



CALEFACCIÓN SUSTENTABLE

MODULO II

DIRECCIÓN DE MEDIO AMBIENTE, ASEO Y
ORNATO. MUNICIPALIDAD DE LAUTARO

INTRODUCCIÓN

- Bienvenidos al segundo módulo! En él conoceremos las externalidades negativas de la calefacción en Chile, las cuales serán revisadas en tres unidades.



UNIDAD I: ORIGEN DE LA PROBLEMÁTICA Y PRINCIPIOS DE LA COMBUSTIÓN

- CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Uno de los principales problemas provenientes de la calefacción, es la contaminación atmosférica y podemos definirla como la presencia en el aire de uno o mas contaminantes cuya presencia en el ambiente, en ciertos niveles, concentraciones o períodos de tiempo, puede constituir un riesgo a la salud de las personas, la calidad de vida de la población, la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental (Artículo 2, letra d Ley 19.300).



UNIDAD I: ORIGEN DE LA PROBLEMÁTICA Y PRINCIPIOS DE LA COMBUSTIÓN

La contaminación atmosférica puede ocurrir en dos casos, los cuales veremos a continuación:

FUENTES BIOÉGINICAS:

Corresponde a la contaminación producida por eventos naturales como erupciones volcánicas, incendios forestales, tormentas de polvo, descomposición de vegetación y erosión, etc.



FUENTES ANTROPOGÉNICAS: Son resultado de actividades humanas, siendo la principal la combustión de materiales, lo que genera gases y material suspendido. Entre estas fuentes pueden identificarse la calefacción de hogares, la industria, el transporte, la agricultura y la minería.



MATERIAL PARTICULADO

Es posible identificar **partículas gruesas** (MP10) y **partículas finas** (MP 2,5). Tanto el Material Particulado en su fracción gruesa como en su fracción fina poseen la capacidad de ingresar a nuestros pulmones, pudiendo provocar afecciones a la salud de las personas. Sin embargo, el MP 2,5 puede ingresar hasta los alvéolos y luego a la sangre, por lo que dependiendo de la exposición y concentración, está relacionado a eventos de mortalidad prematura y admisiones hospitalarias, afectando especialmente a personas mayores de 65 años, y menores de 8 años de edad.



CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y DAÑOS A LA SALUD

- En nuestro país 10 millones de personas están expuestas a una concentración promedio anual mp2,5 superior a la norma, lo que es problemático si se considera que la contaminación atmosférica es responsable de al menos 4.000 muertes prematuras a nivel nacional.

EL ASESINO INVISIBLE

La contaminación del aire no siempre es visible, pero puede ser mortal



36%
DE MUERTES POR
CÁNCER DE PULMÓN



34%
DE MUERTES POR
DERRAME CEREBRAL



27%
DE MUERTES POR
ENFERMEDAD CARDÍACA



CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y DAÑOS A LA SALUD

Tipo de Evento	Evento	Grupo de edad	Casos
Mortalidad Prematura	Cardiopulmonar	Todos	4.200
Admisiones Hospitalarias	Ataques al corazón	65+	2.500
	Disritmia	65+	1.200
	Enfermedad isquémica al corazón	65+	900
	Bronquitis crónica	18-64	700
	Neumonía	65+	6.800

Tabla I. Eventos por contaminación por MP 2,5. MMA 2011.

Es por esto que en Chile solucionar el problema de la contaminación atmosférica es uno de los grandes desafíos que enfrentan las autoridades medioambientales, ya que, en gran parte del país la mala combustión de leña es una de las principales fuentes de contaminación de MP2,5.



CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Ciudad	Concentración promedio anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	MP _{2,5}	MP ₁₀
Coyhaique	64	75
Padre las Casas	35	64
Osorno	35	54
Temuco	31	50
Andacollo	31	67
Rancagua	30	75
Santiago	29	64
Valdivia	29	47
Curicó	27	51
Talca	25	49
Rengo	23	49
Maule	22	42
San Fernando	20	43
Talagante	19	41
Copiapó	19	47
Quilpué	18	40
Valparaíso	16	34
Arica	15	33
Coquimbo	14	31
Viña del Mar	13	34
Antofagasta	12	40
Huasco	11	25
Punta Arenas	5	12

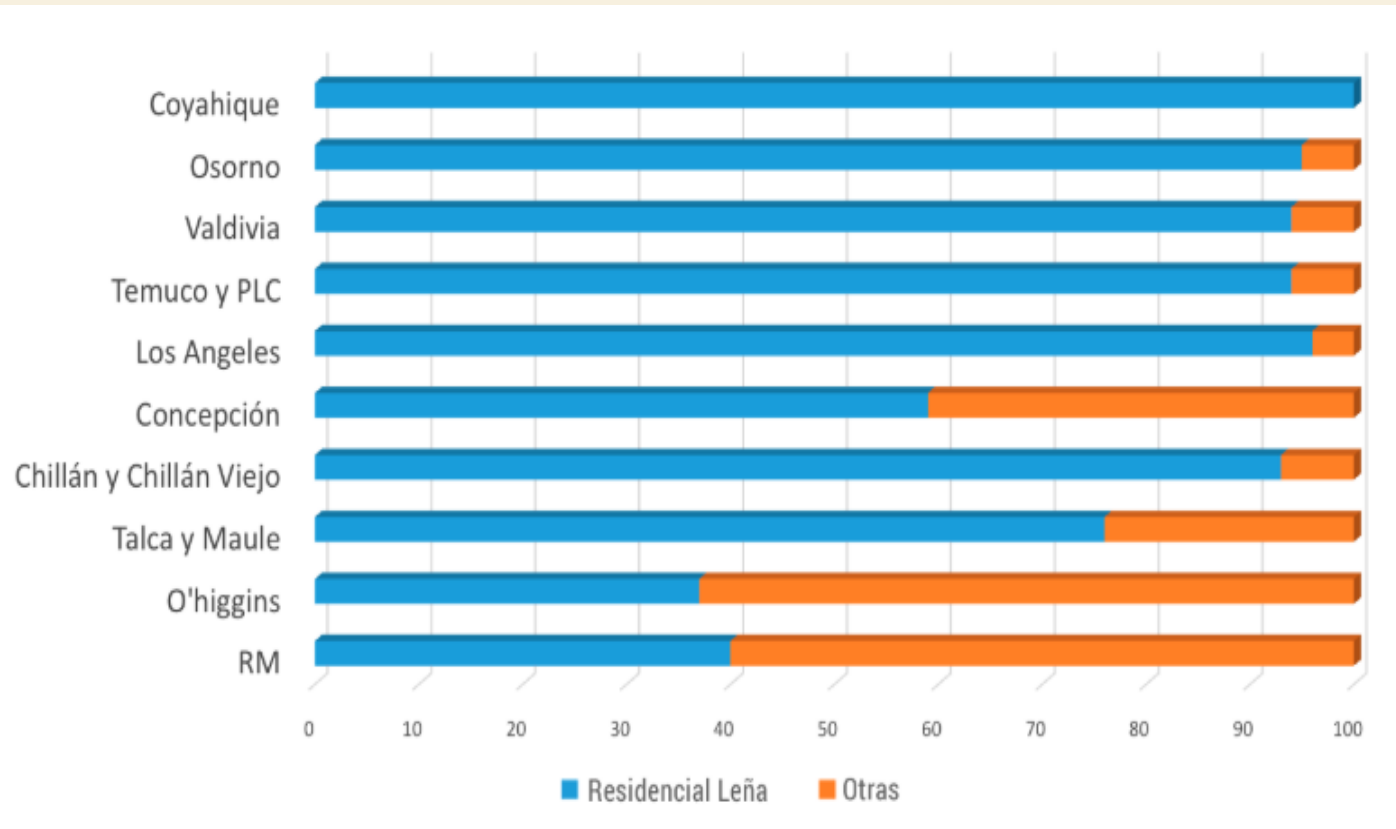
Fuente: Base de Datos OMS 2016

■ Excede la Norma

- Según un informe realizado por la OMS en el año 2016, dentro de las ciudades monitoreadas, destaca la ciudad de Coyhaique, la que superó en un 220% la norma anual para MP2,5. Asimismo se encuentran como críticas, prácticamente todas las ciudades del centro sur de Chile.



CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA



Cabe destacar que la principal fuente de material particulado de las ciudades antes señaladas es la mala combustión de la leña para calefacción y cocción de alimentos, tal como de muestra en el gráfico.



PLANES DE DESCONTAMINACIÓN

- Para combatir este problema, se elaboran los llamados Planes de Descontaminación Atmosférica, los cuales contienen diversas medidas que ayudan a disminuir las emisiones, y por ende, las concentraciones de los contaminantes. Con respecto a la calefacción, la mayoría de los Planes del centro y sur del país contienen las siguientes medidas:
 - ✓ Retiro de artefactos a leña antiguos en viviendas, y reemplazo de estos por tecnologías
 - ✓ Mejorar el aislamiento térmico en viviendas.
 - ✓ Restricción al uso de artefactos a leña en episodios críticos de contaminación.



OJO! NUESTRA COMUNA DE LAUTARO NO CUENTA CON UN PLAN DE DESCONTAMINACIÓN AMBIENTAL, POR LO QUE NO PODEMOS ACCEDER A LOS BENEFICIOS DEL ESTADO NOMBRADOS ANTERIORMENTE





ES IMPORTANTE SEÑALAR QUE, EN RELACIÓN CON EL CONTENIDO REVISADO PREVIAMENTE, EL PROBLEMA NO ES LA LEÑA, SINO EL MODO EN EL QUE ES UTILIZADA, YA QUE ORIGINA UNA COMBUSTIÓN NO ADECUADA.



¿QUÉ ES LA COMBUSTIÓN?

Es una reacción química **exotérmica** (Libera calor) en la que participan un **combustible** (leña, por ejemplo) y un comburente, como el aire, siendo el oxígeno el componente importante en la combustión.

La combustión completa considera una conversión total del combustible, en **dióxido de carbono (CO₂)**, **agua (H₂O)** y liberación de calor, es decir, una combustión “limpia”. Para esto es necesario tener mucho oxígeno que se mezcle con el combustible.

Al contrario, en una combustión incompleta, donde, donde no hay suficiente oxígeno presente, se genera **monóxido de carbono (CO)**, otros gases contaminantes y combustible no quemado en forma de partículas (MP_{2,5}), es decir Material Particulado.

Esto se traduce en una pérdida de energía, ya que los contaminantes es combustible que no hizo combustión, por lo que se libera menos calor.



¿QUÉ ES LA COMBUSTIÓN?

Al llevar esto a la calefacción con leña, si se usa el calefactor con tiraje cerrado o las entradas de aire están obstruidas, se genera una combustión incompleta y por lo tanto más contaminante.

Adicionalmente, la leña necesita altas temperaturas para que se logre una combustión completa, por lo que esto no se consigue cuando se utiliza leña húmeda, produciendo más partículas y menos calor.



CONTAMINACIÓN INTRADOMICILIARIA



La calefacción también genera contaminación intradomiciliaria, que es aquella que se caracteriza por la presencia de contaminantes al interior de espacios cerrados como casas, colegios y oficinas, y que pueden ser dañinas para la salud.



CONTAMINACIÓN INTRADOMICILIARIA

Causantes: La utilización de combustibles como el carbón, leña, gas o parafina, en artefactos con filtraciones debido a que están muy viejos y en mal estado, o cuando los equipos no tienen emisiones de gases al exterior.

Cabe mencionar que, si bien esta contaminación puede estar presente todo el año, **aumenta en los meses más fríos** debido al uso de diferentes tipos de calefacción.

Además en los meses más fríos en las casas se genera un exceso de humedad y falta de ventilación.



UNIDAD II: PRACTICAS COMUNES EN EL USO DE ARTEFACTOS A LEÑA

Si bien, más del 70% de la población entre las regiones de O'Higgins y Aysén utilizan la leña para cocinar y calefaccionar, las condiciones de su uso y los artefactos no son los propicios, lo que convierte a este combustible en una fuente de contaminación muy importante.



USO DE LEÑA HÚMEDA



Como hemos mencionado, previamente, la leña húmeda tiene menos poder calorífico es decir, tal como se revisó en el módulo I, es capaz de producir una menor cantidad de calor que la leña seca y genera mayor cantidad de contaminantes a la atmósfera que pueden causar **graves daños a la salud.**



MAL FUNCIONAMIENTO Y MAL USO DE LOS CALEFACTORES A LEÑA

Algunas prácticas del uso de los calefactores a leña inciden en su mal funcionamiento, de forma que se contamina más de lo debido, se altera la normalidad y eficiencia de la combustión, se genera riesgo de incendios y se disminuye la vida útil de los calefactores; estas malas prácticas corresponden ha:

- 1) Uso de ceras y parafina para facilitar combustión.
- 2) Cerra todo el tiraje.
- 3) Utilizar los calefactores a una temperatura inadecuada.
- 4) Falta de aseo al calefactores, lo que aumenta el riesgo de incendios.





EL PROBLEMA TIENE DIVERSAS ARISTAS, COMO SON LAS DIFERENTES PREFERENCIAS DE LOS CONSUMIDORES, LA TECNOLOGÍA DE LOS EQUIPOS, LA CALIDAD DEL COMBUSTIBLE. SU ARRAIGO CULTURAL, EL ENTORNO Y LAS PERSONAS QUE DEPENDEN DE ESTOS ENERGÉTICAMENTE PARA CUBRIR SUS NECESIDADES DE CALEFACCIÓN Y COCCIÓN DE ALIMENTOS.



UNIDAD III: TIPOS DE CALEFACTORES Y SUS CARACTERÍSTICAS

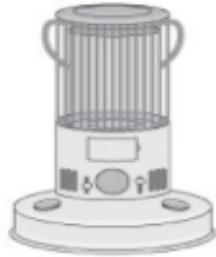
PARAFINA

La parafina o también llamado kerosene, es un combustible líquido derivado del petróleo. Los equipos que utilizan este combustible son de diversos tipos.

Son baratos y su consumo de combustible es fácil de controlar.



TIPOS DE CALEFACTORES A PARAFINA



Calefactor de Mecha abierta:

Son aquellos en que la llama está a plena vista del usuario. Calefaccionan por convección, producto de la combustión producida en el quemador, el aire se calienta y asciende, desplazando el aire frío hacia abajo, el cual es absorbido por la estufa, iniciando así una circulación de aire. (DRIEN, 2015).



Calefactor a Láser:

Tienen la propiedad de convertir la parafina líquida en gas y en ese estado opera la combustión, lo que a su vez produce una menor contaminación de monóxido de carbono en el ambiente. Además, se puede controlar la temperatura con un termostato, haciendo más eficiente su uso.



Calefactor de Tiro forzado:

Son calefactores que traen incorporado un ventilador que se encuentra succionando los gases y haciéndolos pasar por el brasero de combustión a alta velocidad, esto es lo que genera un flujo óptimo de aire y oxígeno para obtener una combustión altamente eficiente y limpia, (Zanardi, 2013).

UNIDAD III: TIPOS DE CALEFACTORES Y SUS CARACTERÍSTICAS

ELECTRICIDAD

Existe una gran variedad de tecnologías de calefacción eléctrica tales como.: halógena, cuarzo, oleoeléctrica, termoventiladores, etc. En general son móviles y ninguna produce contaminación intradomiciliaria.

Usualmente su potencia termina es menor con un costo de operación más alto (pago de electricidad). Se recomiendan para habitaciones pequeñas y si se utiliza más de una genera un corte eléctrico.



TIPOS DE CALEFACTORES ELÉCTRICOS



Termoventiladores
Calefaccionan por convección, a través de sus resistencias de alambre enrollado en forma helicoidal. El calor generado por estas resistencias es disipado a través de las rejillas frontales por medio de un turboventilador.



Cuarzo Calefaccionan por radiación, a través de sus barras que son ampollitas con filamentos. Calefaccionan rápido y no consumen el oxígeno de la habitación.

Halógena
Calefaccionan por radiación, a través de sus barras halógenas, que son ampollitas con gas.



Oleoeléctrica
Calefaccionan por convección. Están equipados con aceite y una resistencia eléctrica calienta el aceite y las placas que lo contienen, las cuales al calentarse hacen circular el aire que las rodea.



UNIDAD III: TIPOS DE CALEFACTORES Y SUS CARACTERÍSTICAS

PELLET

Al igual que la leña, los pellet de madera son un biocombustible con forma de pequeños cilindros. Son baratos y de gran capacidad calórica, pero a diferencia de la leña produce muchas menos emisiones contaminantes. Los equipos que los utilizan son cómodos y fáciles de usar, pero su costo de compra e instalación es superior al otro tipo de calefacción.



UNIDAD III: TIPOS DE CALEFACTORES Y SUS CARACTERÍSTICAS

LEÑA

Tienen una gran potencia térmica y usan un combustible barato. Sin embargo, tienen una combustión menos eficiente, que depende de su correcto uso y manipulación., ya que no son automáticas, y por ello la combustión no es buena, por lo que genera mayores emisiones atmosféricas.



UNIDAD III: TIPOS DE CALEFACTORES Y SUS CARACTERÍSTICAS

GAS LICUADO

Son equipos generalmente baratos, que poseen una alta potencia térmica y su consumo de combustible es fácil de controlar. Los de tipo móviles presentan riesgos de quemaduras ya que son de llama expuesta, lo que además produce contaminación intradomiciliaria. Por esta razón, es mejor utilizarlos en lugares con buena ventilación como living y comedor.



UNIDAD III: TIPOS DE CALEFACTORES Y SUS CARACTERÍSTICAS

GAS NATURAL

Estos equipos requieren estar conectados a la red y permanecen fijos dentro del hogar. Tienen muy bajas emisiones pero en su funcionamiento consumen más oxígeno, cuando son con la llama abierta.



UNIDAD III: TIPOS DE CALEFACTORES Y SUS CARACTERÍSTICAS

AIRE ACONDICIONADO INVERTER

Son menos conocidos pero muy eficientes, ya que consumen menos electricidad que las otras tecnologías eléctricas, siempre y cuando sean de tecnología “inverter”. Requieren de una instalación especial, pero no producen contaminación intradomiciliaria y tampoco emiten contaminantes al exterior. También se pueden utilizar para enfriar la casa en los meses de verano.





CALEFACCIÓN SUSTENTABLE

MODULO II

DIRECCIÓN DE MEDIO AMBIENTE, ASEO Y
ORNATO. MUNICIPALIDAD DE LAUTARO