

Guía de Mejores Técnicas Disponibles para Acondicionamiento Térmico en 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.

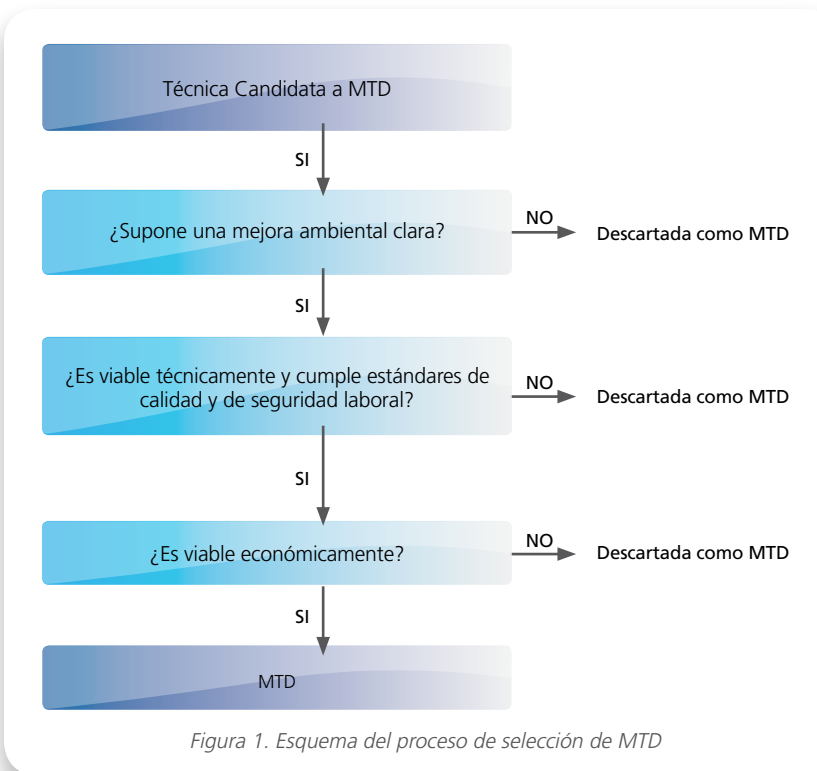


Figura 1. Esquema del proceso de selección de MTD

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.

ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO EN SERVICIOS DE ALOJAMIENTO TURÍSTICO

El objetivo de esta guía es presentar y difundir las Mejores Técnicas Disponibles para hacer más eficiente el uso de la energía para la calefacción en los servicios de alojamiento turístico.

1. ANTECEDENTES

¿En qué consiste?

El acondicionamiento térmico tiene una incidencia directa sobre el consumo energético de cualquier servicio de alojamiento turístico. Esto se agrava más en zonas extremas, donde la diferencia térmica entre el interior y el exterior de los edificios puede ser muy elevada. Por ello, una gestión adecuada del sistema de calefacción y la correcta climatización de las instalaciones son imprescindibles para reducir el consumo energético.

Además, una climatización adecuada de todas las instalaciones del servicio de alojamiento turístico es un elemento fundamental para el confort de los clientes.

Esta Guía propone una serie de Mejores Técnicas Disponibles (MTD) para reducir el consumo energético derivado de los sistemas de calefacción en los servicios de alojamiento turístico.

La aplicación de estas MTD está en consonancia con la Agencia Chilena de Eficiencia Energética (ACHEE), que prioriza las medidas

de ahorro energético frente a la utilización de otras fuentes de energía.

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

Mediante la aplicación de técnicas que permitan mejorar la eficiencia energética¹ de los sistemas de calefacción de los servicios de alojamiento turístico, se pueden reducir notablemente sus costos de operación.

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 los 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 de energía necesaria para obtener condiciones de temperatura óptimas en estos edificios.
- La mejora de las condiciones de confort del servicio de alojamiento turístico, que suele conllevar una mejor valoración por parte de los clientes.
- La existencia de diversas medidas que requieren una nula o baja inversión inicial pero que sí conllevan ahorros considerables en los consumos energéticos.

1. Según la ACHEE, se define eficiencia energética como 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".

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>	<p>Decreto N° 48/1984, del Ministerio de Salud, que aprueba el reglamento de calderas y generadores de vapor.</p> <p>Decreto N° 222/1996, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que aprueba el reglamento de instalaciones interiores de gas.</p> <p>Decreto N° 244/2006, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción; 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.</p> <p>Decreto N° 66/2007, del Ministerio de Economía, que aprueba el reglamento de instalaciones interiores y medidores de gas.</p> <p>Decreto N° 686/1999, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción; Subsecretaría de Economía, Fomento y Reconstrucción, que establece norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica.</p>
<p>Emisiones atmosféricas</p>	<p>Decreto N° 144/1961, del Ministerio de Salud, que establece normas para evitar emanaciones o contaminantes atmosféricos de cualquiera naturaleza.</p> <p>Decreto N° 238/1990, del Ministerio de Relaciones Exteriores, que Promulga el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la Capa de Ozono.</p> <p>Decreto N° 32/1990, del Ministerio de Salud, que aprueba el reglamento de funcionamiento de fuentes emisoras de contaminantes atmosféricos que indica, en situaciones de emergencia de contaminación atmosférica.</p> <p>Resolución N°15027/1994, del Ministerio de Salud, que establece procedimiento de declaración de emisiones para fuentes estacionarias que indica.</p> <p>Decreto N° 146/1997, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que aprueba la norma de emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas.</p>

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 productiva y ambiental del sector.

Beneficio 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 en los servicios de alojamiento turístico, particularmente en zonas extremas del país. • Contribución a la reducción de las emisiones de CO₂ equivalentes derivadas del consumo energético. • Contribución al cumplimiento de los compromisos internacionales en materia de cambio climático.

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.

Mejores Técnicas Disponibles Seleccionadas:

1. Uso eficiente de sistemas de calefacción.
2. Sistemas de aislamiento térmico en paredes, techos y suelos.
3. Sistemas de doble vidrio para el aislamiento térmico.

MTD 1 : USO EFICIENTE DE SISTEMAS DE CALEFACCIÓN

Los sistemas de calefacción y climatización (aire acondicionado) pueden suponer un porcentaje importante del consumo energético de los servicios de alojamiento turístico.

En cualquier zona del país, y en particular en las zonas extremas dónde la diferencia térmica entre el interior y el exterior de los edificios puede ser muy elevada, una gestión adecuada del sistema de calefacción es imprescindible para evitar consumos energéticos innecesarios.

¿Cómo optimizar los sistemas de calefacción y climatización en servicios de alojamiento turístico?

Las características de acondicionamiento térmico están basadas en el confort de los usuarios de las instalaciones del servicio de alojamiento turístico, el cual se define como la sensación agradable y equilibrada entre humedad, temperatura, la velocidad y la calidad del aire, y está en función de la ocupación y de la actividad que se vaya a desarrollar en cada uno de los locales a climatizar. Algunas buenas prácticas que se deberían tener en cuenta en todos los servicios de alojamiento turístico son:

- Asegurarse que todo el personal con acceso al sistema de climatización entiende perfectamente su funcionamiento (programas de control de tiempos y temperatura).
- Controlar el termostato. En invierno, la temperatura de confort se ubica entre 19 – 24 °C. Cuando una zona está desocupada por largos períodos y fuera de horarios de trabajo, debe mantenerse entre 15 – 17 °C. Las temperaturas recomendadas según tipo de local se muestran en la tabla adjunta.

- Realizar un correcto mantenimiento y limpieza de los equipos. Un equipo sucio o en mal estado es menos eficiente y por tanto consume más energía.
- Aislar correctamente las conducciones para evitar pérdidas de energía en el trayecto.
- Zonificar las áreas a calefaccionar, para poder apagar selectivamente los equipos.

Buenas Prácticas:

- Mantener la habitación y ventanas cerradas durante el funcionamiento de la calefacción.
- Abrir las ventanas 10 minutos es suficiente para ventilar una habitación. En este sentido, se recomienda que los sistemas de calefacción se desconecten automáticamente (o en su defecto, de manera manual) si las ventanas están abiertas.
- Instalar doble puerta con cámara interior en los accesos desde el exterior al edificio.
- Usar colores oscuros en techos y paredes exteriores para favorecer la absorción de la radiación solar y el calentamiento de los espacios interiores.

Tipo de Local	Temperatura
Cafeterías y bares	20-22°C
Habitación	19-22°C
Baños de Habitaciones	26-27°C
Restaurantes y salas comunes	22-24°C
Pasillos	19-21°C
Cocinas	16-18°C
Lavanderías	16-19°C



Modelo de zonificación de un sistema de calefacción.

Fuente: Elaboración propia

- Usar madera en suelos, paredes y techos, ya que este material es un mejor aislante térmico que otros materiales de construcción.

Otra mejora importante a la hora de reducir la demanda energética de calefacción y aire acondicionado, consiste en la implementación de un buen sistema de control y regulación de la instalación, que permita controlar el modo de operación en función de la demanda de cada momento y en cada zona del edificio.

Se pueden obtener ahorros del 20-30% de la energía para climatización mediante sectorización por zonas, uso de sistemas autónomos para el control de la temperatura en cada zona o habitación, o regulación de las velocidades de los ventiladores.

Los sistemas de gestión centralizada permiten un control de la temperatura en función que la

habitación se encuentre ocupada, reservada o desocupada. De este modo, el sistema permite controlar los parámetros de temperatura y humedad, que son los que influyen en la sensación de confort, desde el momento esperado de la llegada al servicio de alojamiento turístico del cliente, manteniendo los equipos en modo de espera hasta que la habitación es ocupada por el cliente. Cuando el cliente no está en la habitación, el sistema entra de nuevo en modo de espera. Esta temperatura de espera se determina en 3-4°C por debajo de la temperatura recomendada para las habitaciones (según la tabla anterior, se fijaría en 15-16°C como mínimo). De este modo, puede llevarse a la temperatura de confort en pocos minutos, y no se ve perjudicada la calidad del servicio ofrecido.

Con este sistema se obtiene un importante ahorro energético, ya que por cada grado



*Sistema de gestión centralizado de calefacción y aire acondicionado.
Fuente: Elaboración propia*

que se disminuye la temperatura ambiental, el consumo energético en las habitaciones disminuye en un 5-7%, por lo que el ahorro de energía que se consigue con el empleo de estos controles puede llegar al 20-30% (de lo consumido en calefacción de las habitaciones) durante las horas en que el sistema está en modo de espera.

Ventajas de su aplicación

- Algunas de las medidas propuestas como buenas prácticas no requieren inversión inicial, pero sí conllevan notables ahorros energéticos.
- La implementación de estas medidas también puede hacerse de manera gradual, por lo que se puede empezar con una inversión inicial reducida.
- Cuando la inversión es importante, ésta se recupera a mediano o largo plazo con la reducción en consumo energético.
- Algunas de las medidas (por ejemplo, elección de colores, aislamiento de conducciones, etc.) son menos costosas si se abordan en la fase de diseño del edificio.

Desventajas de su aplicación

- Las medidas más eficientes, como la implementación de un sistema de gestión centralizado, pueden requerir una inversión inicial importante.

¿Cuáles son las condiciones de uso?

Las medidas propuestas son adecuadas tanto para pequeños servicios de alojamiento turístico como para las grandes cadenas hoteleras. Estas medidas se pueden aplicar de manera gradual para incrementar de manera progresiva la eficiencia energética del edificio. 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 incorporación de una doble puerta de acceso al servicio de alojamiento turístico (recepción) y se han considerado las siguientes hipótesis:

- Servicio de alojamiento turístico mediano (20 habitaciones) con un 50% de ocupación media anual y 2.000 m² de superficie;
- Utilización de gas como combustible para la calefacción;
- Instalación de una doble puerta de acceso al servicio de alojamiento turístico. Costo: \$1.500.000;
- Costos de mantenimiento de los sistemas de calefacción: \$180.000/año⁽¹⁾ (2h/mes de un técnico de mantenimiento, 12 meses al año);
- Ahorro obtenido en consumo energético del 5% mediante la implementación de esta MTD;

Con estas características, la inversión necesaria sería de \$1.500.000, con período de retorno de la inversión de 5,9 años, y un VAN de \$3.855.680.

(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 : SISTEMAS DE AISLAMIENTO TÉRMICO EN PAREDES, TECHOS Y SUELOS

Una de las opciones importantes para el buen rendimiento térmico de un servicio de alojamiento turístico consiste en tomar las medidas necesarias para reducir las pérdidas de calor en invierno y las ganancias de calor en verano, para disminuir, de este modo, la demanda de energía necesaria para el acondicionamiento térmico del edificio.

La demanda térmica del servicio de alojamiento turístico depende de sus características constructivas: como la ubicación y orientación del edificio, los cerramientos utilizados en fachadas y cubierta, el tipo de carpintería, el acristalamiento y las protecciones solares.

En las zonas extremas, donde la diferencia térmica entre el exterior y el interior del edificio suele ser muy elevada, un correcto aislamiento es prioritario para evitar pérdidas energéticas y reducir los costos de operación.

¿Qué sistemas de aislamiento son los más adecuados?

La cubierta exterior es generalmente el elemento de mayor ganancia térmica por radiación solar, por lo que su diseño debe realizarse con el mayor cuidado para maximizar la ganancia térmica en los días de sol. Las características principales que una cubierta debe considerar son la forma, la orientación, la altura y los materiales para su construcción. En el interior, para el aislamiento de los techos,

las mejores opciones pasan por utilizar placas de yeso decorativas.

En lo que respecta a los suelos de las diferentes habitaciones del servicio de alojamiento turístico, la mejor opción para mantener unas condiciones de aislamiento adecuadas es la tarima de madera sobre poliestireno o poliuretano.

En las fachadas hay que considerar la opción de disponer de alguna solución constructiva que permita crear una cámara de aire de unos 10 centímetros entre el material exterior de acabado y el cerramiento interior. De esta manera, se amortigua de manera considerable la pérdida de calor durante los meses más fríos del invierno. En este último caso, las pérdidas de calor se pueden reducir hasta

una sexta parte mediante la aplicación de este aislamiento con pared hueca. Otra opción es construir paredes con ladrillos huecos o, cuando las paredes ya están construidas, levantar un segundo muro (trasdosado) con placas de yeso laminado. Algunos de los materiales aislantes más utilizados son los siguientes:

- **Lanas minerales:** son las más conocidas, y pueden ser de vidrio o de roca. Son una especie de mantas gruesas de material flexible, de color amarillento, que proceden de la fundición de rocas o vidrio a altísimas temperaturas. Son productos aislantes constituidos por un entrelazado de filamentos de materiales pétreos, que forman un fieltro que mantiene entre ellos aire en estado inmóvil.
- **Poliestireno en planchas:** puede ser extruido o expandido. Adecuado para estancias frías o húmedas, se colocan sobre todo en falsos techos y soleras secas.
- **Materiales ecológicos:** existen de varios tipos: tableros de madera o de virutas orientadas (OSB), borra de celulosa que se insufla en los huecos y se obtiene de periódicos reciclados y paneles para techos a base de virutas de



Placas de yeso y lanas minerales: materia prima y material colocado.
Fuente: Elaboración propia

madera y cemento. Son soluciones respetuosas con el medio ambiente. También aportan aislamiento acústico y sirven para paredes, suelos y techos.

- **Espumas de poliuretano:** son espumas líquidas que se expanden y solidifican en contacto con el aire, se presentan en aerosol, y solucionan en gran medida los problemas de humedad por condensación y filtración. Se suelen inyectar alrededor de las ventanas o para cerrar espacios que dejen pasar el aire o la humedad; la espuma proyectada también se utiliza en falsos techos.
- **Paneles de yeso con aislante incorporado:** son paneles de yeso laminado para trasdosar paredes o para falsos techos, que llevan en una de sus caras una plancha de material

aislante (por lo general suele ser poliestireno expandido, pero también las hay con lana mineral). A veces incorporan también una barrera de vapor, que es una lámina de material metálico flexible que evita el acceso del vapor de agua del exterior, previniendo las humedades.

- **Fibra de celulosa inyectada o proyectada:** Es el único aislante térmico, acústico y de control de condensación en una sola aplicación. Son fibras celulósicas preparadas especialmente y tratadas químicamente para resistir al moho y al fuego. Se aplica por rociado y se adapta a cualquier superficie. Combina un material natural. El resultado es un revestimiento fuerte y durable.

Ventajas de su aplicación

- Reducción considerable de la energía perdida en los meses más fríos. Por tanto, reducción del consumo energético en calefacción de hasta el 50%.

Desventajas de su aplicación

- Requiere una inversión importante, si se ha de hacer para todo el edificio.

¿Cuáles son las condiciones de uso?

Esta MTD se puede aplicar en cualquier servicio de alojamiento turístico con independencia de su tamaño.

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.

¿Cuál es su costo?

Para los cálculos económicos se han considerado las siguientes hipótesis:

Servicio de alojamiento turístico mediano (20 habitaciones) con un 50% de ocupación media anual, y 2.000 m² de superficie,

Forma rectangular de 50x40 m de lado, una altura de pared de 2,5 m;

Cobertura acristalada del 15%;

Utilización de gas como combustible para la calefacción;

Costo medio de la instalación de aislamiento en paredes y techos: \$15.000/m² ⁽¹⁾;

Ahorro obtenido en consumo energético del 50% mediante la implementación de esta MTD.

Con estas características, la inversión necesaria para implantar esta MTD sería de \$35.737.500, con un período de retorno de la inversión de 8,8 años y un VAN de \$78.178.760.

(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 3 : SISTEMAS DE DOBLE VIDRIO PARA EL AISLAMIENTO TÉRMICO

El aislamiento exterior del edificio es fundamental a la hora de obtener un buen comportamiento energético, por lo que es importante partir de un buen diseño que incluya el aislamiento tanto de las paredes, las ventanas, el suelo y el techo, de

forma que se minimicen las pérdidas a través de los cerramientos del servicio de alojamiento turístico.

Concretamente, las ventanas de los edificios son una fuente de pérdida energética ya que

normalmente una buena parte del calor acumulado en el interior se escapa a través de ellas. Según esto, las medidas para reducir las pérdidas energéticas a través de las ventanas son de gran importancia.

¿Qué sistemas de aislamiento de ventanas se pueden utilizar?

Las ventanas tienen la ventaja de ser elementos de fácil sustitución, comparadas con los cerramientos y son una fuente prioritaria de posibles fugas de calor, particularmente en las áreas geográficas donde la diferencia térmica entre el interior y el exterior del edificio es muy elevada.

Para las ventanas se considera una solución óptima el uso de múltiple vidrio (doble o triple) con cámara de aire intermedia. Aunque el costo es superior a las de vidrio simple, se consigue reducir las pérdidas energéticas a la mitad, por lo que la diferencia de precio se amortiza con rapidez.

Las ventanas con cámara de aire están formadas por dos o más vidrios separados entre sí por perfiles separadores, en cuyo interior, en muchas ocasiones, llevan introducida una

sustancia que absorbe la posible humedad del aire contenido en la cámara. Sus principales propiedades son:

- Reducen el ruido.
- Evitan la condensación.
- Controlan y regulan el paso de la luz.
- Protegen tanto del frío como del calor, regulando las posibles ganancias y pérdidas energéticas.
- Proporcionan un importante ahorro económico en consumos de energía.
- Reducen las emisiones contaminantes de CO₂ equivalente, como consecuencia de la reducción de la demanda energética.
- Son sencillas de colocar y adaptables a múltiples necesidades.

Los últimos avances en fabricación de vidrios han permitido desarrollar la tecnología de baja emisividad (o Low-E). El vidrio Low-E es

un vidrio flotado (fabricado haciendo flotar el vidrio fundido sobre una capa de estaño fundido) cuyo aspecto es prácticamente el mismo que el de un vidrio incoloro. Sin embargo, una de sus caras tiene aplicado un revestimiento de baja emisividad que permite que buena parte de la radiación solar de onda corta atraviese el vidrio y refleja la mayor parte de la radiación de calor de onda larga que producen, entre otras fuentes, los sistemas de calefacción, conservándolo en el interior. La cobertura de baja emisividad se aplica sobre el vidrio en caliente durante su fabricación, y puede ser templado, endurecido, curvado y laminado.

La capacidad de aislamiento de este tipo de vidrios es hasta un 35% mejor que la de los vidrios normales, lo que se demuestra por el valor de transmitancia térmica, que



Ventana de doble vidrio.
Fuente: Elaboración propia

es como se mide la cantidad de calor que un vidrio deja pasar. Para una unidad de vidrio flotado con cámara de aire de 12 mm de ancho, la transmitancia es 2,8 W/m²K y con vidrio Low-E es de 1,8 W/m²K. Dicho de una manera más sencilla, a menor valor de transmitancia, mejor se conserva el calor en el interior del edificio y, por tanto, se requiere

menos energía para calefacción, por lo que este parámetro ha de ser un valor a consultar a la hora de sustituir las ventanas para ahorrar energía. Debido a normas de conservación de energía de cumplimiento obligatorio, el vidrio Low-E es en la actualidad el vidrio más empleado en los EEUU, Europa y Japón en la fabricación de ventanas con capacidad aislante. De hecho, su capacidad de aislamiento supera a la de un triple vidriado hermético compuesto por tres vidrios y dos cámaras de aire, sin el inconveniente del aumento de peso que implica tener triple vidrio.

Se pueden alcanzar todavía valores más eficientes de aislamiento con la introducción de algún tipo de gas entre los vidrios. Emplear gas argón entre los paneles de los conjuntos herméticos de doble vidrio aumenta considerablemente las propiedades térmicas del conjunto con respecto a emplear únicamente aire seco. El argón

es un gas inerte, y por tanto no reactivo, incoloro y no inflamable. Al cargar gas argón en las unidades Low-E, se obtienen dos beneficios: primero las propiedades termorreflectantes del recubrimiento con bajo índice de emisiones; segundo la reducción de las pérdidas térmicas por convección y conducción, gracias a las prestaciones de baja conductividad del gas argón. Mediante esta técnica, los valores de transmitancia térmica bajan hasta alcanzar los 1,6 W/m²K.

Es importante hacer notar que si bien el ahorro energético logrado con la sustitución de las ventanas según se indica en esta MTD puede ser notable, previamente convendrá analizar el estado del resto de cerramientos del edificio (paredes, puertas, techos, etc.). Si estos no garantizaran un buen aislamiento, la inversión en las ventanas no produciría los resultados esperados.

Ventajas de su aplicación

- Reducción de costos asociados a la energía consumida en calefacción.
- Reducción de las emisiones de CO₂ equivalente
- Mayor confort para los huéspedes.

Desventajas de su aplicación

- Cambiar todo el acristalamiento de un edificio suele requerir una inversión importante.

¿Cuáles son las condiciones de uso?

- Esta MTD se puede aplicar en cualquier servicio de alojamiento turístico con independencia de su tamaño.
- 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.

¿Cuál es su costo?

Para los cálculos económicos se han considerado las siguientes hipótesis:

- Servicios de alojamiento turístico mediano (20 habitaciones) con un 50% de ocupación media anual, y 2.000 m² de superficie;
- Utilización de gas como combustible para la calefacción;
- Costos de mantenimiento de los sistemas de calefacción: \$180.000/año(1) (2h/mes de un técnico de mantenimiento, 12 meses al año);
- Ahorro obtenido en consumo energético del

15% mediante la implementación de esta MTD;

- Costo medio de la instalación de vidrio doble Low-E: \$50.000/m² (1).

Con estas características, la inversión necesaria para implementar esta MTD sería de \$3.375.000, con un período de retorno de la inversión de 2,8 años y un VAN de \$5.407.560.

(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.

4. RECOMENDACIONES PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE RECURSOS ENERGÉTICOS PARA ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO EN SERVICIOS DE ALOJAMIENTO TURÍSTICO



Qué hacer

- Realizar un correcto mantenimiento de los equipos para optimizar su funcionamiento, lo que se traduce en un menor consumo energético.
- Implementar medidas que permitan reducir las pérdidas energéticas (aislamiento de paredes, techos, suelos, puertas y ventanas).
- Sustituir en la medida de lo posible y de manera gradual los equipos antiguos por otros más modernos y de mayor eficiencia.
- Informar a los clientes de la importancia del ahorro energético en calefacción y de la importancia de aplicar las medidas para un uso eficiente de los sistemas.



Qué no hacer

- 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 sin desconectar el sistema de calefacción.
- Permitir que personal sin conocimientos (incluyendo los huéspedes en las habitaciones) tenga acceso al sistema de control de la calefacción.
- Mantener la calefacción encendida en las habitaciones vacías o lugares de ocupación poco frecuente.

5. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

1. Consejo Nacional de Producción Limpia (Chile). Acuerdos de Producción Limpia Sector Hotelero-Gastronómico (2006-2010).
2. 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
3. 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
4. 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>
5. Guía de Ahorro y Eficiencia Energética en Establecimientos Hoteleros de la Comunidad Valenciana (España). Agencia Valenciana de la Energía. http://www.aven.es/pdf/guia_hoteles.pdf
6. Manual de cálculo y reducción de huella de carbono para hoteles. Observatorio de Sostenibilidad de España. http://www.sostenibilidad-es.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 Acondicionamiento Térmico en Servicios de Alojamiento Turístico”

ISBN 978-956-8535-08-7

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.