera
		Tranquilo	XII	Punta Arenas
	Methanex Chile S.A.	Methanex Chile Complejo Industrial Cabo Negro	XII	Punta Arenas
Producción de Cobre	Anglo American Norte S.A.	Anglo América Norte SA División Mantoverde	III	Diego de Almagro
	Anglo American Sur S.A.	Fundición Chagres	V	Catemu
	Corporación Nacional Del Cobre	Codelco Chile - División Salvador-fundición	III	Diego de Almagro
		Codelco División Andina	V	Los Andes
		División Chiquicamata Codelco Chile	II	Calama
Empresa Nacional de Minería	Fundición Hernan Videla Lira	III	Copiapó	
Xstracopper Chile S.A	Complejo Metalúrgico Altonorte	II	Antofagasta	
Industria de metales	Industria Proveedor De Partes Metalúrgicas Limitada.	Industria Proveedor De Partes Metalúrgicas Limitada	II	Calama
		Bbosch S.A.	Galvanizadora Del Sur (Galvasur -Puerto Varas)	X
	Villanueva	Reinaldo Villanueva Gaete Ferrería-Fundición	VII	Cauquenes
	Recicladora Ambiental Ltda.	Recicladora Ambiental Ltda	II	Calama
	Tecnorec S.A.	Tecnorec	V	San Antonio
	Moly Cop Chile S.A.	Planta Mejillones Moly Cop	II	Mejillones

II. Empresas en SISTAM, año base 2012, II. Empresas en SISTAM, año base 2012, procesos que no están regulados en Planes de descontaminación (2/4)

Agrupación	Razón	Establecimiento	Región	Comuna
Producción de alimentos	Agromillora sur S.A.	Agromillora sur S.A	VII	Río Claro
	Comercial H y M S.A.	Planta de harina	IV	Coquimbo
	Cooperativa agrícola y lechera de la Unión Ltda.	Parque industrial Colun La Unión	XIV	La Unión
		Copefrut s.A.	Cenfrut sur	VII
		Copefrut S.A	VII	Romeral
	Extractos naturales gelymar	Gelymar	X	Puerto Montt
	Nestlé chile S.A	Nestle chile sa fabrica llanquihue	X	Llanquihue
	Soc. Copeval agroindustrias S.A.	Planta San Carlos	VIII	San Carlos
	Surlat industrial S.A	Surlat Loncoche	IX	Loncoche
	Watt's S.A	Watt's S.A	IX	Padre Las Casas
Celulosa	Celulosa Arauco y Constitución S.A	Celulosa Arauco y Constitución -Planta Arauco	VIII	Arauco
		Celulosa Arauco y Constitución -Planta Constitución	VII	Constitución
		Celulosa Arauco y Constitución -Planta Licancel	VII	Licantén
		Celulosa Arauco y Constitución -Planta Nueva Aldea	VIII	Ránquil
		Celulosa Arauco y Constitución -Planta Valdivia	XIV	Mariquina
	CMPC Celulosa S.A.	Cmpc Celulosa SA Planta Laja	VIII	Laja
		Cmpc Celulosa S.A Planta Pacifico	IX	Collipulli
Cmpc Celulosa S.A Planta Santa Fe		VIII	Nacimiento	

000234 VTA

II. Empresas en SISTAM, año base 2012, sin considerar Región Metropolitana (3/4)

Agrupación	Razón	Establecimiento	Región	Comuna
Fabricación de Asfaltos	Acciona Infraestructura S.A.	Planta De Asfalto Ruta 160, Laraquete	VIII	Arauco
	Constructora Aguas Claras Ltda	Constructora Aguas Claras Limitada	XV	Arica
	Constructora de Pavimentos Asfálticos	Bitumix Planta Copiapó	III	Copiapó
		Bitumix Planta La Serena	IV	La Serena
	Constructora Pilen Ltda	Constructora Pilen Limitada	XV	Arica
		Planta De Asfalto	XV	Arica
	Constructora PROCER Ltda.	Constructora PROCER Ltda	XV	Arica
	Especialidades Asfálticas Bitumix Cvv	Especialidades Asfálticas Bitumix CVV Ltda	VIII	Los Alamos
	Sociedad de Mezclas Viales Mixvial Limitada	Sociedad de Mezclas Viales Mixvial Limitada	IV	Los Vilos
Fabricación de Cemento	Cementos Bio Bio Centro S.A.	Cementos Bio Bio Centro SA	VII	Teno
		Planta De Molienda San Antonio	V	San Antonio
	Industria Nacional De Cemento S. A.	Cemento Bio Bio SA	II	Antofagasta
	Melón S.A.	Melón SA	V	Calera
Producción de Oro	Cía. Minera Pullalli LTDA.	Planta Pullalli	V	La Ligua
	Compañía Minera Mantos de Oro	Mina La Coipa	III	Diego de Almagro
	Minera Meridian Limitada	Faena El Peñon	II	Antofagasta

II. Empresas en SISTAM, año base 2012, sin considerar Región Metropolitana (4/4)

Agrupación	Razón	Establecimiento	Región	Comuna
Productos de madera	Louisiana pacific chile S.A	Louisiana Pacific chile SA	IX	Lautaro
			XIV	Panguipulli
Fabricación de cal	Masisa S.A.	Masisa Cabrero tableros	VIII	Cabrero
	Fabricación de cemento y cal	Cales Inacesa S.A Antofagasta	II	Antofagasta
		Cales Inacesa S.A Copiapó	III	Copiapó
	Rojas	ARM	IV	Coquimbo
	Cristalerías de chile s.A.	Cristalerías de chile S.A planta Llay Llay	V	Llailay
Producción de vidrio	Cristalerías toro SAIC	Planta flora	VII	Constitución

III. Declaración RETC, año base 2014

(Considerando los mismos códigos CIU del SII)

Clasificación CIU 4	CIU Nivel 4	N° empresas reguladas en planes		
		No	Si	Total
Fabricación de cemento, cal y yeso	D2694	7	7	14
Fabricación de hojas de madera para enchapado; fabricación de tableros contrachapados, tablero laminado, tableros de partículas y otros tableros y paneles	D2021	1	0	1
Fabricación de otros artículos de papel y cartón	D2109	0	1	1
Fabricación de otros productos minerales no metálicos	D2699	2	9	11
Fabricación de papel y cartón ondulado y de envases de papel y cartón	D2102	0	1	1
Fabricación de pastas de madera, papel y cartón	D2101	6	2	8
Fabricación de productos de hornos coque	D2310	0	1	1
Fabricación de productos de refinación de petróleo	D2320	1	2	3
Fabricación de vidrios y productos de vidrio	D2610	1	4	5
Fundición de hierro y acero	D2731	0	15	15
Fundición de metales no ferrosos	D2732	0	5	5
Industrias básicas de hierro y acero	D2710	0	5	5
Total general		18	44	70

Base de Datos Declaración RETC, año base 2014, Enviada por Luis Tapia, División de Información y Economía Ambiental, Diciembre de 2015. Detalle de empresas en Anexo 2

Capacidad instalada en el rubro de tableros

Tabla de Producción de Tableros en Chile					
TIPO DE TABLERO	EMPRESA	PLANTA	LINEA	CAP. INSTALADA ACTUAL M3 AÑO	
PARTÍCULAS	MASISA S.A.	Ranco (Valdivia)	Linea 1	90.000	
		Carlos Puschman (Vald.)		90.000	
		Coronel	Linea 2	95.000	
		Chiguayante		65.000	
	INDUSTRIAS RÍO ITATA	Colemu		30.000	
Subtotal Partículas				455.000	
MDF	PANELES ARAUCO	Trupan	Linea 1	150.000	
			Linea 2	250.000	
	MASISA S.A.	Coronel	Linea 1	140.000	
			Linea 2	160.000	
Subtotal MDF				700.000	
HDF	MASONITE CHILE S.A.	Cabrero	Linea 1	40.000	
	PANELES ARAUCO	Cholguán	Linea 2	60.000	
			Subtotal HDF		
CONTRA-CHAPADOS	PANELES ARAUCO S.A.	Arauco	2 Líneas	350.000	
			Linea 1	210.000	
	TULSA S.A. EAGÓN LAUTARO S.A. INDUSTRIA RÍO ITATA S.A. INFODEMA CMPC MASISA S.A.	Nueva Aldea	Linea 2		84.000
					55.000
					20.000
					25.000
					25.000
Subtotal Contrachapados				744.000	
OSB	LOUISIANA PACIFIC CHILE S.A.	Panguipulli		120.000	
		Lautaro		120.000	
Subtotal OSB				240.000	

- Según el rango Comunidad Europea, la regulación aplica a instalación de 600 m³/día.
- Si se supone 365 días/año, la capacidad sería 219.000 m³/año
- En Chile, 2 plantas superan esta capacidad de 18 plantas, al 2006

Información:

Revista Asociación Técnica de la Celulosa y el Papel, Marzo 2006

<http://www.atcp.cl/revistas/200603tablerosdemadera.pdf>

Revisado: 1/8/2016

Comentarios

- A partir del SII, se puede obtener el N° de empresas por sector, diferenciado por tamaño económico
- Pero, este número no se condice con la base de Sistam 2012 que contiene el detalle de fuentes, ni con la base de RETC 2014 que identifica el número de empresas.

Entonces...

- **¿Qué subsectores se deben regular?**
- **¿Qué tamaños de instalaciones o unidades de rangos se deben utilizar?**

Anexo 1

Tipos de procesos existentes a nivel nacional, SII, según CIU, 2014

Elaborado a partir de información:

Departamento de Estudios Económicos y Tributarios de la Subdirección de Estudios del Servicio de Impuestos Internos.

Fuente(s): Formularios 22 ,29 y Declaraciones Juradas N° 1887 que se encuentran registradas en las bases del SII. Fecha de extracción de los datos: 09/09/2015.

D - INDUSTRIAS MANUFACTURERAS NO METALICAS (1/3)

000236

Sub-rubro	Actividad económica
151 - PRODUCCION, PROCESAMIENTO Y CONSERVACION DE ALIMENTOS	
152 - ELABORACION DE PRODUCTOS LACTEOS	
153 - ELAB. DE PROD. DE MOLINERIA, ALMIDONES Y PROD. DERIVADOS DEL ALMIDON	
154 - ELABORACION DE OTROS PRODUCTOS ALIMENTICIOS	
155 - ELABORACION DE BEBIDAS	
160 - ELABORACION DE PRODUCTOS DEL TABACO	
171 - HILANDERIA, TEJEDURA Y ACABADO DE PRODUCTOS TEXTILES	
172 - FABRICACION DE OTROS PRODUCTOS TEXTILES	
173 - FABRICACION DE TEJIDOS Y ARTICULOS DE PUNTO Y GANCHILLO	
181 - FABRICACION DE PRENDAS DE VESTIR, EXCEPTO PRENDAS DE PIEL	
182 - PROCESAMIENTO Y FABRICACION DE ARTICULOS DE PIEL Y CUERO	
192 - FABRICACION DE CALZADO	
201 - ASERRADO Y ACEPILLADURA DE MADERAS	201000 - ASERRADO Y ACEPILLADURA DE MADERAS
202 - FAB. DE PRODUCTOS DE MADERA Y CORCHO, PAJA Y DE MATERIALES TRENZABLES	202100 - FABRICACION DE TABLEROS, PANELES Y HOJAS DE MADERA PARA ENCHAPADO
	202200 - FABRICACION DE PARTES Y PIEZAS DE CARPINTERIA PARA EDIFICIOS Y CONSTRUCCIONES
	202300 - FABRICACION DE RECIPIENTES DE MADERA
	202900 - FABRICACION DE OTROS PRODUCTOS DE MADERA, ARTICULOS DE CORCHO, PAJA Y MATERIALES TRENZABLES

D - INDUSTRIAS MANUFACTURERAS NO METALICAS (2/3)

Sub-rubro	Actividad económica
210 - FABRICACION DE PAPEL Y PRODUCTOS DEL PAPEL	210110 - FABRICACION DE CELULOSA Y OTRAS PASTAS DE MADERA
	210121 - FABRICACION DE PAPEL DE PERIODICO
	210129 - FABRICACION DE PAPEL Y CARTON N.C.P.
	210200 - FABRICACION DE PAPEL Y CARTON ONDULADO Y DE ENVASES DE PAPEL Y CARTON
	210900 - FABRICACION DE OTROS ARTICULOS DE PAPEL Y CARTON
221 - ACTIVIDADES DE EDICION	
222 - ACTIVIDADES DE IMPRESION Y DE SERVICIOS CONEXOS	
231 - FABRICACION DE PRODUCTOS DE HORNOS COQUE Y DE REFINACION DE PETROLEO	231000 - FABRICACION DE PRODUCTOS DE HORNOS COQUE
	232000 - FABRICACION DE PRODUCTOS DE REFINACION DE PETROLEO
233 - ELABORACION DE COMBUSTIBLE NUCLEAR	233000 - ELABORACION DE COMBUSTIBLE NUCLEAR
241 - FABRICACION DE SUSTANCIAS QUIMICAS BASICAS	241110 - FABRICACION DE CARBON VEGETAL, Y BRIQUETAS DE CARBON VEGETAL
	241190 - FABRICACION DE SUSTANCIAS QUIMICAS BASICAS, EXCEPTO ABONOS Y COMPUESTOS DE NITROGENO
	241200 - FABRICACION DE ABONOS Y COMPUESTOS DE NITROGENO
	241300 - FABRICACION DE PLASTICOS EN FORMAS PRIMARIAS Y DE CAUCHO SINTETICO
242 - FABRICACION DE OTROS PRODUCTOS QUIMICOS	
243 - FABRICACION DE FIBRAS MANUFACTURADAS	
251 - FABRICACION DE PRODUCTOS DE CAUCHO	251110 - FABRICACION DE CUBIERTAS Y CAMARAS DE CAUCHO
	251120 - RECAUCHADO Y RENOVACION DE CUBIERTAS DE CAUCHO
	251900 - FABRICACION DE OTROS PRODUCTOS DE CAUCHO

000236 V7A

D - INDUSTRIAS MANUFACTURERAS NO METALICAS (3/3)

Sub-rubro	Actividad económica
252 - FABRICACION DE PRODUCTOS DE PLASTICO	252010 - FABRICACION DE PLANCHAS, LAMINAS, CINTAS, TIRAS DE PLASTICO
	252020 - FABRICACION DE TUBOS, MANGUERAS PARA LA CONSTRUCCION
	252090 - FABRICACION DE OTROS ARTICULOS DE PLASTICO
261 - FABRICACION DE VIDRIOS Y PRODUCTOS DE VIDRIO	261010 - FABRICACION, MANIPULADO Y TRANSFORMACION DE VIDRIO PLANO
	261020 - FABRICACION DE VIDRIO HUECO
	261030 - FABRICACION DE FIBRAS DE VIDRIO
	261090 - FABRICACION DE ARTICULOS DE VIDRIO N.C.P.
269 - FABRICACION DE PRODUCTOS MINERALES NO METALICOS N.C.P.	269101 - FABRICACION DE PRODUCTOS DE CERAMICA NO REFRACTARIA PARA USO NO ESTRUCTURAL CON FINES ORNAMENTALES
	269109 - FABRICACION DE PRODUCTOS DE CERAMICA NO REFRACTARIA PARA USO NO ESTRUCTURAL N.C.P.
	269200 - FABRICACION DE PRODUCTOS DE CERAMICAS REFRACTARIA
	269300 - FABRICACION DE PRODUCTOS DE ARCILLA Y CERAMICAS NO REFRACTARIAS PARA USO ESTRUCTURAL
	269400 - FABRICACION DE CEMENTO, CAL Y YESO
	269510 - ELABORACION DE HORMIGON, ARTICULOS DE HORMIGON Y MORTERO (MEZCLA PARA CONSTRUCCION)
	269520 - FABRICACION DE PRODUCTOS DE FIBROCEMENTO Y ASBESTOCEMENTO
	269530 - FABRICACION DE PANELES DE YESO PARA LA CONSTRUCCION
	269590 - FABRICACION DE ARTICULOS DE CEMENTO Y YESO N.C.P.
	269600 - CORTE, TALLADO Y ACABADO DE LA PIEDRA
	269910 - FABRICACION DE MEZCLAS BITUMINOSAS A BASE DE ASFALTO, DE BETUNES NATURALES, Y PRODUCTOS SIMILARES
	269990 - FABRICACION DE OTROS PRODUCTOS MINERALES NO METALICOS N.C.P.

E - INDUSTRIAS MANUFACTURERAS METALICAS (1/2)

Sub-rubro	Actividad económica
271 - INDUSTRIAS BASICAS DE HIERRO Y ACERO	271000 - INDUSTRIAS BASICAS DE HIERRO Y ACERO
272 - FAB. DE PRODUCTOS PRIMARIOS DE METALES PRECIOSOS Y METALES NO FERROSOS	272010 - ELABORACION DE PRODUCTOS DE COBRE EN FORMAS PRIMARIAS.
	272020 - ELABORACION DE PRODUCTOS DE ALUMINIO EN FORMAS PRIMARIAS
	272090 - FABRICACION DE PRODUCTOS PRIMARIOS DE METALES PRECIOSOS Y DE OTROS METALES NO FERROSOS N.C.P.
273 - FUNDICION DE METALES	273100 - FUNDICION DE HIERRO Y ACERO
	273200 - FUNDICION DE METALES NO FERROSOS
281 - FAB. DE PROD. METALICOS PARA USO ESTRUCTURAL	
289 - FAB. DE OTROS PROD. ELABORADOS DE METAL, ACT. DE TRABAJO DE METALES	
291 - FABRICACION DE MAQUINARIA DE USO GENERAL	
292 - FABRICACION DE MAQUINARIA DE USO ESPECIAL	
293 - FABRICACION DE APARATOS DE USO DOMESTICO N.C.P.	
300 - FABRICACION DE MAQUINARIA DE OFICINA, CONTABILIDAD E INFORMATICA	
311 - FAB. Y REPARACION DE MOTORES, GENERADORES Y TRANSFORMADORES ELECTRICOS	
312 - FABRICACION DE APARATOS DE DISTRIBUCION Y CONTROL, SUS REPARACIONES	
313 - FABRICACION DE HILOS Y CABLES AISLADOS	
314 - FABRICACION DE ACUMULADORES DE PILAS Y BATERIAS PRIMARIAS	
315 - FABRICACION Y REPARACION DE LAMPARAS Y EQUIPO DE ILUMINACION	
319 - FABRICACION Y REPARACION DE OTROS TIPOS DE EQUIPO ELECTRICO N.C.P.	

E - INDUSTRIAS MANUFACTURERAS METALICAS (2/2)

000237

Sub-rubro	Actividad económica
321 - FABRICACION DE COMPONENTES ELECTRONICOS, SUS REPARACIONES	
322 - FAB. Y REPARACION DE TRANSMISORES DE RADIO, TELEVISION, TELEFONIA	
323 - FAB. DE RECEPTORES DE RADIO, TELEVISION, APARATOS DE AUDIO/VIDEO	
331 - FAB. DE APARATOS E INSTRUMENTOS MEDICOS Y PARA REALIZAR MEDICIONES	
332 - FAB. Y REPARACION DE INSTRUMENTOS DE OPTICA Y EQUIPO FOTOGRAFICO	
333 - FABRICACION DE RELOJES	
341 - FABRICACION DE VEHICULOS AUTOMOTORES	
351 - CONSTRUCCION Y REPARACION DE BUQUES Y OTRAS EMBARCACIONES	
352 - FAB. DE LOCOMOTORAS Y MATERIAL RODANTE PARA FERROCARRILES Y TRANVIAS	
353 - FABRICACION DE AERONAVES Y NAVES ESPACIALES, SUS REPARACIONES	
359 - FABRICACION DE OTROS TIPOS DE EQUIPO DE TRANSPORTE N.C.P.	
361 - FABRICACION DE MUEBLES	
369 - INDUSTRIAS MANUFACTURERAS N.C.P.	
371 - RECICLAMIENTO DE DESPERDICIOS Y DESECHOS	371000 - RECICLAMIENTO DE DESPERDICIOS Y DESECHOS METALICOS
	372010 - RECICLAMIENTO DE PAPEL
	372020 - RECICLAMIENTO DE VIDRIO
	372090 - RECICLAMIENTO DE OTROS DESPERDICIOS Y DESECHOS N.C.P.

Anexo 2

Detalle de empresas

- Base de Datos Declaración RETC, año base 2014.
- Enviada por Luis Tapia, División de Información y Economía Ambiental, Diciembre de 2015.

000237 VTA

CIU	Clasificación CIU 4	Región	Comuna	Razón Social	Regulada por plan
D2021	Fabricación de tableros y paneles	8	Los Angeles	LAMINADORA LOS ANGELES S A	No
D2101	Fabricación de pastas de madera, papel y cartón	7	Constitución	CELULOSA ARAUCO Y CONSTITUCION S A	No
		7	Licantén	CELULOSA ARAUCO Y CONSTITUCION S A	No
		8	Nacimiento	CMPC CELULOSA S A	No
		8	Ránquil	CELULOSA ARAUCO Y CONSTITUCION S A	No
		9	Collipulli	CMPC CELULOSA S A	No
		13	Puente Alto	CMPC TISSUE S A	Si
		13	Talagante	CMPC TISSUE S A	Si
14	Mariquina	CELULOSA ARAUCO Y CONSTITUCION S A	No		
D2102	Fabricación de papel y cartón	13	Puente Alto	CHILENA DE MOLDEADOS S A CHIMOLSA	Si
D2109	Fabricación de otros artículos de papel y cartón	13	Lampa	PAPELES INDUSTRIALES S A	Si
D2310	Fabricación de productos de hornos coque	8	Talcahuano	CIA SIDERURGICA HUACHIPATO S A	Si(*)
D2320	Fabricación de productos de refinación de petróleo	1	Quique	PETROBRAS CHILE DISTRIBUCION LIMITADA	No
		5	Concón	ENAP REFINERIAS S A	Si
		5	Quintero	ENAP REFINERIAS S A	Si
D2610	Fabricación de vidrios y productos de vidrio	5	Llailay	CRISTALERIAS DE CHILE S A	No
		6	Rengo	SAINT-GOBAIN ENVASES S.A.	Si
		7	Talca	ABASTIBLE S.A.	Si
		13	Cerrillos	CRISTALERIAS TORO SPA	Si
		13	Padre Hurtado	CRISTALERIAS DE CHILE S A	Si
D2694	Fabricación de cemento, cal y yeso	2	Antofagasta	CEMENTOS BIO BIO CENTRO S.A.	No
		2	Mejillones	PLANTAS POLPAICO DEL PACIFICO LIMITADA	No
		3	Copiapó	INACAL S A	No
		5	Calera	MELON S.A.	No
		5	San Antonio	CEMENTOS BIO BIO CENTRO S.A.	No
		7	Teno	CEMENTOS BIO BIO CENTRO S.A.	No
		8	Coronel	PLANTAS POLPAICO DEL PACIFICO LIMITADA	Si(*)
		8	Talcahuano	CEMENTOS BIO BIO DEL SUR S.A.	Si(*)
		8		CIA SIDERURGICA HUACHIPATO S A	Si(*)
		10	Puerto Montt	MELON S.A.	No
		13	Melipilla	SOPROCAL CALERIAS E INDUSTRIAS S A	Si
		13	Puente Alto	CIA INDUSTRIAL EL VOLCAN S A	Si
		13	San José de Maipo	SOC INDUSTRIAL ROMERAL S A	Si
13	Tiltil	CEMENTO POLPAICO S A	Si		

CIU	Clasificación CIU 4	Región	Comuna	Razón Social	Regulada por plan
D2699	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	3	Copiapó	CONSTRUCTORA DE PAVIMENTOS ASFALTICOS BITUMIX S.A	No
		8	Hualpén	CLASA S A	Si(*)
		9	Temuco	ESPECIALIDADES ASFALTICAS BITUMIX C V V LIMITADA	Si
		13	Cerrillos	COMERCIAL E INDUSTRIAL ISESA S A	Si
		13	Estación Central	DYNAL INDUSTRIAL S A	Si
		13	Huechuraba	CONSTRUCTORA DE PAVIMENTOS ASFALTICOS BITUMIX S.A	Si
		13	Lampa	ANA LUZ FUENTES MORALES	Si
		13	Maipú	CONSTRUCTORA DE PAVIMENTOS ASFALTICOS BITUMIX S.A	Si
		13	Pudahuel	SOUTHPACK SA	Si
		13	Puente Alto	AISLANTES VOLCAN S A	Si
		15	Arica	CONSTRUCTORA PROCER LIMITADA	No
D2710	Industrias básicas de hierro y acero	2	Huasco	CIA MINERA DEL PACIFICO S A	Si(*)
		8	Talcahuano	CIA SIDERURGICA HUACHIPATO S A	Si(*)
		13	Maipú	CINTAC S.A.I.C.	Si
		13		MAESTRANZA MAIPU LTDA	Si
		13	Quilicura	METRAIN S A	Si
D2731	Fundición de hierro y acero	6	Rancagua	FUNDICION TALLERES LIMITADA	Si
		6	Rancagua	SOC TECNICA EN METALES LTDA	Si
		8	San Pedro de la Paz	FUNDICION LOMAS COLORADAS LIMITADA	Si(*)
		13	Cerrillos	FUNDICION BRUNO S A	Si
		13	Colina	ESCO ELEC METAL FUNDICION LIMITADA	Si
		13		GERDAU AZA S A	Si
		13	Estación Central	FUNDICION BRITANIA LIMITADA	Si
		13	Lampa	FERROCAST S A	Si
		13		INGENIERIA INDUSTRIAL METALURGICA INIMET LIMITADA	Si
		13	Padre Hurtado	FUNDICION JOFRE Y CIA LTDA	Si
		13	Peñaflor	FUNDICION LAS ROSAS S A	Si
		13	Renca	GERDAU AZA S A	Si
		13	San Bernardo	FUNDICION VULCO LTDA	Si
13	San Miguel	TALLERES METALURGICOS CHILE SA	Si		
13	Tiltil	PRODUCTOS CHILENOS DE ACERO LIMITADA	Si		
D2732	Fundición de metales no ferrosos	5	Puchuncaví	CORP NACIONAL DEL COBRE DE CHILE	Si
		6	Machalí	CORP NACIONAL DEL COBRE DE CHILE	Si
		13	Calera de Tango	FUNDICION DE METALES METALBRAS LTDA	Si
		13	Cerrillos	FUNDICION Y MAESTRANZA OMAMET SPA	Si
		13	San Bernardo	FUNDINOX CHILE SA	Si