

## CASO DE ÉXITO

### Hotel Paguera Beach



**Cambio de combustible y reposición del sistema de producción de A.C.S por un sistema semi-instantáneo de condensación – eficiencia y ahorros energéticos asociados**

## 1 Introducción

España fue el tercer destino turístico más visitado del mundo en el año 2013 por detrás de Francia y Estados Unidos y seguido de China e Italia. Para este año 2015, las previsiones no son menos alentadoras, en mayo se registró un nuevo récord 22,5 millones de turistas en los primeros cinco meses del año, un aumento del 5,1% (1,1 millones de turistas mas) sobre el mismo periodo del año anterior.

Nos encontramos en estos momentos con un sector hotelero en pleno rendimiento y consolidación, pero equipado, en la mayoría de los casos, con sistemas energéticos obsoletos con más de 20 años de antigüedad.

Esto explica el interés del Estado en incidir en la sostenibilidad y eficiencia energética del sector Hotelero para poder alcanzar los objetivos de reducción de los gases de efecto invernadero marcados por los Estados Miembros para 2020.

Para el Hotelero, representa la posibilidad de mejorar la explotación de su establecimiento mediante la aplicación de reformas en sus sistemas de producción energética que consuman menos combustible y proporcionen también ahorros económicos.

La eficiencia energética, es por lo tanto, una herramienta para mejorar la competitividad de un sector estratégico para el desarrollo económico de nuestro país.

Así mismo, la normativa referente a la certificación energética de edificios y el creciente interés del cliente turístico por conocer las medidas que cada establecimiento adopta en cuanto a ahorro y a eficiencia energética, nos sitúan en un momento clave para realizar actuaciones en este sentido, que proporcionen beneficios al hotel pero también al lugar donde éste desarrolla su actividad económica.

Paralelamente, la Unión Europea ha dado un nuevo paso mediante la Normativa europea de diseño ecológico ErP, que entrará en vigor en septiembre de 2015, y que determina los niveles mínimos en cuanto a eficiencia y emisiones máximas de NOx para los equipos generadores de calor, siendo de obligado cumplimiento en todos los Estados Miembros.

## 2 Objeto del caso práctico

Por todo lo expuesto anteriormente, en este documento se plantea y expone un caso práctico en el que se ha **sustituido la instalación existente de producción de A.C.S. tradicional por un sistema semi-instantáneo HEAT MASTER TC y se ha cambiado el combustible existente (Gasóleo) por uno más eficiente (Gas), consiguiendo unos ahorros de energía importantes y una elevada eficiencia en la instalación.**

### 3 Contexto

Hasta hace muy poco, en las Islas Baleares no se disponía de gas natural canalizado. El Hotel Paguera, como muchos, alimentaba su sala de calderas mediante Gasóleo, combustible con un elevado coste económico, que presentaba además otras incomodidades en su uso como los olores procedentes de su combustión.

La gasificación que ya se ha iniciado en la isla de Mallorca este año 2015, prevé proveer de gas natural canalizado a más de 25 municipios de las Islas Baleares , entre ellos la zona donde el Hotel Paguera Beach se encuentra ubicado, cercana a Palma de Mallorca.

### 4 Situación de partida

#### El Hotel

El Hotel Paguera Beach es un hotel vacacional de 4 estrellas y 98 apartamentos, ubicado en la zona de Paguera, a unos 20 minutos de Palma de Mallorca.



Aunque su principal actividad es la vacacional, su ocupación es prácticamente anual, puesto que Mallorca recibe turistas a lo largo de casi todo el año. La actuación realizada es la de **sustitución de la instalación de producción de A.C.S. y cambio de combustible de Gasóleo a Gas**

La actuación realizada es la de **sustitución de la instalación de producción de A.C.S. y cambio de combustible de Gasóleo a Gas**

#### La instalación existente

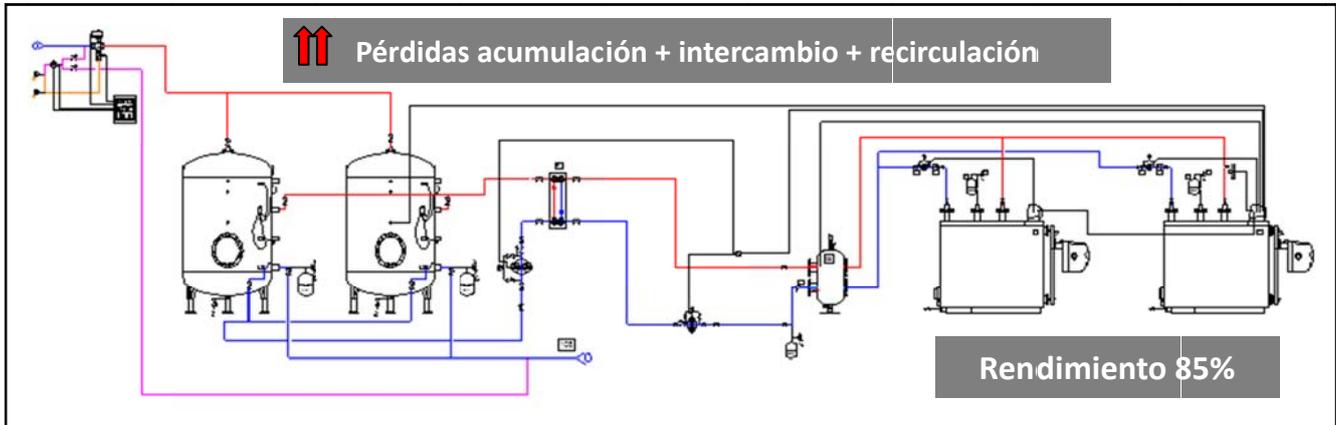
La instalación existente para la producción de A.C.S en este hotel tenía una antigüedad de 30 años y estaba compuesta por una batería de 2 calderas de gasóleo de 349 KW de potencia cada una con un rendimiento efectivo del 85%, 2 acumuladores de 4000 l y 2 intercambiadores de placas desmontables.

- Tipo de sistema A.C.S: Gran acumulación
- Antigüedad instalación ACS: 30 años
- Combustible: Gasóleo
- Potencia total instalada: 698 kW
- Tecnología: Caldera presurizada
- Rendimiento calderas: 85%
- Acumulación total A.C.S: 8000 l.
- Intercambio: Exterior de placas



**Cambio de combustible y reposición del sistema de producción de A.C.S por un sistema semi-instantáneo de condensación – eficiencia y ahorros energéticos asociados.**

**ESQUEMA SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE ACS EXISTENTE HOTEL PAGUERA BEACH – GRAN ACUMULACIÓN**



En el Hotel Paguera, el sistema de producción de ACS se basaba en el esquema tradicional de gran acumulación (ver esquema anterior). El objetivo de este tipo de sistemas es dar respuesta a las puntas de consumo existentes con el agua caliente acumulada en grandes depósitos, que ha sido preparada durante todo el día mediante un grupo de calderas.

Este tipo de esquema para la producción de ACS va asociado a elevadas pérdidas en:

- Acumulación: los depósitos, aunque aislados, cuentan con una gran superficie total debido a su gran volumen. Por ello y por su elevada temperatura interior, acaban cediendo energía y temperatura a la sala de calderas través de sus paredes.
- Intercambio: intercambiador de placas externo. Se puede estimar que los intercambiadores de placas exteriores presentan unas pérdidas térmicas de entre el 10% y el 15%, siendo un elemento muy poco eficiente que hacen descender la eficiencia del conjunto.
- Circuito de recirculación: calderas - intercambiador (circuito primario) e intercambiador-acumuladores (circuito secundario). Se trata de dos circuitos a temperaturas elevadas (primario a 85-65°C y secundario a 65-45°C) recirculando durante todo el día. Aunque las tuberías de estos circuitos se encuentren aisladas, se pierde una cantidad de energía a través de las paredes de las conducciones, en los accesorios, etc...

En este tipo de esquemas, las temperaturas de retorno del agua del circuito primario a la caldera son elevadas (alrededor de los 65°C), puesto que la normativa obliga a acumular a 60°C. Por ello, aunque se instalen calderas de condensación de alta eficiencia (rendimiento  $\geq 105-106\%$ ), éstas no podrán condensar durante la producción de ACS, siendo su rendimiento efectivo real del orden del 95-96% como máximo. En este caso, por tratarse de calderas con 30 años de antigüedad, el rendimiento real medido era del 85%.

El Hotel Paguera Beach consideraba realizar un cambio de combustible y de sistema para poder elevar la eficiencia y el ahorro energético de su sistema de producción de ACS, reducir las pérdidas térmicas y aprovechar el espacio disponible en la sala de equipos.

**Cambio de combustible y reposición del sistema de producción de A.C.S por un sistema semi-instantáneo de condensación – eficiencia y ahorros energéticos asociados.**

## 5 Motivación para la reconversión

Las calderas existentes en la sala del Hotel Paguera Beach, contaban ya con 30 años de antigüedad y su rendimiento estaba por debajo del 85%. El Hotel consideró que requería de un cambio y, aunque todavía no estaba disponible la conexión a la red de distribución de gas natural canalizado en su zona, decidió hacer el cambio de combustible y alimentar temporalmente el sistema de producción de ACS mediante gas propano a la espera de la conexión definitiva con gas natural.

Las tecnologías existentes en la actualidad en el mercado son distintas a las ofrecidas hace 30 años cuando el Hotel instaló un sistema tradicional de producción de ACS. Ahora, las calderas de condensación ofrecen un importante ahorro energético, una elevada eficiencia y respeto por el medio ambiente.

Para poder aprovechar esta tecnología y sus ventajas en el sistema de producción de ACS, para realizar una reposición sencilla y disponer de más espacio en sala de calderas, el Hotel Paguera Beach decidió escoger un sistema semi-instantáneo de producción de ACS de condensación HEAT MASTER TC.

- Sala de calderas antigua (30 años)
- Equipos de baja eficiencia
- Necesidad y oportunidad de cambio de combustible
- Necesidad y oportunidad de Incorporar tecnologías eficientes

## 6 Descripción de la solución adoptada

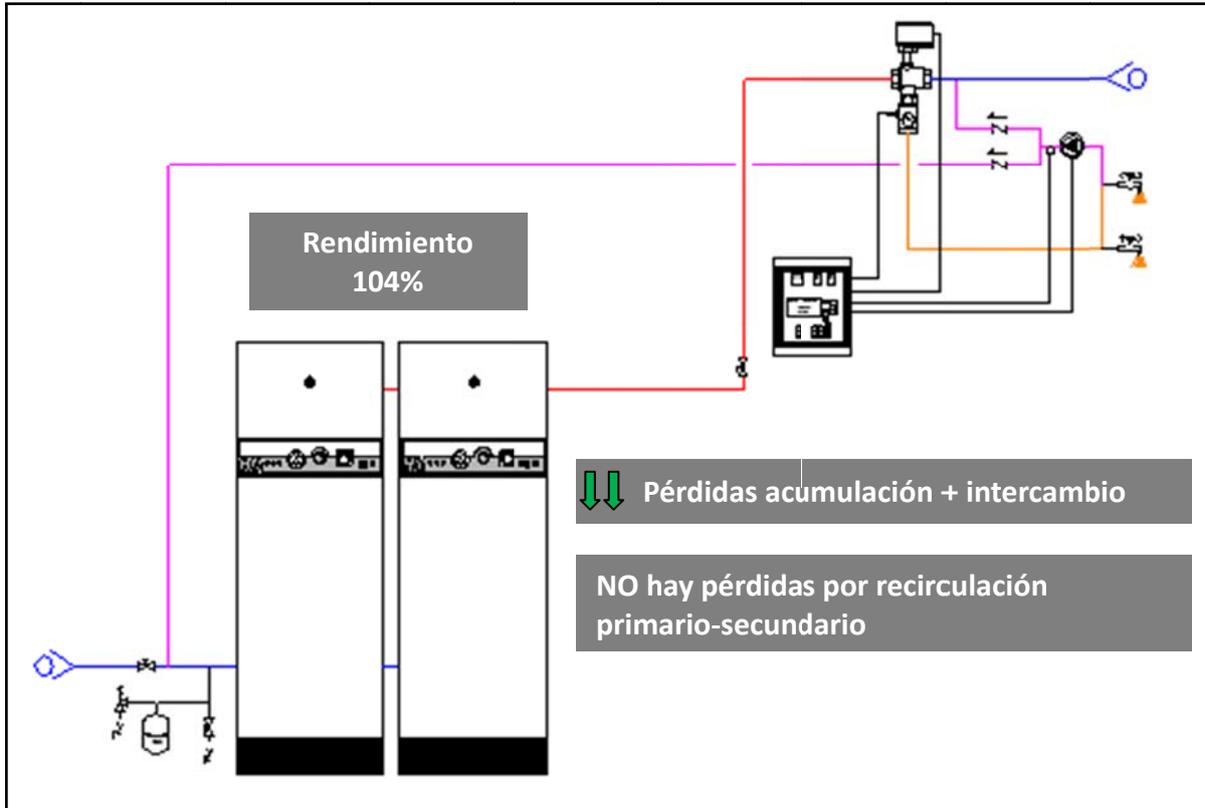
Para aumentar la eficiencia y garantizar el servicio de la instalación, se optó por un sistema semi-instantáneo formado por **2 HEAT MASTER 120 TC**. Con este tipo de equipos, la producción de ACS se realiza en el momento de la demanda, adaptándose a la curva de consumo existente. Los HEAT MASTER TC cuentan con una pequeña acumulación interna, lo que les permite reaccionar de forma rápida a cualquier cambio en los parámetros de consumo (sin requerir acumulación adicional).

- Tipo de sistema A.C.S:           Semi-instantáneo
- Combustible:                    Gas
- Potencia total instalada:       120 kW x 2 = 240 kW
- Tecnología                        Caldera de condensación
- Rendimiento calderas:         104%
- Acumulación total ACS:        190 x 2 = 380 l
- Intercambio:                    Doble tanque



Cambio de combustible y reposición del sistema de producción de A.C.S por un sistema semi-instantáneo de condensación – eficiencia y ahorros energéticos asociados.

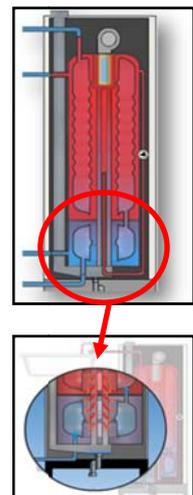
NUEVO ESQUEMA SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE ACS HOTEL PAGUERA BEACH – HEAT MASTER TC



Los sistemas HEAT MASTER TC, se denominan semi-instantáneos porque, aunque su cálculo y diseño se basa en producir el ACS en el mismo momento en que se crea la demanda siguiendo la curva de consumo, incorporan un pequeño acumulador de ACS en su interior. De este modo, su capacidad de respuesta es mucho más rápida y se puede asegurar el servicio durante las puntas de consumo aunque estas sean seguidas en el tiempo.

Las características constructivas que hacen posible este funcionamiento casi instantáneo se basan en dos conceptos propios de ACV:

- **“Tank in tank”**, sistema de intercambio mediante doble tanque que permite una altísima capacidad de transferencia de energía y que permite tiempos de puesta a régimen y recuperación extremadamente cortos, así como una gran adaptabilidad ante variaciones de consumo no previstas.
- **“Total Condensing”** condensación total en ACS, a diferencia de otras calderas de condensación del mercado que solo pueden condensar en modo calefacción. El agua fría entra por la parte inferior del HEAT MASTER TC y enfría los gases de la combustión, provocando condensación continua tanto en uso de calefacción como en producción de agua caliente sanitaria.



**Cambio de combustible y reposición del sistema de producción de A.C.S por un sistema semi-instantáneo de condensación – eficiencia y ahorros energéticos asociados.**

Este tipo de esquema para la producción de ACS va asociado a una elevada eficiencia energética debido a:

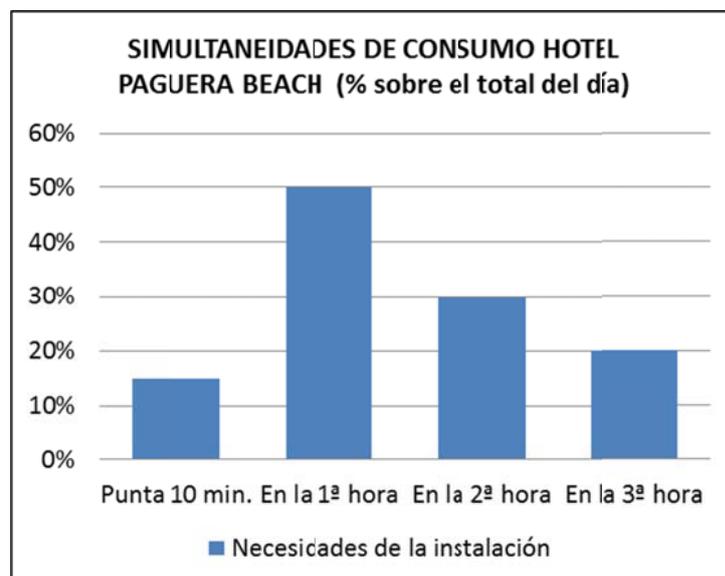
- Condensación en ACS: Rendimiento instantáneo s/PCI del 104% en este uso.
- Mínimas pérdidas en acumulación e intercambio: sistema Tank in Tank de intercambio, mínima acumulación, equipo compacto (todo integrado en el mismo conjunto).
- No existen pérdidas por recirculación: los equipos HEAT MASTER se conectan directamente a la red de agua fría por un lado y a la de distribución de ACS por el otro, no hay circuitos de recirculación entre primario y secundario.

Además, los sistemas HEAT MASTER TC ofrecen otras ventajas:

- Rápida respuesta a la demanda de agua caliente, manteniendo el confort y prestaciones requeridas en instalaciones de A.C.S.
- Menor espacio ocupado en la sala de calderas.
- Ahorro en elementos de la instalación y tuberías.
- Facilidad de actuación en reconversiones.
- Reduce los trabajos de mantenimiento al eliminar componentes en el sistema de producción de ACS

Prestaciones de A.C.S del sistema instalado

Partiendo de los datos facilitados por el Hotel Paguera Beach y de sus características, se ha calculado el volumen de ACS total diario y la curva de distribución del consumo existente durante el día. Además, se ha tenido en cuenta que el Hotel Paguera Beach es un hotel vacacional, por lo que sus apartamentos rara vez están ocupados por una sola persona. Por todo ello, se ha estimado que en los 98 apartamentos de alojan 196 personas y que los periodos punta se distribuyen según el siguiente gráfico:

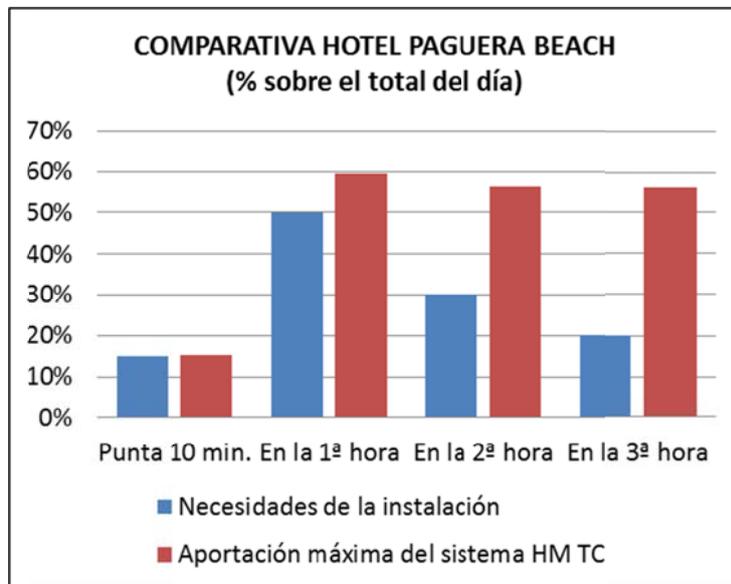


**Cambio de combustible y reposición del sistema de producción de A.C.S por un sistema semi-instantáneo de condensación – eficiencia y ahorros energéticos asociados.**

Como resultado a estos cálculos, se han instalado 2 equipos HEAT MASTER 120 TC de 120 kW de potencia, con unas prestaciones como las que se muestran en la siguiente tabla:

<b>PRESTACIONES DEL HEAT MASTER 120 TC</b>				
<b>Temperatura</b>	<b>Cantidad de ACS producida a 60 °C</b>		<b>Cantidad de ACS producida a 40 °C</b>	
<b>Periodo</b>	<b>1 HEAT MASTER 120TC</b>	<b>2 HEAT MASTER 120TC</b>	<b>1 HEAT MASTER 120TC</b>	<b>2 HEAT MASTER 120TC</b>
<b>Punta en 10 min.</b>	506	1.012	974	1.948
<b>En la 1ª hora</b>	1.976	3.952	3.791	7.582
<b>En continuo</b>	1.854	3.708	3.412	6.824

A continuación se presentan los gráficos y tablas comparativas de las necesidades de ACS calculadas y las ofrecidas por los 2 HEAT MASTER 120 TC instalados:



<b>PRESTACIONES DEL SISTEMA 2HEAT MASTER 120 TC</b>		
<b>Caudal de ACS a 60°C (litros por periodos)</b>		
<b>Periodo</b>	<b>Necesidades de la instalación</b>	<b>Aportación máxima del sistema</b>
<b>En 10 min.</b>	1.000	1.012
<b>En la 1ª hora</b>	3.332	3.952
<b>En la 2ª hora</b>	1.999	3.748
<b>En la 3ª hora</b>	1.333	3.748

**Cambio de combustible y reposición del sistema de producción de A.C.S por un sistema semi-instantáneo de condensación – eficiencia y ahorros energéticos asociados.**

<b>PRESTACIONES DEL SISTEMA 2HEAT MASTER 120 TC</b>		
<b>Caudal de ACS a 60°C (litros acumulados)</b>		
<b>Periodo</b>	<b>Necesidades de la instalación</b>	<b>Aportación máxima del sistema</b>
<b>En 10 min.</b>	1.000	1.012
<b>En la 1ª hora</b>	3.332	3.952
<b>En la 2ª hora</b>	5.331	7.700
<b>En la 3ª hora</b>	6.664	11.448

## 7 Resultados

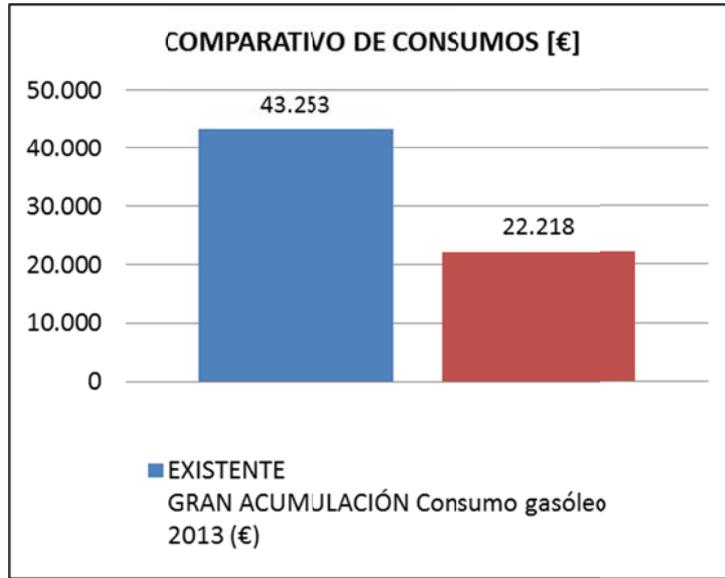
Para valorar el ahorro conseguido con el cambio de sistema de producción de A.C.S. se han comparado los consumos de gasóleo del Hotel Paguera Beach durante el año 2013 (antes de la reconversión) con los consumos de gas del año 2014 (después de la reconversión). Estos datos han sido facilitados por la propiedad a través de las correspondientes facturas de combustible.

<b>Mes</b>	<b>EXISTENTE</b>	<b>ACTUAL</b>	<b>Ahorro (€)</b>	<b>Ahorro (%)</b>
	<b>GRAN ACUMULACIÓN</b>	<b>2 HEAT MASTER 120TC</b>		
	<b>Consumo gasóleo 2013 (€)</b>	<b>Consumo gas 2014 (€)</b>		
<b>Enero</b>	5.070	3.341	1.729	34,1%
<b>Febrero</b>	4.620	1.650	2.970	64,3%
<b>Marzo</b>	3.810	1.757	2.053	53,9%
<b>Abril</b>	3.081	2.574	507	16,5%
<b>Mayo</b>	3.391	1.739	1.652	48,7%
<b>Junio</b>	3.136	1.970	1.166	37,2%
<b>Julio</b>	3.791	1.386	2.405	63,4%
<b>Agosto</b>	3.204	1.808	1.396	43,6%
<b>Septiembre</b>	2.724	1.754	970	35,6%
<b>Octubre</b>	3.269	1.795	1.474	45,1%
<b>Noviembre</b>	3.216	1.369	1.848	57,5%
<b>Diciembre</b>	3.941	1.076	2.865	72,7%
<b>TOTAL</b>	<b>43.253</b>	<b>22.218</b>	<b>21.035</b>	<b>48,6%</b>

*Nota: el ahorro obtenido en el Hotel Paguera es la suma de dos conceptos: ahorro debido al cambio de combustible + ahorro debido el cambio de sistema de producción de ACS. El ahorro asociado únicamente al cambio de un sistema convencional por un sistema HM TC estaría en torno al 20%*

El Hotel Paguera Beach, ha conseguido un ahorro económico del 48,6% (21.035 € anuales) realizando una cambio de combustible (de gasóleo a gas) y un cambio de sistema de producción de ACS (de gran acumulación a sistema semi-instantáneo).

**Cambio de combustible y reposición del sistema de producción de A.C.S por un sistema semi-instantáneo de condensación – eficiencia y ahorros energéticos asociados.**



La reforma se ha realizado de forma sencilla, gracias a que los equipos HEAT MASTER TC tienen unas medidas exteriores que permiten su paso por puerta, y se ha ganado un espacio considerable en la sala de calderas (80%), puesto que los 2 HEAT MASTER 120 TC solo ocupan 1 m<sup>2</sup> en planta. El Hotel está aprovechando este espacio disponible en la sala para aumentar la capacidad de su servicio de lavandería.



**Cambio de combustible y reposición del sistema de producción de A.C.S por un sistema semi-instantáneo de condensación – eficiencia y ahorros energéticos asociados.**

COMPARATIVA CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA EXISTENTE Y EL ACTUAL		
	SISTEMA EXISTENTE GRAN ACUMULACIÓN	SISTEMA ACTUAL HEAT MASTER TC
<b>Tipo de sistema A.C.S:</b>	Gran acumulación	Semi-instantáneo
<b>Combustible:</b>	Gasóleo	Gas
<b>Potencia total instalada:</b>	698 kW	240 kW
<b>Tecnología:</b>	Caldera presurizada	Caldera de condensación
<b>Rendimiento calderas:</b>	85%	104%
<b>Acumulación total A.C.S:</b>	8000 l.	380 l
<b>Intercambio:</b>	Exterior de placas	Tank in Tank

### 8 Valoración del Hotel: Hotel Paguera Beach

El Sr. Francisco Pérez, propietario del Hotel Paguera Beach, después de más de un año de funcionamiento de la instalación de producción de A.C.S mediante 2 equipos HEAT MASTER 120 TC, resume las ventajas del nuevo sistema en los siguientes puntos:

- “Anteriormente teníamos dos quemadores, 2 boilers, 5 depósitos de gasoil con todo lo que conlleva de tuberías por todos sitios y bombas. También se disponía de mucho espacio para albergar toda esta maquinaria, sin contar los olores y pérdidas que se sufrían.”
- “Con los dos HM 120 TC, lo primero que detectamos es que reducimos mucho el espacio ocupado. No tenemos olores, todo está limpio y tenemos toda el agua caliente sin ningún tipo de problema.”
- “La opinión del hotel es totalmente satisfactoria en cuanto a ahorro y a contaminación. Antes la combustión era deficiente siendo incluso molesto para los vecinos. La inversión de momento ha sido un total acierto.”

Firmado:



Sr. Francisco Pérez  
Propietario y Gerente  
Hotel Paguera Beach

**Cambio de combustible y reposición del sistema de producción de A.C.S por un sistema semi-instantáneo de condensación – eficiencia y ahorros energéticos asociados.**

**Contacto ITH:**

[Coralía Pino López](#)

Responsable Área Sostenibilidad y Eficiencia Energética

[INSTITUTO TECNOLÓGICO HOTELERO](#)

T: 902 110 784

[cpino@ithotelero](mailto:cpino@ithotelero)

**Contacto ACV:**

[Noelia Gonzalez Garcia](#)

Responsable Soluciones Hoteleras

[ACV ESPAÑA SA](#)

T: +34 647 40 90 77

[solucioneshoteleras@acv.com](mailto:solucioneshoteleras@acv.com)