



DSS
ambiente
ingeniería
innovación



PLAN DE COMPENSACIÓN DE EMISIONES

PROYECTO HACIENDA QUILAMAPU.

Viviendas 2000, Mayo 2019.



Concepción: Los Pensamientos 197
San Pedro de la Paz +56-41-2287848 / +56-41-2285324

Santiago: Av. Del Valle Sur 512 Oficina 304
Ciudad Empresarial, Huechuraba. +56-2-23494104



DSS
ambiente
ingeniería
innovación





PLAN DE COMPENSACIÓN DE EMISIONES

Proyecto Inmobiliario “Hacienda Quilamapu”

JUNIO 2019

Índice General

INDICE DE TABLAS.....	2
INDICE DE FIGURAS	3
1 INTRODUCCIÓN.....	5
2 OBJETIVOS.....	6
3 PLAN DE COMPENSACIÓN DE EMISIONES.....	6
3.1 ESTIMACIÓN ANUAL DE LAS EMISIONES DEL PROYECTO.....	7
3.2 MEDIDA DE COMPENSACIÓN	9
3.2.1 <i>Cuantificación de la reducción de las emisiones atmosféricas por el recambio de estufas</i>	<i>10</i>
3.2.2 <i>Efectividad de la reducción de las emisiones</i>	<i>34</i>
3.2.3 <i>Verificación de que la medida propuesta es adicional.....</i>	<i>41</i>
3.2.4 <i>Permanencia de reducción de las emisiones</i>	<i>41</i>
4 FORMA, OPORTUNIDAD Y UBICACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS EN DONDE SE EFECTUARÁ EL RECAMBIO DE CALEFACTORES E INDICADORES DE CUMPLIMIENTO	42
5 CRONOGRAMA	45

Índice de Tablas

Tabla 1 Emisiones del proyecto	8
Tabla 2. Emisiones totales del proyecto sin escenario base.....	8
Tabla 3 Consumo y humedad de la leña en cada establecimiento	11
Tabla 4 Tipo de calefactores en los establecimientos	17
Tabla 5 Densidad de la leña según su estado	22
Tabla 6 Densidad representativa de la leña en los establecimientos	23
Tabla 7 Nivel de Actividad, consumo de leña	25
Tabla 8 Factores de Emisión de MP10 según tipo de artefacto	25
Tabla 9 Factor de emisión por establecimiento	27
Tabla 10 Estimación de emisiones por establecimiento.....	28
Tabla 11 Poder Calorífico de la Leña	30
Tabla 12 Poder calorífico inferior representativa de la leña en los establecimientos.....	30

Tabla 13 Nivel de actividad, proyección del consumo de pellet	32
Tabla 14 Emisiones proyectadas	33
Tabla 15 Reducción de las emisiones en cada establecimiento	34
Tabla 1 Superficie de las salas de los establecimientos educacionales en donde se realizará el recambio de calefactores	36
Tabla 2 Equipos referenciales para el recambio	39
Tabla 16 Ubicación de los establecimientos	42
Tabla 17 Documentos de seguimiento del PCE	45
Tabla 3 Cronograma general.	46
Tabla 4 Cronograma de actividades para el recambio de calefactores en el Liceo República Italia .	47
Tabla 5 Cronograma de actividades para el recambio de calefactores en el Liceo Bernardo O'higgins	47
Tabla 6 Cronograma de actividades para el recambio de calefactores en la Escuela Arturo Mutizabal	47
Tabla 7 Cronograma de actividades para el recambio de calefactores en la Escuela La Castilla	48
Tabla 8 Cronograma de actividades para el recambio de calefactores en la Escuela El Tejar	48
Tabla 9 Cronograma de actividades para el recambio de calefactores en la Escuela Quinchamalí ..	48
Tabla 10 Cronograma de actividades para el recambio de calefactores en la Escuela Antonio Machado	49
Tabla 11 Cronograma de actividades para el recambio de calefactores en la Escuela Capilla Cox ..	49
Tabla 12 Cronograma de actividades para el recambio de calefactores en la Escuela Camilo Henríquez	49

Indice de Figuras

Figura 1 Emisiones del proyecto y el límite normativo para la emisión de MP	9
Figura 2 Tipos de leña	13
Figura 3 Estufa típica en las salas de los establecimientos	14
Figura 4 Estufa en mal estado en Escuela La Castilla.....	15
Figura 5 Vidrios de las estufas en mal estado	16
Figura 6 Estufa hechiza en Escuela Quinchamalí	17
Figura 7 Operación de las estufas en las salas de la escuela Capilla Cox.....	20
Figura 8 Elementos para encender las estufas	21

Figura 9 Ubicación espacial de los establecimientos 44

1 Introducción

El proyecto inmobiliario “**Hacienda Quilamapu**”, consiste en la construcción y habitabilidad de 1.207 unidades habitacionales, sumándose a las 422 viviendas existentes que constituyen la situación basal.

El proyecto se desarrollará en una superficie total de 19 ha, emplazado en la zona norte de la comuna de Chillán, región de Ñuble, y fue sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) mediante una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), obteniendo su Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable, RCA N° 07/2018.

Cabe destacar que el mencionado proyecto se desarrollará, en una zona declarada como saturada por las concentraciones de promedio 24 horas de MP10 y MP2,5, y como zona latente por las concentraciones de MP10 promedio anual mediante el D.S. N° 36/2012 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), sobre la cual se encuentra plenamente vigente el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para las Comunas de Chillán y Chillán Viejo (PPDA, D.S. N°48/2016 del MMA).

Respecto a las emisiones de un proyecto que ingresa al SEIA, el PPDA en su artículo 54 establece que:

"Desde la publicación en el Diario Oficial del presente Plan, todos aquellos proyectos o actividades, incluidas sus modificaciones, que se sometan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, y que, directa o indirectamente, generen emisiones respecto de su situación base, iguales o superiores a 1 ton/año de MP, deberán compensar sus emisiones en un 120%. Para lo anterior, el titular deberá presentar un programa de compensación de emisiones equivalente a toda la vida útil del proyecto o de la actividad.

En concreto, en el considerando 5°, tabla 5.1 de la RCA N° 07/2018 indica que:

"... al realizar el análisis comparativo respecto en lo establecido en el Decreto Supremo N°48/2016 del MMA (PPDA de Chillán y Chillán Viejo), las emisiones

generadas por el proyecto sobrepasan desde el primer año los valores máximos establecidos por dicha normativa (1 Ton/año de MP), por lo que debe entonces establecer un plan de compensaciones de material particulado.”

En efecto, de acuerdo con el Informe de Estimación de Emisiones elaborado para el proyecto, las máximas emisiones de MP10 del proyecto corresponden a 10,14 ton/año. A ellas se le deben descontar aquellas emisiones consideradas como situación basal, que se estiman en 2,87 ton/año. Por ende, las emisiones que son sujeto de compensación equivalen a un total de 7,28 ton/año. En consecuencia, se deben compensar un total de 8,74 ton/año de MP10.

En este contexto, se presenta este Plan de Compensación de Emisiones (PCE) a la SEREMI del Medio Ambiente.

2 Objetivos

Presentar un PCE orientado al recambio de estufas, que garantice la compensación en un 120% las emisiones de MP del proyecto, las que fueron estimadas en 7,28 ton/año, lo que significa que la compensación debe asegurar un total de 8,74 ton de MP/año.

3 Plan de Compensación de Emisiones

De acuerdo con el considerado 7° de la RCA N° 07/2018, en específico con las indicaciones de la Tabla 7.5, el titular del proyecto debe presentar un Plan de Compensación de Emisiones conforme a las disposiciones del artículo 54 y 56 del PPDA de Chillán y Chillán Viejo, D.S. 48/2016 del MMA.

Al respecto, el artículo 56 del PPDA señala:

Los proyectos o actividades, que deban compensar sus emisiones presentarán un programa de compensación de emisiones, ante la SEREMI del Medio Ambiente, cuyo contenido será, al menos, el siguiente:

1) Una estimación anual de sus emisiones en la fase operación, señalando el

año y etapa en que se prevé se superará el umbral de 1 ton/año de MP.

2) Las medidas de compensación deberán cumplir los siguientes criterios:

a) Cuantificable, esto es, que permita valorar la reducción de las emisiones que se produzcan a consecuencia de ella.

b) Efectiva, esto es, que genere una reducción de emisiones real y medible.

c) Adicional, entendiéndose por tal que la medida propuesta no responda a otras obligaciones a que esté sujeto el titular, o bien, que no corresponda a una acción que conocidamente será llevada a efecto por la autoridad pública o particulares.

d) Permanente, entendiéndose por tal que la rebaja permanezca por el período en que el proyecto está obligado a reducir emisiones.

3) Forma, oportunidad y ubicación en coordenadas WGS84, de su implementación, con un indicador de cumplimiento del programa de compensación.

4) Carta Gantt, que considere todas las etapas para la implementación de la compensación de emisiones. Las condiciones mencionadas en relación con la compensación de emisiones no sustituirán las exigencias impuestas en otras normativas vigentes en las comunas de Chillán y Chillán Viejo y deberán apuntar a la reducción de emisiones de material particulado.

3.1 Estimación Anual de las Emisiones del proyecto

Las estimaciones anuales del proyecto en sus distintas fases fueron presentadas dentro de la evaluación ambiental, en el Informe de Estimación de Emisiones Atmosféricas,

correspondiente al Anexo 5 de la ADENDA Complementaria¹.

En la siguiente tabla se presenta la cuantificación de las emisiones de MP del proyecto.

Tabla 1 Emisiones del proyecto

Año del proyecto	Emisiones de MP (ton/año)
Situación Base	2,87
Año 1	6,47
Año 2	7,15
Año 3	7,37
Año 4	7,99
Año 5	8,49
Año 6	8,93
Año 7	9,86
Año 8	10,14
Año 9	9,85

Fuente: Tabla 76. Resumen de Emisiones Del Anexo 5 de la Adenda Complementaria

En artículo 54 del D.S. 48/2015 del MMA, establece que los proyectos nuevos o sus modificaciones que ingresen al SEIA, deberán compensar sus emisiones en caso de que superen la tasa de 1 ton/año, en un 120%, respecto de su **situación base**. En tal caso, el análisis de las emisiones del proyecto descontando las emisiones estimadas para la situación basal, son las que se presentan a continuación.

Tabla 2. Emisiones totales del proyecto sin escenario base

Tipo de Emisiones	Emisiones en cada año del proyecto (ton/año)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MP Totales	6,47	7,15	7,37	7,99	8,49	8,93	9,86	10,14	9,85
MP Escenario Base ²	2,87								
MP Proyectadas	3,60	4,28	4,51	5,12	5,63	6,07	7,00	7,28	3,60

Fuente: Tabla 79. Emisiones totales del proyecto sin escenario base, disponible en el Anexo 5 de la Adenda Complementaria

Bajo esta mirada, las emisiones del proyecto inmobiliario **"Hacienda Quilamapu"**,

¹ Disponible en: <http://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2141310649>

² El escenario base corresponde a las emisiones del primer año de operación, las cuales comprenden la combustión de calefactores y el uso de vehículos de las viviendas ya construidas.

sobrepasan desde el primer año los valores máximos establecidos por dicha normativa. Por ende, la emisión sujeta a compensación es la que se presenta en la siguiente figura.

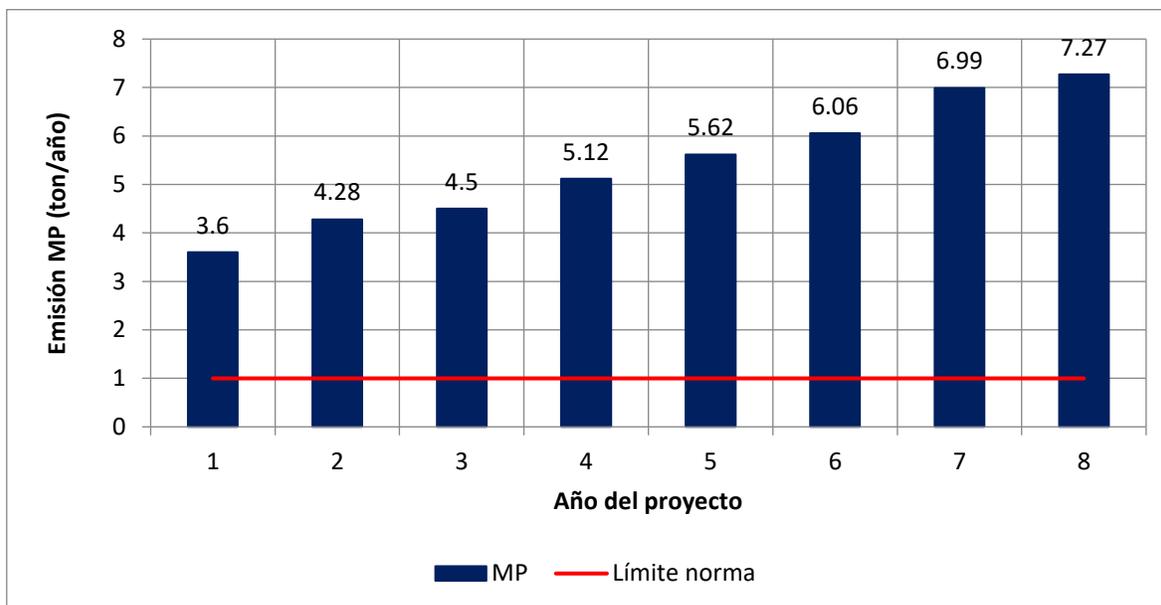


Figura 1 Emisiones del proyecto y el límite normativo para la emisión de MP

Por lo cual, según lo planteado en el PPDA de Chillán y Chillán, la compensación deberá ser por un total de 8,74 ton/año, correspondiente al 120% de la máxima emisión (valor presentado en la Figura 1).

3.2 Medida de compensación

La medida de compensación propuesta es el recambio de estufas a leña por estufas a pellet en establecimientos educacionales de la comuna de Chillán, siendo estos:

- Liceo República Italia
- Liceo Bernardo O'higgins
- Escuela Arturo Mutizabal
- Escuela Antonio Machado

- Escuela Camilo Henríquez
- Escuela Quinchamalí
- Escuela Capilla Cox
- Escuela El Tejar
- Escuela La Castilla

En total, se contempla el recambio de 126 estufas a leña por estufas certificadas a pellet.

3.2.1 Cuantificación de la reducción de las emisiones atmosféricas por el recambio de estufas

Para cuantificar la reducción de las emisiones por el recambio de los calefactores, se visitó cada uno de los establecimientos con el fin de identificar el tipo de estufas actuales, consumo y humedad de la leña.

Es importante mencionar que las escuelas y liceos mencionados se encuentran bajo la administración del DAEM de la Municipalidad de Chillán, por lo que el terreno se realizó en compañía de sus profesionales.

3.2.1.1 Caracterización de las fuentes emisoras: Levantamiento de información

A continuación, se describen los aspectos más relevantes que se obtuvieron del levantamiento de información. Para más detalles, ficha y registros fotográficos consultar el Anexo 1.

a. Consumo de leña.

En la Figura 3 se presenta el consumo y humedad de la leña para cada establecimiento. Este dato fue consultado a los directores u operadores de cada establecimiento, los que posteriormente fueron confirmados por el Director del DAEM de la comuna de Chillán (ver Anexo 2)

Tabla 3 Consumo y humedad de la leña en cada establecimiento

Establecimiento	Consumo de leña total (m ³ /año)	Humedad de la leña (%)	
		Seca	Húmeda
República Italia	125	70	30
Liceo Bernardo O'Higgins	95	70	30
Escuela Arturo Mutizabal	66	50	50
Escuela Antonio Machado	36	70	30
Escuela Camilo Henríquez	24	50	50
Escuela Quinchamalí	36	50	50
Escuela Capilla Cox	72	100	0
Escuela El Tejar	105	70	30
Escuela La Castilla	104	60	40

b. Tipo de leña.

La leña que se utiliza en los establecimientos es de origen variado. De hecho, gran parte de ella llega como donaciones, aportes de apoderados y profesores.

En terreno se pudo constatar que la leña era de hualle, pino, aromo y eucaliptus (ver Figura 2). La proporción de su uso es variable debido a que gran porcentaje de la leña que se utiliza en los establecimientos es donada, por lo tanto, no se tiene control o registros del tipo.

Los resultados obtenidos del terreno son congruentes con la información bibliográfica. De hecho, el informe técnico "Diagnostico del Mercado de Leña en Chila" (CNE, 2006)³, señala que en la comuna de Chillán, el 58% de la leña es de Hualle, en tanto que el 21% corresponde a Aromo.

Por lo tanto, para efectos del cálculo, se ha supuesto que los porcentajes de los distintos tipos de leña utilizado en los establecimientos, tiene el mismo patrón que en sector

³ Disponible en: http://metadatos.mma.gob.cl/sinia/articles-50791_informe_final.pdf

residencial en cuanto al uso de astillas de Hualle y Aromo, mientras que el restante, se ha supuesto que equivale en partes iguales entre pino y eucaliptus.



a. Astillas de aromo



b. Astillas de Eucaliptus
Figura 2 Tipos de leña



c. Astillas de Hualle y Pino

c. Tipo de artefactos.

En la visita a terreno se pudo constatar que en un establecimiento cuentan con varias estufas ubicadas en salas de clases. Estas estufas son mayormente estufas de doble cámara no certificadas, pues su instalación data de antes de la entrada en vigencia del D.S. 39/2011⁴, es decir, antes de los inviernos de los años entre 2009 y 2013.

En la siguiente figura, se presenta fotografía que representa la condición típica de los calefactores.



Figura 3 Estufa típica en las salas de los establecimientos

En general se observan estufas en mal estado, entre las que casos particulares como una estufa en la Escuela La Castilla. Como registro, en la **Figura 4** se presentan imágenes fotográficas, en donde se puede ver que ésta no sólo está en mal estado, sino que también en la zona lateral tiene una fisura y, que desde arriba, tienen que ponerle un material

⁴ Según las disposiciones del decreto, la vigencia es a partir de octubre de 2013.

contundente para evitar que se despliegue.

Por lo tanto, la estufa no sólo genera emisiones atmosféricas, sino que también dado su estado se produce en ella una combustión ineficiente que genera más emisiones que las propias de este tipo de estufas, además de que parte de los gases de combustión y partículas permanecen en el aula constituyendo una fuente de contaminación que pone en riesgo la salud y seguridad de profesores y estudiantes.



a. Imagen frontal



b. Imagen lateral

Figura 4 Estufa en mal estado en Escuela La Castilla

También se encontraron estufas con el vidrio roto o reemplazado por otros materiales, tal como se ve en la Figura 5.



a. Estufa con vidrio roto, Lieceo
República Italia



b. Estuma con vidrio reemplazado por
una lata, Escuela Arturo Mutizabal

Figura 5 Vidrios de las estufas en mal estado

Además de estas situaciones en donde las estufas están en mal estado, se catastró en la Escuela Quinchamáli una estufa hechiza de fierro, la que por sus características no cumple la composición mínima para combustión completa y eficiente, así como también la transmitancia del calor. Es más, la bibliografía aplicable las sitúa como una de las fuentes con factores de emisión de mayor magnitud y por consiguiente, más contaminante. El registro fotográfico, se presenta en la **Figura 6**.



Figura 6 Estufa hechiza en Escuela Quinchamalí

En el Anexo 1 se encuentra la ficha de catastro para cada establecimiento y fotografías que se tomaron en terreno. El resumen de los tipos y cantidades de calefactor por cada establecimiento se presenta a continuación.

Tabla 4 Tipo de calefactores en los establecimientos

Establecimiento	Tipo de Calefactor	Cantidad
República Italia	Estufa de combustión lenta de doble cámara	20
Liceo Bernardo O'Higgins	Estufa de combustión lenta de doble cámara	19
Escuela Arturo Mutizabal	Estufa de combustión lenta de doble cámara	12
Escuela Antonio Machado	Estufa de combustión lenta de doble cámara	12
Escuela Camilo Henríquez	Estufa de combustión lenta de doble cámara	12
Escuela Quinchamalí	Estufa de combustión lenta de doble cámara	9
	Estufa hechiza de fierro	1
Escuela Capilla Cox	Estufa de combustión lenta de doble cámara	13
Escuela El Tejar	Estufa de combustión lenta de doble cámara	15
Escuela La Castilla	Estufa de combustión lenta de doble cámara	12
	Estufa de combustión lenta de doble cámara en mal estado	1

En total se catastraron 126 estufas a leña, de las que 125 son de combustión lenta de doble

cámara y una estufa hechiza, todas ellas son sujeto de recambio.

d. Hábitos de operación de las estufas.

Todas las estufas de las salas de los establecimientos, salvo la estufa hechiza de la Escuela Quinchamalí, son estufas de doble cámara con sistema de regulación de la entrada de aire para la combustión, conocido como tiraje. Así, si este está cerrado, la combustión no es completa y por tanto hay más emisiones de partículas, constituyendo una mala práctica de la operación del artefacto. Por el contrario, si el tiraje se encuentra abierto, la combustión es completa y las emisiones son inferiores.

Lo anterior (gestión del tiraje) constituye un factor difícil de determinar, por lo que al momento de la visita a terreno, se observó el estado del tiraje de las estufas sólo en aquellas que estaban funcionando, dando como resultado una gran diversidad de formas de operar el artefacto y una práctica tan innata o intuitiva en el uso de las estufas, que al preguntar sobre su forma de operación, no había claridad al respecto. En efecto, el modo de operación de las estufas es tan variado, que es posible encontrar varias formas en un solo establecimiento. Por ejemplo, en la Figura 7 se muestran fotografías tomadas en terreno en 3 salas de la Escuela Capilla Cox, en donde se observa operación de la estufa con el tiraje cerrado (a), semi cerrado (b) y abierto (c).

Por otro lado, la forma en la que se encienden los calefactores, es un factor influyente en las emisiones, pues desde el punto de vista de las ciencias ambientales, en particular, de modelación atmosférica y estimación de emisiones, encender la estufa con leña seca, no es equivalente a hacerlo con solventes químicos. En este contexto, en terreno se observó que esto suele ocurrir de muchas formas y que dependerá de disposición de estos materiales al momento de encender la estufa. En concreto, se encontraron: piñas de pino (ver Figura 8 a), trozos de astillas secas pequeñas (ver Figura 8 b), despuntes de madera con clavos (ver Figura 8c), desechos de cartón, tetra pack y plásticos (ver Figura 8 d y e), cera y cartón (ver Figura 8 f).

Con base en lo anterior, para efectos del cálculo se ha supuesto un escenario conservador, en donde el periodo en el que las estufas mal operan equivale al 10%, aunque se presume

que este podría ser mayor.



a. Estufa con tiraje cerrado



b. Estufa con tiraje semi cerrado



C. Estufa con tiraje abierto

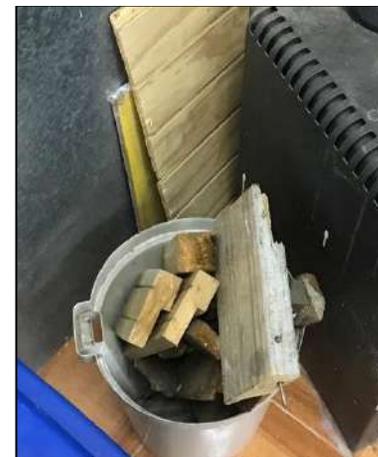
Figura 7 Operación de las estufas en las salas de la escuela Capilla Cox



a. Piñas en Escuela Quinchamalí



b. Trozos de astillas pequeños en Escuela Capilla Cox



c. Despunte de madera con clavos en Escuela Quinchamalí



d. Desechos de papel, plástico y tetra pack en Liceo República Italia



e. Desechos de malla plástica, hojas de cuaderno y cartón forrado en Liceo Bernardo O'Higgins



f. Cera y cartón Liceo República Italia

Figura 8 Elementos para encender las estufas

e. Densidad de la leña.

En vista de que los consumos de leña se conocen en metros cúbicos al año y que los factores de emisión están determinados por el total de la masa de leña expresada en kilos al año, se utilizó la densidad de la leña para el cambio de unidades.

La densidad de la leña es específica para cada tipo de leña, y su vez, esta varía según el contenido de humedad. En la siguiente tabla, se presentan los valores de la densidad basados en la información disponible en el estudio elaborado para el Ministerio de Energía "Medición del Consumo Nacional de Leña y otros Combustibles Sólidos Derivados de la Madera" (CDT, 2015)⁵.

Tabla 5 Densidad de la leña según su estado

Tipo de leña	Porcentaje de uso (%)	Densidad (kg/m ³)	
		Leña seca	Leña Húmeda
Hualle	58,0	438	771
Aromo	21,0	655	739
Pino	10,5	543	612
Eucalipto	10,5	645	726
Densidad estimada	-	517,3	724,9

Fuente: Medición del consumo nacional de leña y otros combustibles sólidos derivados de la madera, CDT (2015).

Se calculó una densidad estimada, de acuerdo con la prevalencia del uso de cada tipo de leña, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$D_{seca} = \frac{U_{Hualle} \times D_{seca\ Hualle} + U_{Aromo} \times D_{seca\ Aromo} + U_{Pino} \times D_{seca\ Pino} + U_{Eucalipto} \times D_{seca\ Eucalipto}}{100\%}$$

$$D_{Húmeda} = \frac{U_{Hualle} \times D_{humada\ Hualle} + U_{Aromo} \times D_{humada\ Aromo} + U_{Pino} \times D_{humada\ Pino} + U_{Eucalipto} \times D_{humada\ Eucalipto}}{100\%}$$

Donde,

⁵ Disponible en:

dataset.cne.cl/Energia_Abierta/Estudios/Minerg/MEDICIÓN%20DEL%20CONSUMO%20NACIONAL%20DE%20LEÑA%20Y%20OTROS%20COMBUSTIBLES%20SÓLIDOS%20DERIVADOS%20DE%20LA%20MADERA.pdf

D, es la densidad (kg/m³)

U, es la relación del uso del tipo de leña (%).

De esta forma, la densidad estimada según el contenido de humedad será:

$$D_{seca} = \frac{58\% \times 438 \left(\frac{kg}{m^3}\right) + 21\% \times 655 \left(\frac{kg}{m^3}\right) + 10,5\% \times 543 \left(\frac{kg}{m^3}\right) + 10,5\% \times 645 \left(\frac{kg}{m^3}\right)}{100\%} = 517,3 \left(\frac{kg}{m^3}\right)$$

$$D_{humeda} = \frac{58\% \times 771 \left(\frac{kg}{m^3}\right) + 21\% \times 739 \left(\frac{kg}{m^3}\right) + 10,5\% \times 612 \left(\frac{kg}{m^3}\right) + 10,5\% \times 726 \left(\frac{kg}{m^3}\right)}{100\%} = 742,9 \left(\frac{kg}{m^3}\right)$$

Como el contenido de humedad es variable en cada establecimiento, se calculó una densidad para cada uno de la siguiente forma:

$$D_n = \frac{A_n \times C_{seca} + B_n \times D_{humeda}}{100\%}$$

Donde:

A, es el porcentaje de leña seca en el establecimiento n

B, es el porcentaje de leña húmeda en el establecimiento n

C_{seca}, es la densidad de la leña estimada seca, estimada en 517,3 (kg/m³)

D_{humeda}, es la densidad de la leña estimada húmeda, estimada en 724,9 (kg/m³)

De esta forma se obtuvieron las densidades representativas para cada establecimiento, cuyos resultados se presentan en la siguiente ecuación.

Tabla 6 Densidad representativa de la leña en los establecimientos

Establecimiento	Humedad de la leña (%)		Densidad de la leña estimada (kg/m ³)		Densidad de la leña estimada para cada establecimiento (kg/m ³) D _n = (A x C + B x D)/100%
	Seca	Húmeda	Seca	Húmeda	
	A	B	C	D	
República Italia	70	30	517,3	724,9	579,6
Liceo Bernardo O'Higgins	70	30			579,6
Escuela Arturo Mutizabal	50	50			621,1
Escuela Antonio Machado	70	30			579,6
Escuela Camilo Henríquez	50	50			621,1

Establecimiento	Humedad de la leña (%)		Densidad de la leña estimada (kg/m ³)		Densidad de la leña estimada para cada establecimiento (kg/m ³)
	Seca	Húmeda	Seca	Húmeda	
	A	B	C	D	D _n = (A x C + B x D)/100%
Escuela Quinchamalí	50	50			621,1
Escuela Capilla Cox	100	0			517,3
Escuela El Tejar	70	30			579,6
Escuela La Castilla	60	40			600,3

3.2.1.2 Estimación de las emisiones actuales

La metodología aplicada a la estimación de emisiones es la recomendada por EPA, la que se basa en la siguiente relación:

$$E = \frac{FE M10_n \times NA}{1 \times 10^6}$$

Donde

E , es la emisión de MP10 (ton/año)

NA , es el nivel de actividad, que en este caso corresponde al consumo de leña anual en cada establecimiento (kg/año)

FE_n , es el factor de emisión para el establecimiento n (g/kg de leña)

a. Estimación del nivel de actividad, consumo de leña actual

En la visita a los establecimientos se levantó información sobre el consumo de leña y el contenido de humedad de estos (ver sección 3.2.1.1 a), los que posteriormente fueron confirmados por el DAEM de la comuna de Chillán, declarando el consumo en cada establecimiento en metros cúbicos al año (m³/año) (revisar Anexo 2).

El nivel de actividad se refiere al consumo de leña expresado en kilos al año (kg/año), por lo tanto, se usó la densidad de la leña para la conversión de unidades. Por su parte, la determinación de la densidad de la leña, fue presentada en la sección 3.2.1.1 e.

En la siguiente tabla se presenta el nivel de actividad para cada establecimiento.

Tabla 7 Nivel de Actividad, consumo de leña

Establecimiento	Consumo de leña total (m ³ /año)	Densidad de la leña (kg/m ³)	Nivel de actividad (kg/año)
	A	B	C= A x B
República Italia	125	579,6	72450,0
Liceo Bernardo O'Higgins	95	579,6	55062,0
Escuela Arturo Mutizabal	66	621,1	40992,6
Escuela Antonio Machado	36	579,6	20865,6
Escuela Camilo Henríquez	24	621,1	14906,4
Escuela Quinchamalí	36	621,1	22359,6
Escuela Capilla Cox	72	517,3	37245,6
Escuela El Tejar	105	579,6	60858,0
Escuela La Castilla	104	600,3	62431,2

b. Factores de Emisión de los artefactos actuales

Para la estimación de las emisiones de MP10 actuales, se usaron como referencia aquellos expuestos en la Tabla 5-3, Capítulo V del estudio "Inventario de emisiones atmosféricas para las ciudades Chillán y Los Ángeles VIII Región", (Universidad Católica de Temuco, 2009)⁶, el que sienta las bases técnicas para la elaboración del PPDA de Chillán y Chillán Viejo. En la siguiente tabla, se presentan los factores de emisión.

Tabla 8 Factores de Emisión de MP10 según tipo de artefacto

Tipo de artefacto	Factor de Emisión (g/ kg leña)		
	Leña seca	Leña Húmeda	Mala operación ^a
Combustión lenta - calefactor a leña sin templador – calefactor a leña con templador ^b	15,0	24,2	76,0
Salamandra – chimenea tradicional - brasero - horno barro – otros ^c	17,3	27,0	-

Fuente: Tabla 5-3, Capítulo V del estudio "Inventario de emisiones atmosféricas para las ciudades Chillán y Los Ángeles VIII Región", (Universidad Católica de Temuco, 2009)

^a Para leña seca y húmeda. ^b Utilizado para las estufas de combustión lenta encontrada en los establecimientos. ^c Utilizada para la estufa hechiza que se encontró en la Escuela Quinchamalí.

⁶ Disponible en:

http://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2018/proyectos/Estudios_utilizados_para_la_elaboracion_del_PDA_LA.pdf

Como se ve en la tabla precedente, el factor de emisión es variable según la proporción de leña seca y húmeda utilizada para la calefacción, así como también, el porcentaje del tiempo en el que la operación del artefacto se realiza de forma errónea, es decir, cuando se restringe el ingreso de aire.

Hay otras malas prácticas que no se pueden cuantificar en las emisiones debido a la inexistencia de factores de emisión para ello, por ejemplo, el uso de otros elementos distintos de leña para encender las estufas, tales como cera y desechos de distintos orígenes, prácticas que son recurrentes según lo que se catastró en el terreno realizado. Sin embargo, es claro que estas prácticas generan un aumento en la emisión de partículas y de otros componentes que pueden ser dañinos para la salud de la población, como tal es el caso del uso de solventes o productos químicos.

Por consiguiente, el factor de emisión será variable para cada establecimiento, puesto que se incluye dentro del mismo, el porcentaje de leña seca y húmeda que se utiliza, así como también el tiempo de mala operación de los artefactos. Esto se puede estimar según la siguiente expresión:

$$FE_{MP10_n} = ((1 - k)A_n \times FE_{MP10_{is}}) + ((1 - k)B_n \times FE_{MP10_{lh}}) + (k \times FE_{MP10_{mo}})$$

Donde,

FE_n , es el factor de emisión en el establecimiento n (g/kg de leña).

FE_{is} , es el factor de emisión para el artefacto con uso de leña seca (g/kg de leña).

FE_{lh} , es el factor de emisión para el artefacto con uso de leña húmeda (g/kg de leña).

FE_{mo} , es el factor de emisión para el artefacto mal operado (g/kg de leña).

n , establecimiento.

k , es la fracción del tiempo en el que el artefacto funciona en mal estado. Por consiguiente $1 - k$, es la fracción del tiempo en el que el equipo opera de forma correcta.

A_n , es la fracción de la leña total catalogada como seca en el establecimiento n.

B_n , es la fracción de la leña total catalogada como húmeda en el establecimiento n.

Tabla 9 Factor de emisión por establecimiento

Nombre del establecimiento	Tipo de calefactor	Fracción de la leña según su calidad		Fracción del tiempo en el que mal opera	Factor de Emisión MP10 (g/kg año)			Factor de Emisión específico para cada establecimiento MP10 (g/kg leña)
		Seca	Húmeda		Leña seca	Leña húmeda	Mala operación	
		A	B		k	FE _{ls}	FE _{lh}	
República Italia	Doble cámara	0,70	0,30	0,10	15,0	24,2	76,0	23,58
Liceo Bernardo O'Higgins	Doble cámara	0,70	0,30	0,10	15,0	24,2	76,0	23,58
Escuela Arturo Mutizabal	Doble cámara	0,50	0,50	0,10	15,0	24,2	76,0	25,24
Escuela Antonio Machado	Doble cámara	0,70	0,30	0,10	15,0	24,2	76,0	23,58
Escuela Camilo Henríquez	Doble cámara	0,50	0,50	0,10	15,0	24,2	76,0	25,24
Escuela Quinchamalí	Doble cámara	0,50	0,50	0,10	15,0	24,2	76,0	25,24
	Estufa hechiza			0,10	17,3	27,9	-	20,34
Escuela Capilla Cox	Doble cámara	1,00	0,00	0,10	15,0	24,2	76,0	21,10
Escuela El Tejar	Doble cámara	0,70	0,30	0,10	15,0	24,2	76,0	23,58
Escuela La Castilla	Doble cámara	0,60	0,40	0,10	15,0	24,2	76,0	24,41

c. Estimación de las emisiones actuales

Estimado los factores de emisión de MP10 para cada establecimiento y los niveles de actividad respectivos, las emisiones se estiman a partir de la ecuación general presentado al comienzo de este acápite.

En la siguiente tabla se presentan las emisiones estimadas para cada establecimiento, de donde se observa que las emisiones más altas se condicen con los establecimientos en donde hay mayor cantidad de estufas (ver Tabla 4).

En total, las emisiones actuales de todos los establecimientos se estiman en 9,21 ton/año, equivalentes a las 126 estufas a leñas presentes en los 9 establecimientos.

Tabla 10 Estimación de emisiones por establecimiento

Nombre del establecimiento	Tipo de calefactor	Nivel de actividad (kg/año)	Factor de Emisión MP10 (g/kg leña)	Emisión MP10 (ton/año)
		NA	FE	C = NA x FE/1 x 10 ⁶
República Italia	Doble cámara	72450,0	23,58	1,71
Liceo Bernardo O'Higgins	Doble cámara	55062,0	23,58	1,30
Escuela Arturo Mutizabal	Doble cámara	40992,6	25,24	1,03
Escuela Antonio Machado	Doble cámara	20865,6	23,58	0,49
Escuela Camilo Henríquez	Doble cámara	14906,4	25,24	0,38
Escuela Quinchamalí	Doble cámara	20123,6	25,24	0,51
	Estufa hechiza	2236,0	20,34	0,05
Escuela Capilla Cox	Doble cámara	37245,6	21,10	0,79
Escuela El Tejar	Doble cámara	60858,0	23,58	1,44
Escuela La Castilla	Doble cámara	62431,2	24,41	1,52

3.2.1.3 Estimación de las emisiones proyectadas

Para estimar las emisiones de los establecimientos cuando las estufas actuales hayan sido cambiadas por las estufas a pellet, se usó la siguiente expresión:

$$E = \frac{FE_{MP10} \times NA}{1 \times 10^6}$$

Donde

E , es la emisión de MP10 (ton/año)

Na , es el nivel de actividad, que en este caso corresponde al consumo de pellet anual en cada establecimiento (kg/año)

FE , es el factor de emisión para el pellet (g/kg de leña)

a. Estimación del nivel de actividad, consumo de pellets

Para estimar la demanda de pellet para la calefacción del recinto se usó la siguiente expresión:

$$NA = \frac{CL \times PCI_{leña}}{PCI_{pellets}} \times \frac{\eta_{leña}}{\eta_{pellets}}$$

Dónde:

NA, es el nivel de actividad, la que en este caso será es la demanda de pellet (kg/año-establecimiento)

CL, es el consumo de leña actual (kg/año)

η , es la eficiencia del artefacto (%)

La eficiencia de los artefactos depende de la tipología del mismos, por ejemplo, se estima que la eficiencia de una estufa con doble cámara sea de 65%, mientras que las estufas hechizas alcancen el 35%⁷. En tanto que las estufas a pellet tienen al menos un 90% de eficiencia⁸.

PCI, es el poder calorífico inferior del combustible(kcal/kg).

Se ha demostrado que el poder calorífico depende del tipo de leña y su contenido de humedad. En la siguiente tabla se presenta el PCI por cada tipo de leña y el valor estimado

⁷ Los valores son en los que se basan los cálculos del estudio “Costo – Beneficio de implementar una red de gas natural en ciudades con consumo intensivo de leña”, (EULA, 2016), elaborado para el Ministerio de Energía.

⁸ Se usó un valor conservador para los cálculos basado en las fichas técnicas de estufas a pellets.

según el porcentaje en que cada una se utiliza⁹.

Tabla 11 Poder Calorífico de la Leña

Tipo de leña	Porcentaje de uso (%)	Poder Calorífico Inferior (kcal/kg)	
		Seca	Húmeda
Hualle	58,0	3959,3	3572,4
Eucalipto	21,0	3476,9	2130,7
Aromo	10,5	3769,3	2973,1
Pino	10,5	3582,0	3028,0
PCI estimado	-	3798,4	3149,6

Fuente: Medición del consumo nacional de leña y otros combustibles sólidos derivados de la madera, CDT (2015).

Como la humedad de la leña varía en cada establecimiento se estimó un valor del PCI para cada establecimiento, cuyos resultados se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 12 Poder calorífico inferior representativa de la leña en los establecimientos

Establecimiento	Humedad de la leña (%)		PCI estimado (kcal/kg)		PCI para cada establecimiento (kcal/kg) $D_n = (A \times C + B \times D) / 100\%$
	Seca	Húmeda	Seca	Húmeda	
	A	B	C	D	
República Italia	70	30	3798,4	3149,6	579,6
Liceo Bernardo O'Higgins	70	30			579,6
Escuela Arturo Mutizabal	50	50			621,1
Escuela Antonio Machado	70	30			579,6
Escuela Camilo Henríquez	50	50			621,1
Escuela Quinchamalí	50	50			621,1
Escuela Capilla Cox	100	0			517,3
Escuela El Tejar	70	30			579,6
Escuela La Castilla	60	40			600,3

Por su parte, de acuerdo con el estudio "Medición del Consumo Nacional de Leña y otros Combustibles Sólidos Derivados de la Madera" (CDT, 2015)¹⁰, el poder calorífico del pellet

⁹ La forma de cálculo es igual a la presentada para la determinación de la densidad de la leña.

¹⁰ Disponible en:

http://dataset.cne.cl/Energia_Abierta/Estudios/Minerg/MEDICI%C3%93N%20DEL%20CONSUMO

es 4.285 kcal/kg de pellet.

Por consiguiente, el nivel de actividad para cada establecimiento será el que se presenta a continuación.

[%20NACIONAL%20DE%20LE%C3%91A%20Y%20OTROS%20COMBUSTIBLES%20S%C3%93LIDOS%20DERIVADOS%20DE%20LA%20MADERA.pdf](#)



Concepción | Chile
Los Pensamientos 197, San Pedro
de la Paz
(56.41)2287848
www.dss.cl

Santiago | Chile
Av. Del Valle Sur 512 Oficina 304
Ciudad Empresarial, Huechuraba
(56.2)23494104

Tabla 13 Nivel de actividad, proyección del consumo de pellet

Nombre del establecimiento	Tipo de calefactor	Consumo de leña (kg/año)	PCI Leña (kcal/kg)	PCI Pellet (kcal/kg)	Eficiencia equipos (%)		Nivel de Actividad Consumo de pellet proyectado (kg/año)
		CL	PCI _{leña}	PCI _{pellet}	Actual	Pellet	$NA = CL \times \left(\frac{PCI_{leña}}{PCI_{pellet}} \right) \times \left(\frac{\eta_{estufa}}{\eta_{pellet}} \right)$
					η_{estufa}	η_{pellet}	
República Italia	Doble cámara	72450,0	3603,8	4285,0	65	90	44006
Liceo Bernardo O'Higgins	Doble cámara	55062,0	3603,8	4285,0	65	90	33445
Escuela Arturo Mutizabal	Doble cámara	40992,6	3474,0	4285,0	65	90	24002
Escuela Antonio Machado	Doble cámara	20865,6	3603,8	4285,0	65	90	12674
Escuela Camilo Henríquez	Doble cámara	14906,4	3474,0	4285,0	65	90	8728
Escuela Quinchamalí	Doble cámara	20123,6	3474,0	4285,0	65	90	11783
	Estufa hechiza	2236,0	3474,0	4285,0	35	90	705
Escuela Capilla Cox	Doble cámara	37245,6	3798,4	4285,0	65	90	23845
Escuela El Tejar	Doble cámara	60858,0	3603,8	4285,0	65	90	36965
Escuela La Castilla	Doble cámara	62431,2	3538,9	4285,0	65	90	37238

b. Factor de emisión de estufas a pellet

Según “Actualización del inventario de emisiones atmosféricas y modelación de contaminantes de Concepción Metropolitano, año base 2013”, Capítulo I¹¹ (SEREMI del Medio Ambiente, 2015), el factor de emisión para un artefacto a pellet certificado es 1,90 g/kg de pellet.

c. Estimación de las emisiones proyectadas

En consideración con lo expuesto en los literales anteriores, se estima que las emisiones por cada establecimiento sean las que se indican en la siguiente tabla.

Tabla 14 Emisiones proyectadas

Nombre del establecimiento	Consumo de pellet proyectado (kg/año)	Factor de Emisión de estufas a pellet (g/kg)	Emisiones proyectadas MP10 (ton/año)
	A	B	E=A x B
República Italia	44006	1,9	0,084
Liceo Bernardo O’Higgins	33445		0,064
Escuela Arturo Mutizabal	24002		0,046
Escuela Antonio Machado	12674		0,024
Escuela Camilo Henríquez	8728		0,017
Escuela Quinchamáli	11783		0,024
Escuela Capilla Cox	705		0,045
Escuela El Tejar	23845		0,070
Escuela La Castilla	36965		0,071

3.2.1.4 Reducción de las emisiones actuales por la implementación de la medida compensatoria

El recambio de los calefactores en los establecimientos significará una reducción en las emisiones de 8,77 ton/año.

¹¹ Disponible en: http://www.cpcc.cl/wp-content/uploads/2016/07/CAPITULO-I_Fuentes-area_Lena.pdf

En las primeras dos columnas de la siguiente tabla, se presenta una comparación entre las emisiones actuales que se generan y las que se esperan con la implementación de la medida mediante el recambio de las estufas actuales por estufas a pellet. Además se presenta en una tercera columna, la magnitud de las emisiones compensadas.

Tabla 15 Reducción de las emisiones en cada establecimiento

Nombre del establecimiento	Emisiones de MP10 (ton/año)		
	Actuales Estufas a leña	Proyectadas Estufas a pellet	Emisión compensada
	A	B	C= A-B
República Italia	1,71	0,084	1,63
Liceo Bernardo O'Higgins	1,30	0,064	1,24
Escuela Arturo Mutizabal	1,03	0,046	0,99
Escuela Antonio Machado	0,49	0,024	0,47
Escuela Camilo Henríquez	0,38	0,017	0,36
Escuela Quinchamalí	0,55	0,024	0,53
Escuela Capilla Cox	0,79	0,045	0,74
Escuela El Tejar	1,44	0,070	1,37
Escuela La Castilla	1,52	0,071	1,45

3.2.2 Efectividad de la reducción de las emisiones

La medida propuesta es efectiva, puesto que tal como se presentó en la sección 3.2.1.4, Tabla 15 de este documento, el recambio de los 126 calefactores en los 9 establecimientos permite la compensación total de las emisiones del proyecto, de acuerdo con las indicaciones del PPDA.

Tal como se pudo ver en la Tabla 9 y la sección 3.2.1.3 letra b, los factores de emisión para los artefactos que utilizan leña y pellets son sustancialmente distintos, siendo estos últimos de menor magnitud.

La menor magnitud del factor emisión de pellets, se debe a:

- El pellet es biomasa prensada de humedad inferior al 12% y que cuya venta se encuentra en un mercado regulado. Por el contrario, la leña se vende en un mercado informal en el que no se garantiza la calidad de la leña, influyendo en que parte de

la leña que se utiliza para calefacción sea húmeda, lo que implica que su uso para calefacción genera más emisiones atmosféricas que si se usara leña seca.

- Las estufas a pellet son automatizadas lo que implica que la intervención del usuario es mínima. De esta forma se elimina malas prácticas operacionales como la quema de bolsas, basura y compuestos químicos como cera para encender la estufa.
- El poder calorífico del pellet es superior al de la leña, lo que significa que para satisfacer la misma demanda energética se requiere de menos cantidad que si se utilizara leña.

La medida planteada es ampliamente utilizada en los Planes de Compensación de Emisiones o Programas de Recambio de Calefactores. Respecto a las estos últimos, según el Tercer Informe Trimestral de diciembre de 2016 sobre la implementación del PPDA de Chillán y Chillán Viejo, las estufas a pellets fue la alternativa más elegida como método de recambio de las estufas en los programas de la SEREMI del Medio Ambiente en un 64% por sobre otras alternativas como el gas y la parafina; en el año 2017 la cifra de elección aumentó a 88%. Estos indicadores demuestran la aceptación de la medida y, por tanto, se presume menos factible al fracaso por asuntos culturales.

Técnicamente, se asegurará que las estufas a pellets que se instalarán serán de la potencia adecuada para la calefacción de las superficies de las salas (consultar el Anexo 1). De esta forma se asegura que la necesidad de calefacción sea cubierta, pero que al mismo tiempo, la potencia del equipo no se encuentre sobredimensionada de manera tal que implique un mayor consumo de pellet para calefacción.

En efecto, la potencia de las estufas se ajustará a las dimensiones de cada sala en donde se efectuará el recambio de calefactor.

Como parte del levantamiento de información, se midieron las dimensiones de las salas en donde se realizará el recambio de los calefactores¹², con lo que se determinó la superficie

¹² Presentados en las fichas de levantamiento de información, disponibles en el Anexo 1 del PCE.

de cada sala. En la tabla 1, se presentan las superficies de las salas, en donde se observa que estas son pequeñas y que varían entre los 14 y 108 m², siendo la mayoría cercana a los 50 m².

Tabla 16 Superficie de las salas de los establecimientos educacionales en donde se realizará el recambio de calefactores

Nombre del establecimiento	Sala	Potencia (kW)	Dimensiones (m)		Superficie (m ²)
			Largo	Ancho	
Escuela Quinchamalí	7mo básico	Sin Información	6,0	9,0	54
	8vo básico	Sin Información	6,0	9,0	54
	6to básico	Sin Información	6,0	9,0	54
	2do básico	Sin Información	8,0	7,0	56
	5to básico	Sin Información	6,0	9,0	54
	4to básico	Sin Información	6,0	6,0	36
	Computación	Sin Información	6,0	9,0	54
	Sala de profesores	Sin Información	6,0	9,0	54
	Biblioteca	Sin Información	6,0	9,0	54
	Dirección	7,0	-	-	-
Escuela Arturo Mutizabal	Sala de profesores	Sin Información	6,0	6,0	36
	Inspectoría	Sin Información	3,0	4,5	14
	Sala de lenguaje	Sin Información	6,0	7,5	45
	8vo básico	Sin Información	6,0	7,5	45
	Sala de ciencias	Sin Información	6,0	7,5	45
	7mo básico	Sin Información	6,0	7,5	45
	3ro básico	Sin Información	6,0	7,5	45
	Kínder	Sin Información	6,0	7,5	45
	4to básico	Sin Información	6,0	6,0	36
	2do básico	Sin Información	6,0	6,0	36
	1ro básico	Sin Información	6,0	6,0	36
Escuela La Castilla	2do básico	Sin Información	6,0	9,0	54
	3ro básico	Sin Información	6,0	9,0	54
	Biblioteca 1	Sin Información	6,0	18,0	108
	Biblioteca 2	Sin Información	6,0	18,0	108
	4to básico	Sin Información	6,0	9,0	54
	6to básico	Sin Información	6,0	9,0	54
	7mo básico	Sin Información	6,0	9,0	54
	5to básico	Sin Información	6,0	9,0	54
	8vo básico	Sin Información	6,0	9,0	54
	Laboratorio de ciencias	Sin Información	6,0	6,0	36

Nombre del establecimiento	Sala	Potencia (kW)	Dimensiones (m)		Superficie (m ²)
			Largo	Ancho	
	Sala de profesores	Sin Información	6,0	7,5	45
	Comedor	Sin Información	6,5	12,0	78
	Sala de taller	Sin Información	6,0	6,0	36
Escuela Camilo Henríquez	P I E 1	Sin Información	5,0	6,0	30
	Pre básica	Sin Información	5,0	6,0	30
	1ro básico	Sin Información	5,0	6,0	30
	2do básico	Sin Información	5,0	6,0	30
	P I E 2	Sin Información	5,0	6,0	30
	3ro básico	Sin Información	5,0	6,0	30
	4to básico	Sin Información	5,0	6,0	30
	5to básico	Sin Información	5,0	6,0	30
	6to básico	Sin Información	5,0	6,0	30
	7mo básico	Sin Información	5,0	6,0	30
	8vo básico	Sin Información	5,0	6,0	30
	Sala de profesores	Sin Información	5,0	6,0	30
Liceo Libertador Bernardo O'higgind	5to básico B	Sin Información	6,0	9,0	54
	8vo básico B	Sin Información	6,0	9,0	54
	8vo básico A	Sin Información	6,0	9,0	54
	7mo básico B	Sin Información	6,0	9,0	54
	7mo básico A	Sin Información	6,0	9,0	54
	6to básico B	Sin Información	6,0	9,0	54
	Laboratorio	Sin Información	6,0	9,0	54
	6to básico A	Sin Información	6,0	9,0	54
	Básico 8	Sin Información	4,0	9,0	36
	1ro medio	Sin Información	6,0	9,0	54
	2do medio	Sin Información	6,0	9,0	54
	1ro básico B	Sin Información	6,0	9,0	54
	2do básico A	Sin Información	6,0	9,0	54
	3ro básico B	Sin Información	6,0	9,0	54
	3ro básico A	Sin Información	6,0	9,0	54
	2do básico B	Sin Información	6,0	9,0	54
	Multifuncional	Sin Información	6,0	6,0	36
	3ro medio	Sin Información	6,0	9,0	54
Integración	Sin Información	4,8	8,6	41	
Escuela Antonio Machado	Matemáticas	Sin Información	6,0	6,0	36
	Lenguaje	Sin Información	6,0	6,0	36
	Historia	Sin Información	6,0	6,0	36
	PIE	Sin Información	3,0	6,0	18
	3ro básico	Sin Información	4,0	6,0	24

Nombre del establecimiento	Sala	Potencia (kW)	Dimensiones (m)		Superficie (m ²)
			Largo	Ancho	
	4to básico	Sin Información	4,0	6,0	24
	6to básico	Sin Información	4,0	6,0	24
	Comedor profesores	Sin Información	3,0	6,0	18
	2do básico	Sin Información	4,0	6,0	24
	Kínder	Sin Información	6,0	7,5	45
	1ro básico	Sin Información	6,0	6,0	36
	Comedor niños	Sin Información	5,7	10,0	57
Capilla Cox	Comedor	Sin Información	6,0	8,5	51
	7mo básico	Sin Información	5,0	7,0	35
	2do básico	Sin Información	5,0	8,5	43
	8vo básico	Sin Información	3,3	8,0	27
	3ro básico	Sin Información	6,0	6,0	36
	1ro básico	Sin Información	6,0	6,0	36
	4to básico	Sin Información	4,0	8,0	32
	Pre básica	Sin Información	6,0	9,0	54
	Computación	Sin Información	6,0	9,0	54
	Biblioteca	Sin Información	6,0	10,0	60
	5to básico	Sin Información	6,0	7,5	45
	6to básico	Sin Información	6,0	6,0	36
PIE	Sin Información	4,5	5,0	23	
Escuela El tejear	Hall de acceso	Sin Información	3,0	7,0	21
	Biblioteca	Sin Información	8,0	10,0	80
	UTP	Sin Información	6,0	8,5	51
	Integración	Sin Información	6,0	8,5	51
	2do básico	Sin Información	6,0	8,5	51
	1ro básico	Sin Información	6,0	8,5	51
	3ro básico	Sin Información	6,0	8,5	51
	Kínder	Sin Información	6,0	9,0	54
	4to básico	Sin Información	6,0	9,0	54
	7mo básico	Sin Información	6,0	9,0	54
	8vo básico	Sin Información	6,0	9,0	54
	5to básico	Sin Información	6,0	9,0	54
	6to básico	Sin Información	6,0	9,0	54
	Salón de actos	13,95	-	-	-
	Sala de profesores	7,0	-	-	-
Liceo República Italia	4to básico A	Sin Información	6,0	8,5	51
	3ro básico B	Sin Información	6,0	8,5	51
	2do básico A	Sin Información	6,0	8,5	51

Nombre del establecimiento	Sala	Potencia (kW)	Dimensiones (m)		Superficie (m ²)
			Largo	Ancho	
	1ro básico A	Sin Información	6,0	8,5	51
	Biblioteca 1	Sin Información	11,0	9,0	99
	Biblioteca 2	Sin Información	11,0	9,0	99
	8vo básico A	Sin Información	6,0	8,5	51
	8to básico B	Sin Información	6,0	8,5	51
	6to básico B	Sin Información	6,0	8,5	51
	7mo básico A	Sin Información	6,0	8,5	51
	6to básico A	Sin Información	6,0	8,5	51
	7mo básico B	Sin Información	6,0	8,5	51
	4to básico B	Sin Información	6,0	8,5	51
	5to básico A	Sin Información	6,0	8,5	51
	Multi-taller	Sin Información	6,0	8,5	51
	2do medio	Sin Información	6,0	8,5	51
	1ro medio	Sin Información	6,0	8,5	51
	5to básico B	Sin Información	6,0	8,5	51
	3ro básico A	Sin Información	6,0	8,5	51
	2do básico B	Sin Información	6,0	8,5	51

Adicionalmente, cabe mencionar que en la mayoría de las salas las estufas existentes son estufas tipo Bosca o Amesti pequeñas. La mayoría de ellas no tiene la placa técnica, salvo por una estufa que se catastró en las escuelas Quinchamalí y El Tejar, de potencia nominal 7,0 kW, la cual tiene la capacidad de calefaccionar superficies de rango 120 m², aproximadamente.

En vista de lo anterior, se considera como equipos referentes los que se indican a continuación, sin perjuicio de que a la hora de la implementación puedan ser elegidos otros de similares características.

Tabla 17 Equipos referenciales para el recambio

Modelo	Marca	Potencia (kW)	Superficie de calefacción (m ²)	Certificada	Garantía	Ficha Técnica
Anwo	Atena	7,0	120	Si	1 año	Anexo 5
Recal	WO 85	6,66	100	Si	1 año	
	WO 135	8,8	150	Si	1 año	

Modelo	Marca	Potencia (kW)	Superficie de calefacción (m ²)	Certificada	Garantía	Ficha Técnica
Anwo	Fusion 8.2	8,1	140	Si	1 año	

Nota: Las estufas a pellet presentadas en la tabla son referenciales.

Las estufas a pellet de recambio serán certificadas en conformidad con la norma de emisión establecida por el D.S. 39/2011 y sus modificaciones, con lo que el factor de emisión de las futuras estufas será el típico para un artefacto a pellet certificado. Según "Actualización del inventario de emisiones atmosféricas y modelación de contaminantes de Concepción Metropolitano, año base 2013", Capítulo I¹³ (SEREMI del Medio Ambiente, 2015), el factor de emisión para un artefacto a pellet certificado es 1,90 g/kg de pellet.

Para garantizar el buen funcionamiento de los artefactos, el titular considera una capacitación sobre el correcto uso de las estufas a pellet, como parte del proceso de recambio. Esta capacitación será realizada por el proveedor, quedando registro de ésta, a través de un documento que forma parte del seguimiento del PCE .

Fuera de esto, se plantea como recambio del calefactor actual, estufas a pellet puesto que, en comparación con las estufas certificadas a leña, se reducen las malas prácticas como:

- Encendido de las estufas con elementos como cera, basura, bolsas u otros, siendo esta una práctica común para encender estufas a leña. Las estufas a pellet no son manipulables en cuanto a la forma de partir la combustión, de hecho, la operación sólo requiere de que el usuario cargue el pellet a la tolva y aprete el botón de encendido de la estufa.
- El uso de biomasa húmeda. Se considera que una astilla de leña está seca siempre que su contenido de humedad sea menor al 20%, en cambio, los pellets de madera tienen una humedad del 6%.
- Las estufas a leña permiten el controlar la entrada de aire a la estufa a través del tiraje.

¹³ Disponible en: http://www.cpcc.cl/wp-content/uploads/2016/07/CAPITULO-I_Fuentes-area_Lena.pdf

De esta forma, si el tiraje permanece cerrado se restringe el acceso del aire, lo que provoca una mayor duración de la astilla de leña pero una combustión incompleta y contaminante; de acuerdo con el levantamiento de información, la forma de uso más común de las estufas es mantener abierto el tiraje de la estufa hasta que las astillas se encienden y luego cerrarlo. Por el contrario, las estufas a pellet no permiten el control de la entrada de aire, por lo que toda combustión es completa y baja en emisiones.

3.2.3 Verificación de que la medida propuesta es adicional

El recambio de estufas a leña por otras a pellet se realizará en los establecimientos educacionales propuestos los que no se encuentran acogidos a ningún Programa de Recambio de Calefactores implementado por la SEREMI del Medio Ambiente; así como tampoco a un plan de recambio efectuado por un particular.

Por el contrario, el recambio de los calefactores constituye una medida exclusiva para el PCE del proyecto “**Hacienda Quilamapu**”, que se enmarca dentro de las exigencias indicadas en la RCA N°07/2018, por lo que no forma parte de otras responsabilidades o compromisos que Viviendas 2000 mantenga de manera diferenciada o independiente al mencionado proyecto y RCA.

En consecuencia, se puede concluir que la medida cuenta con el carácter de adicional, exigida por el art. 56 letra c) del PDA, en el sentido de que la medida propuesta no responde a otras obligaciones a que esté sujeto el titular y no consiste en una acción que conocidamente será llevada a efecto por la autoridad pública o particulares.

3.2.4 Permanencia de reducción de las emisiones

Los calefactores a pellet pueden tener una vida útil indefinida, de realizarse correcta y oportunamente las mantenciones correspondientes. En cualquier caso, un criterio conservador permitiría indicar que estos calefactores cuentan con una vida útil de aproximadamente 20 años, lo que a su vez coincide con el periodo evaluado para el proyecto Hacienda Quilamapu, aprobado por la RCA N° 07/2018. Con lo anterior, se asegura que el método de compensación aumenta el tiempo de vida útil de sus actuales artefactos.

4 Forma, oportunidad y ubicación de los establecimientos en donde se efectuará el recambio de calefactores e indicadores de cumplimiento

a. Forma y oportunidad en la que se efectuará el recambio de calefactores

La medida compensatoria presentada en este PCE considera el recambio de 126 estufas a leña existente en 9 establecimientos de la comuna de Chillán por otra a pellet, asegurando que éste cumplirá con las necesidades de calefacción de las salas del recinto, en cuanto a potencia se refiere.

Una vez que los artefactos estén disponibles, se desinstalarán los artefactos actuales, adecuando los espacios y conexiones eléctricas para la instalación de la estufa a pellet. Paralelamente, los artefactos a leña podrán ser trasladados a un sitio de almacenamiento temporal. Una vez que se hayan efectuado todos los recambios (126 estufas), estos serán convertidos en chatarra y dispuestos en un sitio autorizado para tales fines.

Por su parte, la instalación de las estufas a pellet será realizado por contratistas especializados dispuestos por el titular del proyecto, los que posteriormente inducirán al director/a de cada establecimiento en la correcta operación de las estufas.

En vista de que, para efectuar la medida, es necesario realizar trabajos en las salas de clases, y que estos de asegurar la seguridad de los mismos, se propone implementar la medida una vez que los alumnos se encuentren en periodo de vacaciones.

b. Ubicación

El recambio de estufas se realizará en 9 establecimientos de la comuna de Chillán, cuya ubicación se presenta en la Tabla 18 y Figura 9.

Tabla 18 Ubicación de los establecimientos

Nombre del establecimiento	Dirección	Coordenada UTM (m) WGS 84		HUS O
		Este	Norte	
República Italia	Sepúlveda Bustos #1290, Chillán	756919	5944864	18 S

Nombre del establecimiento	Dirección	Coordenada UTM (m) WGS 84		HUSO
		Este	Norte	
Liceo Bernardo O'Higgins	Lincoyán #295, Chillán	759900	5942581	18 S
Escuela Arturo Mutizabal	Camino San Bernardo s/n, Chillán	761550	5944807	18 S
Escuela Antonio Machado	Camino Nahueltoro km 25, Chillán a	242021	5951888	19 S
Escuela Camilo Henríquez	Camino Los Guindos km 10, Chillán	766642	5941532	18 S
Escuela Quinchamalí	Camino Real s/n, Chillán	731295	5949725	18 S
Escuela Capilla Cox	Camino a Cato km 16, Chillán	233507	5950467	19 S
Escuela El Tejar	El Tejar #127, Chillán	757619	5943687	18 S
Escuela La Castilla	Av. La Castilla #360, Chillán	757653	5944341	18 S

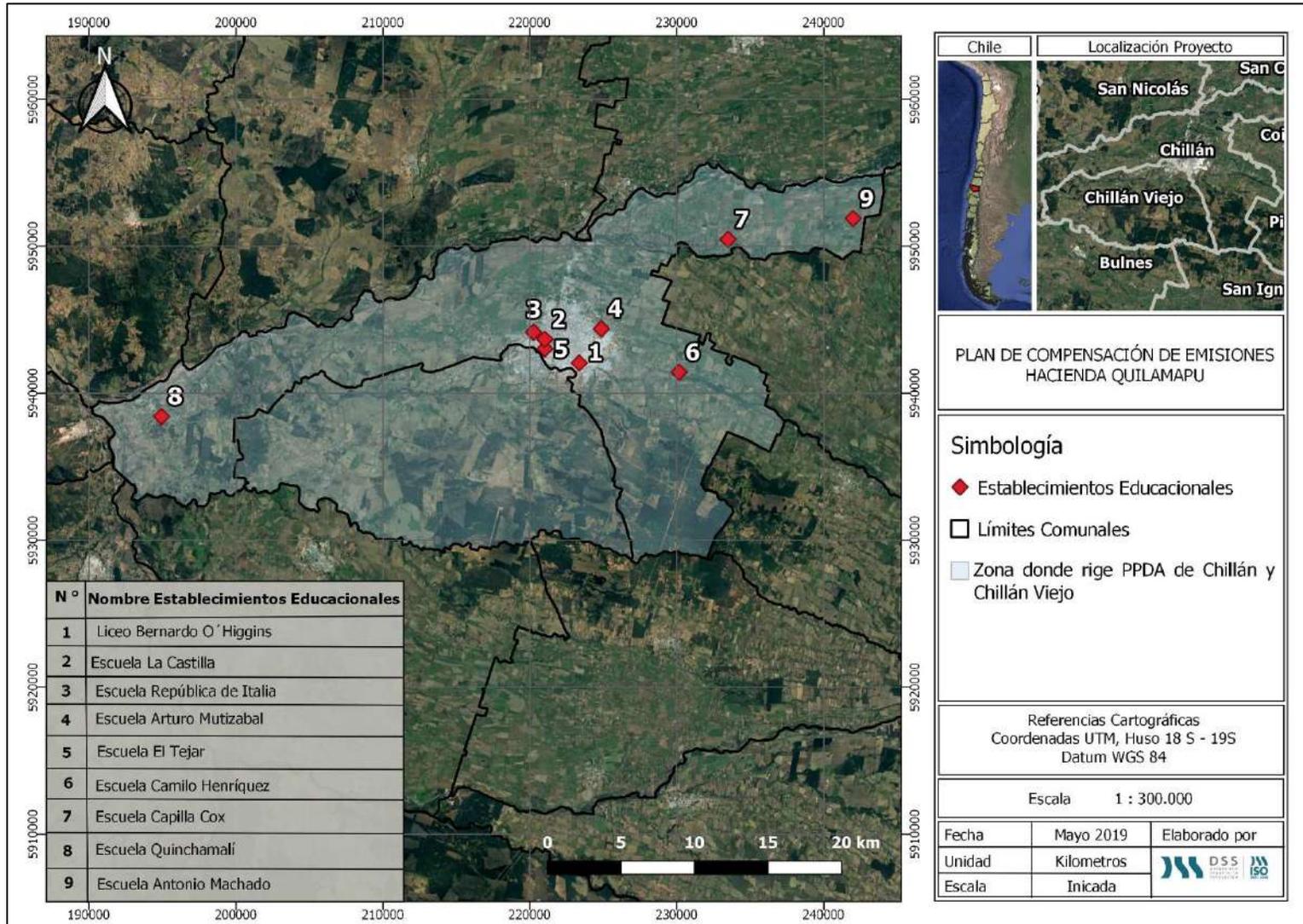


Figura 9 Ubicación espacial de los establecimientos

c. Indicadores de Cumplimiento

Como medios de verificación se presentará a la SEREMI del Medio Ambiente los siguientes documentos:

Tabla 19 Documentos de seguimiento del PCE

Ítem	Documento de verificación	Anexo	Plazo
Desinstalación de la estufa actual	Se entregará a la SEREMI del Medio Ambiente un documento que de cuenta de la desinstalación de la estufa actual, el que será acompañado con registros fotográficos.	3	15 días hábiles después de efectuado el último recambio
Capacitación de la operación de la estufa a pellet.	Se entregará a la SEREMI del Medio Ambiente un documento que acredite que el proveedor de estufas efectuó una capacitación para la correcta operación de la estufa a pellet	4	

5 Cronograma

Para efectos de la gestión e implementación de la medida, se estima que la medida entraría en operación, aproximadamente desde marzo de 2020, de modo de que se puedan usar a partir de ese invierno.

Las razones que sostienen estos plazos son:

- Se deben evitar trabajos en los meses invierno, debido a que las condiciones meteorológicas pueden afectar la correcta instalación de los caños, anillos y rosetas en las vías de salida de gases. De este modo se busca evitar filtraciones, fisuras y/o problemas operacionales.
- Se propone evitar los trabajos durante la jornada estudiantil a fin de no interferir con ruidos molestos y principalmente, evitar los riesgos a los que los estudiantes y profesores pudieran verse expuestos en el proceso de implementación de la medida.

En general, el cronograma de actividades será el que se presenta a continuación. Las fechas

son tentativas y dependerán la fecha de aprobación del PCE.

Tabla 20 Cronograma general.

Actividades	Fecha de implementación				
	nov-19	dic-19	ene-20	feb-20	Mar-20
1 Adquisición de las estufas					
2 Implementación de la medida					
3 Chatarrización de las estufas actuales					
4 Disposición final de las estufas actuales					

Las actividades descritas se definen como:

1. Adquisición de las estufas. El titular del proyecto adquirirá con el proveedor 126 estufas, de acuerdo a las consideraciones técnicas descritas en la respuesta anterior.
2. Implementación de la medida. Esta actividad consiste en la desinstalación de las estufas actuales y, en caso de ser necesario, acondicionamiento del lugar para la instalación de las nuevas estufas a pellet.

Una vez que las estufas son desinstaladas, estas pueden ser trasladadas a un sitio de almacenamiento transitorio, trasladando el total de las estufas desinstaladas a chatarrización; en caso de no contar con un sitio de almacenamiento transitorio, las estufas serán llevadas a chatarrización una vez desinstaladas.

3. Chatarrización de las estufas. En esta actividad se destruye la actual estufa, con el fin de dejarla inutilizable a otros usuarios.
4. Disposición final de las estufas actuales. Una vez que las estufas actuales son chatarrizadas, son trasladadas a un sitio de disposición final autorizado para tales fines.

En virtud de lo anterior, se presentan a continuación cronogramas tentativos para cada establecimiento. Cabe mencionar que las fechas son tentativas y que dependerán de la fecha de aprobación del PCE, así como también la coordinación con el DAEM de Chillán para efectuar los recambios; esto quiere decir, que podrían haber variaciones en cuanto al orden

de los recambios, sin embargo, se programa que todos estén efectuados dentro del mes de febrero de 2020.

1. **Liceo República Italia:** Se realizarán 20 recambio de estufas de combustión lenta a leña por calefactores a pellet. El cronograma de actividades es:

Tabla 21 Cronograma de actividades para el recambio de calefactores en el Liceo República Italia

Actividades en el Liceo República Italia		Enero de 2020												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Desinstalación de las estufas actuales													
2	Transporte de estufas actuales a sitio de almacenamiento transitorio													
3	Instalación de estufas a pellets													
4	Capacitación del funcionamiento de las estufas a pellets													

Nota: las fechas indicadas son tentativas

2. **Liceo Bernardo O'higgins:** Se realizarán 19 recambio de estufas de combustión lenta a leña por calefactores a pellet. El cronograma de actividades es:

Tabla 22 Cronograma de actividades para el recambio de calefactores en el Liceo Bernardo O'higgins

Actividades en el Liceo Bernardo O'higgins		Enero de 2020							
		13	14	15	16	17	18	19	20
5	Desinstalación de las estufas actuales								
6	Transporte de estufas actuales a sitio de almacenamiento transitorio								
7	Instalación de estufas a pellets								
8	Capacitación del funcionamiento de las estufas a pellets								

Nota: las fechas indicadas son tentativas

3. **Escuela Arturo Mutizabal:** Se realizarán 12 recambio de estufas de combustión lenta a leña por calefactores a pellet. El cronograma de actividades es:

Tabla 23 Cronograma de actividades para el recambio de calefactores en la Escuela Arturo Mutizabal

Actividad		Enero de 2020				
		20	21	22	23	24
9	Desinstalación de las estufas actuales					

Actividad	Enero de 2020				
	20	21	22	23	24
10 Transporte de estufas actuales a sitio de almacenamiento transitorio					
11 Instalación de estufas a pellets					
12 Capacitación del funcionamiento de las estufas a pellets					

Nota: las fechas indicadas son tentativas

4. **Escuela La Castilla:** Se realizarán 13 recambio de estufas de combustión lenta a leña por calefactores a pellet. El cronograma de actividades es:

Tabla 24 Cronograma de actividades para el recambio de calefactores en la Escuela La Castilla

Actividad	Enero de 2020					
	24	25	26	27	28	29
13 Desinstalación de las estufas actuales						
14 Transporte de estufas actuales a sitio de almacenamiento transitorio						
15 Instalación de estufas a pellets						
16 Capacitación del funcionamiento de las estufas a pellets						

Nota: las fechas indicadas son tentativas

5. **Escuela El Tejar:** Se realizarán 15 recambio de estufas de combustión lenta a leña por calefactores a pellet. El cronograma de actividades es:

Tabla 25 Cronograma de actividades para el recambio de calefactores en la Escuela El Tejar

Actividad	Enero de 2020			Febrero de 2020			
	29	30	31	1	2	3	4
17 Desinstalación de las estufas actuales							
18 Transporte de estufas actuales a sitio de almacenamiento transitorio							
19 Instalación de estufas a pellets							
20 Capacitación del funcionamiento de las estufas a pellets							

Nota: las fechas indicadas son tentativas

6. **Escuela Quinchamáli:** Se realizarán 9 recambio de estufas de combustión lenta y una salamandra a leña por calefactores a pellet. El cronograma de actividades es:

Tabla 26 Cronograma de actividades para el recambio de calefactores en la Escuela Quinchamáli

Actividad	Febrero de 2020				
	4	5	6	7	8
21 Desinstalación de las estufas actuales					
22 Transporte de estufas actuales a sitio de almacenamiento transitorio					
23 Instalación de estufas a pellets					



DSS
ambiente
ingeniería
innovación



ANEXO 1

Catastro de calefactores en Terreno del PLAN DE COMPENSACIÓN DE EMISIONES PROYECTO HACIENDA QUILAMAPU.

Viviendas 2000, Mayo 2019.



Concepción: Los Pensamientos 197
San Pedro de la Paz +56-41-2287848 / +56-41-2285324

Santiago: Av. Del Valle Sur 512 Oficina 304
Ciudad Empresarial, Huechuraba. +56-2-23494104



DSS
ambiente
ingeniería
innovación



ÍNDICE

1. Catastro calefactores en terreno	4
1.1. ESCUELA QUINCHAMALÍ	6
– Calefactores	7
– Placa de especificaciones técnicas.....	8
1.2. LICEO REPÚBLICA DE ITALIA.....	11
– Calefactores	12
– Placa de especificaciones técnicas.....	14
1.3. ESCUELA LA CASTILLA	17
– Calefactores	18
– Placa de especificaciones técnicas.....	20
1.4. ESCUELA EL TEJAR.....	23
– Calefactores	24
– Placa de especificaciones técnicas.....	26
1.5. ESCUELA ARTURO MUTIZABAL.....	29
– Calefactores	30
– Placa de especificaciones técnicas.....	31
1.6. ESCUELA CAMILO HENRÍQUEZ.....	33
– Calefactores	34
– Placa de especificaciones técnicas.....	35
1.7. LICEO LIBERTADOR BERNARDO O'HIGGINS	37
– Calefactores	38
– Placa de especificaciones técnicas.....	40
1.8. ESCUELA ANTONIO MACHADO.....	42
– Calefactores	43
– Placa de especificaciones técnicas.....	45
1.9. ESCUELA CAPILLA COX.....	49
– Calefactores	50
– Placa de especificaciones técnicas.....	52
2. Conclusión.....	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ubicación de los establecimientos catastrados	4
Tabla 2. Cronograma de actividad en terreno realizada	4
Tabla 3. Ficha de levantamiento de información en terreno	5

Tabla 4. Equipo multidisciplinario de terreno	6
Tabla 5. Registro de fotográfico de calefactores en Escuela Quinchamalí.....	7
Tabla 6. Registro fotográfico de placa técnica de los calefactores en Escuela Quinchamalí.....	9
Tabla 7. Registro fotográfico de combustible utilizado en estufas a leña en Escuela Quinchamalí ..	10
Tabla 8. Registro de fotográfico de calefactores en Liceo República de Italia	12
Tabla 9. Registro fotográfico de combustible utilizado en estufas a leña en Liceo República de Italia	15
Tabla 10. Registro de fotográfico de calefactores en Escuela La Castilla	18
Tabla 11. Registro fotográfico de placa técnica de los calefactores en Escuela La Castilla	20
Tabla 12. Registro fotográfico de combustible utilizado en estufas a leña en Escuela La Castilla ...	22
Tabla 13. Registro de fotográfico de calefactores en Escuela El Tejar.....	24
Tabla 14. Registro fotográfico de placa técnica de los calefactores en Escuela El Tejar.....	27
Tabla 15. Registro fotográfico de combustible utilizado en estufas a leña en Escuela El Tejar	28
Tabla 16. Registro de fotográfico de calefactores en Escuela Arturo Mutizabal	30
Tabla 17. Registro fotográfico de combustible utilizado en estufas a leña en Escuela Arturo Mutizabal	32
Tabla 18. Registro de fotográfico de calefactores en Escuela Camilo Henríquez	34
Tabla 19. Registro fotográfico de combustible utilizado en estufas a leña en Escuela Camilo Henríquez	36
Tabla 20. Registro de fotográfico de calefactores en Liceo Bernardo O'Higgins	38
Tabla 21. Registro fotográfico de combustible utilizado en estufas a leña en Liceo Bernardo O'Higgins	41
Tabla 22. Registro de fotográfico de calefactores en Escuela Antonio Machado.....	43
Tabla 23. Registro fotográfico de placa técnica de los calefactores en Escuela Antonio Machado ..	46
Tabla 24. Registro fotográfico de combustible utilizado en estufas a leña en Escuela Antonio Machado	48
Tabla 25. Registro de fotográfico de calefactores en Escuela Capilla Cox.....	50
Tabla 26. Registro fotográfico de combustible utilizado en estufas a leña en Escuela Capilla Cox ..	53

1. Catastro calefactores en terreno

La actividad en terreno se desarrolló en la comuna de Chillán, los días 15 y 16 de mayo del presente año, donde se visitó nueve establecimientos educacionales públicos de la comuna. En las siguientes tablas, se visualiza la ubicación de cada establecimiento y el cronograma de visita a éstos durante los días que se extendió la actividad.

Tabla 1. Ubicación de los establecimientos catastrados

Nombre del establecimiento	Dirección	Coordenada UTM (m) WGS 84		HUSO
		Este	Norte	
Liceo República de Italia	Sepúlveda Bustos #1290, Chillán	756.919	5.944.864	18 S
Liceo Bernardo O'Higgins	Lincoyán #295, Chillán	759.900	5.942.581	18 S
Escuela Arturo Mutizabal	Camino San Bernardo s/n, Chillán	761.550	5.944.807	18 S
Escuela Antonio Machado	Camino Nahuelto km 25, Quinquihua	242.021	5.951.888	19 S
Escuela Camilo Henríquez	Camino Los Guindos km 10, Chillán	766.642	5.941.532	18 S
Escuela Quinchamalí	Camino Real s/n, Chillán	731.295	5.949.725	18 S
Escuela Capilla Cox	Camino a Cato km 16, Chillán	233.507	5.950.467	19 S
Escuela El Tejar	El Tejar #127, Chillán	757.619	5.943.687	18 S
Escuela La Castilla	Av. La Castilla #360, Chillán	757.653	5.944.341	18 S

Tabla 2. Cronograma de actividad en terreno realizada

Establecimiento	Día de Campaña	Duración de la actividad
Escuela Quinchamalí	15-05-2019	10:27-11:03
Liceo República de Italia	15-05-2019	11:55-12:34
Escuela La Castilla	15-05-2019	13:00-13:39
Escuela El Tejar	15-05-2019	15:39-15:59
Escuela Arturo Mutizabal	15-05-2019	16:31-16:44

Establecimiento	Día de Campaña	Duración de la actividad
Escuela Camilo Henríquez	15-05-2019	17:18-17:27
Liceo Libertador Bernardo O'Higgins	16-05-2019	10:28-11:01
Escuela Antonio Machado	16-05-2019	11:52-12:12
Escuela Capilla Cox	16-05-2019	12:32-12:49

Durante la campaña en terreno se obtuvo un registro fotográfico de los calefactores presentes en cada establecimiento, junto con la recopilación de información técnica de éstos (cuando fue posible) y una estimación del consumo de leña, el tipo de leña y en qué porcentaje ésta era húmeda y seca.

En la tabla a continuación, se muestra la información recolectada para cada calefactor en los establecimientos visitados.

Tabla 3. Ficha de levantamiento de información en terreno

Sala	Tipo de Estufa	Año de la estufa ¹		Potencia ² (kW)	Dimensiones de la sala ³ (m)		Prácticas operativas ⁴
		Fabricación	Instalación		Ancho	Largo	

Para llevar a cabo esta actividad, el equipo en terreno fue de carácter multidisciplinario, ya que al considerar distintas opciones para el recambio de los calefactores, fue necesario evaluar la factibilidad técnica de las alternativas, es decir, verificar si los establecimientos contaban con las condiciones infraestructurales para el recambio a aire acondicionado, calefactores a pellet o una mezcla de las anteriores.

El equipo especialista de terreno que participó durante los dos días de campaña se puede visualizar en la siguiente tabla:

¹ Indicar siempre el año de fabricación, en caso que éste se desconozca, consultar el año de instalación.

² Indicar la potencia del equipo, siempre que éste contenga una placa de identificación con dicha información.

³ En caso que no se conozca la potencia del equipo, tomar las medidas de las dimensiones de la sala para estimar la potencia de los nuevos equipos.

⁴ Solo en caso que la estufa esté encendida, indicar si está funcionando con el tiraje abierto o cerrado.

Tabla 4. Equipo multidisciplinario de terreno

Nombre	Especialidad	Organización
Constanza Rodríguez	Ingeniera Ambiental	DSS
Patricio Mardones	Alarife	DSS
Gerardo Vargas	Arquitecto	DAEM Chillán
Óscar Ortiz	Eléctrico	Viviendas 2000
Daniel Rosales	Especialista en calefactores y calderas	Viviendas 2000

A continuación, se presentan los registros por establecimiento, según orden de visita (Ver

Tabla 2).

1.1. Escuela Quinchamalí

La Escuela Quinchamalí corresponde a un establecimiento donde se imparte enseñanza básica y pre-básica. La escuela se encuentra ubicada en el sector rural de Quinchamalí, específicamente en Camino Real s/n, Quinchamalí.

Se catastraron 12 estufas en 12 aulas, correspondientes a las salas de clases, sala de profesores, biblioteca y dirección. Del total de estufas 9 corresponden a estufas de combustión lenta, 2 son estufas a pellet y 1 estufa hechiza. A continuación, se adjunta el registro fotográfico de cada uno de los calefactores catastrados en el establecimiento.

– Calefactores

Tabla 5. Registro de fotográfico de calefactores en Escuela Quinchamalí

			
Estufa combustión lenta Sala 7° año básico	Estufa combustión lenta Sala 8° año básico	Estufa combustión lenta Sala 6° año básico	Estufa combustión lenta Sala 2° año básico
			
Estufa pellet Sala Pre-kinder	Estufa pellet Sala Kinder	Estufa combustión lenta Sala 5° año básico	Estufa combustión lenta Sala 4° año básico

			
Estufa combustión lenta Sala Computación	Estufa Hechiza Sala de Profesores	Estufa combustión lenta Biblioteca	Estufa combustión lenta Dirección

De las estufas a combustión lenta encendidas y según las consultas realizadas a profesores, para encender los calefactores utilizan el tiraje abierto, luego lo cierran para que el combustible tenga una durabilidad mayor. Así, como se puede observar en la tabla presentada anteriormente, de las estufas a combustión lenta encendidas 1 presenta el tiraje abierto, 1 el tiraje cerrado y 4 estaban con el tiraje semicerrado, lo que muestra el inadecuado uso de las estufas. Además, todas las estufas son utilizadas en los meses de otoño – invierno.

– Placa de especificaciones técnicas

Respecto a las especificaciones técnicas de los calefactores, sólo 3 contaban con placa donde era posible apreciar las potencias y años de fabricación. La siguiente tabla muestra las imágenes de las placas de dichos calefactores.

Tabla 6. Registro fotográfico de placa técnica de los calefactores en Escuela Quinchamalí

<p>Estufa pellet Potencia: 7,45 kW Año Fabricación: Abril 2017 Sala Pre-kinder</p>	<p>Estufa pellet Potencia: 7,45 kW Año Fabricación: Abril 2017 Sala Kinder</p>	<p>Estufa combustión lenta Potencia: 7,0 kW Año fabricación: s/i Dirección</p>

Las imágenes no son nítidas, debido a la poca accesibilidad al sitio donde se encontraban. Sin embargo, las estufas a pellet son iguales y corresponden a la misma serie de fabricación. Por otra parte, la placa de la estufa a combustión lenta, mostraba la potencia, pero no así su fecha de fabricación. Para el resto de los calefactores, se consultó por la fecha de instalación de las estufas y, para los calefactores a combustión lenta nos indicaron que fueron donados el año 2007; mientras que la estufa hechiza no cuenta con datación de fecha de instalación, pero se aprecia que es muy antigua, anterior a 2007.

Así, para los calefactores sin placa se procedió a tomar las dimensiones de las salas para estimar la potencia de los calefactores de recambio (Ver fichas de terreno).

– **Leña utilizada**

Según lo declarado por las autoridades del establecimiento, se consumen alrededor de 36 m³/año para conceptos de calefacción. La forma en la que adquieren la leña es a través de donaciones por parte de los apoderados y profesores. Por lo tanto, la leña no tiene una procedencia desde donde se pueda afirmar su certificación y declaran que aproximadamente el 50% de la leña que utilizan es húmeda.

La leña utilizada es hualle, eucalipto y aromo generalmente. Adicionalmente, según lo visto en las salas utilizan despunte, piños y hojas de papel. Algunas de las capturas se pueden apreciar en la tabla a continuación.

Tabla 7. Registro fotográfico de combustible utilizado en estufas a leña en Escuela Quinchamalí

		
<p>Piños de eucalipto Sala 2° año básico</p>	<p>Hojas de papel y leña Sala 5° año básico</p>	<p>Despunte de madera Sala Computación</p>

1.2. Liceo República de Italia

El Liceo República de Italia es un establecimiento donde se imparte enseñanza básica y media, con dos cursos por grado. El liceo se encuentra en el centro de Chillán, específicamente en la calle Sepúlveda Bustos #1290.

Se catastraron 20 estufas en 19 aulas, correspondientes a las salas de clases, biblioteca y sala multitaller. La totalidad de los calefactores corresponden a estufas de combustión lenta. A continuación, se adjunta el registro fotográfico de cada uno de los calefactores catastrados en el establecimiento.

– Calefactores

Tabla 8. Registro de fotográfico de calefactores en Liceo República de Italia

			
Estufa combustión lenta Sala 4° año básico A	Estufa combustión lenta Sala 3° año básico B	Estufa combustión lenta Sala 2° año básico A	Estufa combustión lenta Sala 1° año básico A
			
Estufa combustión lenta Biblioteca	Estufa combustión lenta Biblioteca	Estufa combustión lenta Sala 8° año básico A	Estufa combustión lenta Sala 8° año básico B

			
<p>Estufa combustión lenta Sala 6° año básico B</p>	<p>Estufa combustión lenta Sala 7° año básico A</p>	<p>Estufa combustión lenta Sala 6° año básico A</p>	<p>Estufa combustión lenta Sala 7° año básico B</p>
			
<p>Estufa combustión lenta Sala 4° año básico B</p>	<p>Estufa combustión lenta Sala 5° año básico A</p>	<p>Estufa combustión lenta Sala Multitaller</p>	<p>Estufa combustión lenta Sala 2° año medio</p>

			
Estufa combustión lenta Sala 1° año medio	Estufa combustión lenta Sala 5° año básico B	Estufa combustión lenta Sala 3° año básico A	Estufa combustión lenta Sala 2° año básico B

La biblioteca contaba con dos estufas, el resto de las salas contaba con una estufa por aula. No se encontraba ninguna estufa encendida mientras se realizó el catastro. Se aprecia que las estufas no se encuentran en buen estado y no se les realiza mantención de manera periódica. Además, todas las estufas son utilizadas en los meses de otoño – invierno.

– **Placa de especificaciones técnicas**

Respecto a las especificaciones técnicas de los calefactores, ninguno contaba con placa de especificaciones técnicas. Por esto, se consultó por la fecha de instalación de las estufas y nos indicaron que todas las estufas fueron instaladas en el mismo periodo de tiempo (2009 - 2010). Además, debido a la falta de placas, se procedió a tomar las dimensiones de las salas para estimar la potencia de los calefactores de recambio (Ver fichas de terreno).

– **Leña utilizada**

Según lo declarado por las autoridades del establecimiento, se consumen alrededor de 125 m³/año para conceptos de calefacción. La forma en la que adquieren la leña es a través de donaciones por parte de los apoderados y profesores. Por lo tanto, la leña no tiene una procedencia desde donde se pueda afirmar su certificación y declaran que aproximadamente el 30% de la leña que utilizan es húmeda.

La leña utilizada es hualle, eucalipto y aromo generalmente. Sin embargo, según lo visto en las salas utilizan despunte, cartón, cera y hojas de papel. Alguna de las capturas se puede apreciar en la tabla a continuación.

Tabla 9. Registro fotográfico de combustible utilizado en estufas a leña en Liceo República de Italia

			
<p>Despunte y hojas de papel Sala 3° año básico B</p>	<p>Hojas de papel y leña Sala 1° año básico A</p>	<p>Leña Biblioteca</p>	<p>Leña Sala 7° año básico A</p>



Leña
Sala 4° año básico B



Cartón, diario y cera
Sala 3° año básico A

1.3. Escuela La Castilla

La Escuela La Castilla corresponde a un establecimiento donde se imparte enseñanza básica y pre-básica. La escuela se encuentra ubicada en Av. La Castilla #360, Chillán.

Se catastraron 14 estufas en 13 aulas, correspondientes a las salas de clases, sala de profesores, sala taller, biblioteca, comedor y laboratorio de ciencias. Del total de estufas 13 corresponden a estufas de combustión lenta y 1 estufa a pellet. A continuación, se adjunta el registro fotográfico de cada uno de los calefactores catastrados en el establecimiento.

– Calefactores

Tabla 10. Registro de fotográfico de calefactores en Escuela La Castilla

			
Estufa combustión lenta Sala 2° año básico	Estufa combustión lenta Sala 3° año básico	Estufa combustión lenta Biblioteca	Estufa combustión lenta Biblioteca
			
Estufa combustión lenta Sala 4° año básico	Estufa combustión lenta Sala 6° año básico	Estufa combustión lenta Sala 7° año básico	Estufa combustión lenta Sala 5° año básico

			
Estufa combustión lenta Sala 8° año básico	Estufa pellet Sala Kinder	Estufa combustión lenta Laboratorio Ciencias	Estufa combustión lenta Sala de Profesores
			
Estufa combustión lenta Comedor	Estufa combustión lenta Sala Taller		

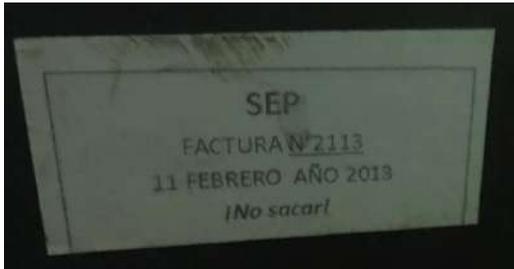
Sólo se encontraba 1 estufa encendida y según las consultas realizadas a profesores, para encender los calefactores utilizan el tiraje abierto, luego lo cierran para que el combustible tenga una durabilidad mayor. Así, como se puede observar en la tabla presentada anteriormente, la estufa de 3° básico estaba encendida con el tiraje cerrado, lo que muestra el inadecuado uso de la estufa. De las

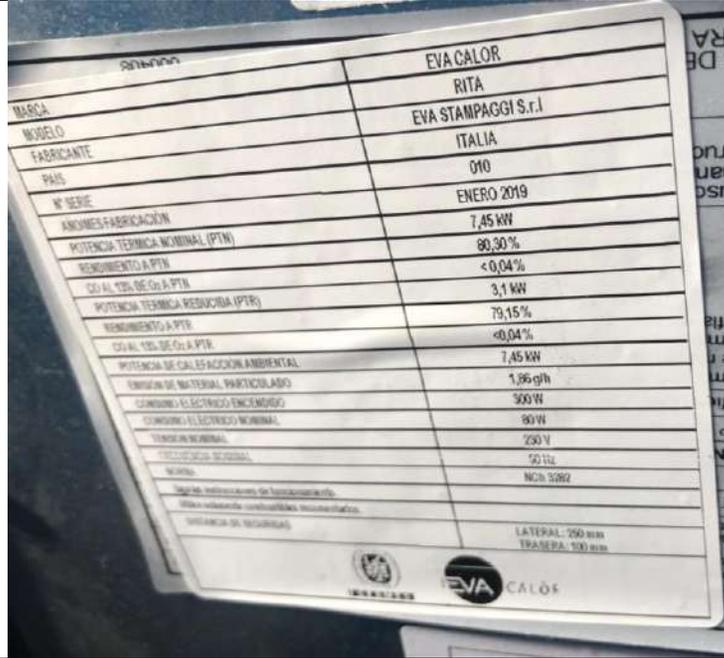
estufas a combustión lenta, 12 son semejantes y 1 corresponde a una estufa más antigua (instalada en la Sala Taller). Además, todas las estufas son utilizadas en los meses de otoño – invierno.

– **Placa de especificaciones técnicas**

Respecto a las especificaciones técnicas de los calefactores, sólo la estufa a pellet contaba con placa donde era posible apreciar la potencia y año de fabricación. Sin embargo, en tres de las estufas a combustión lenta se encontró un papel adherido que indica el año en el cual fueron instaladas. La siguiente tabla muestra las imágenes de las placas de dichos calefactores.

Tabla 11. Registro fotográfico de placa técnica de los calefactores en Escuela La Castilla

	
<p>Estufa combustión lenta Año Instalación: 2013 Sala 6° año básico</p>	<p>Estufa combustión lenta Año Instalación: 11 Febrero 2013 Sala 7° año básico</p>

	
<p align="center">Estufa combustión lenta Año fabricación: 11 Febrero 2013 Sala 5° año básico</p>	<p align="center">Estufa pellet Potencia: 7,45 kW Año Fabricación: Enero 2019 Sala Kinder</p>

Las imágenes no son nítidas, debido a la poca accesibilidad al sitio donde se encontraban. Para el resto de los calefactores se consultó por la fecha de instalación de las estufas y nos indicaron que todas las estufas marca amesti fueron instaladas el 2013, sólo que por uso ya no contaban con el adhesivo; mientras que la estufa combustión lenta ubicada en la sala taller, estimaron que habrías sido instalada en el año 2008 aproximadamente.

Así, para los calefactores sin placa se procedió a tomar las dimensiones de las salas para estimar la potencia de los calefactores de recambio (Ver fichas de terreno).

– **Leña utilizada**

Según lo declarado por las autoridades del establecimiento, se consumen alrededor de 104 m³/año para conceptos de calefacción. La forma en la que adquieren la leña es a través de donaciones por parte de los apoderados, profesores o del centro de padres. Por lo tanto, la leña no tiene una procedencia desde donde se pueda afirmar su certificación y declaran que aproximadamente el 40% de la leña que utilizan es húmeda.

La leña utilizada es hualle, eucalipto y aramo generalmente. Sin embargo, según lo visto en las salas utilizan cartón y hojas de papel. Se puede apreciar un ejemplo del tipo de leña que utilizan en la tabla a continuación.

Tabla 12. Registro fotográfico de combustible utilizado en estufas a leña en Escuela La Castilla

		
<p>Leña Sala 3° año básico</p>		

1.4. Escuela El Tejar

La Escuela El Tejar es un establecimiento donde se imparte enseñanza básica, pre-básica y programa de integración escolar (PIE). La escuela se encuentra ubicada en El Tejar #127, Chillán.

Se catastraron 15 estufas en 15 aulas, correspondientes a las salas de clases, sala de profesores, hall de acceso, biblioteca, Unidad Técnica Pedagógica (UTP) y salón de actos. Todos los calefactores catastrados corresponden a estufas de combustión lenta de características similares. A continuación, se adjunta el registro fotográfico de cada uno de los calefactores catastrados en el establecimiento.

– Calefactores

Tabla 13. Registro de fotográfico de calefactores en Escuela El Tejar

			
Estufa combustión lenta Hall Acceso	Estufa combustión lenta Biblioteca	Estufa combustión lenta UTP	Estufa combustión lenta Sala PIE
			
Estufa combustión lenta Sala 2° año básico	Estufa combustión lenta Sala 1° año básico	Estufa combustión lenta Sala 3° año básico	Estufa combustión lenta Sala Kinder

			
Estufa combustión lenta Sala 4° año básico	Estufa combustión lenta Sala 7° año básico	Estufa combustión lenta Sala 8° año básico	Estufa combustión lenta Sala 5° año básico
			
Estufa combustión lenta Sala 6° año básico	Estufa combustión lenta Salón de Actos	Estufa combustión lenta Sala de Profesores	

Sólo se encontraba 1 estufa encendida y según las consultas realizadas a profesores, para encender los calefactores utilizan el tiraje abierto, luego lo cierran para que el combustible tenga una durabilidad mayor. Así, como se puede observar en la tabla presentada anteriormente, la estufa encendida (sala de profesores) se encontraba con el tiraje semicerrado, lo que muestra el inadecuado uso de la estufa. El resto de las estufas no se encontraban encendidas porque la visita se realizó cuando la jornada de clases había concluido como muestra la tabla

Tabla 2.

Las características y dimensiones de las estufas son similares, sólo en el salón de actos el sistema es más grande porque las dimensiones del salón son igualmente mayores. Es importante destacar que, tal como se aprecia en la tabla anterior, la estufa del salón de actos no cuenta con el vidrio templado y según lo indicado por el director, se quebró accidentalmente hace días atrás, pero que ya se encontraban en el proceso de reposición de éste. Además, todas las estufas son utilizadas en los meses de otoño – invierno.

– **Placa de especificaciones técnicas**

Respecto a las especificaciones técnicas de los calefactores, en 2 de las estufas a combustión lenta se encontró un adhesivo que indica la potencia de los calefactores. La siguiente tabla muestra las imágenes de las placas de dichos calefactores.

Tabla 14. Registro fotográfico de placa técnica de los calefactores en Escuela El Tejar

<p>Amesti MODELO SCANTEK 450 N° Serie 16661</p> <p>ESPECIFICACIONES TECNICAS CALEFACTOR Potencia Térmica Nominal.....13,95 KW Potencia Calefacción Ambiental.....13,95 KW</p> <p>REQUERIMIENTOS DE INSTALACIÓN</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Distancia a Paredes (mm)</th> </tr> <tr> <th>Instalación</th> <th>A</th> <th>X</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>con Protección</td> <td>140</td> <td>70</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>sin Protección</td> <td>280</td> <td>200</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table>	Distancia a Paredes (mm)				Instalación	A	X	Y	con Protección	140	70	50	sin Protección	280	200	150	<p>Amesti MODELO NORDIC 350 N° Serie 39637</p> <p>ESPECIFICACIONES TECNICAS CALEFACTOR Potencia Térmica Nominal..... 7,0 KW Potencia Calefacción Ambiental..... 7,0 KW</p> <p>REQUERIMIENTOS DE INSTALACIÓN</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Distancia a Paredes (mm)</th> </tr> <tr> <th>Instalación</th> <th>A</th> <th>X</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>con Protección</td> <td>140</td> <td>70</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>sin Protección</td> <td>280</td> <td>200</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table>	Distancia a Paredes (mm)				Instalación	A	X	Y	con Protección	140	70	50	sin Protección	280	200	150
Distancia a Paredes (mm)																																	
Instalación	A	X	Y																														
con Protección	140	70	50																														
sin Protección	280	200	150																														
Distancia a Paredes (mm)																																	
Instalación	A	X	Y																														
con Protección	140	70	50																														
sin Protección	280	200	150																														
<p>Estufa combustión lenta Potencia: 13,95 kW Año Fabricación: s/i Salón de Actos</p>	<p>Estufa combustión lenta Potencia: 7,0 kW Año Fabricación: s/i Sala de Profesores</p>																																

Las imágenes no son nítidas, debido a la poca accesibilidad al sitio donde se encontraban. Para el resto de los calefactores se consultó por la fecha de instalación de las estufas y nos indicaron que 14 de las estufas fueron instaladas el 2013, sólo que por eso ya no contaban con el adhesivo; mientras que la estufa ubicada en el salón de actos fue instalada un año antes (2012).

Así, para los calefactores sin placa se procedió a tomar las dimensiones de las salas para estimar la potencia de los calefactores de recambio (Ver fichas de terreno).

– **Leña utilizada**

Según lo declarado por las autoridades del establecimiento, se consumen alrededor de 105 m³/año para conceptos de calefacción. La forma en la que adquieren la leña es a través de donaciones por parte de los apoderados y profesores. Por lo tanto, la leña no tiene

una procedencia desde donde se pueda afirmar su certificación y declaran que aproximadamente el 30% de la leña que utilizan es húmeda.

La leña utilizada es hualle, eucalipto y aramo generalmente. Sin embargo, según lo visto en las salas utilizan adicionalmente cartón y hojas de papel. Se pueden apreciar ejemplos de esto en la tabla a continuación.

Tabla 15. Registro fotográfico de combustible utilizado en estufas a leña en Escuela El Tejar

	
<p align="center">Leña Sala 8° año básico</p>	<p align="center">Leña y hojas de papel Sala 4° año básico</p>

1.5. Escuela Arturo Mutizabal

La Escuela Arturo Mutizabal es un establecimiento donde se imparte enseñanza básica y pre-básica. La escuela se encuentra ubicada en Camino San Bernardo s/n, Chillán.

Se catastraron 11 estufas en 11 aulas, correspondientes a las salas de clases, sala de profesores, sala de lenguaje, sala de ciencias e inspectoría. Todos los calefactores catastrados corresponden a estufas de combustión lenta de características similares. A continuación, se adjunta el registro fotográfico de cada uno de los calefactores catastrados en el establecimiento.

– Calefactores

Tabla 16. Registro de fotográfico de calefactores en Escuela Arturo Mutizabal

			
Estufa combustión lenta Sala de Profesores	Estufa combustión lenta Inspectoría	Estufa combustión lenta Sala de Lenguaje	Estufa combustión lenta Sala 8° año básico
			
Estufa combustión lenta Sala de Ciencias	Estufa combustión lenta Sala 7° año básico	Estufa combustión lenta Sala 3° año básico	Estufa combustión lenta Sala Kinder

			
Estufa combustión lenta Sala 4° año básico	Estufa combustión lenta Sala 2° año básico	Estufa combustión lenta Sala 1° año básico	

Las estufas no se encontraban encendidas porque la visita se realizó cuando la jornada de clases había concluido como muestra la tabla

Tabla 2. Las características y dimensiones de las estufas son similares. Además, aunque en la tabla anterior es posible ver calefactores en malas condiciones, según lo indicados por los docentes todas las estufas son utilizadas en los meses de otoño – invierno.

– Placa de especificaciones técnicas

Respecto a las especificaciones técnicas de los calefactores, ninguno contaba con placa de especificaciones técnicas. Por esto, se consultó por la fecha de instalación de las estufas y nos indicaron que todas las estufas fueron instaladas en el mismo periodo de tiempo (2012 - 2013). Además, debido a la falta de placas, se procedió a tomar las dimensiones de las salas para estimar la potencia de los calefactores de recambio (Ver fichas de terreno).

– **Leña utilizada**

Según lo declarado por las autoridades del establecimiento, se consumen alrededor de 66 m³/año para conceptos de calefacción. La forma en la que adquieren la leña es a través de donaciones por parte de los apoderados y profesores. Por lo tanto, la leña no tiene una procedencia desde donde se pueda afirmar su certificación y declaran que aproximadamente el 50% de la leña que utilizan es húmeda.

La leña utilizada es hualle, eucalipto y aromo generalmente. Sin embargo, según lo visto en las salas utilizan, adicionalmente, cartón y hojas de papel. Un ejemplo de lo anterior se puede ver en la tabla a continuación.

Tabla 17. Registro fotográfico de combustible utilizado en estufas a leña en Escuela Arturo Mutizabal

		
<p>Hojas de papel y cartón Sala 8° año básico</p>		

1.6. Escuela Camilo Henríquez

La Escuela Camilo Henríquez es un establecimiento donde se imparte enseñanza básica, pre-básica y programa de integración escolar (PIE). La escuela se encuentra ubicada en Camino Los Guindos km 10, Chillán.

Se catastraron 12 estufas en 12 aulas, correspondientes a las salas de clases y sala de profesores. Todos los calefactores catastrados corresponden a estufas de combustión lenta de características similares. A continuación, se adjunta el registro fotográfico de cada uno de los calefactores catastrados en el establecimiento.

– Calefactores

Tabla 18. Registro de fotográfico de calefactores en Escuela Camilo Henríquez

			
Estufa combustión lenta Sala PIE 1	Estufa combustión lenta Sala Pre-básica	Estufa combustión lenta Sala 1° año básico	Estufa combustión lenta Sala 2° año básico
			
Estufa combustión lenta Sala PIE 2	Estufa combustión lenta Sala 3° año básico	Estufa combustión lenta Sala 4° año básico	Estufa combustión lenta Sala 5° año básico

			
Estufa combustión lenta Sala 6° año básico	Estufa combustión lenta Sala 7° año básico	Estufa combustión lenta Sala 8° año básico	Estufa combustión lenta Sala de Profesores

Las estufas no se encontraban encendidas porque la visita se realizó cuando la jornada de clases había concluido como muestra la

Tabla 2. Las características y dimensiones de las estufas son similares. Además, aunque en la tabla anterior es posible ver calefactores en malas condiciones, pero todas las estufas son utilizadas en los meses de otoño – invierno.

– Placa de especificaciones técnicas

Respecto a las especificaciones técnicas de los calefactores, ninguno contaba con placa de especificaciones técnicas. Por esto, se consultó por la fecha de instalación de las estufas y nos indicaron que todas las estufas fueron instaladas en el mismo periodo de tiempo (2008). Además, debido a la falta de placas, se procedió a tomar las dimensiones de las salas para estimar la potencia de los calefactores de recambio (Ver fichas de terreno).

– **Leña utilizada**

Según lo declarado por las autoridades del establecimiento, se consumen alrededor de 24 m³/año para conceptos de calefacción. La forma en la que adquieren la leña es a través de donaciones por parte de los apoderados y profesores. Por lo tanto, la leña no tiene una procedencia desde donde se pueda afirmar su certificación y declaran que aproximadamente el 50% de la leña que utilizan es húmeda.

La leña utilizada es hualle, eucalipto y aromo generalmente. Sin embargo, según lo visto en las salas utilizan, adicionalmente, cartón y hojas de diario. Se pueden apreciar ejemplos esto en la tabla a continuación.

Tabla 19. Registro fotográfico de combustible utilizado en estufas a leña en Escuela Camilo Henríquez

			
<p>Leña y hojas de papel Sala Pre- básico</p>	<p>Leña y hojas cartón Sala 1° año básico</p>	<p>Leñay hojas de diario Sala 2° año básico</p>	

1.7. Liceo Libertador Bernardo O'Higgins

El Liceo Libertador Bernardo O'Higgins es un establecimiento donde se imparte enseñanza básica, media y el programa de integración educacional (PIE), con dos cursos por grado. El liceo se encuentra en el centro de Chillán, específicamente en Lincoyán #295.

Se catastraron 19 estufas en 19 aulas, correspondientes a las salas de clases, sala multiprofesional y laboratorio. La totalidad de los calefactores corresponden a estufas de combustión lenta. A continuación, se adjunta el registro fotográfico de cada uno de los calefactores catastrados en el establecimiento.

– Calefactores

Tabla 20. Registro de fotográfico de calefactores en Liceo Bernardo O'Higgins

			
Estufa combustión lenta Sala 5° año básico B	Estufa combustión lenta Sala 8° año básico B	Estufa combustión lenta Sala 8° año básico A	Estufa combustión lenta Sala 7° año básico B
			
Estufa combustión lenta Sala 7° año básico A	Estufa combustión lenta Sala 6° año básico B	Estufa combustión lenta Laboratorio	Estufa combustión lenta Sala 6° año básico A

			
Estufa combustión lenta Básico 8	Estufa combustión lenta Sala 1° año medio	Estufa combustión lenta Sala 2° año medio	Estufa combustión lenta Sala 1° año básico B
			
Estufa combustión lenta Sala 2° año básico A	Estufa combustión lenta Sala 3° año básico B	Estufa combustión lenta Sala 3° año básico A	Estufa combustión lenta Sala 2° año básico B

		
Estufa combustión lenta Sala Multiprofesional	Estufa combustión lenta Sala 3° año medio	Estufa combustión lenta Sala PIE

De las estufas encendidas y según las consultas realizadas a profesores, utilizan el tiraje abierto para encender los calefactores, luego lo cierran para que el combustible tenga una durabilidad mayor. Así, como se puede observar en la tabla presentada anteriormente, de las estufas a combustión lenta encendidas 1 presenta el tiraje abierto y 1 el tiraje cerrado, lo que muestra el inadecuado uso de las estufas. Además, todas las estufas son utilizadas en los meses de otoño – invierno.

– Placa de especificaciones técnicas

Respecto a las especificaciones técnicas de los calefactores, ninguno contaba con placa de especificaciones técnicas. Por esto, se consultó por la fecha de instalación de las estufas y nos indicaron que todas las estufas fueron instaladas en el mismo periodo de tiempo (2013). Además, debido a la falta de placas, se procedió a tomar las dimensiones de las salas para estimar la potencia de los calefactores de recambio (Ver fichas de terreno).

– **Leña utilizada**

Según lo declarado por las autoridades del establecimiento, se consumen alrededor de 95 m³/año para conceptos de calefacción. La forma en la que adquieren la leña es a través de donaciones o compra por parte de los apoderados y profesores. Por lo tanto, la leña no tiene una procedencia desde donde se pueda afirmar su certificación y declaran que aproximadamente el 30% de la leña que utilizan es húmeda.

La leña utilizada es hualle, eucalipto y aramo generalmente. Sin embargo, según lo visto en las salas utilizan despunte, cartón, cartulina, despunte y hojas de papel. Alguna de las capturas se puede apreciar en la tabla a continuación.

Tabla 21. Registro fotográfico de combustible utilizado en estufas a leña en Liceo Bernardo O'Higgins

			
<p>Hojas de papel y cartón Sala 3° año básico A</p>	<p>Hojas de papel, cartón y despunte Sala Multiprofesional</p>	<p>Hojas de papel, cartulina y cartón Sala Básico 8</p>	<p>Leña Sala 2° año medio</p>

1.8. Escuela Antonio Machado

La Escuela Antonio Machado corresponde a un establecimiento donde se imparte enseñanza básica, pre-básica y el programa de integración educacional (PIE). La escuela se encuentra ubicada en Camino Nahueltoro km 25, en el sector de Quinquihua.

Se catastraron 13 estufas en 13 aulas, correspondientes a las salas de clases, sala de profesores, sala de computación y comedores. Del total de estufas 12 corresponden a estufas de combustión lenta y 1 estufa a pellet. A continuación, se adjunta el registro fotográfico de cada uno de los calefactores catastrados en el establecimiento.

– Calefactores

Tabla 22. Registro de fotográfico de calefactores en Escuela Antonio Machado

			
Estufa combustión lenta Sala de Matemática	Estufa combustión lenta Sala de Lenguaje	Estufa combustión lenta Sala de Historia	Estufa pellet Sala de Computación
			
Estufa combustión lenta Sala PIE	Estufa combustión lenta Sala 3° año básico	Estufa combustión lenta Sala 4° año básico	Estufa combustión lenta Sala 6° año básico

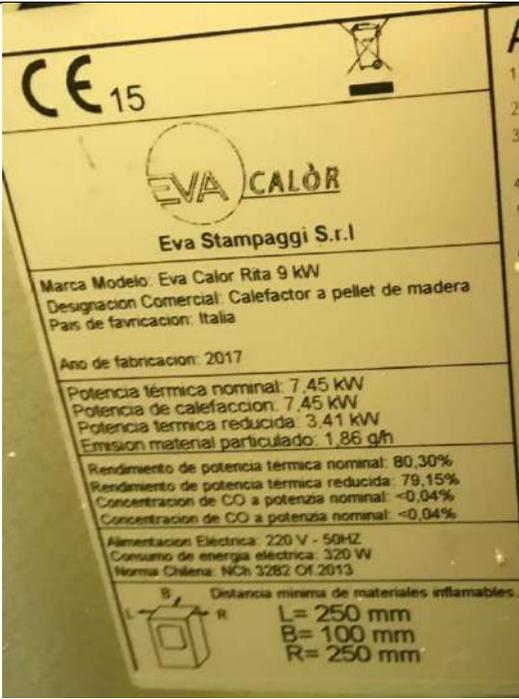
			
<p>Estufa combustión lenta Comedor de Profesores</p>	<p>Estufa combustión lenta Sala 2° año básico</p>	<p>Estufa combustión lenta Sala Kinder</p>	<p>Estufa combustión lenta Sala 1° año básico</p>
			
<p>Estufa combustión lenta Comedor de niños</p>			

Se encontraban 4 estufas encendidas y según las consultas realizadas a profesores, para encender los calefactores utilizan el tiraje abierto, luego lo cierran para que el combustible tenga una durabilidad mayor. Así, como se puede observar en la tabla presentada anteriormente, 2 estufas se encontraban con el tiraje abierto y 2 con el tiraje semicerrado. Según lo consultado, las 2 estufas que presentaban el tiraje abierto, sucedía precisamente porque las estaban encendiendo. Lo anterior, muestra el inadecuado uso de las estufas. Las estufas a combustión lenta, son todas similares y solo una difiere en marca. Además, todas las estufas son utilizadas en los meses de otoño – invierno.

– **Placa de especificaciones técnicas**

Respecto a las especificaciones técnicas de los calefactores, sólo la estufa a pellet contaba con placa donde era posible apreciar la potencia y año de fabricación. Sin embargo, en tres de las estufas a combustión lenta se encontró un papel adherido que indica el año en el cual fueron instaladas. La siguiente tabla muestra las imágenes de las placas de dichos calefactores.

Tabla 23. Registro fotográfico de placa técnica de los calefactores en Escuela Antonio Machado

	
<p align="center">Estufa pellet Potencia: 7,45 kW Año Fabricación: 2017 Sala Computación</p>	<p align="center">Estufa combustión lenta Potencia: s/i Año Fabricación: s/i Sala PIE</p>

<p align="center">Estufa combustión lenta Potencia: s/i Año Fabricación: s/i Sala PIE</p>	

Las imágenes no son nítidas, debido a la poca accesibilidad al sitio donde se encontraban. Las placas y adhesivos adheridos a las estufas de calefacción lenta, no entregan información referente al año de fabricación ni potencia de los equipos, por lo que se consultó por la fecha de instalación de las estufas y nos indicaron que todas las estufas fueron instaladas en el mismo periodo de tiempo (2009-2010), solo que por uso ya no contaban con el adhesivo. Además, se procedió a tomar las dimensiones de las salas para estimar la potencia de los calefactores de recambio (Ver fichas de terreno).

– **Leña utilizada**

Según lo declarado por las autoridades del establecimiento, se consumen alrededor de 36 m³/año para conceptos de calefacción. La forma en la que adquieren la leña es a través de donaciones o compra por parte de los apoderados, profesores o del centro de padres.

Por lo tanto, la leña no tiene una procedencia desde donde se pueda afirmar su certificación y declaran que aproximadamente el 30% de la leña que utilizan es húmeda.

La leña utilizada es hualle, eucalipto y aromo generalmente. Sin embargo, según lo visto en las salas utilizan, adicionalmente, despunte y hojas de diario. Ejemplo de lo anterior, se puede visualizar en la tabla a continuación.

Tabla 24. Registro fotográfico de combustible utilizado en estufas a leña en Escuela Antonio Machado

	
<p>Leña y despunte de madera Sala de Historia</p>	<p>Leña y hojas de diario Comedor de Profesores</p>

1.9. Escuela Capilla Cox

La Escuela Capilla Cox corresponde a un establecimiento donde se imparte enseñanza básica, pre-básica y el programa de integración educacional (PIE). La escuela se encuentra ubicada en Camino a Cato km 16, en el sector de Capilla Cox.

Se catastraron 13 estufas en 13 aulas, correspondientes a las salas de clases, sala de computación, comedor y biblioteca. Todos los calefactores corresponden a estufas de combustión lenta. A continuación, se adjunta el registro fotográfico de cada uno de los calefactores catastrados en el establecimiento.

– Calefactores

Tabla 25. Registro de fotográfico de calefactores en Escuela Capilla Cox

			
Estufa combustión lenta Comedor	Estufa combustión lenta Sala 7° año básico	Estufa combustión lenta Sala 2° año básico	Estufa combustión lenta Sala 8° año básico
			
Estufa combustión lenta Sala 3° año básico	Estufa combustión lenta Sala 1° año básico	Estufa combustión lenta Sala 4° año básico	Estufa combustión lenta Sala Pre-básica

Estufa combustión lenta Sala de Computación	Estufa combustión lenta Biblioteca	Estufa combustión lenta Sala 5° año básico	Estufa combustión lenta Sala 6° año básico
Estufa combustión lenta Sala PIE			

Se encontraban 9 estufas encendidas y según las consultas realizadas a profesores, para encender los calefactores utilizan el tiraje abierto, luego lo cierran para que el combustible tenga una durabilidad mayor. Así, como se puede observar en la tabla presentada anteriormente, 2 estufas se encontraban con el tiraje abierto, 2 con el tiraje semicerrado y 5 con el tiraje cerrado. Según lo consultado, las 2 estufas que presentaban el tiraje abierto, sucedía precisamente porque las estaban encendiendo. Lo anterior, muestra el inadecuado uso de las estufas. Las estufas son todas similares y todas son utilizadas en los meses de otoño – invierno.

– **Placa de especificaciones técnicas**

Respecto a las especificaciones técnicas de los calefactores, ninguno contaba con placa de especificaciones técnicas. Por esto, se consultó por la fecha de instalación de las estufas y nos indicaron que todas las estufas fueron instaladas en el mismo periodo de tiempo (2010). Además, debido a la falta de placas, se procedió a tomar las dimensiones de las salas para estimar la potencia de los calefactores de recambio (Ver fichas de terreno).

– **Leña utilizada**

Según lo declarado por las autoridades del establecimiento, se consumen alrededor de 72 m³/año para conceptos de calefacción. La forma en la que adquieren la leña es a través de donaciones o compra por parte de los apoderados y profesores. Por lo tanto, la leña no tiene una procedencia desde donde se pueda afirmar su certificación y declaran que el total de la leña que utilizan es seca. Sin embargo, tal como se aprecia en la siguiente tabla, la leña no se encuentra totalmente seca.

La leña utilizada es hualle, eucalipto y aromo generalmente. Sin embargo, según lo visto en las salas utilizan, adicionalmente, despunte y cartón. Ejemplo de lo anterior, se puede visualizar en la tabla a continuación.

Tabla 26. Registro fotográfico de combustible utilizado en estufas a leña en Escuela Capilla Cox

				
<p>Despunte Comedor</p>		<p>Leña Sala 3° año básico</p>		

2. Conclusión

La recolección de datos e información en terreno, colabora para la estimación y el cálculo de las emisiones de material particulado que generan los calefactores de los establecimientos catastrados. Con esta información es posible dimensionar el aporte de MP y evaluar las alternativas de compensación.

En general, en todos los establecimientos los calefactores catastrados fueron similares, identificándose tres tipos: estufas a combustión lenta, estufas a pellet y una estufa hechiza. De éstas, las únicas que se excluyen para recambio son las estufas a pellet, porque se rigen bajo el D.S. N° 39/2014 del MMA, que establece norma de emisión de material particulado, para los artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y pellet de madera.

Respecto a las prácticas operativas de las estufas, en todos los colegios fue similar donde, sólo para conceptos de encendido utilizan el tiraje abierto y luego los cierran. Esta práctica, se reconoce como una mala operación de los calefactores, lo que aumenta las emisiones de material particulado. Además, en la mayoría de los establecimientos, el estado de las estufas no era el óptimo y la falta de mantención también es un factor a considerar.

Por otra parte, los consumos de leña varían entre 24 – 125 m³/año. Dicha fluctuación sucede porque algunos establecimientos tienen una mayor cantidad de calefactores, respecto a los otros.

En cuanto al tipo de leña utilizada para calefacción, en todos los establecimientos se declaró que era eucalipto, aramo y hualle principalmente. Ésta es adquirida mediante donaciones de apoderados, profesores o comprada en cada curso o por parte del centro de padres. Sin embargo, no se cuenta con información que acredite que la leña es certificada, por lo que se estima que el porcentaje de humedad varía entre un 50% – 30%. Sólo en la Escuela Capilla Cox nos declararon que la leña utilizada era 100% seca, pero al catastrar en las instalaciones, la leña que utilizaban no se encontraba en dichas condiciones. Adicionalmente a la leña, se catastró que utilizan despunte de madera, hojas de diario, papel, cartón e incluso cera para la combustión.

Finalmente, pese que a que las estufas catastradas eran en su mayoría a combustión lenta: las prácticas operativas, el estado de los calefactores, el tipo de leña, su porcentaje de humedad y las otras fuentes utilizadas para combustionar; son variables significativas para estimación de las emisiones en cada establecimiento. Así, con la información levantada en terreno, será posible realizar un plan de compensación de emisiones que se aproxime a compensar la realidad de las emisiones generadas en cada establecimiento catastrado.

Establecimiento: Escuela Quinchamalí

 Fecha: 15/05/19

 Dirección: Camino Real s/n, Quinchamalí

 Consumo de leña aproximado: 36 m³/año Origen de la leña *(indicar si es leña certificada)*: Donaciones
(En caso de que no sea leña certificada) Uso de leña seca (%): 50 Uso de leña húmeda (%): 50
TIPO DE ESTUFA POR CADA SALA

N° Sala	Tipo de Estufa	Año de la estufa ^a		Potencia ^b (kW)	Dimensiones de la sala ^c (m)		Prácticas operativas ^d
		Fabricación	Instalación		Ancho	Largo	
1	Combustión lenta	s/i	2007	s/i	6	9	Cerrado
2	Combustión lenta	s/i	2007	s/i	6	9	Abierto
3	Combustión lenta	s/i	2007	s/i	6	9	Semi cerrado
4	Combustión lenta	s/i	2007	s/i	8	7	Semi cerrado
5	Pellet	2017	N/A	7,45	N/A	N/A	
6	Pellet	2017	N/A	7,45	N/A	N/A	
7	Combustión lenta	s/i	2007	s/i	6	9	Semi cerrado
8	Combustión lenta	s/i	2007	s/i	6	6	
9	Combustión lenta	s/i	2007	s/i	6	9	
10	Hechiza	s/i		s/i	6	9	
11	Combustión lenta	s/i	2007	s/i	6	9	
12	Combustión lenta	s/i	N/A	7,0	N/A	N/A	Semi cerrado
13							
14							



LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN EN TERRENO

Caracterización de las estufas

Plan de Compensación de Emisiones Hacienda Quilamapu

N° Sala	Tipo de Estufa	Año de la estufa ^a		Potencia ^b (kW)	Dimensiones de la sala ^c (m)		Prácticas operativas ^d
		Fabricación	Instalación		Ancho	Largo	
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							

^a Indicar siempre el año de fabricación, en caso de que éste se desconozca preguntar el año de instalación. ^b Indicar la potencia del equipo, siempre que este contenga una placa de identificación con dicha información. ^c En caso de que no se conozca la potencia del equipo, tomar las medidas de las dimensiones de la sala para estimar la potencia de los nuevos equipos. ^d Solo en caso de que la estufa esté encendida indicar si está funcionando con el tiraje abierto o cerrado.

OBSERVACIONES:

La mayoría de los calefactores catatrazados no contaban con placa de especificaciones técnicas, por lo que se midieron las salas para poder estimar las potencias. Según lo consultado las estufas de combustión lenta fueron donadas entre los años 2006 - 2008. La procedencia de la leña utilizada es donada por apoderados, siendo alrededor del 50% humeada. Además, según lo apreciado se utilizan puros, hojas de papel y cartón para la combustión.

Constanza Rodríguez Parra
Ingeniera Ambiental



Concepción | Chile
Los Penseamientos 197, San Pedro de la Paz
(56.41)2287848
www.dss.cl

Santiago | Chile
Av. Del Valle Sur 512 Oficina 304
Ciudad Empresarial, Huechuraba
(56.2)23494104



LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN EN TERRENO

Caracterización de las estufas

Plan de Compensación de Emisiones Hacienda Quilamapu

Establecimiento: Escuela Arturo Hutzabal

Fecha: 15/05/19

Dirección: Camino San Bernardo s/n, Chillán.

Consumo de leña aproximado: 66 m³/año Origen de la leña (indicar si es leña certificada): Donación

(En caso de que no sea leña certificada) Uso de leña seca (%): 50 Uso de leña húmeda (%): 50

TIPO DE ESTUFA POR CADA SALA

N° Sala	Tipo de Estufa	Año de la estufa ^a		Potencia ^b (kW)	Dimensiones de la sala ^c (m)		Prácticas operativas ^d
		Fabricación	Instalación		Ancho	Largo	
1	Combustión lenta	s/i	2013	s/i	6	6	
2	Combustión lenta	s/i	2013	s/i	3	4,5	
3	Combustión lenta	s/i	2013	s/i	6	7,5	
4	Combustión lenta	s/i	2013	s/i	6	7,5	
5	Combustión lenta	s/i	2013	s/i	6	7,5	
6	Combustión lenta	s/i	2013	s/i	6	7,5	
7	Combustión lenta	s/i	2013	s/i	6	7,5	
8	Combustión lenta	s/i	2013	s/i	6	7,5	
9	Combustión lenta	s/i	2013	s/i	6	6	
10	Combustión lenta	s/i	2013	s/i	6	6	
11	Combustión lenta.	s/i	2013	s/i	6	6	
12							
13							
14							



Concepción | Chile
 Los Pensamientos 197, San Pedro de la Paz
 (56-41)2287848
 www.dss.cl

Santiago | Chile
 Av. Del Valle Sur 512 Oficina 304
 Ciudad Empresarial, Huechuraba
 (56-2)23494104



LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN EN TERRENO

Caracterización de las estufas

Plan de Compensación de Emisiones Hacienda Quilamapu

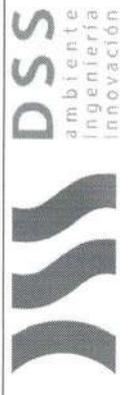
N° Sala	Tipo de Estufa	Año de la estufa ^a		Potencia ^b (kW)	Dimensiones de la sala ^c (m)		Prácticas operativas ^d
		Fabricación	Instalación		Ancho	Largo	
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							

^a Indicar siempre el año de fabricación, en caso de que éste se desconozca preguntar el año de instalación. ^b Indicar la potencia del equipo, siempre que este contenga una placa de identificación con dicha información. ^c En caso de que no se conozca la potencia del equipo, tomar las medidas de las dimensiones de la sala para estimar la potencia de los nuevos equipos. ^d Solo en caso de que la estufa esté encendida indicar si está funcionando con el tiraje abierto o cerrado.

OBSERVACIONES:

Ninguno de los calefactores catastrados contaba con placa de especificaciones técnicas, por lo que se tomaron medidas a las dimensiones de las salas para estimar las potencias. Respecto al año de instalación no existía un registro de ello, pero según lo consultado se instalaron entre 2012 - 2013. La leña utilizada es donada por cooperadoras y en un 50% es húmeda. Sin embargo, además de leña, utilizan carbón y hojitas de papel para la combustión como la jornada de clases había conchuguo todas las estufas estaban apagadas.

Constanza Rodríguez Parra
 Ingeniera Ambiental



Concepción
 Los Pensamientos 197, San Pedro de la Paz
 (56.41)2287848
 www.dss.cl

Santiago | Chile
 Av. Del Valle Sur 512 Oficina 304
 Ciudad Empresarial, Huechuraba
 (56.2)23494104

Establecimiento: Escuela La Castilla

 Fecha: 15/05/19

 Dirección: Av. La Castilla # 360, Chillán

 Consumo de leña aproximado: 104 m³/año Origen de la leña *(indicar si es leña certificada)*: Donación
(En caso de que no sea leña certificada) Uso de leña seca (%): 60 Uso de leña húmeda (%): 40
TIPO DE ESTUFA POR CADA SALA

N° Sala	Tipo de Estufa	Año de la estufa ^a		Potencia ^b (kW)	Dimensiones de la sala ^c (m)		Prácticas operativas ^d
		Fabricación	Instalación		Ancho	Largo	
1	Combustión lenta	S/I	2013	S/I	6	9	
2	Combustión lenta	S/I	2013	S/I	6	9	Cerrada
3	Biblioteca	S/I	2013	S/I	6	18	
4	Biblioteca	S/I	2013	S/I	6	18	
5	4to básico	S/I	2013	S/I	6	9	
6	6to básico	S/I	2013	S/I	6	9	
7	7mo básico	S/I	2013	S/I	6	9	
8	5to básico	S/I	2013	S/I	6	9	
9	8vo básico	S/I	2013	S/I	6	9	
10	Kindler Pellet	2019	N/A	7,45	N/A	N/A	
11	Lab. Ciencias	S/I	2013	S/I	6	6	
12	S. Fajones	S/I	2013	S/I	6	7,5	
13	Comedor	S/I	2013	S/I	6,5	12	
14	S. Taller	S/I	2008	S/I	6	6	

N° Sala	Tipo de Estufa	Año de la estufa ^a		Potencia ^b (kW)	Dimensiones de la sala ^c (m)		Prácticas operativas ^d
		Fabricación	Instalación		Ancho	Largo	
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							

^a Indicar siempre el año de fabricación, en caso de que éste se desconozca preguntar el año de instalación. ^b Indicar la potencia del equipo, siempre que este contenga una placa de identificación con dicha información. ^c En caso de que no se conozca la potencia del equipo, tomar las medidas de las dimensiones de la sala para estimar la potencia de los nuevos equipos. ^d Solo en caso de que la estufa esté encendida indicar si está funcionando con el tiraje abierto o cerrado.

OBSERVACIONES:

Ninguno de los calefactores catastrados cuenta con placa de especificaciones técnicas, sin embargo, alguna de ellos contaban con un papel que entregaba información del año de instalación (2013). Además, al consultar todas las estufas fueron instaladas el mismo año, salvo la de pellet y la instalada en la sala multitaller (bosca). La leña utilizada correponde a donaciones de los apoderados o de centro de padres con un 40% de humedad. Además, para la combustión se utilizó leña, papel y cartón según lo visualizado en terreno.


Constanza Rodríguez Parra
 Ingeniera Ambiental

Establecimiento: Escuela Camilo Henríquez

 Fecha: 15/05/19

 Dirección: Camino Los Guindos Km 10, Chillán.

 Consumo de leña aproximado: 24 m³/año Origen de la leña (indicar si es leña certificada): Donación

 (En caso de que no sea leña certificada) Uso de leña seca (%): 50 Uso de leña húmeda (%): 50
TIPO DE ESTUFA POR CADA SALA

N° Sala	Tipo de Estufa	Año de la estufa ^a		Potencia ^b (kW)	Dimensiones de la sala ^c (m)		Prácticas operativas ^d
		Fabricación	Instalación		Ancho	Largo	
1	Combustión lenta	s/i	2008	s/i	5	6	
2	Pre-básica	s/i	2008	s/i	5	6	
3	1ro básico	s/i	2008	s/i	5	6	
4	2do básico	s/i	2008	s/i	5	6	
5	PIE (2)	s/i	2008	s/i	3	6	
6	3ro básico	s/i	2008	s/i	5	6	
7	4to básico	s/i	2008	s/i	5	6	
8	5to básico	s/i	2008	s/i	5	6	
9	6to básico	s/i	2008	s/i	5	6	
10	7mo básico	s/i	2008	s/i	5	6	
11	8vo básico	s/i	2008	s/i	5	6	
12	5. Profesores	s/i	2008	s/i	5	6	
13							
14							

N° Sala	Tipo de Estufa	Año de la estufa ^a		Potencia ^b (kW)	Dimensiones de la sala ^c (m)		Prácticas operativas ^d
		Fabricación	Instalación		Ancho	Largo	
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							

^a Indicar siempre el año de fabricación, en caso de que éste se desconozca preguntar el año de instalación. ^b Indicar la potencia del equipo, siempre que este contenga una placa de identificación con dicha información. ^c En caso de que no se conozca la potencia del equipo, tomar las medidas de las dimensiones de la sala para estimar la potencia de los nuevos equipos. ^d Solo en caso de que la estufa esté encendida indicar si está funcionando con el tiraje abierto o cerrado.

OBSERVACIONES:

Ninguna de las estufas catastradas cuenta con placa de especificaciones técnicas, por lo que se tomaron las medidas de las salas para estimar la potencia de las estufas. El establecimiento no contaba con registro de la fecha de instalación, pero la directora afirmó que se instalaron todos el año 2008. La leña utilizada proviene de donaciones y es en un 50% húmeda. Además de leña se utiliza cartón, cajas de papel y despusite para la combustión. La jornada de clases habría terminado, pero lo que no habían estufas encendidas.

Constanza Rodríguez Parra

Ingeniera Ambiental

Establecimiento: Liceo Libertador Bernardo O'Higgins

Fecha: 16/05/19

Dirección: Lincoyán # 295, Chillán.

 Consumo de leña aproximado: 95 m³/año Origen de la leña (indicar si es leña certificada): Donación

(En caso de que no sea leña certificada) Uso de leña seca (%): 70

Uso de leña húmeda (%): 30

TIPO DE ESTUFA POR CADA SALA

N° Sala	Tipo de Estufa	Año de la estufa ^a		Potencia ^b (kW)	Dimensiones de la sala ^c (m)		Prácticas operativas ^d	
		Fabricación	Instalación		Ancho	Largo		
1	5to bás. B	Combustión lenta	s/i	2013	s/i	6	9	
2	6to bás. B	Combustión lenta	s/i	2013	s/i	6	9	
3	6to bás. A	Combustión lenta	s/i	2013	s/i	6	9	
4	7mo bás. B	Combustión lenta	s/i	2013	s/i	6	9	
5	7mo bás. A	Combustión lenta	s/i	2013	s/i	6	9	
6	6to bás. B	Combustión lenta	s/i	2013	s/i	6	9	
7	Laboratorio	Combustión lenta	s/i	2013	s/i	6	9	
8	6to bás. A	Combustión lenta	s/i	2013	s/i	6	9	
9	básico B	Combustión lenta	s/i	2013	s/i	4	9	
10	1ro medio	Combustión lenta	s/i	2013	s/i	6	9	
11	2do medio	Combustión lenta	s/i	2013	s/i	6	9	
12	1ro bás. B	Combustión lenta	s/i	2013	s/i	6	9	Abierto
13	2do bás. A	Combustión lenta	s/i	2013	s/i	6	9	Cerrado
14	3o bás. B	Combustión lenta	s/i	2013	s/i	6	9	

N° Sala	Tipo de Estufa	Año de la estufa ^a		Potencia ^b (kW)	Dimensiones de la sala ^c (m)		Prácticas operativas ^d
		Fabricación	Instalación		Ancho	Largo	
15	3ro bás. A Combustión lenta	S/i	2013	S/i	6	9	
16	2do bás. B Combustión lenta	S/i	2013	S/i	6	9	
17	Multiprofesional Combustión lenta	S/i	2013	S/i	6	6	
18	3ro medio Combustión lenta	S/i	2013	S/i	6	9	
19	Integración Combustión lenta.	S/i	2013	S/i	4,8	8,6	
20							
21							
22							

^a Indicar siempre el año de fabricación, en caso de que éste se desconozca preguntar el año de instalación. ^b Indicar la potencia del equipo, siempre que este contenga una placa de identificación con dicha información. ^c En caso de que no se conozca la potencia del equipo, tomar las medidas de las dimensiones de la sala para estimar la potencia de los nuevos equipos. ^d Solo en caso de que la estufa esté encendida indicar si está funcionando con el tiraje abierto o cerrado.

OBSERVACIONES:

Ninguno de los calefactores catódicos contaba con placa de especificaciones técnicas, por lo que se midieron las salas para estimar la potencia de las estufas. Según lo consultado, la instalación de las estufas fue el año 2013 (todos). La leña utilizada es comprada/donada en cordón wisoi siendo un 30% de ésta húmeda. Las salas que tenían encendidas las estufas utilizan el tiraje abierto sólo para el encendido luego lo cierran. Además de leña se pudo ver opex uñiten hojas de papel, revistas *Parra* y *Besponte* para la combustión.

Constanza Rodríguez Parra
 Ingeniera Ambiental

Establecimiento: Escuela Antonio Machado

 Fecha: 16/05/19

 Dirección: Camino Nahueltro km 25 Quinquenua

 Consumo de leña aproximado: 36 m³/año Origen de la leña *(indicar si es leña certificada)*: Donación
(En caso de que no sea leña certificada) Uso de leña seca (%): 70

 Uso de leña húmeda (%): 30
TIPO DE ESTUFA POR CADA SALA

N° Sala	Tipo de Estufa	Año de la estufa ^a		Potencia ^b (kW)	Dimensiones de la sala ^c (m)		Prácticas operativas ^d
		Fabricación	Instalación		Ancho	Largo	
1	Combustión lenta	s/i	2010	s/i	6	6	Abierto
2	Combustión lenta	s/i	2010	s/i	6	6	
3	Combustión lenta	s/i	2010	s/i	6	6	
4	Pellet	2017	N/A	7,40	N/A	N/A	
5	Combustión lenta	s/i	2010	s/i	3	6	
6	Combustión lenta	s/i	2010	s/i	4	6	
7	Combustión lenta	s/i	2010	s/i	4	6	Abierto
8	Combustión lenta	s/i	2010	s/i	4	6	
9	Combustión lenta	s/i	2010	s/i	3	6	
10	Combustión lenta	s/i	2010	s/i	4	6	
11	Combustión lenta	s/i	2010	s/i	6	7,5	Semi cerrado
12	Combustión lenta	s/i	2010	s/i	6	6	Semi cerrado
13	Combustión lenta	s/i	2010	s/i	5,7	10	
14							

N° Sala	Tipo de Estufa	Año de la estufa ^a		Potencia ^b (kW)	Dimensiones de la sala ^c (m)		Prácticas operativas ^d
		Fabricación	Instalación		Ancho	Largo	
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							

^a Indicar siempre el año de fabricación, en caso de que éste se desconozca preguntar el año de instalación. ^b Indicar la potencia del equipo, siempre que este contenga una placa de identificación con dicha información. ^c En caso de que no se conozca la potencia del equipo, tomar las medidas de las dimensiones de la sala para estimar la potencia de los nuevos equipos. ^d Solo en caso de que la estufa esté encendida indicar si está funcionando con el tiraje abierto o cerrado.

OBSERVACIONES:

Ninguno de los calefactores a combustión lenta contaba con placas de especificaciones técnicas, por lo que se procedió a medir las salas para estimar la potencia de las estufas. Según lo consultado los calefactores fueron instalados entre los años 2008-2010. La leña utilizada es donada/comprada en cada curso siendo un 30% húmeda aprox. Además de leña se utiliza carbón, papel y despusite para la combustión. El tiraje abierto se utiliza sólo para el encendido de los calefactores.


Constanza Rodríguez Parra
 Ingeniera Ambiental



LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN EN TERRENO

Caracterización de las estufas

Plan de Compensación de Emisiones Hacienda Quilamapu

Establecimiento: Escuela Capilla Cox Fecha: 16/05/19

Dirección: Camino a Cato km 16, Capilla Cox

Origen de la leña (indicar si es leña certificada): Donación

Consumo de leña aproximado: 72 m³/año Uso de leña húmeda (%): 0

(En caso de que no sea leña certificada) Uso de leña seca (%): 100

TIPO DE ESTUFA POR CADA SALA

N° Sala	Tipo de Estufa	Año de la estufa ^a		Potencia ^b (kW)	Dimensiones de la sala ^c (m)		Prácticas operativas ^d
		Fabricación	Instalación		Ancho	Largo	
1	Combustión lenta	s/i	2010	s/i	6	8,5	Cerrado
2	Combustión lenta	s/i	2010	s/i	5	7	Abierto
3	Combustión lenta	s/i	2010	s/i	5	8,5	Cerrado
4	Combustión lenta	s/i	2010	s/i	3,3	8	
5	Combustión lenta	s/i	2010	s/i	6	6	
6	Combustión lenta	s/i	2010	s/i	6	6	
7	Combustión lenta	s/i	2010	s/i	4	8	Cerrado
8	Combustión lenta	s/i	2010	s/i	6	9	Cerrado
9	Combustión lenta	s/i	2010	s/i	6	9	
10	Combustión lenta	s/i	2010	s/i	6	10	Semi cerrado
11	Combustión lenta	s/i	2010	s/i	6	7,5	Cerrado
12	Combustión lenta	s/i	2010	s/i	6	6	Semicerrado
13	Combustión lenta	s/i	2010	s/i	4,5	5	Abierto
14							



Concepción
Los Pensamientos 197, San Pedro de la Paz
(56.41)2287848
www.dss.cl

Santiago Chile
Av. Del Valle Sur 512 Oficina 304
Ciudad Empresarial, Huechuraba
(56.2)23494104



LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN EN TERRENO
Caracterización de las estufas
 Plan de Compensación de Emisiones Hacienda Quilamapu

N° Sala	Tipo de Estufa	Año de la estufa ^a		Potencia ^b (kW)	Dimensiones de la sala ^c (m)		Prácticas operativas ^d
		Fabricación	Instalación		Ancho	Largo	
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							

^a Indicar siempre el año de fabricación, en caso de que éste se desconozca preguntar el año de instalación. ^b Indicar la potencia del equipo, siempre que este contenga una placa de identificación con dicha información. ^c En caso de que no se conozca la potencia del equipo, tomar las medidas de las dimensiones de la sala para estimar la potencia de los nuevos equipos. ^d Solo en caso de que la estufa esté encendida indicar si está funcionando con el tiraje abierto o cerrado.

OBSERVACIONES:

Ninguno de los calefactores cuenta con placa de especificación técnica, por lo que se midió las aulas para estimar la potencia de las estufas. Según lo consultado las estufas fueron instaladas entre 2008-2010. La leña utilizada es comprada por cada curso y es toda leña seca. Además de leña utilizan despuke, hojas de olivo y carbón para la combustión. Cabe destacar que la leña no es certificada y que las estufas utilizan el tiraje abierto solo para el encendido, luego cierran.

Constanza Rodríguez Parra
 Ingeniera Ambiental



Concepción
 Los Pensamientos 197, San Pedro de la Paz
 (56.41)2287848
 www.dss.cl

Santiago
 Chile
 Av. Del Valle Sur 512 Oficina 304
 Ciudad Empresarial, Huechuraba
 (56.2)23494104



LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN EN TERRENO

Caracterización de las estufas

Plan de Compensación de Emisiones Hacienda Quilamapu

Establecimiento: Escuela El Tejar

Fecha: 15/05/19

Dirección: El Tejar #127, Chillán

Consumo de leña aproximado: 105 m³ año

Origen de la leña (indicar si es leña certificada): Donación

(En caso de que no sea leña certificada) Uso de leña seca (%): 70

Uso de leña húmeda (%): 30

TIPO DE ESTUFA POR CADA SALA

N° Sala	Tipo de Estufa	Año de la estufa ^a		Potencia ^b (kW)	Dimensiones de la sala ^c (m)		Prácticas operativas ^d
		Fabricación	Instalación		Ancho	Largo	
1	Hall acceso	s/i	2013	s/i	3	7	
2	Biblioteca	s/i	2013	s/i	8	10	
3	UTP	s/i	2013	s/i	6	8,5	
4	Integración	s/i	2013	s/i	6	8,5	
5	2do básico	s/i	2013	s/i	6	8,5	
6	1ro básico	s/i	2013	s/i	6	8,5	
7	3ro básico	s/i	2013	s/i	6	8,5	
8	Kindergarten	s/i	2013	s/i	6	9	
9	4to básico	s/i	2013	s/i	6	9	
10	7mo básico	s/i	2013	s/i	6	9	
11	8vo básico	s/i	2013	s/i	6	9	
12	5to básico	s/i	2013	s/i	6	9	
13	6to básico	s/i	2013	s/i	6	9	
14	Salón Achos	s/i	2012	13,95	N/A	N/A	



Concepción Chile
 Los Pensamientos 197, San Pedro de la Paz
 (56.41)2287848
 www.dss.cl

Santiago Chile
 Av. Del Valle Sur 512 Oficina 304
 Ciudad Empresarial, Huechuraba
 (56.2)23494104

N° Sala	Tipo de Estufa	Año de la estufa ^a		Potencia ^b (kW)	Dimensiones de la sala ^c (m)		Prácticas operativas ^d
		Fabricación	Instalación		Ancho	Largo	
15	S. Profesores Combustión lenta.	SI	2013	7,0	N/A	N/A	Semi cerrada
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							

^a Indicar siempre el año de fabricación, en caso de que éste se desconozca preguntar el año de instalación. ^b Indicar la potencia del equipo, siempre que este contenga una placa de identificación con dicha información. ^c En caso de que no se conozca la potencia del equipo, tomar las medidas de las dimensiones de la sala para estimar la potencia de los nuevos equipos. ^d Solo en caso de que la estufa esté encendida indicar si está funcionando con el tiraje abierto o cerrado.

OBSERVACIONES:

Solo dos del total de estufas tenían información técnica, pero según lo conversado y visto en terreno la estufa de la sala de profesores se instaló en el mismo periodo que las que no cuentan con placa (2013), sin embargo el establecimiento no cuenta con esta información formal. La leña utilizada corresponde a donaciones de los apoderados, siendo un 30% de ésta homemade. Se visualizó que además de leña se utiliza carbón para la combustión. Como la jornada de clases había terminado, no habían estufas encendidas.


Constanza Rodríguez Parra
 Ingeniera Ambiental

Establecimiento: Liceo República de Italia

Fecha: 15/05/19

Dirección: Sepúlveda Bostas #1290, Chillán

 Consumo de leña aproximado: 125 m³/año Origen de la leña (indicar si es leña certificada): Donada

(En caso de que no sea leña certificada) Uso de leña seca (%): 70 Uso de leña húmeda (%): 30

TIPO DE ESTUFA POR CADA SALA

N° Sala	Tipo de Estufa	Año de la estufa ^a		Potencia ^b (kW)	Dimensiones de la sala ^c (m)		Prácticas operativas ^d	
		Fabricación	Instalación		Ancho	Largo		
1	4to bás. A	Combustión lenta	S/I	2010	S/I	6	8,5	
2	3ro bás. B	Combustión lenta	S/I	2010	S/I	6	8,5	
3	2do bás. A	Combustión lenta	S/I	2010	S/I	6	8,5	
4	1ro bás. A	Combustión lenta	S/I	2010	S/I	6	8,5	
5	Biblioteca	Combustión lenta	S/I	2010	S/I	11	9	
6	Biblioteca	Combustión lenta	S/I	2010	S/I	11	9	
7	8vo bás. A	Combustión lenta	S/I	2010	S/I	6	8,5	
8	8vo bás. B	Combustión lenta	S/I	2010	S/I	6	8,5	
9	6to bás. B	Combustión lenta	S/I	2010	S/I	6	8,5	
10	7mo bás. A	Combustión lenta	S/I	2010	S/I	6	8,5	
11	6to bás. A	Combustión lenta	S/I	2010	S/I	6	8,5	
12	7mo bás. B	Combustión lenta	S/I	2010	S/I	6	8,5	
13	4to bás. B	Combustión lenta	S/I	2010	S/I	6	8,5	
14	5to bás. A	Combustión lenta	S/I	2010	S/I	6	8,5	

N° Sala	Tipo de Estufa	Año de la estufa ^a		Potencia ^b (kW)	Dimensiones de la sala ^c (m)		Prácticas operativas ^d
		Fabricación	Instalación		Ancho	Largo	
15	Combustión lenta	s/i	2010	s/i	6	8,5	
16	Combustión lenta	s/i	2010	s/i	6	8,5	
17	Combustión lenta	s/i	2010	s/i	6	8,5	
18	Combustión lenta	s/i	2010	s/i	6	8,5	
19	Combustión lenta	s/i	2010	s/i	6	8,5	
20	Combustión lenta	s/i	2010	s/i	6	8,5	
21							
22							

^a Indicar siempre el año de fabricación, en caso de que éste se desconozca preguntar el año de instalación. ^b Indicar la potencia del equipo, siempre que este contenga una placa de identificación con dicha información. ^c En caso de que no se conozca la potencia del equipo, tomar las medidas de las dimensiones de la sala para estimar la potencia de los nuevos equipos. ^d Solo en caso de que la estufa esté encendida indicar si está funcionando con el tiraje abierto o cerrado.

OBSERVACIONES:

Ninguno de los calefactores Catastrados cuenta con placa de especificaciones técnicas, por lo que se procede a medir las salas para estimar la potencia de los estufas. Todos los calefactores se encuentran apagados y según lo observado se utiliza diversas fuentes para la combustión: lenta (30% promedio), hojas de papel, des ponte, cartón y Cera. En biblioteca hay dos estufas en un espacio de (9 x 11 m). No se cuenta con registro de instalación, pero según lo consultado fueron instaladas entre los años 2009 - 2010.


Constanza Rodríguez Parra
 Ingeniera Ambiental



DSS
ambiente
ingeniería
innovación



ANEXO 2

Declaración del Consumo de Leña PLAN DE COMPENSACIÓN DE EMISIONES PROYECTO HACIENDA QUILAMAPU.

Viviendas 2000, Mayo 2019.



Concepción: Los Pensamientos 197
San Pedro de la Paz +56-41-2287848 / +56-41-2285324

Santiago: Av. Del Valle Sur 512 Oficina 304
Ciudad Empresarial, Huechuraba. +56-2-23494104



DSS
ambiente
ingeniería
innovación





MUNICIPALIDAD DE
CHILLAN

DECLARACIÓN DE CONSUMO DE LEÑA

Yo, **NELSON MARIN ÁVILA**, de nacionalidad **CHILENA**, identificado con documento de identidad número **10.469.269-9**, teniendo el cargo de **Director del Departamento de Educación Municipal de la Comuna de Chillán**, declaro que el consumo anual de leña en el establecimiento **Liceo República de Italia** es de **125 m³/año**. Además, declaro que el **70%** de la leña que se usa es seca y **30%** corresponde a leña húmeda.



NELSON MARÍN ÁVILA
DIRECTOR DE EDUCACIÓN MUNICIPAL
RUT: 10.469.269-9

NMA/GVF/gvf.



MUNICIPALIDAD DE
CHILLAN

DECLARACIÓN DE CONSUMO DE LEÑA

Yo, **NELSON MARIN ÁVILA**, de nacionalidad **CHILENA**, identificado con documento de identidad número **10.469.269-9**, teniendo el cargo de **Director del Departamento de Educación Municipal de la Comuna de Chillán**, declaro que el consumo anual de leña en el establecimiento **Liceo Bdo O'Higgins** es de **95 m³/año**. Además, declaro que el **70%** de la leña que se usa es seca y **30%** corresponde a leña húmeda.



NELSON MARÍN ÁVILA
DIRECTOR DE EDUCACIÓN MUNICIPAL
RUT: 10.469.269-9

NMA/GVF/gvf.



MUNICIPALIDAD DE
CHILLAN

DECLARACIÓN DE CONSUMO DE LEÑA

Yo, **NELSON MARIN ÁVILA**, de nacionalidad **CHILENA**, identificado con documento de identidad número **10.469.269-9**, teniendo el cargo de **Director del Departamento de Educación Municipal de la Comuna de Chillán**, declaro que el consumo anual de leña en el establecimiento **Escuela A. Mutizabal** es de **66 m³/año**. Además, declaro que el **50%** de la leña que se usa es seca y **50%** corresponde a leña húmeda.



NELSON MARÍN ÁVILA
DIRECTOR DE EDUCACIÓN MUNICIPAL
RUT: 10.469.269-9

NMA/GVF/gvf.



MUNICIPALIDAD DE
CHILLAN

DECLARACIÓN DE CONSUMO DE LEÑA

Yo, **NELSON MARIN ÁVILA**, de nacionalidad **CHILENA**, identificado con documento de identidad número **10.469.269-9**, teniendo el cargo de **Director del Departamento de Educación Municipal de la Comuna de Chillán**, declaro que el consumo anual de leña en el establecimiento **Escuela Antonio Machado** es de **36 m³/año**. Además, declaro que el **70%** de la leña que se usa es seca y **30%** corresponde a leña húmeda.



NELSON MARÍN ÁVILA
DIRECTOR DE EDUCACIÓN MUNICIPAL
RUT: 10.469.269-9

NMA/G/F/gvf.



MUNICIPALIDAD DE
CHILLAN

DECLARACIÓN DE CONSUMO DE LEÑA

Yo, **NELSON MARIN ÁVILA**, de nacionalidad **CHILENA**, identificado con documento de identidad número **10.469.269-9**, teniendo el cargo de **Director del Departamento de Educación Municipal de la Comuna de Chillán**, declaro que el consumo anual de leña en el establecimiento **Escuela Camilo Henríquez** es de **24 m³/año**. Además, declaro que el **50%** de la leña que se usa es seca y **50%** corresponde a leña húmeda.



CL

NELSON MARÍN ÁVILA
DIRECTOR DE EDUCACIÓN MUNICIPAL
RUT: 10.469.269-9

NMA/GVF/gvf.

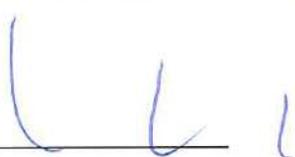


MUNICIPALIDAD DE
CHILLAN

DECLARACIÓN DE CONSUMO DE LEÑA

Yo, **NELSON MARIN ÁVILA**, de nacionalidad **CHILENA**, identificado con documento de identidad número **10.469.269-9**, teniendo el cargo de **Director del Departamento de Educación Municipal de la Comuna de Chillán**, declaro que el consumo anual de leña en el establecimiento **Escuela Quinchamalí** es de **36 m³/año**. Además, declaro que el **50%** de la leña que se usa es seca y **50%** corresponde a leña húmeda.





NELSON MARÍN ÁVILA
DIRECTOR DE EDUCACIÓN MUNICIPAL
RUT: 10.469.269-9

NMA/GVF/gvf.

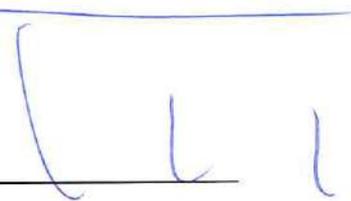


MUNICIPALIDAD DE
CHILLAN

DECLARACIÓN DE CONSUMO DE LEÑA

Yo, **NELSON MARIN ÁVILA**, de nacionalidad **CHILENA**, identificado con documento de identidad número **10.469.269-9**, teniendo el cargo de **Director del Departamento de Educación Municipal de la Comuna de Chillán**, declaro que el consumo anual de leña en el establecimiento **Escuela Capilla Cox** es de **72 m³/año**. Además, declaro que el **100%** de la leña que se usa es seca y **0%** corresponde a leña húmeda.




NELSON MARÍN ÁVILA
DIRECTOR DE EDUCACIÓN MUNICIPAL
RUT: 10.469.269-9

NMA/GVF/gvf.





MUNICIPALIDAD DE
CHILLAN

DECLARACIÓN DE CONSUMO DE LEÑA

Yo, **NELSON MARIN ÁVILA**, de nacionalidad **CHILENA**, identificado con documento de identidad número **10.469.269-9**, teniendo el cargo de **Director del Departamento de Educación Municipal de la Comuna de Chillán**, declaro que el consumo anual de leña en el establecimiento **Escuela El Tejar** es de **105 m³/año**. Además, declaro que el **70%** de la leña que se usa es seca y **30%** corresponde a leña húmeda.



NELSON MARÍN ÁVILA
DIRECTOR DE EDUCACIÓN MUNICIPAL
RUT: 10.469.269-9

NMA/GVF/gvf.

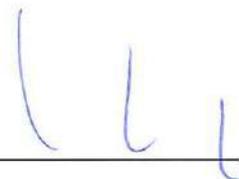


MUNICIPALIDAD DE
CHILLAN

DECLARACIÓN DE CONSUMO DE LEÑA

Yo, **NELSON MARIN ÁVILA**, de nacionalidad **CHILENA**, identificado con documento de identidad número **10.469.269-9**, teniendo el cargo de **Director del Departamento de Educación Municipal de la Comuna de Chillán**, declaro que el consumo anual de leña en el establecimiento **Escuela La Castilla** es de **104 m³/año**. Además, declaro que el **60%** de la leña que se usa es seca y **40%** corresponde a leña húmeda.





NELSON MARÍN ÁVILA
DIRECTOR DE EDUCACIÓN MUNICIPAL
RUT: 10.469.269-9

NMA/GVF/gvf.



DSS
ambiente
ingeniería
innovación



ANEXO 3

Declaración del Recambio de Calefactores PLAN DE COMPENSACIÓN DE EMISIONES PROYECTO HACIENDA QUILAMAPU.

Viviendas 2000, Mayo 2019.



Concepción: Los Pensamientos 197
San Pedro de la Paz +56-41-2287848 / +56-41-2285324

Santiago: Av. Del Valle Sur 512 Oficina 304
Ciudad Empresarial, Huechuraba. +56-2-23494104



DSS
ambiente
ingeniería
innovación



DECLARACIÓN DE LA DESINTALACIÓN DE ESTUFAS A LEÑA EN LOS ESTABLECIMIENTOS EDUCA

Yo, (INSERTE NOMBRE), de nacionalidad (INSERTE NACIONALIDAD), identificado/a con documento de identidad número (INSERTE RUT), teniendo el cargo de DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN MUNICIPAL DE LA COMUNA DE CHILLÁN, extiendo este documento de confirmación del recambio de los calefactores a leña en los siguientes establecimientos:

Establecimiento	Especificación del recambio	Cantidad
República Italia	Estufa de combustión lenta de doble cámara/Estufa a pellet	20
Liceo Bernardo O'Higgins	Estufa de combustión lenta de doble cámara/Estufa a pellet	19
Escuela Arturo Mutizabal	Estufa de combustión lenta de doble cámara/Estufa a pellet	12
Escuela Antonio Machado	Estufa de combustión lenta de doble cámara/Estufa a pellet	12
Escuela Camilo Henríquez	Estufa de combustión lenta de doble cámara/Estufa a pellet	12
Escuela Quinchamalí	Estufa de combustión lenta de doble cámara/Estufa a pellet	9
	Estufa hechiza de fierro/Estufa a pellet	1
Escuela Capilla Cox	Estufa de combustión lenta de doble cámara/Estufa a pellet	13
Escuela El Tejar	Estufa de combustión lenta de doble cámara/Estufa a pellet	15
Escuela La Castilla	Estufa de combustión lenta de doble cámara/Estufa a pellet	12
	Estufa de combustión lenta de doble cámara/Estufa a pellet	1

(NOMBRE)
DIRECTOR DE EDUCACIÓN MUNICIPAL
(RUT)



DSS
ambiente
ingeniería
innovación



ANEXO 4

Declaración de la Capacitación PLAN DE COMPENSACIÓN DE EMISIONES PROYECTO HACIENDA QUILAMAPU.

Viviendas 2000, Mayo 2019.



Concepción: Los Pensamientos 197
San Pedro de la Paz +56-41-2287848 / +56-41-2285324

Santiago: Av. Del Valle Sur 512 Oficina 304
Ciudad Empresarial, Huechuraba. +56-2-23494104



DSS
ambiente
ingeniería
innovación



DECLARACIÓN DE LA CAPACITACIÓN

Yo, (INSERTE NOMBRE), de nacionalidad (INSERTE NACIONALIDAD), identificado/a con documento de identidad número (INSERTE RUT), teniendo el cargo de DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN MUNICIPAL DE LA COMUNA DE CHILLÁN, declaro que se efectuó la capacitación de uso de los calefactores a pellet instalados en los siguientes establecimientos

Establecimiento	Fecha de capacitación	Persona capacitada
República Italia	(INSERTE FECHA)	(INSERTE NOMBRE)
Liceo Bernardo O'Higgins	(INSERTE FECHA)	(INSERTE NOMBRE)
Escuela Arturo Mutizabal	(INSERTE FECHA)	(INSERTE NOMBRE)
Escuela Antonio Machado	(INSERTE FECHA)	(INSERTE NOMBRE)
Escuela Camilo Henríquez	(INSERTE FECHA)	(INSERTE NOMBRE)
Escuela Quinchamál	(INSERTE FECHA)	(INSERTE NOMBRE)
Escuela Capilla Cox	(INSERTE FECHA)	(INSERTE NOMBRE)
Escuela El Tejar	(INSERTE FECHA)	(INSERTE NOMBRE)
Escuela La Castilla	(INSERTE FECHA)	(INSERTE NOMBRE)

(NOMBRE)
DIRECTOR DE EDUCACIÓN MUNICIPAL
(RUT)



DSS
ambiente
ingeniería
innovación



ANEXO 5

Ficha Técnica de las Estufas PLAN DE COMPENSACIÓN DE EMISIONES PROYECTO HACIENDA QUILAMAPU.

Viviendas 2000, Mayo 2019.



Concepción: Los Pensamientos 197
San Pedro de la Paz +56-41-2287848 / +56-41-2285324

Santiago: Av. Del Valle Sur 512 Oficina 304
Ciudad Empresarial, Huechuraba. +56-2-23494104



DSS
ambiente
ingeniería
innovación



Calefacción a PELLETS

Estufas - Termoestufas - Calderas





¿Qué es la biomasa?

Es toda materia de origen vegetal en estado sólido, que tiene la capacidad de entregar energía en forma de calor.

¿Qué es un equipo a biomasa?

Es un equipo que genera calor a partir de la combustión de materia vegetal. Por lo general, este combustible puede ser madera bruta (troncos), pellets (aserrín prensado) o astillas (madera triturada).

¿Para qué se puede usar un equipo a biomasa?

Por lo general, un equipo a biomasa se usa para generar calor para calefacción, obtención de agua sanitaria, o para calefacción de piscinas, secado de fruta, calefacción de invernaderos, entre otros fines residenciales o industriales.

¿Qué tipo de equipos a biomasa existen?

Básicamente, existen tres tipos de equipos a biomasa. El primero son las calderas, el segundo son las termo estufas y por último y mas básico, las estufas a pellets.

¿Qué es una caldera a pellets?

Es un equipo que también genera calor a partir de la combustión del pellets y su principal característica es que todo el calor generado es entregado al sistema de calefacción central mediante una red hidráulica, ya sea para radiadores, losa radiante o para agua sanitaria. Por ello, este equipo esta diseñado para ser instalado en el patio de servicio de la casa. Su potencia térmica esta en el rango de 25 kw o superior, y poseen un depósito de combustible incorporado para 80 kg, lo que da una autonomía aproximada de 2 a 3 días o se puede construir un depósito en obra para 1 mes.

¿Qué es una termoestufa a pellets?

Es un equipo que genera calor a partir de la combustión del pellets y su principal característica es que solo una parte del calor que genera es entregado en el mismo lugar. El resto del calor se entrega mediante una red hidráulica al sistema de calefacción central, ya sea para radiadores o losa radiante. Este equipo también esta diseñado para ser instalado dentro de la casa. Su potencia térmica esta en el rango de 14 a 20 kw, y poseen un depósito de combustible incorporado para 30 kg, lo que da una autonomía aproximada de 8 a 12 hr.

¿Qué es una estufa a pellets?

Es un equipo que genera calor a partir de la combustión del pellets y su principal característica es que todo el calor que genera es entregado en el mismo lugar. Por ello, se debe colocar dentro de la casa y en un lugar que permita la mejor irradiación del calor al resto de esta. Su potencia térmica esta en el rango de 7 a 12 kw, y poseen un depósito de combustible incorporado para 20 kg, lo que da una autonomía aproximada de 8 a 10 hr.

¿Cómo seleccionar el equipo de pellets adecuado a mi realidad?

En principio, hay dos preguntas importantes a responder. La primera es si mi casa tiene un sistema de calefacción central con radiadores o losa radiante y lo segundo cuantos metros cuadrados calefaccionados tiene. En el primer caso, si mi casa no tiene dicho sistema, solo podremos optar a instalar una estufa, pero si tiene sistema central, podremos colocar una termo estufa o una caldera.

¿Cómo calcular la potencia térmica necesaria para mi casa?

La potencia térmica de un equipo de calefacción esta directamente relacionada con los metros cuadrados construidos. Así, en la practica se dice que un sistema requiere de 0,1 kW/m² (kilowatts por cada metro cuadrado) por lo que solo bastara con multiplicar este factor por los m² y obtendremos la potencia del equipo. Del resultado de esta potencia dependerá si seleccionamos una termo estufa o una caldera.

Ejemplo: Una casa, con sistema de calefacción central, posee 120m²,
Entonces: 120m² x 0,1kW/m² = 12 kW.
 Según el cálculo, 12 kw está en el rango de una termo estufa.

¿Qué ventajas tiene el cambiar de un sistema tradicional de calefacción a uno de pellets?

Entre las Principales ventajas se encuentra un ahorro de más del 50% de los costos de combustible en comparación con gas u otro combustible derivado del petróleo, así como una generación de gases de combustión más amigables con el medio ambiente.



Caldera a Pellets con estanque integrado

La caldera a pellets Karmek es un equipo de acabado diseño que destaca por su simplicidad y tamaño compacto. Con una filosofía de operación amigable para el usuario, cuenta con encendido automático, tarjeta electrónica, panel de control LED, modulación de potencia, ajuste programable de la temperatura y función cronotermostato.

Cada modelo de caldera incluye:

- Depósito para Pellet.
- Bomba circulación
- Manómetro
- Vaso de expansión
- Purgador
- Brasero autolimpiante

Accesorio adicional:

Depósito para 200 kg de pellets.
 Código: **00.DPK200**

Modelo Código	Mary 15 12.KARM-15	Marina 24 12.KARM-24	Marina 34 12.KARM-34
Potencia Térmica al Agua	17 Kw	23,27 Kw	31 Kw
Rendimiento	95,07%	95,80%	95,69%
Consumo Hor min/max	1,11 - 3,61 Kg/h	1,37 - 4,99 Kg/h	1,37 - 6,66 Kg/h
Consumo Eléctrico	136 W	230 W	230 w
Contenido de Agua	31 L	36 L	36 L
Capacidad Depósito	55 Kg	70 Kg	70 Kg
Presión de Operación		1,5 bar	
Tiraje Mínimo		12 Pa	
Diámetro Descarga de Humos	80 mm	100 mm	100 mm
Descarga		Posterior	
Peso	225 Kg	300 Kg	300 Kg

- *Modelo opcional: Caldera Milena con intercambiador de calor para A.C.S.
 Código: **00.000.51ACS**
- Sistema para A.C.S. instantáneo que ofrece 12 L/min. Para que este opere la caldera debe estar encendida.
- Si la caldera alimenta losa radiante o radiadores de fierro nacionales requiere ser instalada con válvula 3 vías anti condensado.

Dimensiones

Mary 15

Dimensions: 62 (width), 131 (height), 71 (depth). Connection points: 1, 2, 3.

Marina 24

Dimensions: 75 (width), 131 (height), 71 (depth). Connection points: 1, 2, 3.

Marina 34

Dimensions: 75 (width), 131 (height), 71 (depth). Connection points: 1, 2, 3.

Conexión con Kit Sanitario

1- Ida H2O radiadores 3/4"
 2- Salida sanitarios caliente 1/2"
 3- Entrada H2O fría línea hidráulica 1/2"
 4- Grifo de carga
 5- Retorno H2O caliente radiadores 3/4"
 6- Tubo de descarga H2O válvula de seguridad 1/2"

Dimensions: 290 (width), 210 (height). Connection points: 1, 2, 3, 4, 5, 6.



Ravelli
Il Fuoco intelligente



Termo Estufa HRV 100 / 160 TOUCH



Tecnología de punta y estética funcional se unen en las termoestufas a pellets modelos HR100 y HRV160 (14kW y 20kW respectivamente) para entregar un producto superior que se integra fácilmente a sistemas de calefacción existentes en reemplazo de sistemas tradicionales.

Características

- Sistema RDS automático de regulación de la combustión modulante.
- Programación horaria semanal encendido/apagado.
- Cubierta superior en cerámica mayólica.
- Cámara de combustión en refractario de vermiculita FIREX.
- Intercambiador de calor en acero 2 mm.
- Deflector y brasero de acero resistente al fuego.
- Brasero autolimpiante.
- Puerta con cristal vitrocerámico serigrafiado resistente a 750°C.
- Calefacción con ventilador tangencial.
- Ajuste de las funciones con pantalla gráfica.
- Mando a distancia digital.
- Si la Termo Estufa alimenta losa radiante o radiadores de fierros nacionales, requiere ser instalada con válvula de 3 vías anticondensado.



Rojo

Negro

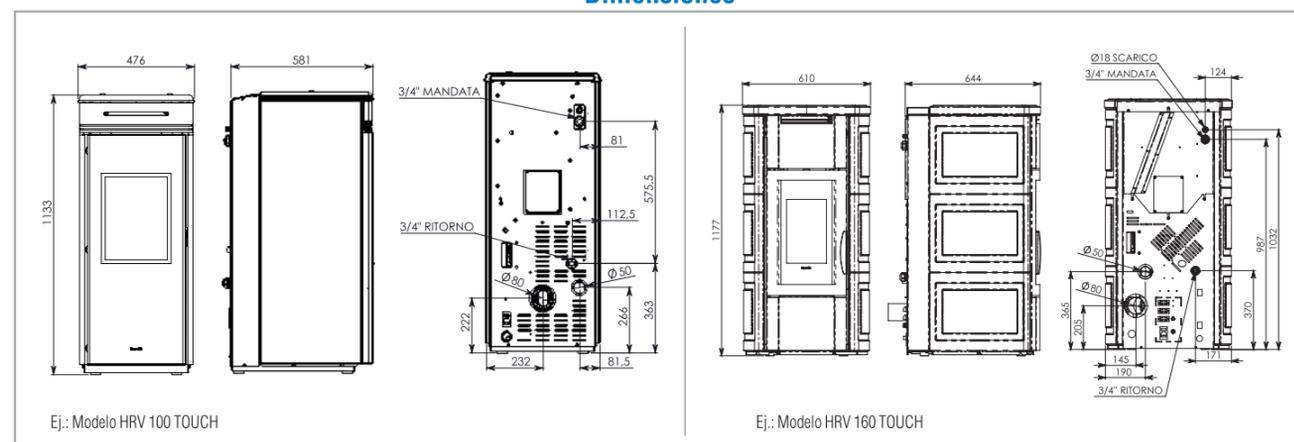
Rojo

Negro

Códigos	Descripción
01.HRV100.N	Termo Estufa a Pellet 14kw Negra
01.HRV100.R	Termo Estufa a Pellet 14kw Roja
01.HRV160.N	Termo Estufa a Pellet 20kw Negra
01.HRV160.R	Termo Estufa a Pellet 20kw Roja

Nota: imágenes y colores referenciales

Dimensiones



Ej.: Modelo HRV 100 TOUCH

Ej.: Modelo HRV 160 TOUCH

	HRV 100 TOUCH	HRV 160 TOUCH
Potencia Térmica Nominal	14 Kw. (10 H ₂ O - 2 Aire)	20 Kw. (14 H ₂ O - 6 Aire)
Consumo de Pellet	0,8 a 2,6 kg/h	4,4 kg/h
Rendimiento	> 90% DIN 18 891	> 90% DIN 18 891
Capacidad del Depósito	25 kg.	40 kg.
Salida de Humos	80 Ø mm.	80 Ø mm.
Autonomía mín/máx	31 - 7 hrs.	25 - 6 hrs.
Consumo Eléctrico	110 w.	110 w.
Peso Neto	150 kg.	180 kg.

HRV: Termoestufa con ventilador



Nota: Todos los equipos son probados en fábrica.



Ravelli
Il Fuoco intelligente



Estufa R70 / Atena



Con su diseño moderno y altas prestaciones, las estufas a pellets modelos R70 y RV120 (7 kw y 12 Kw respectivamente) ofrecen una relación precio-calidad inmejorable que gracias a su avanzada tecnología y diseño, representan un nivel superior en rendimiento y confort.

Características

- Sistema RDS automático de regulación de la combustión modulante.
- Programación horaria semanal encendido/apagado.
- Cubierta superior en cerámica mayólica (también en laterales Mod. Atena).
- Cámara de combustión en refractario de vermiculita FIREX.
- Intercambiador de calor en acero 2 mm.
- Deflector y brasero de acero resistente al fuego.
- Brasero autolimpiante.
- Puerta con cristal vitrocerámico serigrafiado resistente a 750°C.
- Calefacción con ventilador tangencial.
- Ajuste de las funciones con pantalla gráfica.
- Mando a distancia digital.
- Carga de combustible y limpieza de quemador de 1 a 2 días.



Rojo

Negro

Códigos	Descripción
01.R70.N	Estufa a Pellet R70 7 kw Negra
01.R70.R	Estufa a Pellet R70 7 kw Roja

Nota: imágenes y colores referenciales

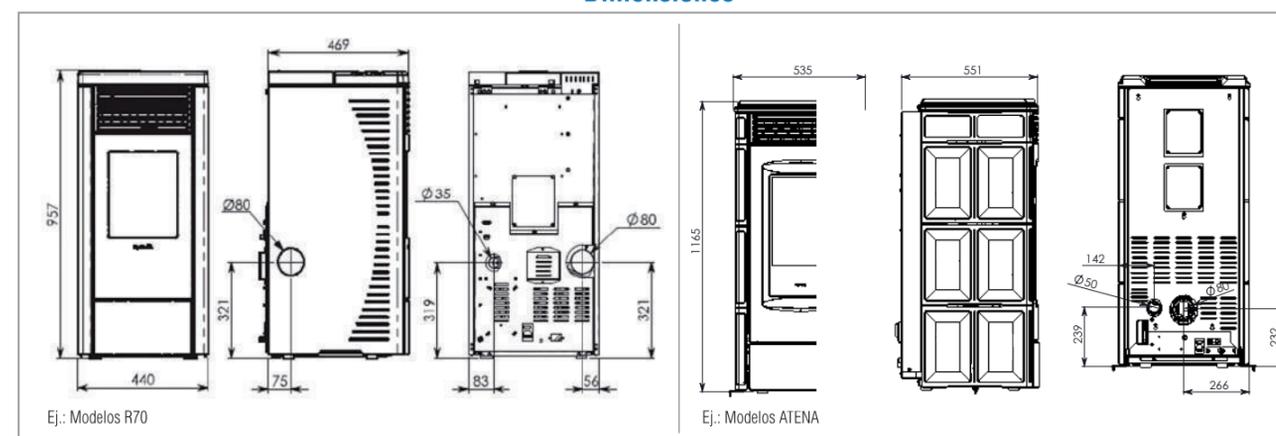


Rojo

Negro

Códigos	Descripción
ATENA V NEGRA	Estufa a Pellet ATENA 12 kw Negra
ATENA V ROJA	Estufa a Pellet ATENA 12 kw Roja

Dimensiones



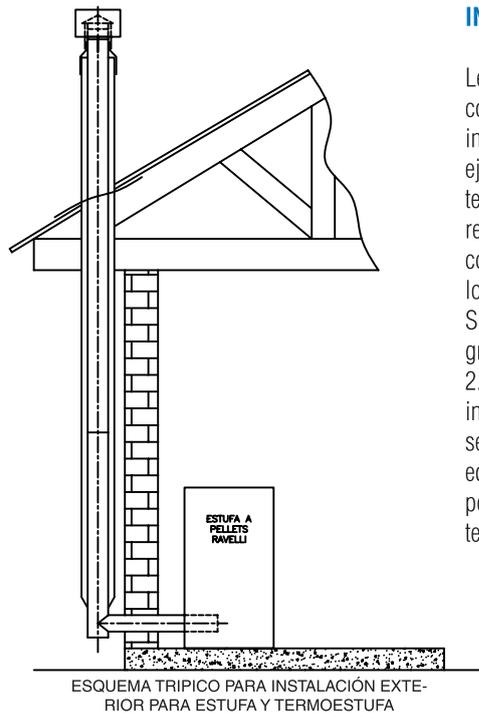
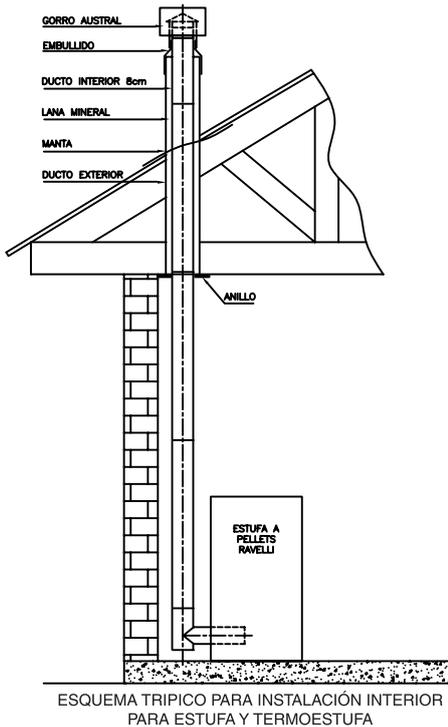
Ej.: Modelos R70

Ej.: Modelos ATENA

	R70	ATENA
Potencia Térmica Nominal	7 Kw.	12 Kw.
Consumo de Pellet	0,5 - 1,5 kg/h	0,7 - 2,6 kg/h
Rendimiento	> 85% DIN 18 891	> 87% DIN 18 891
Capacidad del Depósito	15 kg.	25 kg.
Salida de Humos	80 Ø mm.	80 Ø mm.
Autonomía mín/máx	30 - 9 hrs.	40 - 10 hrs.
Consumo Eléctrico	100 w.	110 w.
Peso Neto	85 kg.	110 kg.



Nota: Todos los equipos son probados en fábrica.

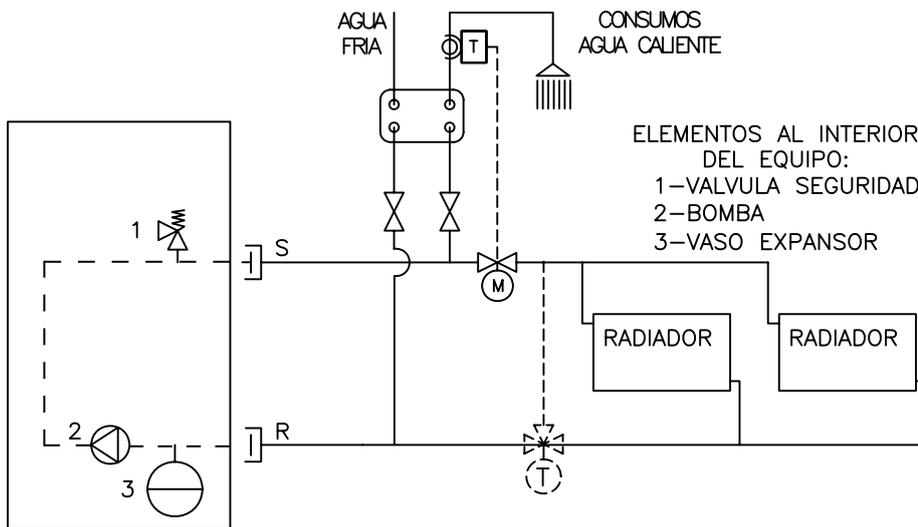


LISTA GENERAL DE MATERIALES

- | | |
|-------------------------------|--------------------|
| 1 GORRO AUSTRAL | ACERO INOX. 0,5mm |
| 1 EMBUDILLO | ACERO INOX. 0,5mm |
| 4 DUCTOS 8cm DIAM | ACERO INOX. 0,5mm |
| 1 MANTA DE 0,5 X 0,5m | ACERO IGALV. 0,5mm |
| 1 TE 8X8X8 CON TAPA REGISTRO | ACERO IGALV. 0,5mm |
| 1 ANILLO 25 cm EXT. 8cm INT. | ACERO INOX. 0,5mm |
| 5 kg DE LANA MINERAL (APROX.) | ACERO INOX. 0,5mm |

INSTALACIÓN DE LOS DUCTOS DE GASES

Lea atentamente el manual antes de proceder con la instalación del equipo. Los esquemas de instalación de ductos de gases mostrados son ejemplos básicos y son válidos para estufas, termo estufas o calderas. Para todos ellos, se recomienda instalar detrás del equipo una te con tapa de registro para limpieza. Idealmente, los ductos deben ser instalados en forma recta. Si fuera necesario poner codos, deben ser en 45 grados. Si fueran de 90, no deben ser más de 2. El material de los ductos debe ser de acero inoxidable o galvanizado de 0.5mm de espesor, según si van al interior o exterior. Todos los equipos cuentan con tiro forzado por ventilador por lo que con una distancia de salida sobre el techo de entre 50 a 100 cm será suficiente.



INSTALACIÓN HIDRÁULICA

El presente esquema es válido para termo estufas Ravelli y calderas Karmek. Estas, traen en su interior una bomba y vaso de expansión, así como los accesorios para conectarla directamente al sistema de calefacción. Sin embargo, si se requiere obtener a.c.s. (agua caliente sanitaria) se puede hacer mediante la instalación de un intercambiador de calor o de un depósito, el cual debería trabajar con prioridad por sobre el sistema de calefacción. En caso de alimentar un sistema con losa radiante, también se deberá considerar la instalación de un sistema de levantamiento de temperatura de retorno (válvula 3 vías mezcladora), para evitar posibles condensaciones dentro del equipo.

SIMBOLOGIA HIDRAULICA BASICA															
VALVULA SEGURIDAD	PURGADOR	TERMOMETRO	MANOMETRO (IND. PRESION)	VALVULA 3 VIAS MEZCLADORA	VASO EXPAN. CERRADO	INTERCAMBIADOR DE CALOR	ACUATATO SUMERGIBLE	VALVULA DE PASO	UNION AMERICANA	BOMBA RECIRCULADORA	VACIADO O RELLENO	ANTIRETORNO	VALVULA DE SEGURIDAD TERMICA	VASO EXPAN. ABIERTO	ACUATATO DE CONTACTO

La compañía no asume ninguna responsabilidad por cualquier posible error en los contenidos y se reserva el derecho de realizar cambios en los productos, debido a requerimientos técnicos o comerciales, sin previo aviso.

- Casa Matriz:
Av. Presidente Eduardo Frei Montalva 17.001, Colina, Santiago. Tel.: (+56 2) 2 989 0000
- Sucursal La Serena:
Av. La Cantera 655, Coquimbo. Tel.: (+56 51) 2 312 685
- Sucursal La Reina:
La Forja 8731, Parque Industrial La Reina, Santiago. Tel.: (+56 2) 2 989 0500
- Sucursal Concepción:
Camino a Penco 3036-A, Galpón D-2, Concepción. Tel.: (+56 41) 2 29 3400

- Sucursal Temuco:
Camino al Aeropuerto Maquehue s/n, Temuco. Tel.: (+56 45) 2 953 900
- Sucursal Pto. Montt:
Ruta V-505, km 3.5, Camino a Alerce, Puerto Montt. Tel.: (+56 65) 2 231 340
- Sucursal Viña del Mar:
Variante Torquemada 340 (Camino Quillota), Viña del Mar. Tel.: (+56 32) 2 359 500
- Sucursal Las Condes:
Las Condes 9765 Local 112, Las Condes, Santiago. -



Estufa a Pellet WO85Y135

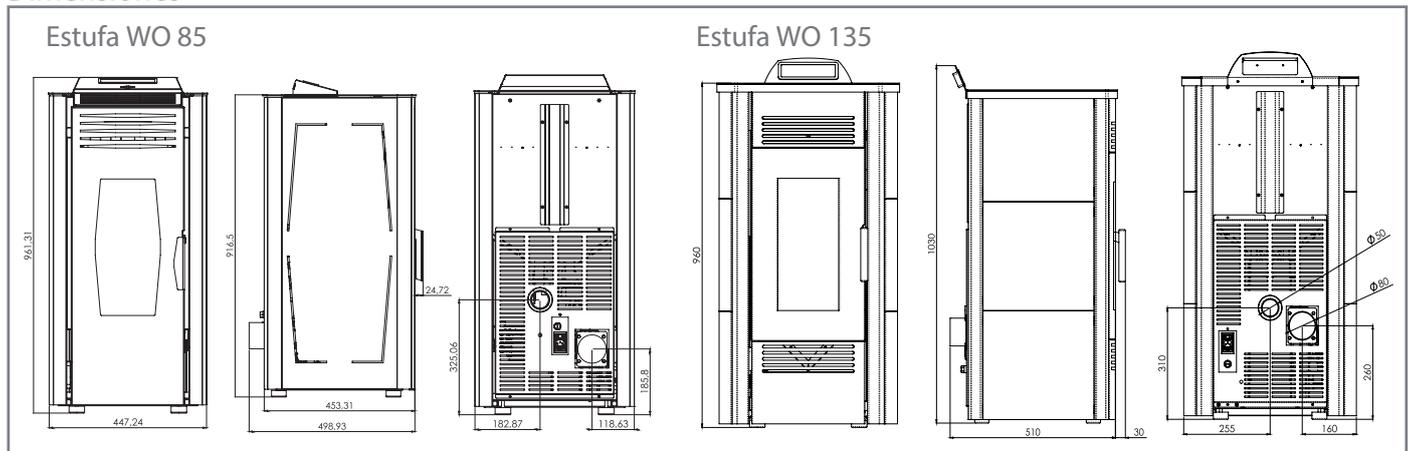
Gran Capacidad de Depósito

Características Funcionales

- Revestimiento de acero
- Salida de humos posterior
- Junta de cierre de fibra de vidrio
- Recogida de cenizas instantánea
- Tarjeta electrónica con programación semanal
- Termostato
- Mado a distancia incluido
- Combustión ultra eficiente, cumple con las más exigentes normas Europeas.



Dimensiones



Características Técnicas

ESTUFA WO		85	135
Potencia térmica global (min-máx.)	kw	3,38 - 7,02	2,09 - 10,0
Potencia térmica nominal	kw	6,66	8,8
Potencia térmica reducida	kw	3,11	2,0
Emisiones de CO2 hasta un 13% de oxígeno (a la potencia nominal)	%	0,016	0,013
Emisiones de CO2 hasta un 13% de oxígeno (potencia reducida)	%	0,032	0,014
Rendimiento a potencia nominal	%	91,26	88,78
Rendimiento a potencia reducida	%	91,86	95,48
Temperatura del gas a potencia nominal / reducida	°C	142,5 / 87,2	154,2 / 52,3
Dibuja (min-máx.)	Pa	10-12	10-12
Voltaje / Frecuencia	V / Hz	230 / 50	230 / 50
Potencia Consumo de energía (ignición)	W	280	280
Consumo de energía (operación)	W	100	100
Peso	kg	61	83
Flujo de gas de escape (a la potencia nominal)	g/S	5,0	7,8
Flujo de gas de escape (a la potencia reducida)	g/S	4,0	2,7
CÓDIGO RECAL COLOR NEGRO	-	EPBW00085N	-
CÓDIGO RECAL COLOR BURDEO	-	EPBW00085B	EPBW00135B

Fusion



8.2

SÍMBOLOS USADOS EN EL MANUAL



ATENCIÓN

Cuando encuentre el símbolo de atención en este manual, lea atentamente y comprenda el contenido del apartado o de la página a la que se refiere. ***El incumplimiento de lo indicado puede causar graves daños al producto a las cosas y poner en peligro la incolumidad de las personas que lo usan.***

Modelo de termoestufa:

N. de serie de la termoestufa:

Fecha de instalación de la termoestufa:

Referencia para la asistencia:

Número de teléfono:

Tabla de materias

Introducción	5
Atención:.....	5
Aviso:.....	5
Información:.....	5
Descripción del manual de uso y mantenimiento:.....	5
Advertencias:	5
Información sobre la seguridad	6
Responsabilidad.....	6
Piezas de repuesto.....	6
Generalidades	7
¿Qué son los pellet de madera?	7
¿Cómo está hecha la estufa?.....	7
La combustión	8
Dispositivos de seguridad	8
Ficha técnica	12
Operaciones preliminares	12
Conexión eléctrica.....	12
Qué controlar antes de encender la estufa.....	12
Carga del pellet.....	12
Distancia mínima desde los materiales inflamables.....	12
MONTAJE DE LAS CERÁMICAS	13
Descripción de los mandos y simbología de la pantalla	14
Encendido y apagado de la estufa.....	14
Carga del pellet.....	14
Llama presente	15
Fase de trabajo	15
Configuración de la potencia de trabajo.....	15
Configuración de la temperatura del ambiente	16
Trabajo modula.....	16
Modalidad STAND BY.....	16
Apagado	17
Señalización de Mantenimiento Periódico - SERVICE.....	17
MENÚS	18
Menú M1 - SET RELOJ.....	18
Menú M2 - SET CRONO.....	19
Submenú M2-1 - Habilitar crono	19
Submenú M2-2 - Programar día	19
Submenú M2-4 - Program settimanale (programa semanal).....	21
Menú M3 - Idioma	22
Menú M4 - Stand By	22
Menú M5 - Zumbador	22
Menú M6 - Primera carga.....	22
Menú M7 - Estado de la estufa	23
Menú M8 - Calibraciones del técnico.....	23
Menú M9 - Tipo de Pellet.....	23
Menú M10 - Tipo de chimenea.....	23
Menú M11 - Salida.....	24
Advertencias operativas	24
Mando a distancia Opcional	24
Tabla general de las alarmas de la estufa.....	25
Esquema eléctrico	26
Mantenimiento y limpieza:	27
Limpieza del depósito y del tornillo sinfín al final de temporada:.....	27
Limpieza de la cámara de combustión:.....	27
Limpieza del brasero que debe realizarse antes de cada encendido.....	28
Limpieza de la caja de cenizas.....	28
Limpieza del vidrio.....	29
Tabla técnica FUSION 6.2	30
Tabla técnica FUSION 8.2	30
Tabla técnica FUSION 10.2	31
Tabla técnica FUSION 12.2	31
Garantía	32
Certificado de garantía.....	32
Condiciones de garantía.....	32
Información y problemas.....	32

Introducción

Atención:

Se aconseja leer atentamente este manual, que describe todas las operaciones necesarias para que la estufa funcione perfectamente.

Aviso:

Las normas relativas a la instalación y al funcionamiento contenidas en este manual pueden ser diferentes de las normas vigentes en el lugar de instalación. En tal caso, siempre se deberá respetar las indicaciones de las autoridades competentes del lugar. Los dibujos que figuran en este manual son indicativos, no en escala.

Información:

El embalaje utilizado brinda una buena protección contra posibles daños debidos al transporte. De todos modos, controle la estufa inmediatamente después de la entrega. En caso de que presente daños visibles, avise inmediatamente a su revendedor Elledi.

Descripción del manual de uso y mantenimiento:

Mediante este manual de uso y mantenimiento, Elledi pretende suministrar al usuario toda la información correspondiente a la seguridad durante el uso de la estufa, para evitar daños a cosas, personas o partes de la estufa misma.

POR FAVOR, LEA ATENTAMENTE ESTE MANUAL ANTES DEL PRIMER USO Y DE CUALQUIER INTERVENCIÓN EN EL PRODUCTO.

Advertencias:

Las estufas Elledi se construyen prestando una atención especial a cada componente, para proteger contra posibles accidentes, tanto al usuario como al instalador. Se recomienda al personal autorizado que después de realizar cualquier intervención en el producto preste mucha atención a las conexiones eléctricas.

La instalación debe ser realizada por parte de personal autorizado, el cual deberá otorgar al comprador una declaración de conformidad de la instalación asumiéndose toda la responsabilidad de la instalación definitiva y del consecuente buen funcionamiento del producto instalado. Tanto durante la fase de instalación como en la fase de uso, se debe respetar todas las leyes y normativas nacionales, regionales, provinciales y municipales presentes en el país en el que se instale el equipo. Aico S.p.A. no se asume ninguna responsabilidad en caso de que no se respeten tales indicaciones.

El presente manual es parte integrante del producto: asegúrese de que se encuentre siempre junto a la estufa, incluso en caso de cesión a otro propietario o usuario, o en caso de que sea transferido a otro lugar. En caso de daño o pérdida solicite una copia del manual al servicio técnico.

Esta estufa debe destinarse al uso para el cual ha sido expresamente realizada. No utilice el equipo como incinerador o de cualquier otro modo diferente de aquel para el cual ha sido creado. Se excluye cualquier responsabilidad contractual y extracontractual del constructor por daños causados a personas, animales o cosas causado por errores de instalación, regulación, mantenimiento y/o por usos incorrecto. No se debe utilizar ningún otro tipo de combustible que no sea pellet. No utilice combustibles líquidos. Después de quitar el embalaje, asegúrese de que el contenido del mismo se encuentre íntegro y completo.

Todos los componentes eléctricos que constituyen la estufa deberán ser sustituidos exclusivamente por un centro de asistencia técnica autorizado, con piezas originales. **El mantenimiento de la estufa debe realizarse al menos una vez al año, y se debe programar con anticipación con el servicio de asistencia técnica.** No realice ningún tipo de modificación no autorizada en el equipo.

Para la seguridad, debe recordar que:

- Pueden utilizar el aparato los niños de edad no inferior a los 8 años y las personas con capacidades físicas, sensoriales o mentales reducidas, o sin experiencia ni conocimientos necesarios, siempre que estén bajo vigilancia o después de que hayan recibido instrucciones relativas al uso seguro del aparato y a la comprensión de los peligros inherentes. Los niños no deben jugar con el aparato. La limpieza y el mantenimiento que debe realizar el usuario no debe llevarse a cabo por niños sin vigilancia.
- se aconseja no tocar la estufa en caso de que esté con los pies desnudos o con partes del cuerpo mojadas;
- está prohibido modificar los dispositivos de seguridad o de regulación sin la autorización o las indicaciones de Aico S.p.A.
- se prohíbe la instalación del equipo en locales con dimensiones inferiores a 15 m³, dormitorios, baños, garajes, ambientes con atmósfera explosiva, etc.
- está prohibido introducir el pellet directamente en el brasero antes de encender el equipo;
- antes de realizar la conexión del equipo, compruebe que la presión de la red hidráulica no supere los 2,5 bar (solo modelos idro);
- el aparato funciona exclusivamente con pellet de madera, no alimente la estufa con otro tipo de combustible.
- **Durante el primer encendido, es normal que el producto emane humo/mal olor debido a la estabilización térmica de la pintura. Mantenga bien ventilado el local de instalación durante un par de días o hasta que el olor desaparezca.**

Durante el funcionamiento de la estufa, la misma puede alcanzar temperaturas elevadas al tacto, especialmente en las superficies externas: preste atención para evitar quemaduras.

La estufa ha sido diseñada para funcionar en cualquier condición climática; en caso de condiciones particularmente adversas (viento, helada) podrían activarse los sistemas de seguridad que detienen el funcionamiento de la estufa.

Si sucede eso, póngase en contacto inmediatamente con el servicio de asistencia técnica y, de todos modos, no desactive los sistemas de seguridad.

TODAS NUESTRAS ESTUFAS HAN SIDO PROBADAS (ENCENDIDAS) AL FINAL DE LA LINEA DE PRODUCCIÓN DURANTE UN TIEMPO VARIABLE ENTRE 15 Y 20 MINUTOS. RESTOS DE PELLET, POLVO DE PELLET, CENIZAS Y/O SEÑALES DE COMBUSTIÓN EN EL BRASERO Y EN LA CÁMARA DE COMBUSTIÓN SON NORMALES E INDICAN QUE LA MÁQUINA HA SUPERADO TODAS LAS PRUEBAS DE CALIDAD Y DE FUNCIONAMIENTO REALIZADAS AL FINAL DE LA LINEA DE PRODUCCIÓN. NO SIGNIFICA QUE SEA UNA ESTUFA USADA SINO QUE HA SIDO SOMETIDA A UN CONTROL DE CALIDAD ADICIONAL QUE ELLEDI APLICA EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN.

Información sobre la seguridad

La estufa debe instalarse por personal autorizado y debe probarse antes del uso por un técnico instruido de la empresa fabricante. Por favor, lea atentamente este manual de uso y mantenimiento antes de instalar y poner en funcionamiento la estufa. En caso de que necesite aclaraciones, diríjase al revendedor Elledi más cercano.

La estufa se controla mediante una tarjeta electrónica que permite una combustión completamente automática y controlada: su centralita regula la fase de encendido, los niveles de potencia y la fase de apagado, garantizando un funcionamiento seguro.

Gran parte de la ceniza cae en la caja de recogida. Controle cotidianamente la limpieza de la cámara de combustión. En el mercado existen diferentes tipos de pellet de diferente calidad, que podrían dejar residuos difíciles de eliminar.

El vidrio cuenta con una circulación especial de aire para la autolimpieza, de todas formas no es posible evitar una ligera pátina gris en el vidrio después de algunas horas de funcionamiento.



ATENCIÓN

- Prepare el lugar de instalación de la estufa según las reglamentaciones locales, nacionales y europeas.
- La estufa debe colocarse dentro de ambientes habitacionales, nunca en el exterior.
- La estufa debe alimentarse SOLO con pellet de calidad, de 6 mm de diámetro, tal como se describe en el capítulo específico.
- **No puede ponerse en funcionamiento con leña tradicional.**
- **Está prohibido utilizar la estufa como incinerador. ¡¡¡PELIGRO DE INCENDIO!!!**
- **La instalación, la conexión eléctrica, la verificación del funcionamiento y el mantenimiento deben ser realizados por personal cualificado y autorizado.**
- **Una instalación errónea o un mantenimiento inadecuado (que no sean conformes con las normativas y con cuanto se indica en el siguiente manual), pueden causar daños a personas o cosas. En este caso, Aico S.p.A. se exime de cualquier responsabilidad civil o penal.**
- Antes de realizar la conexión eléctrica de la estufa, debe estar terminada la conexión de los tubos de descarga (específicos para estufas de pellet, no de aluminio) con el tubo de humos.
- La rejilla de protección colocada dentro del tanque de pellet no debe quitarse nunca.
- En el ambiente en el que se instale la estufa debe haber suficiente recambio de aire (norma NCh 3282).
- No abra nunca la puerta de la estufa durante la fase de funcionamiento. **¡¡¡PELIGRO DE INCENDIO!!!**
- **Está prohibido poner en funcionamiento la estufa con la puerta abierta o con el vidrio roto. ¡¡¡PELIGRO DE INCENDIO!!!**
- Durante el funcionamiento de la estufa se produce un fuerte calentamiento de las superficies, del vidrio, de la manija y de las tuberías. Durante el funcionamiento, estas partes pueden tocarse solamente con las protecciones adecuadas.
- **No encienda la estufa sin antes haber realizado la inspección diaria, como se describe en el capítulo MANTENIMIENTO del presente manual.**
- **No ponga a secar ropa sobre la estufa. Tendaderos o similares deben tenerse a una distancia adecuada de la estufa. ¡¡¡PELIGRO DE INCENDIO!!!**
- Siga escrupulosamente el programa de mantenimiento.
- No apague la estufa desconectando la conexión eléctrica de red.
- No limpie la estufa hasta que la estructura y las cenizas se enfríen completamente.
- Realice todas las operaciones con la máxima seguridad y calma.
- En caso de incendio del tubo de humos, apague inmediatamente la estufa mediante el botón de la pantalla para iniciar la limpieza final - SIN DESCONECTARLA DE LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA Y SIN TOCAR EL INTERRUPTOR I/O UBICADO EN LA PARTE TRASERA DE LA ESTUFA - y llame inmediatamente a los bomberos.
- La estufa DEBE CONECTARSE A UN TUBO DE HUMOS INDIVIDUAL.
- La estufa debe instalarse sobre un pavimento con una capacidad de carga adecuada. Si la ubicación existente no satisface este requisito, se deberán tomar las medidas apropiadas (placa de distribución de cargas).
- El tubo de humos debe tener una tapa de inspección para la limpieza.

Responsabilidad

Con la entrega de este manual, Aico S.p.A. se exime de cualquier responsabilidad, tanto civil como penal, en caso de accidentes debidos al incumplimiento de las instrucciones contenidas en el mismo.

Aico S.p.A. se exime de cualquier responsabilidad causada por el uso inadecuado de la estufa, por el uso incorrecto por parte del usuario, por modificaciones y/o reparaciones no autorizadas, por el uso de repuestos no originales.

El fabricante declina cualquier responsabilidad civil o penal directa o indirecta debida a:

- falta de mantenimiento.
- incumplimiento de las instrucciones de este manual.
- uso no conforme con las directivas de seguridad.
- dimensionamiento incorrecto respecto al uso o defectos en la instalación, es decir, el incumplimiento de las disposiciones necesarias para garantizar una correcta ejecución.
- instalación no conforme con las normativas vigentes en el país.
- instalación realizada por personal no cualificado y no capacitado.
- modificaciones y reparaciones no autorizadas por el fabricante.
- uso de repuestos no originales.
- corrosiones, incrustaciones, roturas provocadas por el uso de pellet de baja calidad o combustibles no idóneos. - vea el capítulo específico.
- eventos excepcionales.
- corrosiones, incrustaciones, roturas provocadas por corrientes vagabundas, condensaciones, agresividad o acidez del agua, tratamientos desincrustantes realizados de manera inadecuada, falta de agua en la estufa, depósitos de fango o cal (para modelos Hydro).
- ineficiencia de las chimeneas, de los tubos de humos o de partes de la instalación de la que depende el aparato.
- daños causados por la modificación electrónica y/o mecánica del aparato, agentes atmosféricos, calamidades naturales, actos vandálicos, descargas eléctricas, incendios y/o defectos de la instalación hidráulica y/o eléctrica.
- La falta de ejecución de la limpieza anual de la estufa por parte de un técnico autorizado y habilitado implica la pérdida de la garantía.

Piezas de repuesto

Utilice exclusivamente piezas de repuesto originales. No espere que los componentes se desgasten debido al uso antes de cambiarlos. Sustituya los componentes desgastados antes de que se rompan completamente, para prevenir posibles accidentes causados por la rotura repentina de los componentes. Realice los controles periódicos de mantenimiento, como se describe en el capítulo específico.

Generalidades

¿Qué son los pellet de madera?

El pellet de madera es un combustible que se compone de serrín de madera prensada, generalmente recuperado de los descartes de elaboración de las carpinterías. El material utilizado no puede contener ninguna sustancia extraña como, por ejemplo, cola, laca o sustancias sintéticas.

El serrín, después de haber sido secado y limpiado de impurezas, se prensa a través de una matriz con orificios. A causa de la alta presión el serrín se calienta y activa los aglutinantes naturales de la madera; de este modo el pellet mantiene su forma incluso sin agregar sustancias artificiales. La densidad de los pellet de madera varía según el tipo de madera y puede superar de 1,5 a 2 veces la de la madera natural. Los cilindros tienen un diámetro de 6 mm y una longitud variable entre 10 y 40 mm.

Su densidad es de aproximadamente 650 kg/m³. A causa del bajo contenido de agua (< 10%) tienen un alto contenido energético.

La norma UNI EN ISO 17225-2:2014 (que sustituye a la norma EN PLUS) define la calidad de los pellet y los diferencia en tres clases: A1, A2 y B.

Los pellet deben transportarse y almacenarse en un lugar seco. Si entran en contacto con la humedad se hinchan y luego ya no pueden utilizarse, por lo tanto, es necesario protegerlos de la humedad, tanto durante el transporte como durante el almacenamiento.

Mantenga los combustibles y otras sustancias inflamables a una distancia adecuada.

Elledi recomienda el uso de pellet de madera certificado clase A1 y A2 según la norma EN ISO 17225-2:2014, o certificado DIN PLUS (más restrictiva que la clase A1) u ONORM M 7135.

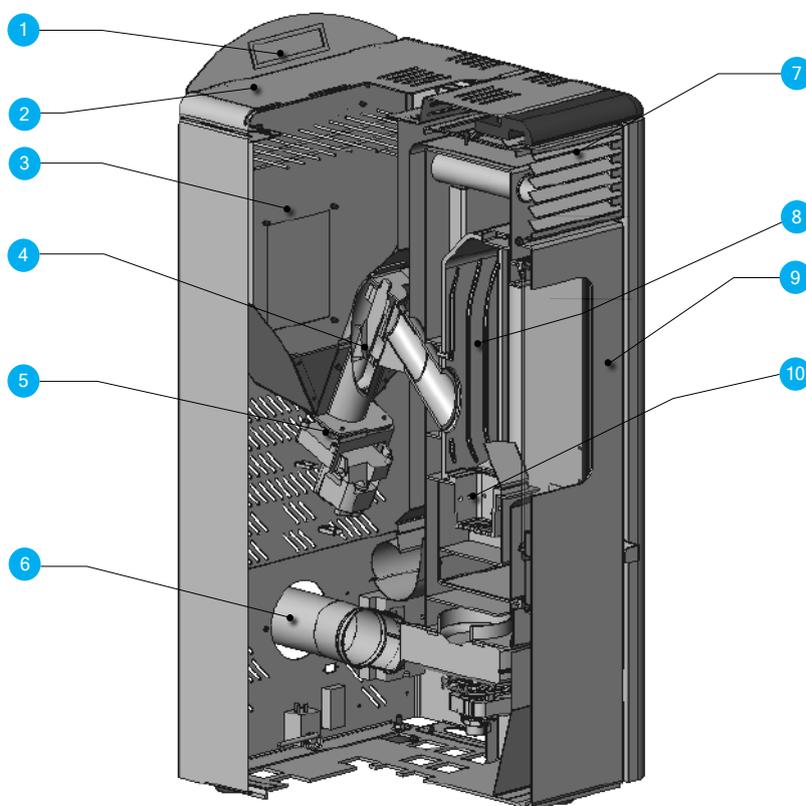
El pellet puede ser de color claro u oscuro, y generalmente se encuentra ensacado en bolsas que llevan el nombre del productor, las características principales y la clasificación según las normas.



Longitud	: < 40 mm
Diámetro	: aprox. 6 mm
Densidad aparente	: ≥ 600 kg/m ³
Poder calorífico	: ≥ 16,5 MJ/kg (4,6 kWh/kg)
Humedad residual	: < 10 %
Cenizas	: < 1,2 %
Peso específico	: >1000 kg/m ³



¿Cómo está hecha la estufa?



- 1 Display
- 2 Tapa pellet
- 3 Tanque de pellet
- 4 Tornillo alimentador de pellet
- 5 Motorreductor de pellet
- 6 Conducto del aire de entrada
- 7 Rejilla de salida del aire caliente
- 8 Cámara de combustión
- 9 Puerta de la cámara de combustión
- 10 Brasero

La combustión

La combustión es una reacción química en la que dos reactivos, llamados combustible y comburente, se combinan y generan energía térmica (calor) y producen nuevas sustancias (humos).

Para entender la descripción de arriba, se debe tener en cuenta este esquema práctico llamado "triángulo de la combustión", el mismo consiste en los tres elementos necesarios para que se produzca la reacción de la combustión. Estos tres elementos son:



- combustible (pellet)
- comburente (oxígeno del aire)
- accionador (calor)

La reacción entre el combustible y el comburente no es espontánea sino que se produce a causa de un accionador externo. El accionador puede ser una fuente de calor o una chispa. El accionador representa la energía de activación necesaria para que las moléculas de los reactivos inicien la reacción. Con la estufa apagada esta energía debe suministrarse desde el exterior (resistencia eléctrica de encendido). Luego, la energía liberada por la reacción posibilita el autosostenimiento (brasas y alta temperatura en la cámara de combustión). El combustible y el comburente deben tener las proporciones adecuadas para que se produzca la combustión, delimitadas por el "campo de inflamabilidad".

A continuación figuran tres EJEMPLOS de combustión, el correcto es el de la figura 3:



Fig. 1

Combustión INCORRECTA, llama demasiado estirada estilo "llama oxhídrica" con elevada cantidad de pellet incandescente que sale del brasero. Corrija el Set pellet/aire disminuyendo el porcentaje de aire (de 0 a -9); en caso de que no sea suficiente, aumente también el porcentaje de caída del pellet (de 0 a +9) para colocarse en la condición de la figura n.º 3.

Si las modificaciones realizadas en la configuración no colocan la estufa en condiciones de combustión correcta de la figura 3, póngase en contacto inmediatamente con el Centro de Asistencia Técnica.



Fig. 2

Combustión INCORRECTA, llama "suave" estilo "combustión estufa de leña" con elevada cantidad de pellet incombusto en el brasero. En primer lugar controle el cierre de la puerta y del cajón de las cenizas. Después corrija el Set pellet/aire aumentando el porcentaje de aire (de 0 a +9); en caso de que no sea suficiente, disminuya también el porcentaje de caída del pellet (de 0 a -9) para colocarse en la condición de la figura n.º 3.

Si las modificaciones realizadas en la configuración no colocan la estufa en condiciones de combustión correcta de la figura 3, póngase en contacto inmediatamente con el Centro de Asistencia Técnica.



Fig. 3

Combustión CORRECTA, llama viva de color amarillo/blanco con una cantidad mínima de pellet en el brasero.
Combustión ideal que no necesita modificaciones.

En la figura número 3, se muestra una llama producida por la estufa en potencia de funcionamiento configurada en el valor máximo de 5.

Dispositivos de seguridad

La estufa cuenta con sistemas de seguridad, que previenen que se produzcan daños en la estufa y/o el ambiente habitacional en caso de rotura de una de las piezas o avería del tubo de humos. De todas formas, en caso de que se produzca algún inconveniente, la caída del pellet se interrumpe inmediatamente y se activa la fase de apagado.

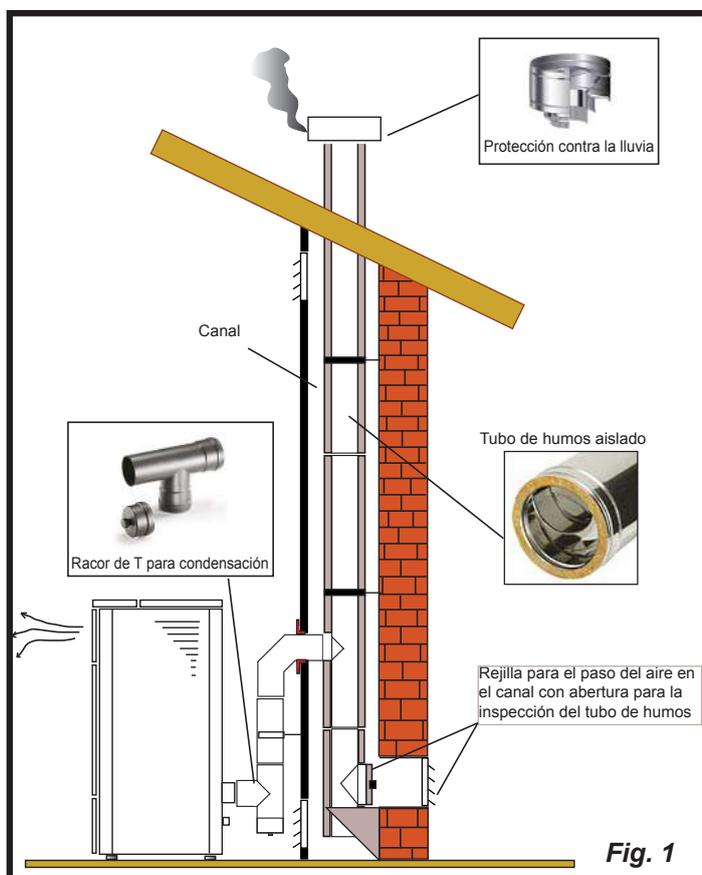
En la pantalla se visualizará la alarma correspondiente. Los detalles se pueden consultar en el capítulo específico de las alarmas.

Reglamentos, directivas y normas técnicas

Todos los productos Aico S.p.A. han sido fabricados según el reglamento: Y según las normas:

- | | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| • 305/2011 materiales de construcción | • EN 14785 | |
| • 2014/30 UE compatibilidad electromagnética (EMC) | • EN 50165 | • EN 62233 |
| • 2014/35 UE seguridad eléctrica baja tensión (LVD) | • EN 60335-1 | • EN 60335-2-102 |
| • 2011/65 UE RoHS 2 | • EN 61000-3-2 | • EN 61000-3-3 |
| | • EN 55014-1 | • EN 55014-2 |

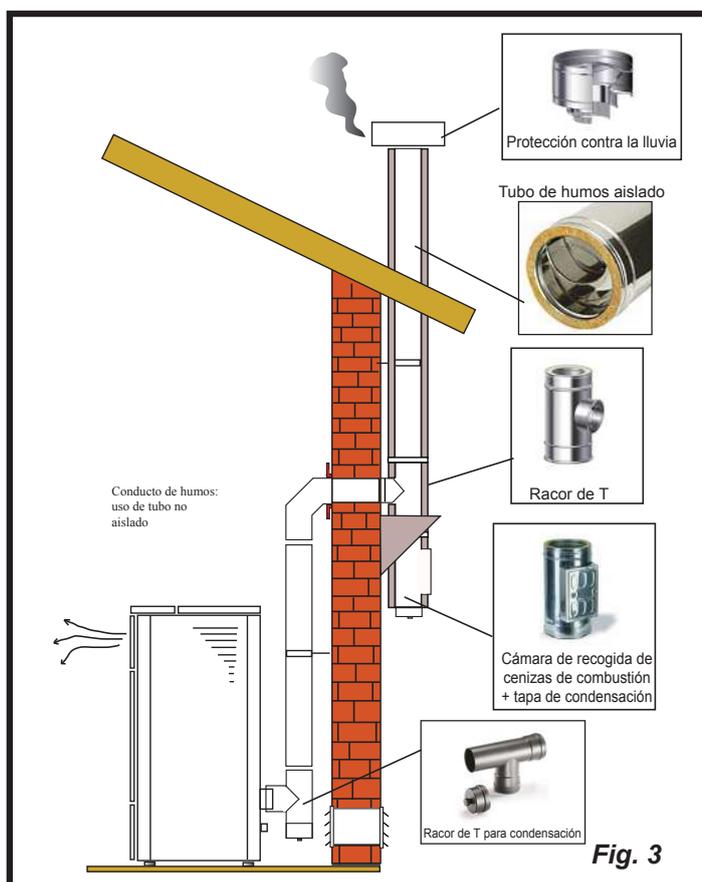
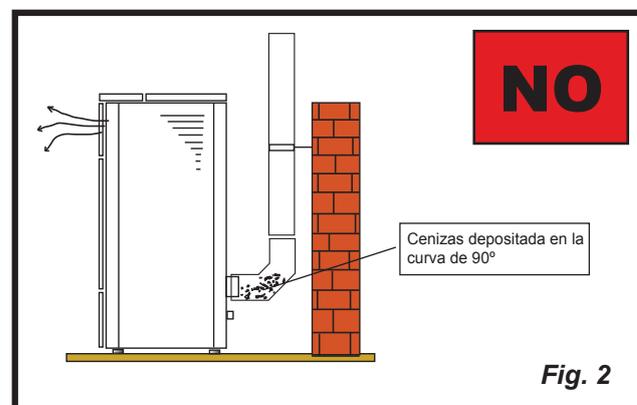
Ejemplos de instalación de una estufa de pellet



Este tipo de instalación (Vea Fig.1) necesita un tubo de humos aislado aunque todo el conducto se instale dentro del local. Además, la estructura debe colocarse en un canal ventilado de manera adecuada.

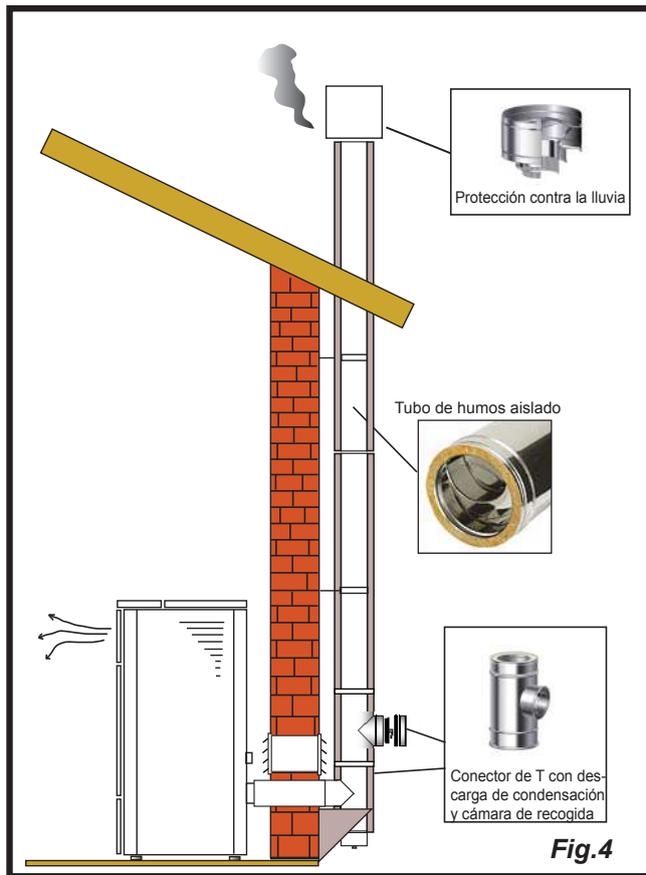
En la parte inferior del tubo de humos hay una tapa de inspección aislada adecuadamente contra el viento y la lluvia.

Está prohibido instalar como primer tramo inicial una curva de 90°, ya que las cenizas obstruirían en poco tiempo el paso de los humos, causando problemas en el tiro de la estufa. (Vea la Fig. 2)



Es posible aprovechar un tubo de humos o un canal mediante un conducto. Para este tipo de instalación es necesario respetar las normas relativas a los sistemas de evacuación de humo en conductos. En la parte inferior del tubo de humos ubicado dentro de la casa se ha instalado un conector tipo "T" con tapa de inspección; en el exterior se ha instalado otro, para que el tramo externo se pueda inspeccionar.

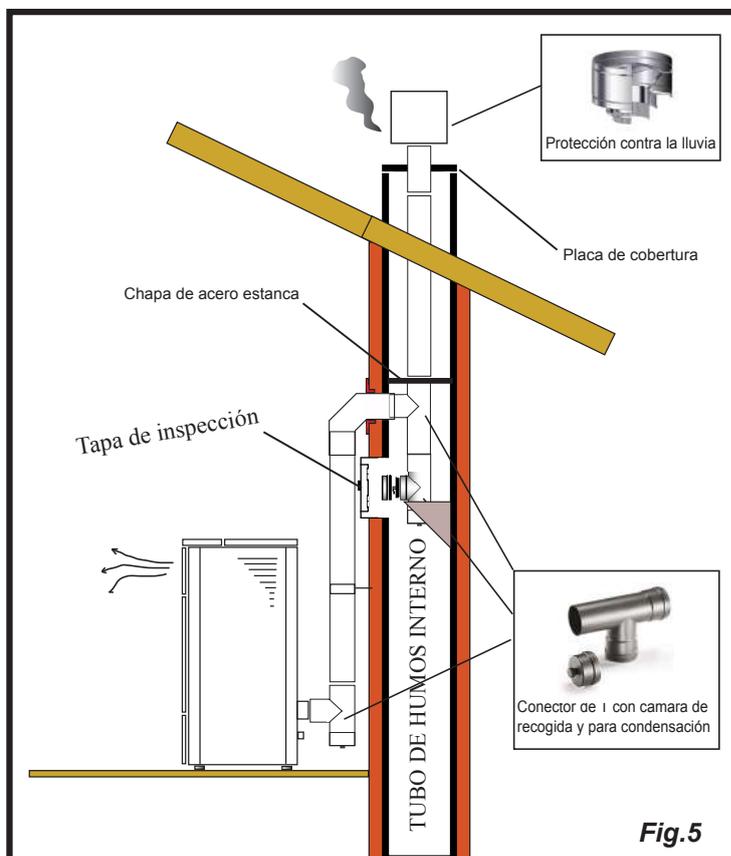
Está prohibido instalar dos curvas de 90°, ya que las cenizas obstruirían en poco tiempo el paso de los humos, causando problemas en el tiro de la estufa. (Vea la Fig. 2)



Este tipo de instalación (Vea Fig.4) necesita un tubo de humos aislado ya que todo el conducto de humos se ha instalado en el exterior del local.

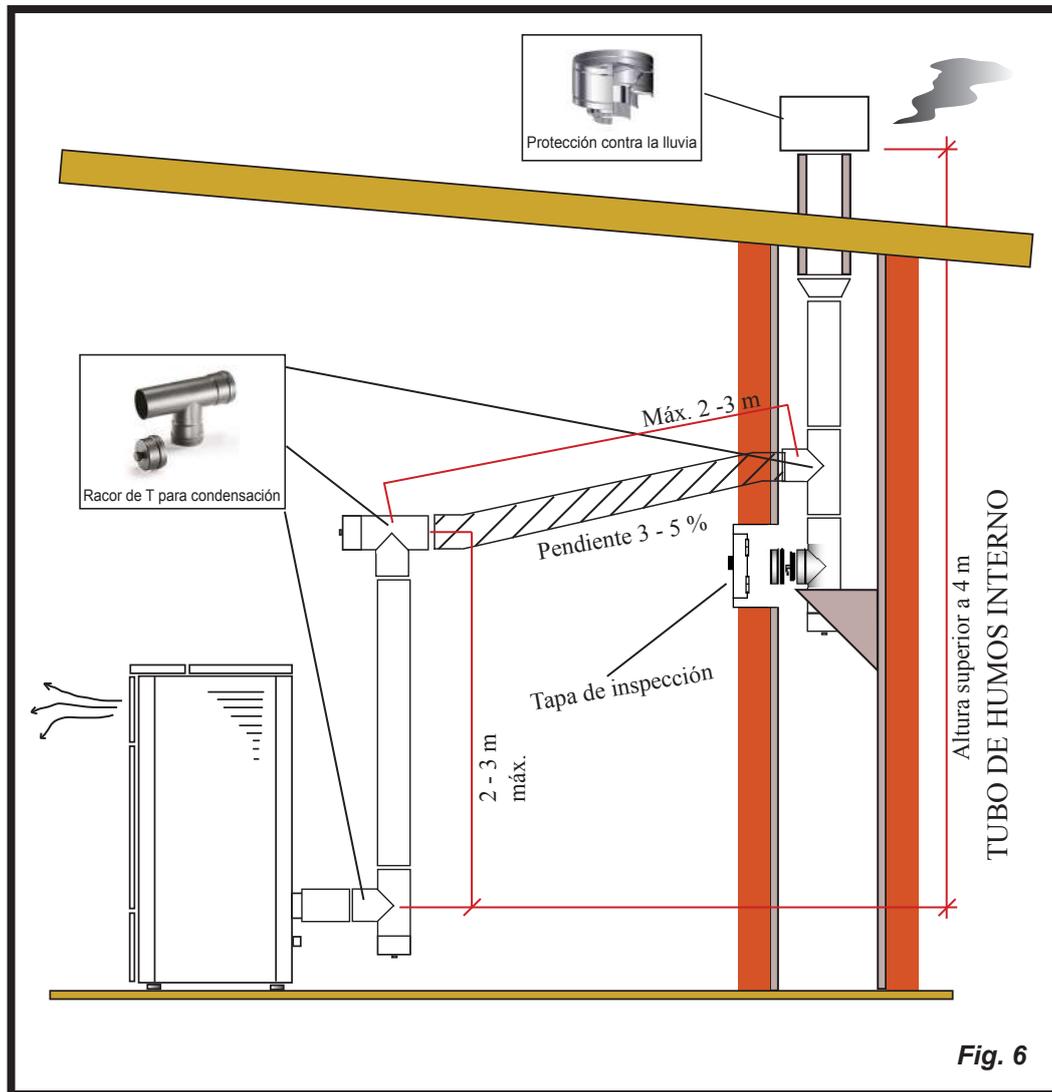
En la parte inferior del tubo de humos se ha instalado un conector tipo "T" con tapa de inspección.

Está prohibido instalar como primer tramo inicial una curva de 90°, ya que las cenizas obstruirían en poco tiempo el paso de los humos, causando problemas en el tiro de la estufa. (Vea la Fig.2)



Este tipo de instalación (Vea la Fig.5) no necesita un tubo de humos aislado, ya que una parte del canal de humos se ha instalado dentro del local y otra parte se encuentra dentro del tubo de humos ya existente. En la parte inferior de la estufa se ha instalado un conector tipo "T" con tapa de inspección, como en la parte interna del tubo de humos.

Está prohibido instalar como primer tramo inicial una curva de 90°, ya que las cenizas obstruirían en poco tiempo el paso de los humos, causando problemas en el tiro de la estufa. (Vea la Fig.2)



Este tipo de instalación (Vea la Fig. 6) necesita un tramo horizontal para conectarse al tubo de humos ya existente. Respete las pendientes indicadas en la figura para poder reducir el depósito de cenizas en el tramo de tubo horizontal. En la parte inferior del tubo de humos se ha instalado un conector tipo "T" con tapa de inspección, así como en la entrada del tubo de humos.

Está prohibido instalar como tramo inicial una curva de 90°, ya que las cenizas obstruirían en poco tiempo el paso de los humos, causando problemas en el tiro de la estufa. (Vea la Fig.2)



ES OBLIGATORIO UTILIZAR TUBERÍAS ESTANCAS DE ACERO INOXIDABLE CON JUNTAS DE SILICONA O DE VITON®.

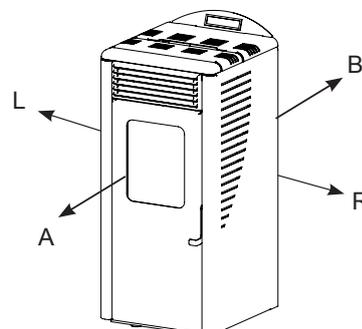
Ficha técnica

	Unidad de medida	Fusion 8.2
Altura	mm	1044
Anchura	mm	456
Profundidad	mm	536
Peso	kg	95
Diámetro del tubo de salida de los humos	mm	80
Volumen máx de calentamiento	m ³	195
Potencia térmica reducida - nominal	kW	3,9- 8,1
Potencia eléctrica nominal-encendido	W	45-270
Alimentación	V - Hz	230 - 50
Capacidad del depósito	kg	15
Autonomía mín. - máx.	h	18-8
Rendimiento reducido - nominal	%	88 - 87
CO al 13%O ₂ reducido - nominal	%	<0,06% - <0,04%
Masa de humos reducida - nominal	g/s	65,4-78,7
Tiro mínimo (PTR-PTN)	Pa	10-12
Temperatura de humos reducida - nominal	°C	112-180
Consumo reducido - nominal	kg/h	0,8 - 1,9
Potencia de calefacción ambiente	kW	8,1

Los datos indicados arriba son aproximados, no obligatorios y pueden variar según el tipo de pellet utilizado. Elledi se reserva el derecho de realizar cualquier tipo de modificación a fin de mejorar las prestaciones de los productos.

Distancia mínima desde los materiales inflamables

	Unidad de medida	Fusion 8.2
R = lado derecho	mm	150
L = lado izquierdo	mm	150
B = posterior	mm	100
A = frente	mm	800



Operaciones preliminares

Conexión eléctrica



Primero conecte el cable de alimentación en la parte trasera de la estufa y después, a una toma de corriente de pared accesible. Conecte la estufa a una instalación eléctrica con puesta a tierra. La clavija del cable de alimentación del aparato debe conectarse solamente después de que se ha terminado la instalación y el montaje del aparato y debe ser accesible después de la instalación. Preste atención para que el cable de alimentación (y otros cables externos al aparato) no toquen zonas calientes. El interruptor de la figura I/O se debe colocar en I para alimentar la estufa. En caso de falta de alimentación, controle el estado del fusible ubicado en la caja de abajo del interruptor (fusible de 4A). Durante el periodo en que no se utilice el equipo, se aconseja quitar el cable de alimentación de la estufa.

Qué controlar antes de encender la estufa

Controle que se haya extraído y quitado de la cámara de combustión o vidrio todos los componentes que podrían quemarse (instrucciones o etiquetas adhesivas).

Antes de encender el equipo, controle que el brasero esté colocado correctamente en su base de apoyo y que la puerta y la caja de cenizas estén bien cerradas.

Carga del pellet

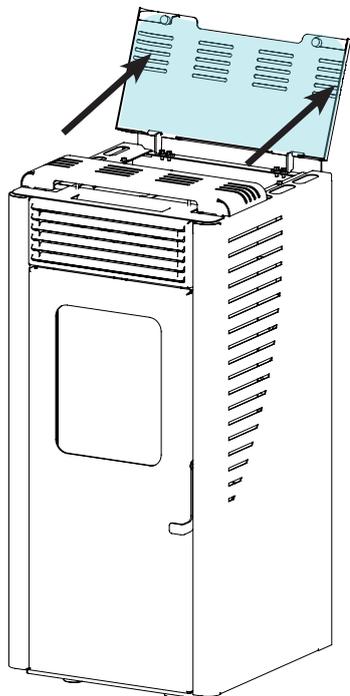
La carga del combustible se realiza abriendo la puerta ubicada en la parte superior de la estufa e introduciendo el pellet. Durante la fase de carga, evite que la bolsa de pellet entre en contacto con superficies calientes. No deje que la bolsa de pellet caiga con fuerza sobre la estufa.



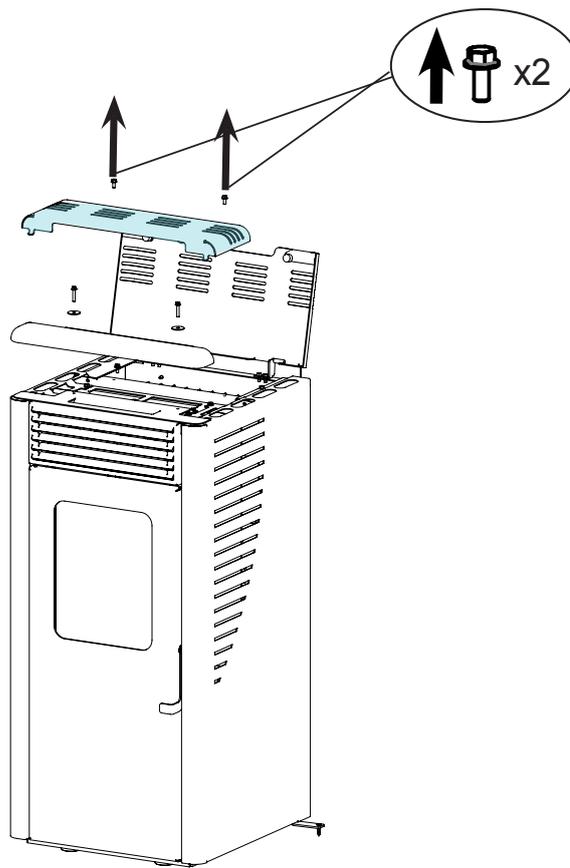
NO INTRODUZCA EN EL TANQUE NINGÚN OTRO TIPO DE COMBUSTIBLE QUE NO SEA EL PELLETT QUE CUMPLE LAS ESPECIFICACIONES INDICADAS ANTERIORMENTE.

MONTAJE DE LAS CERÁMICAS

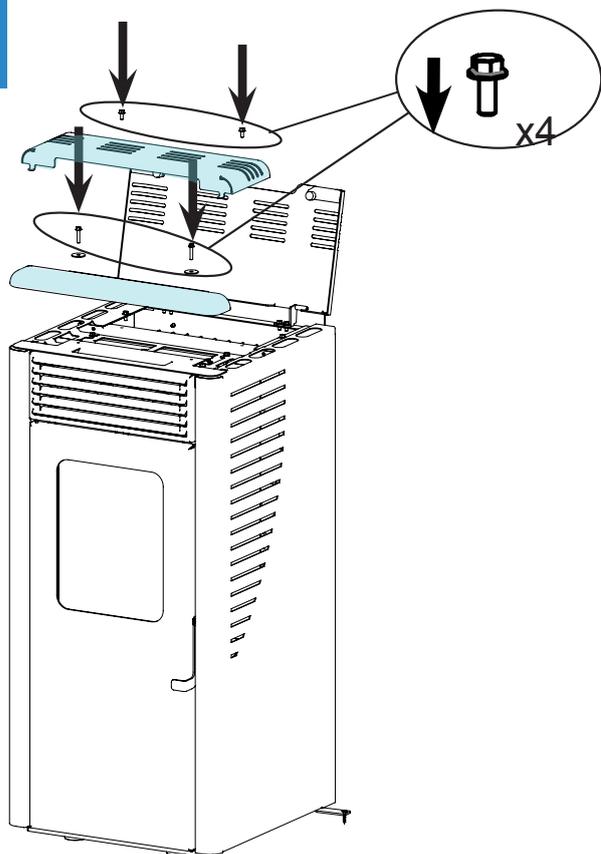
1



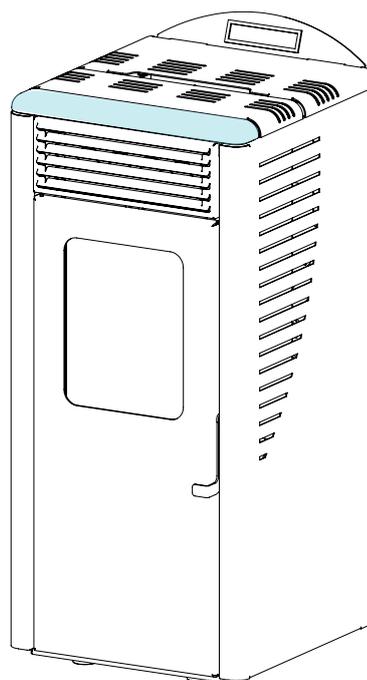
2



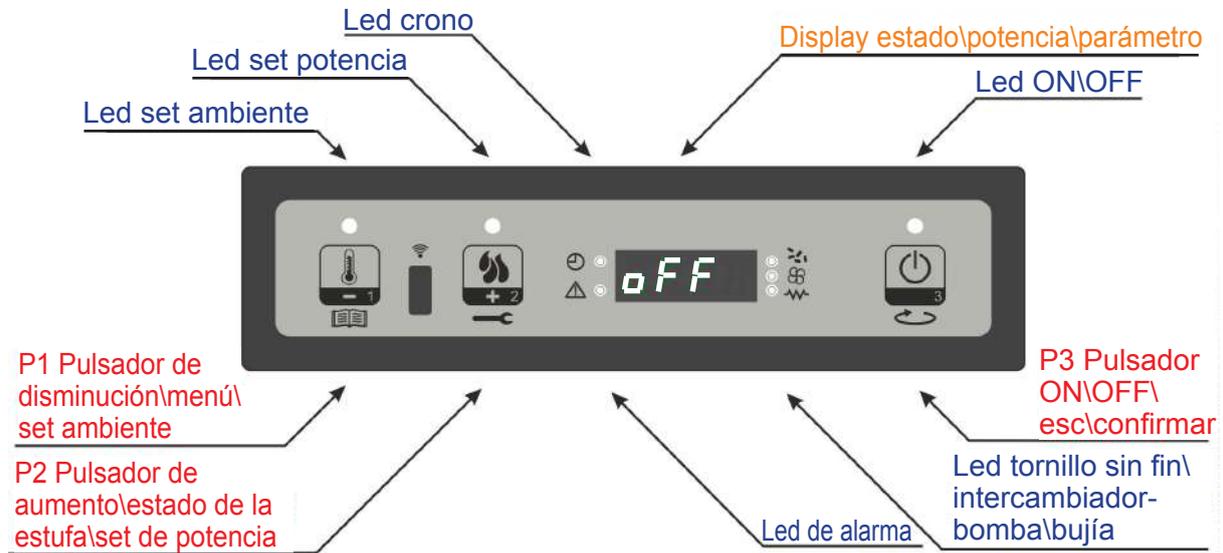
3



4



Descripción de los mandos y simbología de la pantalla



Encendido y apagado de la estufa

Para encenderla, presione P3 durante unos segundos. El encendido se indica en la pantalla con el mensaje "Enciende", tal como se muestra en la figura 4 y mediante el parpadeo del led ON/OFF.



figura 3



figura 4

Carga del pellet

Después de aproximadamente 1 minuto empieza la etapa de carga del pellet, en la pantalla se ve el mensaje "Carga pellet" y el led ON/OFF parpadea.



figura 5

Llama presente

Una vez que la temperatura del humo ha alcanzado y superado el valor comprendido configurado en la fase de prueba, el sistema pasa a modalidad de encendido y muestra escrito en la pantalla "Fuego presente" y el led ON/OFF parpadea.



figura 6

Fase de trabajo

Al alcanzar la temperatura de humo configurada durante la prueba, la estufa pasa a la modalidad de trabajo normal. La pantalla muestra el mensaje "Trabajo" y el led ON/OFF está encendido.



figura 7a

Durante esta etapa, tras superar el tiempo fijado en el parámetro PR03, la estufa realiza una limpieza del bracer. En la pantalla se visualiza el mensaje "Pul-braciere". Durante esta fase el tornillo sinfín está encendido.



figura 7b

Configuración de la potencia de trabajo

Durante el funcionamiento normal de la estufa (Trabajo), se puede modificar la potencia con el pulsador P2 (Led set potencia encendido). Para aumentar la potencia vuelva a presionar P2 y para disminuir, P1. El nivel de potencia configurado se muestra en la pantalla (figura 8). Para salir del set espere 5 segundos sin ejecutar operaciones en el teclado, o bien pulse P3.



figura 8

Configuración de la temperatura del ambiente

Para cambiar la temperatura ambiente es suficiente pulsar la tecla P1. El display muestra la temperatura ambiente fijada (SET de temperatura). Con las teclas P1 (disminuir) y P2 (aumentar) se puede modificar el valor de la misma. Después de unos 5 segundos el valor se memoriza y la pantalla regresa a la visualización normal, o bien, pulse P3 (figura 9) para salir.



figura 9

Trabajo modula

Cuando la temperatura ambiente ha alcanzado el valor configurado, la potencia de la estufa se coloca automáticamente en el valor mínimo. En tales condiciones, la pantalla muestra el mensaje "Modula" (figura 10). Si la temperatura ambiente baja más allá de la establecida (Set temperatura), la estufa regresa a la modalidad "Trabajo" y a la potencia previamente configurada (Set potencia).



figura 10

Modalidad STAND BY

De hallarse habilitado en el menú, la función stand-by (en espera) permite apagar la estufa tras satisfacer las siguientes condiciones.

Se habilita si por un tiempo configurado durante el encendido la temperatura ambiente es superior a la temperatura configurada (Set ambiente) más un número de grados configurados por defecto. En el display aparece escrito "Go-standby" (pasar a espera) y a continuación, los minutos restantes. (figura 11a).

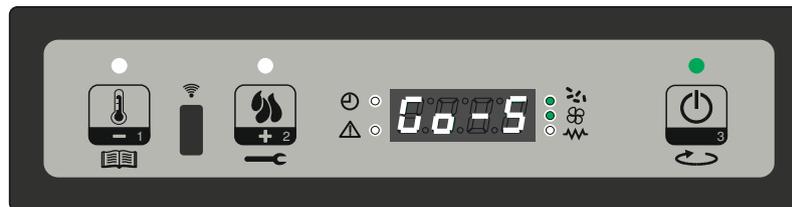


figura 11a

Al expirar el tiempo configurado, en la pantalla se muestra el mensaje "Espera enfriar". En este estado, la estufa presenta el tornillo sinfín apagado (led tornillo sinfín apagado) y el led ON\OFF parpadea. (figura 11b).



figura 11b

Cuando la temperatura del humo alcanza el umbral configurado, la estufa se coloca en modalidad "stand-by" y se ve el mensaje "Stop eco temp good". El tornillo sinfín está apagado (led tornillo sinfín apagado) y el intercambiador resulta apagado (led intercambiador apagado).



figura 11c

Si la temperatura ambiente baja más allá de la configurada (Set ambiente) menos el umbral configurado por defecto, la estufa se vuelve a encender.

Apagado

Para apagar la estufa es suficiente apretar durante largo rato el pulsador P3. En la pantalla se visualiza el mensaje "Pul-Final" (figura 12a) El motor del tornillo sinfín se para (led del tornillo sinfín apagado), y el ON\OFF parpadea.



figura 12a

Al final de la fase de limpieza la estufa se apagará automáticamente y en la pantalla se visualizará "OFF".



Señalización de Mantenimiento Periódico - SERVICE

La estufa señala automáticamente, tras un determinado número de horas de funcionamiento, dependiendo de las dimensiones del cuerpo y de los pasos de humos, la necesidad de realizar la limpieza de temporada (mantenimiento anual obligatorio) prevista por las normativas en vigor. Cuando se alcanza el límite, normalmente de 1500 horas, en la pantalla de la máquina pasará el texto SERVICE a intervalos regulares. El funcionamiento de la estufa no padecerá ninguna limitación. Se recomienda contactar con el CAT de zona para efectuar lo antes posible la limpieza interna del cuerpo de la estufa.

La operación DEBERÁ efectuarse por el Centro de Asistencia Autorizado Elledi de zona, que normalmente es el mismo que ha efectuado la prueba/primer encendido. Se recuerda que las normativas en vigor prohíben que el usuario final desmonte el generador de calor, para no comprometer la seguridad.



MENÚS

Para acceder al menú mantenga presionado el botón P1.

Dicho menú está subdividido en varios niveles y opciones que permiten acceder a la configuración y programación de la tarjeta.

Menú M1 - SET RELOJ

Fija la hora y la fecha actuales. La tarjeta está provista de batería de litio que asegura al reloj interno una autonomía superior a 3/5 años. Para acceder a los menús de programación general, pulse la tecla P1 durante 2 segundos. Presionando P1 (disminuir) o P2 (aumentar), se seleccionará la opción M1 y pasará el mensaje "M1 set reloj".(figura 13a).



figura 13a



figura 13b

Elija el día deseado y apriete el botón P3 (figura 13b), seguirá la configuración de la hora (figura 13c), los minutos (figura 13d), el día (figura 13e), el mes (figura 13f) y el año (figura 13g), mediante los botones P1 (disminuir) y P2 (aumentar) y para confirmar presione P3.



figura 13c



figura 13d



figura 13e

Menú M2 - SET CRONO

Submenú M2-1 - Habilitar crono

El menú visualizado en el display "M2 set crono" (habilitar cronotermostato) permite habilitar e inhabilitar todas las funciones del cronotermostato. Para habilitar presione el botón P3 y luego, P1 o P2 para sección On o bien Off. Confirme con el botón P3 (figura 14a).



figura 14a

Submenú M2-2 - Programar día

Tras seleccionar el menú "M2-2 program día", con la tecla P3 es posible desplazarse a través de los distintos parámetros de programación del crono diario, entre los que se encuentra la habilitación del mismo (figura 14b).

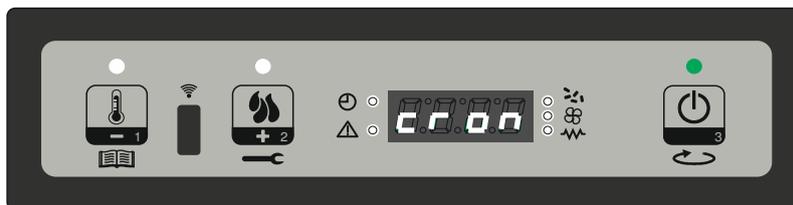


figura 14b

Se pueden configurar dos franjas de funcionamiento: la primera con START1 Día y STOP1 Día, la segunda con START2 Día y STOP2 Día, delimitadas por los horarios fijados según la tabla de abajo, en la que la configuración OFF comunica al reloj que ignore el mando. Para efectuar variaciones utilice las teclas P1 (disminuir) y P2 (aumentar); para confirmar, P3.

PROGRAM GIORNO (PROGRAMAR DÍA)			
NIVEL DEL MENÚ	SELECCIÓN	SIGNIFICADO	VALORES
M2-2-01	CRONO	activación del crono diario	ON / OFF
M2-2-02	START PROG-1	Hora de encendido	OFF / 00:00 - 23:50
M2-2-03	STOP PROG-1	Hora de apagado	OFF / 00:00 - 23:50
M2-2-04	START PROG-2	Hora de encendido	OFF / 00:00 - 23:50
M2-2-05	STOP PROG-2	Hora de apagado	OFF / 00:00 - 23:50

Submenú M2-3 - Program settimanale (programa semanal)

El menú "M2-3 Program Settim-" permite habilitar/inhabilitar y configurar las funciones del cronotermostato semanal. La función semanal cuenta con cuatro programas independientes. Además, al colocar OFF en el campo horarios, el reloj ignora el mando correspondiente. Las tablas a continuación resumen la función del programa semanal. Para entrar en la función siguiente y confirmar el valor, pulse la tecla P3. Es posible abandonar el menú pulsando la tecla P3 durante largo rato.

PROGRAM SETTIMANALE (PROGRAMA SEMANAL)			
NIVEL DEL MENÚ	SELECCIÓN	SIGNIFICADO	VALORES
M2-3-01	CRONO	activación del crono semanal	ON / OFF

PROGRAMA 1			
NIVEL DEL MENÚ	SELECCIÓN	SIGNIFICADO	VALORES
M2-3-02	START PROG-1	Hora de encendido	OFF / 00:00 - 23:50
M2-3-03	STOP PROG-1	Hora de apagado	OFF / 00:00 - 23:50
M2-3-04	LUNES	Activación del día	ON / OFF
M2-3-05	MARTES	Activación del día	ON / OFF
M2-3-06	MIÉRCOLES	Activación del día	ON / OFF
M2-3-07	JUEVES	Activación del día	ON / OFF
M2-3-08	VIERNES	Activación del día	ON / OFF
M2-3-09	SÁBADO	Activación del día	ON / OFF
M2-3-10	DOMINGO	Activación del día	ON / OFF

PROGRAMA 2			
NIVEL DEL MENÚ	SELECCIÓN	SIGNIFICADO	VALORES
M2-3-11	START PROG-2	Hora de encendido	OFF / 00:00 - 23:50
M2-3-12	STOP PROG-2	Hora de apagado	OFF / 00:00 - 23:50
M2-3-13	LUNES	Activación del día	ON / OFF
M2-3-14	MARTES	Activación del día	ON / OFF
M2-3-15	MIÉRCOLES	Activación del día	ON / OFF
M2-3-16	JUEVES	Activación del día	ON / OFF
M2-3-17	VIERNES	Activación del día	ON / OFF
M2-3-18	SÁBADO	Activación del día	ON / OFF
M2-3-19	DOMINGO	Activación del día	ON / OFF

PROGRAMA 3			
NIVEL DEL MENÚ	SELECCIÓN	SIGNIFICADO	VALORES
M2-3-20	START PROG-3	Hora de encendido	OFF / 00:00 - 23:50
M2-3-21	STOP PROG-3	Hora de apagado	OFF / 00:00 - 23:50
M2-3-22	LUNES	Activación del día	ON / OFF
M2-3-23	MARTES	Activación del día	ON / OFF
M2-3-24	MIÉRCOLES	Activación del día	ON / OFF
M2-3-25	JUEVES	Activación del día	ON / OFF
M2-3-26	VIERNES	Activación del día	ON / OFF
M2-3-27	SÁBADO	Activación del día	ON / OFF
M2-3-28	DOMINGO	Activación del día	ON / OFF

PROGRAMA 4			
NIVEL DEL MENÚ	SELECCIÓN	SIGNIFICADO	VALORES
M2-3-29	START PROG-3	Hora de encendido	OFF / 00:00 - 23:50
M2-3-30	STOP PROG-3	Hora de apagado	OFF / 00:00 - 23:50
M2-3-31	LUNES	Activación del día	ON / OFF
M2-3-32	MARTES	Activación del día	ON / OFF
M2-3-33	MIÉRCOLES	Activación del día	ON / OFF
M2-3-34	JUEVES	Activación del día	ON / OFF
M2-3-35	VIERNES	Activación del día	ON / OFF
M2-3-36	SÁBADO	Activación del día	ON / OFF
M2-3-37	DOMINGO	Activación del día	ON / OFF

Submenú M2-4 - Program settimanale (programa semanal)

Permite habilitar/inhabilitar y configurar las funciones del cronotermostato en el fin de semana (días 6 y 7, o sea, sábado y domingo). Para habilitar pulse la tecla P3 en la opción "crono fine - sett" (cronotermostato fin de semana) y fijar "on" con la tecla P1 (disminuir) o P2 (aumentar). Al fijar los tiempos Start 1 fin - sett y Stop 1 fin - sett se establece el periodo de funcionamiento para el día sábado, mientras que Start 2 fin - sett y Stop 2 fin - sett para configurar el funcionamiento de la estufa para el día domingo.

PROGRAMA FIN DE SEMANA			
NIVEL DEL MENÚ	SELECCIÓN	SIGNIFICADO	VALORES
M2-4-01	CRONO	activación del crono de fin de semana	ON / OFF
M2-4-02	START PROG-1	Hora de encendido	OFF / 00:00 - 23:50
M2-4-03	STOP PROG-1	Hora de apagado	OFF / 00:00 - 23:50
M2-4-04	START PROG-2	Hora de encendido	OFF / 00:00 - 23:50
M2-4-05	STOP PROG-2	Hora de apagado	OFF / 00:00 - 23:50

Menú M3 - Idioma

Permite seleccionar el idioma de diálogo entre los que se encuentran disponibles (figura 15). Para pasar al idioma siguiente pulse P2 (aumentar), para retroceder presione P1 (disminuir), para confirmar, P3.



figura 15

Menú M4 - Stand By

Permite habilitar o inhabilitar la modalidad Stand-by (figura 16). Después de seleccionar el menú M4 con la tecla P3, presione P1 (disminuir) o P2 (aumentar) para pasar de ON a OFF y viceversa. Para su funcionamiento, consulte el párrafo "standby" del capítulo 7.7.



figura 16

Menú M5 - Zumbador

Permite habilitar o inhabilitar el zumbador del controlador durante la señalizaciones de las alarmas (figura 17). Para habilitar o inhabilitar pulse P1 o P2, y para confirmar, P3.



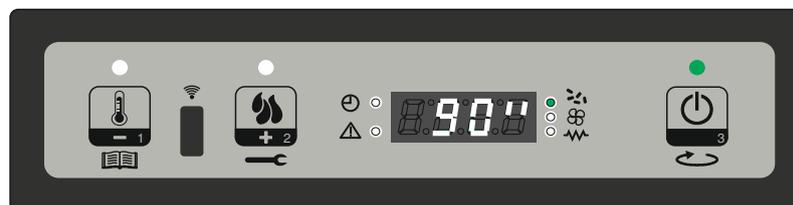
Menú M6 - Primera carga

Esta función se halla disponible sólo cuando la estufa está en OFF y permite cargar el tornillo sinfín en el primer arranque de la estufa, cuando el depósito de pellets está vacío. Tras seleccionar el menú M6 pasará el mensaje "Presionar más" (figura 18a).

Por lo tanto pulse P2 (aumentar). El ventilador de humos se enciende a la máxima velocidad, el tornillo sinfín se activa (led tornillo sinfín encendido), para permanecer en ese estado hasta finalizar el tiempo indicado en la pantalla (figura 18b), o bien, hasta presionar la tecla P3.



figura 18a



Menú M7 - Estado de la estufa

Al entrar en el menú M7, tras pulsar la tecla P3, en el display pasa escrito el estado de algunas variables durante el funcionamiento de la estufa en trabajo. La tabla de abajo muestra un ejemplo de la visualización en el display y el significado de estos valores.

ESTADO ESTUFA	
VISUALIZADO EN LA PANTALLA CÍCLICAMENTE (Ejemplo)	Significado
3,1"	TIEMPOS DE CARGA DEL PELLETT PARA LA FASE DE TRABAJO ACTUAL
21'	TIEMPO RESTANTE (TIEMPO LÍMITE) PARA LA FASE DE TRABAJO SUCESIVA
TOFF	ESTADO DEL TERMOSTATO EXTERNO
106°	TEMPERATURA DE HUMOS
1650	VELOCIDAD EN RPM DE EXTRACCIÓN DE HUMOS

Menú M8 - Calibraciones del técnico

Esta opción del menú está reservada al técnico instalador de la estufa. Permite configurar, tras introducir la clave de acceso (figura 19) con las teclas P1 (disminuir) y P2 (aumentar), los distintos parámetros de funcionamiento de la estufa.



figura 19

Menú M9 - Tipo de Pellet

Después de acceder al menú M9, pulsando las teclas P1 y P2 se cambia el porcentaje de carga de pellets (PR54) (figura 19a) con un valor máx. de + 9 y uno mín. de -9. Cada uno de los pasos aumenta o disminuye en un 3%, aproximadamente, la carga total del tornillo sinfín respecto al periodo por defecto (tipo de pellet = 0). Utilice este mando solo en caso de absoluta necesidad y sabiendo qué modificará en la estufa. Atención, al modificar casualmente la carga de pellet puede dañar irremediabilmente la estufa. En este caso también se pierde la garantía.

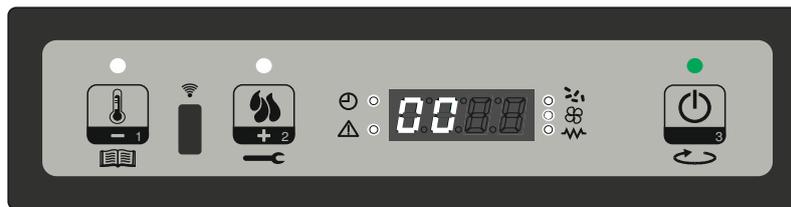


figura 19a

Menú M10 - Tipo de chimenea

Después de acceder al menú M10, con los pulsadores P1 y P2 se cambia el porcentaje de las revoluciones de ventilación de los humos (PR55) con un valor máx. de + 9 y uno mín. de -9 (figura 19b). Cada uno de los pasos aumenta o disminuye en un 3%, más o menos, el valor de revoluciones de evacuación de humos respecto al parámetro fijado. Utilice este mando solo en caso de absoluta necesidad y sabiendo qué modificará en la estufa. Eventualmente, solicite mayor información sobre esta función al CAT de su zona. Atención, al modificar casualmente las revoluciones de la extracción de humos puede dañar irremediabilmente la estufa. En este caso también se pierde la garantía.



figura 19b

Menú M11 - Salida

Al seleccionar esta opción con la tecla P3 (figura 20), se sale del menú y se regresa al estado anterior.



figura 20

Advertencias operativas

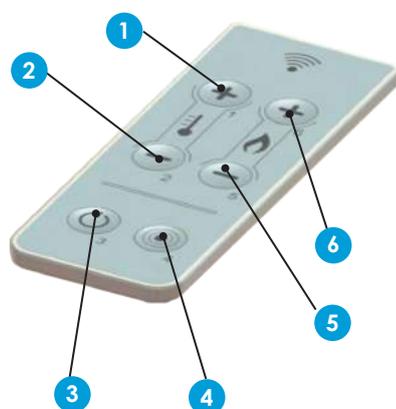
- En caso de avería o mal funcionamiento, apague la estufa mediante la tecla P3. 
- No introduzca el pellet de manera manual en el brasero, **peligro de incendio**.
- La acumulación de pellet incombusto en el brasero después de varios encendidos fallidos, se debe quitar antes de realizar un nuevo encendido, **peligro de incendio**.
- No vacíe nunca el contenido del brasero dentro del tanque después de que no se ha podido encender, **peligro de incendio**.
- No meta en el tanque combustibles diferentes del pellet de madera, **peligro de incendio y avería del motorreductor**.
- No encienda la estufa con materiales inflamables en caso de avería del sistema de encendido.
- El cable de alimentación no debe entrar nunca en contacto con el tubo de descarga de humos, **peligro de descarga eléctrica**.



EL INCUMPLIMIENTO DE LAS REGLAS INDICADAS ARRIBA PODRÍA PROVOCAR DAÑOS GRAVES A PERSONAS O COSAS.

Mando a distancia Opcional

Mando a distancia de infrarrojos para controlar a distancia



- **1 - 2 Regulación de la temperatura:** permite configurar el valor de la temperatura ambiente que se desea de un máximo de 40°C a un mínimo de 6°C.
- **5 - 6 Regulación de la potencia:** permite configurar el valor de la potencia de trabajo del valor mínimo de 1 al valor máximo de 5.
- **3 ON/OFF:** presionado durante dos segundos, permite encender y apagar manualmente la estufa.
- **4 Sin función**

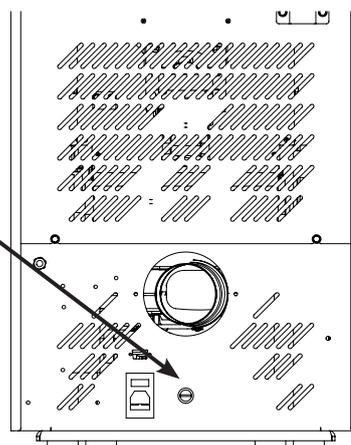
Tabla general de las alarmas de la estufa

SEÑALIZACIÓN	MOTIVO	SOLUCIÓN
ALARMA 01 BLACK OUT	Falta de tensión durante la fase de trabajo.	Compruebe las causas de la falta de alimentación eléctrica en la estufa: compruebe que el cable de alimentación esté colocado correctamente en la toma del cuerpo de la estufa.
		Presione el botón de apagado y repita el encendido de la estufa
		Si el problema continúa, contacte con el Servicio de Asistencia
ALARMA 02 SONDA DE HUMOS	La sonda de humos funciona mal.	Contacte con el servicio de asistencia
	La sonda de humos está desconectada de la tarjeta electrónica.	Contacte con el servicio de asistencia
ALARMA 03 TEMPERATURA FUMI (temperatura de humos)	La combustión en el brasero no es perfecta a causa de la obstrucción del brasero o de los pasos internos de la estufa.	Cancele el error y espere el estado de OFF. Limpie el brasero, limpie los turbos y por último regule la combustión con la configuración del Pellet/Aire.
		Si el problema continúa, contacte con el servicio de asistencia.
ALARMA 04 CODIFICADOR DE HUMOS AVERIADO	El codificador del extractor de humos no funciona o no está conectado de manera correcta.	Contacte con el servicio de asistencia
	Falta de alimentación en el extractor de humos.	Contacte con el servicio de asistencia
	El extractor de humos está bloqueado.	Contacte con el servicio de asistencia
ALARMA 05 FALLA DE ENCENDIDO	El tanque del pellet está vacío / Pellet húmedo / Brasero mal introducido o al contrario.	Compruebe la presencia de pellet en el tanque. Si es necesario, cárguelo. Controle el pellet cargado en la tolva, si está húmedo: vacíe el tanque y sustitúyalo con el pellet correspondiente a las características citadas en el apartado correspondiente. Coloque el brasero correctamente.
	Calibración del pellet y de la aspiración en fase de encendido inadecuada.	Contacte con el servicio de asistencia
	La resistencia para el encendido es defectuosa o no está en posición.	Contacte con el servicio de asistencia
ALARMA 06 PELLET TERMINADO	El tanque de pellet está vacío.	Compruebe la presencia de pellet en el tanque. Si es necesario, cárguelo.
	El motorreductor no carga el pellet.	Vacíe el tanque para comprobar que adentro no hayan caído objetos que impidan el correcto funcionamiento del tornillo sinfín.
	Falta / exceso de carga de pellet.	Regule la configuración del pellet mediante "SET AIRE/PELLET"
		Si el problema continúa, contacte con el servicio de asistencia
ALARMA 07 TÉRMICO DE SEGURIDAD	Se ha activado el termostato de rearme manual conectado con la tolva	Rearme el termostato colocado en la parte posterior, desatornillando la tapa de protección y presionando el botón SOLO después de que esta última se haya enfriado por completo. Cancele también la alarma de la pantalla mediante el botón P3.
	La combustión en el brasero no es perfecta a causa de la obstrucción del brasero o de los pasos internos de la estufa.	Apague la estufa, limpie el brasero, limpie haz de tubos y por último regule la combustión con la configuración del Pellet/Aire.
		Contacte inmediatamente con el servicio de asistencia
ALARMA 08 DEPRESIÓN	El tubo de humos está obstruido / Los pasos de humos están obstruidos y tapados.	Compruebe que el tubo de humos esté libre y limpio. Si es el comienzo de la estación haga realizar la limpieza anual obligatoria por un técnico autorizado.
	El vacuostato / presostato no funciona correctamente.	Contacte con el servicio de asistencia

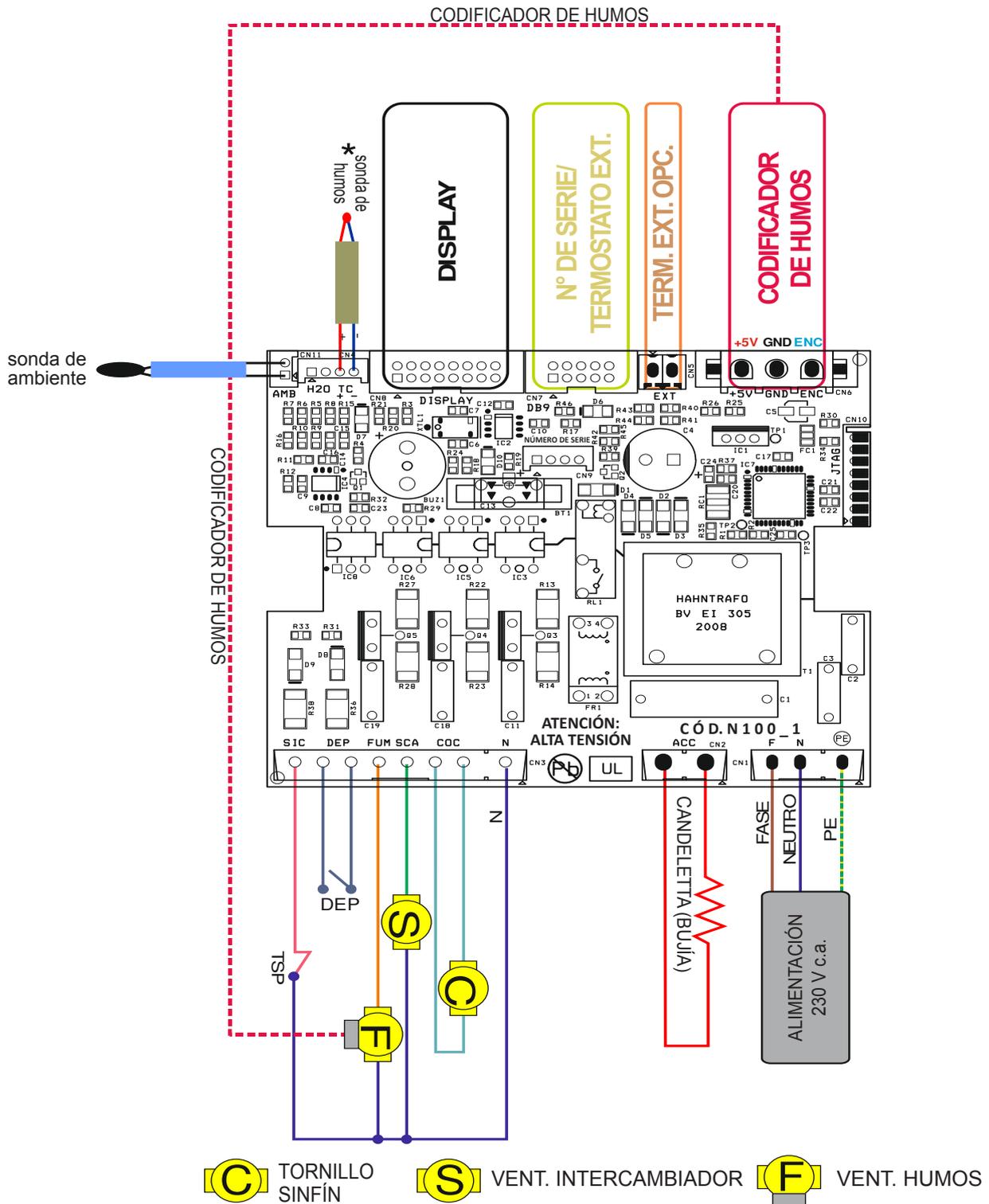
! IMPORTANTE

TODAS LAS CONDICIONES DE ALARMA PROVOCAN EL APAGADO INMEDIATO DE LA ESTUFA. PRESIONANDO DURANTE UNOS SEGUNDOS EL BOTÓN P3 DE LA PANTALLA, SE PUEDE CANCELAR LA ALARMA.

Ponga el interruptor, protegido por la capucha de rosca, del termostato de rearme de seguridad ubicado en la parte trasera de la estufa.



Esquema eléctrico



DEP= INDICADOR DE DEPRESIÓN

TSP=TERMOSTATO DE SEGURIDAD EN DEPÓSITO DE PELLETS

* PARA UN CORRECTO FUNCIONAMIENTO, RESPETE LA POLARIDAD DEL TERMOPAR.

Mantenimiento y limpieza:

Antes de realizar cualquier operación de mantenimiento en la estufa, adopte las siguientes precauciones:

- Asegúrese de que el interruptor general de línea esté desconectado.
- Asegúrese de que todas las piezas de la estufa estén frías.
- Asegúrese de que las cenizas estén completamente apagadas.
- Intervenga siempre con los equipos apropiados para el mantenimiento.

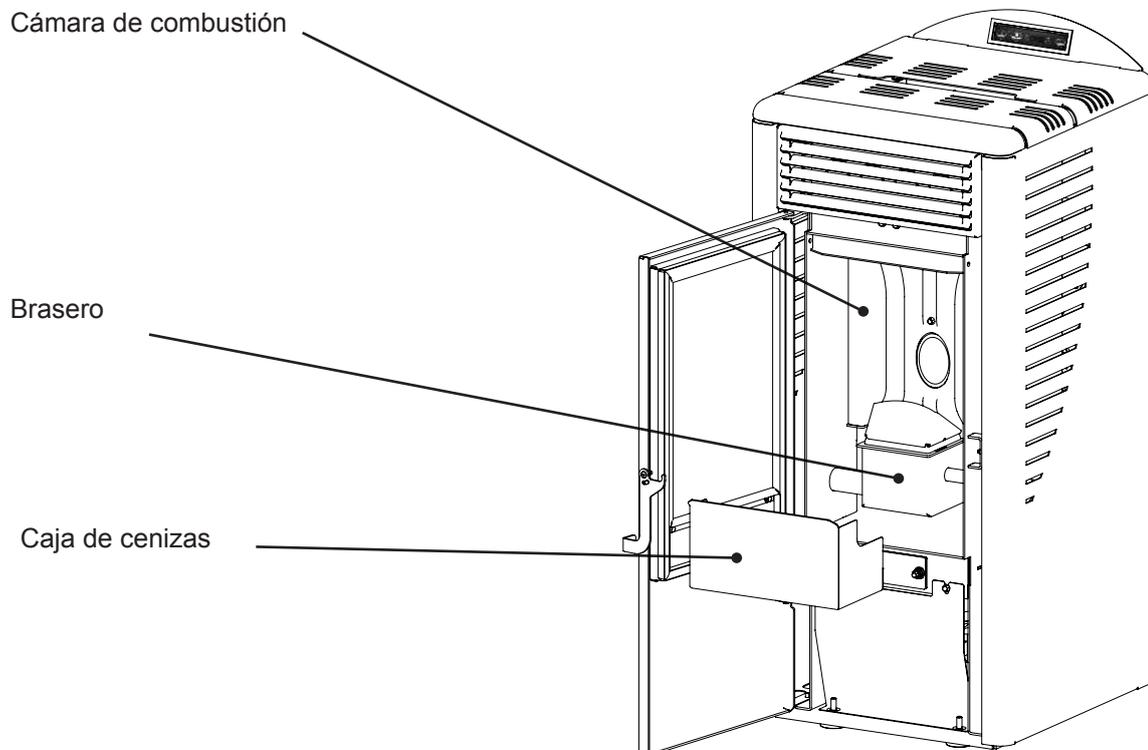
Una vez terminado el mantenimiento, vuelva a instalar todas las protecciones de seguridad antes de volver a ponerla en servicio. La estufa requiere poco mantenimiento si se utiliza un pellet de calidad. Por ello, no es fácil establecer con qué frecuencia debe realizarse la limpieza. La calidad del pellet y la regulación de la combustión son determinantes. Por ello, es importante realizar el primer encendido con el técnico autorizado.

Limpeza del depósito y del tornillo sinfín al final de temporada:

Antes de la intervención del CAT autorizado para la limpieza de temporada obligatoria prevista por las normativas, se recomienda dejar que se acabe el pellet que queda en el depósito, para aspirar los restos de pellet y serrín del fondo del depósito y del tornillo sinfín. Realice uno o dos ciclos de carga del tornillo sinfín en vacío para remover el pellet, **DESCONECTE** la alimentación eléctrica interviniendo en el interruptor I/O situado en la parte trasera y desenchufe la clavija de la toma eléctrica. Ahora es posible, si es necesario, extraer la rejilla de protección introducida en el depósito. Inicie la recogida del pellet y de los restos de serrín del fondo del depósito y del orificio de caída del pellet, también por el lado hogar, con el aspirador de cenizas. Esto previene la posibilidad de que el pellet que haya quedado en el depósito y en el tornillo de carga, pueda humedecerse y crear tapones que después sean difíciles de eliminar incluso para el CAT, obligándole a desmontar la parte con los consiguientes costes adicionales. Introduzca nuevamente la rejilla de protección de las manos tras haber efectuado la limpieza y siempre, antes de volver a conectar la alimentación eléctrica.

Limpeza de la cámara de combustión:

La estufa requiere una limpieza sencilla pero frecuente, para garantizar un rendimiento adecuado y un funcionamiento regular. Aspire las cenizas que hay en la cámara de combustión y en la bandeja para cenizas (retire la rejilla para acceder a su interior) con un aspirador para ceniza adecuado, comprobando que las cenizas se hayan apagado completamente. Por lo tanto, aspire todos los días la cámara de combustión con una aspiradora tipo bidón para las cenizas, asegurándose de que las mismas estén completamente apagadas.





POR FAVOR, SIGA ATENTAMENTE LAS SIGUIENTES INSTRUCCIONES ¡PARA UNA LIMPIEZA CORRECTA! EL INCUMPLIMIENTO PUEDE PROVOCAR PROBLEMAS EN EL FUNCIONAMIENTO DE LA ESTUFA.

Limpieza del brasero que debe realizarse antes de cada encendido

Hay que controlar que el brasero donde se realiza la combustión esté bien limpio, y que las escorias o residuos no obstruyan los orificios. Esta precaución garantizará una combustión óptima de la estufa a lo largo del tiempo, evitando posibles sobrecalentamientos que podrían causar el cambio del color de la pintura o el descascarillado de la puerta, además de los fallos del encendido de la estufa.



Brasero bien limpio con todos los orificios bien visibles



Brasero que necesita una limpieza, con los orificios obstruidos por la ceniza

Solo un brasero en orden y limpio puede garantizar un funcionamiento óptimo de la estufa de pellet. Durante el funcionamiento, pueden formarse depósitos que deben eliminarse.

¡Se reconoce cuándo debe limpiarse el brasero! Es suficiente echar un vistazo: la limpieza debe realizarse cotidianamente, antes de cada encendido. Para una limpieza rápida, puede dejarse el brasero en la estufa, pero si los residuos son difíciles de eliminar, hay que extraerlo de su alojamiento y rascar las escorias.

La cantidad y la consistencia del residuo de cenizas depende de la calidad del pellet utilizado.

Atención: entre distintos sacos de pellet, aunque sean de la misma marca, pueden existir diferencias. De hecho, pueden generar condiciones de combustión diferentes entre sí y dar lugar a cantidades diferentes de residuos.

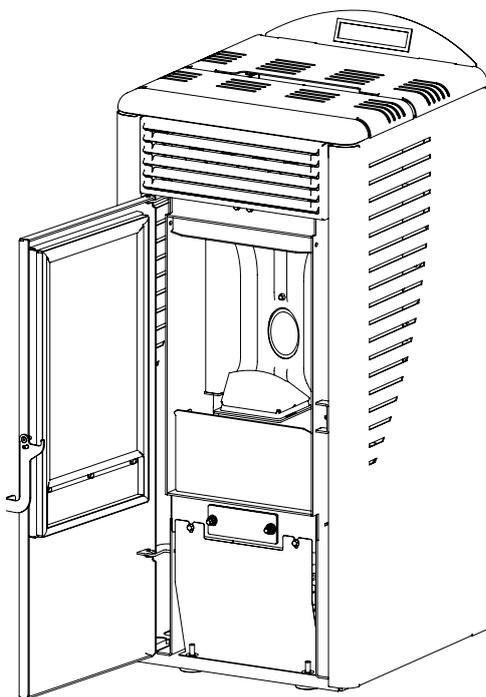
La limpieza correcta, realizada diariamente, permite a la estufa quemar de manera óptima y tener un buen rendimiento, evitando malos funcionamientos, que con el paso del tiempo podrían necesitar la intervención del técnico para restablecer el funcionamiento de la estufa.

Limpieza de la caja de cenizas

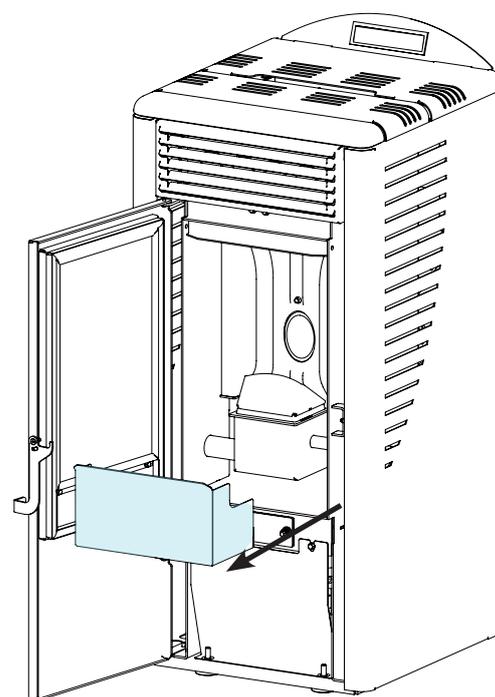
La limpieza de la caja de cenizas se debe realizar diariamente; de todos modos, depende del tiempo de uso de la estufa y del tipo de pellet utilizado.

Para acceder y realizar la limpieza, abra la puerta de la estufa y quite el brasero.

1



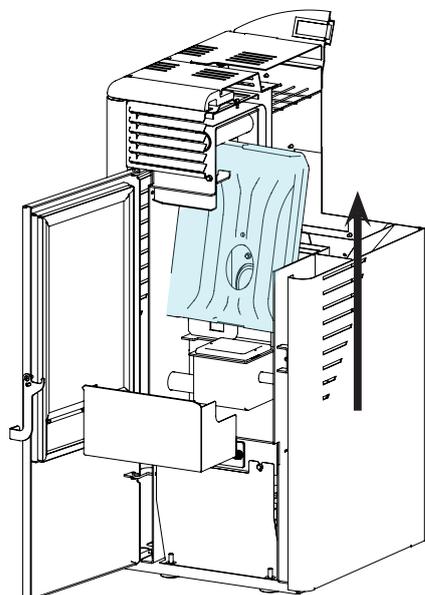
2



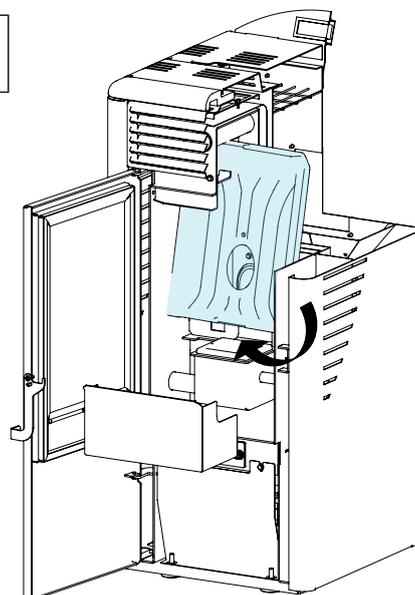
Extracción del respaldo de hierro fundido

Afloje los dos tornillos que sujetan la abrazadera y saque el brasero antes de retirar la plancha de fundición. Aspirar ceniza mantener eficiente el sistema de intercambio de estufas. Hacer al menos una vez por temporada.

1



2



Limpieza del vidrio

La limpieza del vidrio de la puerta se debe realizar cuando la termoestufa está fría, utilizando un paño de algodón o papel de cocina. Utilice un producto específico para la limpieza del vidrio de las estufas de pellet, de los que se encuentran en las tiendas especializadas. La limpieza del vidrio debe realizarse después de aspirar delicadamente toda la ceniza de las hendiduras de la puerta y de la junta. Se recomienda no rociar una cantidad excesiva y evitar rociar el producto directamente en las juntas.

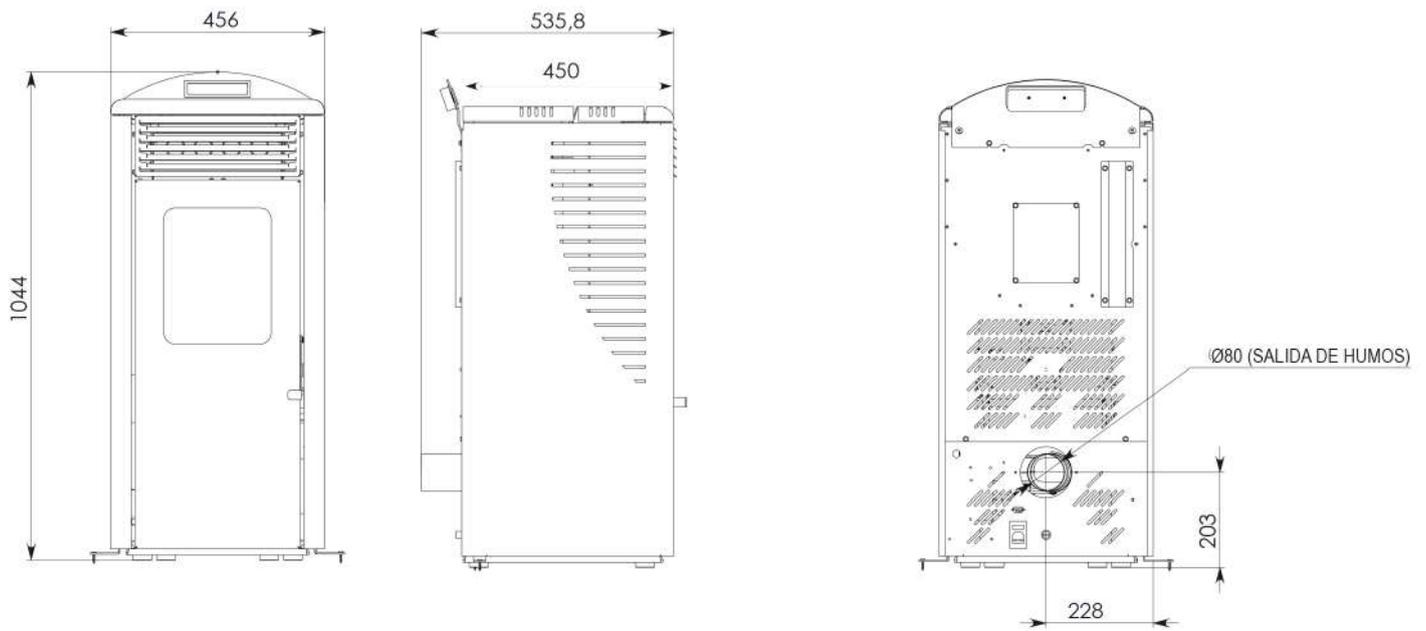
PIEZAS / FRECUENCIA	1 DÍA	2-3 DÍAS	30 DÍAS	60-90 DÍAS	1 ESTACIÓN
Brasero	●				
Caja de cenizas		●			
Vidrio		●			
Conducto de aspiración del aire comburente				●	
Junta de la puerta *					●
Tubo de humos *					●
Cámara de combustión		●			
Aspire el tanque del pellet			●		
Cuerpo de la estufa *					●

* Operaciones efectuadas **SOLO** por personal técnico habilitado profesionalmente.



NOTA: cualquier intervención de limpieza / mantenimiento diferente de los descritos anteriormente, debe realizarse por un centro de asistencia autorizado Elledi. La empresa no se considera responsable por ningún tipo de daño a cosas o personas, causado por intervenciones realizadas por personal no autorizado.

Tabla técnica FUSION 8.2



Nota: Dimensiones en mm. Tolerancia +/- 3mm. ó 1% de dimensión

Tabla técnica FUSION 10.2

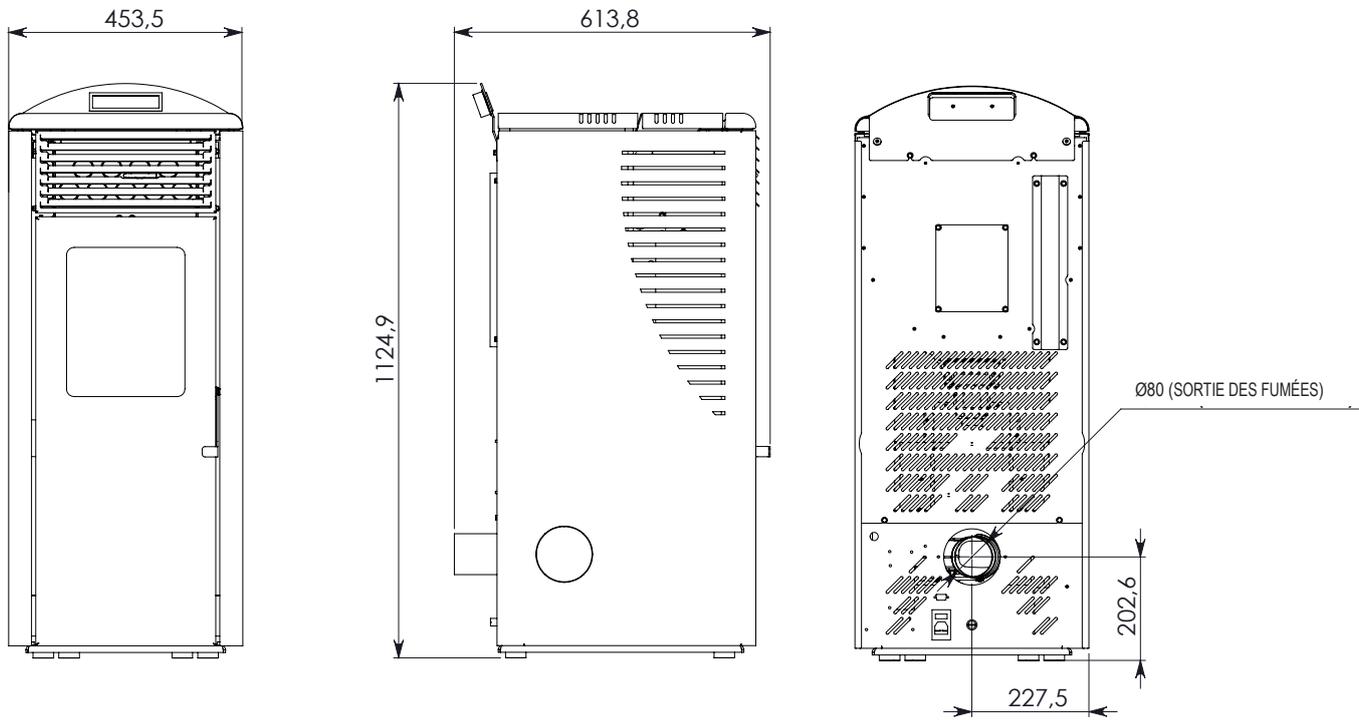
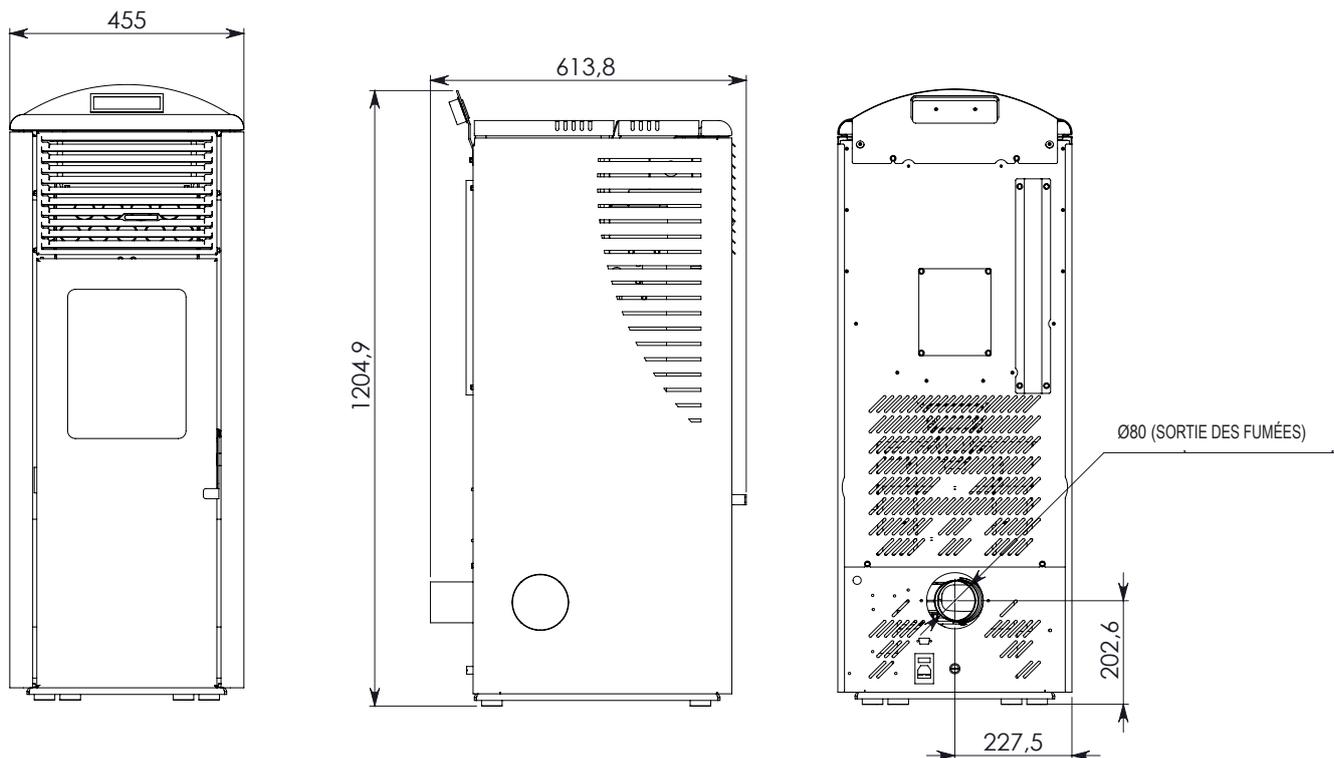


Tabla técnica FUSION 12.2



Garantía

Certificado de garantía

Anwo le agradece la confianza al comprar nuestra estufa de pellet y le recomienda

- lea las instrucciones de instalación, uso y mantenimiento del producto.
- lea las condiciones de la garantía que figuran abajo.

Condiciones de garantía

La garantía del Cliente es reconocida por el Distribuidor (*) según los términos de ley. La tarjeta de la garantía debe compilarse en todas sus partes. El Cliente tiene la responsabilidad de comprobar la compilación y envío por parte del Distribuidor (u ocuparse directamente del envío) de la tarjeta de la garantía y de la copia del recibo fiscal/factura, en un plazo de 8 días a partir de la compra.

La tarjeta de la garantía y la copia del recibo fiscal/factura deben enviarse a la dirección siguiente:

Comercial Anwo S.A.
Av. Presidente Eduardo Frei Montalva 17.001
Colina, Santiago

El Distribuidor reconoce la garantía solamente en caso de que el producto no se haya manipulado y únicamente si la instalación se ha realizado a norma y según las disposiciones del Fabricante.

La garantía limitada cubre los defectos de los materiales de fabricación, siempre que el producto no haya sufrido roturas causadas por un uso incorrecto, incuria, conexión errónea, manipulaciones, errores de instalación.

La garantía se anula también si no se respeta una sola de las disposiciones detalladas en este manual.

La garantía no cubre:

- vermiculita (firex 600);
- el vidrio de la puerta;
- las juntas de fibra;
- el pintura;
- el brasero de combustión de acero inoxidable o de fundición;
- la resistencia;
- las mayólicas coladas;
- eventuales averías causadas por la instalación incorrecta y/o uso del producto y/o errores por parte del consumidor.

El uso de pellet de baja calidad o de cualquier otro material puede dañar los componentes del producto y provocar la pérdida de la garantía y la responsabilidad del fabricante.

Por lo tanto, se aconseja el uso de pellet que cumpla con los requisitos enumerados en el capítulo específico.

Todos los daños provocados por el transporte no están reconocidos, por lo tanto, se recomienda controlar los productos en el momento de la entrega y, en caso de daños, avisar inmediatamente al distribuidor.

Información y problemas

Para cualquier información o solicitud de asistencia, el Cliente debe contactar con Soporte Técnico de Anwo.



ESPECIALISTAS EN CLIMATIZACIÓN

Comercial Anwo S.A.

Avda. Pdte. Eduardo Frei Montalva N° 17.001,
Colina, Santiago
Internet: www.anwo.cl

Anwo no asume ninguna responsabilidad por eventuales errores en el presente documento y tiene la libertad de modificar las características de sus productos sin notificación previa.



Elledi c/o Aico S.p.A.

Via Kupfer, 31 25036 Palazzolo S/Oglio (BS)
Internet: www.elledistufe.it
E-mail: info@elledistufe.it

Elledi no asume ninguna responsabilidad por eventuales errores en el presente documento y tiene la libertad de modificar las características de sus productos sin notificación previa.