

Norma de Emisión para Calderas

Comité Operativo

Sesión N°2

División de Calidad del Aire
Ministerio del Medio Ambiente

5 de julio de 2024

Tabla de sesión

Temario

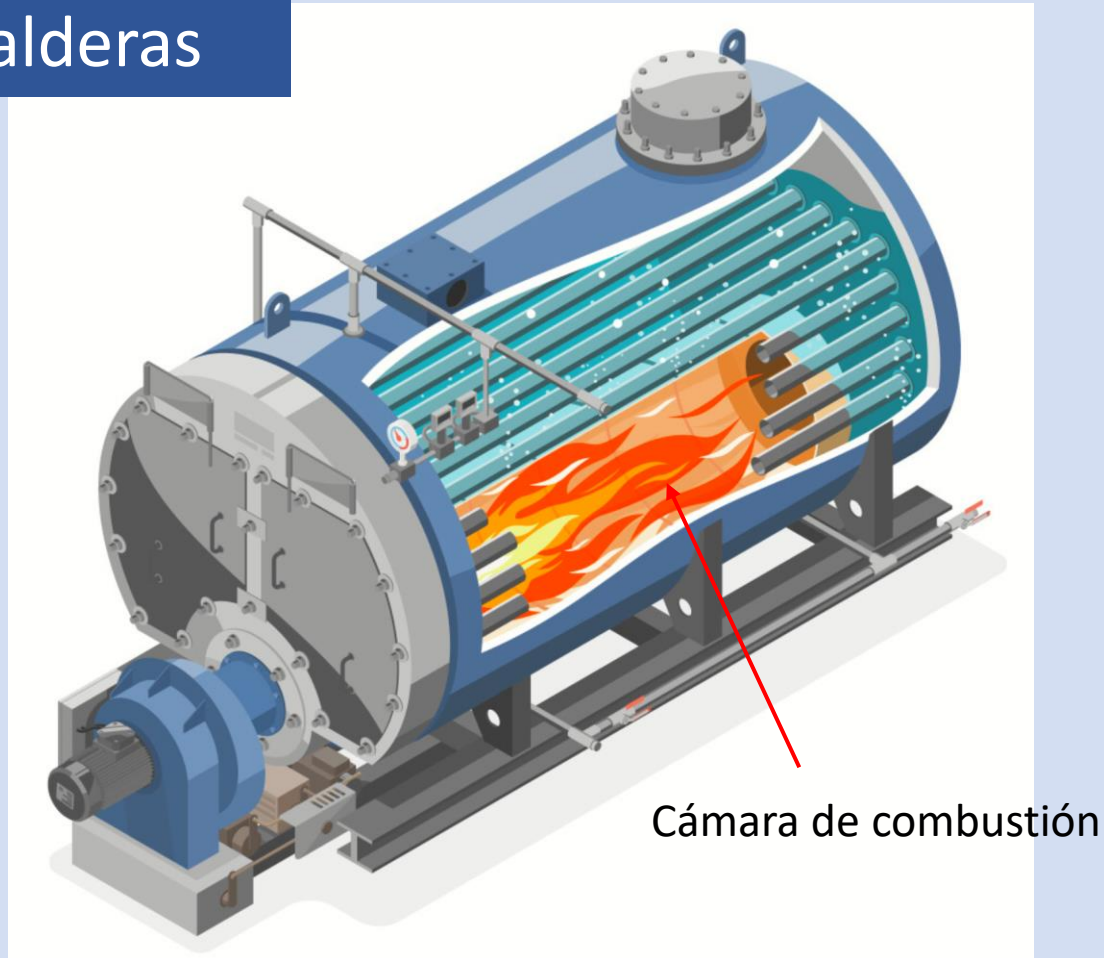
- Antecedentes generales Calderas
- Definición de lista final para invitar al COA



Antecedentes generales



Calderas



Cámara de combustión

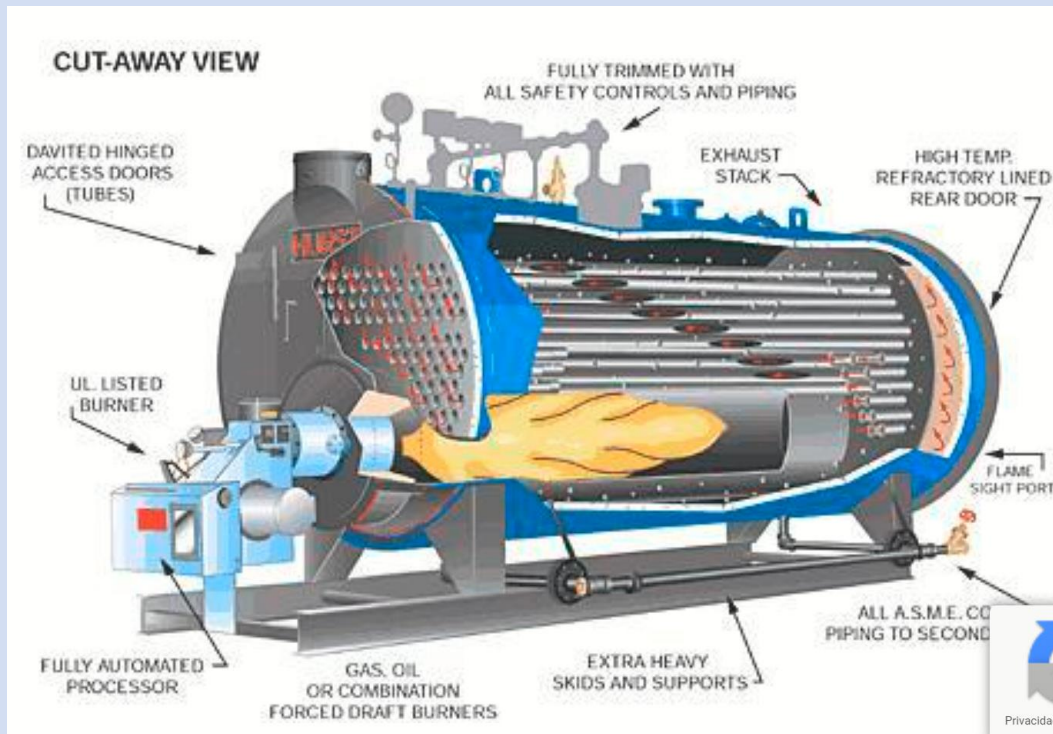
1. Combustión

2. Transferencia de calor: el gas caliente generado en el quemador pasa a través de una serie de tubos en el interior de la caldera. El agua que rodea estos tubos absorbe el calor de los gases, calentándose y convirtiéndose en vapor

3. Salida de vapor o agua caliente: el vapor (o agua) generado se dirige a través de tuberías hacia su uso final (calefacción, generación de energía, procesos industriales)

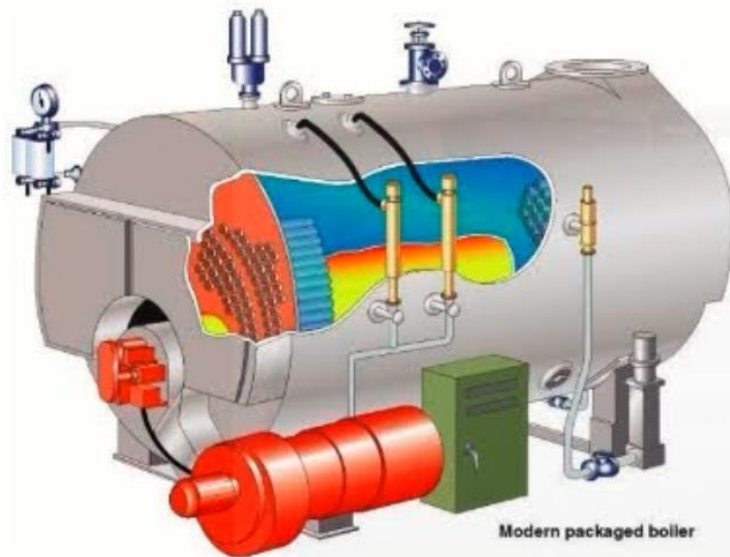
4. Expulsión de Gases de Combustión: los gases residuales de la combustión son expulsados a través del tubo de escape

Artefacto que se utiliza para calentar agua o generar vapor mediante la combustión de un combustible (también puede ser por electricidad)



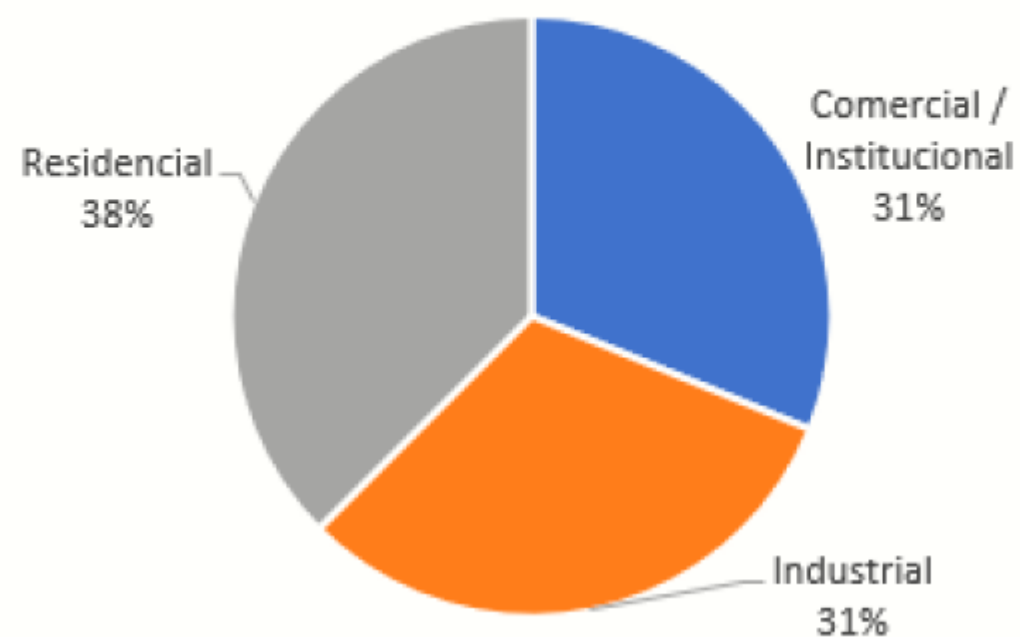
- **Quemador** (UL Listed Burner): Es el componente donde se quema el combustible (puede ser gas, petróleo o una combinación) para generar calor.
- **Procesador Automatizado** (Fully Automated Processor): Sistema que controla y regula la operación de la caldera de manera automática para garantizar una operación eficiente y segura.
- **Puertas de Acceso** (Davit Hinged Access Doors): Permiten el acceso al interior de la caldera para inspección y mantenimiento de los tubos.
- **Tuberías y Controles de Seguridad** (Fully Trimmed with All Safety Controls and Piping): Conjunto de válvulas, medidores y tuberías necesarios para la operación y seguridad de la caldera.
- **Tubo de Escape** (Exhaust Stack): Conducto por donde se expelen los gases de combustión al ambiente exterior.
- **Puerta Refractaria** (High Temp Refractory Lined Rear Door): Puerta revestida con material refractario que soporta altas temperaturas y permite el acceso a la parte trasera de la caldera.

Tipos de Calderas



Comb. sólidos
Parrilla móvil
Pellet gasificado
Solido pulverizado

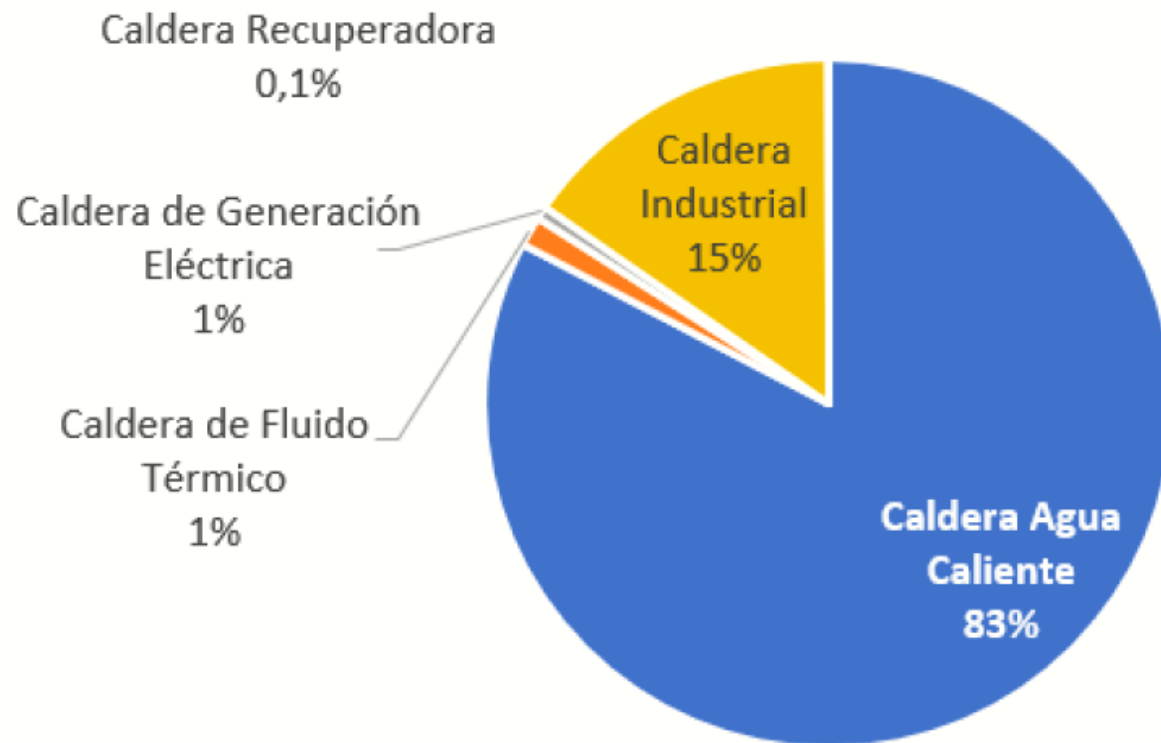
Distribución de calderas según rubros, Total país



Total país = 10.206

Distribución de Calderas

Distribución tipo de calderas, total país



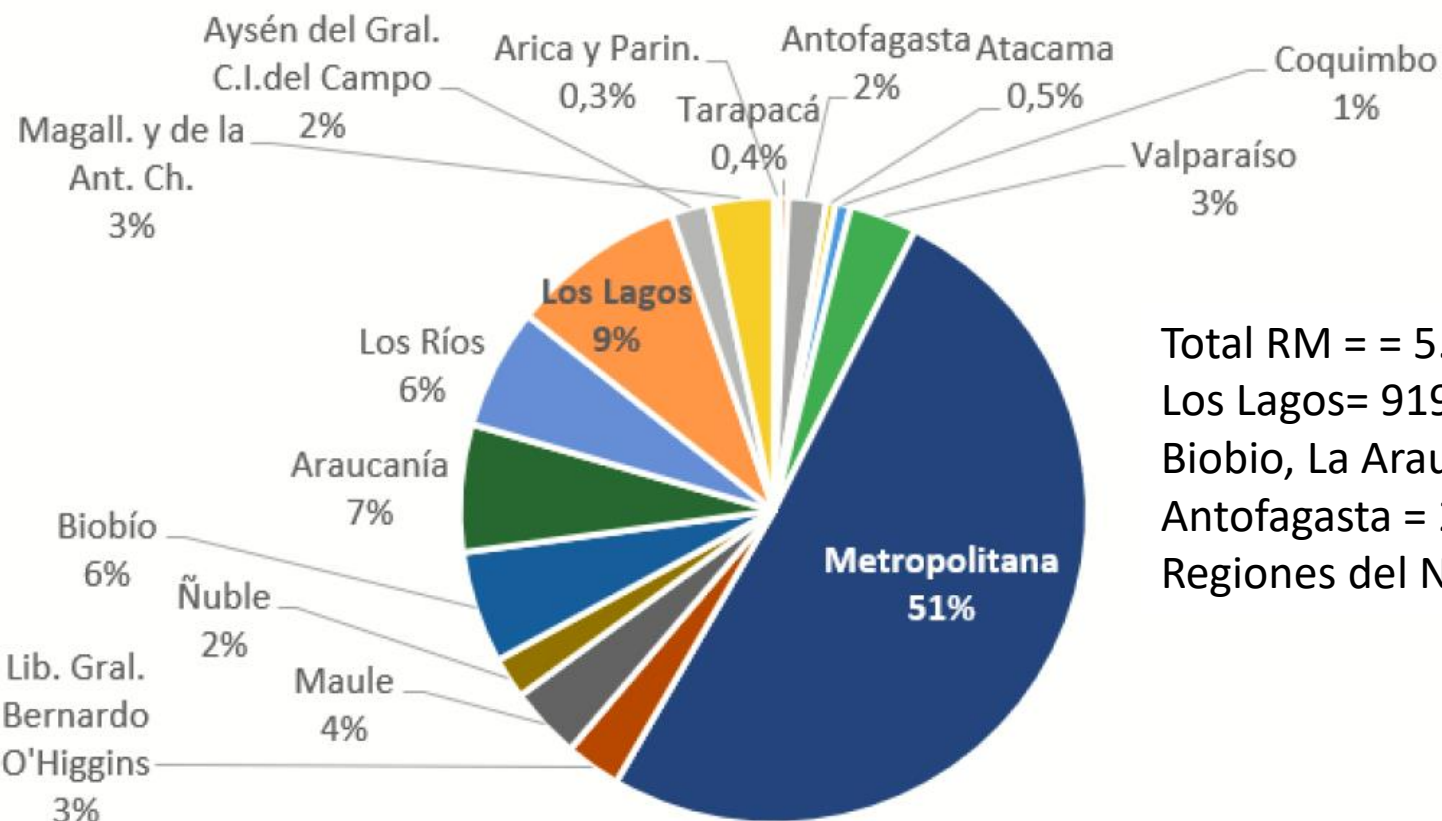
Calderas

Total país = 10.206



Distribución de Calderas

Distribución de calderas, según región



Total país = 10.206

Total RM = = 5.154

Los Lagos= 919

Biobio, La Araucanía, Los Rios = 600 c/u

Antofagasta = 215

Regiones del Norte (hasta Coquimbo) menos de 100 c/u

Mayoría Caldera Agua Caliente en RM

Tabla 4-4 Tipos de calderas registradas, por región

Región	Caldera Agua Caliente (de 0,001 a 895.510 MWt)		Caldera de Fluido Térmico (de 0,001 a 18.293 MWt)		Caldera de Generación Eléctrica (de 0,087 a 1.066 MWt)		Caldera Industrial (de 0,001 a 116.334 MWt)		Caldera Recuperadora (*)		Total Regional
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	
Arica y Parinacota	11	0,1%	2	1,4%		0%	19	1,2%		0%	32
Tarapacá	12	0,1%	2	1,4%	1	1,6%	25	1,6%		0%	40
Antofagasta	87	1,0%	12	8,4%	17	27,4%	99	6,3%		0%	215
Atacama	28	0,3%	4	2,8%	5	8,1%	13	0,8%		0%	50
Coquimbo	48	0,6%	1	0,7%		0,0%	29	1,9%		0%	78
Valparaíso	251	3,0%	19	13,3%	10	16,1%	87	5,6%		0%	367
Metropolitana de Santiago	4.598	54,5%	64	44,8%	4	6,5%	488	31,3%		0%	5.154
Lib. Gral. Bernardo O'Higgins	178	2,1%	1	0,7%		0%	120	7,7%		0%	299
Maule	282	3,3%	6	4,2%	2	3,2%	98	6,3%	2	33,3%	390
Ñuble	165	2,0%	3	2,1%	2	3,2%	47	3,0%	1	16,7%	218
Biobío	406	4,8%	11	7,7%	15	24,2%	175	11,2%	2	33,3%	609
Araucanía	614	7,3%	6	4,2%	3	4,8%	43	2,8%		0,0%	666
Los Ríos	589	7,0%	3	2,1%	1	1,6%	38	2,4%	1	16,7%	632
Los Lagos	776	9,2%	5	3,5%		0%	138	8,8%		0%	919
Aysén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo	196	2,3%		0%		0%	3	0,2%		0%	199
Magallanes y de la Antártica Chilena	193	2,3%	4	2,8%	2	3,2%	139	8,9%		0%	338
Total país	8.434	100%	143	100%	62	100%	1.561	100%	6	100%	10.206

Fuente: Elaboración propia en base a Base de Datos consolidada. RETC 2022 y RFP 2023.

N = 10.206 calderas

3.179 industrial (manufacturera n = 2.206)

Tabla 4-5 Distribución de las actividades en donde se utilizan calderas, por región

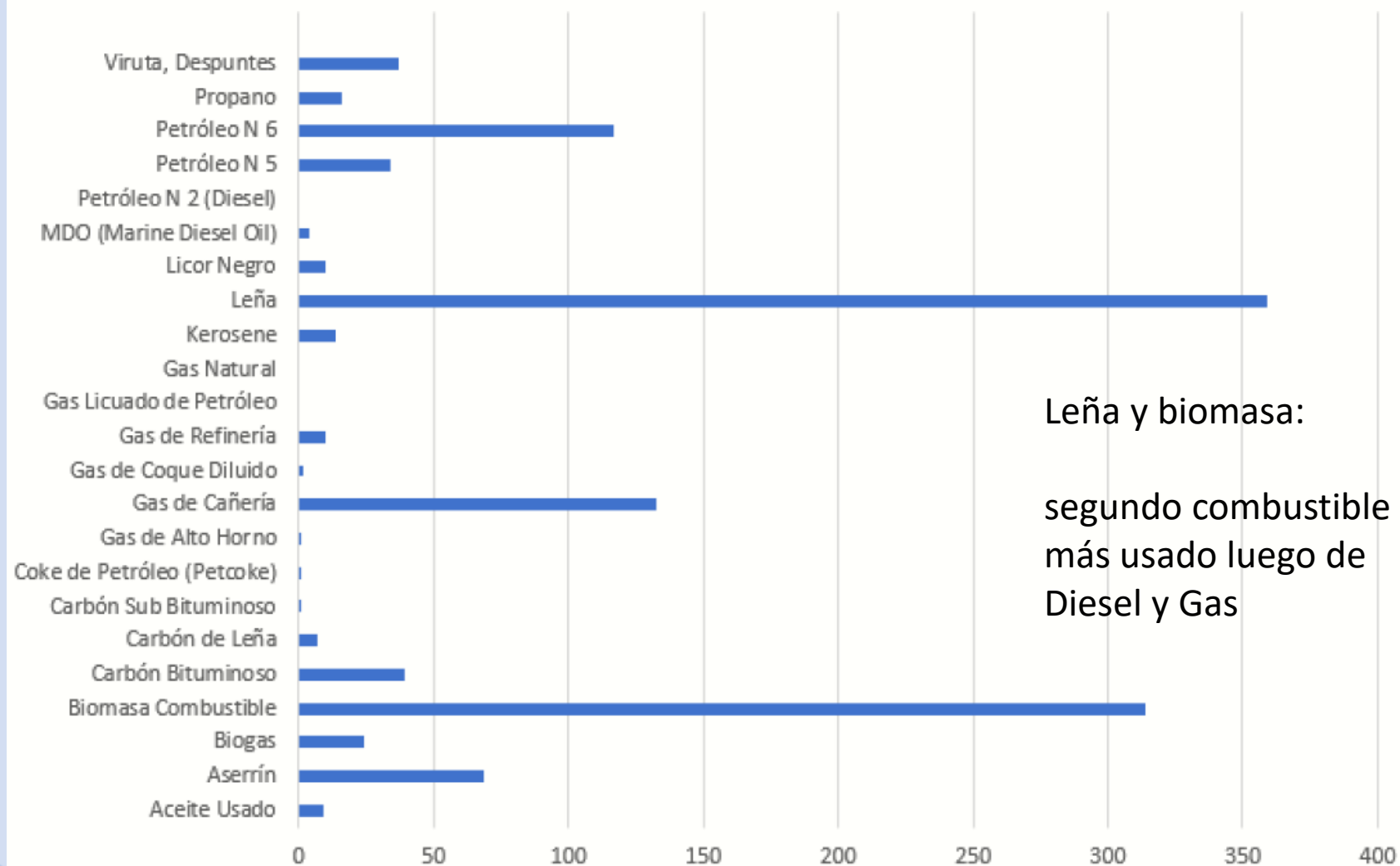
Actividad económica	Cantidad de calderas	Asignación a Rubro	Cantidad de calderas rubro
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca.	521	Industrial	3.179
Explotación de minas y canteras.	374		
Industria manufactureras.	2.026		
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado.	193		
Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación.	57		
Construcción.	42	Comercial	3.200
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas.	105		
Actividades de atención a la salud humana y de asistencia social.	988		
Actividades de servicios administrativos y de apoyo.	32		
Actividades financieras y de seguros.	97		
Actividades profesionales, científicas y técnicas.	17		
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales.	26		
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria.	368		
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas.	120		
Enseñanza.	1.059		
Información y comunicaciones.	5		
Otras actividades de servicio.	2.303		
Transporte y almacenamiento.	78		
Actividades de alojamiento y servicio de comidas.	598	Residencial	3.827
Actividades inmobiliarias.	1.178		
Actividades de los hogares como empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio.	19		
Total	10.206		10.206

Fuente: Elaboración propia, con Base de datos consolidada. RETC 2022 y RFP 2023.

Participación tipos de combustibles que utilizan las calderas

(En Cantidad de calderas)

(Se excluye Petróleo N°2, GLP y GN, para mejor visualización de los otros combustibles)



Leña y biomasa:

segundo combustible
más usado luego de
Diesel y Gas

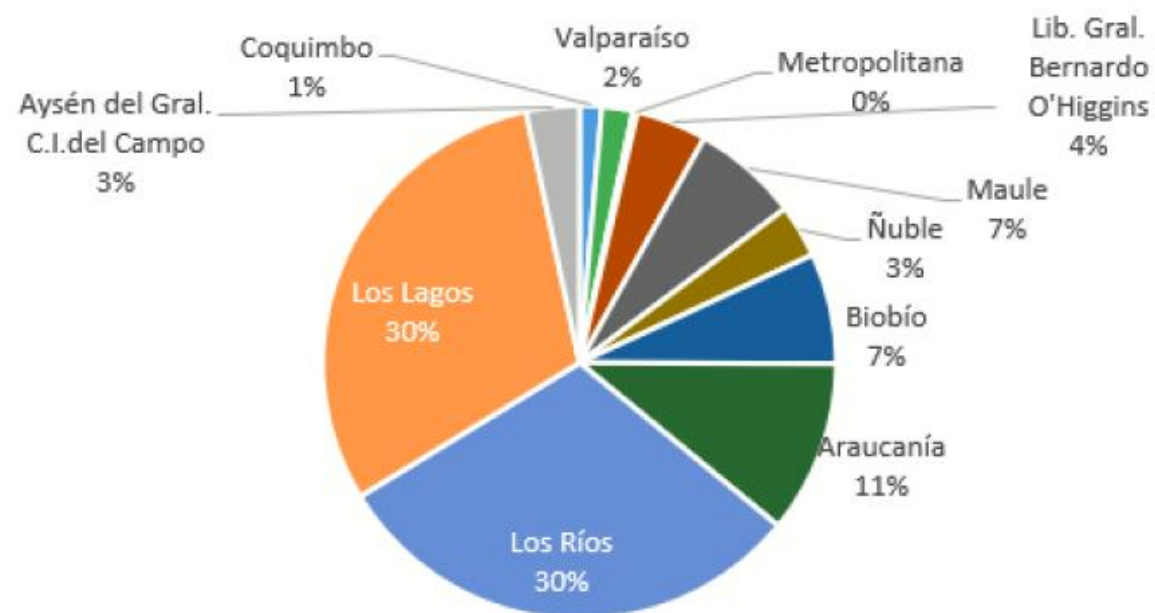


Edificio departamentos Temuco

Fuente: turbocalderas.cl



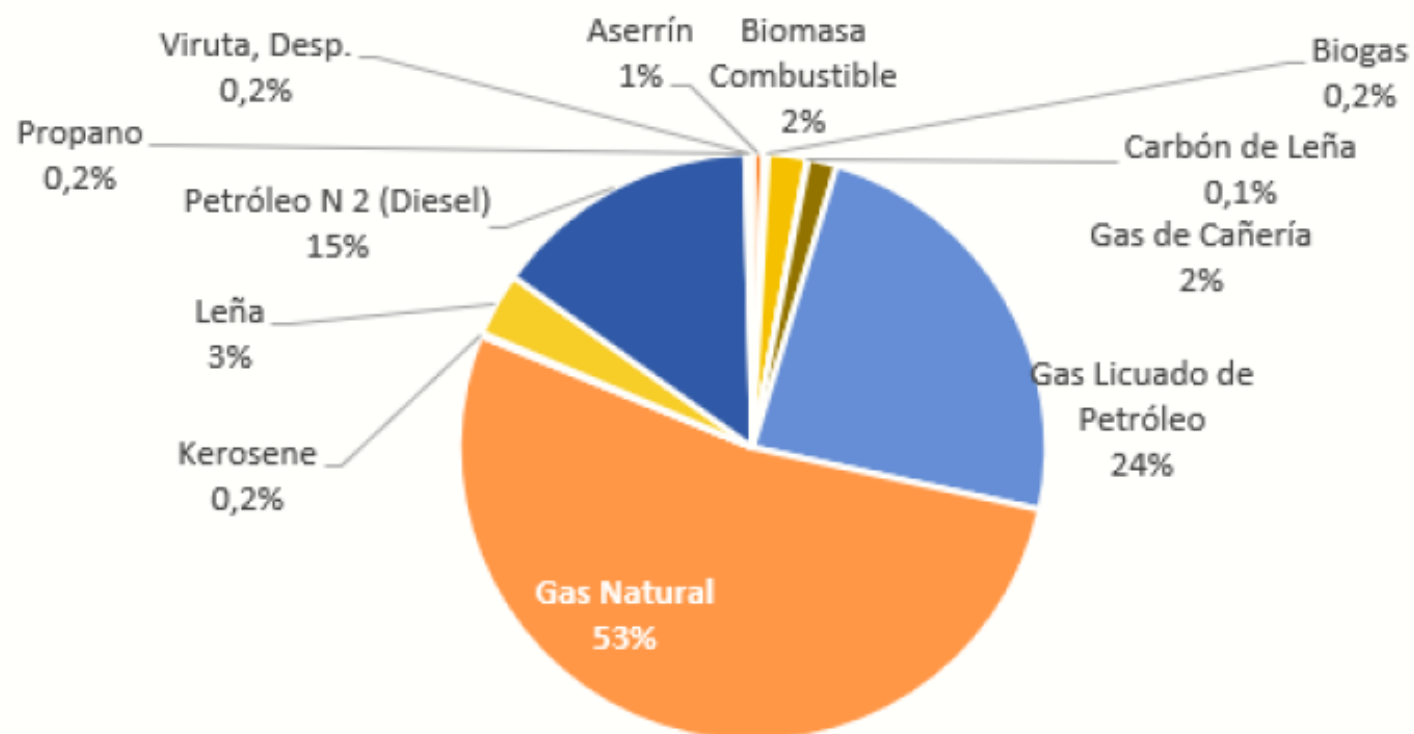
Calderas que consumen Leña, región



Calderas que consumen Biocombustible, región

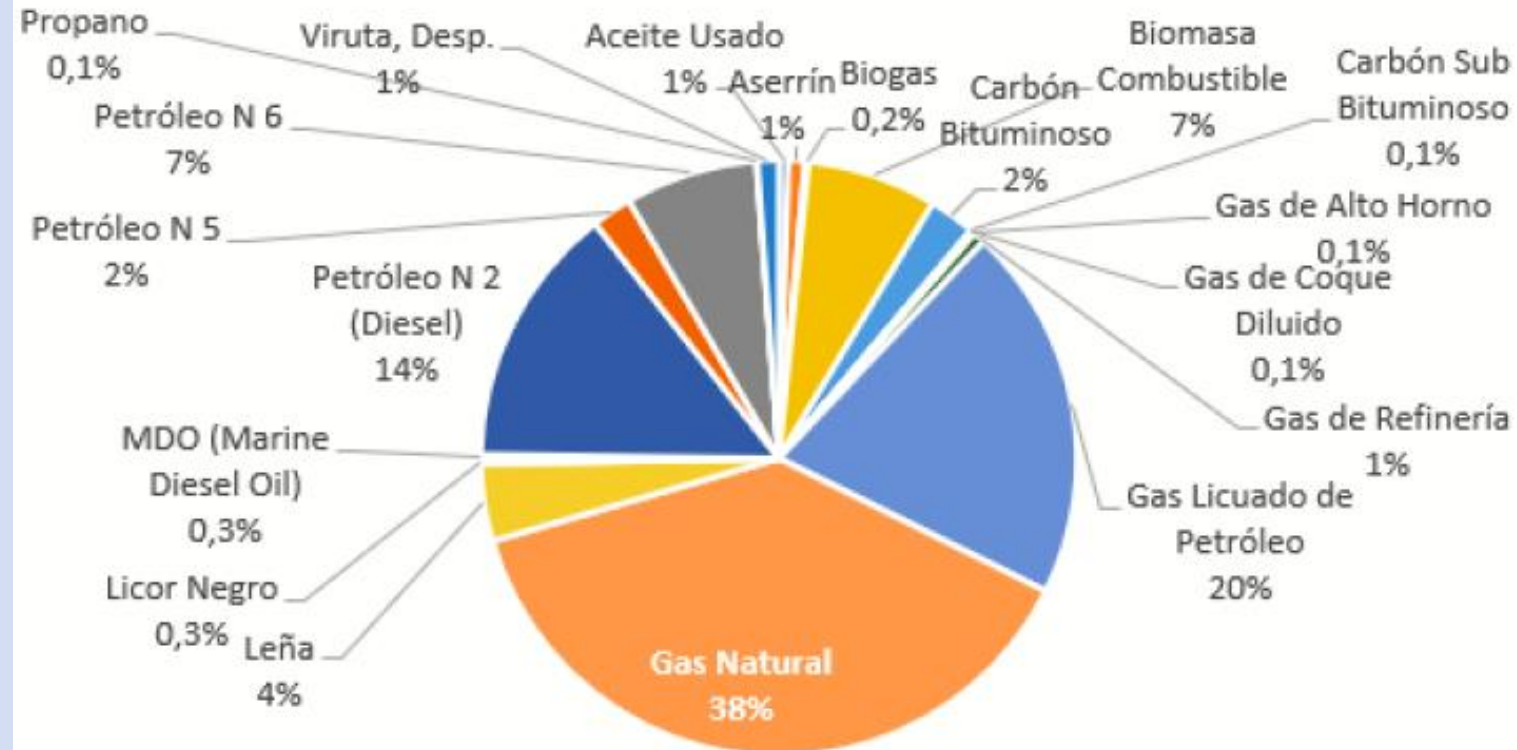


1. Combustible usados en Calderas Agua Caliente



≈ 5% calderas de agua caliente son a leña y biomasa

4. Combustible usados en Calderas Industriales



≈ 5% calderas
industriales son a
leña y biomasa

Marcas y empresas calderas

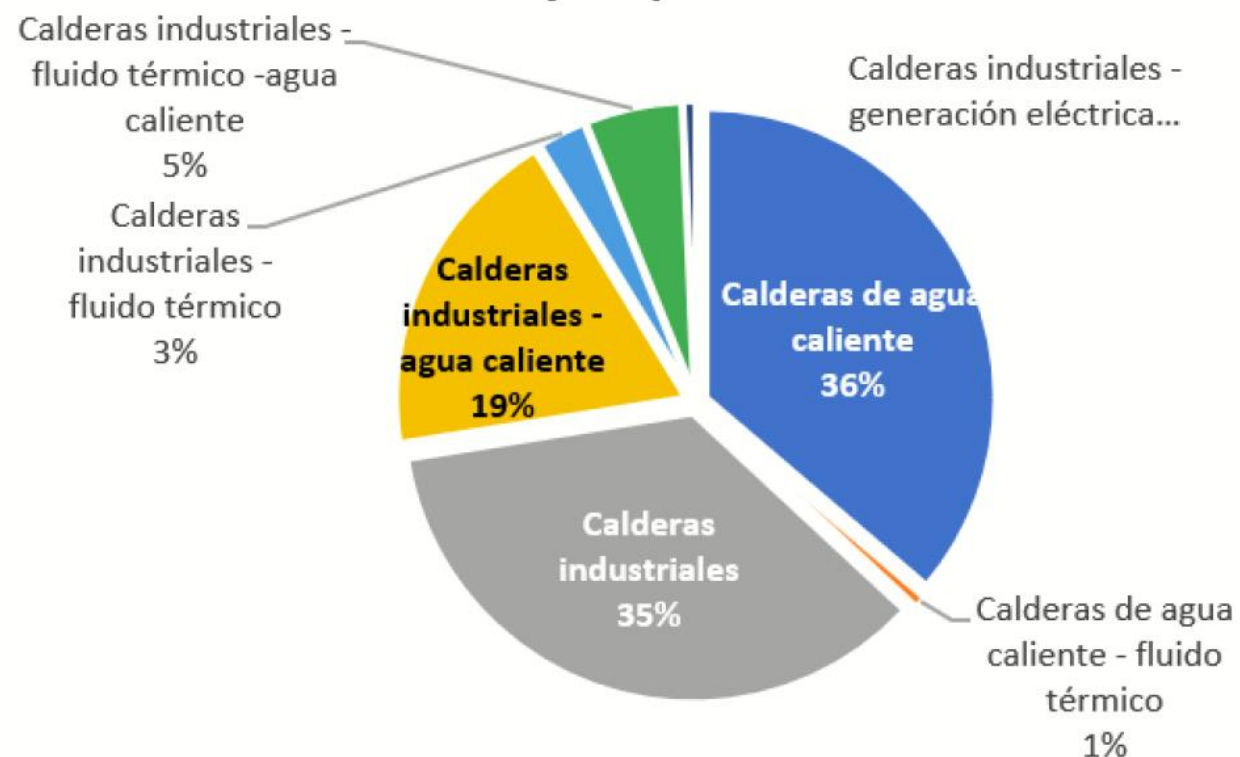


Figura 4-18 Tipos de calderas ofrecidas por empresas proveedoras.

Fuente: Elaboración propia, con Base de datos de Aduana y revisión de internet para completar información de la empresa proveedora.

Comité Operativo Ampliado



Comité Operativo Ampliado

Reglamento para Dictación de Normas de Calidad Ambiental y Emisión

D.S N° 38 de 2012, Art. 7º, inciso tercero.

“El Ministro podrá convocar, cuando lo estime pertinente, a un **Comité Operativo Ampliado** **constituido por los integrantes del comité operativo y personas naturales o jurídicas, ajenas a la administración del Estado**, que serán designados por el Ministro a propuesta del Comité Operativo.

El Ministro, o quien lo represente, presidirá y coordinará ambos Comités, debiendo levantar acta de los temas debatidos y de los acuerdos adoptados”



Rol y funciones del Comités Operativo Ampliado

FUNCIONES

Apoyar al Comité Operativo en materias específicas

Aportar antecedentes técnicos

Opinar sobre materias de la norma y su revisión, en relación al sector que se representa y su ámbito de acción

Generar recomendaciones y sugerencias a la norma

Sociedad Civil

Sector Privado

Academia

Propuesta de Invitaciones al COA

Sector privado

1. Sofofa (asociación gremial)
2. Calderas Chile Ltda (empresa proveedora de calderas)
3. Vapor Industrial S.A (empresa proveedora de calderas)
4. Servimet Calderas Industriales Ltda (empresa proveedora de calderas)
5. Ursus Troter (empresa proveedora de calderas)
6. Bosch (empresa proveedora de calderas)
7. Recal Chile (empresa proveedora de calderas)
8. Anwo S.A (empresa proveedora de calderas)
9. Indu Vapor (empresa proveedora de calderas)
10. Proterm (empresas control de emisiones)
11. Ambiente y Tecnología (empresas control de emisiones)
12. Thorhauss Ltda (empresa Turbocalderas)
13. JGH Ambiental (muestreo y mediciones)
14. Cámara Chilena de la Construcción
15. Asociación de Industriales Pesqueros / SONAPESCA
16. SONAMI
17. CORMA

PAC 2017

1. Autoflame
2. IANSAGRO
3. CMPC
4. CAP Huachipato
5. Chile Alimentos
6. Autoflame
7. Asoc. Nac. de Cecinas

Propuesta de Invitaciones al COA

Academia/consultoras

1. Colegio de Ingenieros
2. USM – Departamento de ingeniería mecánica
3. USACH – Departamento de ingeniería mecánica
4. UCHILE – Departamento de ingeniería mecánica
5. PUC – Departamento de ingeniería mecánica
6. DICTUC
7. Asociación de Empresas Consultoras de Ingeniería de Chile - AIC

Sociedad Civil

1. FIMA
2. Chile sustentable
3. Fundación Terram
4. Asociación de Municipalidades de Chile



Planificación

Cronograma tentativo de próximas reuniones.

Reunión	Mes 2024	Objetivo
2º	Julio	-Resultados Estudio -Conformar COA
3º	Agosto	-Estudio: Analisis de datos Propuestas normativas Análisis costo beneficio
4º	Octubre	-Propuesta Anteproyecto -AGIES Institucional
5º	Diciembre	-Anteproyecto consolidado



