

Guía práctica para el buen uso de la leña

Leña Seca - Leña Eficiente



Productores



Comerciantes



Consumidores



— Guía práctica para el buen uso de la leña —

Leña Seca - Leña Eficiente



Productores



Comerciantes



Consumidores

Guía práctica para el buen uso de la Leña:

Leña Seca - Leña Eficiente

División de Eficiencia Energética
Ministerio de Energía

Coordinación

Carolina Aguayo Maturana
Ministerio de Energía

Contraparte técnica:

Luis Gianelli González
Sergio Aguirre Arias
Corporación Nacional Forestal (CONAF)

Jimena Silva Huerta
Felipe Mellado Andías
Ministerio del Medio Ambiente

Redacción y edición de contenidos/ Coordinación Diseño Gráfico

Antonietta Dayne Ortiz

Diseño e Ilustraciones

Abner Morales
Alejandra Moyano
Víctor Vinagre

Fotografías

Archivo Ministerio de Energía/Javier Godoy

Ministerio de Energía

Alameda 1449, Pisos 13 y 14
Edificio Santiago Downtown II
Fono: +56 2 2365 6800
www.minenergia.cl

Santiago de Chile, agosto 2014



Todos los derechos reservados

Su reproducción es permitida previa autorización del Ministerio de Energía

Índice

1. Presentación	9
1.1 Chile tiene un desafío	11
1.2 Usted tiene una responsabilidad	12
1.3 ¿Cómo está organizada la guía?	13
2. Uso de la leña: panorama en Chile	15
2.1 Caracterización energética del sector residencial	19
2.2 Eficiencia energética en el consumo de leña	20
2.3 Mal uso de la leña y sus consecuencias ambientales y sociales	21
2.4 Factores que influyen en la energía que se obtiene de la leña	28
3. Productores	31
3.1 ¿De dónde viene la leña?	33
3.2 Manejo sustentable del bosque	35
3.3 El mercado de la leña	36
3.4 Secado de la leña	37
3.5 Valorice sus residuos	40
4. Comerciantes	43
4.1 Caracterización de los comerciantes	45
4.2 ¿Cómo se adquiere la leña?	47
4.3 Leña seca, leña eficiente	49
4.4 Técnicas de secado	50
4.5 ¿Cómo se almacena la leña?	54
4.6 Consideraciones para la venta de leña	56
5. Consumidores	59
5.1 Consumidores eficientes	61
5.2 ¿Cómo identificar la leña seca?	63
5.3 ¿Cómo se almacena la leña?	64
5.4 Eficiencia y buen uso del calefactor	65
5.5 Recambio de calefactores	71
5.6 Condición térmica de la vivienda	72
6. Consumo Responsable: consejos para el uso eficiente de la leña	79
6.1 Consejos para cuidar los bosques	80
6.2 Consejos para un adecuado almacenamiento	81
6.3 Consejos para el uso eficiente y seguro de la leña	82
7. Bibliografía	87



1. Presentación

1.1 Chile tiene un desafío.	11
1.2 Usted tiene una responsabilidad.	12
1.3 ¿Cómo está organizada la guía?	13

1.1 Un desafío país de cara al futuro

Las chimeneas y el calor de la leña son parte de la imagen de la zona centro sur de Chile en el inconsciente colectivo nacional. En nuestro país, la leña es una fuente de primera necesidad para calefacción y cocina, siendo el segundo componente de mayor relevancia en la matriz energética, después del petróleo.

Su bajo valor comercial y la tradición ancestral de su uso son factores que explican que la leña sea de las pocas fuentes de energía relevantes de producción nacional que hoy no posee un sustituto accesible y competitivo para la población.

Sin embargo, el alto grado de informalidad con que se comercializa y el amplio uso de leña húmeda en calefactores ineficientes, provocan importantes problemas de contaminación y de salud de las personas, llevando a que numerosas ciudades hayan sido decretadas como zonas saturadas.

Esta realidad es un problema urgente y que debe ser enfrentado con una mirada amplia y participativa, el marco del trabajo plasmado en la Agenda de Energía, hoja de ruta para el sector energía, presentado por la Presidenta Bachelet.

Hoy, es necesario mejorar la base de conocimientos sobre este recurso, de modo de contar con información suficiente para mejorar las prácticas de consumidores, productores y comercializadores, privilegiar buenos hábitos, y a través del diálogo y la participación avanzar de forma paralela en el desarrollo de una política dendroenergética que responda a las necesidades de nuestro país.



1.2 Usted tiene una responsabilidad

La eficiencia energética se puede aplicar en cualquier ámbito de la vida, desde el tipo de aparatos electrónicos y eléctricos que se usan hasta los cambios de conductas que se pueden lograr. En el uso de la leña también se puede hacer eficiencia energética, una medida que tendrá impactos positivos tanto en los resultados que se quieren conseguir en calefacción, como también en los recursos económicos de una familia.

Es necesario que la ciudadanía se informe sobre las acciones que le servirán para tomar mejores decisiones y, con ellas, obtener un consumo más responsable.



1.3 ¿Cómo está organizada la guía?

Los capítulos 1, 2 y 6 son de uso general e informativo para todos los que quieran practicar la eficiencia energética en el uso de la leña. Los capítulos 3, 4 y 5 están destinados a cada uno de los tres principales actores que participan en el mercado de la leña: productores, comerciantes y consumidores, quienes también podrán aprender sobre el uso eficiente de ésta.



Los **productores** encontrarán información sobre las plantaciones y bosque nativo, legislaciones asociadas, planes de manejo forestal y técnicas de secado de la leña.



Los **comerciantes** podrán conocer sobre el mercado de la leña, el correcto almacenamiento de sus productos, técnicas de secado y venta.



Los **consumidores** podrán informarse sobre el consumo responsable de la leña a través del adecuado almacenamiento, apilamiento, secado y uso de calefactores.





2. Uso de la leña: panorama en Chile

2.1 Caracterización energética del sector residencial.	19
2.2 Eficiencia energética en el consumo de leña.	20
2.3 Mal uso de la leña y sus consecuencias ambientales y sociales.	21
2.4 Factores que influyen en la energía que se obtiene de la leña.	28

2. Uso de la leña: panorama en Chile

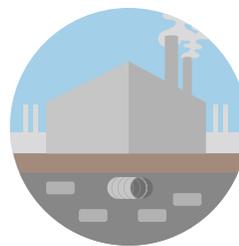
La biomasa se define como materia orgánica renovable de origen vegetal y animal, obtenidos de manera directa o de su procesamiento¹. La leña es un tipo de biomasa y se define como una porción de madera en bruto, de troncos, ramas y otras partes de árboles y arbustos, utilizados como combustible sólido².

En el Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020 del Ministerio de Energía se menciona que:

La leña es uno de los energéticos más importantes del país, después del petróleo, es altamente demandada por su bajo costo en comparación con otros combustibles, además del fuerte sentido cultural en su uso final (principalmente para calefacción residencial y cocción de alimentos).

Además, se señala que sobre el 90% de los hogares de las regiones del Bío Bío, de La Araucanía, de Los Lagos, de Los Ríos y Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, utiliza un artefacto a leña. En el mismo documento se indica que la leña actualmente no tiene un sustituto accesible y competitivo para la población.

Otras fuentes de biomasa



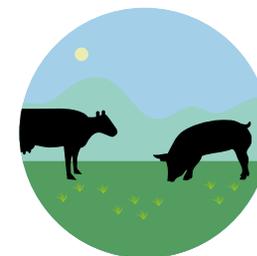
Residuos de industrias



Residuos sólidos urbanos, aguas residuales.



Residuos agrícolas y forestales, cultivos energéticos.



Residuos animales

(1) Universidad Católica de Chile. (2013). Energía, la electricidad en un mundo que avanza.

(2) Norma Chilena Oficial de la leña (NCh 2907/2005).

A diferencia de otros combustibles, la leña es un tipo de energía renovable que no es transportada grandes distancias. Por lo general, se produce en la misma región donde se comercializa y usa.

Es una fuente de energía de bajo costo económico pero de alto costo social y ambiental, que produce, entre otros problemas:

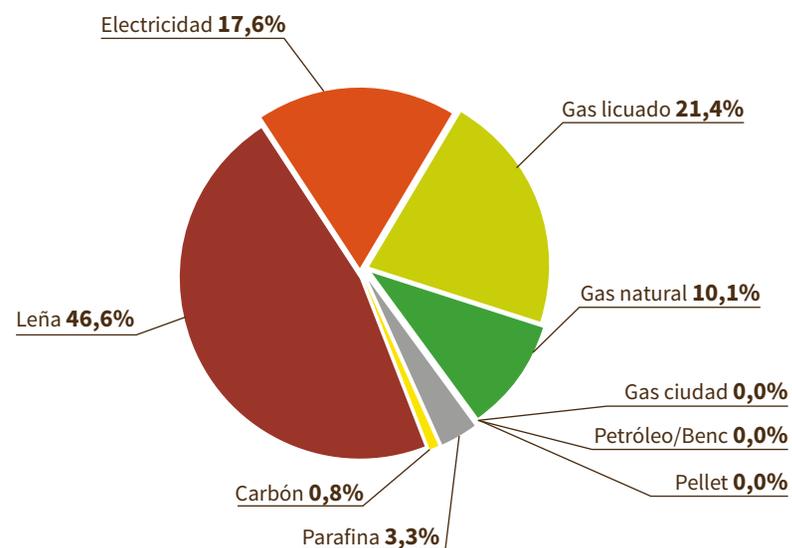
- Deterioro y disminución de la superficie del bosque nativo.
- Impactos negativos en la salud.
- Progresiva contaminación atmosférica producto de la combustión de leña húmeda o verde en artefactos de baja eficiencia y altas emisiones.

En una encuesta realizada el año 2010 a más de 3.220 hogares chilenos, se puede comprobar que la leña tiene una alta presencia en el uso como combustible.

Presencia del consumo de leña en la matriz energética residencial

Consumo de energía por combustible

Total país (%)

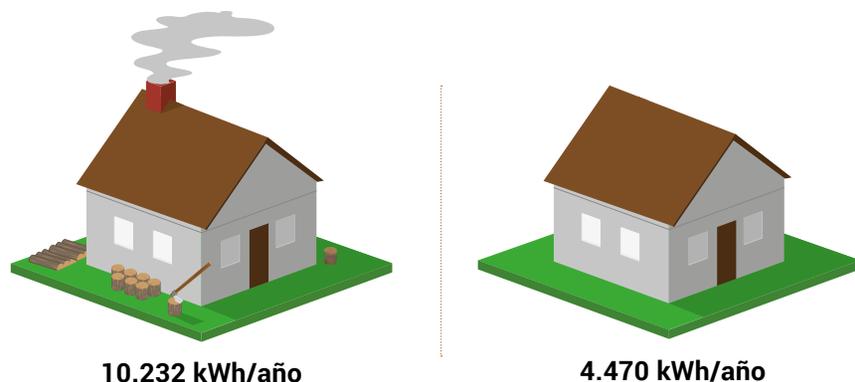


Fuente: Ministerio de Energía. (2010). Estudio de Usos Finales y Curva de Oferta de Conservación de la Energía en el Sector Residencial de Chile. (Estudio elaborado por la Corporación de Desarrollo Tecnológico de la Cámara Chilena de la Construcción).

2.1 Caracterización energética del sector residencial

El estudio realizado el año 2010³ para caracterizar los principales usos finales y equipos consumidores de energía en el sector residencial de Chile, arrojó que el consumo promedio nacional de una vivienda es de **10.232 kWh/año** de energía final (incluyendo todos los combustibles y electricidad).

Consumo promedio nacional de energía final de una vivienda



Este alto consumo de energía de una vivienda chilena está fuertemente influenciado por el consumo de leña en la zona sur del país. Es más, si a este valor se descontara el uso de leña, el consumo promedio anual de energía bajaría a **4.470 kWh/año**. Según este mismo estudio, casi la totalidad del uso de leña se destina para calefacción. El agua caliente sanitaria (ACS), la cocción de alimentos y la calefacción representan el 60% del uso final de la energía a nivel residencial.

Sobre el consumo de energía por equipos o usos, los calefactores utilizan la mayor cantidad de energía.

Observe:

Calefactores = 56.3%

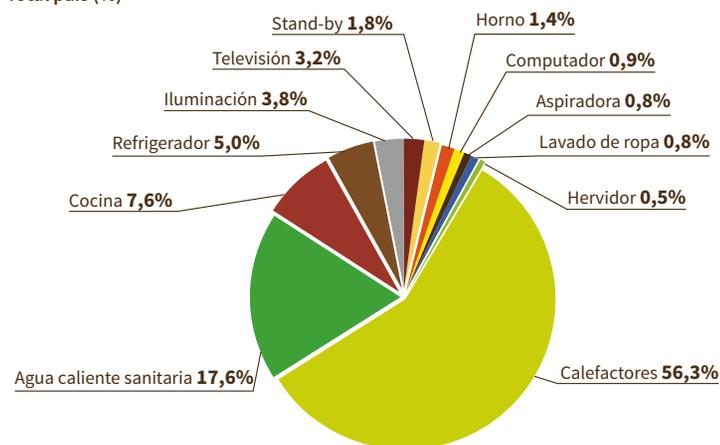
Agua caliente sanitaria = 17.6%

Cocina, refrigerador, iluminación y televisión = 17.6%

Computador, aspirado, lavado de ropa, teléfono celular, etc. = 8.5%

Consumo de energía residencial

Total país (%)



La leña es consumida por gran parte de la población de la zona sur, quienes la utilizan para calefaccionar sus hogares.

(3) Ministerio de Energía. (2010). Estudio de Usos Finales y Curva de Oferta de Conservación de la Energía en el Sector Residencial de Chile. (Estudio elaborado por la Corporación de Desarrollo Tecnológico de la Cámara Chilena de la Construcción).

2.2 Eficiencia energética en el consumo de leña

Dado que la leña es uno de los principales energéticos que consume el sector residencial, la eficiencia energética es de gran relevancia para el país. Por esta razón, se están desarrollando las siguientes medidas:

- **Mejorar la base de conocimiento respecto a la leña y sus procesos.** La calidad de la información del manejo y consumo de leña es un aspecto relevante para la elaboración de políticas públicas, por ello, se realizarán estudios para dar seguimiento a indicadores de manejo sustentable y precisar la cadena de producción y comercialización de la leña.
- **Modernización del parque de artefactos.** Se promoverá la integración de tecnologías eficientes al parque nacional de artefactos. Para ello, se avanzará en la certificación de artefactos a leña y se establecerá un mínimo de eficiencia energética para los artefactos comercializados en el país.
- **Desarrollar el mercado de la Dendroenergía.** En una etapa posterior se buscará promover el aumento de la demanda de formas energéticas de alta eficiencia derivadas de la biomasa forestal como astillas, pellets y briquetas.

El Plan de Acción tiene como meta, alcanzar un 12% de reducción de la demanda energética proyectada al año 2020. Esto, permitirá lograr importantes reducciones en el consumo de energía.

- **Mejorar estándares de calidad en comercialización y consumo de leña.** Se mejorará la calidad de la leña mediante proyectos que permitan la disminución de su contenido de humedad para aumentar el aprovechamiento de la energía contenida (calor) y reducir la contaminación atmosférica. También se contempla realizar capacitaciones y difusión de información a los usuarios.
- **Aumentar la eficiencia del consumo de leña residencial.** Se educará sobre los hábitos de consumo y utilización de los artefactos mediante campañas dirigidas al usuario final, a fin de que se adopten conductas de uso eficiente del energético.

¿Qué es la eficiencia energética?

La eficiencia energética es el conjunto de acciones que permiten optimizar la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos.

Por eso, ser eficientes con el uso de la energía significa...

Hacer  Con 

2.3 Mal uso de la leña y sus consecuencias ambientales y sociales

La leña presenta importantes ventajas comparada con otros combustibles, como por ejemplo es un energético renovable, es decir, que se obtiene de fuentes naturales capaces de regenerarse si se aplica un buen manejo forestal que permita a las especies crecer sustentablemente.

Otra de las ventajas es que es local, esto significa que la mayoría de las veces se produce y comercializa en las mismas zonas donde se consume. Esto, también tiene un impacto positivo sobre los ingresos y desarrollo de la economía local.

Sin embargo, los niveles y los hábitos con los que se consume la leña en Chile, han generado tres principales problemas ambientales:

- **Altos índices de contaminación atmosférica en las ciudades.**
- **Deterioro de la salud de la población.**
- **Degradación progresiva de la calidad y composición florística de los bosques nativos, por la alta extracción de leña sin plan de manejo.**

La leña es un energético renovable solo en la medida que exista un manejo sustentable del bosque que asegure el abastecimiento de este recurso y su buen uso.



Contaminación en las ciudades

La combustión residencial de leña es la principal responsable de la contaminación del aire de muchas ciudades del centro-sur. El uso de leña húmeda y la baja eficiencia de los calefactores y el manejo inadecuado de éstos, sumados a las condiciones geográficas y climáticas de las ciudades, están generando cada invierno millones de partículas contaminantes que contienen elementos tóxicos para la salud.

El material particulado que genera la quema de leña, contiene elementos altamente tóxicos y dañinos como:

Partículas Totales en Suspensión (PTS), Material Particulado Respirable (MP10) y Material Particulado fino respirable 2.5 (MP2,5), siendo este último el de menor tamaño y 100% respirable. Tal como indica la norma primaria de calidad ambiental para MP2,5, esta fracción fina está compuesta por partículas suficientemente pequeñas, para penetrar en las vías respiratorias hasta llegar a los pulmones y sus cavidades.

Otros contaminantes producidos por la combustión incompleta, por combustión a altas temperaturas o porque reaccionan con otras sustancias presentes en el aire, son:

- Monóxido de Carbono (CO)
- Dióxido de Nitrógeno (NO₂)
- Dióxido de Azufre (SO₂)
- Ozono (O₃)

Para enfrentar este grave problema que afecta a millones de chilenos, el Ministerio del Medio Ambiente, tiene entre sus funciones la implementación de instrumentos de gestión ambiental que buscan prevenir o atender estas dificultades. Estos son:

- Normas Primarias de Calidad del Aire
- Normas de Emisión
- Planes de Prevención y/o Descontaminación Atmosférica (PPA o PDA).

¿Qué es un Plan de Prevención y Descontaminación?

De acuerdo a la misma autoridad ambiental, el Plan de Descontaminación tiene por finalidad recuperar los niveles señalados en las normas primarias y/o secundarias de calidad ambiental de una zona saturada. El Plan de Prevención tiene el propósito de evitar la superación de dichas normas en una zona latente (una zona que aún no ha sido declarada saturada).



¿Qué son las normas ambientales?

Las normas establecen el nivel máximo de contaminantes que se consideran aceptables para la protección de la población o del medio ambiente. Existen las Normas de Calidad (primaria y secundaria) y las Normas de Emisión.

Observe:

Normas Primarias de Calidad del Aire

Contaminante	Norma	Unidad	Tipo de Norma
Material Particulado 10	50	µg/m ³	Media Anual
	150	µg/m ³	Media Diaria
Dióxido de Azufre	80	µg/m ³	Media Anual
	250	µg/m ³	Media Diaria
Ozono	120	µg/m ³	Promedio de 8 horas
Monóxido de Carbono	10.000	µg/m ³	Promedio de 8 horas
	30.000	µg/m ³	Media de 1 hora
Dióxido de Nitrógeno	100	µg/m ³	Media Anual
	400	µg/m ³	Media de 1 hora
Material Particulado 2,5	20	µg/m ³	Media Anual
	50	µg/m ³	Media Diaria

µg/m³: microgramos por metro cúbico.

Fuente: Seremi Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, Ministerio del Medio Ambiente. (2013). Guía Pedagógica Descontaminemos el aire de nuestra ciudad.

¿Qué pasa si se superan los niveles de la norma?

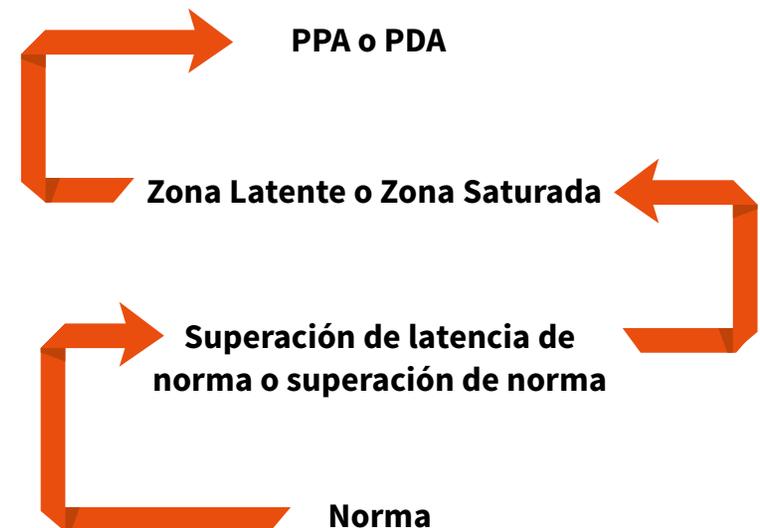
Cuando en una zona, se sobrepasa una o más normas, entonces se declara Zona Saturada.

Zonas declaradas latentes o saturadas

Zona Latente: es aquella en que la medición de la concentración de contaminantes en el aire, agua o suelo, se sitúa entre el 80% y el 100% del valor de la respectiva norma de calidad ambiental.

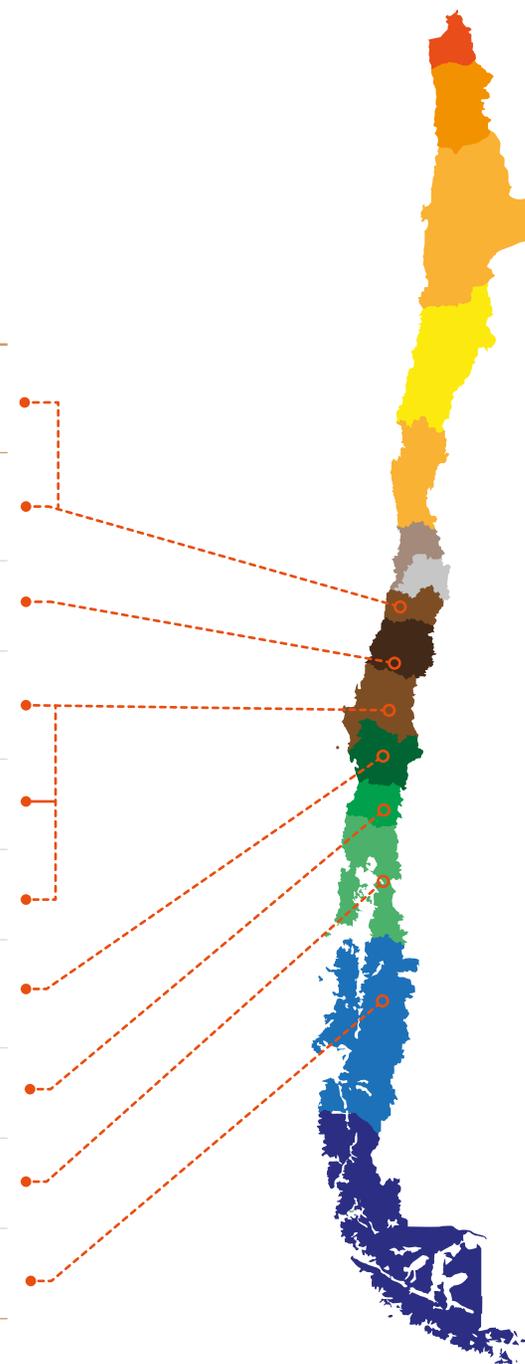
Zona Saturada: es aquella en que una o más normas de calidad ambiental se encuentran sobrepasadas.

Varias ciudades del centro y sur del país están sufriendo grave deterioro ambiental producto de la contaminación, debido principalmente a la utilización de leña húmeda y porque los artefactos no son eficientes o tienen baja eficiencia. La emisión de contaminantes en estas ciudades ha superado una o más normas, por esta razón y por decreto supremo, se han declarado zonas saturadas.



La tabla muestra las declaraciones de zona, en ciudades ubicadas de Santiago al sur del país, donde la principal fuente de contaminación es la combustión residencial de leña.

Región	Ciudad	Nº de Decreto Supremo (D.S) de declaración de zona saturada
Libertador General Bernardo O'Higgins	Valle Central de la Región del L.G.B.O'Higgins	D.S. Nº7 de 2009 de MINSEGPRES. Saturada por MP10 Diaria y Anual.
Libertador General Bernardo O'Higgins	Caletones (Fundición)	D.S. Nº179 de 1994 de MINSEGPRES. Saturada por MP10 Diaria y Anual. Saturada por SO2 Diaria.
Maule	Talca-Maule	D.S. Nº12 de 2010 de MINSEGPRES. Saturada por MP10 Anual y Diaria.
Biobío	Chillán	D.S. Nº36 de 2012 de MMA. Saturada por MP10 y MP2,5 Diaria y Latente por MP10 Anual.
Biobío	Los Ángeles	En proceso de declaración. Saturada por MP10 y MP2,5 Diaria.
Biobío	Concepción Metropolitano	D.S. Nº41 de 2006 de MINSEGPRES. Latente por MP10 Diaria y Anual.
Araucanía	Temuco - Padre Las Casas	D.S. Nº35 de 2005 de MINSEGPRES. Saturada por MP10 Diaria D.S Nº2 de 2013 Saturada por MP2,5 Diaria.
Los Ríos	Valdivia	D.S. 17 de 2014 de MMA. Saturada por PM2,5
Los Lagos	Osorno	D.S. Nº27 de 2012 de MMA. Saturada por MP10 y MP2,5 Diaria y Anual.
Aysén	Coyhaique	D.S. Nº33 de 2012 de MMA. Saturada por MP10 Diaria y Anual.



Elaboración propia en base a información disponible a Julio 2014.



La tabla muestra los Planes de Descontaminación, en ciudades ubicadas de Santiago al sur del país, donde la principal fuente de contaminación es la combustión residencial de leña. Los Planes de Descontaminación de las zonas saturadas mencionadas anteriormente se encuentran en proceso de elaboración.

Nombre del Plan	Organismo a cargo	Nº Decreto Supremo
Plan de Descontaminación Atmosférica de Temuco y Padre Las Casas.	Ministerio Secretaría General de la Presidencia	D.S N°78 Fecha publicación: 3 de agosto de 2010.
Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.	Ministerio del Medio Ambiente	D.S. N°15 Fecha publicación: 5 de agosto 2013.

Elaboración propia en base a información disponible a julio 2014.



Impactos negativos en la salud de la población

La combustión incompleta de la leña libera pequeñas partículas que son nocivas para la salud.

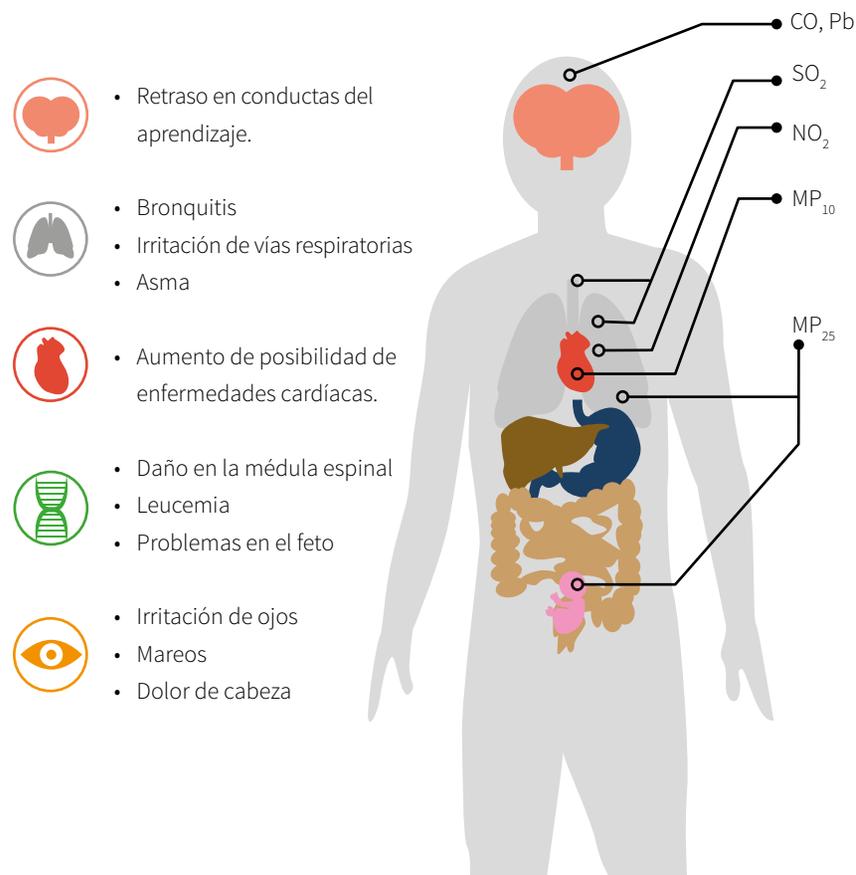
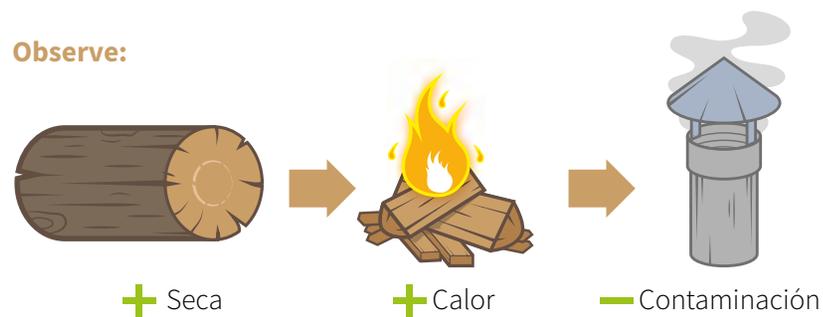
Esta combustión incompleta se produce por diversos factores, algunos de ellos son:

- **Uso de leña húmeda**
- **Utilización de chimeneas abiertas**
- **Mal funcionamiento de calefactores**
- **Usuarios que hacen mal uso de los calefactores**

El porcentaje de agua contenida en la madera, impide que la combustión se realice de forma normal, produciendo más humo y menos calor.

La leña, al quemarse, libera dióxido de carbono, pero si no se quema adecuadamente produce cantidades excesivas de: monóxido de carbono, benceno, butadieno, hidrocarburos poliaromáticos, entre otros compuestos peligrosos para la salud. Estos producen infecciones agudas de las vías respiratorias y enfermedad pulmonar como bronquitis crónica.

Observe:



Fuente: Seremi Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, Ministerio del Medio Ambiente. (2013). Guía Pedagógica Descontaminemos el aire de nuestra ciudad.

Está comprobado que la leña húmeda produce menos energía y genera mayor cantidad de contaminantes a la atmósfera que pueden causar graves daños a la salud.

Degradación de los bosques

La leña es un tipo de biomasa que ha sido utilizada desde que el ser humano aprendió a generar y controlar el fuego. Han pasado los años y este energético sigue teniendo una importancia vital en muchos hogares chilenos. Sin embargo, la extracción de leña sin planes de manejo se ha convertido en la causa principal de la desertificación* y con ella, la degradación de los bosques.

Esto, sumado a las consecuencias del cambio climático, pone a nuestro planeta en una situación de vulnerabilidad, donde los seres humanos somos los protagonistas.

La **Ley 20.283** sobre **Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal** y el **D.L N°701 de 1974**, sobre fomento a las plantaciones, son algunos de los cuerpos legales que protegen nuestros bosques.

En este mismo sentido, la **Corporación Nacional Forestal (CONAF)** administra una serie de iniciativas que buscan la misma protección. Entre ellas, el “Fondo de Conservación, Recuperación y Manejo Sustentable” y “Fondo de Investigación”.

*Para más información sobre normativa y programas relacionados con la protección de los bosques, visite el sitio web de la **Corporación Nacional Forestal (CONAF)** en www.conaf.cl*



(*) La desertificación se refiere a un proceso en el que las tierras se transforman en zonas secas, desérticas y se vuelven infértiles. Las sequías y la deforestación son algunas de las causas.

2.4 Factores que influyen en la energía que se obtiene de la leña

Existe una serie de factores que determinan cómo se está usando la leña y de qué manera influyen en la cantidad de energía que se puede obtener. Hacer un uso eficiente de la leña dependerá, por ejemplo, de las condiciones de almacenamiento que impactará en la humedad contenida en la madera. Esta presencia de agua, genera la aparición de hongos que deteriora la calidad de la madera y con ello su poder calorífico.

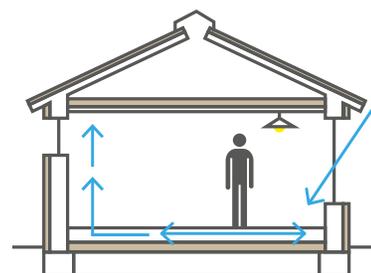
Además, otros factores asociados como el uso seguro y limpio de calefactores a leña, condiciones térmicas de las viviendas y buenos hábitos de los usuarios, serán cruciales para que el consumo de energía en calefacción se haga con eficiencia energética.



Leña
Seca



Calefactor
Eficiente



Reacondicionamiento
de Vivienda

Factores y su importancia

Humedad

Mientras más húmeda la leña, mayor presencia de contaminantes en el aire; mayor gasto en energía y menor poder calorífico.

Sanidad

La presencia de humedad genera la proliferación de hongos que pueden llegar a pudrir la madera.

Almacenamiento y Secado

Apilar y aislar correctamente la leña es fundamental para evitar que se humedezca y conseguir mejores resultados en la calefacción.

Aislación Térmica

El acondicionamiento térmico de la vivienda evita las fugas de calor. Mejor aislación térmica, mejor uso de la calefacción.

Densidad

Cada especie de leña posee una densidad y poder calorífico que será determinante en la energía que se obtenga en el proceso de combustión.

Calefactores Eficientes

La correcta instalación, mantención y uso del calefactor, es clave para la seguridad de su familia y para la eficiencia en el uso de la energía.

Las características de estos factores influirán en la cantidad de energía que usted obtiene de la leña.





3. Productores

3.1 ¿De dónde viene la leña?	33
3.2 Manejo sustentable del bosque.	35
3.3 El mercado de la leña.	36
3.4 Secado de la leña.	37
3.5 Valorice sus residuos.	40

3.1 ¿De dónde viene la leña?

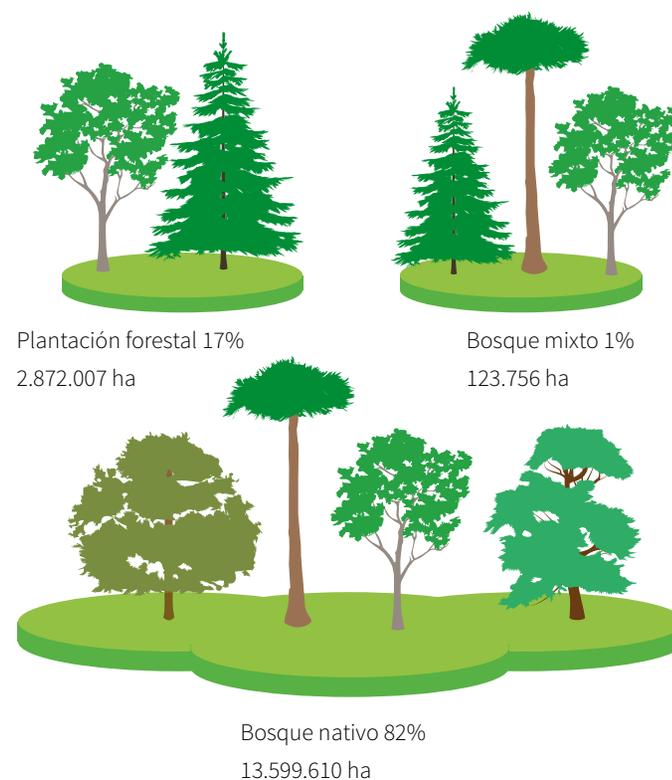
Las especies utilizadas para leña varían de acuerdo a la zona geográfica, ya que las plantaciones y el bosque nativo poseen distintas características a lo largo del país.

De acuerdo a un informe publicado por la Universidad Austral de Chile, el Ministerio de Energía y CONAF⁴, las regiones del sur concentran la mayor cantidad de bosques nativos. La región de Aysén posee 4.4 mill. ha. Le siguen las regiones de Magallanes y de Los Lagos con 2.8 cada una. Estas tres regiones agrupan el 74% de la superficie de bosque nativo de Chile. Las especies más utilizadas del bosque nativo son: coigüe, roble, raulí, lenga, ulmo, tineo, canelo, entre otras.

Según el documento Por un Chile Forestal Sustentable⁵, las plantaciones cubren una superficie de 2.8 mill. ha, en la que destacan principalmente las especies: Pinus radiata, Eucalyptus globulus y Eucalyptus nitens. Las regiones del Maule, Bío Bío y La Araucanía concentran cerca del 85% de las plantaciones forestales.

La calefacción con leña es ampliamente utilizada por la población del sur y extremo sur del país.

Superficie forestal por tipo de bosque



Fuente: Corporación Nacional Forestal. (2003). Por un Chile Forestal Sustentable.

En el caso del consumo de leña para calefacción, cada especie posee un determinado poder calorífico, es decir, cada una tiene una cantidad de energía que hace posible la combustión. De acuerdo a su densidad (alta, media y baja), la leña aportará mayor o menor energía durante este proceso. Mientras más densa, mayor poder calorífico.

(4) Universidad Austral de Chile, Ministerio de Energía, CONAF. (2013). Explorador de Bioenergía Forestal.

(5) Corporación Nacional Forestal. (2013). Por un Chile Forestal Sustentable.



Según un estudio realizado el año 2008 , se estima que el nivel de producción de la industria forestal cosecha alrededor de 55 mil hectáreas anuales e interviene con actividades de manejo intermedio, alrededor de unas 30 mil hectáreas adicionales, lo que suma 85 mil hectáreas anuales.

Según el mismo estudio, más del 95% de la materia prima industrial que se procesa en Chile proviene de las plantaciones. El bosque nativo provee una pequeña parte del procesamiento industrial pero una gran cantidad en el suministro de leña para uso domiciliario.

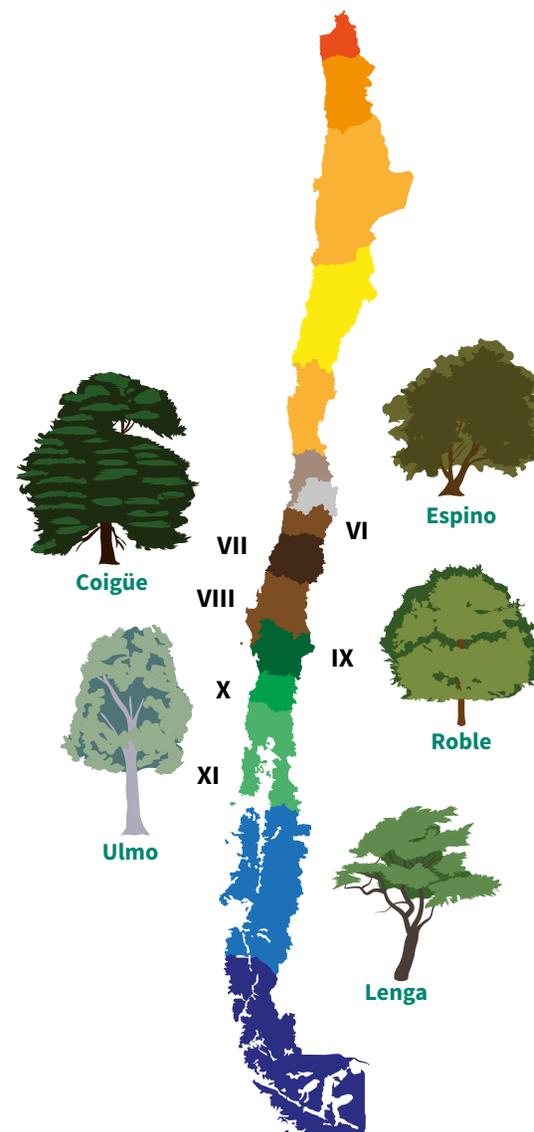
De acuerdo a CONAF, las especies que tienen mayor demanda para el uso de su leña son:

- **El espino**
- **El ulmo**

La conservación de los bosques, su degradación o destrucción, depende de la forma en que se obtiene la leña. La presión que hoy existe sobre ciertas especies y la ausencia de planes de manejo adecuados están amenazando su sobrevivencia. Por esta razón, se recomienda diversificar el consumo de leña, es decir, variar el consumo hacia otras especies.

*Consumir leña que proviene de predios con un buen manejo forestal y que cuente con la autorización de la **Corporación Nacional Forestal (CONAF)**, es una manera de proteger nuestros bosques.*

Especies más utilizadas por zona geográfica⁷



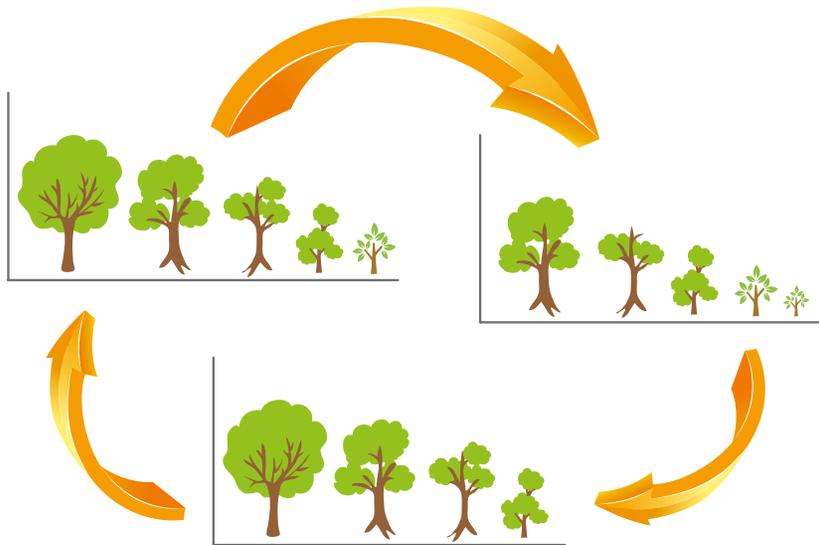
(6) Cooperación Alemana (GTZ) y Ministerio de Energía. (2008). Potencial de generación de energía por residuos del manejo forestal en Chile.

(7) Fuente: CONAF, CONAMA. Cooperación Alemana (GTZ) y Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Chileno. Usar leña, conservando el bosque y contaminando menos.



3.2 Manejo sustentable del bosque

Para asegurar que el bosque se renueve y tenga una producción constante, es necesario que la tasa de extracción sea igual o menor a la tasa de crecimiento. Esto es un buen manejo forestal, lo que implica que la cantidad de madera que se extrae del bosque sea inferior al crecimiento de los árboles de ese bosque.



Estas condiciones son verificadas a través de un Informe de Cumplimiento de Plan de Manejo.

Las especies forestales como el alerce, la araucaria, el belloto del norte, el belloto del sur, el queule y el pitao son especies que tienen la condición de Monumentos Naturales y por lo tanto no se pueden cortar.

El informe debe ser aprobado por la **Corporación Nacional Forestal (CONAF)**, quien supervisa que el proveedor de leña está cumpliendo con la reforestación y protección necesaria.

CONAF está a cargo de evaluar los Planes de Manejo presentados por personas interesadas en intervenir los bosques de acuerdo a lo establecido en el artículo 21 del Decreto Ley N° 701, de 1974, sobre Fomento Forestal y toda acción de corta establecida en el artículo 5° de la Ley 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal.

¿Qué es un Plan de Manejo Forestal?

Las intervenciones en un bosque deben realizarse de acuerdo a una planificación. El Plan de Manejo Forestal es una herramienta para llevar a cabo esa planificación y debe ser cumplido a cabalidad por el solicitante y aprobado por CONAF.

Si requiere mayor información sobre los Planes de Manejo, acérquese a las oficinas regionales de CONAF.



3.3 El mercado de la leña

El mercado de la leña tiene un rol importante en las economías de las regiones del centro-sur de Chile.

Alrededor del 46.6% de la leña que se consume anualmente, está destinada al consumo del sector residencial⁸. Para que la leña llegue hasta los hogares, debe pasar por distintas etapas en la que participan:

- Productores
- Intermediarios
- Transportistas
- Comerciantes

Para su uso, también se deben integrar otros sectores, artesanales e industriales, como los talleres de industrias de calefactores y cocinas, limpiadores de estufas y ductos, más las tiendas que comercializan los artefactos.

A pesar de que existen regulaciones y un cierto orden en el mercado de la leña, aún falta mucho para que el sector dendroenergético, es decir, la energía que proviene de la biomasa forestal, cumpla con las características de un mercado desarrollado y moderno.

¿Cuál es la función de los bosques?

De acuerdo a lo que señala la Corporación Nacional Forestal en su informe “CONAF, por un Chile Forestal Sustentable”, publicado en agosto del año 2013, las funciones del bosque son:

- **Biodiversidad y hábitat para la vida silvestre**
- **Estabilización de suelos y protección contra la erosión**
- **Regulación de los recursos hídricos, del ciclo del agua y de los recursos naturales.**
- **Bienes materiales: madera para construcción, leña, celulosa, etc.**
- **Frutos y semillas, fibras, colorantes, medicinas, miel, hongos, etc.**
- **Áreas de ecoturismo, recreación y belleza escénica**
- **Culturales y espirituales: educación, inspiración artística, y religiosa, valores éticos, etc.**

El D.L N°701 de 1974, sobre fomento a las plantaciones, y la Ley N°20.283 de 2008 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal son algunos de los cuerpos legales que protegen nuestros bosques.

(8) Ministerio de Energía. (2010). Estudio de Usos Finales y Curva de Oferta de Conservación de la Energía en el Sector Residencial de Chile. (Estudio elaborado por la Corporación de Desarrollo Tecnológico de la Cámara Chilena de la Construcción).



3.4 Secado de la leña

Cuando la leña está verde o recién cortada puede contener valores de agua muy altos, con cifras que van desde 60% a 130% de contenido de humedad en maderas duras y el doble en maderas muy porosas o suaves⁹. Los productores, al igual que los comerciantes utilizan estrategias de secado para seguir disminuyendo el contenido de humedad y así alcanzar los niveles permitidos.

¿Cuándo está seca la leña?

Se considera leña seca a aquella que posee un contenido de humedad menor al 25%, medida en base seca, de lo contrario establece que no es apta para uso como combustible¹⁰.

De forma natural, una especie cortada perderá humedad, sin embargo, para lograr los contenidos máximos permitidos, será necesario recurrir a tratamientos especiales de secado artificial o técnicas naturales, como el secado en el mismo lugar desde donde se extrae la madera.

Otras técnicas, artificiales y más sofisticadas, son tecnologías como ventiladores de recirculación de aire o sopladores de fuerza motriz que hacen circular aire seco por los espacios entre las pilas de leña, acelerando y uniformando el secado.

Secado Natural

• Secado al aire libre en el mismo bosque

Según el estudio “Secado de leña y equivalencias de unidades de comercialización”, el momento más adecuado para intervenir un bosque con el fin de extraer madera para leña es a fines de invierno, cuando la actividad fisiológica del árbol es baja y en general la madera tiene un menor contenido de agua.

Generalmente, la leña en el bosque se seca expuesta al aire libre, en el mismo bosque donde se extrae la materia prima. Para esto, debe ser ordenada de tal manera que la ventilación haga salir el aire húmedo y debe estar protegida en la parte superior con algún material resistente al agua.



(9) CONAMA, Universidad Católica de Temuco. (2005). Secado de leña y equivalencias de unidades de comercialización.

(10) Norma Chilena Oficial de la leña (NCh 2907/2005).



- **Secado al aire libre**

La leña está expuesta al aire libre y ordenada sobre una base normalmente construida con la misma leña de astillas largas o trozadas. De esta manera, se aleja el producto del suelo y permite la salida del aire con mayor humedad.



- **Secado bajo cubierta (dentro de un galpón)**

Esta modalidad agrega mejoras al tiempo de secado. El galpón sirve como lugar de almacenamiento y se evita problemas de un incremento superficial de la humedad en tiempo de lluvia. La leña debe estar apilada, de modo que exista espacio para la ventilación. Así, se maximizan aún más los tiempos de secado.



Secado artificial

Cada especie requiere tiempos de secado diferentes. Por esta razón, es importante considerar en la utilización de técnicas de secado artificial, la segregación de las especies, es decir, secar un solo tipo de especie. Esto, con el fin de conseguir uniformidad en el contenido de humedad y no superar el máximo permitido (25%).

Otra recomendación, es la disposición de la leña al interior de secadores pequeños, por eso se sugiere el uso de mallas de bajo costo y confección de sacos con una capacidad unitaria de 25kg de leña picada.

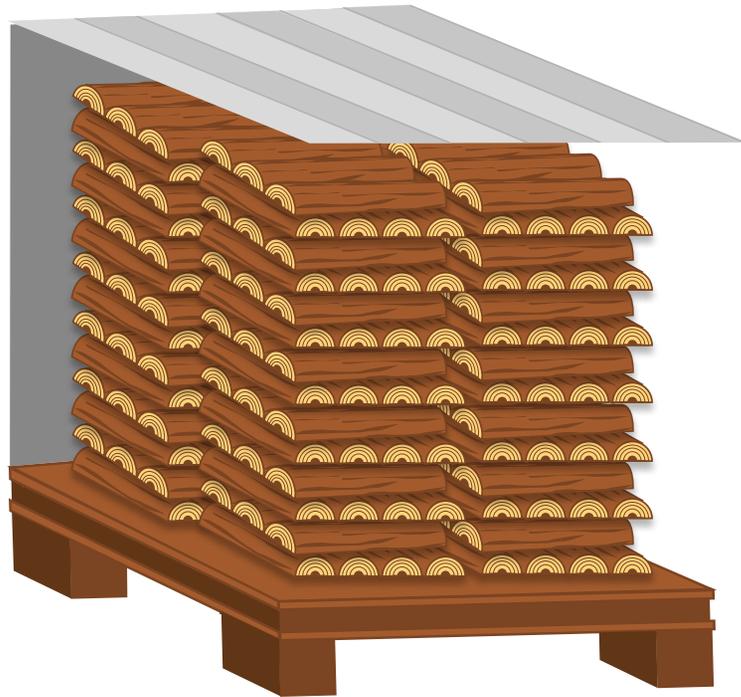
- **Secado convencional**

En esta modalidad se emplea un secador provisto de ventiladores axiales en su interior, ya sea en la zona superior o lateral cuyo aire es conducido a través de la leña. El aire pasa por unos tubos alimentados por agua caliente, vapor o aceite térmico para que transfiera el calor. En el diseño de este tipo de secado, se incorpora un sistema de humidificación ya sea de agua líquida o vapor para controlar la humedad relativa del ambiente.



Para obtener un secado más rápido, se recomienda:

- **Secar la leña picada, ya que aumenta la superficie expuesta al aire y con ello la velocidad de secado.**
- **Aislar la leña, tanto del suelo como de la humedad del aire**
- **Apilar la leña de tal manera que la circulación de aire permita su secado.**
- **Cubrirla en la parte superior con material aislante para protegerla de la lluvia y la nieve.**



Revise el esquema con los “Factores que influyen en el tiempo de secado natural”, incorporado en el capítulo 4.4 de esta guía.

Para que la leña alcance su nivel de leña seca, es necesario que permanezca entre 6 a 18 meses al aire libre.



El tiempo exacto de secado dependerá del cumplimiento de las condiciones señaladas, del tipo de especie y por supuesto de las condiciones climáticas del lugar.



3.5 Valorice sus residuos

Como productor, usted puede implementar ciertos procesos que le ayudarán en la sustentabilidad de su negocio. Los residuos sólidos de la madera, no son un desperdicio, además de producir leña, usted puede transformar la materia prima en subproductos como briquetas y pellets, que luego pueden ser usados como biocombustibles para generación de energía térmica.

En muchas ocasiones, estos residuos no son aprovechados y se convierten en un problema para el productor debido a la proliferación de vectores y riesgos de incendios por la mala disposición. La Guía de Valorización de Subproductos publicada por el Consejo de Producción Limpia en el año 2010, describe las siguientes técnicas para hacer un mejor uso de estos subproductos:

- 1. Briquetas:** Son bloques compactos de biomasa, tipo ladrillo o cilindro para ser empleados en procesos térmicos tanto a nivel industrial como domiciliario.
 - Para producirlas, se valorizan los residuos como aserrín, viruta y astillas.
 - Es de fácil y rápido encendido
 - Tiene mayor poder calorífico que el aserrín, virutas y astillas por separado.

Fabricación de briquetas

La materia prima se puede almacenar en el exterior o en un galpón, dependiendo de las condiciones del lugar, ya que la humedad adecuada es del orden del 10%. Se puede comprimir de manera artesanal utilizando una prensa o con una máquina para la fabricación de briquetas, donde la biomasa es compactada a una temperatura de 300°C. Las briquetas pueden ser de diferentes tamaños, pero lo más usual es 40 a 130 mm.



- 2. Pellets:** Los pellets se consumen principalmente a nivel domiciliario. Para su fabricación, se utiliza una técnica similar a las briquetas, pero el resultado final son porciones más pequeñas.
 - Se necesita poco espacio para el acopio
 - Fácil y rápido encendido
 - Permite una eficiente dosificación del combustible, regulando así la temperatura deseada.
 - Mayor poder calorífico



Fabricación de pellets

Para su elaboración, se usa una máquina peletizadora y principalmente aserrín, el que puede ser almacenado en el exterior o en un galpón, dependiendo de las características del lugar. La humedad adecuada es del orden del 15%. Los pellets son compactados a una temperatura de 80°C; éstos pueden ser de diferentes tamaños, donde lo usual es 7-22 mm de diámetro.

3. Leña y biomasa sin tratar: Con esta técnica, se trozan los restos de madera junto a otros subproductos y se envasan en sacos con el fin de venderlos como biomasa para uso industrial y/o domiciliario.

- Tiene un menor costo de producción
- Se pueden incorporar todos los subproductos
- Es un proceso que no requiere calor



La valorización de los residuos implica la obtención de un recurso mayor a la simple disposición del residuo. Entre ellas destaca reutilizar, reciclar, tratar con recuperación de energía, producción de compost u otra que genera un producto.¹¹

(11) CONAMA. (2005). Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos.







4. Comerciantes

4.1 Caracterización de los comerciantes.	45
4.2 ¿Cómo se adquiere la leña?	47
4.3 Leña seca, leña eficiente.	49
4.4 Técnicas de secado.	50
4.5 ¿Cómo se almacena la leña?	54
4.6 Consideraciones para la venta de leña.	56

4.1 Caracterización de los comerciantes

La tipología de los comerciantes se puede clasificar en formal, semiformal e informal. La formalidad está asociada con aspectos como el pago de impuestos, cumplimiento de la legislación laboral, normativa de salud, patentes y legislación forestal, entre otros. Si los comerciantes abordan solo algunos de estos requisitos, entonces se podría decir que su tipología corresponde a semiformal.

Algunos especialistas señalan que más del 70% de los comerciantes de leña son informales.

Observe:

Estos son algunos de los requisitos que debe cumplir un comerciante de leña.

Área	Requisito
Legislación tributaria	Dar boleta o factura
Legislación forestal	Autorización de CONAF
Normativa del servicio de salud	Control de plagas, informes sanitarios.
Legislación laboral vigente	Contratos, pagos de cotizaciones, seguros.
Normas municipales como ordenanzas, decretos, entre otros.	Trámites y exigencias requeridos por cada municipio.
Normativa de transporte	Licencias de conducir, permisos de circulación, revisiones técnicas, seguros.

Apoyo técnico y financiero para comerciantes

Si usted quiere formalizar sus actividades y/o aumentar su productividad, existen una serie de instrumentos y programas público-privados que pueden entregarle asesoría técnica y apoyo financiero a través de:

- **Créditos**
- **Microcréditos**
- **Subsidios**
- **Apoyo técnico**
- **Concursos y programas de apoyo**

Fondo de Solidaridad e Inversión Social, FOSIS

www.fosis.cl

Corporación de Fomento de la Producción

www.corfo.cl

Servicio de Cooperación Técnica

www.sercotec.cl

Chile Califica

www.chilecalifica.cl

Fundación PRODEMU

www.prodemu.cl

Mujer Emprende (SERNAM)

www.sernam.cl/mujeremprende

Para obtener más información, visite las oficinas regionales o los sitios web.



En un estudio del año 2009¹² se realizó una caracterización de los comerciantes de leña de seis ciudades del sur de Chile: Temuco, Valdivia, Osorno, Puerto Montt, Castro y Coyhaique. El estudio, que además propone una tipología de los comerciantes, se desarrolló sobre la base de una encuesta de 132 preguntas que se aplicó a 73 vendedores de leña.

Las encuestas permitieron visualizar aspectos relacionados con el cumplimiento de normativa asociada a los siguientes requisitos:

- 1. Dar boleta o factura por la venta de leña**
- 2. La leña cuenta con la autorización de CONAF**
- 3. Posee patente municipal vigente**



Existen grandes empresas productoras, como también familias campesinas que hacen de la comercialización de la leña, su economía familiar, y en muchos casos, una herramienta de sobrevivencia.

Resultados de la encuesta

“Se observa que solo un 38% dispone de patente municipal. En relación a la emisión de boletas o facturas, para dar cumplimiento a la normativa del Servicio de Impuestos Internos (SII), se obtiene que de un total de 63 comerciantes que respondieron a la pregunta, solo un 11% no emite este tipo de documentos.”

Un 73% de los encuestados emite alguno de estos documentos. Un 20% de los encuestados declara emitir boletas y facturas por el 100% de las ventas y el 69% restante emite dicha documentación de manera intermitente.”

(12) Asociación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo. (2009). Topología de Comerciantes de Leña del Sur de Chile y Principales Instrumentos de Apoyo.



4.2 ¿Cómo se adquiere la leña?

Existen distintos tipos de estrategias para la venta de leña. Se puede realizar por medio de grandes empresas que cuentan con sus propios sistemas de transporte, despacho y comercialización en recintos establecidos (como supermercados, tiendas al detalle, entre otros) o puede ser distribuida por un comerciante tradicional de leña, conocido como leñero, en un depósito de leña o a través del uso de transportes como camión, camioneta, triciclo o carreta.

Se podría graficar varios modelos de comercialización. Éstos varían de acuerdo al grado de formalidad, tamaño de la empresa, al volumen de leña cosechado, a los sistemas de secado, sistemas de almacenamiento, distribución y venta. Las estrategias son diversas, pero a grandes rasgos, las etapas son:



Tipos de estrategias para la venta

En un documento de recopilación y sistematización sobre la organización productiva de las empresas de leña, realizado el año 2002¹³, se hace un análisis sobre los enfoques de desarrollo económicos de este rubro y se presenta una tipología de los empresarios en leña.



En el mismo documento, se grafican las estrategias de comercialización de leña, cuyas descripciones se detallan a continuación:

Tipos de estrategias para la venta

Estrategia	Descripción
Establecida	Se trata principalmente de leñerías urbanas generalmente ubicadas cerca de los centros de consumo. También se consideran aquí las salas de distribución de supermercados, minimarket, tiendas de retail, etc. Un tercer tipo asociado a esta estrategia son las ferias de la leña o centros asociativos de venta de leña en camiones.
Ambulante	Se trata de la venta en lugares de concentración intraurbana de camiones de leña, generalmente en lugares tomados o con permisos provisorios, también se considera la venta minorista por calle.
Formal	Se trata de comerciantes que cumplen la legislación tributaria, laboral, de localización (patentes municipales) y legislación forestal.
Informal	Se trata de comerciantes que no cumplen alguna de las cuatro categorías formales.
Permanente	Empresas que han establecido un modelo productivo anual que les permite permanecer en el mercado al menos 5 temporadas.
Temporal	Se trata de comerciantes de la leña esporádicos, que usan este negocio como complemento a otras actividades. Existirían los temporales cíclicos, es decir aquellos que todas las temporadas venden algo (estarían en camino de ser permanentes) y ocasionales, es decir aquellos que venden solo cuando se presenta una buena oportunidad.
Residencial	Aquellos que venden principalmente a nicho de consumidores domiciliarios.
Mayorista	Aquellos que venden principalmente al comercio establecido, las instituciones del Estado y privadas, y las industrias.

(13) Rony Pantoja. (2012). Empresas de Leña, Enfoques, Modelos y Método.



4.3 Leña seca, leña eficiente

La leña verde o recién cortada puede contener valores de agua muy altos; desde 60% a 130% de contenido de humedad en maderas duras y el doble en maderas muy porosas o suaves¹⁴.

¿Cuándo está seca la leña?

Cuando se corta un árbol, éste va perdiendo humedad hasta alcanzar lo que se conoce como “punto de saturación de la fibra”. Para lo que queda de humedad, la **Norma Chilena Oficial de la leña (NCh 2907/2005)**, define la leña seca a aquella que posee un contenido de humedad menor al 25%, medida en base seca, de lo contrario establece que no es apta para uso como combustible.

De forma natural, una especie cortada perderá humedad, pero para lograr los contenidos máximos permitidos, será necesario recurrir a técnicas naturales o tratamientos especiales de secado artificial.

La leña seca se reconoce a través de su corteza, la que está semidesprendida e incluso tiene grietas en sus extremos. El color es opaco y no tiene manchas de humedad ni presencia de hongos, que por lo general son de color gris o blanco.



Leña Seca/Leña Eficiente



Leña Húmeda

(14) CONAMA. (2005). Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos.



4.4 Técnicas de secado

Las técnicas de secado son múltiples. Hay métodos de secado natural que consiste en disponer la madera en un espacio y distribución determinada para que la circulación del aire haga su trabajo en cuanto al secado. Otras técnicas, artificiales y más sofisticadas, son tecnologías como ventiladores de recirculación de aire o sopladores de fuerza motriz que hacen circular aire seco por los espacios entre las pilas de leña, acelerando y uniformando el secado. Una de las últimas innovaciones en esta materia, es el desarrollo de proyectos de secado basados en el uso de energías renovables no convencionales (ERNC).

¿Cuándo secar? Al término de cada invierno, la madera contiene menos proporción de agua debido a que la actividad fisiológica del árbol es baja¹⁵. Por esta razón, se recomienda comenzar la etapa de cosecha para que durante la primavera y verano se implementen las técnicas o métodos de secado.

¿Cómo secar? El secado se puede conseguir de manera mucho más rápida si se pica la leña y se dispone en trozos para su secado, ya que de esta manera, una mayor superficie quedará expuesta al aire y no solo la corteza.

Factores que influyen en el tiempo de secado natural

El informe “Diseño de secadores de leña con Energías Renovables No Convencionales (ERNC) y supervisión de construcción en la región de La Araucanía”, encargado el año 2012 por los ministerios de Energía y Medio Ambiente, ofrece una síntesis de los factores que influyen en el tiempo de secado.



(15) Comisión Nacional del Medio Ambiente, Universidad Católica de Temuco. (2005). Estudio de Secado de Leña y Equivalencias de unidades de comercialización.





Secado al aire libre, apilamiento en forma encastillada.



Secado bajo cubierta, apilada para mejorar la ventilación.

(16) Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Energía. (2012). Diseño de secadores de leña con Energías Renovables No Convencionales (ERNC).



- **Secado al aire en el mismo bosque**

Otra de las opciones existentes y que también es utilizada en países desarrollados es el apilado y secado en el mismo bosque de donde se extrae la materia prima. Para esto, debe ser ordenada de tal manera que exista una buena ventilación entre los leños y debe estar protegida en la parte superior con algún material resistente al agua.



Secado de leña al aire en el mismo bosque, y protegida de la lluvia y la humedad.

Secado artificial

Cada especie requiere tiempos de secado diferentes. Por esta razón, es importante considerar en la utilización de técnicas de secado artificial, la segregación de las especies, es decir, secar un solo tipo de especie. Esto, con el fin de conseguir uniformidad en el contenido de humedad y no superar el máximo permitido (25%).

Otra recomendación, es la disposición de la leña al interior de secadores pequeños, por eso se sugiere el uso de mallas de bajo costo y confección de sacos con una capacidad unitaria de 25kg de leña picada.

- **Secado convencional**

En esta modalidad se emplea un secador provisto de ventiladores axiales en su interior, ya sea en la zona superior o lateral cuyo aire es conducido a través de la leña. El aire pasa por unos tubos alimentados por agua caliente, vapor o aceite térmico para que transfiera el calor. En el diseño de este tipo de secado, se incorpora un sistema de humidificación ya sea de agua líquida o vapor para controlar la humedad relativa del ambiente.



Para dar un mayor valor a la leña que vende, construya un secador de acuerdo al lugar donde se encuentre, al volumen que vaya a producir y al presupuesto que disponga. Estas pueden ir desde un encastillamiento simple con aislamiento de la humedad del suelo y protección de lluvias a la construcción de secadores que utilizan la energía del sol (similar a un invernadero).

Secado Natural	Secado Artificial	Secado con Energía Solar
Requiere		
<ul style="list-style-type: none"> • Disponer de un espacio • Aislar el suelo • Trozar la leña • Ordenar la leña • Cubrirla en la parte superior 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción del secador • Ventiladores Axiales • Intercambiador de calor • Carros y rieles para la carga 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción del secador • Colector energía solar • Ventanillas • Ventilador • Cámara
Desventajas		
<ul style="list-style-type: none"> • Tiempos prolongados para conseguir el secado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor costo de inversión 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor costo de inversión



Algunos comerciantes, realizan el almacenamiento al aire libre; otros bajo techo, en galpones u otros espacios.

Utilización de cubiertas al aire libre

Las cubiertas de lona o plástico se usan para impedir que la humedad ambiente y la lluvia moje la leña. Se sugiere aislarla del suelo, apilar los trozos con la corteza hacia abajo, cubrirla en la parte superior y tapando parcialmente el lado expuesto a la lluvia. Debe haber circulación de aire, de lo contrario, producirá el efecto de condensación y con ello, aumentará la humedad en la madera y la proliferación de hongos.

Para que la leña alcance su nivel de leña seca, es necesario que permanezca entre 6 a 18 meses al aire libre, siempre protegida tanto de la humedad que proviene del suelo como de la humedad producida por la lluvia.



Almacenamiento bajo techo

Son bodegas o galpones que ayudan a mantener la leña seca. Pueden ser cerrados o abiertos, como los galpones tradicionales. Para ambos casos, se debe aislar la leña del suelo para que la humedad no penetre en la madera y también es importante considerar la ubicación donde se construirá este espacio de almacenamiento. En espacios cerrados es primordial mantener la ventilación, siempre resguardando que la lluvia no ingrese.



El tiempo exacto de secado dependerá de las condiciones climáticas y geográficas de cada zona.



Apilamiento y sanidad

Lo ideal es apilar la leña según el tiempo de secado que se requiere. De este modo será más fácil conseguir la estandarización al momento de comercializar. Este proceso debe hacerse de manera ordenada (trozos con dimensiones similares), limpia (vigilar la aparición de hongos y plagas) y segura (reduciendo los riesgos de un accidente producto de la inestabilidad de los apilamientos).

El apilamiento es clave para evitar que la humedad de la madera se mantenga. Una humedad superior al 25% hace posible el desarrollo de hongos que pueden llegar a pudrir la madera.

Beneficios del buen almacenamiento

- Al apilar la leña, disminuye el riesgo de que, producto de la humedad, la madera se pudra.
- Al almacenar adecuadamente la leña, se consigue un mejor posicionamiento en el mercado, ya que la leña que se comercializará, tendrá bajo contenido de humedad y mayor poder calorífico.
- Al disponerla en trozos ordenados, se pueden lograr mejores tiempos para su secado.
- Almacenarla en trozos, facilita la estandarización en la comercialización de la leña.
- Permite llevar un control de los metros estéreos disponibles



4.6 Consideraciones para la venta de leña

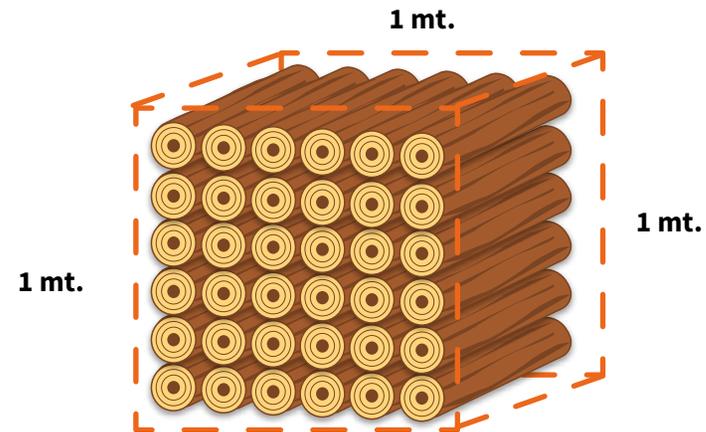
La leña se vende por metro cúbico estéreo, unidad que se utiliza tanto para apilado como para comercialización. Metro cúbico estéreo es el “volumen de leña apilada, cuya dimensión es de 1m por alto, 1m de ancho y un 1m de largo, que incluye los espacios de aire”.

Durante el proceso de venta, el comerciante debería:

- Tener a la vista de los compradores, una tabla de equivalencias.

- Dar boleta de la venta

- Contar con un xilohigrómetro para verificar humedad.



- Tener la leña en buenas condiciones de almacenamiento.

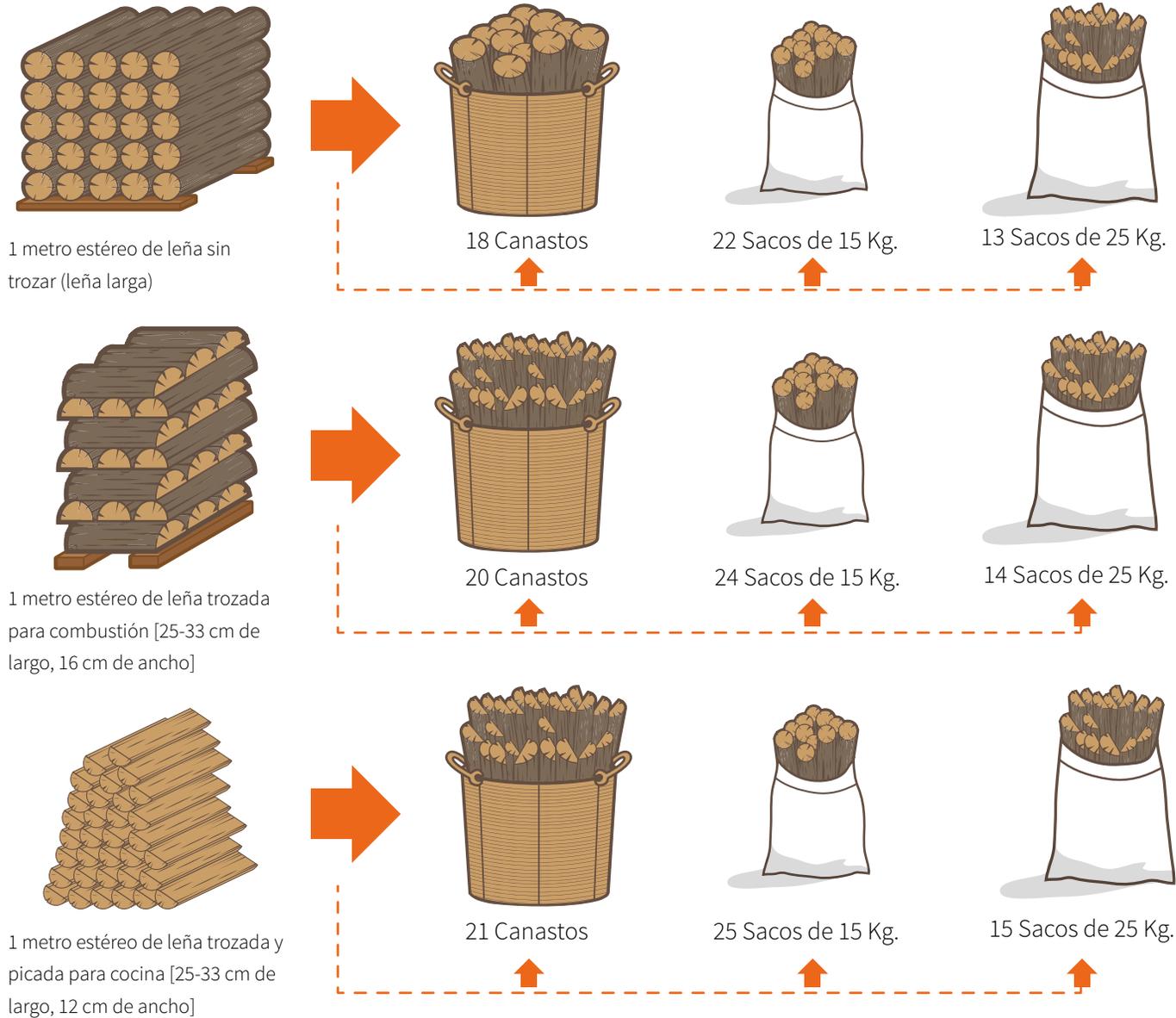
- Vender la leña por unidad de volumen no por peso.

La venta de un producto de calidad, le asegurará un mejor posicionamiento en el mercado.



Tabla de equivalencias de distintas unidades para la venta de leña*

Los valores son referenciales y aproximados para leña de roble seca



(*) Adaptado de cuadernillo "Leña seca, un buen negocio. Manual para productores de leña.







5. Consumidores

5.1 Consumidores eficientes.	61
5.2 ¿Cómo identificar la leña seca?	63
5.3 ¿Cómo se almacena la leña?	64
5.4 Eficiencia y buen uso del calefactor.	65
5.5 Recambio de calefactores.	71
5.6 Condición térmica de la vivienda.	72

5.1 Consumidores eficientes

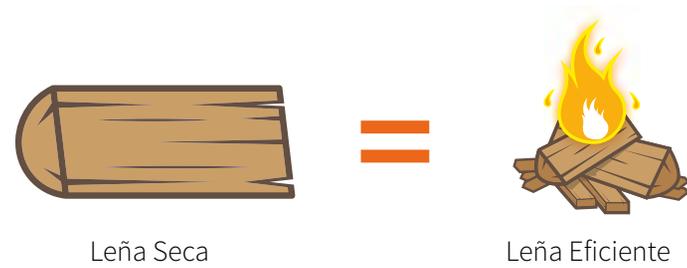
La eficiencia energética se puede aplicar en cualquier ámbito de la vida, desde el tipo de aparatos electrónicos y eléctricos que se utilizan hasta el cambio de conductas. En el uso de la leña también se puede hacer eficiencia energética, una medida que tendrá impactos positivos tanto en los resultados que se quieren conseguir en calefacción, como también en los recursos económicos de una familia. Es necesario que la ciudadanía se informe sobre las acciones que le servirán para tomar mejores decisiones y con ellas, obtener un consumo más responsable.

Medidas de eficiencia energética

La leña seca se reconoce a través de su corteza, la que está semidesprendida e incluso tiene grietas en sus extremos. El color es opaco y no tiene manchas de humedad ni presencia de hongos, que por lo general son de color gris o blanco.

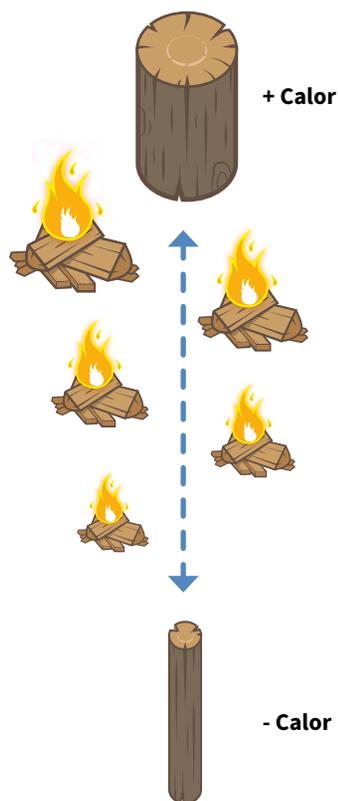
Si va a comprar leña, prefiera la astilla que no sea mayor a **16 cm.** de ancho por **25 a 35 cm.** de largo; además, estas proporciones son en función del tamaño de las estufas en Chile.

La leña picada no solo sirve para un secado rápido, sino también para lograr una mejor combustión.



El poder calorífico de la leña es la cantidad de energía que se puede obtener durante su combustión. Éste varía en función de la especie, ya que presenta diferentes densidades, y por el contenido de humedad.

El poder calorífico varía según cada especie



A mayor densidad y menor contenido de humedad, el poder calorífico aumenta.

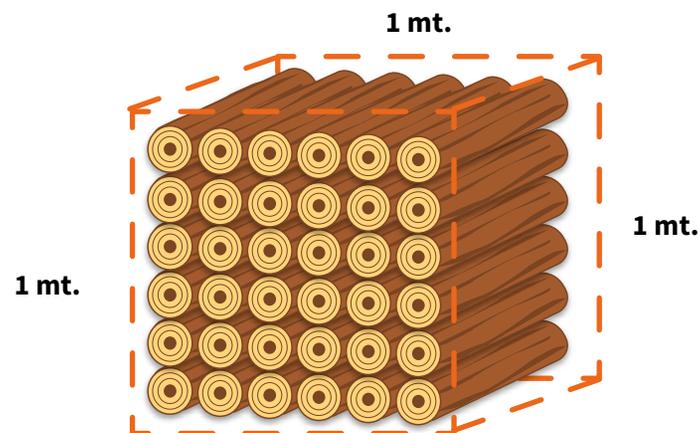
Existen distintas unidades para la venta de leña, pero la más utilizada en Chile es el metro estéreo. Al momento de comprar leña, es necesario conocer esta información y/o solicitarla al proveedor.

Cada metro estéreo de leña, trozada o sin trozar tiene su equivalencia, ya sea en cantidad de canastos o sacos.

Observe:

El metro cúbico estéreo (1m.x1m.x1m.):

- Se usa tanto para apilado como para comercialización
- Es el “volumen de leña apilada, cuya dimensión es de 1m por alto, 1m de ancho y un 1m de largo, que incluye los espacios de aire”.



5.2 ¿Cómo identificar la leña seca?

Está comprobado que mientras más humedad tenga la leña, mayor presencia de contaminantes habrá en el aire luego de su combustión incompleta. Además, la leña húmeda ensucia más rápido los caños de las estufas, empeorando el funcionamiento.

Si la leña posee un alto contenido de humedad, la combustión será poco eficiente y se necesitará más leña para lograr mayor energía.

1. A través de la observación



Leña Seca/Leña Eficiente

- Corteza semidesprendida
- Grietas en sus extremos
- Los trozos deben ser livianos
- Deben tener un color opaco
- No tiene hongos (manchas de color gris y blanco).



Leña Humeda

- Es compacta, no presenta grietas
- Trozos pesados
- Tiene colores vivos



2. Por medio del uso de un xilohigrómetro

Los xilohigrómetros portátiles cuentan con dos electrodos que miden la conductividad eléctrica de la madera, lo que permite obtener de una forma rápida el contenido de humedad.

La **Norma Chilena Oficial NCh2827** entrega las directrices para el uso, operación y calibración de xilohigrómetros portátiles para fabricantes y usuarios.

Su uso es muy sencillo. Se utiliza clavando los electrodos en el centro del leño recién partido y de manera opuesta a las fibras de la leña.

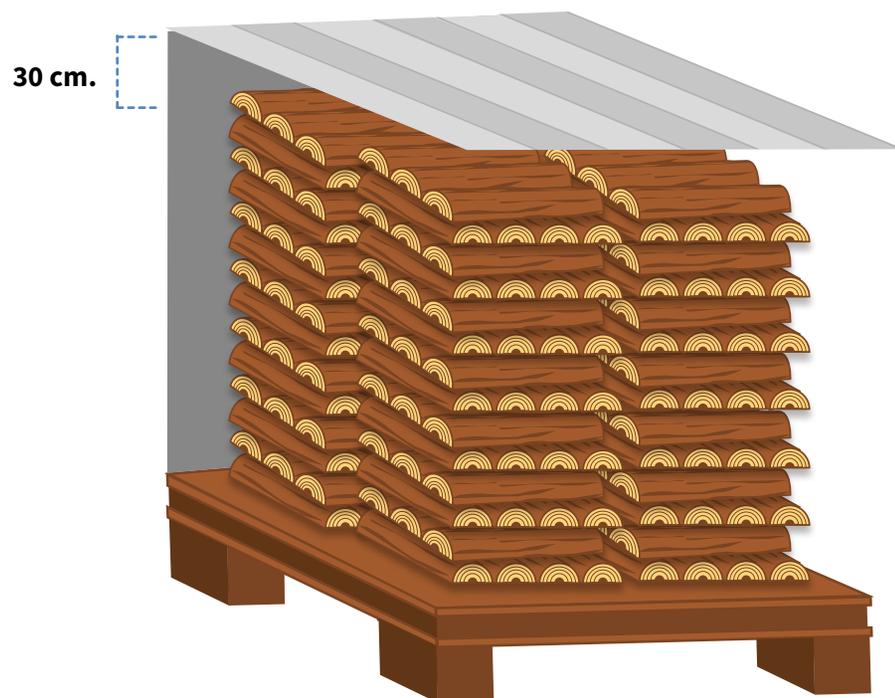


5.3 ¿Cómo se almacena la leña?

La mejor época para comprar leña es primavera-verano. Con esta anticipación, se puede llegar al invierno con leña que contenga bajos niveles de humedad.

Durante el verano, la leña puede ser apilada al sol y al viento para acelerar su secado. Para esto, se recomienda ordenarla en forma “encastillada”, aislarla del suelo y protegerla en la parte superior, dejando los espacios necesarios entre los trozos de leña para su aireación.

Observe:



Durante el invierno, el lugar donde se almacena la leña debe ser un espacio seco, con ventilación, protegido de la lluvia y aislado del suelo. Esto ayudará a mantenerla más seca y más segura de la proliferación de hongos.



La madera verde contiene más de 80% de humedad. Al quemarla, la mayor parte de su energía se perderá en el proceso de evaporación.



5.4 Eficiencia y buen uso del calefactor

La eficiencia energética en los calefactores se puede lograr a través de dos estrategias: el recambio tecnológico y la transformación de las conductas.

Aprender a comprar, almacenar, secar y hacer un uso eficiente de la leña, son medidas que involucran un cambio de los hábitos cotidianos. El recambio tecnológico en este caso está asociado con el uso de un calefactor de baja emisión y eficiente, capaz de contener calor limpio y seguro.

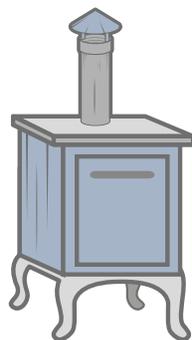
¿Cómo se mide la eficiencia de un calefactor?

En los hogares de Chile, es posible encontrar tres o cuatro tipos de estufas o calefactores a leña. Éstos varían según las zonas geográficas y según el nivel socioeconómico de quienes las usan. En zonas rurales, es más probable encontrar una cocina a leña o una salamandra, las que son utilizadas con el doble propósito de calefaccionar y cocinar los alimentos.

Calefactor
Eficiencia 75%



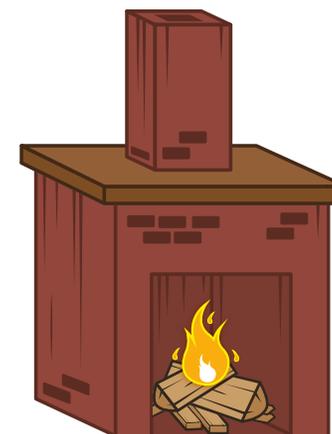
Salamandra
Eficiencia 35%



Cocina a leña
Eficiencia 35%



Chimenea
Eficiencia 15%



Fuente: Usar leña conservando el bosque y contaminando menos, Manual de Educación Ambiental AIFBN.

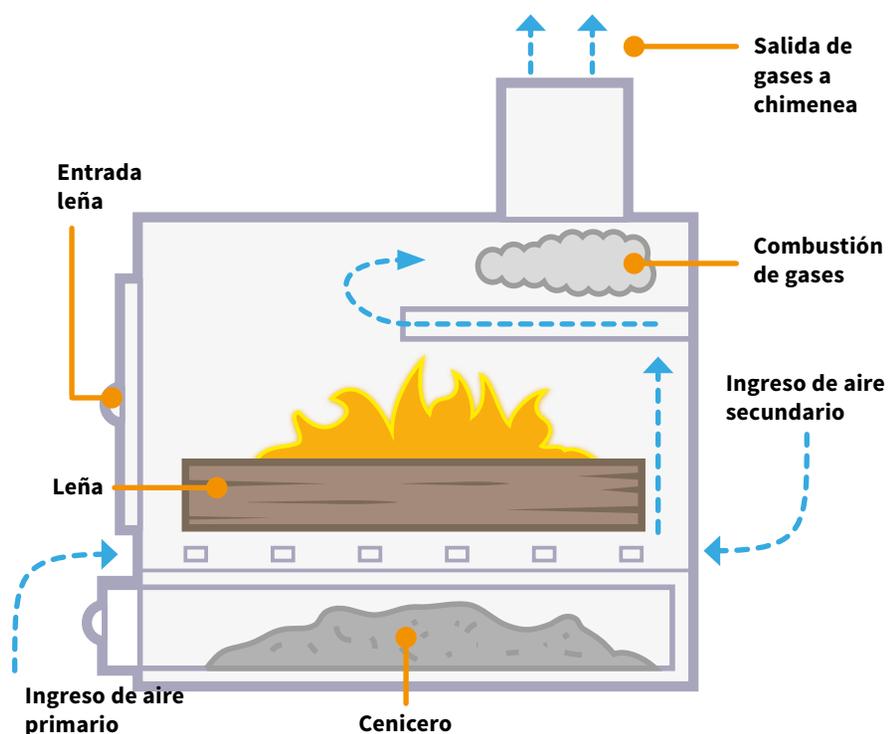
La eficiencia de un calefactor se mide por el porcentaje de calor de la leña que es capaz de aprovechar.

Es fundamental que la combustión de la leña sobrepase los 800°C, temperatura necesaria para quemar los gases y humos que son perjudiciales para la salud.



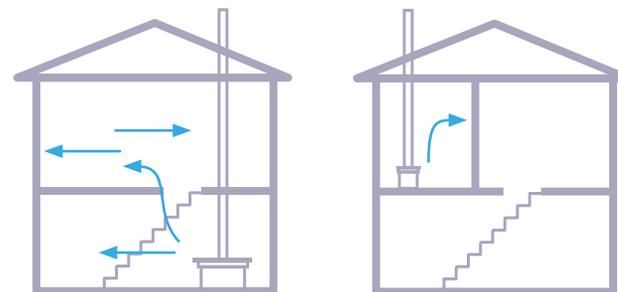
Orientaciones básicas para la instalación de un calefactor

Los calefactores a leña, calientan 6 o 7 veces más que las chimeneas abiertas, las que a su vez liberan una cantidad mayor de partículas contaminantes directamente al ambiente. Dependiendo de sus características de diseño y fabricación, un calefactor puede ser más o menos contaminante, eficiente y seguro, y por supuesto, dependiendo del uso y la mantención que se haga.



¿Dónde instalarlo?

En una casa de dos pisos, de preferencia se deben instalar en un primer piso. La caja de la escala actuará como tiraje permitiendo que el calor suba y se distribuya por el resto de las habitaciones.



El material del piso en que se instale el calefactor no debe ser inflamable como son las alfombras y los pisos plásticos. Si el piso de la vivienda es de madera, es una buena idea instalar un amplio perímetro de cerámicos o una base metálica.

NO es eficiente instalarlas cerca de puertas y ventanas, ya que el aire frío disipará el calor.

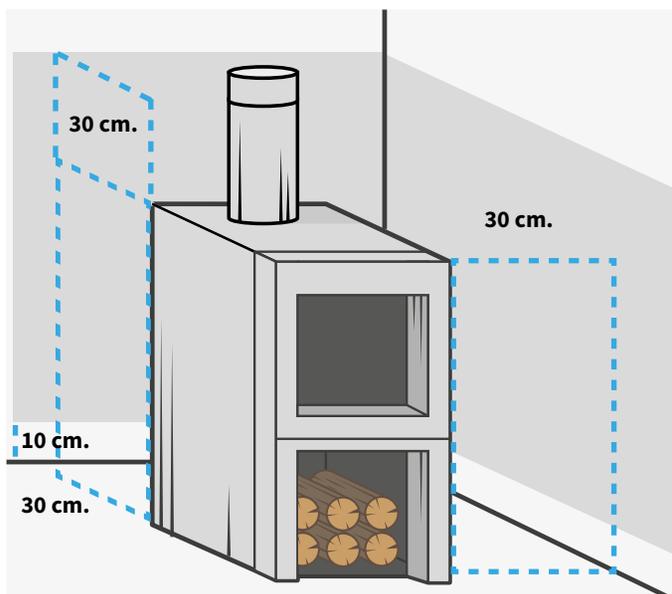
Claves para un correcto funcionamiento

- Instalación adecuada; el ducto debe estar derecho
- Uso de leña seca y en el tamaño indicado por el fabricante.
- No utilizarlo para quemar papeles y otros materiales
- Limpiar regularmente el ducto

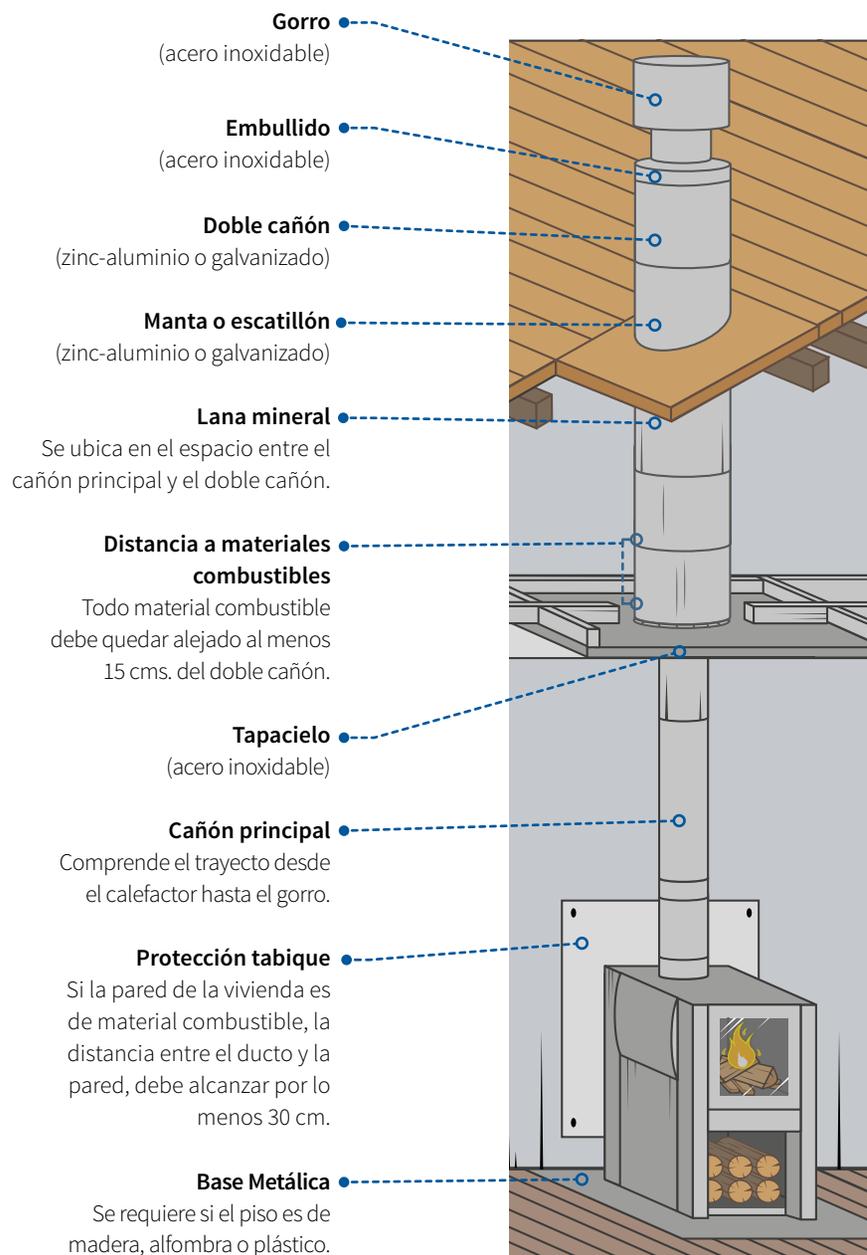


Si la pared de la vivienda es de material combustible, las distancias a ésta son muy importantes. La distancia entre el ducto y la pared, por lo menos debe alcanzar los 30cm. Esta distancia puede ser reducida a 10cm. si en la pared se instala una plancha metálica o de algún material no combustible.

Esta plancha debe sobrepasar la estufa en unos 30 cm, debe estar levantada del suelo por 10 cm y separada de la pared unos 3cm.



Las medidas exactas serán entregadas en el manual de instalación del fabricante, las que deben ser seguidas al pie de la letra para conseguir un funcionamiento correcto y seguro.



¿Cómo instalarlo?

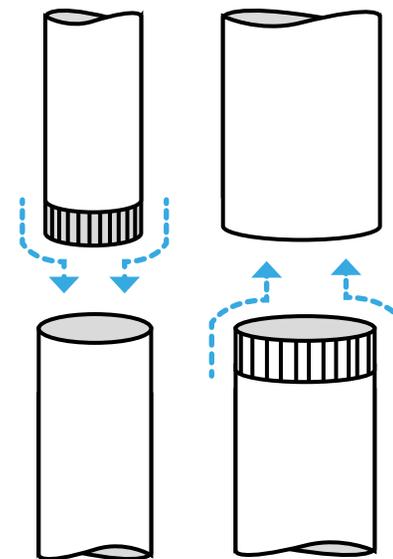
Para el correcto funcionamiento y seguridad de estos artefactos, la instalación se debe realizar por un especialista y con las instrucciones recomendadas por un proveedor que cumpla con estándares y certificaciones nacionales e internacionales, tanto en eficiencia como en seguridad.

La eficiencia en la generación de calor de estos artefactos también dependerá de las condiciones térmicas de la vivienda, por eso tienen especial relevancia los sistemas de aislamiento y las pérdidas de calor a través de puertas y ventanas. En la sección siguiente, se abordarán los aspectos relacionados con la aislación térmica.

Para la instalación y en términos generales, se debe tener presente:

- Para el **ducto**, se debe hacer una perforación tanto para la techumbre exterior como para el cielo. Si el cielo es combustible, se requerirá espacio para instalar una plancha fijada al cielo interior, la que se cubrirá con el tapacielo inoxidable. Los diámetros de las perforaciones son entregados por el fabricante de estos artefactos.
- El **ducto** debe ser lo más directo y vertical posible, sin tener que utilizar codos para unir sus partes.
- En el manual del fabricante también encontrará información sobre los **elementos aislantes** que se requieren para separar el ducto de los materiales constructivos de la vivienda.

- Gorro y embudillo de acero inoxidable.
- Doble ducto y manta de zinc-aluminio o de fierro galvanizado.
- El doble ducto se debe fijar al techo con perfiles metálicos y aislado de cualquier elemento combustible.
- Las partes del ducto y doble ducto se deben unir con remaches de acero inoxidable.



Uso adecuado del calefactor

La mantención, limpieza y las técnicas de encendido son clave para obtener un buen calor. Al comienzo de cada invierno o más veces al año, dependiendo de la intensidad de su uso, se recomienda revisar que el ducto esté limpio para una correcta evacuación o salida de los gases.

Para el encendido del calefactor jamás se debe utilizar productos inflamables, papeles o cartones plastificados.

La estufa y el ducto acumulan hollín, el que se adhiere a sus paredes obstruyendo el tiraje y con ello la quema correcta. Una mala combustión produce altos índices de contaminación y genera riesgo de inflamación por la acumulación de este hollín.

¿Estoy usando bien el calefactor?

Si la mayoría de sus respuestas son negativas, usted está haciendo un buen uso de su calefactor.

Problema	SI	NO
Existe dificultad para encender y quemar la leña.		x
El fuego tiene poca llama y hay alta presencia de humo.		x
El cristal de la estufa está sucio		x
Olor a humo al interior de la casa		x
Sale humo de color azul o gris por el ducto por más de 15 minutos.		x

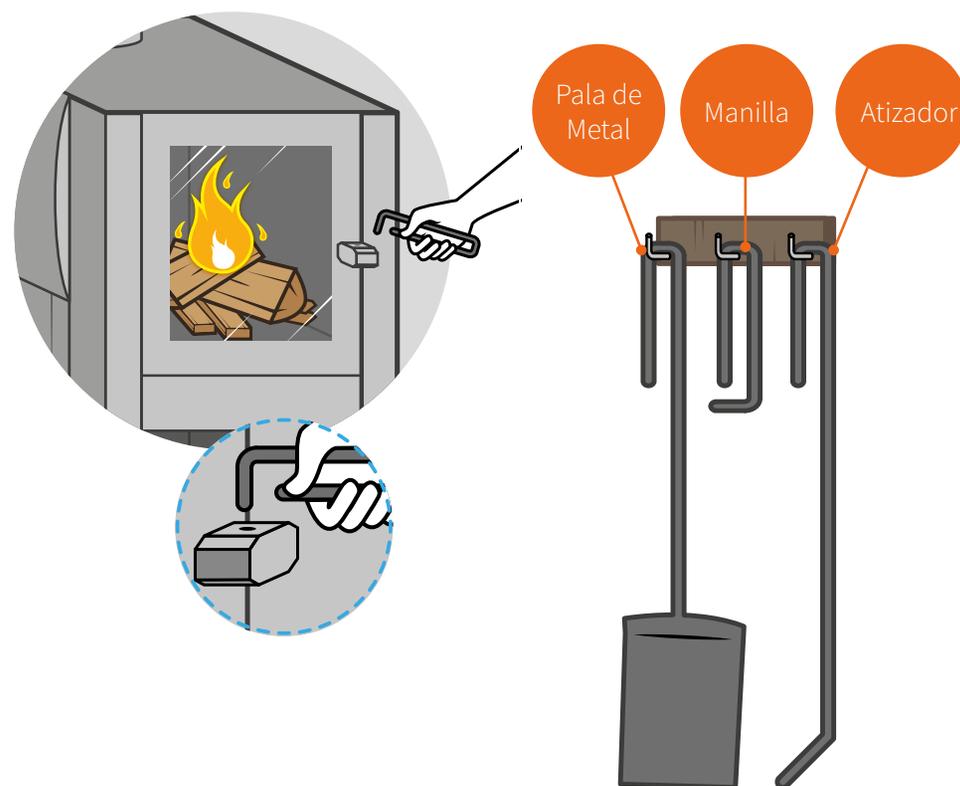
Herramientas para un uso adecuado

La **manilla** está hecha especialmente para abrir y cerrar la puerta del calefactor. Dejar siempre visible y nunca colgada en la misma puerta.

Las **palas de metal** que se venden como accesorios para las estufas, están especialmente diseñadas para acceder a todos los rincones de la estufa y remover las cenizas.

El **atizador** sirve para acomodar los leños y levantar brasas.

Por su propia seguridad, ¡úselos!



Limpieza y mantención

El calentamiento de la leña a altas temperaturas produce una mezcla de sustancias que se denomina creosota. En altas cantidades, es sumamente tóxica y riesgosa para la salud. Ésta puede entrar a través de la piel, los pulmones y boca, provocando múltiples enfermedades.

Cuando se habla de hacer limpieza y mantención a las estufas, no solo se hace para alcanzar un funcionamiento eficiente del calefactor, sino también para proteger a quienes habitan el hogar y a la población aledaña ante el riesgo de incendio que provoca un calefactor sin la mantención adecuada.

La creosota se adhiere a las partes del ducto, impidiendo que la combustión se haga de manera adecuada y rápida.

Sacar las cenizas

Las cenizas se deben remover si el volumen de éstas alcanza los 2 cm. bajo el borde inferior de la puerta, dejando una capa que protegerá el fondo de la caja de fuego. Para removerla, acomode los trozos de leña y brasas hacia el fondo de la estufa. Con la pala, se pueden remover las cenizas hacia un contenedor metálico y sacarlas inmediatamente de la vivienda y de manera segura, evitando inhalar el polvo.

Limpiar el vidrio

- El uso de leña verde o húmeda mancha el vidrio. Protéjalo de golpes y límpielo solo con un paño humedecido.

Ante cualquier problema de funcionamiento, es importante contactar al fabricante o representante del proveedor.

Medidas de seguridad

- Haga una mantención permanente de su artefacto
- Limpie el ducto dos veces al año o más si es necesario
- Utilice correctamente las entradas de aire
- Use el tamaño y cantidad de leña correcta
- Mantenga materiales y objetos combustibles lejos de su estufa.
- Cargue la estufa cuando el fuego no esté muy intenso y con el tiraje abierto.
- Abra la puerta solo para encenderla y cargarla.
- Enciéndala usando papel y leña, no parafina, cera u otros combustibles.



5.5 Recambio de calefactores

Debido a los altos índices de contaminación, sus consecuencias en la salud y en el medio ambiente, en varias zonas del sur de Chile se han desarrollado distintas iniciativas para mejorar la calidad del aire de las ciudades.

Dado que uno de los principales problemas es la combustión residencial de leña en artefactos de alta emisión y baja eficiencia, el Ministerio del Medio Ambiente, desde el año 2011 está implementando el Programa de Recambio de Calefactores, el que tiene por objetivo eliminar los calefactores que son altamente contaminantes y de baja eficiencia y remplazarlos por calefactores de baja emisión de material particulado y alta eficiencia térmica.

A su vez, se han desarrollado **Programas de Recambio de Calefactores** con fondos del Gobierno Regional en distintas zonas, así como una iniciativa de recambios de estufas a leña por estufas a pellets en instituciones públicas en Temuco y Padre Las Casas. Visite la página www.mma.gob.cl para mayor información

¿Dónde se ha implementado el Programa?

Región	Comuna	Beneficiarios
Región de O'Higgins	Rengo	504
Región del Bío Bío	Chillán	390
Región de la Araucanía	Temuco y Padre Las Casas	519
Región de Los Lagos	Osorno	378
Región de Los Ríos	Valdivia	365
Región de Aysén	Coyhaique	1880



El recambio de calefactores junto al uso de leña seca, son algunas de las medidas más efectivas para reducir las emisiones contaminantes. Para incentivar la producción y comercio de leña seca y disminuir los tiempos de secado, el Ministerio de Energía junto a SERCOTEC, cuenta con un fondo concursable para la construcción e implementación de **Centros de Acopio y Secado de Leña**.

Puede encontrar más información en el sitio web del Ministerio de Energía www.minenergia.cl, www.sercotec.cl, y en sus respectivas oficinas regionales.



5.6 Condición térmica de la vivienda

Una adecuada aislación térmica de la vivienda, es clave para reducir el consumo de energía en calefacción. El estudio de la Corporación de Desarrollo Tecnológico¹⁷ sobre consumo energético residencial, evidencia que los calefactores utilizan la mayor cantidad de energía con un 56.3%. El mismo estudio muestra que en las regiones de La Araucanía y Los Lagos la presencia de calefactores a leña supera el 90% de las viviendas.

La mayoría de estas viviendas no cuentan con una aislación que ayude a disminuir el consumo de energía sin afectar el confort térmico de la familia.

Sean viviendas o edificios, lo ideal es que en la etapa de diseño se incorporen criterios que ayuden a los usuarios a alcanzar el máximo confort al interior de una construcción. Estos criterios serán relevantes a la hora de medir la inversión en calefacción para el periodo de invierno y de refrigeración para la época de verano.

El mejor periodo del año para modificar las condiciones de la vivienda es durante el verano, así, los integrantes de la familia estarán preparados para enfrentar los meses de frío.

¿Qué es el confort térmico?

El confort térmico se produce cuando una persona no necesita protegerse del frío, del calor, la humedad o el viento para realizar con normalidad, una actividad o trabajo.

¿Qué es el reacondicionamiento térmico?

El reacondicionamiento térmico consiste principalmente en la aislación térmica de los elementos de la envolvente de una vivienda (techos, muros, pisos, ventanas y puertas).

(17) Ministerio de Energía. (2010). Estudio de Usos Finales y Curva de Oferta de Conservación de la Energía en el Sector Residencial de Chile. (Estudio elaborado por la Corporación de Desarrollo Tecnológico de la Cámara Chilena de la Construcción).



Para lograr el reacondicionamiento térmico, se utilizan una serie de materiales con características especiales de aislación y conductividad.

Algunos de ellos son: ¿Dónde se usan?

- Lana mineral
 - Lana de vidrio
 - Poliestireno
- Techos
 - Muros
 - Bajo el radier
 - Tabiques



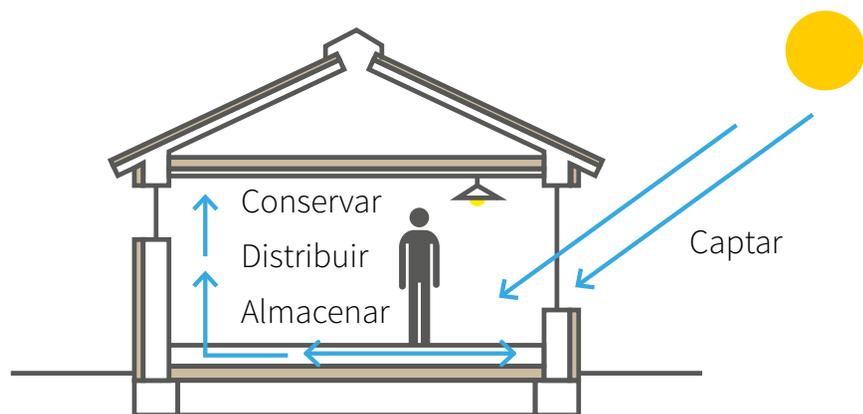
Criterios de eficiencia energética en el diseño de una vivienda

La Guía de Diseño para la Eficiencia Energética en la Vivienda Social¹⁸, señala los siguientes puntos como elementos orientadores en el diseño de una vivienda y que mejorarán no solo el buen uso de la energía, sino también la calidad de vida de quienes la habitan:

- **Clima**
- **Materiales de construcción**
- **Instalaciones para la calefacción**
- **Condiciones del entorno (geografía, ruido y construcciones vecinas, etc.).**
- **Aire acondicionado**
- **Agua caliente sanitaria**
- **Sistemas de iluminación artificial**
- **Ventilación**

Estrategias para periodos de frío

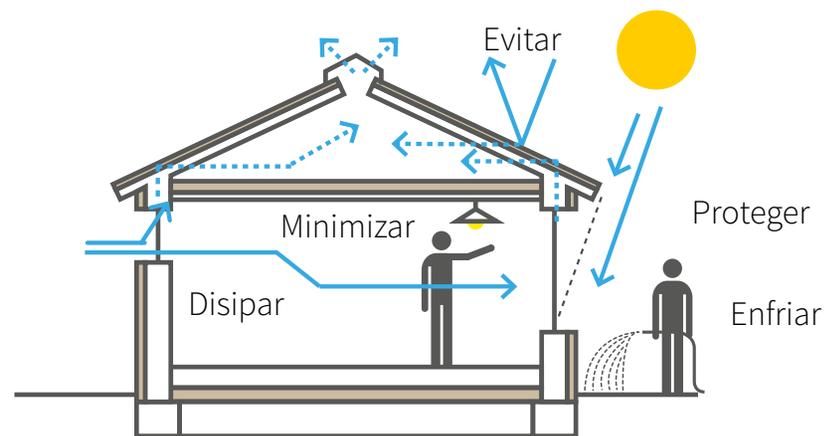
En periodos de frío, se requiere captar la energía calórica que proviene del sol, conservar esta energía captada en el interior y almacenarla a través de materiales adecuados (aislantes y de alta inercia térmica). Estos materiales permitirán la distribución del calor en los espacios al interior de la vivienda y el equilibrio en la temperatura.



Fuente: Comisión Nacional de Energía, PPEE, Protege. (2009). Guía de diseño para la eficiencia energética en la vivienda social.

Estrategias para periodos de calor

En periodos calurosos, las viviendas deben proteger su envolvente de la energía calórica del sol y extraer el calor que ha ingresado a la vivienda o que se ha generado en su interior. Esto se puede lograr mediante la ventilación en el periodo en que la temperatura exterior sea menor a la interior.



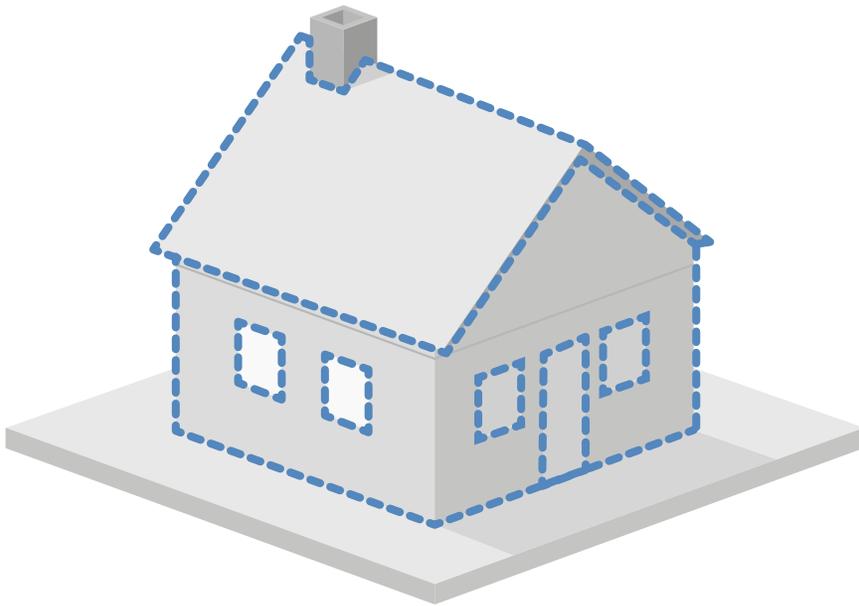
Fuente: Comisión Nacional de Energía, PPEE, Protege. (2009). Guía de diseño para la eficiencia energética en la vivienda social.

(18) Comisión Nacional de Energía, PPEE, Protege. (2009). Guía de diseño para la eficiencia energética en la vivienda social.



¿Qué es la envolvente?

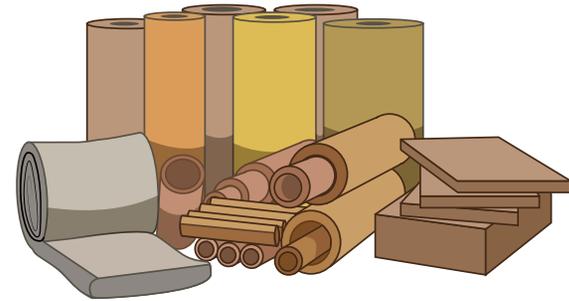
Se llama envolvente de la vivienda al conjunto de elementos que limitan con el exterior, como: techos, muros, pisos, ventanas y puertas.



Eficiencia Energética en la construcción

Solo el 2% del parque residencial corresponde a viviendas construidas con posterioridad a la reglamentación térmica vigente, la que establece que todas las viviendas deberán cumplir con ciertas exigencias de acondicionamiento térmico para aislar la envolvente de las viviendas según la zona en la que se construya.

Para abordar este déficit, el gobierno chileno ha dispuesto un conjunto de programas habitacionales y subsidios al que las familias pueden acceder para concretar estas inversiones. Más adelante, encontrará información sobre uno de ellos.



Según estudios en reacondicionamiento térmico de la vivienda, el uso de calefacción se puede reducir en promedio un 28,1%.

Si quiere saber más información sobre vivienda y eficiencia energética, visite el sitio web de la Agencia Chilena de Eficiencia Energética (AChEE) en www.acee.cl.



Infiltraciones

Las infiltraciones de aire provocan pérdidas de calor. Esto se traduce en efectos negativos en el confort de las personas y produce mayor gasto de energía para calefacción¹⁹.

Evite las infiltraciones:

- **Asegúrese que puertas y ventanas cierren herméticamente**
- **Observe si ingresa aire por las ventanas y puertas que dan al exterior y bloquee su paso.**
- **Cubra los espacios por donde entra el aire con materiales aislantes como cintas adhesivas, silicona, masilla u otro material que ofrezca el mercado.**
- **En invierno, cubra las ventanas con cortinas gruesas para evitar que se escape el calor.**
- **Si puede, remplace sus ventanas por tipo termopanel (con doble vidrio).**
- **En días despejados, permita que el sol entre por las ventanas y tempere las habitaciones que miran hacia el norte.**

La ventilación

La ventilación es la sustitución del aire interior de una vivienda. Esta renovación del aire elimina malos olores, inyecta oxígeno y mejora las condiciones de confort térmico. La ventilación tiene un rol fundamental para evitar la propagación de partículas, gérmenes, humo, etc.

Para asegurar que la ventilación cumpla su función, se recomienda:

- **Ventilar las habitaciones 15 minutos como mínimo al día**
- **Abrir ventanas y/o puerta, sobre todo después de la ducha, para eliminar el exceso de vapor (humedad).**

(19) Comisión Nacional de Energía, PPEE, Protege. (2009). Guía de diseño para la eficiencia energética en la vivienda social.



Viviendas Eficientes

El año 2012, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, junto con el ministerio de Energía creó el sistema de Calificación Energética de Viviendas (CEV) que busca mejorar la calidad de vida de las familias chilenas.

Este sistema, de carácter voluntario, se aplica a viviendas nuevas con el objetivo de obtener una evaluación de eficiencia energética y su correspondiente etiqueta. Así, las familias conocerán la eficiencia energética de las viviendas que quieran comprar, tanto de la calidad energética del diseño de la vivienda, como de la eficiencia de los equipos (calefacción, iluminación, agua caliente sanitaria).

Las viviendas calificadas obtendrán una etiqueta con colores y letras, de la A a la G, siendo esta última la menos eficiente. La letra E representa el estándar actual de construcción, establecido en el artículo 4.1.10 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC), para aislación en muros, pisos ventilados y techo, a partir de 2007.

Encuentre más detalles sobre el funcionamiento de este sistema en la sección Calificación Energética del sitio web del Ministerio de Energía www.minenergia.cl



Subsidio de reacondicionamiento térmico

Este subsidio permite mejorar la aislación térmica de las viviendas sociales cuya tasación no supere las 650 UF.

Si quiere conocer más detalles de este subsidio como los requisitos de postulación y proceso de selección, visite la sección “Mejorar tu vivienda” en el sitio web del Ministerio de Vivienda y Urbanismo www.minvu.cl







6. Consumo Responsable: consejos para el uso eficiente de la leña

6.1 Consejos para cuidar los bosques	80
6.2 Consejos para un adecuado almacenamiento	81
6.3 Consejos para el uso eficiente y seguro de la leña	82

6.1 Consejos para cuidar los bosques

Prefiera leña seca y no compre agua (leña húmeda).



Conozca los programas y normativas de la Corporación Nacional Forestal (CONAF) que protegen los bosques.



Infórmese sobre qué son los planes de manejo y cómo estos planes protegen nuestros bosques.



Respete la naturaleza



Infórmese sobre el poder calorífico de la leña que está comprando y diversifique su uso.



Troce la leña, así obtendrá un secado más rápido



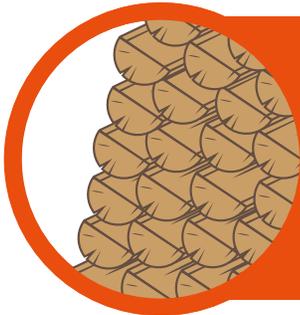
6.2 Consejos para un adecuado almacenamiento



Aproveche de comprar leña en primavera o verano, así tendrá el tiempo suficiente para secarla, almacenarla y usarla en invierno.



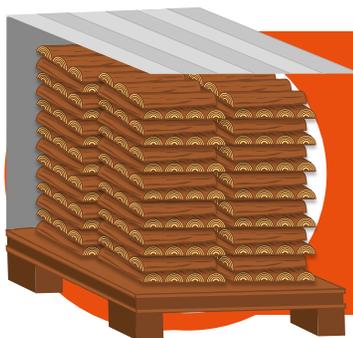
Proteja la leña de la lluvia. Si tiene espacio en su patio, construya una pequeña bodega o deje la leña bajo techo.



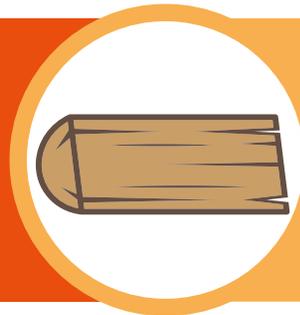
Almacene la leña en trozos pequeños, de esta forma se secará más rápido. Puede ayudar a conseguir este resultado si deja expuestas al menos dos caras internas de cada trozo de leña.



Identifique la leña seca por su color opaco, con la corteza desprendida y por las grietas en sus extremos.



Guarde la leña bajo techo, en forma "encastillada" y aislada del suelo para evitar que la humedad penetre en la madera.



Al comprar leña, prefiera la astilla que no sea mayor a 16 cm. de ancho por 25 a 35 cm. de largo. Será más fácil para almacenar y secar.

6.3 Consejos para el uso eficiente y seguro de la leña

Si usa leña seca, puede obtener hasta el doble de calor que utilizando leña húmeda en su calefactor.



Al usar leña seca, contaminará menos el aire y evitará problemas de salud en su familia y vecinos.



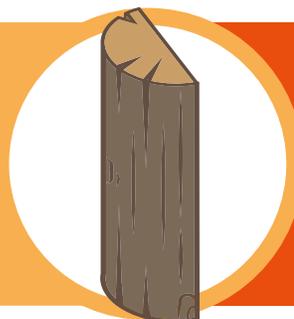
Prefiera la leña seca, ya que la leña húmeda ensucia aún más su calefactor y gastará más dinero en mantención.



Mantenga limpio el caño de su calefactor para evitar incendios.



Utilice trozos livianos. Sin manchas de humedad y que tengan la corteza semi-desprendida.



No haga durar el fuego cerrando las entradas de aire del calefactor; genera más contaminantes, ensucia el calefactor y calienta menos.





Para encender el fuego no utilice ceras ni parafinas, ni quemé basura o maderas con pinturas.



Exija su boleta e infórmese sobre el poder calorífico de la especie que está comprando.



Utilice un xilohigrómetro para medir el contenido de humedad que tiene la leña.



Mejore la aislación térmica de su vivienda, ya que puede disminuir el consumo de energía que necesita para calefacción.



Haga un uso eficiente de la energía, tapando las "fugas de aire" en puertas y ventanas.



Renueve su calefactor por uno más eficiente y menos contaminante.





7. Bibliografía

7. Bibliografía

- Agencia Chilena de Eficiencia Energética. (2013). Mi vivienda reacondicionada.
- Agrupación de Ingenieros Forestales de Chile. (2009). Tipología de comerciantes de leña del sur de Chile y principales instrumentos de apoyo.
- Comisión Nacional de Energía, PPEE, Protege. (2009). Guía de diseño para la eficiencia energética en la vivienda social.
- Comisión Nacional del Medio Ambiente, Universidad Católica de Temuco. (2005). Estudio de Secado de Leña y Equivalencias de unidades de comercialización.
- CONAF. (2013). Por un Chile Forestal Sustentable
- CONAF, CONAMA, AIFNB, Cooperación Alemana (GTZ). Cuadernillo Usar Leña, conservando el bosque y contaminando menos.
- Consejo de Producción Limpia. (N.D.) Guía de almacenamiento de leña.
- Consejo de Producción Limpia. (2010). Guía de Valorización de Subproductos, Sector de Aserrío y Manufactura de Madera.
- Cooperación Alemana (GTZ) y Ministerio de Energía. (2008). Potencial de generación de energía por residuos del manejo forestal en Chile.
- Corporación de Desarrollo Tecnológico. (2008). Aislación Térmica Exterior. Manual de Diseño para soluciones en edificaciones.
- DICTUC. (2010). Manual de requerimientos de calidad en construcción.
- FAO. (2006). El uso doméstico de leña en los países en desarrollo y sus repercusiones en la salud.
- Ministerio de Energía. (2012). Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020.
- Ministerio de Energía. (2010). Estudio de Usos Finales y Curva de Oferta de Conservación de la Energía en el Sector Residencial de Chile. (Estudio elaborado por la Corporación de Desarrollo Tecnológico de la Cámara Chilena de la Construcción).
- Ministerio del Medio Ambiente, Seremi Región del Libertador General Bernardo O'Higgins. (2013). Guía pedagógica: descontaminemos el aire de nuestra ciudad.
- Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Energía. (2012). Diseño de secadores de leña con Energías Renovables No Convencionales (ERNC).
- Ministerio de Vivienda. (2012). Manual de Procedimientos Sistema de Calificación Energética de Viviendas en Chile.
- Rony Pantoja Toro. (2002). Empresas de Leña. Enfoques, modelos y métodos.
- Universidad Austral de Chile, Ministerio de Energía, CONAF. (2013). Explorador de Bioenergía Forestal.
- Universidad Católica de Chile. (2008). Acondicionamientos: arquitectura y técnica.
- Universidad Católica de Chile. (2013). Energía, la electricidad en un mundo que avanza.
- WWF, Mauricio Lobos. (2001). Estudio preliminar sobre producción, comercialización y consumo de leña en Temuco.



Otros documentos

Agencia Chilena de Eficiencia Energética (AChEE). Recomendaciones para el uso eficiente de la energía en el hogar.

CONAMA, CONAF, Cooperación Alemana (GTZ). Cuadernillo Leña Seca, un buen negocio. Manual para productores de Leña.

CONAF. Leña siempre legal y seca, para que siga creciendo.

CONAF, CONAMA, AIFNB, Cooperación Alemana (GTZ). Cuadernillo Usar Leña, conservando el bosque y contaminando menos.

Ministerio del Medio Ambiente. Folleto informativo calidad del aire en la Región de Los Ríos.

Internet

Agencia Chilena de Eficiencia Energética
www.acee.cl

Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo
www.bosquenativo.cl

Corporación Nacional Forestal
www.conaf.cl

Instituto Forestal
www.infor.cl

Ministerio de Energía
www.minenergia.cl

Ministerio del Medio Ambiente
www.mma.gob.cl

Ministerio de Salud
www.minsal.cl

Sistema Nacional de Certificación de Leña
www.lena.cl

Sistema Nacional de Información Ambiental
www.sinia.cl

Consejo Nacional de Producción Limpia
www.cpl.cl







www.minenergia.cl