

07

Manual de eficiencia energética para pymes

Hoteles y restaurantes

CNAE 55.1 y 56.1



present

Manual de eficiencia energética para pymes

El IDAE, como miembro del patronato de la Fundación EOI, no puede menos que felicitar a la misma por la oportunidad en la edición del presente **Manual de eficiencia energética para pymes**. La volatilidad registrada por los precios energéticos durante buena parte del año pasado ha continuado también en 2008, y a ella se ha añadido una crisis financiera mundial que afecta al conjunto de la economía. Por ello, la mejora de la eficiencia energética como instrumento de apoyo a la competitividad es básica en nuestro actual tejido industrial.

El tejido empresarial español cuenta con mayor presencia de las pequeñas y medianas empresas (pymes) que en la Unión Europea, ocupando al mismo tiempo un mayor volumen de empleo: de un total de 3,3 millones de empresas, el 99,9% son pymes que representan el 82% del empleo empresarial. La economía española es, por lo tanto, una economía de pymes, en la que, además, el tamaño medio empresarial es reducido: 6,6 trabajadores por empresa.

Si a esta situación habitual de las pymes españolas se añade la actual coyuntura económica, el resultado es un incremento en la fragilidad de este tipo de compañías. En este contexto, mejorar su nivel de innovación, tanto tecnológica como no tecnológica, su productividad y su competitividad se convierte en la estrategia apropiada que permitirá la persistencia y adaptación de nuestras pymes a los nuevos entornos y desafíos planteados por unos mercados cada día más globalizados.

La energía es un bien que incide directamente sobre el desarrollo de la sociedad. A su vez, el desarrollo constituye un factor fundamental de seguridad, en tanto que aporta estabilidad, cohesión social y una mejor o peor posición estratégica. El sector industrial, en general, y las pymes, en particular, han venido mostrando históricamente un gran interés en la utilización efectiva de la energía. Baste decir que desde el comienzo de las primeras crisis energéticas, en la década de los años 70 del siglo pasado, el sector mejoró su intensidad energética en un 7%, gasificando sus suministros energéticos en detrimento de los productos petrolíferos, 55% del consumo industrial en 1973 frente al 11% en 2007, y, en menor medida, el carbón, 19% del consumo industrial en 1973 frente al 8% en 2007.

Pese a estas mejoras en los consumos energéticos, los primeros años del presente siglo muestran cierta saturación en lo que a incrementos de eficiencia energética se refiere. Si se añaden a la reciente evolución de la intensidad energética, prácticamente estabilizada desde el año 2000, la actual coyuntura económica y la alta volatilidad de los precios energéticos, se hace necesario incrementar las actuaciones que permitan continuar aumentando la eficiencia energética de las pymes.

Las mejoras de los procesos productivos, con la incorporación de tecnologías más eficientes y sostenibles, la renovación de equipamientos obsoletos y la adecuada gestión de los procesos y servicios productivos serán los ejes básicos de actuación que conducirán a una disminución de las intensidades energéticas.

taación

La incorporación de estas actuaciones al mercado cuenta, desde las administraciones públicas, con un conjunto de herramientas específicas destinadas a ayudar a las pymes a mejorar su competitividad a través de un mejor, más racional y sostenible uso de la energía.

La Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 (E4), aprobada por el Consejo de Ministros de 28 de noviembre de 2003, establece el marco de desarrollo para las actuaciones de eficiencia energética en el periodo 2004-2012. El desarrollo de la E4 se implementa a través de los planes de acción para el pasado periodo 2005-2007 y el actualmente vigente 2008-2012, así como el Plan de Activación 2008-2011, recientemente aprobado por el Gobierno. En conjunto, la E4, sus planes de acción y el plan de activación tienen como objetivo lograr un ahorro energético, en términos de energía primaria, de cerca de 88 millones de toneladas equivalentes de petróleo, de las cuales al sector industrial le corresponden alrededor de 25. Para ello, el Plan de Acción 2008-2012 proveerá de unos incentivos públicos de 370 millones de euros, equivalentes a una intensidad de ayuda del 22%, a las inversiones para la mejora de la eficiencia energética que se realicen en el sector industrial, que se estima que alcancen un volumen de 1.671 millones de euros.

La incorporación de tecnologías renovables al mercado empresarial dispone de un instrumento adicional de apoyo: el Plan de Energías Renovables 2005-2010, aprobado por el Consejo de Ministros de 26 de agosto de 2005. Los usos térmicos finales de las pymes y empresas de comercio y servicios cuentan en este plan con un marco de apoyo a la diversificación energética sostenible a través, básicamente, de las tecnologías de biomasa térmica y solar térmica de baja temperatura.

Desde el prisma de la innovación tecnológica, el instrumento por excelencia es el Plan Nacional de I+D+i que tiene como objetivo, entre otros, situar España a la vanguardia del conocimiento, promoviendo un tejido empresarial altamente competitivo.

A las anteriores actuaciones y herramientas se añade el presente **Manual de eficiencia energética para pymes**, que deberá convertirse en una guía básica que oriente a las empresas sobre las posibles actuaciones energéticas existentes que les permitan mejorar sus productos y procesos, aumentando la competitividad de las mismas.

Es de agradecer la dedicación de la Fundación EOI y del Centro de Eficiencia Energética de Gas Natural Fenosa en la elaboración de este **Manual de eficiencia energética para pymes** que, estamos seguros, redundará en beneficio, no solo del tejido empresarial del país, sino también de la sociedad en su conjunto, posibilitando un consumo energético responsable y sostenible.

.....



0. Introducción	6
1. Identificación de servicios, sistemas y equipos consumidores	6
1.1. Servicios necesarios en hoteles y restaurantes	6
1.1.1. Iluminación	6
1.1.2. Climatización	7
1.1.3. Sistemas de agua caliente sanitaria (ACS)	8
1.1.4. Agua fría	9
1.1.5. Cocina	9
1.1.6. Comedor	9
1.1.7. Frío industrial	9
1.1.8. Piscinas de agua fría	9
1.1.9. Piscinas de agua caliente	10
1.1.10. Lavandería	10
1.1.11. Desalación de agua	10
1.1.12. Zonas comerciales	10
1.2. Distribución de consumo de energía	10
1.2.1. Energía eléctrica. Balance por servicios.	11
1.2.2. Combustibles. Balance por servicios.	12
1.3. Distribución del consumo de agua	12
1.3.1. Agua fría. Balance	13
1.3.2. Agua caliente. Balance energético	13
1.4. Principales equipos consumidores	14
1.4.1. Energía eléctrica	14
1.4.2. Combustibles	14
1.4.3. Energía transformada	15
1.4.4. Agua	15
2. Ineficiencia energética	15
2.1. Servicios energéticamente ineficientes	15
2.1.1. Servicio de iluminación	15
2.1.2. Servicio de climatización	16
2.1.3. Servicio de ACS	16

2.1.4. Servicio de agua fría	16
2.1.5. Servicio de cocina	16
2.1.6. Servicio de restaurante	16
2.1.7. Frío industrial	17
2.1.8. Servicio de lavandería	17
2.2. Equipos ineficientes	17
2.2.1. Servicio de iluminación	17
2.2.2. Servicio de climatización	18
2.2.3. Servicio de ACS	18
2.2.4. Servicio de agua fría	18
2.2.5. Servicio de cocina	18
2.2.6. Servicio de piscinas de agua caliente	18
2.2.7. Servicio de lavandería	18
2.2. Características constructivas y cerramientos.	18
3. Mejoras tecnológicas y de gestión	19
3.1. Gestión energética	19
3.1.1. Etapas de la gestión energética	19
3.1.2. Gestión energética normalizada	20
3.2. Control centralizado	20
3.3. Mejoras en servicios	20
3.3.1. Mejoras en el servicio de iluminación	20
3.3.2. Mejoras en el servicio de climatización	21
3.3.3. Mejoras en el servicio de ACS	21
3.4. Mejoras en equipos	22
3.4.1. Iluminación	22
3.4.2. Climatización	22
3.4.3. ACS	23
3.4.4. Agua fría	24
3.4.5. Piscinas climatizadas	25
4. Bibliografía	25

0 Introducción

Los hoteles y los restaurantes no fabrican en el sentido estricto de la palabra, sino que ofertan diferentes servicios a sus clientes.

Entre los servicios principales que prestan, y que son el objeto básico de su existencia, se encuentran el alojamiento y el servicio de comidas.

Adicionalmente, hoteles y restaurantes ofrecen servicios tales como la celebración de diferentes eventos, en los que el alojamiento puede no contemplarse, pero sí el servicio de restauración, más o menos completo según el deseo del cliente.

Alrededor de esos servicios fundamentales se encuentran los derivados de la necesidad de mantener un ambiente determinado. Es decir, el alumbrado y la climatización (calefacción, refrigeración y ventilación), y la disponibilidad de agua fría y caliente.

Asimismo, los hoteles pueden prestar una serie de servicios extra de entretenimiento/esparcimiento de índole cultural, deportivo, relax, etc.

Para tener disponible tal oferta de comodidades para los clientes, hoteles y restaurantes tienen que mantener operativos una serie de sistemas técnicos, que son los verdaderos consumidores de energía.

A continuación se van a revisar los sistemas consumidores y los equipos que los forman, tanto para los hoteles como para los restaurantes, entendiéndose que hay partes que no afectan a los restaurantes.

No obstante, todo lo relativo a restaurantes está incluido en las partes comunes con los hoteles, como, por ejemplo: cocina, comedores, agua caliente sanitaria, calefacción, ventilación y refrigeración, iluminación, etc.

Además de los consumos de energía, en el caso de hoteles y restaurantes el ahorro de agua tiene gran importancia, ya que todo el ahorro de este bien repercute en ahorro de combustibles (calentamiento) y electricidad (bombeo).

1 Identificación de servicios, sistemas y equipos consumidores

1.1. Servicios necesarios en hoteles y restaurantes

1.1.1 Iluminación

El servicio de iluminación de un hotel o restaurante es un sistema consumidor de energía eléctrica y está compuesto por lámparas, luminarias y equipos auxiliares.

Dicho servicio debe dotar al establecimiento de niveles de iluminación adecuados (obtener sensación de confort). La calidad de iluminación no solo depende de la iluminancia (medida en luxes (lx) o lumen (lm) por m²), sino de la calidad de reproducción cromática del deslumbramiento y otros efectos. En hoteles y restaurantes hay que distinguir dos grupos de zonas respecto al enfoque que se debe dar al diseño de las instalaciones.



El primer grupo de zonas es el que podemos llamar como zonas técnicas. Son las zonas en las que se desplazan los trabajadores. En este grupo de zonas, los criterios que deben primar son el de funcionalidad (luz apropiada al trabajo que se desarrolla) y el de eficiencia alcanzar el nivel necesario con el mínimo consumo de energía. El segundo grupo de zonas es el transitado por la clientela. En este grupo, aun dependiendo de cada zona, prima el criterio de confort y el de eficiencia.

La iluminación típica en hoteles y restaurantes suele recurrir a lámparas halógenas dicroicas en áreas como *halls*, comedores y salones; lámparas fluorescentes compactas y halógenas en pasillos, y lámparas fluorescentes estándar en áreas técnicas. En las habitaciones conviven diferentes tecnologías de lámparas, como halógenos en el baño, fluorescentes compactas en alumbrado general y halógenos o incandescentes en luces de mesilla. En las áreas técnicas se emplean luminarias reflectoras o regletas cubiertas y lámparas fluorescentes tubulares.

Según el criterio de funcionalidad, se recomienda seguir los consejos del Comité Español de Iluminación. A continuación se muestran algunos valores para zonas tipo de hoteles y restaurantes.

Tabla 1. Valores de iluminación.

	Iluminación (LX)	Posición de medida
EXTERIOR		
Vías de acceso	10-15	Suelo
Aparcamiento	3-5	Suelo
Jardín	3-5	Suelo
Fachada	25-100	Pared
HALL		
Alumbrado general	150-200	1 m del mostrador
Recepción-caja	300-500	Mostrador
Pasillos y escaleras		
Alumbrado diurno	150-200	1 m del suelo
Alumbrado nocturno	75-100	1 m del suelo

En segundo lugar, además de fijar un adecuado nivel de iluminancia, es necesario establecer el valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI). Para este índice se marcan/indican unos valores mínimos obligatorios. Mediante el cálculo de este valor se determina la eficiencia energética de una instalación de iluminación en una zona.

Según se detalla en el Código Técnico de Edificación, el VEEI se calcula del siguiente modo:

$$VEEI = \frac{\text{Potencia instalada} \times 100 \text{ W}}{\text{Superficie iluminada (m}^2\text{)} \times \text{iluminación media mantenida (lx)}}$$

Por tanto, mediante el seguimiento de ambos parámetros es posible obtener una instalación de iluminación que proporcione una agradable sensación de confort y que, además, no sobrepase límites de consumo eléctricos adecuados.

1.1.2 Climatización

El servicio de climatización de un hotel o restaurante es el encargado de otorgar confort térmico a los usuarios.

	Iluminación (LX)	Posición de medida
HABITACIONES		
Alumbrado general	50-100	Suelo
Cabecero cama	150-300	Plano de lectura
BAÑOS		
Iluminación general	100	Suelo
Espejo	200	Rostro
BAR-RESTAURANTE		
Bar	150-200	Mostrador
Restaurante	150-200	Mesas
SALA DE CONVENCIONES		
Salones	150-300	Suelo
Oficinas	400	Mesas



rios y trabajadores, de forma que las zonas climatizadas deben tener niveles de temperatura, humedad y ventilación adecuados. Estos valores están especificados en el Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios (RITE). La temperatura operativa en invierno debe estar entre 21 °C y 23 °C y entre 23 °C y 25 °C en verano, mientras que la humedad relativa en invierno oscilará entre el 40% y el 50%, y en verano entre el 45% y el 60%.

Para cumplir estos requisitos, la instalación de la climatización se compone de diversos sistemas y equipos tales como calderas, máquinas enfriadoras, unidades de tratamiento de aire, bombas de impulsión de fluidos, válvulas, tuberías, fancoils, así como termostatos reguladores de temperatura individualizados.

Por tanto, este servicio es consumidor de energía eléctrica, de energía térmica y de agua.

1.1.2.1. Ventilación

La ventilación es la renovación del aire interior de una sala y puede ser natural o forzada. Cuando la ventilación es mecánica se emplean equipos extractores, típicos en cocinas, o unidades de tratamiento de aire (UTA). Las UTA, también llamadas climatizadores, son equipos en los que se acondiciona el aire antes de introducirlo en la sala a la que se dé servicio.

1.1.2.2. Refrigeración

La refrigeración de hoteles, en los casos más comunes, se realiza a partir de máquinas enfriadoras de agua y, cada vez en mayor proporción, están condensadas por aire. Estos equipos emplean energía eléctrica para su funcionamiento (véase apartado 1.4.1).

La refrigeración de restaurantes o de hoteles de pequeña capacidad se suele realizar con equipos de aire acondicionado tipo split, por lo que no hablamos de climatización, sino simplemente de refrigeración, ya que no se controla la humedad ni se regula la ventilación.

1.1.2.3. Calefacción

La calefacción de hoteles, normalmente, se realiza a partir de calderas (véase apartado 1.4.2). El agua caliente generada en la caldera se transporta por la red de tuberías con ayuda de los equipos de bombeo para llegar a equipos terminales como UTA, en caso de salas y salones, o como fancoils y radiadores, en caso de habitaciones.

En el caso de restaurantes o de hoteles de pequeña capacidad, la calefacción se suele establecer con equipos de bomba de calor autónomos, o con pequeñas calderas y radiadores convencionales.

1.1.3 Sistema de agua caliente sanitaria (ACS)

Los sistemas de agua caliente sanitaria (ACS) son aquellos que producen y distribuyen agua de consumo y que ha sido sometida a algún tipo de tratamiento térmico para que sea apta. Esta agua de consumo es la que se obtiene en los puntos terminales del establecimiento (grifos de lavabos, duchas, cocina y restauración).

La producción de ACS en hoteles se suele realizar mediante calderas de agua caliente, aunque hoy en día la legislación hace que la tendencia torne a producción de ACS mediante instalaciones solares térmicas o a partir de calor residual de máquinas enfriadoras (las que dispongan de sistema de recuperación de calor). No obstante,

existen otras formas posibles, como la utilización de calderas eléctricas o calentadores instantáneos de gas, entre otras, aunque no sean recomendadas si se siguen criterios de eficiencia energética.

En instalaciones en las que se requiere grandes cantidades de ACS, ésta se almacena en tanques de acumulación. En estos casos, la legislación obliga a que se realicen tratamientos térmicos determinados para evitar legionela. El objetivo de utilizar estos tanques es porque el consumo de ACS no es constante y así se evita que las calderas solo entren en funcionamiento en los momentos de demanda, ya que el rendimiento de éstas sería menor al estar trabajando de forma intermitente en lugar de trabajar de forma continua.

1.1.4 Agua fría

El consumo de agua fría en hoteles y restaurantes es muy importante, ya que el gasto económico asociado es elevado y representa un papel notable en los costes de operación del establecimiento, sobre todo en los hoteles, y más si son del perfil vacacional costero.

En los hoteles, el consumo de agua adquiere un papel representativo, ya que se consume en el sistema de generación térmica (tanto para frío como para calor como en ACS), en piscinas, en riego de jardines, en lavandería, en el servicio de limpieza, en habitaciones, en las cocinas, en los restaurantes, en aseos y en spas en el caso de hoteles balneario.

En restaurantes, el consumo es menor que en el caso anterior. La cocina, las barras y los aseos son los puntos de mayor consumo, y el riego de jardines en restaurantes que los tengan.

1.1.5 Cocina

Las cocinas de hoteles y restaurantes están compuestas por equipos eléctricos y equipos que funcionan con combustibles gaseosos, denominados gasodomésticos. Entre el equipamiento típico se encuentran hornos, planchas, robots de cocina, batidoras, cámaras, mesas calientes, marmitas, etc.

Por otro lado, se encuentran los cuartos fríos, que básicamente demandan frío para mantener la sala a una temperatura compatible con el tipo de alimento que se procesa. Estas salas suelen ser independientes de la climatización general del establecimiento y utilizan de equipos autónomos o sistemas tipo split o multisplit.

1.1.6 Comedor

Los comedores son consumidores de energía eléctrica mayoritariamente. Es necesario distinguir entre dos tipos de comedor, que dependen mucho del tipo de comida que se sirve en ellos: los que sirven menús o comidas a la carta en las mesas o los que disponen de bufé. Estos últimos tienen mayor consumo eléctrico debido a la cantidad de mesas calientes y frías que se tienen para mantener los alimentos a la temperatura necesaria y la iluminación localizada que se emplea para hacerlos más apetecibles.

Si es tipo bufé, antes de la hora de comer existe el consumo para preparar casi toda la comida; durante la comida, aparece otro consumo de las líneas de mesas calientes y frías y su iluminación, así como la zona *show-cooking*. Acabado el servicio, se produce un consumo importante en la limpieza de vajilla y equipos de cocina.

En los de servicio en mesa, al principio se preparan los guisos, mientras que otros platos hay que irlos preparando bajo comanda, a cambio de no haber mesas calientes/frías ni *show-cooking* en el comedor. Al final, la limpieza de vajilla y equipos es similar.

1.1.7 Frío Industrial

Los principales equipos de frío industrial en hoteles y restaurantes son las cámaras frigoríficas empleadas para conservar los alimentos que después se procesan en las cocinas o que se sirven directamente. La cantidad de productos que se guardan en las cámaras es prácticamente constante a lo largo del año. Por tanto, el consumo energético de este equipamiento también lo es, si está bien aislado y no sufre directamente las variaciones de la temperatura exterior.

Las instalaciones de producción de frío industrial están compuestas por compresores que enfrían un fluido que a su vez enfría la cámara y el armario o el mueble donde se almacenan los alimentos.

1.1.8 Piscinas de agua fría

Las piscinas de agua fría normalmente están al descubierto. Son consumidoras de agua y de energía eléctrica empleada en los equipos de bombeo y en la depuradora.

El consumo de agua del hotel en piscinas depende, en primer lugar, de la cantidad de piscinas existentes y de las

dimensiones de éstas. En segundo lugar, de las veces que se renueve el agua. Cuantos más ciclos de renovación se den, mayor es el consumo.

A su vez, la proporción de agua renovada depende de la legislación específica y del sistema de depuración que se utilice. Los más eficaces requieren una menor renovación de agua.

1.1.9 Piscinas de agua caliente

Las piscinas de agua caliente pueden ser de interior o de exterior.

Normalmente, el agua es calentada desde un circuito activado por calderas que funcionan con combustibles gaseosos o líquidos, pero la legislación vigente obliga a que se haga a partir de energías renovables o con energías residuales en piscinas descubiertas.

Del mismo modo, el consumo de agua de las piscinas depende del número de piscinas existentes, de su volumen, de la renovación del agua y de los factores de uso mencionados para las de agua fría.

En las piscinas de agua caliente cubiertas, el consumo eléctrico presenta un porcentaje mayor porque, además de tener equipos de bombeo y depuradoras, tienen bombas de calor o climatizadoras que mantienen la temperatura y la humedad en el local.

1.1.10 Lavandería

Los hoteles generalmente tienen dos opciones en el servicio de lavandería: contar con este servicio en el propio centro o gestionarlo en otra empresa diferente. En el primer caso, el número de máquinas que necesitan para desarrollar la actividad de lavandería es elevada y el uso es intensivo; en el segundo caso, lo habitual es contar con un servicio más modesto que se conoce como servicio de lencería, en el que existe maquinaria, pero en menor cantidad, y su utilización no pasa de tres a cuatro horas por día.

Los equipos normales en las lavanderías son las lavadoras, secadoras y la maquinaria de planchado, además del sistema de iluminación y el de climatización (en caso de existir suelen ser equipos autónomos). Estos equipos de lavandería utilizan diferentes fuentes energéticas para su funcionamiento: combustibles gaseosos, aceites térmicos, energía eléctrica y vapor, entre otros.

El consumo de este servicio es proporcional a la ocupación del hotel y la tendencia actual se enfoca hacia la externalización del servicio.

1.1.11 Desalación de agua

En casi todas las zonas de costa el agua de red no presenta una alta calidad debido a su elevada concentración en carbonato cálcico. La concentración en sales afecta a la maquinaria que la utiliza, llegando a provocar grandes problemas de corrosión. Como solución a estos problemas, en algunas zonas se construyen plantas desaladoras que tratan el agua de mar, obteniéndose agua de mejor calidad que la ofrecida por la red.

Muchos hoteles que reciben un suministro de agua con alta concentración de sales disponen de pequeñas plantas de ósmosis inversa en la que se disminuye la concentración salina para poder utilizarlo en maquinaria y puntos de consumo del hotel, en especial en el lavado de vajilla. Las plantas de ósmosis inversa consumen energía eléctrica destinada al bombeo del agua.

1.1.12 Zonas comerciales

Los comercios representan un consumo energético no representativo del balance energético del hotel, por tener un espacio y horario limitado, bien medido, bien un tanto alzado.

Habitualmente, estos pequeños centros consumen energía generada en el propio hotel y pagan a éste por el consumo ocasionado. Para conocer el consumo energético y de agua propio de estos establecimientos se recomienda dirigirse al fascículo 6 de este manual.

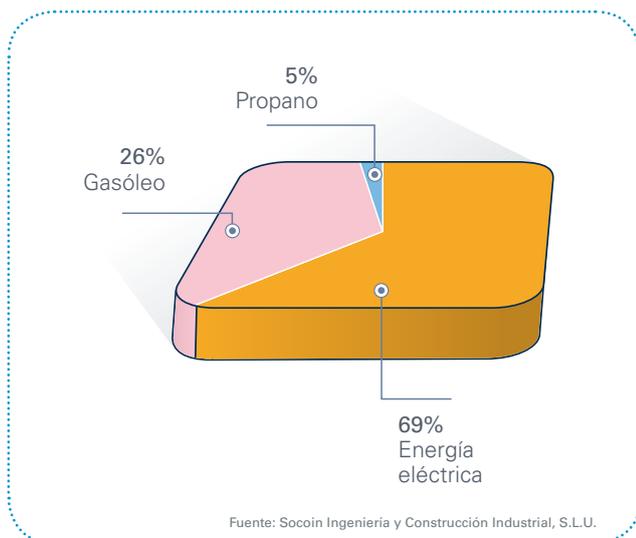
1.2. Distribución de consumo de energía

Los hoteles son consumidores, generalmente, por una parte, de energía eléctrica, para sus servicios de climatización, alumbrado, bombeo, ascensores, maquinaria eléctrica de cocinas, restaurante, lavandería, etc. Por otra parte, estos centros consumen frecuentemente combustibles gaseosos y/o líquidos para producir agua caliente para calefacción (si no cuentan con bomba de calor), para ACS, para la calefacción de la piscina cubierta (en los hoteles que tengan) y para el suministro de la cocina.

La realización de la distribución del consumo de energía del sector hotelero no es fácil de elaborar, ya que existe una gran variedad de tipos de establecimientos con distintos números de habitaciones, localización geográfica, categoría, utilización de combustibles y fuentes de energía. También los porcentajes de consumo de los diferentes servicios que suministra un hotel varían mucho de unos centros a otros, debido a estos factores.

De forma indicativa, se muestra en la siguiente figura el reparto de la demanda energética entre los principales equipos consumidores para el caso de un hotel de cuatro estrellas ubicado en las Islas Canarias.

Figura 1. Distribución de consumos (kWh) por fuentes energéticas en un hotel de cuatro estrellas (Tenerife).



Como podemos observar, la electricidad es la fuente energética que más se emplea en este hotel de cuatro estrellas, seguida por el consumo de gasóleo. El gasóleo se utiliza en las calderas para la producción de ACS y la calefacción de piscinas de noviembre a abril. El combustible que presenta una proporción de utilización menor es el propano, ya que, en este caso, solo se emplea en los fogones de la cocina.

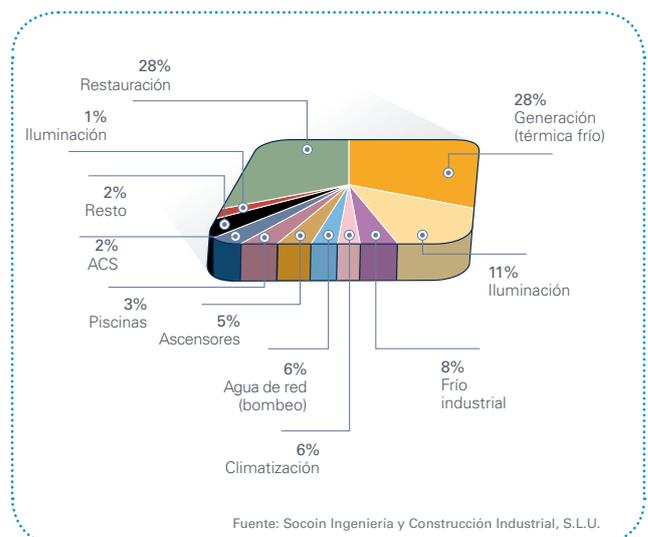
En cuanto a restaurantes, la distribución de consumo también varía mucho entre diferentes centros, puesto que no todos cuentan con el mismo número de clientes, dan el mismo tipo de servicios ni tienen instalada el mismo tipo y número de máquinas. De forma general, el consumo de energía eléctrica representa un porcentaje mayor. Habitualmente, los restaurantes disponen de mayor número de equipos eléctricos que de gasodomésticos.

1.2.1 Energía eléctrica. Balance por servicios

Como se ha explicado en párrafos anteriores, la energía eléctrica es la que representa un consumo mayor en hoteles y restaurantes y se emplea para sus servicios de climatización, alumbrado, bombeo, ascensores, maquinaria eléctrica de cocinas, restaurante, lavandería, etc.

En la figura siguiente se muestra el balance de energía eléctrica en un hotel de cuatro estrellas y se aprecia que los servicios que más consumen son los de climatización (debido al uso de compresores en las máquinas enfriadoras) y de restauración por la gran cantidad de maquinaria con la que cuentan.

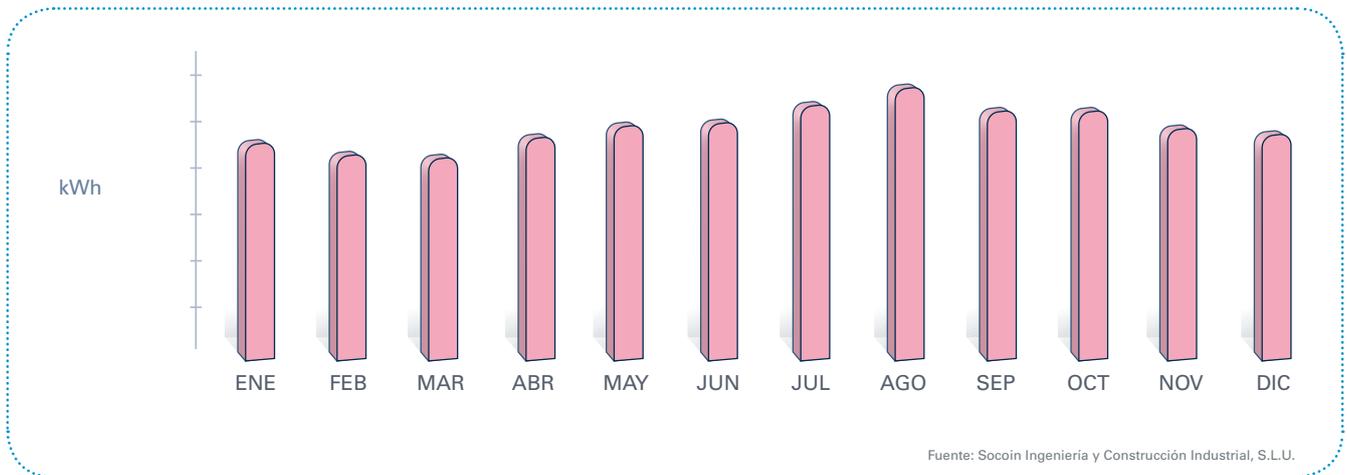
Figura 2. Balance eléctrico (kWh) por servicios en un hotel de cuatro estrellas (Fuerteventura).



Por otro lado, el consumo de electricidad es variable a lo largo del año, ya que representa un fuerte carácter estacional. Normalmente se eleva en los meses de verano, cuando aumenta la ocupación y cuando se hace uso de las máquinas enfriadoras en hoteles y en restaurantes, cuando aumenta la afluencia de clientela y el uso de equipos autónomos de aire acondicionado. El consumo en invierno disminuye, siempre y cuando el hotel o el restaurante no cuente con una instalación de bomba de calor o una máquina enfriadora con recuperación de calor.

En la imagen posterior se observa la curva de carga anual de un hotel de cuatro estrellas en el que se climatiza mediante compresores eléctricos, mientras que la calefacción de piscinas y la generación de ACS se lleva a cabo mediante calderas de agua caliente alimentadas con gasóleo.

Figura 3. Consumo anual de electricidad (kWh) en un hotel de cuatro estrellas (Tenerife).

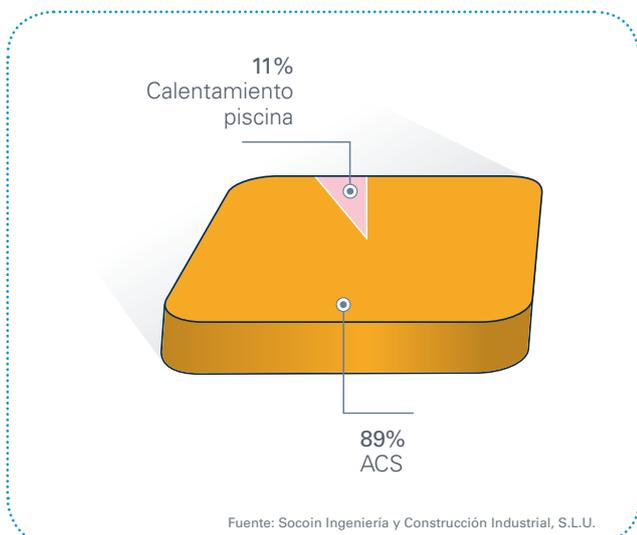


1.2.2 Combustibles. Balance por servicios

Los servicios principales de un hotel que necesitan combustibles para su funcionamiento son la climatización (calderas para producir agua caliente para calefacción y ACS), las piscinas climatizadas, las cocinas y las lavanderías. En restaurantes, se usa en las cocinas y en la producción de ACS.

A continuación se muestra el balance térmico de un hotel de cuatro estrellas que tiene calderas de gasóleo para producción de ACS y agua para piscinas. Este hotel no demanda calefacción, puesto que no es necesaria gracias a su localización geográfica.

Figura 4. Balance térmico (kWh) por servicios en un hotel de cuatro estrellas (Tenerife).



Generalmente, el sector hotelero suele consumir en sus calderas gasóleo, gas natural o gas licuado del petróleo (GLP). Los restaurantes consumen gas natural y en la zonas en las que no hay acceso a este combustible utilizan butano o propano. La demanda anual de energía térmica de los hoteles es variable, en los meses de invierno es en los que aumenta el consumo de combustible.

Sin embargo, en restaurantes, el volumen de combustibles gastado depende principalmente del tipo de servicio, no de la época del año, ya que se utiliza principalmente en cocinas y hay un gasto mucho menor en producción de ACS.

1.3. Distribución del consumo de agua

En los hoteles, el agua se consume en el sistema de generación térmica (tanto para frío como para calor como en ACS), en piscinas, en el riego de jardines, en lavandería, en el servicio de limpieza, en habitaciones, en las cocinas, en los restaurantes, en aseos y en spas en el caso de hoteles que tengan este servicio. En restaurantes, el consumo es menor. Los lugares de mayor consumo de agua son las cocinas, las barras y los aseos. En algunas ocasiones también lo será el sistema de riego de jardines, siempre y cuando el restaurante cuente con él.

A modo de ejemplo, los siguientes gráficos muestran el consumo y la distribución de agua por servicios de un hotel de cuatro estrellas ubicado en las Islas Canarias.

Figura 5. Consumo térmico (kWh) por servicios en un hotel de cuatro estrellas (Tenerife).

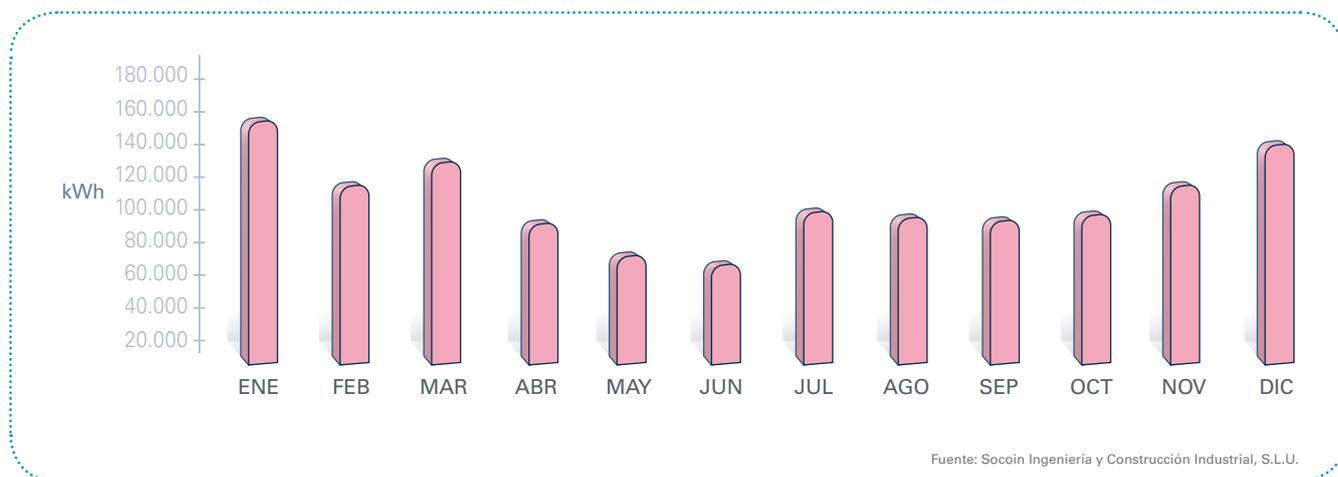


Figura 6. Distribución de agua (m3) por servicios en un hotel de cuatro estrellas (Tenerife).

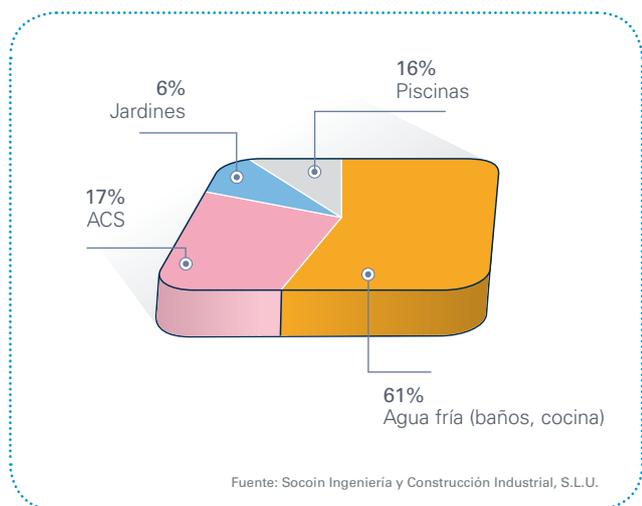


Figura 7. Distribución de agua fría (m3) por servicios en un hotel de cuatro estrellas (Tenerife).

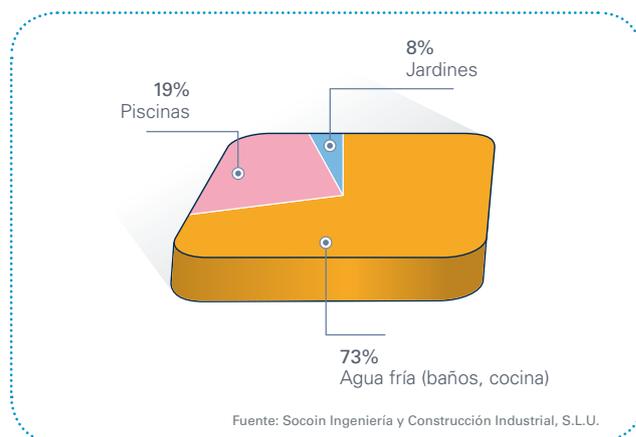
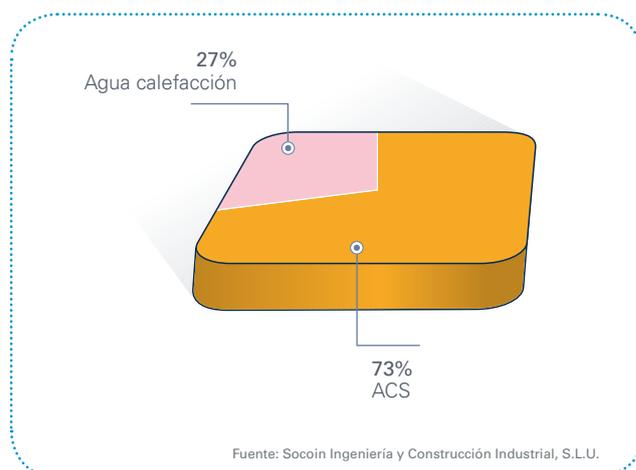


Figura 8. Distribución de agua para calefacción y ACS (m3) por servicios en un hotel de tres estrellas (Islas Baleares).



1.3.1 Agua fría. Balance

El agua fría en hoteles se consume en la generación de ACS, en el sistema de riego, limpieza, en las cocinas y en los aseos. La figura 7 muestra la distribución del consumo de agua fría de un hotel de cuatro estrellas ubicado en las Islas Canarias.

1.3.2 Agua caliente. Balance energético

El agua caliente en hoteles se consume como ACS, en calefacción, en piscinas y en spas. La figura 8 muestra la distribución de agua en m³ de un hotel de cuatro estrellas ubicado en las Islas Baleares.

1.4. Principales equipos consumidores

1.4.1 Energía eléctrica.

- **Máquinas enfriadoras.** Son dispositivos que producen agua a baja temperatura. Para ello están provistas de un circuito frigorífico compuesto por un condensador (cede calor al exterior), un evaporador (encargado de enfriar el agua), una válvula de estrangulamiento y varios compresores. El consumo eléctrico relativo de estas máquinas suele ser elevado debido al trabajo realizado por los compresores.
- **Máquinas enfriadoras con recuperación de calor.** A la vez que producen agua fría en el evaporador se aprovecha el calor generado en el condensador para calentar otra corriente de agua que se vaya a utilizar en otra parte del establecimiento, como por ejemplo en ACS.
- **Bombas de calor.** Están provistas de un ciclo de refrigeración idéntico al de las máquinas enfriadoras. La diferencia es que existe la posibilidad de invertir el ciclo, de forma que se puede producir un fluido frío o un fluido caliente.
- **Equipos de aire acondicionado.** Son equipos autónomos que tienen un circuito frigorífico en su interior con el que enfrían el aire que es impulsado dentro de un espacio en el que se pretende dar las condiciones de confort deseadas o bien las necesidades para la conservación de un producto.

- **Cámaras de alimentos y bebidas.** Estas cámaras, también poseen circuitos frigoríficos en su interior, que a su vez cuentan con compresores, los cuales son responsables de realizar un trabajo de tipo mecánico con el consiguiente consumo de electricidad.
- **Equipos de iluminación.** Están formados por las lámparas, las luminarias y los equipos auxiliares (dispositivos que modifican la corriente para que las lámparas puedan funcionar).
- **Equipos de bombeo.** Son equipos que impulsan fluido, dan servicio a muchos sistemas, a la climatización, al riego, etc.

1.4.2 Combustibles

- **Calderas.** Son equipos que se alimentan con combustibles (gas, biomasa o gasóleo) y llevan acoplados quemadores accionados por electricidad que hacen posible la combustión en su interior, impulsando a presión el aire y pulverizando el combustible. A través de la combustión se produce calor, que la caldera transmite al circuito de agua caliente que se puede destinar directamente para calefacción o para producir agua caliente sanitaria (ACS) a través de un cambiador de calor.
- **Gasodomésticos.** Son equipos que utilizan como fuente de energía combustibles gaseosos, los más utilizados en la actualidad son los lavadoras bitérmicas, las secadoras, los lavavajillas, las vitrocerámicas y los hornos de gas.



1.4.3 Energía transformada

- **Unidad de tratamiento del aire (UTA).** Son equipos en las que se trata el aire para enfriarlo o calentarlo e impulsarlo en el interior del centro. Además de dar temperatura al aire, le proporciona la humedad necesaria o se le quita, según requiera. El intercambio de calor se puede hacer con agua o con otra corriente de aire. Es decir, si es con agua, ésta ceda energía térmica al aire, y si es con aire, será una corriente de aire primaria la que cederá la energía térmica a la corriente de aire que se va a impulsar en la sala.
- **Fancoils.** Son equipos autónomos a los que le llega agua fría o caliente mediante dos, tres o cuatro tubos. En el propio equipo se realiza la transmisión de calor entre el agua y el aire, es decir, se le cede el calor al aire que procede del agua fría o del agua caliente. Posteriormente, mediante un ventilador se impulsa el aire a la sala en la que esté instalado el fancoil, aunque antes ha de pasar a través de un filtro.
- **Grifos de lavabos y duchas.** Los baños de hoteles presentan consumos elevados de ACS en los grifos de lavabos y duchas. Este consumo elevado está directamente relacionado con el gasto de combustible empleado.

1.4.4 Agua

Los equipos de un hotel que tienen consumos de agua elevados son los trenes de lavado utilizados para la limpieza de vajilla, el gasto de agua dependerá del número de veces que necesiten ser usados. Por otro lado, los hoteles tienen más equipos consumidores como las lavadoras, el sistema de riego (existen diferentes sistemas de riego en el mercado con diferente gasto de agua) y los grifos de lavabos, duchas y WC (ver apartado 3.4).

2 Ineficiencia energética

Tanto el sector hotelero como el de restauración muestran una serie de ineficiencias energéticas comunes entre diferentes centros. A continuación se explican algunas razones por la que no se suele remediar estas situaciones de ineficiencia que son responsables del incremento del gasto energético y, por tanto, económico.

En primer lugar, aún existe una falta de conocimiento sobre las medidas de eficiencia energética. Esta

tendencia empieza a cambiar, ya que, cada vez más, el establecimiento tiene que dedicar una cantidad de dinero más alta para el pago del gasto de energía consumida. A este hecho se añade el de no querer que los clientes resulten afectados cuando se están ejecutando reparaciones o realizando mejoras en las instalaciones del hotel. Por tanto, se recomienda que la implantación de las mejores se realice en temporada baja.

Por otro lado, la mayoría de los clientes todavía no son conscientes de la necesidad de ahorrar energía.

Por último, a la hora de implementar cambios en las instalaciones del establecimiento, la inversión asociada es uno de los parámetros más relevantes. El hecho de que las tecnologías más eficientes resultan la mayoría de las veces las menos económicas, no favorece. Además, la falta de financiación para implementar las mejoras de eficiencia energética tampoco beneficia.

En este apartado se describen las ineficiencias más comunes clasificadas en tres grandes grupos: las que se pueden aplicar a servicios y mantenimiento, las que simplemente tratan de identificar equipos energéticamente ineficientes y las que se deben a las características constructivas y a la envolvente del edificio.

2.1. Servicios energéticamente ineficientes

Para ser fiel a la definición de eficiencia energética, la corrección de la ineficiencia no debe conllevar una disminución de la calidad del servicio prestado, sino que debe proporcionar la posibilidad de obtener el mismo resultado pero con un menor gasto energético.

2.1.1 Servicio de iluminación

Independientemente de que las lámparas o equipos sean más o menos eficientes, el uso que se da al sistema adquiere una gran importancia, llegando a ser prioritario.

2.1.1.1 Iluminación ineficiente

Se debe proporcionar la cantidad adecuada de luz para cada zona o ambiente que se desee crear en el hotel o en el restaurante. Tanto una iluminación deficiente, que proporciona una mala imagen ante el cliente, como una excesiva, que puede crear reflejos o deslumbramientos, y que repercute negativamente en los costes operativos, deben ser evitadas a toda costa. Por lo tanto, hay que estudiar si se

considera que la iluminación general es la adecuada y si el cliente estará cómodo con dicha situación.

2.1.1.2 Sistema de control y regulación inapropiado

Gracias a los sistemas de control es posible hacer un uso correcto de este servicio y ajustar el consumo a la necesidad real. Entre estos sistemas se incluyen los que regulan el flujo luminoso, los detectores de luz ambiental (no es necesario el mismo nivel de iluminación a primera hora de la mañana que a última de la tarde) o los detectores de presencia (en zonas en las que el tráfico de personas sea ocasional, como en pasillos o los interruptores temporales).

Una luz encendida en una estancia donde no hay nadie es un gasto que no está aportando ningún valor añadido y, por lo tanto, es totalmente superfluo y debe ser eliminado.

2.1.1.3 Mantenimiento del sistema de iluminación incorrecto

Con un adecuado mantenimiento del sistema de iluminación se podrán evitar y reducir gastos de reposición de equipos y se mejorará la calidad del servicio de iluminación.

2.1.2 Servicio de climatización

El sistema de climatización proporciona confort al cliente e influye en su sensación general cuando se encuentra dentro del establecimiento.

Por tanto, una vez más, el uso no apropiado de este servicio no es aconsejable, puesto que en ocasiones se percibe que el ambiente resulta más frío o más caluroso de lo necesario. Este sistema puede presentar las siguientes ineficiencias, independientemente de los equipos por los que esté compuesto.

2.1.2.1 Sistema de control y regulación inapropiado

La mala gestión del sistema de climatización produce unas ineficiencias evidentes, como puede ser que la climatización permanezca encendida en momentos en que no hay nadie en las distintas estancias o que haga demasiado frío o calor, con el consiguiente malestar del cliente.

2.1.2.2 Mantenimiento inadecuado

Un mantenimiento inapropiado del sistema de climatización puede provocar que los equipos dejen de funcionar prematuramente o no lo hagan adecuadamente.

El mantenimiento preventivo puede ahorrar gastos en reposiciones que se podrían haber evitado con una mejor gestión.

2.1.3 Servicio de ACS

En muchos hoteles y restaurantes la temperatura de salida del ACS en los grifos parece excesiva, llegando incluso a niveles contraproducentes. Estos casos, además de que resultan peligrosos porque pueden provocar quemaduras, son energéticamente ineficientes, ya que el sistema está generando temperaturas mayores a las necesarias, con el consiguiente derroche energético que supone.

2.1.4 Servicio de agua fría

Las ineficiencias del servicio de agua fría suelen deberse a la falta de compensación de la presión existente en la red de distribución de agua, es decir, el sistema no está equilibrado y en muchas ocasiones se pierde agua.

2.1.5 Servicio de cocina

En las cocinas, las principales causas de pérdidas de energía tienen lugar en la falta de aprovechamiento del calor residual en los equipos eléctricos. Por ejemplo, se retiran las sartenes o cacerolas de la fuente de calor en el momento en que se apaga el equipo, en lugar de apagar primero el equipo y terminar de cocinar la comida con el calor residual.

En segundo lugar, las puertas de las cámaras de frío permanecen abiertas más tiempo del necesario y dejan escapar corrientes de aire frío hacia el exterior, con lo que los equipos de compresión han de realizar más trabajo mecánico del imprescindible. En último lugar, otra de las ineficiencias encontradas es la utilización de los extractores de las cocinas con el fin de evacuar aire caliente para disminuir la temperatura existente.

2.1.6 Servicio de restaurante

En el caso de restaurantes, las pérdidas más relevantes se ocasionan en aquellos que tienen servicio de buffet por la pérdida de energía en las mesas que conservan los alimentos fríos o calientes. Estas mesas no tienen sistemas que conserven la energía térmica y permiten la pérdida al ambiente.

2.1.7 Frío industrial

Además, de las pérdidas de energía por dejar las puertas de las cámaras abiertas más tiempo del necesario, existe otro tipo de ineficiencia aún de mayor relevancia. Ésta se debe a la mala ubicación de los compresores del servicio de frío industrial. Normalmente, en muchos hoteles, los compresores condensados al aire están ubicados en el exterior (a la intemperie). En temporadas calurosas, además de que las cámaras se llenan con mayor cantidad de productos de lo habitual, el aire utilizado para condensación tiene mayor temperatura con lo que la eficiencia del sistema disminuye.

2.1.8 Servicio de lavandería

Este tipo de ineficiencias se dan cuando no se usan los equipos de trabajo a máxima carga. De forma que se está empleando la misma cantidad de combustible o la misma potencia de energía eléctrica para lavar y secar menos cantidad de ropa.

2.2. Equipos ineficientes

A continuación se detallan los equipos que son energéticamente ineficientes y que pueden ser sustituidos de manera fácil, rápida y con bajo coste por equipos que proporcionan el mismo servicio pero con un menor consumo de energía. Como en el apartado anterior, se clasificarán según el servicio al que pertenecen:

2.2.1 Servicio de iluminación

2.2.1.1 Lámparas incandescentes

Es la lámpara de iluminación de interiores más barata del mercado, pero también es la más ineficiente: el 90% de la potencia consumida se pierde en forma de calor.

2.2.1.2 Lámparas halógenas dicroicas

Tanto en hoteles como en restaurantes, este tipo de lámparas son muy utilizadas. Estos equipos tienen una potencia instalada elevada. Actualmente existen lámparas análogas pero que tienen una potencia menor.

2.2.1.3 Balastos electromagnéticos para fluorescentes

Estos equipos, además de producir una importante cantidad de gasto energético desaprovechado, emiten calor que puede influir negativamente en la climatización del establecimiento (particularmente en verano), proporcionan una calidad de iluminación inferior y disminuyen la vida de la lámpara si se usa en lugar del equipo electrónico.

2.2.1.4 Luminarias inapropiadas

Aunque las lámparas que se estén utilizando sean eficientes, una mala elección de las luminarias puede estar provocando que la luz se dirija a donde no debe, creando reflejos, malos efectos visuales de iluminación y desaprovechamiento de la energía.



2.2.2 Servicio de climatización

2.2.2.1 Equipos de climatización inadecuados

Es posible que el sistema mediante el que se está climatizando el hotel o restaurante no sea el más apropiado para la zona. Un equipo autónomo de aire acondicionado puede resultar absolutamente necesario en una determinada zona climática, y totalmente superfluo en otras, mientras que, de forma análoga, algunos locales necesitarán ser calefactados en invierno y otros no.

El uso de bomba de calor para zonas en las que las temperaturas en invierno bajen considerablemente no es adecuado, puesto que en estas circunstancias el rendimiento de estos equipos es muy bajo y pueden estropearse prematuramente.

2.2.2.2 Incorrecto funcionamiento de las calderas

En caso de que exista este equipo, la correcta realización de la combustión en la misma es un parámetro que se debe vigilar, controlar y ajustar periódicamente. De igual modo, es necesario controlar el número de ciclos de arranque y paradas, ya que cuantos más ciclos se den, la eficiencia del sistema es menor.

2.2.2.3 Desaprovechamiento de calores residuales

El calor residual de algunos sistemas de climatización o calefacción puede ser recuperado antes de ser desechado. Actualmente, los hoteles cuentan con maquinaria que no aprovecha el calor residual en general.

2.2.3 Servicio de ACS

La grifería utilizada en lavabos y duchas en muchas ocasiones no es la adecuada. Por ejemplo, en muchos de los grifos monomando el agua caliente comienza a salir cuando el mando está en posición de agua fría/caliente. Cuando los grifos son de dos mandos, resulta difícil obtener agua templada porque se tiene que hacer la mezcla a partir de la apertura del mando de agua fría y del de agua caliente, suponiendo un derroche de agua caliente y de combustible.

2.2.4 Servicio de agua fría

Como ocurre con la de ACS, la grifería utilizada en lavabos y duchas en muchas ocasiones no es la adecuada. Muchos de los equipos actuales proporcionan un caudal de agua

fría exagerado, obteniéndose cuantiosas pérdidas de agua fría. En algunos casos, también se dan goteos innecesarios que a lo largo de la jornada suman cantidades de agua que no son despreciables.

Por otro lado, los sistemas de WC instalados en muchos hoteles y restaurantes no cuentan con pulsadores dobles, los cuales permiten distinguir entre el agua necesaria para micciones y para deposiciones.

2.2.5 Servicio de Cocina

En las cocinas, los equipos que presentan mayores ineficiencias y que muestran solución son los extractores, siempre y cuando se trate de motores de potencia elevada. Este tipo de motores está trabajando siempre al máximo, independientemente del volumen de aire que tengan que evacuar.

2.2.6 Servicio de Piscinas de agua caliente

Se encuentran pérdidas energéticas en las instalaciones de piscina de agua caliente en las climatizadoras que se encargan de proporcionar la humedad y la temperatura adecuada en el ambiente. En muchas ocasiones, los hoteles cuentan con maquinaria con bajo rendimiento.

Además, existen pérdidas en la superficie de agua de la piscina, ya que cede energía y agua al aire que le envuelve.

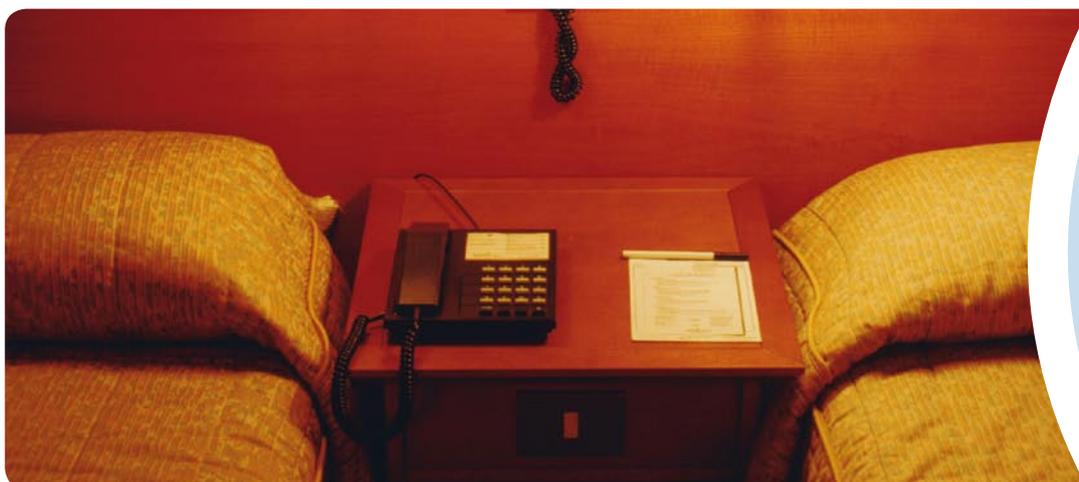
2.2.7 Servicio de Lavandería

Estas ineficiencias se originan en la utilización de lavadoras que calientan el agua con resistencias eléctricas en lugar de emplear agua que proviene del sistema de generación térmica, puesto que se obtienen rendimientos energéticos mayores con el segundo método enunciado.

2.3. Características constructivas y cerramientos

La ubicación y orientación del edificio en el que está el hotel o el restaurante, los cerramientos utilizados en fachadas y cubierta, el tipo de carpintería, el acristalamiento y las protecciones solares influyen de manera directa en la demanda térmica del establecimiento.

En muchas ocasiones, el aislamiento térmico de los hoteles y de los edificios, en general, es deficiente, de



forma que es cuantiosa la energía que se pierde a través de ellos. De igual modo que ocurre en los cerramientos de puertas y ventanas.

Por tanto, un buen diseño de la envolvente resulta apropiado para tener un buen comportamiento térmico que minimice las pérdidas energéticas.

de las emisiones de los gases que pueden provocar el cambio climático.

La gestión energética engloba las acciones tendentes a racionalizar el uso de la energía en un establecimiento, desde la mera gestión de los contratos de suministro de electricidad y combustibles hasta la introducción de cambios en el proceso productivo o la autoproducción de electricidad.

3 Mejoras tecnológicas y de gestión

3.1. Gestión energética

La gestión energética es un proceso continuo a través del que se pretende fomentar la eficiencia energética, el ahorro económico y de materias primas y la disminución

3.1.1 Etapas de la gestión energética

La gestión energética puede ser más o menos intensa dependiendo de la importancia que tenga la energía, y sus connotaciones económicas, medioambientales, sociales y de imagen, en un establecimiento dado. De menor a mayor intensidad y complejidad, el alcance de la gestión energética comprende los siguientes pasos:

Figura 9. Niveles de actuación en un plan de gestión energética.

1. Control de monitoreo de consumos y costes.
2. Desarrollo y mantenimiento de indicadores y su evolución en el tiempo (kWh/ud, €/ud, €/kWh, kWh/€, etc.).
3. Gestión económica del aprovisionamiento.
4. Aplicación de buenas prácticas (1=0). Estudio de impacto.
5. Ejecución de medidas de eficiencia de tecnologías horizontales y servicios ("Auditoría": estudio energético).
6. Ejecución de medidas de eficiencia de tecnologías proceso o verticales ("Auditoría" + estudio de viabilidad).
7. Cambios de proceso, autogeneración, cogeneración, etc. ("Auditoría" + estudio de viabilidad + estudio de impacto a largo plazo).

Como es natural, para actuar en cualquier entorno es imprescindible conocerlo. Por ello, los primeros pasos consisten en saber cuánto se consume y cuánto se gasta en energía. También hay que saber el cuándo y vincularlo a las variaciones de la climatología, de la producción y de la ocupación (como es el caso de hoteles y restaurantes).

Cuando se descubre el patrón de consumo energético en un establecimiento, se puede negociar el aprovisionamiento en mejores condiciones.

El siguiente escalón es la aplicación de buenas prácticas que, en resumidas cuentas, es actuar con la conciencia de que detrás de la forma de desarrollar las actividades cotidianas puede haber una importante capacidad de ahorro. Las buenas prácticas energéticas son formas de actuar que evitan el despilfarro, o sea, consumir energía solo cuando es necesaria y en la cantidad necesaria para desarrollar la actividad u operación de la que se trate. Las buenas prácticas no conllevan inversión, pero sí precisan de una labor de comunicación y concienciación de los usuarios y trabajadores de las instalaciones.

Los pasos cinco a siete del gráfico anterior precisan de un proceso de análisis y evaluación de impacto técnico y económico, que tiene un coste, además de las inversiones necesarias, y en términos generales requieren de la participación de técnicos expertos en tecnologías energéticas y de la producción. Por tanto, pueden llegar a requerir asesoramiento exterior.

3.1.2 Gestión energética normalizada

En noviembre de 2007 se publica la norma española UNE 216301:2007. Para las actividades de gestión energética de un establecimiento de cualquier sector. Esta norma especifica los requisitos de un sistema de gestión energética, cuya finalidad es facilitar a las organizaciones, independientemente de su actividad, una herramienta que normalice las tareas tendentes a la reducción de los consumos de energía, los costes económicos y las emisiones de gases de efecto invernadero.

Esta norma UNE especifica los requisitos para un sistema de gestión energética, destinados a permitir que una organización desarrolle un sistema para la mejora continua en el desempeño energético, que tenga en cuenta los requisitos legales y otros que la organización suscriba, independientemente del tipo de energía. Es aplicable a cualquier organización que desee: mejorar la eficiencia energética de sus procesos de forma sistemática; esta-

blecer, implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión energética; incrementar el aprovechamiento de energías renovables o energías excedentes propias o de terceros; asegurar su conformidad con su política energética; demostrar esta conformidad a otros, y buscar la certificación de su sistema de gestión energética por una organización externa.

El sistema de gestión desarrollado en esta norma es independiente y compatible con otros sistemas de gestión existentes. Dentro de otros sistemas de gestión se incluyen por ejemplo: los descritos en las normas UNE-EN ISO 9001 o UNE-EN ISO 14001, EMAS, etc.

3.2. Control centralizado

Una instalación del sector servicios que trabaje en un contexto competitivo en el que se deben adoptar altos estándares de calidad tiene que poder manejar una vasta y extensa red de instalaciones tecnológicas. Un sistema de control centralizado debe permitir realizar tanto la supervisión como el control en tiempo real de todas las instalaciones.

Disponiendo de tal sistema, el usuario puede gestionar de forma fácil y eficaz el mejor uso de las instalaciones, tanto de forma automática como manual. Según fabricantes y organismos, el efecto produce entre el 5% y el 20% de ahorro. El ahorro real depende en gran medida de la situación de partida, de la capacidad de maniobra que se obtenga con el sistema de control y de lo bien que sea manejado por el usuario. El diseño, la programación, la instalación y la puesta en marcha de un sistema de control centralizado supone un desembolso importante. En muchos casos, en instalaciones existentes no es económicamente viable o hay que limitarlo a los principales sistemas consumidores.

Por el contrario, un sistema de control centralizado puede rendir otras prestaciones más allá de la gestión de los sistemas energéticos. Puede realizar tareas de gestión de ocupación, presencia, intrusión, etc.

3.3. Mejoras en servicios

3.3.1 Mejoras en el servicio de iluminación

Las mejoras en el sistema de iluminación suelen consistir en la sustitución de lámparas o equipos auxiliares que

se consideran energicamente ineficientes, como por ejemplo las lámparas incandescentes y los balastos electromagnéticos, por otros equipos que tienen menor consumo pero que dan el mismo nivel de iluminación. Además del reemplazo exclusivo de lámparas, existen otras posibilidades. Se trata de cambiar, además, las luminarias existentes por luminarias que dan mejores rendimientos ópticos. El problema que presenta esta mejora es que la inversión aumenta considerablemente.

Por otro lado, la zonificación de circuitos resulta ventajosa, puesto que hace posible que no se tengan que encender todas las lámparas de una misma estancia, sino que solo se enciendan por áreas.

Las tareas de mantenimiento cobran importancia en este servicio, las lámparas y luminarias deben limpiarse periódicamente para mejorar la iluminación, que se ve perjudicada por la suciedad que se acumula en dichos equipos.

3.3.2 Mejoras en el servicio de climatización

Una posible mejora es la implantación 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. Además, los sistemas de gestión centralizada facilitan el control de la temperatura en las habitaciones, haciendo distinciones entre habitación desocupada, reservada u

ocupada. De este modo, el sistema ayuda a controlar los parámetros de temperatura y humedad. Por ejemplo, este sistema facilita que la climatización entre en modo de espera cuando la habitación está desocupada.

A través del uso de sistemas que estén sectorizados se aminoran las pérdidas energéticas, ya que en muchas ocasiones no es preciso que entre en funcionamiento todo un sistema de climatización, sino solo partes de él.

3.3.3 Mejoras en el servicio de ACS

Actualmente por ahorrar cantidades considerables de combustible y por el cumplimiento de la legislación vigente, se realizan instalaciones de energía solar térmica para la producción de ACS y para el calentamiento del agua de piscinas. Cabe destacar, que la implantación de estos sistemas de producción de ACS conlleva inversiones iniciales elevadas.

Según la sección HE4 del nuevo Código Técnico de la Edificación, los edificios de nueva construcción y rehabilitados, independientemente de su uso, siempre que exista una demanda de ACS, deberán cumplir con una contribución solar mínima anual, siendo ésta la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual. Existen casos en los que está permitido disminuir la contribución mínima (ver Código Técnico de la Edificación).





3.4. Mejoras en equipos

3.4.1 Iluminación

3.4.1.1 Lámparas fluorescentes con balastos electrónicos

Generalmente, las instalaciones de más de cinco años tienen lámparas fluorescentes equipadas con balastos de tipo electromagnéticos. El consumo de estos equipos auxiliares es alto. Por ejemplo, el balasto de una lámpara fluorescente estándar consume aproximadamente 9 W.

Actualmente, se puede sustituir por balastos electrónicos, cuya potencia instalada es menor. Además, pueden regular la intensidad de la lámpara, lo cual hace posible instalarlos en lámparas conectadas a fotocélulas.

3.4.1.2 Uso de lámparas fluorescentes compactas

Las lámparas fluorescentes compactas, más conocidas como lámparas de bajo consumo, son las sustitutas de las lámparas de incandescentes. Tienen una potencia instalada cinco veces menor y duran entre ocho y diez veces más.

Hasta hace poco tiempo, el sector hotelero y de restauración ha sido un tanto contrario a la instalación de estas lámparas atendiendo a motivos estéticos, pero hoy en día el diseño de éstas hace posible que se puedan utilizar formando parte de la decoración del establecimiento.

3.4.1.3 Sistemas de control y regulación

El aprovechamiento de la luz natural supone la posibilidad de ahorrar energía eléctrica en el sistema de iluminación.

Cuando el interior del hotel o del restaurante cuenta con una cantidad suficiente de luz natural, no es necesario tener encendidas lámparas cercanas a ventanas, claraboyas o similares, sino que se puede controlar el encendido de éstas con sensores corpusculares. Con estos equipos se regula el funcionamiento de las lámparas, cuando existe suficiente nivel de iluminancia gracias a la entrada de luz natural, las lámparas permanecen apagadas, y cuando el nivel de luminancia no es suficiente, las lámparas se encienden.

Por otro lado, otros elementos típicos en estas instalaciones son los detectores de presencia instalados en un ambiente de ocupación puntual, como pasillos y aseos públicos. De manera que las lámparas conectadas a estos equipos solo se encienden cuando se detecta movimiento en lugar.

Otra posible solución es la instalación de interruptores temporales en zonas con poco uso.

3.4.2 Climatización

3.4.2.1 Sustitución de gasóleo por gas natural en calderas

Las calderas de gas natural tienen rendimientos energéticos ligeramente superiores a las de gasóleo, su instalación resulta interesante si va a sustituir a una de gasóleo ya que se va a ahorrar combustible.

Además, estas calderas de gas natural necesitan requieren menor número de tareas de mantenimiento y emplean un combustible que tiene una combustión más limpia debido a la ausencia de compuestos de azufre en su composición.



3.4.2.2 Calderas de baja temperatura y condensación

Existen tres tipos principales de calderas (estándar, condensación y baja temperatura), hay que tener en cuenta el uso que se le va a dar y la temperatura deseada para el agua caliente para elegir un tipo u otro.

Las calderas de condensación tienen mayor aprovechamiento energético porque recuperan el calor generado en la combustión más el calor del cambio de fase del agua.

Las calderas de baja temperatura, admiten temperaturas de retorno de agua menores a 40 °C, por lo que las pérdidas por radiación son menores que en las convenciones donde el agua retorna a 55 °C.

3.4.2.3 'Free-cooling'

Esta mejora se puede realizar en instalaciones que tienen unidades de tratamiento de aire. Con este sistema se trata de utilizar el aire exterior cuando las condiciones exteriores son favorables como en verano, facilitando la disminución del uso de equipos de aire acondicionado.

Para ello, debe regularse, a través de un sistema de control, la apertura y cierre de las compuertas que tienen las UTA, de forma que, mediante sondas de temperatura y humedad en el exterior e interior del edificio, el sistema de control decide si es conveniente coger aire exterior, o por contra, no lo es. Si lo fuese, se abriría la compuerta de entrada de aire exterior y se cerraría la compuerta de aire recirculado.

3.4.2.4 Recuperación de calor del aire de ventilación

Esta mejora consiste en la instalación de recuperadores de calor del aire de ventilación. En el recuperador se

produce un intercambio de calor entre el aire que sale del establecimiento y el que está entrando para la renovación de aire interior.

De esta manera se consigue disminuir el consumo de calefacción durante los meses de invierno, puesto que el aire exterior de renovación se precalienta en el recuperador, y en verano se reduce el consumo eléctrico asociado al aire acondicionado.

Esta medida de ahorro está contemplada en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y se exige cuando el caudal de un subsistema de climatización es mayor de tres metros cúbicos por segundo y su régimen de funcionamiento supera las 1.000 h/año. En estos casos, el rendimiento del sistema de recuperación ha de tener una eficiencia mínima del 45%.

3.4.2.5 Aprovechamiento de calor de los grupos de frío

Esta medida trata de aprovechar el calor extraídos de los condensadores, mediante cambiadores de calor, para la producción de agua caliente requerida en otra parte del hotel. Como, por ejemplo, en una piscina climatizada.

Este aprovechamiento puede suponer, por un lado, un ahorro importante para la producción de agua caliente y, por otro, un ahorro por un menor consumo eléctrico del compresor al trabajar con un rendimiento mayor.

3.4.3 ACS

Además de realizar las mejoras referentes a calderas, explicadas en el apartado anterior, existen otras posibilidades para disminuir el consumo de ACS. Se detallan a continuación.

La grifería monomando suele tener el inconveniente de emplear una mezcla al 50% de agua fría y caliente cuando la maneta del grifo está en posición central. Cuando únicamente se necesita agua fría, los usuarios tienden a poner la maneta en esta posición.

La medida indicada consiste en la sustitución del clásico cartucho cerámico por otro ecológico de apertura en frío que permite que en la posición central únicamente se obtenga agua fría, obligando a girar a un lado el mando para obtenerla caliente, en dos etapas.

3.4.4 Agua fría

En la reducción de agua fría existen diversas medidas.

3.4.4.1 Ahorro en bombeo

En hoteles que cuenten con equipos de bombeo en los que la potencia sea considerable, se recomienda instalar variadores de frecuencia que ayudan a ajustar la velocidad del motor en función de la demanda existente. Así, el motor no trabaja a máxima carga cuando el caudal a

bombear es pequeño, adaptando la potencia consumida a la carga.

3.4.4.2 Ahorro en grifos

Consiste en instalar perlizadores en los grifos de lavabos, de duchas y de pilas. Con estos equipos se reduce el caudal de agua que sale por estos grifos (tanto en el de agua fría como en el de ACS). Dependerá de cada hotel o restaurante el ahorro obtenido, pero en algunos casos, por supuesto en los que tienen caudales mayores, el ahorro de agua puede llegar hasta el 60%.

Otra posibilidad es la instalación de grifos con detección de movimiento en aseos comunes. Existen diferentes tipos en el mercado. Con ellos se consigue evitar el gasto de agua por olvido de cerrar el grifo.

3.4.4.3 Ahorro en aseos

Utilización de fluxores o cisternas de doble pulsador. El doble pulsador distingue entre micciones o deposiciones. Cuando son deposiciones se descarga todo el



agua que está contenida en la cisterna y cuando son micciones solo se descarga una parte de ella.

3.4.5 Piscinas climatizadas

El uso de mantas térmicas contribuye a un ahorro de energía al disminuir las pérdidas térmicas y de agua durante la noche o durante el horario en que las piscinas están cerradas a los clientes.

4 Bibliografía

- **Manual de buenas prácticas energéticas en las pymes de Toledo.** Agencia Provincial de la Energía de Toledo, Cámara Oficial de Comercio e Industria de Toledo y su EuroInfoCentre. Guillermo J. Escobar, et al (2003).
- **Manuales de eficiencia energética 2007.** Gas Natural Fenosa, EOI, CINCO DÍAS. Capítulos: "Eficiencia y ahorro energético en el sector servicios;" y "Eficiencia y ahorro energético en urbanismo y edificación".
- **Manual de buenas prácticas en contratación y uso de la energía en bares y restaurantes.** Asociación Empresarial de Hostelería de la Comunidad de Madrid La Viña, FSE y Comunidad de Madrid (2004).
- **Comunicación: La energía en el sector hotelero. Ratios y consumos,** por Guillermo J. Escobar, dentro de la jornada "Gestión de la energía en el sector hotelero", organizado por IMPIVA-OPET (Programa Comunitario INNOVATION), Centro de Turismo de Benidorm (Alicante), 28 de octubre de 1999.
- **Estrategia española de eficiencia energética 2004-2012,** equipamiento residencial y ofimática (residencial y servicios). IDAE (2003).
- **Bases de datos internas y auditorías energéticas desarrolladas por Socoin, S.L.U.**



07 Hoteles y restaurantes (CNAE 47)

GUILLERMO J. ESCOBAR
ARANTXA SASTRE

Socoin Ingeniería y Construcción Industrial, S.L.U.
Empresa Colaboradora de EOI
Escuela de Negocios

Obra realizada por:



Con la colaboración del Centro de Eficiencia Energética de:



© EOI Escuela de Negocios
© Centro de Eficiencia Energética de Gas Natural Fenosa
Reservados todos los derechos
Edita: Gas Natural Fenosa

Diseño y maquetación: Global Diseña
Impresión: División de Impresión

ELEMENTAL
CHLORINE
FREE
GUARANTEED





www.empresaeiciente.com

www.gasnaturalfenosa.es