

Guía de Mejores Técnicas Disponibles para Calefacción de Servicios de Alojamiento Turístico



La presente guía de difusión de Mejores Técnicas Disponibles (MTD) es una herramienta para la identificación e implementación de oportunidades de mejora en las empresas del sector. Su objetivo fundamental es presentar y difundir una selección de MTD que permita mejorar la competitividad y el desempeño ambiental de las empresas de menor tamaño del sector.

MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES (MTD)

Las Mejores Técnicas Disponibles es un conjunto de técnicas aplicadas a procesos de diversos sectores productivos que se demuestran más eficaces para alcanzar un elevado nivel de protección medioambiental, siendo a su vez aplicables en condiciones económicas y técnicas viables.

A estos efectos, se entiende por:

Mejores: las técnicas más eficaces para alcanzar un alto nivel general de protección del medio ambiente en su conjunto y de la salud de las personas.

Técnicas: la tecnología utilizada, junto con la forma en que la instalación esté diseñada, construida, mantenida, explotada o paralizada; y

Disponibles: las técnicas desarrolladas a una escala que permita su aplicación en el contexto del correspondiente sector productivo, en condiciones económicas y técnicamente viables, tomando en consideración los costos y los beneficios, siempre que el titular pueda tener acceso a ellas en condiciones razonables.

La figura 1 representa un esquema simplificado del proceso de selección de MTD.

En una primera fase de la selección, una técnica candidata a MTD, en comparación con otras técnicas disponibles empleadas para realizar una determinada operación o práctica, debe suponer un beneficio ambiental significativo en términos de ahorro/aprovechamiento de recursos y/o reducción del impacto ambiental producido.

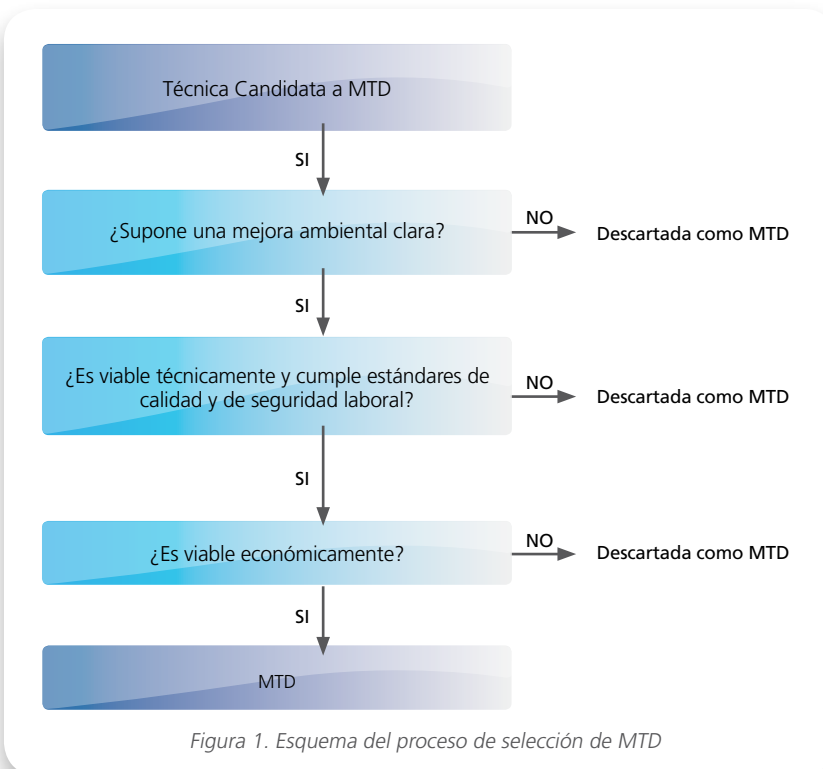


Figura 1. Esquema del proceso de selección de MTD

Una vez superado este primer requisito, la técnica candidata a MTD deberá estar disponible en el mercado y ser además compatible con la producción según los estándares de calidad, sin un impacto significativo sobre otros medios, ni un mayor riesgo laboral o industrial (escasa productividad, complejidad, etc.).

Finalmente, una técnica no podrá considerarse MTD si resulta económicamente inviable para el sector. La adopción de MTD por parte de un productor no supondrá un costo tal que ponga en riesgo la continuidad de la actividad. En este sentido, es conveniente recordar que la adopción o un cambio de

tecnología es una inversión muy costosa, no siempre asumible debido a diversos factores.

Es importante señalar que las Mejores Técnicas Disponibles no fijan valores límite de emisión ni estándares de calidad ambiental, sino que proveen medidas para prevenir o reducir las emisiones a un costo razonable. Las MTD significan, por tanto, no un límite a no sobrepasar, sino que tienen un constante propósito de mejora ambiental que puede alcanzarse por diferentes vías y que pueden utilizar otras tecnologías más apropiadas para determinada instalación o localización a las descritas como referencia.

CALEFACCIÓN DE SERVICIOS DE ALOJAMIENTO TURÍSTICOS

Esta guía tiene como objeto presentar y difundir las Mejores Técnicas Disponibles para hacer más eficiente la calefacción de los servicios de alojamiento turístico desde el punto de vista del uso de la energía.

1. ANTECEDENTES

¿En qué consiste?

El acondicionamiento térmico es uno de los principales ámbitos de consumo energético de cualquier servicio de alojamiento turístico, ya que supone el 42% del consumo total de éstos. Es por ello por lo que la aplicación de medidas orientadas a optimizar el funcionamiento de los equipos de calefacción implicará ahorros importantes en el consumo global de energía del establecimiento.

¿Qué soluciona la optimización de los sistemas de calefacción en servicios de alojamiento turísticos?

Mediante la aplicación de técnicas que permitan mejorar la eficiencia energética¹ de los sistemas de calefacción de los servicios de alojamiento turísticos se pueden reducir hasta en un 20-30% los costos asociados al consumo energético. Esto puede llegar a suponer el 20% de los costos operativos totales de un servicio de alojamiento turístico.

Además, en muchas ocasiones, la implementación de las MTD propuestas supone una mejora de las condiciones de confort, lo que puede repercutir en una mejor valoración por parte de los clientes y, por tanto, un incremento de la ocupación media.

¿Cuáles son los beneficios del uso de sistemas eficientes de calefacción en servicios de alojamiento turístico?

Los principales beneficios del uso de los sistemas eficientes de calefacción en servicios de alojamiento turístico son:

- La reducción del consumo energético necesario para obtener condiciones de temperatura óptimas en estos establecimientos.
- La mejora de las condiciones de confort del servicio de alojamiento turístico, que suele conllevar una mejor valoración por parte de los clientes.
- La reducción de las emisiones de CO₂ equivalente² derivadas de la quema de combustibles fósiles.



1. La Eficiencia Energética (EE) es el conjunto de acciones que permiten optimizar la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos. Esto se puede lograr a través de la implementación de diversas medidas e inversiones a nivel tecnológico, de gestión y de hábitos culturales en la comunidad. (Agencia Chilena de Eficiencia Energética).

2. La equivalencia en dióxido de carbono (CO₂) de los seis gases de efecto invernadero regulados en el Protocolo de Kioto: dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, perfluorocarbonos, hidrofluorocarbonos y hexafluoruro de azufre.

2. NORMATIVA APLICABLE

En lo referente al uso de energías, combustibles y emisiones atmosféricas (procedentes de combustión), la normativa de referencia en Chile es la siguiente:

Tema	Normativa aplicable
<p>Energía y Combustibles</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Decreto Supremo 48/1984, del Ministerio de Salud, que aprueba el reglamento de calderas y generadores de vapor. • Decreto Supremo 222/1996, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo que aprueba el reglamento de instalaciones interiores de gas. • Decreto Supremo 244/2006, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo; Subsecretaría de Economía, Fomento y Reconstrucción, que aprueba el reglamento para medios de generación no convencionales y pequeños medios de generación establecidos en la ley general de servicios eléctricos. • Decreto Supremo 66/2007, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, que aprueba el reglamento de instalaciones interiores y medidores de gas. • Decreto Supremo 686/1999, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo; Subsecretaría de Economía, Fomento y Turismo, que establece norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica.
<p>Emisiones atmosféricas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Decreto Supremo 144/1961, del Ministerio de Salud, que establece normas para evitar emanaciones o contaminantes atmosféricos de cualquiera naturaleza. • Decreto Supremo 238/1990, del Ministerio de Relaciones Exteriores, que Promulga el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la Capa de Ozono. • Decreto Supremo 32/1990, del Ministerio de Salud, que aprueba el reglamento de funcionamiento de fuentes emisoras de contaminantes atmosféricas que indica, en situaciones de emergencia de contaminación atmosférica. • Resolución 15027/1994, del Ministerio de Salud, que establece procedimiento de declaración de emisiones para fuentes estacionarias que indica. • Decreto Supremo 146/1997, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que aprueba la norma de emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas.
<p>Recomendaciones constructivas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • NCh853.Of1991 Acondicionamiento térmico - Envolverte térmica de edificios - Cálculo de resistencias y transmitancias térmicas. • NCh1079.Of1977 Arquitectura y construcción - Zonificación climático habitacional para Chile y recomendaciones para el diseño arquitectónico. • Decreto Supremo Nº 47/1992 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo por el que se aprueba la Ordenanza General de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.

3. MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES (MTD)

Las Mejores Técnicas Disponibles aplicables a los sistemas de calefacción en servicios de alojamiento turístico permiten conseguir una mejora en la eficiencia energética del sector.

Los principales beneficios ambientales y para el sector asociados a su aplicación son los que se presentan a continuación:

Beneficios en el sector	Beneficio ambiental
<ul style="list-style-type: none"> • Reducción del consumo energético derivado de los sistemas de calefacción. • Mejora de la eficiencia energética de los servicios de alojamiento turístico. • Adaptación del sector a los estándares internacionales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de la demanda energética de los servicios de alojamiento turístico. • Contribución a la reducción de las emisiones de CO₂ equivalente derivadas del consumo energético. • Contribución al cumplimiento de los compromisos internacionales en materia de cambio climático.

Complementariamente, la “Guía de Mejores Técnicas Disponibles para el Acondicionamiento Térmico de Servicios de Alojamiento Turístico” (disponible en www.produccionlimpia.cl) también recoge MTD que reducen el consumo energético derivado de los sistemas de calefacción en servicios de alojamiento turístico con menores costos de implementación y de aplicación más inmediata para este sector.

La implementación de cada una de las MTD descritas a continuación se puede considerar tanto individualmente como de manera simultánea, según las necesidades existentes en cada caso:

1. Control de la temperatura en las habitaciones.
2. Instalación de bombas de calor.

MTD 1: CONTROL DE LA TEMPERATURA EN LAS UNIDADES HABITACIONALES

Los sistemas de calefacción suponen el porcentaje más elevado del consumo energético de todas las dependencias de un alojamiento turístico, con un 37% del total en un alojamiento turístico medio de 3 estrellas (si bien este porcentaje incluye, además del consumo en calefacción, el consumo en iluminación y el de electrodomésticos). Por tanto, es evidente que las medidas que reduzcan la energía consumida en las habitaciones supondrán beneficios económicos importantes para el alojamiento turístico.

Además, la elevada diferencia térmica entre el día y la noche de las zonas centro y norte del país requiere una gestión adecuada del sistema de calefacción para evitar consumos energéticos innecesarios.

¿Cómo optimizar los sistemas de climatización en servicios de alojamiento turísticos?

Si bien es preciso que el cliente que ocupa una habitación pueda ajustar las condiciones de confort según sus deseos, la climatización de las habitaciones puede optimizarse facilitando al cliente la consecución de la temperatura de confort.



Ejemplo de un termostato de control.
Fuente: Elaboración propia

En muchos casos es habitual que el termostato de la habitación tenga una escala de temperatura de 10 a 35 °C. De esta manera, en invierno, para conseguir un rápido aumento de temperatura en la habitación, los usuarios seleccionan el máximo de temperatura, pudiéndose producir sobrecalentamientos de la habitación por encima de lo deseado, lo que requerirá la necesidad de volver a regular el termostato. En particular si la calefacción ha estado encendida un tiempo prolongado, una de las opciones más normales es abrir la ventana o incluso seleccionar mediante el termostato la salida de aire frío. A veces, incluso se encadenan sucesivamente estas acciones compensatorias que suponen un uso ineficiente de la energía.

La situación descrita en el párrafo anterior es mucho más frecuente en los servicios de alojamiento turísticos de lo que podría parecer, y tiene como resultado que el cliente no obtiene sus condiciones de comodidad, y en muchas ocasiones se queja del “mal funcionamiento” de la calefacción en su habitación, y además implica un incremento

del consumo energético de un 15% sobre el realmente necesario para climatizar la habitación teniendo en cuenta que por cada grado que aumentemos la temperatura, se incrementa el consumo de energía aproximadamente en un 7%.

Una de las principales medidas para solucionar esta situación es limitar el recorrido del dial del termostato a unas temperaturas de entre 18 y 24 °C, y sustituir la escala original por otra que sólo indique (-) (+) para que el cliente no perciba que se le está limitando, o crea que el termostato funciona mal.

Como medida complementaria, es muy importante definir la correcta gestión de la calefacción de la habitación cuándo no está ocupada, o cuando el cliente no está en su interior. Para ello, existen varias posibilidades de control de ocupación:

Alternativas	Descripción
Interruptor de tarjeta	Requiere que el cliente introduzca en un dispositivo la llave magnética (o perforada) de acceso a la habitación, para que se conecte la calefacción e iluminación de la habitación. Este sistema se desactiva cuando el cliente abandona la habitación y se lleva la llave consigo. Este procedimiento es el más efectivo.
Interruptor general	Como alternativa en los servicios de alojamiento turísticos que no disponen de sistemas de conexión con tarjeta, se instala en su lugar uno manual que permite al cliente (y al personal de servicio) la conexión y desconexión de la calefacción e iluminación de la habitación, de forma fácil y cómoda, pero voluntaria. El uso de este sistema mediante interruptor manual es muy utilizado entre clientes y trabajadores, y su eficacia es superior al 80%; aunque inferior al interruptor que se activa con la llave de la habitación cuya eficacia es del 100%.
Sistema de control automático	El sistema combina un contacto de puerta con varios sensores de presencia y un temporizador. Su implantación requiere un detallado estudio de cada tipo de alojamiento turístico, a fin de que no afecte negativamente los servicios al cliente.

El inconveniente de estos sistemas es que, tras una ausencia prolongada, el cliente puede encontrar que la temperatura en la habitación ha variado notablemente y no es la de confort. En estos casos, algunos servicios de alojamiento turístico aplican una solución intermedia que consiste en modificar el sistema de control de temperatura, reduciendo el nivel de confort unos 3 °C (o más) cuándo el cliente abandona la habitación. Así, cuando el cliente regresa no percibe gran diferencia, y como el equipo puede recuperar rápidamente la temperatura de confort (pues la desviación no era muy grande), el cliente no llega a detectar la modificación. El procedimiento más

básico para realizar esta modificación de temperaturas, consiste en la instalación de un segundo termostato, que normalmente se instala en el falso techo (junto a la rejilla de retorno) sobre el que se fija la temperatura para cuándo la habitación no está ocupada. Con esta disposición, un detector de presencia actúa sobre un interruptor, el cual procede al encendido de uno a otro termostato según la habitación se encuentre o no ocupada.

Estas medidas se pueden complementar con un sistema de control centralizado de la calefacción, que permitiría desde un centro de control general para todo el edificio supervisar cuál es el estado

de funcionamiento de los equipos de calefacción de todas las habitaciones y zonas comunes. Mediante este sistema, se puede optimizar el funcionamiento de los equipos y vigilar el correcto funcionamiento de los mismos.

Ventajas de su aplicación	Desventajas de su aplicación
<ul style="list-style-type: none"> • Reducción del costo asociado al consumo energético del aire acondicionado en las habitaciones. • Se minimiza el riesgo de quejas de clientes por el uso indebido del termostato (que se puede percibir como que no funciona correctamente). 	<ul style="list-style-type: none"> • Las medidas más eficientes, como la implementación de un sistema de gestión centralizado, pueden requerir una inversión inicial importante. • Medidas como el interruptor general en cada habitación pueden afectar a la calidad del servicio ofrecido, si no se realiza una adecuada gestión.

¿Cuáles son las condiciones de uso?

- Las medidas propuestas son adecuadas tanto para pequeños como para grandes servicios de alojamiento turístico.
- Estas medidas se pueden aplicar de manera gradual por lo que en ocasiones no se necesita una gran inversión inicial.
- Cuanto mayor sea el consumo energético previo del servicio de alojamiento turístico, con mayor rapidez se recuperará la inversión.

¿Cuál es su costo?

Para los cálculos económicos se ha tomado el ejemplo de la sustitución de los termostatos de las habitaciones por unos sencillos y se han considerado las siguientes hipótesis:

- Servicio de alojamiento turístico mediano (20 habitaciones) con un 50% de ocupación media anual;
- Instalación de termostatos. Costo: \$35.000¹/unidad;
- Instalación de interruptores de tarjeta: \$7.000¹/unidad;
- Costos de mantenimiento: \$96.000¹/año (32h/mes de un técnico de mantenimiento, 12 meses al año);
- Ahorro obtenido en consumo energético del 15% mediante la implementación de esta MTD;

Con estas características, la inversión necesaria sería de \$840.0000, con un período de retorno de la inversión de 1,3 años y un VAN de \$3.707.850.

¹ Valor Moneda Nacional mayo 2011

Nota:

Sin perjuicio que las MTD seleccionadas en esta guía están orientadas a empresas del segmento de menor tamaño, la presente evaluación responde a criterios de tamaño y condiciones particulares. Por lo anterior, el resultado de esta evaluación debe considerarse como referencial. Para recibir orientación bajo condiciones de evaluación distintos, puede contactar al 600-600-2675.

MTD 2. INSTALACIÓN DE BOMBAS DE CALOR

Una bomba de calor es un sistema reversible que puede suministrar calor o frío, a partir de una fuente externa cuya temperatura es diferente a la del interior del edificio a climatizar. Se trata de un sistema de climatización más eficiente que otros y su uso supone un ahorro importante en el consumo energético.

¿Cómo funciona una bomba de calor y qué tipos existen?

El funcionamiento de una bomba de calor es el siguiente: en ciclo de refrigeración, el sistema disipa el calor del refrigerante en un intercambiador exterior (el condensador) y absorbe el calor del local a través de un intercambiador interior (el evaporador) disminuyendo la temperatura en el local o habitación requerido. A la inversa, cuando el sistema trabaja en ciclo de calefacción, el intercambiador exterior pasa a funcionar como evaporador, mientras que el interior funciona como condensador cediendo energía térmica en el ambiente.

La aplicación de las bombas de calor en el sector de alojamiento turístico es habitual en Europa y Estados Unidos. El rendimiento de las bombas de calor está muy por encima del de una caldera de combustible, por lo que, aunque la electricidad tiene normalmente un precio más elevado, estos equipos en muchos casos representan una alternativa más competitiva que la utilización de calderas para la producción del calor, dependiendo del costo del combustible utilizado.



DAIKIN INDUSTRIES, LTD. JAPAN		AIR CONDITIONER <HEAT PUMP> CE	
MODEL	RXYP8KJY1	MODE	COOLING HEATING
	(OUTDOOR USE)	INPUT	— kW — kW
POWER SUPPLY	380-415 V 3N-50 Hz	AMBIENT TEMP. (COOL/HEAT)	35/24 7/6
M. W. P. (PS)	3.09 MPa		27/19 20/-
REFRIGERANT	R407C/15.5 kg	* THE REFRIGERANT IS LOADED IN THIS UNIT, HOWEVER RECHARGING IS NEEDED IN THE CASE OF A CERTAIN SYSTEM AS FOR DETAILS SEE INSTALLATION MANUAL.	
NET WEIGHT	360 kg	* INPUT SHOWN HERE IS THE VALUE WHEN THE TOTAL CAPACITY SUM OF INDOOR UNITS IS —	
FUSE AMP.	— A	* INPUT IS FOR THE OUTDOOR UNIT ONLY.	
PROTECTION	IP24		
SER. NO.			

Equipo de aire acondicionado con bomba de calor. Fuente: Elaboración propia

La utilización de bombas de calor puede resultar especialmente interesante en servicios de alojamiento turístico de nueva construcción emplazados en zonas con inviernos suaves; con una inversión inicial menor que en un sistema mixto de refrigeración y calefacción, permiten además un ahorro de espacio y se simplifican las operaciones de mantenimiento.

Las bombas de calor se clasifican generalmente en función del fluido del que toman el calor y del fluido al que lo ceden:

Bombas de calor AIRE-AIRE: Toman el calor del aire exterior o del aire de extracción y calientan el aire interior o el de recirculación.

Bombas de calor AIRE-AGUA: Toman el calor del aire y calientan agua, siendo éste el tipo más habitual en servicios de alojamiento turístico.

Bombas de calor AGUA-AIRE: Toman calor del agua (niveles freáticos, ríos, aguas residuales, etc.) y lo ceden al aire. Este tipo de bombas presenta rendimientos energéticos superiores a las que utilizan aire exterior, debido a la mayor uniformidad de temperaturas a lo largo del año.

Bombas de calor AGUA-AGUA: Son similares al tipo anterior, excepto que el calor se cede al agua, que se utiliza en radiadores a baja temperatura, unidades de aire acondicionado o suelo radiante.

Algunos tipos de bombas de calor pueden producir simultáneamente frío y calor, lo que es especialmente interesante en servicios de alojamiento turístico donde, debido a diferencia de niveles de carga o de orientación de fachadas, se presenten simultáneamente zonas que demanden calefacción y zonas

que necesiten ser refrigeradas. En estos casos pueden utilizarse también las bombas de calor para transferir el calor sobrante de unas zonas del edificio a otras.

La bomba de calor tiene también una buena aplicación en la **climatización de piscinas cubiertas**, ya que permite reducir el caudal de ventilación necesario, con el consiguiente ahorro energético. En invierno, si se utiliza un sistema de calefacción con calderas, se requiere un elevado número de renovaciones de aire para evitar un excesivo contenido de humedad en el ambiente. Mediante la bomba de calor, el aire húmedo de la piscina se enfría en el evaporador, de forma que este enfriamiento produce la condensación del exceso de humedad del aire. Posteriormente el aire frío y seco es calentado en el condensador y es introducido de nuevo en el recinto de la piscina. El excedente de calor de la bomba se utiliza para el calentamiento del agua del vaso y para la calefacción de los locales contiguos como vestuarios o duchas.

Otra posibilidad dentro de este apartado es la utilización de **bombas de calor con motor de gas**. Estos sistemas son iguales a los sistemas de compresión eléctrica, sustituyendo el motor eléctrico por un motor alternativo alimentado con gas. Además, presentan la ventaja, frente a la compresión eléctrica, de un menor costo de operación, pero la inversión requerida para su implementación es mayor que en el caso de la compresión eléctrica, por lo que se ha de analizar, para cada caso, la viabilidad económica del sistema.

En la tabla adjunta se muestra una comparativa de los costos para un servicio de alojamiento turístico con un consumo medio de 2.000l de gasoil al año, entre sistemas de climatización basados en la utilización de caldera de gasoil, caldera de gas, y un sistema con bomba de calor.

Comparación entre bomba de calor y calderas para un servicio de alojamiento turístico con un consumo medio de 2.000 litros de gasoil al año			
	Caldera de gasoil	Caldera de gas	Bomba de calor
Necesidades energéticas (kWh)	20.000	20.000	20.000
Coefficiente de Rendimiento ³	0,8	0,9	4,2
Energía consumida (kWh)	25.000	22.222	5.952
Costo anual	\$ 1.360.000	\$ 777.240	\$ 433.840
Ahorro económico bomba de calor respecto a calderas (%)	68,1%	44,1%	—

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de www.soliclima.es

Existen diferentes tipos de bombas de calor: compactos, partidos o split o multi-split (diferencia que radica en si el equipo cuenta con uno o más unidades, respectivamente). También suele clasificarse a los equipos de bombas de calor en unitarios (cuando hay tantos por dependencias y de funcionamiento independiente) o individuales (cuando existe un solo equipo en el lugar que dispersa la climatización a través de conductos o tuberías).

Para conocer las necesidades de climatización de un servicio de alojamiento turístico primeramente se debe delimitar las dimensiones de la dependencia lo que permitirá calcular la potencia o frigorías necesarias para cubrir los requerimientos. Se calcula 100 calorías por metro cuadrado, teniendo en cuenta que las calorías hacen referencia a la potencia del equipo; sabiendo el tamaño de la estancia, solo se debe multiplicar por 100. Por ejemplo, para una habitación de 20 metros cuadrados se necesitan 2.000 calorías de potencia. Para zonas

expuestas continuamente a bajas temperaturas es necesario incrementar la potencia ya que de lo contrario el sistema de calefacción sería ineficiente; aquí la regla se modifica y se agregan 50 calorías más al cálculo de calefacción inicial.

Para conseguir que el cálculo de calefacción hecho previamente esté asegurado y mantener así la temperatura deseada se utilizan 2 formas: una de ellas es la manera tradicional, seleccionando un artefacto que trabaje con "picos de potencia", los cuales emplean el 100% de su potencia para alcanzar la temperatura programada y cuando, la tarea se cumple, la potencia se corta hasta que el sistema detecte que la temperatura ha bajado; cuando esto ocurre, los picos de potencia vuelven a hacerse presente. El sistema inverter es la otra posibilidad. Este sistema no "corta" nunca la corriente y oscila de forma constante sobre la temperatura programada.

3. *Coefficiente de Rendimiento o COP (Coefficient of Performance). Este coeficiente mide cuánta energía se produce con la energía invertida. Un COP 1 significa que por cada unidad de energía utilizada, se produce una unidad de energía. Un calentador de agua calentar el agua de té es un ejemplo de COP 1, pues la resistencia eléctrica aprovecha la misma energía que consume de la red eléctrica, sin añadir ni perder nada por el camino. Una buena bomba de calor puede tener hasta 5 COP, es decir, que produce cinco veces más energía que la electricidad que consume, gracias a que obtiene esa energía del entorno. Este es un valor variable que está en función de las condiciones del aparato y de su entorno. Los COP de la tabla son los COPs promedios en temporada invernal tomando las condiciones climática de una ciudad, en este caso Madrid, con un clima similar al de Santiago de Chile.*

Ventajas de su aplicación

- Reducción del consumo energético.
- Es una MTD que se puede implementar de forma progresiva, a medida que los equipos de calefacción se vayan quedando obsoletos.

Desventajas de su aplicación

- La inversión inicial puede ser muy elevada, dependiendo del número y tipo de equipos necesarios y de las necesidades de climatización del servicio de alojamiento turístico.
- Su instalación es menos costosa si se realiza en la fase de diseño del edificio.

¿Cuáles son las condiciones de uso?

- Esta MTD se puede aplicar en cualquier establecimiento de alojamiento turístico con independencia de su tamaño ya que el abanico que ofrecen las bombas de calor en cuanto a la potencia de refrigeración y calefacción es muy amplia y se debe seleccionar de acuerdo a la cantidad de metros cuadrados que se deseen aclimatar, aunque generalmente oscilan entre los 1.600 y los 3.800 para refrigeración y otro tanto para calefacción (en tanto los aparatos de aire acondicionado ofrecen entre los 2000 y los 7000 W).
- Las bombas de calor no son rentables económicamente en zonas geográficas de bajas temperaturas ya que la fuente de calor más común y económica es el aire atmosférico y para su óptimo funcionamiento la temperatura del aire exterior debe ser notablemente superior a 0°C.
- Su aplicación es más adecuada en la fase de diseño y construcción del edificio, pero se puede implementar de manera progresiva al realizar obras de acondicionamiento.

Nota:

Sin perjuicio que las MTD seleccionadas en esta guía están orientadas a empresas del segmento de menor tamaño, la presente evaluación responde a criterios de tamaño y condiciones particulares. Por lo anterior, el resultado de esta evaluación debe considerarse como referencial. Para recibir orientación bajo condiciones de evaluación distintos, puede contactar al 600-600-2675.

¿Cuál es su costo?

Para los cálculos económicos se han considerado las siguientes hipótesis:

- Establecimiento de alojamiento turístico mediano (20 habitaciones) con un 50% de ocupación media anual;
- Instalación de una bomba de calor, con un costo unitario de \$1.700.000;
- Costo anual de un operario de mantenimiento: \$9.000/año (8 horas/año).
- Ahorro obtenido en consumo energético del 25% mediante la implementación de esta MTD.

Con estas características, la inversión necesaria para implementar esta MTD sería de \$1.700.000, con un período de retorno de la inversión de 3,6 años y un VAN de \$1.710.700.

1 Valor moneda nacional a mayo de 2011

4. RECOMENDACIONES PARA CALEFACCIÓN DE SERVICIOS DE ALOJAMIENTO TURÍSTICO



Qué hacer

- Informar a los clientes de la importancia del ahorro energético en calefacción y de la importancia de aplicar las medidas adecuadas para un uso eficiente de los sistemas.
- Implementar equipos de máxima eficiencia siempre que sea posible, dentro de las necesidades del servicio de alojamiento turístico.
- Realizar un correcto mantenimiento de los equipos para optimizar su funcionamiento.
- Sustituir en la medida de lo posible y de manera gradual los equipos antiguos por otros más modernos y de mayor eficiencia.



Qué no hacer

- Permitir un control absoluto de la climatización de las habitaciones a los clientes.
- Obviar las operaciones de mantenimiento recomendadas por el fabricante de los equipos.
- Sobrepasar la temperatura de confort recomendada, por un ajuste incorrecto de los termostatos.
- Ventilar los edificios abriendo las ventanas estando en funcionamiento el sistema de calefacción.
- Mantener en funcionamiento equipos o instalaciones que se averían con frecuencia.
- Evitar la manipulación de la temperatura en la habitación por parte de los clientes ya que puede limitar el reconocimiento de categoría del hotel (número de estrellas del establecimiento).

5. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

1. Consejo Nacional de Producción Limpia (Chile). Unidad de Asistencia técnica. Escuela de Ingeniería Bioquímica Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Consejo Superior de Turismo (CONSETUR) Informe de diagnóstico y propuesta de Acuerdo de Producción Limpia para el Sector Gastronómico y Hotelero con servicio de Restauración de la Quinta Región Continental (Abril 2007).
2. Consejo Nacional de Producción Limpia (Chile). Acuerdo de Producción Limpia Sector Gastronómico Comuna de Concón. Sector Gastronómico Comuna de Concón. Región de Valparaíso (29 de Agosto de 2006).
3. Consejo Nacional de Producción Limpia (Chile). Acuerdo de Producción Limpia Turismo- Gastronómico Borde Costero Región de Coquimbo. Turismo Gastronómico Borde Costero. Región de Coquimbo (12 de Octubre de 2010).
4. Consejo Nacional de Producción Limpia (Chile). Acuerdo de Producción Limpia Sector Hotelaría y Gastronomía de la Región de Valparaíso Continental. Sector Hotelaría y Gastronomía de la Región de Valparaíso Continental (16 de Noviembre de 2007).
5. Consejo Nacional de Producción Limpia (Chile). Cámara de Turismo de la Isla de Pascua. Acuerdo de Producción Limpia Sector Alojamiento Turístico y Gastronómico de Isla de Pascua. Sector Alojamiento Turístico y Gastronómico de Isla de Pascua (11 de Diciembre de 2006).
6. Consejo Nacional de Producción Limpia (Chile). Asociación Magallana de Empresas de Turismo Acuerdo de Producción Limpia Sector Alojamiento Turístico y Gastronómico de la Región de Magallanes. Sector Alojamiento Turístico y Gastronómico de la Región de Magallanes (06 de Diciembre de 2006).
7. Consejo Nacional de Producción Limpia (Chile). Acuerdo de Producción Limpia Sector Turismo San Pedro de Atacama. Diagnóstico Sectorial y Propuestas de Acuerdo de Producción Limpia Sector Turismo de Intereses Especiales – San Pedro de Atacama (25 de Noviembre de 2009).
8. Consejo Nacional de Producción Limpia (Chile). Casos de Empresas en Acuerdos de Producción Limpia Datos detallados de de 32 casos correspondientes a 27 empresas de 9 sectores industriales en los cuales los Acuerdos de Producción Limpia (APL) han sido aplicados con éxito. Presenta datos económicos de empresas de restauración (Aramark, McDonalds)
9. Guía de buenas prácticas ambientales para alojamientos turísticos de la Hoya de Huesca (España). Fundación ecología y desarrollo.
http://www.fundacionglobalnature.org/proyectos/tuismo_y_ma/GuiaBuenasPracticas.pdf
10. Manual de buenas prácticas operativas de producción más limpia en el sector turístico hotelero. Centro Nacional de Producción Limpia. Costa Rica. **http://www.cchcr.org/fotos/Turismo_web.pdf**
11. Manual de buenas prácticas para la mejora de la eficiencia energética de los hoteles de las Islas Canarias. Instituto Tecnológico Hotelero.
<http://www.ithotelero.com/eficienciaenergetica.php>
12. Guía de Ahorro y Eficiencia Energética en Establecimientos Hoteleros de la Comunidad Valenciana. Agencia Valenciana de la Energía.
http://www.aven.es/pdf/guia_hoteles.pdf
13. Manual de cálculo y reducción de huella de carbono para hoteles. Observatorio de Sostenibilidad de España.
http://www.sostenibilidades.org/sites/default/files/_Recursos/Publicaciones/manual_hoteles_final.pdf

PARA OBTENER MAYOR INFORMACIÓN

www.produccionlimpia.cl

Solicitar orientación telefónica a:

600 600 2675



Consejo Nacional de Producción Limpia (CPL)

Director Ejecutivo Rafael Lorenzini Paci

Subdirector de Tecnologías Limpias Christian Nicolai Orellana

“Guía de Mejores Técnicas Disponibles para Calefacción de Servicios de Alojamiento Turístico”

ISBN 978-956-8535-24-7

Desarrollo de Contenidos AMPHOS 21

Revisión de Contenidos Subdirección de Tecnologías Limpias - CPL

Diseño y Diagramación Creanativa

2012, Chile. Consejo Nacional de Producción Limpia
Almirante Lorenzo Gotuzzo 124, piso 2. Teléfono (56 2) 6884500

Se permite la reproducción parcial o total de su contenido previa la autorización del Consejo Nacional de Producción Limpia.

Tecnolimpia es un programa del Consejo Nacional de Producción Limpia para cuya operación cuenta con el cofinanciamiento de la Cooperación Europea. El objetivo de Tecnolimpia es movilizar a las empresas de menor tamaño para que, a través de la implementación de producción limpia en sus procesos productivos o servicios, mejoren su productividad y posición competitiva.

El Programa de Innovación y Competitividad Unión Europea-Chile es un programa de cooperación ejecutado por diversas instituciones públicas para promover la innovación y el emprendimiento en beneficio del desarrollo económico nacional. En su primera fase, cuenta con un financiamiento de 18,6 millones de euros, aportados en partes iguales por la Unión Europea y el Gobierno de Chile, bajo la coordinación de la Agencia de Cooperación Internacional de Chile (AGCI).

La presente publicación ha sido elaborada con la asistencia de la Unión Europea. El contenido de la misma es responsabilidad exclusiva del Consejo Nacional de Producción Limpia y en ningún caso debe considerarse que refleja los puntos de vista de la Unión Europea.