



**UNIVERSIDAD DE JAÉN**  
*Escuela Politécnica Superior de Jaén*

Trabajo Fin de Grado

# **AUDITORÍA ENERGÉTICA DEL HOTEL ACG DE LOS VILLARES**

**Alumno: Antonio Manuel Echevarría Ávila**

Tutor: Prof. D. Blas Ogayar Fernández  
Dpto: Ingeniería Eléctrica

**Junio, 2016**



**UNIVERSIDAD DE JÁEN**

*Escuela Politécnica Superior de Jaén*

TRABAJO FIN DE GRADO

# **AUDITORÍA ENERGÉTICA DEL HOTEL ACG DE LOS VILLARES**

**Junio, 2016**

**Alumno**

**VºBº del tutor**

**Antonio Manuel Echevarría Ávila**

**D. Blas Ogayar Fernández**



## ÍNDICE GENERAL

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	4
<b>1.1. Motivación</b> .....	4
<b>1.2. Ámbito</b> .....	4
1.2.1. Auditoría energética.....	4
1.2.2. Antecedentes.....	5
1.2.3. Objeto.....	5
1.2.4. Marco legal.....	6
1.2.5. Alcance.....	7
1.2.6. Desarrollo del trabajo.....	8
<b>1.3. Datos característicos del edificio</b> .....	9
1.3.1. Situación.....	9
1.3.2. Características del edificio .....	9
1.3.3. Descripción física del edificio .....	10
1.3.4. Actividades e instalaciones.....	12
1.3.5. Horario de funcionamiento.....	14
1.3.6. Grado de ocupación .....	15
<b>2. TOMA DE DATOS</b> .....	17
2.1. Datos constructivos del edificio.....	17
2.2. Datos suministros energéticos.....	17
2.3. Datos puntos de consumo .....	18
<b>3. SITUACIÓN ENERGÉTICA ACTUAL</b> .....	19
<b>3.1. Análisis consumo eléctrico</b> .....	19
3.1.1. Descripción del suministro eléctrico.....	19
3.1.2. Descripción facturación .....	20
3.1.3. Situación actual consumo eléctrico.....	26
<b>3.2. Análisis gas propano</b> .....	30
3.2.1. Descripción suministro gas propano .....	30
3.2.2. Descripción facturación .....	31
3.2.3. Situación actual consumo gas propano .....	32
<b>3.3. Análisis gasóleo b</b> .....	34
3.3.1. Descripción suministro gasóleo b .....	34
3.3.2. Descripción facturación .....	35
3.3.3. Situación actual consumo gasóleo b.....	36
<b>4. ANÁLISIS DE LAS INSTALACIONES</b> .....	39



<b>4.1. Análisis equipos generación energía eléctrica</b>	<b>39</b>
<b>4.2. Análisis equipos eléctricos</b>	<b>40</b>
4.2.1. Análisis equipos eléctricos: iluminación	41
4.2.2. Análisis equipos eléctricos: climatización	47
4.2.3. Análisis equipos eléctricos: cocina y restauración	49
4.2.4. Análisis equipos eléctricos: habitaciones	50
4.2.5. Análisis equipos eléctricos: ACS	51
4.2.6. Análisis equipos eléctricos: resto de equipos	51
<b>5. CONTABILIDAD ENERGÉTICA</b>	<b>53</b>
<b>6. PROPUESTAS DE MEJORA</b>	<b>59</b>
<b>6.1. Propuestas de mejora suministro eléctrico</b>	<b>59</b>
6.1.1. Optimización de la potencia contratada	59
6.1.2. Mejora del factor de potencia	62
6.1.3. Cambio de comercializadora	66
6.1.4. Cambio de suministro de baja a media tensión	68
<b>6.2. Propuesta sustitución suministro gas propano</b>	<b>69</b>
<b>6.3. Propuesta eliminación suministro gasóleo b</b>	<b>71</b>
<b>6.4. Propuestas de mejora iluminación</b>	<b>73</b>
6.4.1. Sustitución lámparas incandescentes 40 W por lámparas led 5,5 W	73
6.4.2. Sustitución de tubos fluorescentes T-8 36 W por tubos fluorescentes led 18 W	75
6.4.3. Sustitución luminarias DOWNLIGHT 1x18 W por panel led 12 W	76
6.4.4. Sustitución luminarias DOWNLIGHT 2x26 W por panel led 25 W	79
6.4.5. Instalación detector de presencia en el pasillo de los aseos	81
<b>6.5. Instalación variadores de velocidad en los compresores de las cámaras frigoríficas</b>	<b>82</b>
<b>6.6. Propuesta instalación solar térmica para la producción de ACS</b>	<b>83</b>
<b>6.7. Propuesta plan de mantenimiento preventivo</b>	<b>83</b>
<b>7. RESUMEN DE MEDIDAS DE AHORRO</b>	<b>85</b>
7.1. Plan de actuación	87
<b>8. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>88</b>
<b>ANEXO I: CÁLCULOS CONSUMO / COSTE ELECTRICIDAD</b>	
<b>ANEXO II: CÁLCULOS CONSUMO / COSTE GAS PROPANO</b>	
<b>ANEXO III: CÁLCULOS CONSUMO / COSTE GASÓLEO B</b>	
<b>ANEXO IV: CÁLCULOS ESTIMACIÓN CONSUMO / PRODUCCIÓN ENERGÍA</b>	
<b>ANEXO V: PLANOS</b>	



## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Motivación**

El crecimiento del consumo energético a la par que el desarrollo; provoca la necesidad de implantación de una serie de medidas, con el fin de optimizar la demanda energética.

La eficiencia energética se ha convertido en un parámetro importante en la actualidad; debido al alto ritmo de consumo de combustibles fósiles, los cuáles pueden acabar sus reservas en las próximas décadas, lo cuál provoca que cada vez sea mas necesario el uso racional de la energía, y el uso de energías renovables.

Hoy en día, cualquier empresa debería plantearse la necesidad de un estudio para comprobar si las diferentes instalaciones y procesos presentan un diseño óptimo desde el punto de vista energético.

Un uso eficiente de la energía conlleva un aumento de la productividad en los procesos, un aumento en la competitividad de la empresa, y en su posición frente a la sociedad.

Por todo ello, este estudio está destinado a la realización de una auditoría energético al “Hotel ACG”, localizado en la provincia de Jaén. Con la finalidad de optimizar su consumo energético.

### **1.2. Ámbito**

#### **1.2.1. Auditoría energética**

Viene definida por la norma UNE-EN 16247:2014 como, “Inspección y análisis sistemático del uso y consumo de energía en un emplazamiento, edificio, sistema u organización con el objetivo de identificar e informar acerca de los flujos de energía y del potencial de mejora de la eficiencia energética”

La auditoría energética es la herramienta mediante la cuál podemos conocer de forma exhaustiva la situación energética de una organización,



mediante el análisis de los equipos consumidores de energía y los hábitos de consumo.

De los resultados obtenidas en la presente auditoría, se procederá a recomendar una serie de medidas para optimizar el consumo energético de la organización, en función de su potencial de ahorro energético, facilidad de implantación y viabilidad económica.

Este debe ser el paso inicial para acometer cualquier acción de ahorro energético, ya que nos permiten tener un diagnóstico energético del edificio y acometer las medidas de una forma ordenada.

### **1.2.2. Antecedentes**

El presente proyecto se elabora con la finalidad de conocer cuáles son los consumos energéticos que se producen en el “Hotel ACG”, así como su coste asociado, y su distribución por uso.

Mediante la elaboración de un estudio de las posibles mejoras que se puedan realizar en la instalación, atendiendo a criterios de sostenibilidad, con el fin de obtener un ahorro en el consumo energético, y su correspondiente ahorro en coste.

Analizando cada uno de los potenciales de ahorro energético y la viabilidad de cada una de ellas.

Todo ello debe realizarse sin que se vea afectada la calidad con la que la empresa hotelera ofrece cada uno de sus diferentes servicios, y afecte al confort de sus clientes.

### **1.2.3. Objeto**

Los principales objetivos que se pretenden alcanzar mediante la realización de la auditoría energética al “Hotel ACG”, son los siguientes:



- Cuantificar, analizar y clasificar los diferentes consumos producidos en los diferentes servicios que la organización ofrece.
- Determinar con la mayor exactitud posible los consumos reales que se producen en el edificio, el reparto de los mismos y su coste asociado.
- Identificar las diferentes zonas dónde existen los mayores ahorros potenciales de energía.
- Cuantificar y analizar cada uno de los posibles ahorros tanto desde el punto de vista energético, como económico; y obtener el período de retorno de inversión para cada uno de ellos.

#### **1.2.4. Marco legal**

El ahorro de energía, su consumo responsable y el uso eficiente de las fuentes energéticas son esenciales. En España la importancia de las acciones de ahorro y eficiencia energética se manifiesta en la necesidad de reducir la factura energética, disminuir la dependencia energética del exterior y reducir la emisión de gases de efecto invernadero con el objeto de cumplir los compromisos adquiridos con la ratificación del protocolo de Kioto.

Las normativas, planes de fomento y estrategias más relevantes relativas al ahorro y la eficiencia son:

- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico. (BOE núm. 285, 27 de noviembre de 1997).
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico (BOE núm. 310, 26 de diciembre de 2013).
- Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR). (2012). *Norma UNE-EN 16247-1: Auditorías energéticas. Parte 1: Requisitos generales*. Madrid.
- Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR). (2014). *Norma UNE-EN 16247-2: Auditorías Energéticas. Parte 2: Edificios*. Madrid.



- Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR). (2015). *Norma UNE-EN 16247-5: Auditorías Energéticas. Parte 5: Competencia de los auditores energéticos*. Madrid.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE) (BOE núm. 74, 17 de marzo de 2006).
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE) (BOE núm. 207, 20 de julio de 2007).
- Instituto para la diversificación y ahorro energético (IDAE). (2011). *Plan de acción de ahorro y eficiencia energética 2011 – 2020*. Madrid.

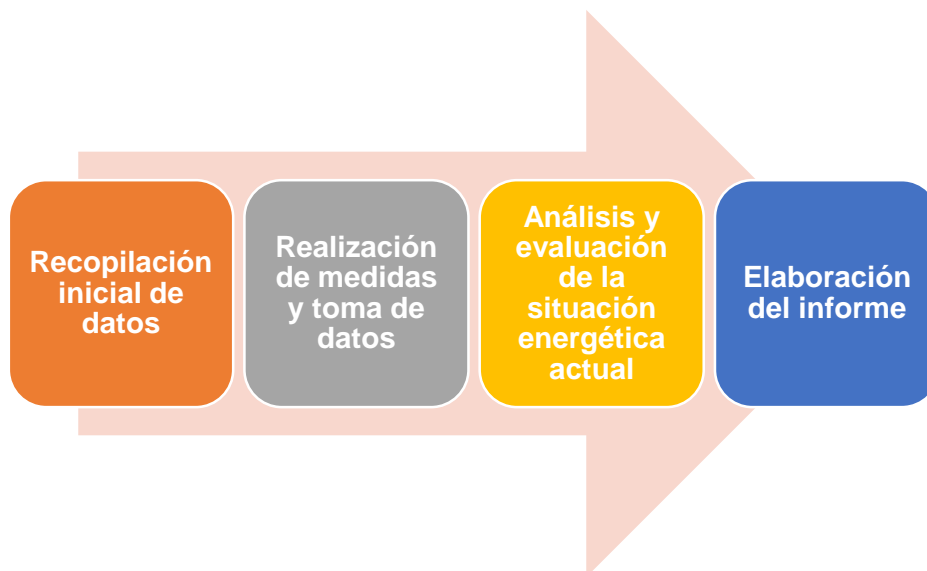
#### **1.2.5. Alcance**

Con el fin del cumplimiento de los diferentes objetivos, el alcance de la auditoría contempla las siguientes actuaciones:

- Análisis de las características constructivas del edificio.
  - Antigüedad del Hotel.
  - Estudio de los planos para conocer cada una de las superficies del edificio.
- Análisis de cada uno de los diferentes consumos energéticos.
  - Electricidad.
  - Gas propano.
  - Gasóleo B.
- Análisis de los diferentes centros de consumo.
  - Iluminación.
  - Climatización.
  - Generación energía eléctrica.
  - Equipos de cocina – restauración.
  - Equipos de producción de ACS.
  - Resto de equipos consumidores de energía.

### 1.2.6. Desarrollo del trabajo

La auditoría energética se divide en cuatro fases, compuestas por las siguientes actividades, descritas en la *ilustración 1.1*:



*Ilustración 1.1: Descripción fases auditoría energética.*

Fase I: Recopilación inicial de datos.

- Datos de facturación de cada una de las fuentes de energía empleadas en el edificio.
- Datos característicos del edificio.
- Datos correspondientes a todo lo relacionado con el proceso de producción: horarios y distribución de cada uno de los procesos.

Fase II: Realización de medidas y toma de datos.

- Toma de datos de las instalaciones consumidoras de energía.
- Toma de datos que se consideren necesarias para la realización del informe, respecto al alcance de la auditoría.

Fase III: Análisis y evaluación de la situación energética actual.

- Análisis de los diferentes registros energéticos.
- Análisis de la distribución de cada uno de los consumos.

- Realización de una contabilidad energética.
- Propuestas de mejora.
- Análisis de viabilidad de cada una de las propuestas.

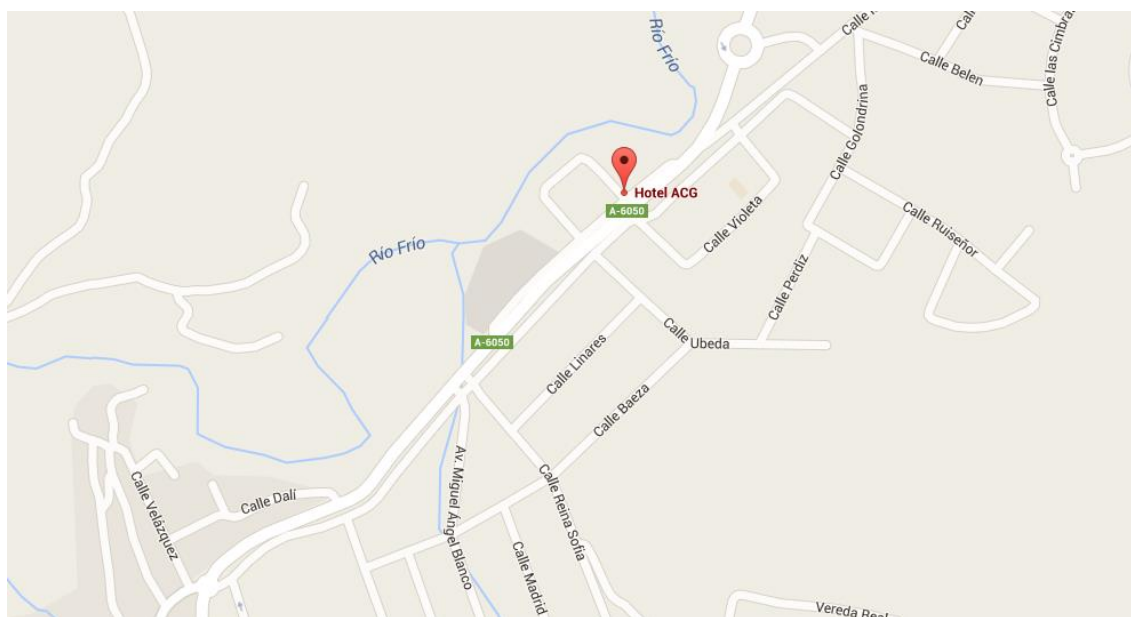
Fase IV: Elaboración del informe.

- Redacción del informe.
- Entrega del informe.

### **1.3. Datos característicos del edificio**

#### **1.3.1. Situación**

El hotel se encuentra en la población de Los Villares, en la provincia de Jaén. Concretamente en la calle Alameda 19, como podemos ver en la *ilustración 1.2*.



*Ilustración 1.2: Localización "Hotel ACG".*

#### **1.3.2. Características del edificio**

En la *tabla 1.1* se recogen las principales características del edificio:



<b>Nombre del centro</b>	Hotel ACG
<b>Año de construcción</b>	2006
<b>Tipo de edificio</b>	Hotel
<b>Dirección</b>	c/ Alameda 19
<b>Número de plantas</b>	3
<b>Superficie útil</b>	2513,86 m <sup>2</sup>
<b>Consumo energético anual</b>	313,86 MWh

*Tabla 1.1: Características principales del edificio.*

### **1.3.3. Descripción física del edificio**

Se trata de un edificio que consta de planta baja y 2 plantas de altura.

La superficie útil total es de 2.513,86 m<sup>2</sup> repartidos tal y como se indica a continuación:

- Planta baja: 1.363,17 m<sup>2</sup>
- Primera Planta: 706,9 m<sup>2</sup>
- Segunda Planta: 443,79 m<sup>2</sup>

En las *tablas 1.2, 1.3 y 1.4*, podemos ver la la superficie útil de cada uno de los espacios que conforman cada una de las plantas. La distribución física de cada uno de estas plantas se puede ver en el anexo PLANOS del presente proyecto.



	Estancia	Superficie útil (m <sup>2</sup> )
<b>PLANTA BAJA</b>	Almacén salón	51,91
	Almacén cocina	10,76
	Ascensor	3,44
	Aseo hombres	8,93
	Aseo minusválidos	5,07
	Aseo mujeres	13,98
	Aseos exterior	10,78
	Cafetería - restaurante	147,33
	Cámaras frigoríficas	33,39
	Cocina	122,86
	Cuarto ascensor	2,19
	Cuarto cuadro eléctrico	4,03
	Cuarto grupo electrógeno	58,72
	Lavaplatos	43,86
	Pasillo	53,73
	Recepción	81,30
	Salón	695,30
	Vestuarios	15,59
	<b>Total</b>	<b>1.363,17</b>

*Tabla 1.2: Distribución superficies planta baja*



	Estancia	Superficie útil (m <sup>2</sup> )
PRIMERA PLANTA	Apartamento	25,42
	Cuarto limpieza	4,05
	Despacho	20,68
	Habitación 1	20,48
	Habitación 2	23,09
	Habitación 3	23,15
	Habitación 4	20,48
	Habitación 5	20,99
	Habitación 6	22,33
	Habitación 7	25,20
	Habitación 8	25,17
	Habitación 9	22,53
	Habitación 10	26,71
	Habitación 11	21,55
	Habitación 12	26,28
	Habitación 13	22,25
	Habitación 14	22,45
	Hall	58,95
	Pasillo	78,69
	Terraza	131,55
Vivienda	64,92	
<b>Total</b>	<b>706,90</b>	

Tabla 1.3: Distribución superficies primera planta.

	Estancia	Superficie útil (m <sup>2</sup> )
SEGUNDA PLANTA	Apartamento	140,41
	Cuarto aguas	24,29
	Lavandería	35,68
	Pasillo	62,16
	Terraza	54,35
	Vivienda	126,90
	<b>Total</b>	<b>443,79</b>

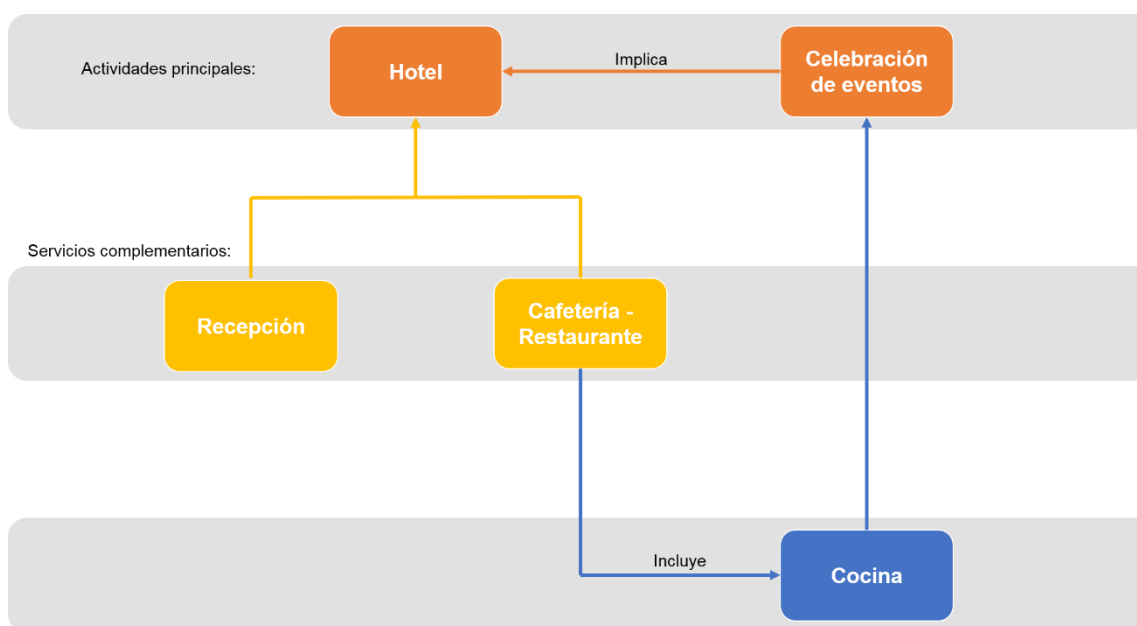
Tabla 1.4: Distribución superficies segunda planta.

#### 1.3.4. Actividades e instalaciones

El hotel se encuentra catalogado con 2 estrellas, y cuenta con un total de 14 habitaciones, de las cuáles 1 esta adaptada para minusválidos, y un apartamento dúplex. La capacidad total del hotel es de 34 personas.

Dentro de las instalaciones del hotel, se encuentra un salón de bodas con capacidad para 600 personas.

La relación entre las diferentes actividades ofrecidas por la organización, vienen definidas en la *ilustración 1.3*.



*Ilustración 1.3: Descripción actividades "Hotel ACG".*

Dentro del edificio podemos distinguir dos actividades principales:

- **Hotel**
- **Celebración de eventos**

Para completar esta actividad se cuenta con los siguientes servicios:

- **Recepción.**
- **Cafetería – Restaurante:** Presta servicio también al público externo al hotel. Además en la época estival, a parte de la zona destinada a ello en el edificio, utiliza la terraza de este aumentando su actividad.
- **Cocina:** Este servicio se encuentra integrado dentro del servicio cafetería - restaurante. Además, esta presta servicio a la celebración de eventos.

Al encontrarse el hotel en una pequeña localidad, y muy próxima a la capital de la provincia, su principal actividad hotelera está relacionada con la celebración de eventos.



La celebración de eventos la podemos definir como la actividad principal de la organización, ya que es la que involucra un mayor número de personal. Para ello esta cuenta en sus instalaciones con un salón con una capacidad para 600 personas.

### 1.3.5. Horario de funcionamiento

El Hotel ACG permanece abierto durante todo el año, excepto la segunda mitad de enero y la primera de febrero, para descanso del personal y realizar tareas de mantenimiento. En el año de referencia el hotel permaneció cerrado entre el 12 de enero y el 14 de febrero.

El servicio de recepción viene descrito en la tabla 1.5, este servicio esta en funcionamiento durante todos los días que el edificio se encuentra abierto.

Horario de funcionamiento	
8:00 - 24:00	
Distribución de personal	
Horario	Personas/día
8:00 - 16:00	1
16:00 - 24:00	1

Tabla 1.5: Horario y distribución de personal servicio de recepción.

El servicio de cafetería – restaurante viene descrito en la *tabla 1.6*, este servicio esta en funcionamiento durante todos los días que el edificio se encuentra abierto. Dentro del personal involucrado en este servicio, se incluye el personal de cocina.

Horario de funcionamiento	
7:00 - 24:00	
Distribución de personal	
Horario	Personas/día
7:00 - 13:00	1
13:00 - 16:00	4
16:00 – 21:00	1
21:00 – 24:00	4

Tabla 1.6: Horario y distribución de personal servicio cafetería – restaurante.

Los eventos suelen tener una duración de unas 11 horas, a las que tendríamos que añadirle otras 4 desde que comienza a trabajar el personal del hotel. En la *tabla 1.7*, viene descrita la distribución del personal, para un evento tipo, este incluye el personal de cocina.



Horario de funcionamiento	
9:00 - 24:00 / 16:00 - 7:00	
Distribución de personal	
Horario	Personas/día
9:00 - 11:00 / 16:00 - 18:00	4
11:00 - 13:00 / 18:00 - 20:00	17
13:00 - 19:00 / 20:00 - 2:00	19
19:00 - 24:00 / 02:00 - 7:00	5

Tabla 1.7: Horario y distribución de personal celebración de eventos.

### 1.3.6. Grado de ocupación

Durante el año de referencia el hotel ha contado con un total de 885 pernoctaciones, con un grado medio de ocupación del 17,77%. La distribución del grado de ocupación viene descrita en el gráfico 1.1.

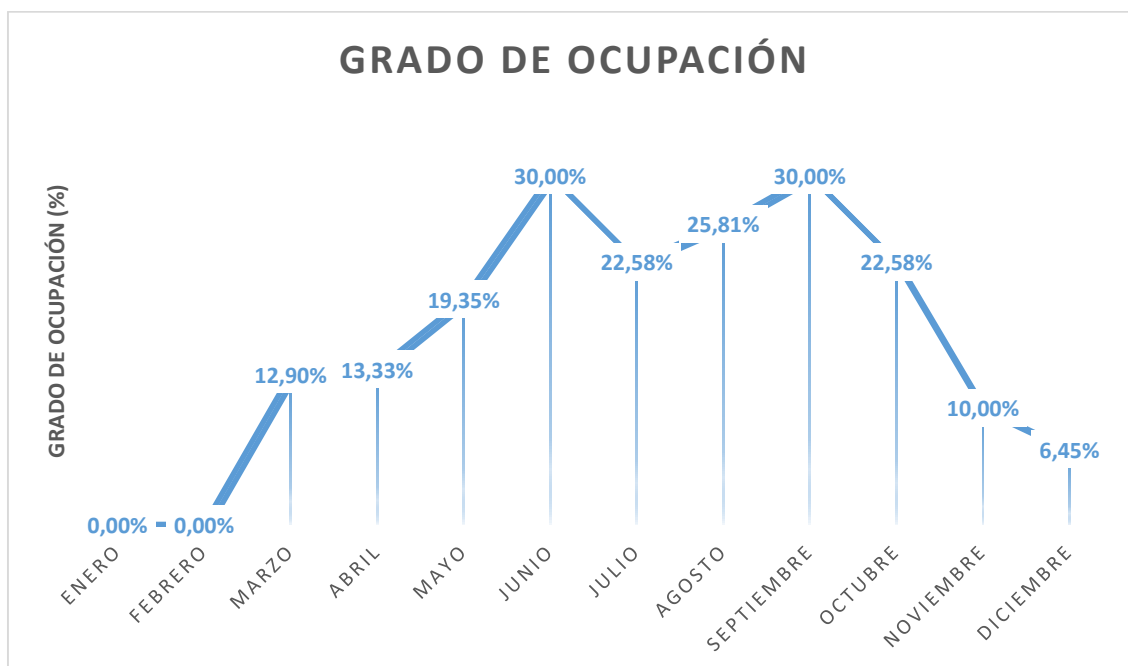


Gráfico 1.1: Grado de ocupación 2014.

Durante el año de referencia se han celebrado un total de 71 eventos. La distribución del número de eventos celebrados viene descrita en el gráfico 1.2.

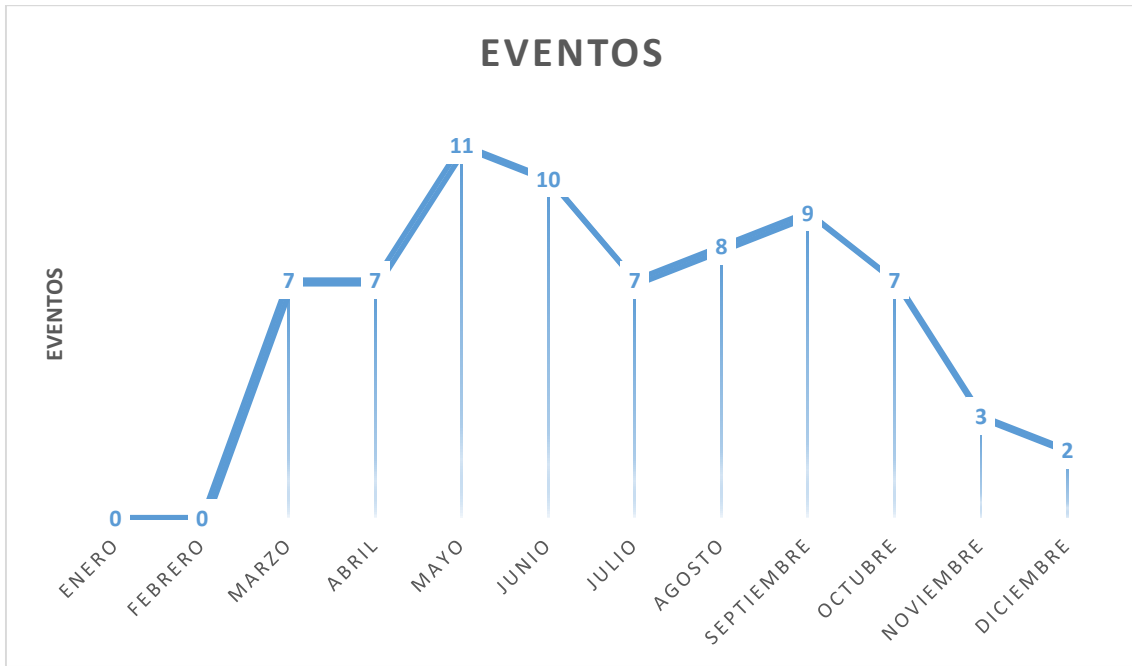


Gráfico 1.2: Eventos 2014.

## 2. TOMA DE DATOS

### 2.1. Datos constructivos del edificio

La envolvente del edificio está formada por un cerramiento trasdosado con cámara y tabique y cerramiento de vidrio.

En la fachada principal (*ilustración 2.1*) existen tres cerramientos de vidrio sublimados, en la zona cafetería – restaurante y en la planta baja. En la primera planta existen otros tres cerramientos de vidrio, en este caso antirreflectante, dos de ellos en la zona del hall, y otro en la vivienda.



*Ilustración 2.1: Fachada principal "Hotel ACG".*

La fachada interior presenta un cerramiento en la zona del salón de bodas de vidrio antirreflectante.

### 2.2. Datos suministros energéticos

Los datos correspondientes a los diferentes consumos energéticos, se han obtenido a partir de las facturas de cada uno de estos suministros.

No se dispone contrato con la comercializadora de energía eléctrica.



Los datos correspondientes a dichas facturas se han estudiado en el capítulo de análisis de la situación actual.

Estos datos se encuentran en el anexo correspondiente, de cada uno de los suministros energéticos.

### **2.3. Datos puntos de consumo**

#### **Climatización**

La climatización del edificio se realiza mediante la utilización de split.

#### **Electricidad**

Caja general de protección se encuentra instalada en la fachada principal del edificio.

Red de puesta a tierra.

Conducciones empotradas con tubo coarrugado.

Grupo electrógeno de emergencia 35 kW, situado en la terraza superior del edificio.

Grupo eléctrico de 121,6 kW para alimentar los equipos climatizadores del salón de bodas.

#### **Iluminación**

Existen 10 sensores de movimiento en la instalación, 4 de ellos situados en el pasillo de las habitaciones en la primera planta. El resto se encuentran en los aseos, tanto de hombres como de mujeres.



### 3. SITUACIÓN ENERGÉTICA ACTUAL

En este capítulo se procede a analizar la situación energética actual, mediante el estudio de cada uno de los consumos producidos, con el fin de conocer la demanda energética actual.

En la *tabla 3.1*, viene definida la demanda energética en el hotel durante el año de referencia, y su coste asociado.

Tipo de consumo	Demanda (MWh)	Coste (€)
Electricidad	203,75	40.167,14
Gas Propano	38,32	4.901,65
Gasóleo B	71,79	6.597,25
<b>Total</b>	<b>313,86</b>	<b>51.666,04</b>

*Tabla 3.1: Resumen consumos energéticos 2014.*

El coste real de cada kilowatio hora consumido en la instalación es de **0,164615 €/kWh**, impuestos e IVA incluidos.

En el apartado Anexos se encuentran los cálculos de una forma más detallada, en esta memoria se incluirán únicamente tablas resumen y gráficas, al ser estos más visuales y por ello más fácilmente comprensibles.

#### 3.1. Análisis consumo eléctrico

El suministro de energía eléctrica se realiza en baja tensión y la instalación cuenta con un único contador.

Este suministro permite cubrir las necesidades en iluminación, producción de agua caliente sanitaria, equipos de cocina - restauración, otros equipos de uso diverso y climatización en las habitaciones.

##### 3.1.1. Descripción del suministro eléctrico

Los datos correspondientes al consumo y facturación eléctrica, proceden de 13 facturas facilitadas por el Hotel, comprendidas entre el 16 de diciembre de 2013 y el 15 de enero de 2015. Para un mejor estudio de este, se ha realizado una corrección para realizar el estudio durante el año natural 2014, esta corrección viene detallada en el Anexo correspondiente.



En la *tabla 3.2*, se resumen los datos referentes a la contratación del suministro eléctrico, y los datos de su correspondiente consumo referidos al año de referencia.

<b>Tarifa</b>		3.0 A
<b>Potencia contratada</b>		15,01 kW
<b>Comercializadora</b>		Energya VM
<b>Modalidad contrato</b>		Fórmula Índice
<b>Consumo energía activa 2014 (kWh)</b>	<b>P1 – Horas punta</b>	38.923
	<b>P2 – Horas llano</b>	113.386
	<b>P3 – Horas valle</b>	51.440
<b>Consumo energía activa anual 2014 (kWh)</b>		203.749
<b>Consumo energía reactiva anual 2014 (kVArh)</b>		100.363
<b>Coste anual 2014 (€)</b>		40.167,14

*Tabla 3.2: Resumen consumo eléctrico 2014.*

### 3.1.2. Descripción facturación

La tarifa actual contratada cuenta con tres períodos, los horarios de cada uno de los períodos vienen descritos en la *tabla 3.3*.

	<b>Invierno</b>	<b>Verano</b>
P1 – Punta	18:00 – 22:00	11:00 – 15:00
P2 – Llano	8:00 – 18:00 22:00 – 24:00	8:00 – 11:00 15:00 – 24:00
P3 - Valle	0:00 – 8:00	0:00 – 8:00

*Tabla 3.3: Horarios períodos tarifa 3.0A.*

Para cada uno de los períodos se establece un precio de potencia y otro de energía, el de energía corresponde al coste de mantenimiento y operación de las redes por la distribuidora.

El coste unitario de energía activa y potencia para el año de referencia viene reflejado en la *tabla 3.4*.

		<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>	<b>Mar - Dic</b>
<b>Precio energía activa (€/kWh)</b>	<b>P1</b>	0,018283	0,018505	0,018762
	<b>P2</b>	0,012254	0,012403	0,012575
	<b>P3</b>	0,004551	0,004606	0,00467
<b>Precio potencia (€/kW mes)</b>	<b>P1</b>	3,307342	3,124435	3,394074
	<b>P2</b>	1,984405	1,874661	2,036444
	<b>P3</b>	1,322937	1,249774	1,35763

*Tabla 3.4: Coste unitario energía y potencia 2014.*



Al precio de la energía hay que añadirle un coste variable que viene fijado por el precio horario de la correspondiente sesión del mercado diario. Este coste se define como coste de mercado.

El estudio del coste de mercado, es más complejo, procede de la subasta diaria realizada por el OMIE, y fija un precio distinto para cada hora y cada día del año. Por ello hemos realizado un breve análisis para tener una ligera idea sobre la evolución de estos durante el año de referencia.

En primer lugar hemos analizado el precio de mercado para cada uno de los meses en función de cada uno de los períodos, estos datos se encuentran en la *tabla 3.5*, y su evolución en el *gráfico 3.1*.

Meses	Precio medio por período (€/MWh)		
	P1	P2	P3
Enero	60,203415	44,111679	29,606453
Febrero	43,554034	26,468267	18,605848
Marzo	45,949753	34,230721	29,336446
Abril	42,060754	41,867642	36,032494
Mayo	57,384231	57,224619	51,435155
Junio	65,223288	63,442754	56,894279
Julio	64,880075	62,534224	53,612237
Agosto	66,541748	64,914558	57,935951
Septiembre	77,088666	76,105361	63,053248
Octubre	74,144607	75,516140	53,745538
Noviembre	73,726519	60,923283	46,788803
Diciembre	72,309019	63,415152	49,045061

*Tabla 3.5: Distribución precios de mercado por período y mes 2014.*

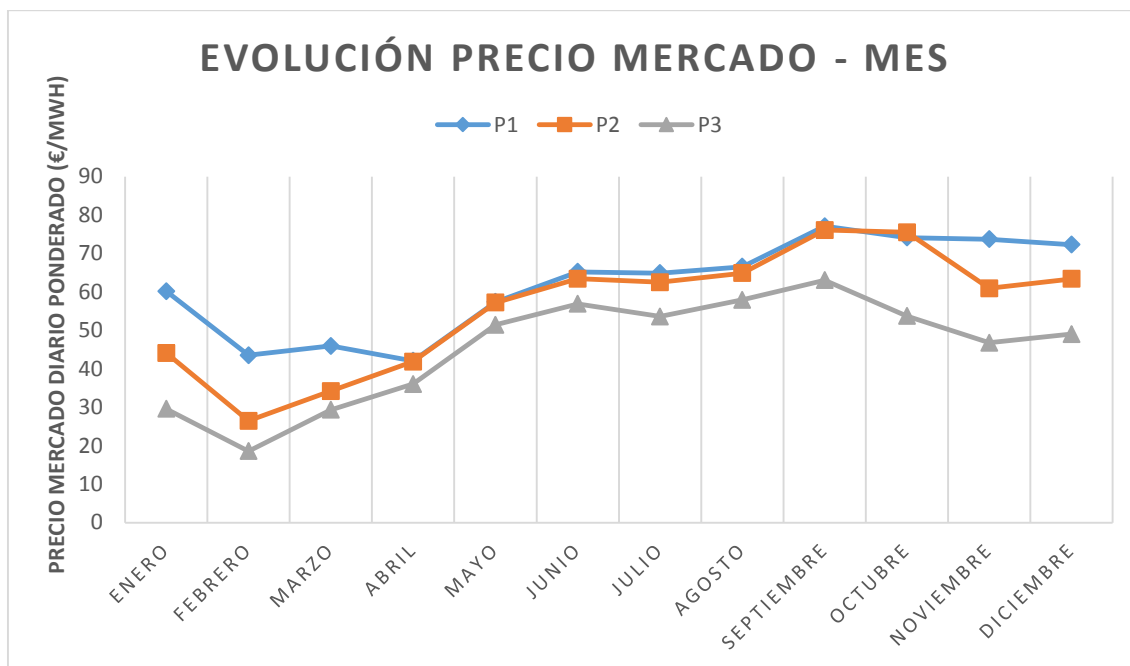


Gráfico 3.1: Evolución precio mercado en función del mes 2014.

Del mismo modo hemos analizado al evolución del precio para cada uno de los meses en función de la hora del día, estos se encuentran en la *tabla 3.6*, y podemos ver la evolución de la media anual en el *gráfico 3.2*.



Hora/meses	Precio medio por hora (€/MWh)												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Media anual
1	44,45	28,12	38,05	41,54	56,34	63,99	60,04	62,24	70,23	64,32	56,55	58,13	50,17
2	36,52	22,14	35,59	38,05	54,44	60,61	55,33	58,92	65,02	58,66	52,27	54,67	45,00
3	30,73	17,72	30,45	34,90	50,95	56,80	51,95	56,61	61,04	52,20	47,85	50,11	39,87
4	29,85	17,61	31,40	37,63	50,06	56,09	51,88	56,48	60,13	51,25	46,62	48,14	39,75
5	28,98	16,84	30,69	34,44	49,82	55,06	51,32	55,76	59,13	49,76	45,27	46,27	38,48
6	31,49	18,37	32,54	38,21	50,92	56,16	51,97	56,05	60,16	52,25	46,74	48,67	40,63
7	37,31	22,71	36,28	40,53	54,81	60,41	55,57	58,71	65,35	60,23	52,25	52,83	45,65
8	48,75	31,63	43,79	43,58	58,24	62,89	57,90	61,40	71,68	72,00	61,62	61,66	53,37
9	55,54	37,42	47,10	49,56	60,85	66,17	62,56	64,49	74,45	76,58	65,11	63,61	58,04
10	58,24	42,05	46,99	50,57	60,38	66,98	64,45	66,45	77,06	77,97	67,03	65,44	59,98
11	57,38	39,23	43,44	48,70	59,36	67,15	65,15	66,35	77,89	77,49	66,83	66,23	58,70
12	53,63	35,55	41,18	46,36	58,47	67,33	65,47	66,94	78,02	76,22	65,09	65,42	56,77
13	55,19	34,19	42,10	44,79	58,83	67,67	65,90	67,50	77,98	75,74	65,59	66,20	56,71
14	52,62	31,49	41,29	44,90	59,10	67,98	66,48	68,18	78,39	75,91	65,15	65,51	55,78
15	51,21	30,49	40,41	42,39	57,18	65,26	64,39	66,16	75,09	73,23	62,67	64,83	53,94
16	48,31	28,46	37,32	40,77	56,13	62,78	62,05	64,03	72,48	70,40	60,96	63,07	51,52
17	47,17	27,52	36,97	38,80	54,83	62,01	61,58	62,88	72,21	70,06	62,10	63,35	50,66
18	53,20	31,52	40,42	39,03	55,24	62,57	61,86	63,26	73,54	72,51	68,27	68,83	53,69
19	67,00	47,11	47,05	38,95	55,55	62,60	61,93	63,30	75,20	76,48	75,43	74,09	59,37
20	70,35	58,02	61,86	42,42	56,64	64,52	62,20	63,73	77,80	84,35	77,34	74,30	64,10
21	69,94	60,67	62,02	54,62	60,62	66,77	63,82	66,08	83,93	90,42	76,81	73,40	67,76
22	68,81	56,41	58,37	61,22	64,81	70,78	66,65	71,87	86,41	87,92	72,78	71,94	68,65
23	59,05	39,37	47,21	48,99	62,70	71,25	67,94	71,55	80,79	78,24	65,23	67,22	60,61
24	48,60	29,79	40,73	42,59	56,43	64,96	62,09	63,16	72,27	68,85	58,63	62,14	52,46

Tabla 3.6: Distribución precios de mercado por hora y por mes 2014.

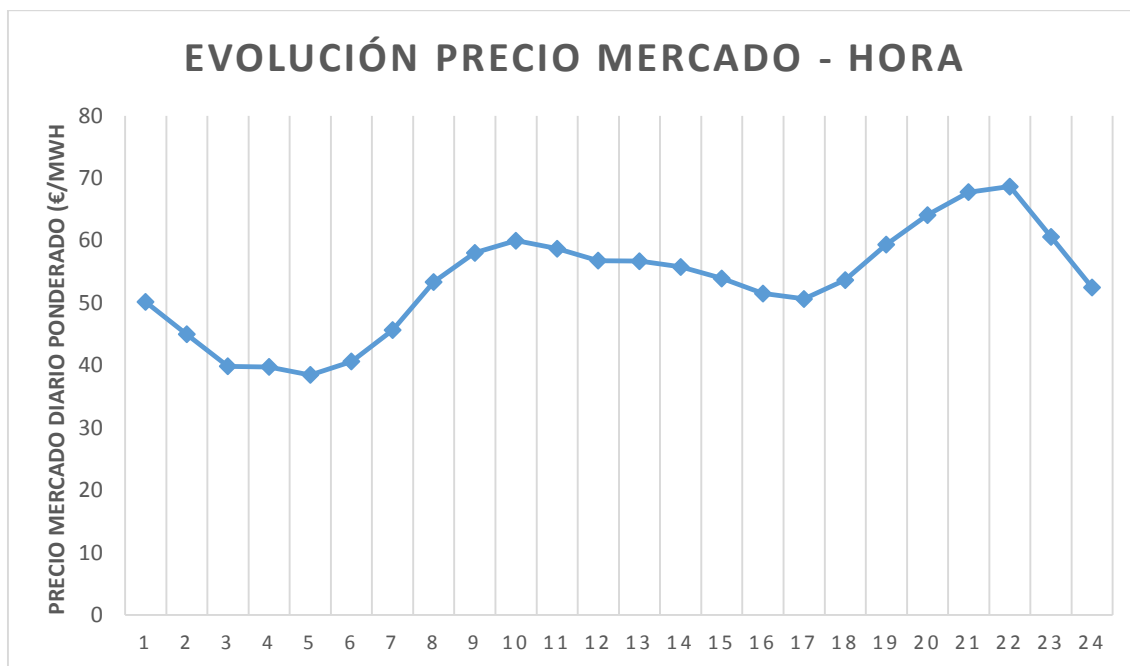


Gráfico 3.2: Evolución precio mercado en función de la hora 2014.

En la *tabla 3.7* se detallan cada uno de los diferentes conceptos incluidos en la factura de electricidad, tanto en lo referente a consumos como a su facturación. En el Anexo correspondiente se detalla el significado de cada uno de los conceptos incluidos en la factura eléctrica.



### Contratación

Tarifa:	Índex
Modalidad de contrato:	3.0 A

### Detalle consumos

		P1	P2	P3
Potencia contratada	kW	15,01	15,01	15,01
Consumo activa	Consumo kWh	38.922,51	113.386,38	51.440,16
Precio activa ponderado	€/kWh	0,018719	0,012548	0,00466
Precio coste de mercado ponderado	€/kWh		0,070555	
Consumo reactiva	Consumo kVArh	18.748,60	55.039,62	26.575,09
Exceso	kVarh	5.904,17	17.622,11	-
Cos φ ponderado		0,9	0,9	-
Precio reactiva ponderado	€/kVArh	0,041554	0,041554	-
Maxímetro ponderado	Potencia kW	60,08	63,33	56,33
Exceso de potencia ponderado	Potencia kW	133,72	143,47	122,47
Precio potencia ponderado		3,37145	2,021709	1,349781

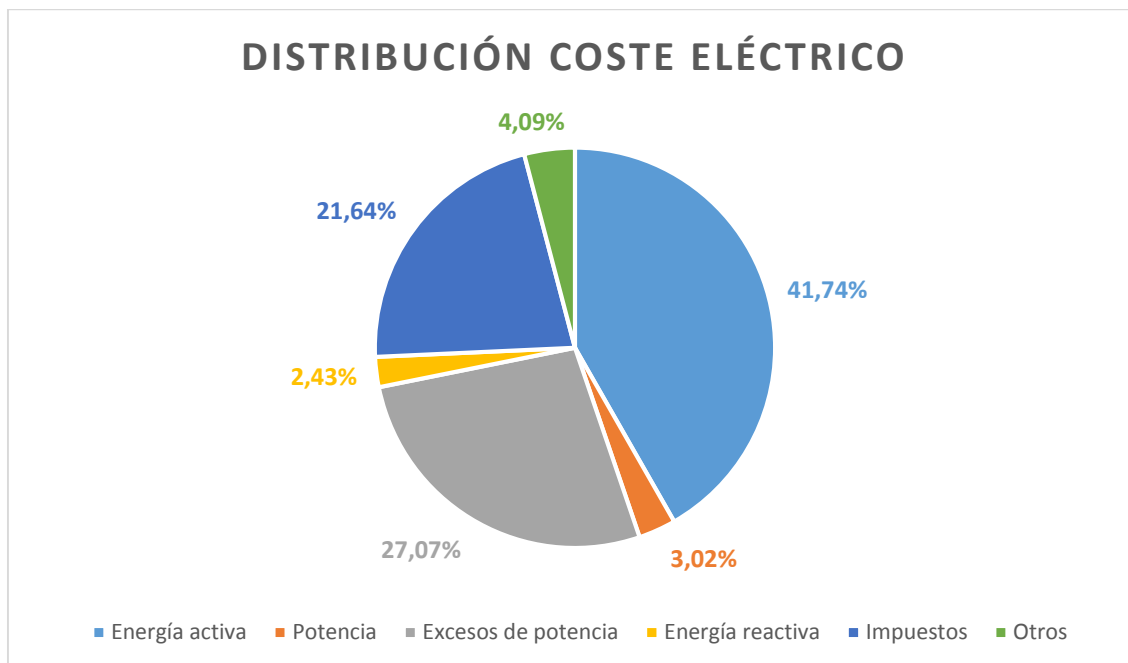
### Detalle factura

Concepto		Importe €
Término de energía BOE	P1: 38922,51kWh * 0,018719 €/kWh	728,59
	P2: 113386,38 kWh * 0,012548 €/kWh	1.422,81
	P3: 51440,16 kWh * 0,004660 €/kWh	239,73
Término de potencia BOE	P1: 15,01kW * 12,000 meses * 3,371450 €/kW	607,27
	P2: 15,01kW * 12,000 meses * 2,021709 €/kW	364,15
	P3: 15,01kW * 12,000 meses * 1,349781 €/kW	243,12
Excesos de potencia	P1: 133,72kW * 12,000 meses * 3,371450 €/kW	5.409,92
	P2: 143,47 kW * 12,000 meses * 2,021709 €/kW	3.480,63
	P3: 122,47 kW * 12,000 meses * 1,349781 €/kW	1.983,68
Complemento por reactiva	5904,17 kVArh * 0,041554 €/kVArh	245,34
	17622,11kVArh * 0,041554 €/kVArh	732,27
Alquiler equipo de medida	12 meses * 10,66 €/mes	127,92
Total Costes de Mercado	Total Costes de Mercado	14.375,47
Impuestos eléctricos	29832,98 € * 1,05113 * 4,864%	1.525,27
Tasas e impuestos	Tasas e impuestos	213,47
Intereses	Intereses de demora correspondientes a la fra. I720818 (4 días 10,75 %)	4,35
Gastos de Cobro	Gastos de cobro	100
Remuneración Energía-VM	Remuneración Energía-VM	1.334,15
Descuento por calidad de suministro	Calidad de suministro fra. S6424N00151280	-18,67
Coste financiera	Coste financiero 31295,05 € * 0,30%	93,89
Base imponible		<b>33.213,36</b>
IVA 21%		<b>6.953,78</b>
<b>TOTAL</b>		<b>40.167,14</b>

Tabla 3.7: Resumen facturación energía eléctrica 2014.

El coste real de cada kWh eléctrico consumido en la instalación es de **0,197140 €/kWh**, impuestos eléctricos e IVA incluidos.

En el *gráfico 3.3*, podemos observar la distribución del coste de cada uno de los conceptos incluidos en la factura eléctrica de la organización.



*Gráfico 3.3: Distribución coste eléctrico 2014.*

### 3.1.3. Situación actual consumo eléctrico

Se estudia el perfil de los consumos obtenidos a partir de los datos de facturación. Con la finalidad de analizar el comportamiento de estos consumos a lo largo del año de referencia.

Podemos obtener:

- Evolución temporal del consumo (*Gráfico 3.4 – 3.7*)
- Evolución temporal de la potencia eléctrica (*Gráfico 3.8 – 3.9*)

Del análisis de esta información podemos determinar el correcto consumo que debería tener así como las diferencias con el observado, las causas, y las mejoras necesarias para lograrlo.

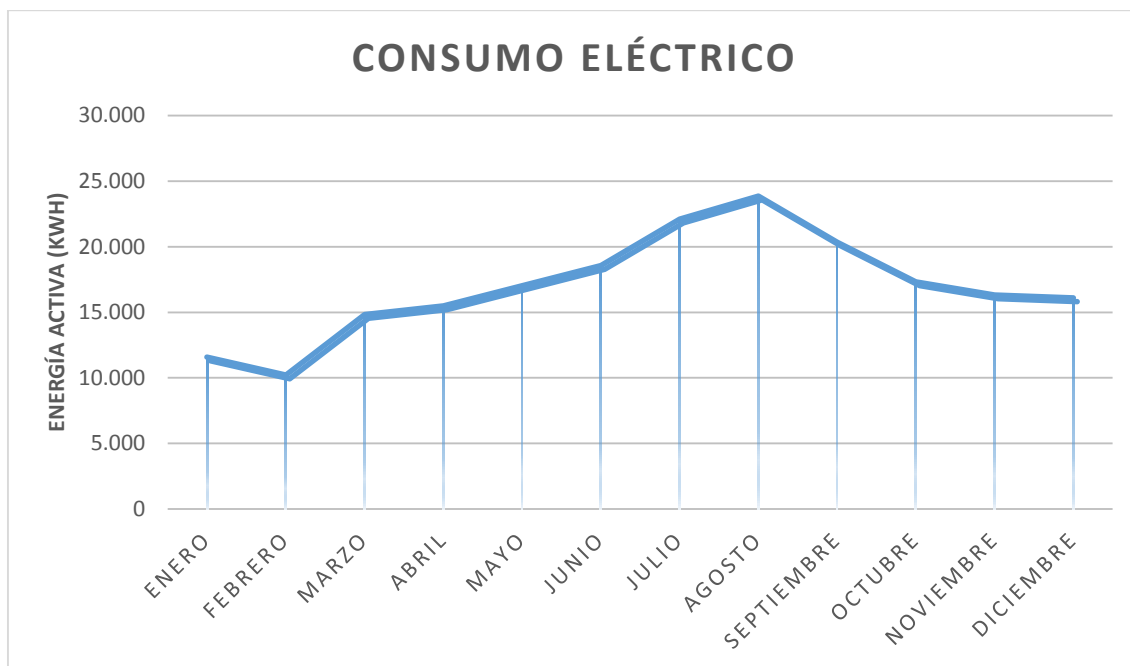


Gráfico 3.4: Evolución consumo eléctrico 2014.

El menor consumo se produce durante los meses de enero y febrero, debido a que durante estos el hotel permanece cerrado la mitad de sus días. El mayor consumo se produce durante la época estival.

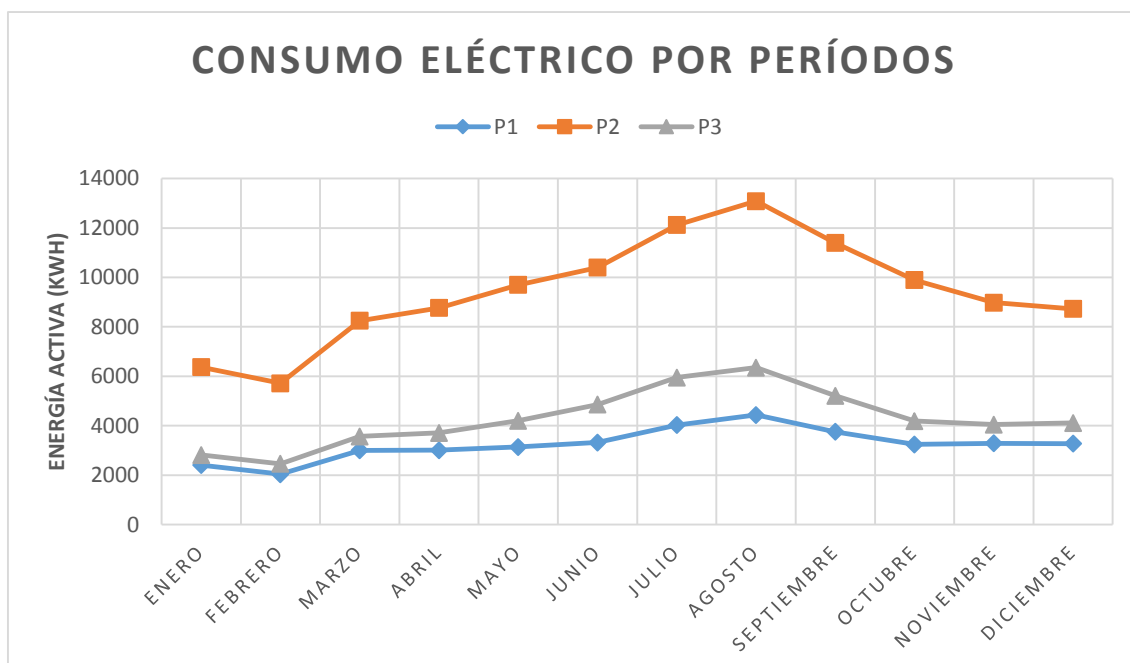


Gráfico 3.5: Evolución consumo eléctrico por período 2014.

Atendiendo a la evolución del consumo respecto a cada uno de los períodos, observamos que el período de mayor consumo es el P2.



Produciéndose la mayor diferencia con el resto, en los meses comprendidos entre abril y agosto, esto puede ser debido al cambio de horario del período para esta época.

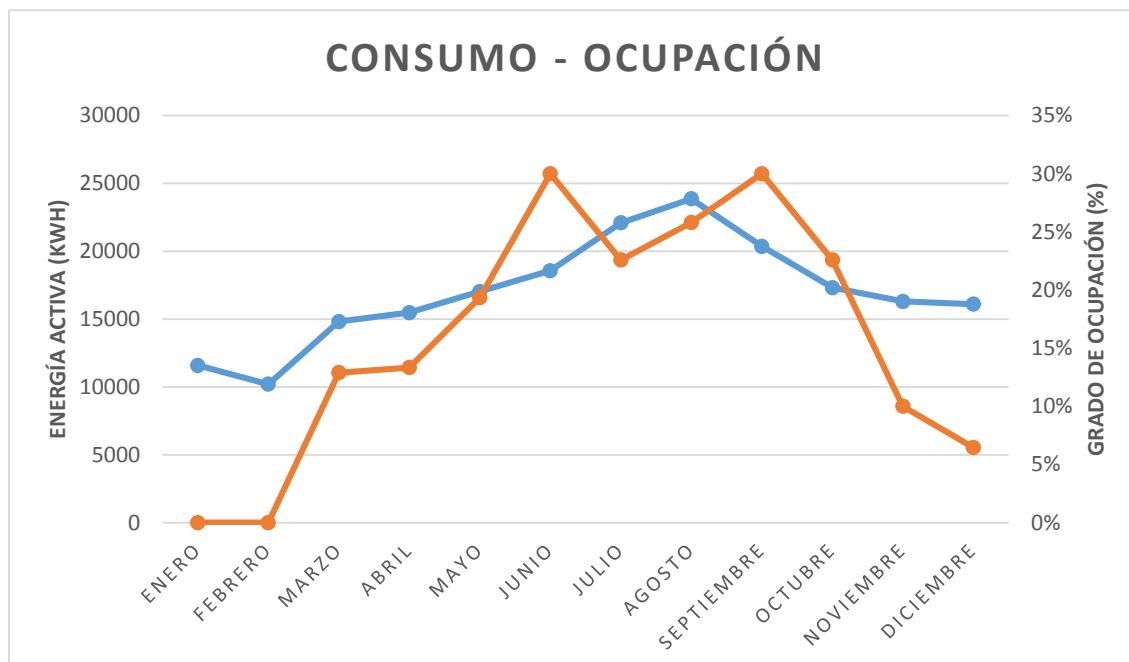


Gráfico 3.6: Evolución consumo eléctrico frente al grado de ocupación 2014.

Observamos que durante los meses comprendidos entre mayo y agosto, la evolución del consumo no sigue el mismo comportamiento que la evolución del grado de ocupación, produciéndose un mayor consumo en los meses de julio y agosto. Esto se debe a que durante estos meses y parte de septiembre permanece también abierta la terraza del hotel durante todos los días, lo que provoca que aumente el consumo de energía.

Del mismo modo observamos que ocurre lo mismo durante los meses de noviembre y diciembre, esto puede deberse a un aumento de la actividad del servicio de cafetería – restaurante. A lo que podemos añadir una disminución de las horas de luz natural, todo esto nos lleva a un mayor consumo de energía eléctrica.

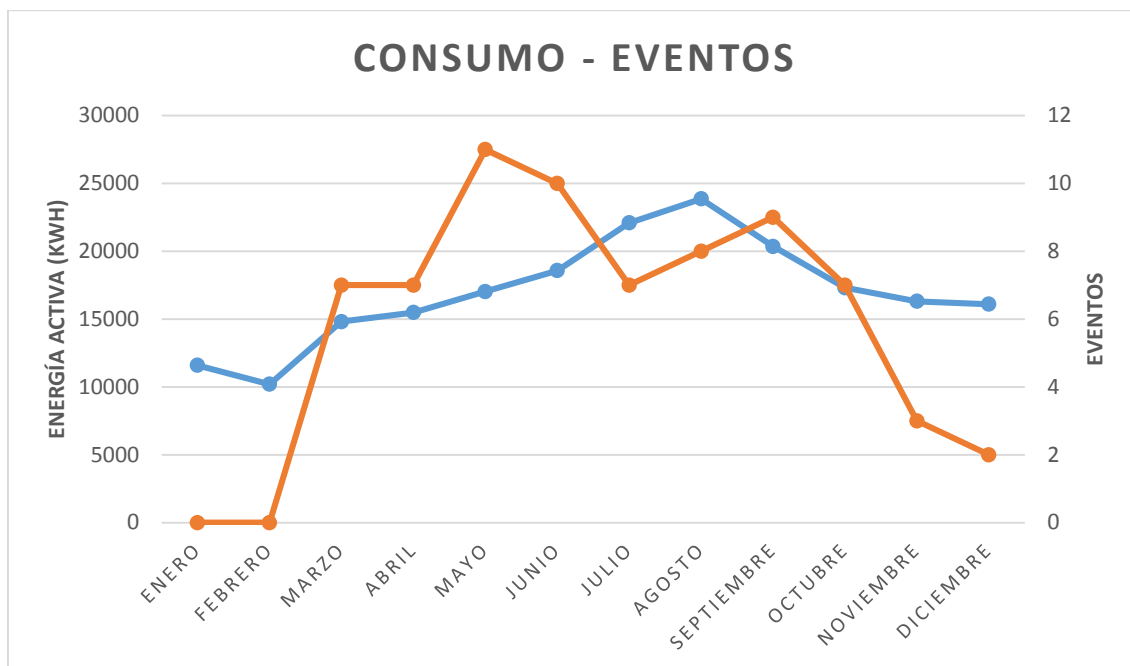


Gráfico 3.7: Evolución consumo eléctrico 2014 frente al número de eventos 2014.

Al igual que en la evolución del consumo frente al grado de ocupación, observamos que se produce un mismo comportamiento en los meses citados anteriormente.

A continuación observamos la evolución de la potencia demandada durante el año de referencia.

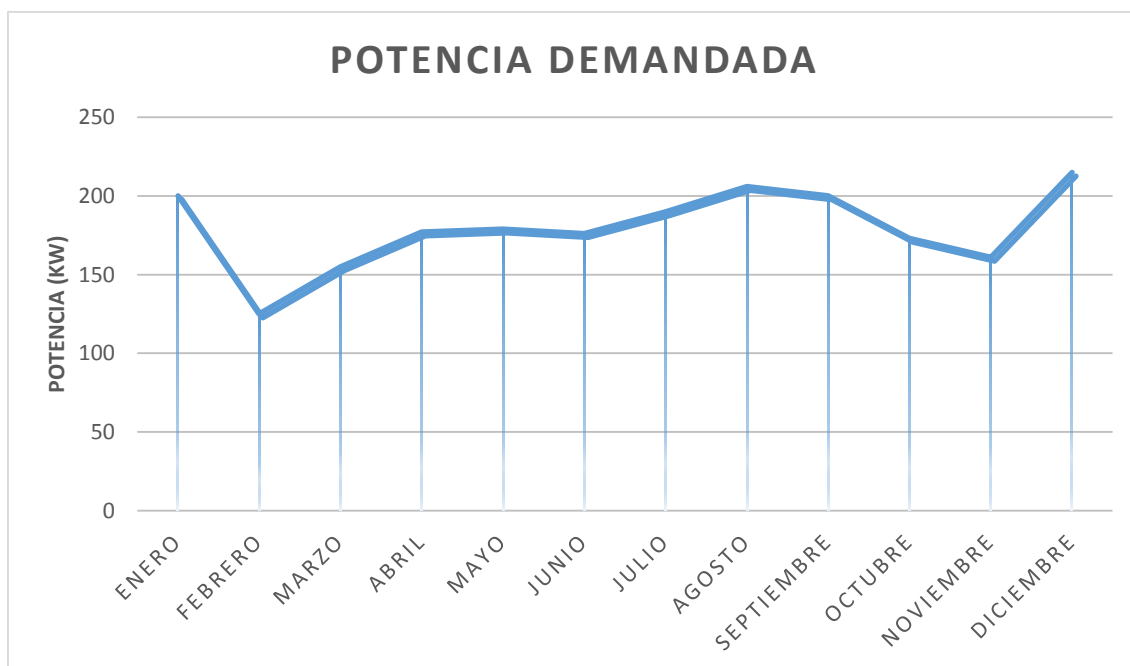


Gráfico 3.8: Evolución potencia eléctrica demandada 2014.



Se observa que los meses con una mayor demanda de potencia, coinciden con los meses en los cuáles las temperaturas son mas extremas.

Para conocer si la potencia contratada por la instalación se ajusta a la potencia realmente demanda, realizamos una comparativa entre estas.

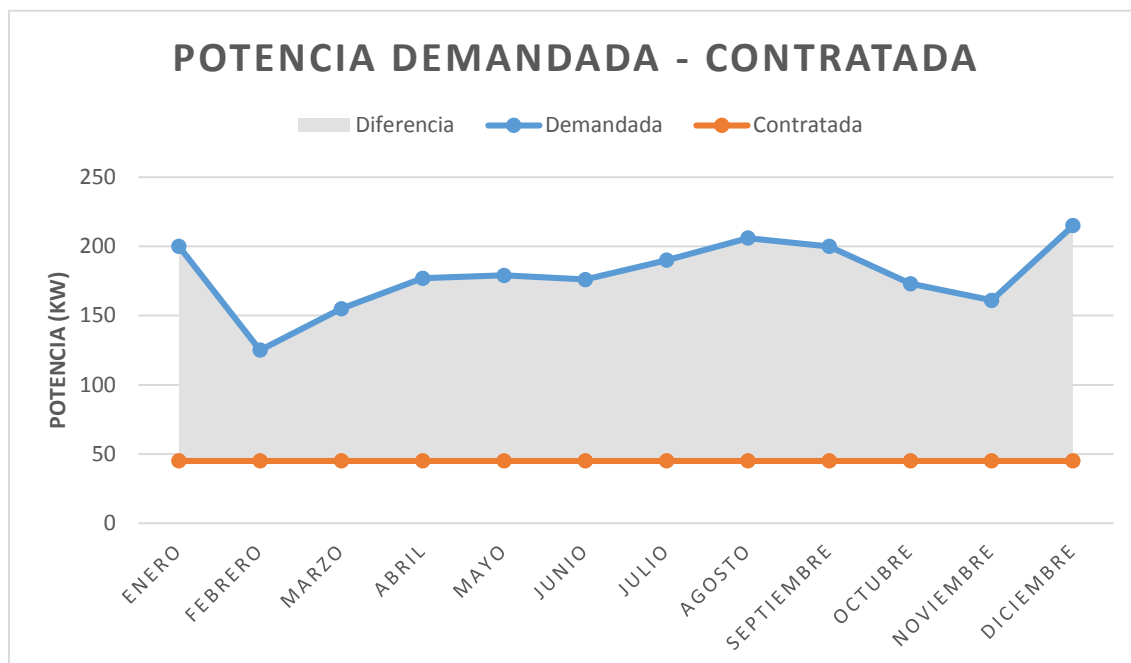


Gráfico 3.9: Evolución comparativa potencia demandada frente a potencia consumida 2014.

Existe una gran diferencia entre ambas potencias, esto provoca un aumento en la facturación eléctrica, el cuál analizaremos en el apartado de propuestas de mejora.

### 3.2. Análisis gas propano

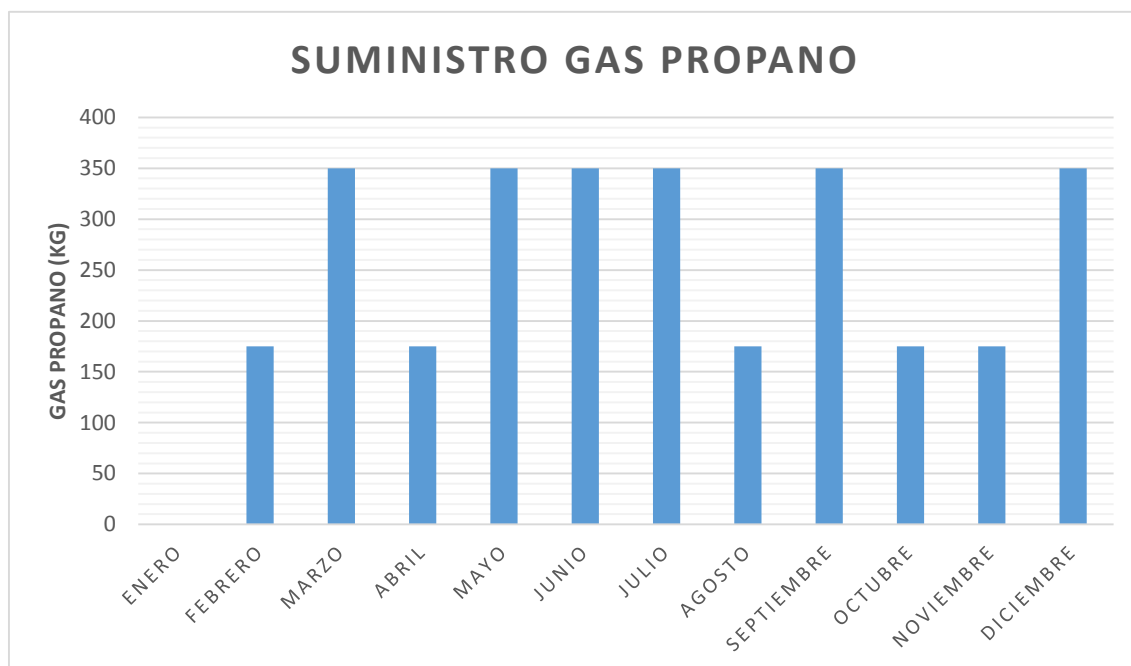
El suministro de gas propano se realiza a través de cinco envases de 35 kg.

Este suministro permite cubrir las necesidades de los hornos de la cocina.

#### 3.2.1. Descripción suministro gas propano

Los datos correspondientes al suministro de gas propano, proceden de las facturas correspondientes al año 2014, un total de 17, facilitadas por el hotel.

La distribución de estas 17 facturas a lo largo del año de referencia, viene descrita en el *gráfico 3.10*.



*Gráfico 3.10: Distribución suministro gas propano 2014.*

En la *tabla 3.8*, se resumen los datos referentes al suministro de gas propano, y los datos de su correspondiente consumo referidos al año de referencia.

<b>Distribuidora</b>	Butano Jaén S.L.
<b>Consumo gas propano anual 2014 (kg)</b>	2.975
<b>Consumo gas propano anual 2014 (kWh)</b>	38.317
<b>Coste anual 2014 (€)</b>	4.901,65

*Tabla 3.8: Descripción consumo gas propano 2014.*

### 3.2.2. Descripción facturación

El precio para los envases de 35 kg de gas propano, no está fijado por el gobierno, su precio depende del proveedor. Durante el año de referencia los precios han sido los que vienen descritos en la *tabla 3.9*



	Precio envase 35 kg gas propano (€)
17-feb	53,3058
28-mar – 31-mar	52,0661
22-abr – 28-jul	51,6529
18-ago	51,1570
8-sep – 14-oct	50,0000
11-nov – 13-dic	47,0248
22-dic	45,3719

Tabla 3.9 : Evolución precio envase 35 kg gas propano 2014.

En la tabla 3.10, se encuentran detallados los diferentes conceptos incluidos en la factura de gas propano, tanto en lo referente a consumos como facturación.

Suministro realizado	Tipo	Unid.	Importe unitario (€) Sin IVA	Base Imponible (€)	IVA	IVA reper. (€)	Total a pagar (€)
BOTELLA LLENA	I1	85,00	50,5639	4297,9315	21%	902,5656	5.200,4971 €
Descuento cliente preferente		85,00	-2,9057	-246,9845	21%	-51,8667	-298,8512 €
Fianza envase I350 entregado		85,00	3,0100	255,8500	21%	53,7285	309,5785 €
Fianza envase I350 Retirado		85,00	-3,0100	-255,8500	21%	-53,7285	-309,5785 €
<b>TOTAL</b>				4050,9470		850,6989	<b>4.901,65 €</b>

Tabla 3.10: Resumen facturación gas propano 2014.

El coste real de cada kg de gas propano consumido en la instalación es de **1,6476 €/kg**, impuesto hidrocarburos e IVA incluidos.

Del mismo modo, el coste real de cada kWh de gas propano consumido en la instalación es de **0,1279 €/kWh**, impuesto hidrocarburos e IVA incluidos.

### 3.2.3. Situación actual consumo gas propano

Los únicos datos que conocemos sobre este consumo, es los que se encuentran en las diferentes facturas.

Por ello se ha realizado una estimación, considerando que el consumo diario entre el período en el que se renuevan los envases, es igual para cada uno de los días, la cuál viene detallada en el anexo correspondiente.

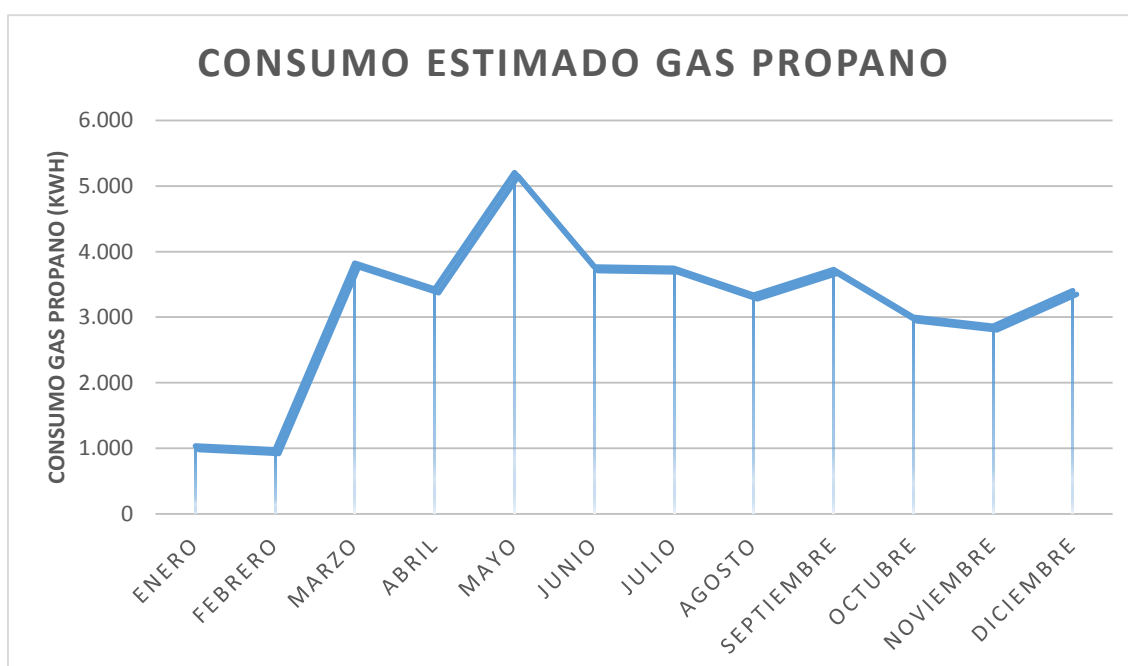
Se estudia el perfil de la estimación de consumos obtenidos a partir de los datos de suministro. Con la finalidad de analizar el comportamiento de estos consumos a lo largo del año de referencia.



Podemos obtener:

- Evolución temporal del consumo (*Gráfico 3.11*)
- Evolución temporal del consumo frente al número de eventos (*Gráfico 3.12*)

Del análisis de esta información podemos determinar el correcto consumo que debería tener así como las diferencias con el observado, las causas, y las mejoras necesarias para lograrlo.



*Gráfico 3.11: Evolución consumo estimado gas propano 2014.*

Observamos que el consumo estimado se mantiene habitualmente entre los 3.000 y 4.000 kWh mensuales, a excepción de los meses de enero y febrero, los cuáles el hotel está gran parte de ellos cerrado. También se observa que el mes de mayo es el que se produce un mayor consumo, superando los 5.000 kWh.

Para conocer si la estimación se aproxima a la realidad, debemos de comparar esta con el número de eventos del hotel, ya que en estos es donde se consume una mayor cantidad de energía, procedente de esta fuente.

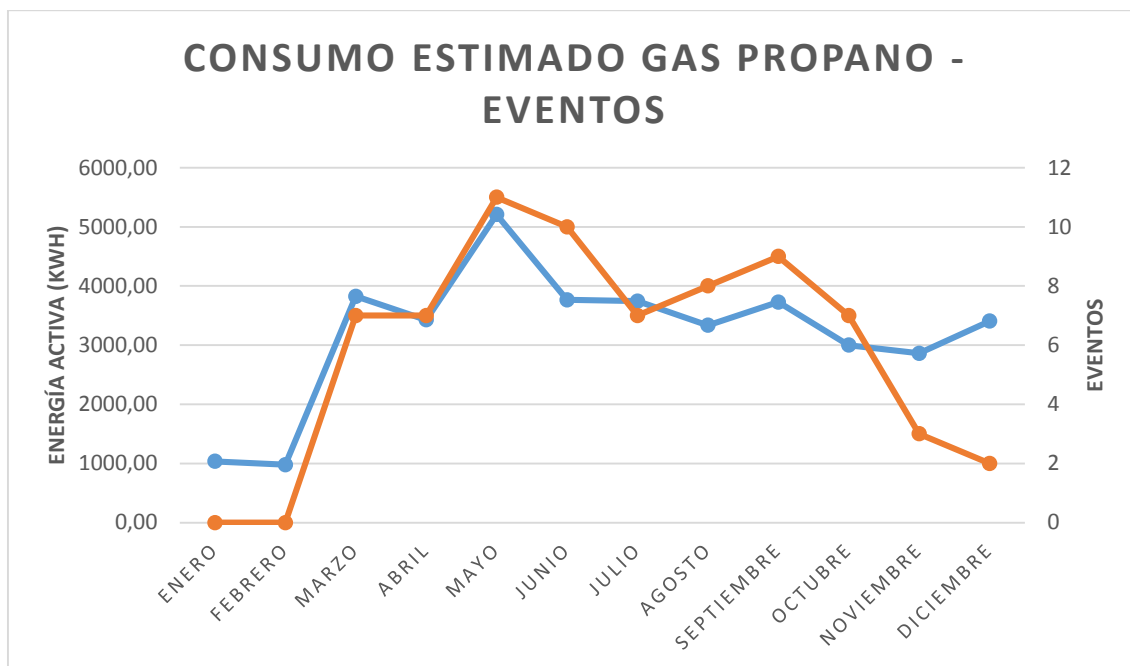


Gráfico 3.12: Evolución consumo estimado gas propano frente al número de eventos 2014.

Observamos que el mayor consumo estimado se produce en el mes en el cuál hay un mayor número de eventos.

La tendencia que sigue el número de eventos frente al consumo, es muy parecida, a excepción de los meses de julio y diciembre.

### 3.3. Análisis gasóleo b

Este suministro se emplea en producir energía eléctrica, mediante un grupo electrógeno que abastece a la maquinaria necesaria para la climatización del salón de bodas.

#### 3.3.1. Descripción suministro gasóleo b

Los datos correspondientes al suministro de gasóleo B, proceden de las facturas correspondientes al año 2014, un total de 12, facilitadas por el hotel.

La distribución de estas 12 facturas a lo largo del año de referencia, viene descrita en el gráfico 3.13.

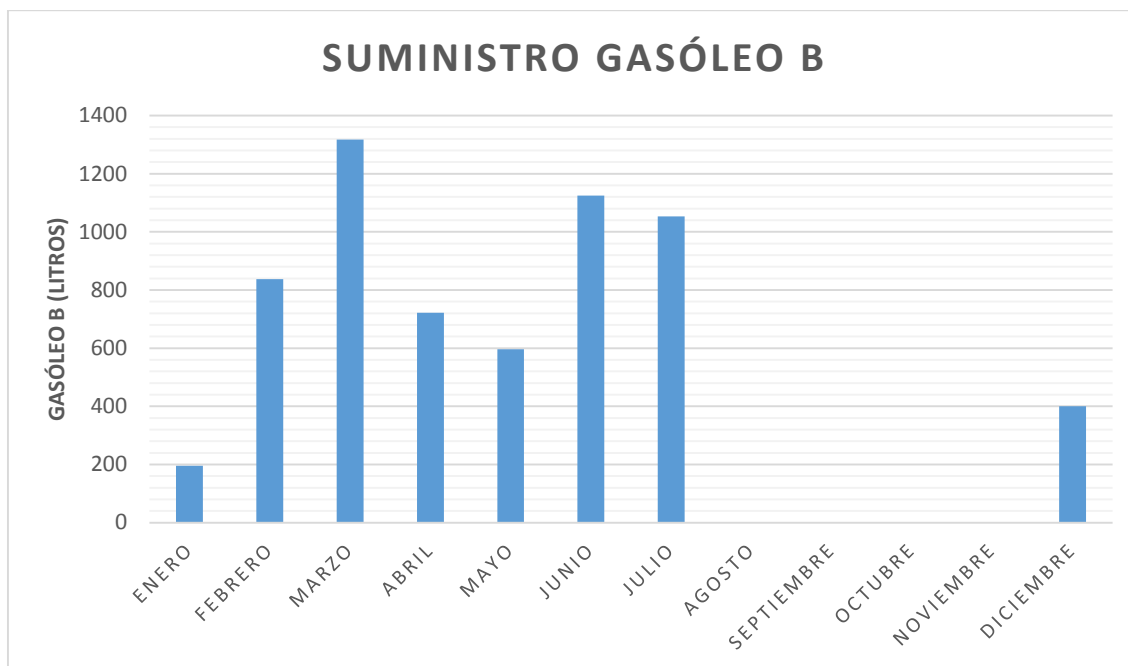


Gráfico 3.13: Distribución suministro gasóleo B 2014.

En la tabla 3.11, se resumen los datos referentes al suministro de gasóleo B, y los datos de su correspondiente consumo referidos al año de referencia.

<b>Proveedor</b>	Repsol
<b>Consumo gasóleo b anual 2014 (l)</b>	6.893
<b>Consumo gasóleo b anual 2014 (kWh)</b>	71.785
<b>Coste anual 2014 (€)</b>	6.597,25

Tabla 3.11: Descripción consumo gasóleo B 2014.

### 3.3.2. Descripción facturación

El precio para el gasóleo B depende del precio del mercado del petróleo, los impuestos fijados por el gobierno y el margen de comercialización de la empresa distribuidora, durante el año de referencia los precios han sido los que vienen descritos en la *tabla 3.12*.



	Precio gasóleo B (€/litro)
10-ene	0,809917
10-feb	0,789256
7-mar	0,809917
28-mar	0,797521
30-abr	0,809917
16-may	0,793388
5-jun – 20-jun	0,801653
5-jul	0,793388
28-jul	0,801653
19-dic	0,702479
30-dic	0,636364

Tabla 3.12: Evolución precio gasóleo B 2014.

En la *tabla 3.13*, se encuentran detallados los diferentes conceptos incluidos en la factura de gasóleo B, tanto en lo referente a consumos como facturación.

Producto	Litros	P.V.P (€/L)	Base imponible (€)	%IVA	Cuota IVA (€)	Total (€)
GASOLEO B	6983,00	0,780793	5452,2775	21,00	1144,98	<b>6597,25</b>

Tabla 3.13: Resumen facturación gasóleo B 2014.

El coste real de cada litro de gasóleo B consumido en la instalación es de **0,9447 €/litro**, impuesto hidrocarburos e IVA incluidos.

Del mismo modo, el coste real de cada kWh de gasóleo B consumido en la instalación es de **0,0919 €/kWh**, impuesto hidrocarburos e IVA incluidos.

### 3.3.3. Situación actual consumo gasóleo b

Los únicos datos que conocemos sobre este consumo, es los que se encuentran en las diferentes facturas.

Por ello se ha realizado una estimación, considerando los datos proporcionados por el personal del hotel, esta viene detallada en el anexo correspondiente

Se estudia el perfil de la estimación de consumos obtenidos a partir de los datos proporcionados. Con la finalidad de analizar el comportamiento de estos consumos a lo largo del año de referencia.

Podemos obtener:

- Evolución temporal del consumo (*Gráfico 3.14*)
- Evolución temporal del consumo frente al número de eventos (*Gráfico 3.15*)
- Evolución temporal consumo por evento (*Gráfico 3.16*)

Del análisis de esta información podemos determinar el correcto consumo que debería tener así como las diferencias con el observado, las causas, y las mejoras necesarias para lograrlo.

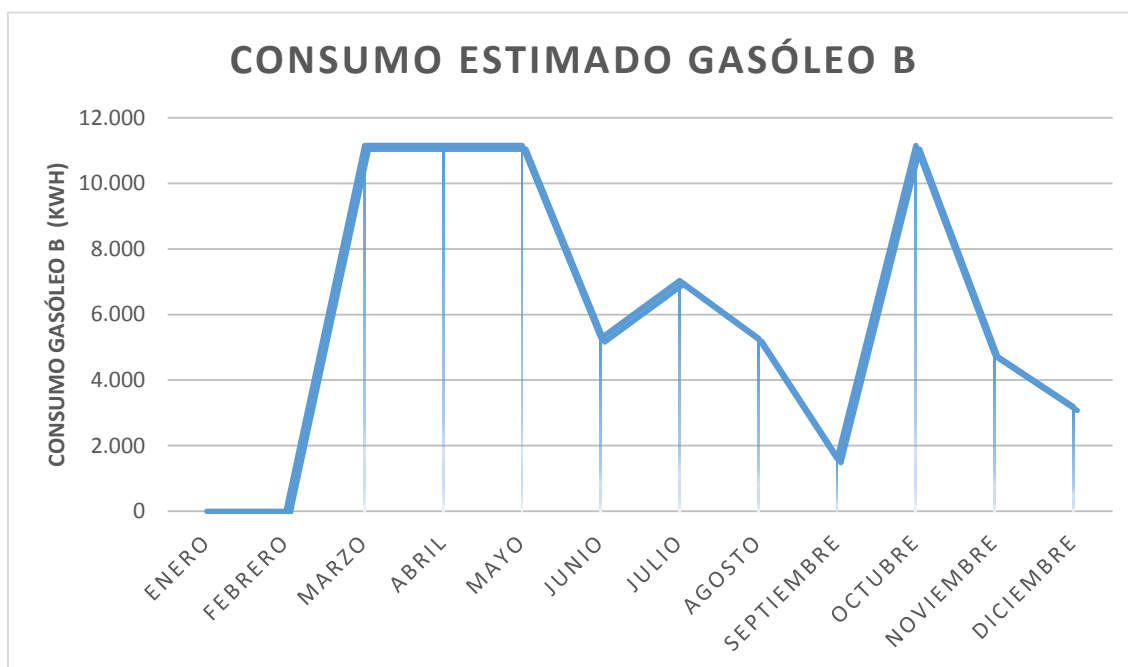


Gráfico 3.14: Evolución consumo estimado gasóleo B 2014.

Los mayores consumos se producen durante los meses de marzo, abril, mayo y octubre.

Para saber a que se debe esta evolución de consumos, debemos de comparar este con el número de eventos.

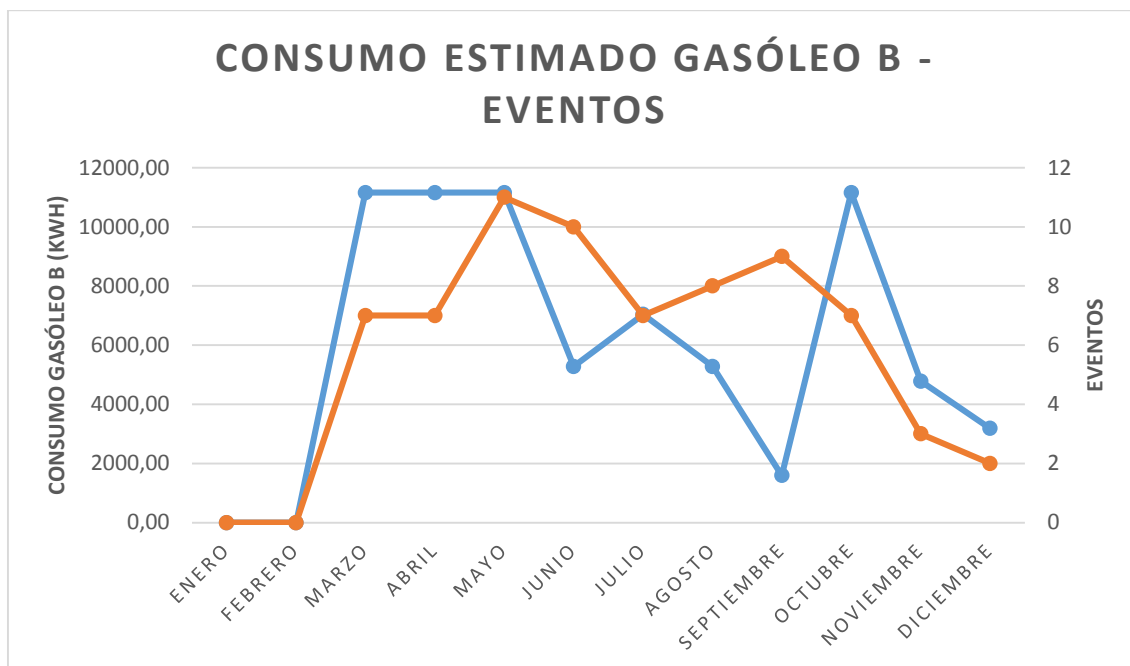


Gráfico 3.15: Evolución consumo estimado gasóleo B frente al número de eventos 2014.

Se observa que la evolución de consumos no se corresponde con la evolución del número de eventos.

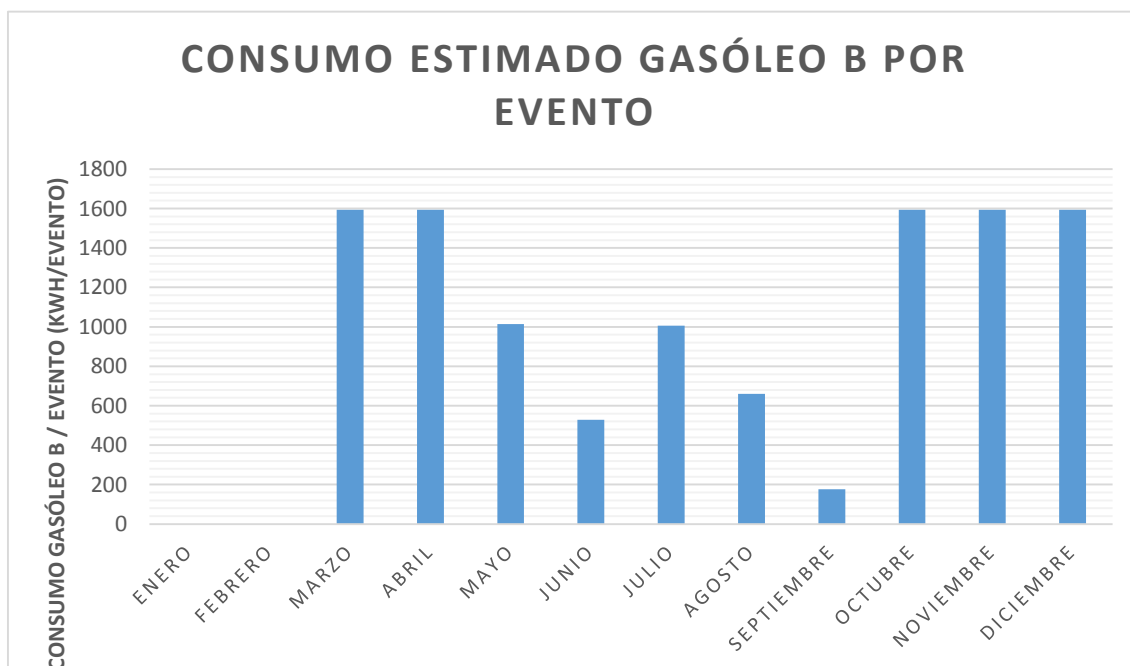


Gráfico 3.16: Evolución consumo estimado gasóleo B por evento 2014.

Podemos concluir, que durante los meses comprendidos entre mayo y septiembre, las temperaturas que se han producido en los eventos han sido tales, que no ha sido necesaria climatización en todos ellos.

## 4. ANÁLISIS DE LAS INSTALACIONES

En el siguiente apartado se describirán los equipos existentes en la instalación, y el consumo estimado por cada uno de ellos durante el año de estudio.

Con la finalidad de una mayor facilidad para el entendimiento de esta memoria, el detalle de cada una de la estimación, se encuentra en el Anexo correspondiente.

### 4.1. Análisis equipos generación energía eléctrica

En el hotel auditado, se cuenta con dos grupos electrógenos, para la producción de energía eléctrica. Los mismos son alimentados mediante gasóleo b.

El primero de ellos, se emplea para el servicio de emergencia, fue instalado en 2007 y cuenta con las siguientes características detalladas en la *tabla 4.1*.



J44K	
Tensión (V)	400/230
Frecuencia (Hz)	50
Potencia máxima (kVA)	44
Potencia máxima (kWe)	35
Intensidad máxima (A)	64

*Tabla 4.1: Características técnicas grupo electrógeno de emergencia J44K.*

El segundo de ellos, se emplea para el suministro de energía eléctrica destinado a la climatización del salón de bodas, fue instalado en 2009 y cuenta con las características detalladas en la *tabla 4.2*.



DVS 150	
Tensión (V)	400/230
Frecuencia (Hz)	50
Potencia máxima (kVA)	152
Potencia máxima (kWe)	121,6
Intensidad máxima (A)	219,4

Tabla 4.2: Características técnicas grupo electrógeno DVS 150.

Según las indicaciones realizadas por el personal del hotel, la estimación de consumo para los equipos de producción de energía eléctrica y su producción, viene reflejada en las *tablas 4.3 y 4.4*.

Tipo de día	Consumo (kW)	Horas	Días	Consumo (kWh)
Calefacción	181,36	8,78	34,00	54.164,84
Refrigeración	200,60	8,78	10,00	17.620,40
<b>Total</b>				<b>71.785,24</b>

Tabla 4.3: Consumo estimado equipos producción energía eléctrica.

Tipo de día	Producción (kW)	Horas	Días	Producción (kWh)
Calefacción	72,80	8,78	34,00	21.742,29
Refrigeración	80,40	8,78	10,00	7.062,38
<b>Total</b>				<b>28.804,67</b>

Tabla 4.4: Producción estimada equipos producción energía eléctrica.

La potencia total instalada es de **156.600 W**, y representa un consumo anual de **71.785,24 kWh/año**, con una producción anual estimada de **28.804,67 kWh/año**.

## 4.2. Análisis equipos eléctricos

La potencia eléctrica total instalada es de **316.341 W**. Esta la podemos dividir a su vez en 6 tipos diferentes de equipos, según su uso, los cuáles vienen definidos en la *tabla 4.5* y en el *gráfico 4.1* podemos observar su distribución, según la potencia instalada.



Tipo de uso	Potencia instalada (W)	Porcentaje (%)
Iluminación	21.646	6,84%
Climatización	187.400	59,24%
Cocina - restauración	44.250	13,77%
Habitaciones	20.100	6,35%
Acs	12.600	3,98%
Resto de equipos	31.045	9,81%

Tabla 4.5: Distribución potencia eléctrica instalada según su uso.

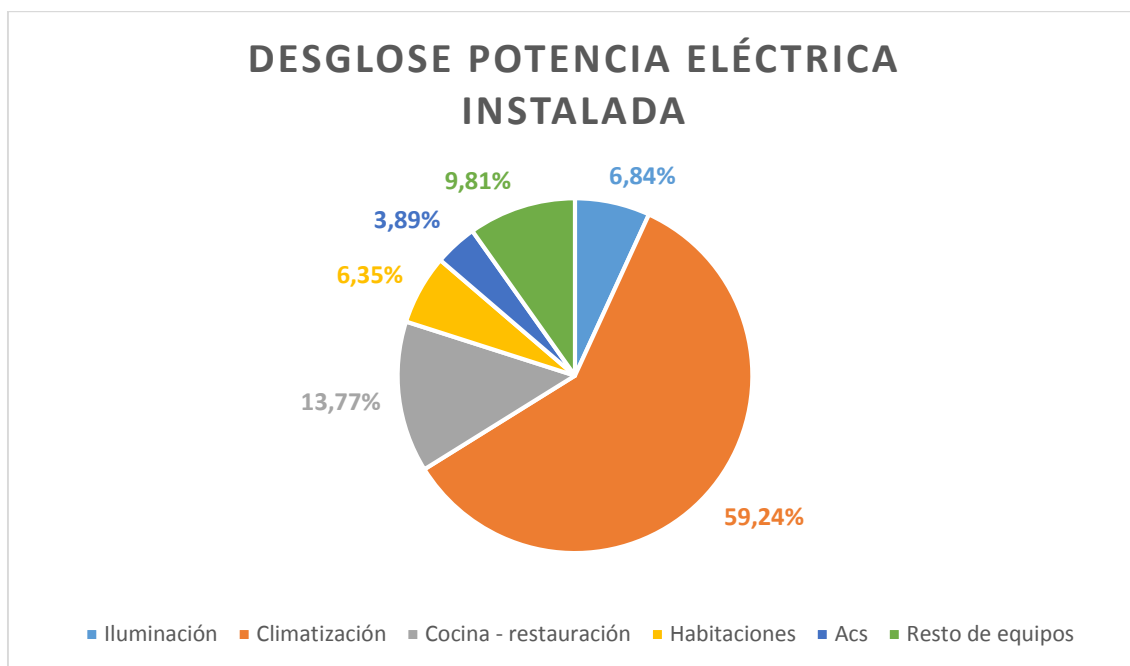


Gráfico 4.1: Desglose potencia eléctrica por tipo de equipo según su uso.

#### 4.2.1. Análisis equipos eléctricos: iluminación

En el hotel auditado la iluminación está formada mayoritariamente por fluorescentes compactas y led.

Hay que destacar que existe el uso de tubos fluorescentes con balastro electromagnético convencional, y el uso de lámparas de incandescencia.

A continuación se definen los diferentes tipos de lámparas, que existen en la instalación.

En primer lugar, describiremos los diferentes tipos de luminarias fluorescentes compactas instaladas:

- **Downlight 2x26 W.** Se emplea especialmente para la iluminación de la zona del restaurante y salón de bodas , sus características vienen detalladas en la *tabla 4.6*.



Downlight 2x26 W	
Tipo de lámparas	Fluorescentes compactas
Tipo de balastro	EEI B1
Flujo luminoso	1800 lm
Temperatura de color	4000 K
Rendimiento cromático	> 80
Rendimiento luminoso	69 lm/W

*Tabla 4.6: Características técnicas downlight 2x26 W.*

- **Downlight 1x18 W.** Se emplea especialmente para la iluminación en habitaciones, sus características vienen detalladas en la *tabla 4.7*.



Downlight 1x18 W	
Tipo de lámpara	Fluorescente compacta
Tipo de balastro	EEI B1
Flujo luminoso	1200 lm
Temperatura de color	4000 K
Rendimiento cromático	> 80
Rendimiento luminoso	67 lm/W

*Tabla 4.7: Características técnicas downlight 1x18 W.*

- **Fluorescente compacta 25 W.** Se emplea principalmente en lámparas decorativas y apliques de pared, sus características vienen detalladas en la *tabla 4.8*.



Fluorescente compacta 25 W	
Tipo de lámpara	Fluorescente compacta
Tipo de rosca	E27
Flujo luminoso	1497 lm
Temperatura de color	4000 K
Rendimiento cromático	> 80
Rendimiento luminoso	60 lm/W

Tabla 4.8: Características técnicas fluorescente compacta 25 W.

En cuanto al empleo de tubos fluorescentes:

- **Fluorescente 4x36 W.** Se emplea principalmente para la iluminación de la cocina, sus características vienen detalladas en la *tabla 4.9*.



Fluorescente 4x36 W	
Tipo de lámpara	Tubo fluorescente
Tipo de balastro	EEL B1
Flujo luminoso	2500 lm
Temperatura de color	6200 K
Rendimiento cromático	>80
Rendimiento luminoso	69 lm/W

Tabla 4.9: Características técnicas fluorescente 4x36 W.

- **Emergencia 6 W.** Se emplean tubos fluorescente para la iluminación de emergencia, sus características vienen detalladas en la *tabla 4.10*.



Fluorescente emergencia 6 W	
Tipo de lámpara	Tubo fluorescente
Flujo luminoso	230 lm
Temperatura de color	6200 K
Rendimiento cromático	75
Rendimiento luminoso	38 lm/W

Tabla 4.10: Características técnicas fluorescente emergencia 6 W.

En cuanto al empleo de tecnología led:

- **Dicroica led 5 W.** Se emplea principalmente para la iluminación de zonas de pasillos, sus características vienen detalladas en la *tabla 4.11.*



<b>Dicroica led 5 W</b>	
Tipo de lámpara	Led
Tipo de casquillo	GU 10
Flujo luminoso	370 lm
Temperatura de color	4000 K
Rendimiento cromático	75
Rendimiento luminoso	74 lm/W

*Tabla 4.11: Características técnicas dicroica led 5 W.*

- **Led señalización 1 W.** Se emplea para la señalización de las escaleras, sus características vienen detalladas en la *tabla 4.12.*



<b>Led señalización 1 W</b>	
Tipo de lámpara	Led
Flujo luminoso	80 lm
Temperatura de color	3500 K
Rendimiento cromático	75
Rendimiento luminoso	80 lm/W

*Tabla 4.12: Características técnicas led señalización 1 W.*

En lo referente a **lámparas incandescentes**, se usan en las lámparas decorativas situadas en el hall, sus características vienen detalladas en la *tabla 4.13.*



<b>Incandescente 40 W</b>	
Tipo de lámpara	Incandescente
Tipo de rosca	E14
Flujo luminoso	390 lm
Temperatura de color	2700 K
Rendimiento cromático	100
Rendimiento luminoso	10 lm/W

Tabla 4.13: Características técnicas incandescente 40 W.

El número de unidades instaladas de cada luminaria, y la potencia instalada, de cada una de ellas vienen detalladas en la *tabla 4.14*.

TIPO DE LUMINARIA	UNIDADES	POTENCIA INSTALADA (W)
DOWNLIGHT 1x18 W	88	2.112
EMERGENCIA 6 W	71	426
FLUORESCENTE COMPACTA 25 W	166	4.150
DOWNLIGHT 2x26 W	172	11.008
DICROICA LED 5 W	88	440
FLUORESCENTE 4X36 W	14	2.296
LED SEÑALIZACIÓN 1 W	14	14
INCANDESCENTE 40 W	30	1.200
<b>TOTAL</b>	<b>643</b>	<b>21.646</b>

Tabla 4.14: Resumen luminarias instaladas.

Según las indicaciones realizadas por el personal del hotel, la estimación de consumo para los equipos de iluminación, viene reflejada en la *tabla 4.15*.

EQUIPO	LOCALIZACIÓN	UNIDADES	POTENCIA UNIDAD (W)	POTENCIA TOTAL (W)	TOTAL		
					HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)
DOWNLIGHT 1x18 W	CUARTO CUADO ELÉCTRICO	1	24	24	1,00	333,00	<b>7,99</b>
EMERGENCIA 6 W	CUARTO CUADO ELÉCTRICO	1	6	6	0,00	0,00	<b>0,00</b>
DOWNLIGHT 2x26 W	ENTRADA RECEPCIÓN	1	64	64	13,29	333,00	<b>283,26</b>
DOWNLIGHT 1x18 W	ENTRADA RECEPCIÓN	1	24	24	13,29	333,00	<b>106,22</b>
DICROICA LED 5 W	ENTRADA RECEPCIÓN	3	5	15	13,29	333,00	<b>66,39</b>
DOWNLIGHT 2x26 W	RECEPCIÓN	5	64	320	6,85	333,00	<b>730,24</b>
DICROICA LED 5 W	RECEPCIÓN	4	5	20	6,85	333,00	<b>45,64</b>
EMERGENCIA 6 W	RECEPCIÓN	3	6	18	0,00	0,00	<b>0,00</b>
LED SEÑALIZACIÓN 1 W	ESCALERAS	14	1	14	24,00	365,00	<b>122,64</b>

**AUDITORÍA ENERGÉTICA DEL HOTEL ACG DE LOS VILLARES**  
ANÁLISIS DE LAS INSTALACIONES



DOWNLIGHT 2x26 W	CAFETERÍA - RESTAURANTE	9	64	576	5,50	333,00	<b>1.055,81</b>
FLUORESCENTE COMPACTA 25 W	CAFETERÍA - RESTAURANTE	36	25	900	5,29	333,00	<b>1.585,80</b>
EMERGENCIA 6 W	CAFETERÍA - RESTAURANTE	7	6	42	0,00	0,00	<b>0,00</b>
FLUORESCENTE 4X36 W	COCINA	8	164	1.312	4,21	333,00	<b>1.840,74</b>
EMERGENCIA 6 W	COCINA	6	6	36	0,00	0,00	<b>0,00</b>
FLUORESCENTE 4X36 W	PASILLO ALMACEN COCINA	5	164	820	4,21	333,00	<b>1.150,46</b>
DOWNLIGHT 1X18 W	PASILLO ALMACEN COCINA	3	24	72	4,21	333,00	<b>101,02</b>
DOWNLIGHT 1X18 W	CÁMARA FRIGORÍFICA	5	24	120	1,00	333,00	<b>39,96</b>
DOWNLIGHT 1X18 W	ALMACÉN COCINA	1	24	24	1,21	333,00	<b>9,70</b>
DICROICA LED 5 W	PASILLO ASEOS	3	5	15	17,00	333,00	<b>84,92</b>
EMERGENCIA 6 W	PASILLO ASEOS	2	6	12	0,00	0,00	<b>0,00</b>
DICROICA LED 5 W	ASEO HOMBRES	5	5	25	2,85	333,00	<b>23,75</b>
EMERGENCIA 6 W	ASEO HOMBRES	1	6	6	0,00	0,00	<b>0,00</b>
DICROICA LED 5 W	ASEO MUJERES	9	5	45	2,85	333,00	<b>42,75</b>
EMERGENCIA 6 W	ASEO MUJERES	1	6	6	0,00	0,00	<b>0,00</b>
DICROICA LED 5 W	ASEO MINUSVÁLIDOS	1	5	5	1,21	333,00	<b>2,02</b>
EMERGENCIA 6 W	ASEO MINUSVÁLIDOS	1	6	6	0,00	0,00	<b>0,00</b>
DICROICA LED 5 W	VESTUARIOS	7	5	35	1,00	333,00	<b>11,66</b>
EMERGENCIA 6 W	VESTUARIOS	2	6	12	0,00	0,00	<b>0,00</b>
DOWNLIGHT 2x26 W	SALÓN	85	64	5.440	14,00	71,00	<b>5.407,36</b>
DICROICA LED 5 W	SALÓN	9	5	45	10,07	126,00	<b>57,11</b>
FLUORESCENTE COMPACTA 25 W	SALÓN	22	25	550	14,00	71,00	<b>546,70</b>
DOWNLIGHT 2x26 W	LÁMAPARA SALÓN	24	64	1.536	14,00	71,00	<b>1.526,78</b>
FLUORESCENTE COMPACTA 25 W	LÁMAPARA SALÓN	38	25	950	14,00	71,00	<b>944,30</b>
EMERGENCIA 6 W	SALÓN	16	6	96	0,00	0,00	<b>0,00</b>
DOWNLIGHT 2x26 W	LAVAPLATOS	28	64	1.792	14,00	71,00	<b>1.781,25</b>
DOWNLIGHT 2x26 W	LAVAPLATOS	5	64	320	14,00	71,00	<b>318,08</b>
EMERGENCIA 6 W	LAVAPLATOS	5	6	30	0,00	0,00	<b>0,00</b>
DICROICA LED 5 W	ISLA	19	5	95	6,69	126,00	<b>80,09</b>
FLUORESCENTE COMPACTA 25 W	ISLA	12	25	300	6,69	126,00	<b>252,90</b>
EMERGENCIA 6 W	ISLA	1	6	6	0,00	0,00	<b>0,00</b>
DOWNLIGHT 2x26 W	TERRAZA EXTERIOR	11	64	704	6,69	126,00	<b>593,47</b>
FLUORESCENTE COMPACTA 25 W	TERRAZA EXTERIOR	30	25	750	6,69	126,00	<b>632,25</b>
EMERGENCIA 6 W	TERRAZA EXTERIOR	8	6	48	0,00	0,00	<b>0,00</b>
DOWNLIGHT 2x26 W	DESPACHO	1	64	64	3,00	333,00	<b>63,94</b>
DICROICA LED 5 W	DESPACHO	3	5	15	3,00	333,00	<b>14,99</b>
EMERGENCIA 6 W	DESPACHO	1	6	6	0,00	0,00	<b>0,00</b>
DOWNLIGHT 2x26 W	HALL	3	64	192	13,29	333,00	<b>849,79</b>
INCANDESCENTE 40 W	HALL	30	40	1.200	13,29	333,00	<b>5.311,20</b>
EMERGENCIA 6 W	HALL	2	6	12	0,00	0,00	<b>0,00</b>
DICROICA LED 5 W	PASILLO	25	5	125	1,00	333,00	<b>41,63</b>
EMERGENCIA 6 W	PASILLO	5	6	30	0,00	0,00	<b>0,00</b>
DOWNLIGHT 1x18 W	HABITACIÓN TIPO 1 (x8)	16	24	384	4,00	59,00	<b>90,62</b>
FLUORESCENTE COMPACTA 25 W	HABITACIÓN TIPO 1 (x8)	16	25	400	4,00	59,00	<b>94,40</b>
DOWNLIGHT 1x18 W	HABITACIÓN TIPO 2 (x5)	15	24	360	4,00	59,00	<b>84,96</b>
FLUORESCENTE COMPACTA 25 W	HABITACIÓN TIPO 2 (x5)	10	25	250	4,00	59,00	<b>59,00</b>
DOWNLIGHT 1x18 W	HABITACIÓN TIPO 3 (x1)	1	24	24	4,00	59,00	<b>5,66</b>
FLUORESCENTE COMPACTA 25 W	HABITACIÓN TIPO 3 (x1)	2	25	50	4,00	59,00	<b>11,80</b>
DOWNLIGHT 1x18 W	HABITACIÓN DÚPLEX (x1)	2	24	48	4,00	59,00	<b>11,33</b>

EMERGENCIA 6 W	HABITACIÓN DÚPLEX (x1)	1	6	6	0,00	0,00	<b>0,00</b>
DOWNLIGHT 1x18 W	CUARTO LIMPIEZA	1	24	24	1,00	333,00	<b>7,99</b>
DOWNLIGHT 1X18 W	HABITACIÓN DÚPLEX (x1)	19	24	456	4,00	59,00	<b>107,62</b>
EMERGENCIA 6 W	HABITACIÓN DÚPLEX (x1)	3	6	18	0,00	0,00	<b>0,00</b>
DOWNLIGHT 1X18 W	PASILLO	13	24	312	1,00	333,00	<b>103,90</b>
EMERGENCIA 6 W	PASILLO	3	6	18	0,00	0,00	<b>0,00</b>
FLUORESCENTE 4X36 W	CUARTO AGUA	1	164	164	1,00	333,00	<b>54,61</b>
EMERGENCIA 6 W	CUARTO AGUA	1	6	6	0,00	0,00	<b>0,00</b>
DOWNLIGHT 1X18 W	ALMACÉN	4	24	96	1,43	333,00	<b>45,60</b>
DOWNLIGHT 1X18 W	LAVANDERÍA	6	24	144	1,00	333,00	<b>47,95</b>
EMERGENCIA 6 W	LAVANDERÍA	1	6	6	0,00	0,00	<b>0,00</b>
<b>TOTAL</b>		<b>21.646,00</b>			<b>26.458,22</b>		

Tabla 4.15: Estimación consumo equipos iluminación.

La potencia total instalada en iluminación es de **21.646 W**, y representa un consumo estimado anual de **26.458,22 kWh/año**.

#### 4.2.2. Análisis equipos eléctricos: climatización

En el hotel auditado la climatización se realiza mediante el empleo de split, las unidades exteriores se encuentran en la terraza superior del edificio.

Las zonas climatizadas son cada una de las habitaciones, y el salón de bodas.

En la instalación se encuentran tres tipos diferentes de split:

- **SPLIT CASSETTE MUCS 41-HN**, destinado a la climatización en el salón de bodas, cuenta con las siguientes características, descritas en la *tabla 4.16*.


	<b>SPLIT CASSETTE MUCS 41-HN</b>	
	Gas	R-407C
	Capacidad refrigeración	12.000 W
	Capacidad calefacción	12.500 W
	Potencia absorbida refrigeración	4.750 W
	Potencia absorbida calefacción	4.400 W
Circulación del aire	1.860 m <sup>3</sup> /h	

Tabla 4.16: Características técnicas SPLIT CASSETTE MUCS 41-HN

- **SPLIT COLUMNA MUCO 41-HN**, destinado a la climatización en el salón de bodas, cuenta con las siguientes características, descritas en la *tabla 4.17*.


	SPLIT COLUMNA MUCO 41-HN	
	Gas	R-407C
	Capacidad refrigeración	12.000 W
	Capacidad calefacción	13.000 W
	Potencia absorbida refrigeración	5.300 W
	Potencia absorbida calefacción	4.700 W
Circulación del aire	1.600 m <sup>3</sup> /h	

Tabla 4.17: Características técnicas SPLIT COLUMNA MUCO 41-HN

- **SPLIT DE PARED MUP 09 –HN**, destinado a la climatización en cada una de las habitaciones, cuenta con las siguientes características, descritas en la *tabla 4.18*.


	SPLIT DE PARED MUP 09-HN	
	Gas	R-407C
	Capacidad refrigeración	2.500 W
	Capacidad calefacción	3.000 W
	Potencia absorbida refrigeración	1.200 W
	Potencia absorbida calefacción	1.080 W
Circulación del aire	420 m <sup>3</sup> /h	

Tabla 4.18: Características técnicas SPLIT DE PARED MUP 09-HN

El número de unidades instaladas de cada equipo de climatización, y la potencia instalada, de cada uno de ellos viene detallado en la *tabla 4.19*.

EQUIPO	UNIDADES	POTENCIA INSTALADA (W)	
SPLIT CASSETTE MUCS 41-HN	8	CALEFACCIÓN	35.200
		REFRIGERACIÓN	38.000
SPLIT COLUMNA MUCO 41-HN	8	CALEFACCIÓN	37.600
		REFRIGERACIÓN	42.400
SPLIT DE PARED MUP 09 –HN	15	CALEFACCIÓN	16.200
		REFRIGERACIÓN	18.000
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>CALEFACCIÓN</b>	<b>89.000</b>
		<b>REFRIGERACIÓN</b>	<b>98.400</b>

Tabla 4.19: Resumen equipos climatización instalados.

Según las indicaciones realizadas por el personal del hotel, la estimación de consumo para los equipos de climatización, viene reflejada en la *tabla 4.20*.



EQUIPO	LOCALIZACIÓN	UNIDADES	POTENCIA		TOTAL			
			UNIDAD (W)	TOTAL (W)	HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)	
SPLIT CASSETTE MUCS 41-HN	SALÓN	8	Cal.	4.400	35.200	8,78	34,00	<b>10.512,76</b>
			Ref.	4.750	38.000	8,78	10,00	<b>3.337,94</b>
SPLIT COLUMNA MUCO 41-HN	SALÓN	8	Cal.	4.700	37.600	8,78	34,00	<b>11.229,54</b>
			Ref.	5.300	42.400	8,78	10,00	<b>3.724,44</b>
SPLIT DE PARED MUP 09 -HN	HABITACIONES	15	Cal.	1.080	16.200	6,00	34,00	<b>3.304,80</b>
			Ref.	1.200	18.000	6,00	10,00	<b>1.080,00</b>
<b>TOTAL</b>				<b>34.200,00</b>		<b>33.189,47</b>		

Tabla 4.20: Consumo estimado equipos climatización.

La potencia total instalada en climatización es de **34.200 W**, y representa un consumo estimado anual de **33.189,47 kWh/año**.

#### 4.2.3. Análisis equipos eléctricos: cocina y restauración

En lo referente a la cocina y restauración, se cuenta con los siguientes equipos dedicados a este uso, los cuales vienen definidos en la *tabla 4.21*.

EQUIPO	UNIDADES	POTENCIA INSTALADA (W)
CÁMARA FRIGORÍFICA	5	5.890
VITROCERÁMICA	1	5.000
HORNO GRANDE	1	1.200
HORNO PEQUEÑO	1	1.200
LAVAPLATOS GRANDE	1	6.000
LAVAPLATOS PEQUEÑO	1	4.000
EXTRACTOR	2	1.000
LAVAPLATOS	1	4.000
LAVAPLATOS	1	5.000
CAFETERA	1	3.000
TOSTADOR	1	1.500
GRIFO CERVEZA	2	1.480
GRIFO CERVEZA	2	1.480
BOTELLERO	3	2.100
BOTELLERO	2	1.400
<b>TOTAL</b>		<b>43.550</b>

Tabla 4.21: Resumen equipos cocina-restauración.

Según las indicaciones realizadas por el personal del hotel, la estimación de consumo para los equipos de cocina-restauración, viene reflejada en la *tabla 4.22*.



EQUIPO	LOCALIZACIÓN	UNIDADES	POTENCIA UNIDAD (W)	POTENCIA TOTAL (W)	TOTAL		
					HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)
CÁMARA FRIGORÍFICA	COCINA	5	1.178	5.890	24,00	365,00	<b>51.596,40</b>
VITROCERÁMICA	COCINA	1	5.000	5.000	4,21	333,00	<b>7.015,00</b>
LAVAPLATOS GRANDE	COCINA	1	6.000	6.000	4,21	333,00	<b>8.418,00</b>
LAVAPLATOS PEQUEÑO	COCINA	1	4.000	4.000	13,07	333,00	<b>17.404,00</b>
EXTRACTOR	COCINA	2	500	1.000	4,21	333,00	<b>1.403,00</b>
HORNO GRANDE	COCINA	1	1.200	1.200	2,03	333,00	<b>812,40</b>
HORNO PEQUEÑO	COCINA	1	1.200	1.200	2,03	333,00	<b>812,40</b>
LAVAPLATOS	LAVAPLATOS	1	4.000	4.000	14,00	71,00	<b>3.976,00</b>
LAVAPLATOS	LAVAPLATOS	1	5.000	5.000	14,00	71,00	<b>4.970,00</b>
CAFETERA	CAFETERÍA - RESTAURANTE	1	3.000	3.000	24,00	333,00	<b>23.976,00</b>
TOSTADOR	CAFETERÍA - RESTAURANTE	1	1.500	1.500	5,00	333,00	<b>2.497,50</b>
GRIFO CERVEZA	CAFETERÍA - RESTAURANTE	2	740	1.480	24,00	333,00	<b>11.828,16</b>
GRIFO CERVEZA	SALÓN	2	740	1.480	24,00	71,00	<b>2.521,92</b>
BOTELLERO	SALÓN	3	700	2.100	24,00	71,00	<b>3.578,40</b>
BOTELLERO	CAFETERÍA - RESTAURANTE	1	700	700	24,00	333,00	<b>5.594,40</b>
<b>TOTAL</b>			<b>43.550,00</b>				<b>149.345,03</b>

Tabla 4.22: Consumo estimado equipos cocina – restauración.

La potencia total instalada, correspondiente a este uso, es de **43.550 W**, y representa un consumo total estimado de **149.345,03 kWh/año**, a lo que habría que sumar el consumo de gas propano correspondiente a los hornos.

#### 4.2.4. Análisis equipos eléctricos: habitaciones

Al margen de los equipos de climatización e iluminación, cada habitación esta dotada de los siguientes equipos, definidos en la *tabla 4.23*.

EQUIPO	UNIDADES	POTENCIA INSTALADA (W)
TV LCD 32"	15	2.100
SECADOR DE PELO	15	18.000
<b>TOTAL</b>		<b>20.100</b>

Tabla 4.23: Resumen equipos habitaciones.

Según las indicaciones realizadas por el personal del hotel, la estimación de consumo para los equipos de las habitaciones, viene reflejada en la *tabla 4.24*.



EQUIPO	LOCALIZACIÓN	UNIDADES	POTENCIA UNIDAD (W)	POTENCIA TOTAL (W)	TOTAL		
					HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)
TV LCD 32"	HABITACIONES	15	140	2.100	3,00	59,00	<b>371,70</b>
SECADOR DE PELO	HABITACIONES	15	1.200	18.000	1,00	59,00	<b>1.062,00</b>
<b>TOTAL</b>			<b>20.100,00</b>				<b>1.433,70</b>

Tabla 4.24: Consumo estimado equipos habitaciones.

La potencia total instalada, correspondiente a este uso, es de **20.100 W**, y representa un consumo total estimado de **1.433,70 kWh/año**.

#### 4.2.5. Análisis equipos eléctricos: ACS

En lo referente al agua caliente sanitaria, se cuenta con los siguientes equipos dedicados a este uso, los cuales vienen definidos en la *tabla 4.25*.

EQUIPO	UNIDADES	POTENCIA INSTALADA (W)
BOMBA	1	600
TERMOS	6	12.000
<b>TOTAL</b>		<b>12.600</b>

Tabla 4.25: Resumen equipos ACS.

Según las indicaciones realizadas por el personal del hotel, la estimación de consumo para los equipos de agua caliente sanitaria, viene reflejada en la *tabla 4.26*.

EQUIPO	LOCALIZACIÓN	UNIDADES	POTENCIA UNIDAD (W)	POTENCIA TOTAL (W)	TOTAL		
					HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)
BOMBA	CUARTO AGUAS	1	600	600	3,21	333,00	<b>642,00</b>
TERMOS	CUARTO AGUAS	6	2.000	12.000	3,21	333,00	<b>12.840,00</b>
<b>TOTAL</b>			<b>12.600,00</b>				<b>13.482,00</b>

Tabla 4.26: Consumo estimado equipos ACS.

La potencia total instalada, correspondiente a este uso, es de **12.600 W**, y representa un consumo total estimado de **13.482,00 kWh/año**.

#### 4.2.6. Análisis equipos eléctricos: resto de equipos

El resto de equipos eléctricos instalados, vienen definidos en la *tabla 4.27*.



EQUIPO	UNIDADES	POTENCIA INSTALADA (W)
LAVADORA	1	3.000
SECADORA	1	4.000
SONIDO	1	5.000
ALTAVOCES	1	500
ASCENSOR	1	7.500
DETECTORES	10	350
GRUPO INCENDIOS	1	11.040
<b>TOTAL</b>		<b>31.390</b>

Tabla 4.27: Resumen resto de equipos eléctricos.

Según las indicaciones realizadas por el personal del hotel, la estimación de consumo para el resto de equipos, viene reflejada en la *tabla 4.28*.

EQUIPO	LOCALIZACIÓN	UNIDADES	POTENCIA UNIDAD (W)	POTENCIA TOTAL (W)	TOTAL		
					HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)
LAVADORA	LAVANDERÍA	1	3.000	3.000	1,00	333,00	<b>999,00</b>
SECADORA	LAVANDERÍA	1	4.000	4.000	1,00	333,00	<b>1.332,00</b>
SONIDO	SALÓN	1	5.000	5.000	5,00	71,00	<b>1.775,00</b>
ALTAVOCES	CAFETERÍA - RESTAURANTE	1	500	500	12,00	333,00	<b>1.998,00</b>
ASCENSOR	-	1	7.500	7.500	1,00	333,00	<b>2.497,50</b>
DETECTORES	PASILLO Y ASEOS	10	1	5	24,00	365,00	<b>43,80</b>
GRUPO INCENDIOS	-	1	11.040	11.040	0,00	0,00	<b>0,00</b>
<b>TOTAL</b>			<b>31.045,00</b>				<b>8.645,30</b>

Tabla 4.28: Consumo estimado resto de equipos.

La potencia total instalada, correspondiente a este uso, es de **31.390 W**, y representa un consumo total estimado de **8.645,30 kWh/año**.

## 5. CONTABILIDAD ENERGÉTICA

Para concluir el estudio sobre el consumo energético de la instalación auditada, se procede a realizar un balance energético, en función del tipo de consumo y su uso, con la finalidad de poder sacar conclusiones para el establecimiento de propuestas de mejora y ahorro de energía.

Durante el año de estudio, se ha consumido un total de **313,86 MWh**, con un coste total de **51.666,04 €**.

Se procede a desglosar los consumos que se producen en la instalación, y su correspondiente coste, en función de la fuente de energía.

Estos consumos, y su correspondiente coste asociado, vienen especificados en la *tabla 3.1*, y se desglosan en los *gráficos 5.1* y *5.2*.

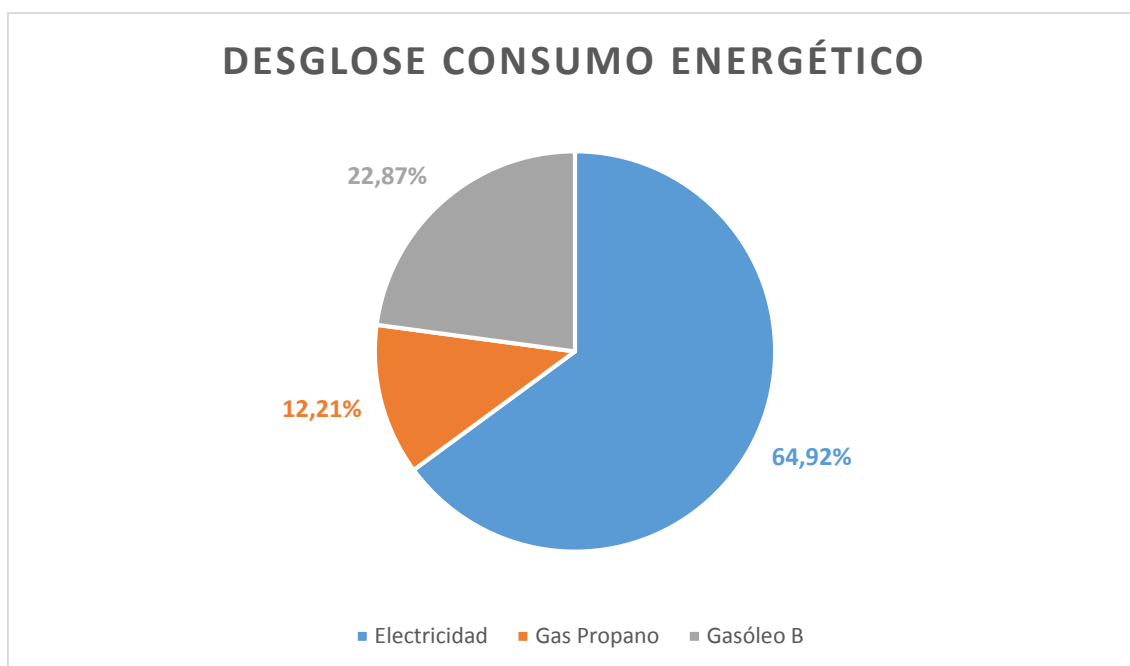


Gráfico 5.1: Desglose consumo energético 2014.

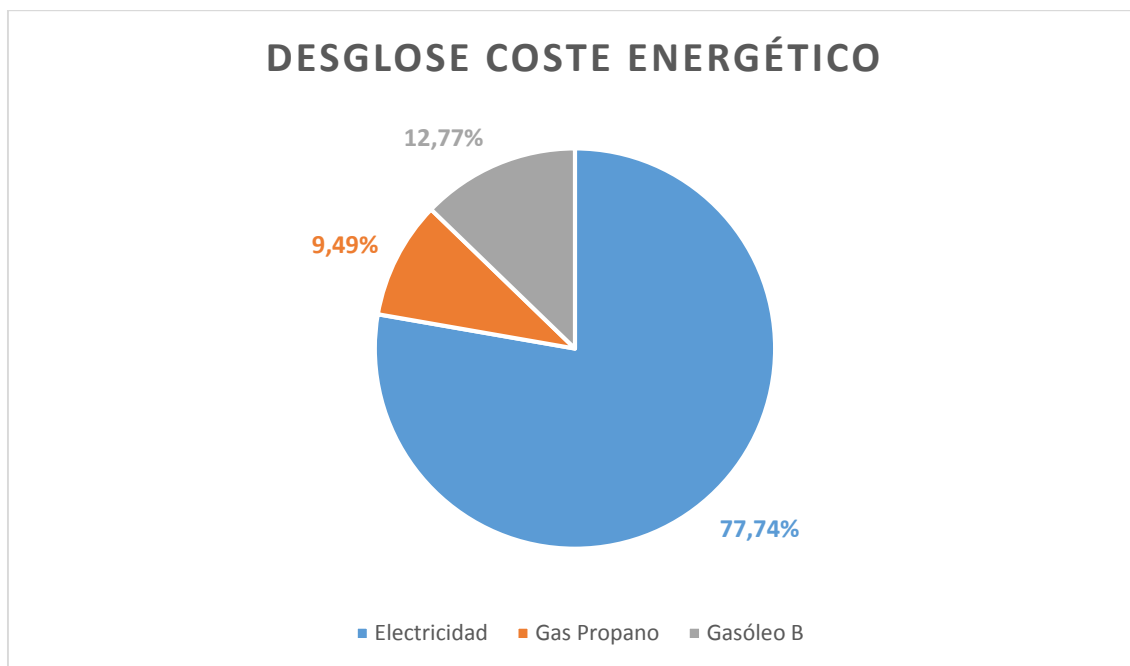


Gráfico 5.2: Desglose coste asociado consumo energético 2014.

Al existir en la instalación una transformación de energía, se procede a la realización de un balance energético, para conocer la energía final utilizada y la energía perdida en la instalación.

Estos datos se encuentran en la *tabla 5.1*, de igual modo, en el *gráfico 5.3*, podemos ver los resultados de una forma más gráfica.

	Electricidad (KWh)	Gas Propano (kWh)	Gasóleo B (kWh)	Energía eléctrica producida (kWh)	Energía perdida (kWh)	Energía final consumida (kWh)
Enero	11588,80	1035,83	0,00	0,00	0,00	12624,63
Febrero	10204,99	977,88	0,00	0,00	0,00	11182,87
Marzo	14818,51	3824,61	11155,70	4476,35	6679,34	23119,48
Abril	15480,86	3428,52	11155,70	4476,35	6679,34	23385,74
Mayo	17036,18	5207,41	11155,70	4476,35	6679,34	26719,95
Junio	18572,08	3766,66	5280,13	2118,71	3161,42	24457,45
Julio	22097,81	3745,14	7040,17	2824,95	4215,22	28667,90
Agosto	23865,17	3336,19	5280,13	2118,71	3161,42	29320,07
Septiembre	20357,13	3727,01	1593,67	639,48	954,19	24723,62
Octubre	17315,67	2999,17	11155,70	4476,35	6679,34	24791,19
Noviembre	16307,15	2861,69	4781,01	1918,44	2862,57	21087,28
Diciembre	16104,72	3407,12	3187,34	1278,96	1908,38	20790,79
<b>Total</b>	<b>203749,05</b>	<b>38317,25</b>	<b>71785,24</b>	<b>28804,67</b>	<b>42980,57</b>	<b>270870,97</b>

Tabla 5.1: Balance energético 2014.

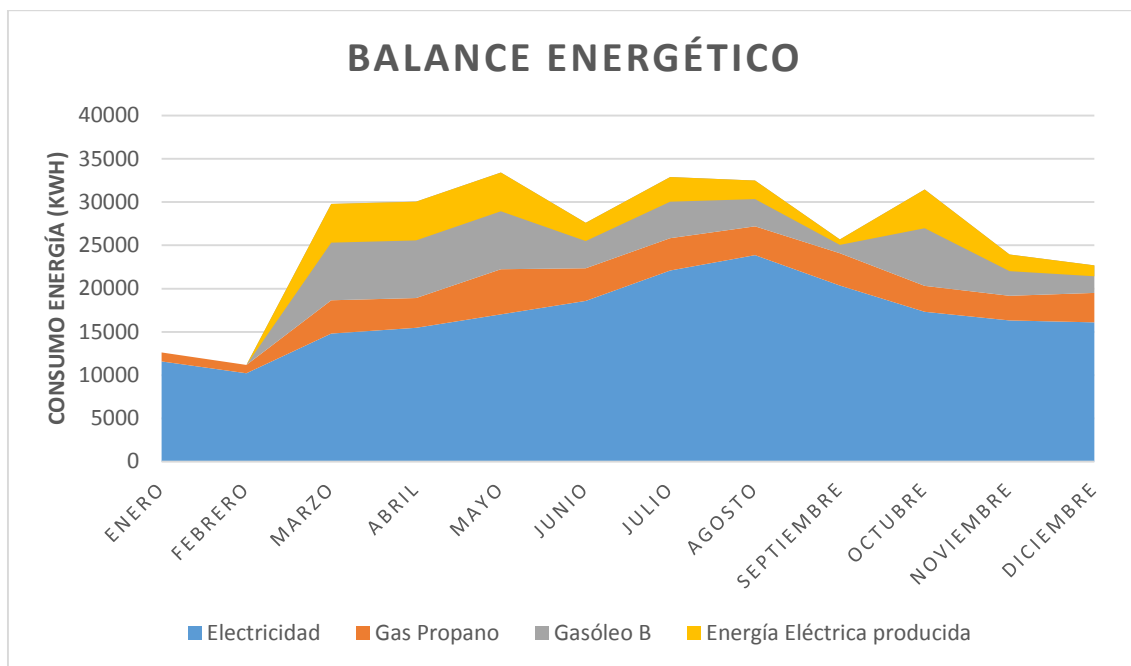


Gráfico 5.3: Perfil balance energético 2014.

Para continuar con el análisis, se procede a desglosar el consumo de energía en función del tipo de uso, y su correspondiente coste asociado.

- Datos consumo energético estimado y su correspondiente coste en función de su tipo de uso. (Tabla 5.2)
- Desglose consumo energético estimado en función de su tipo de uso. (Gráfico 5.4)
- Desglose coste energía consumida estimada en función de su tipo de uso. (Gráfico 5.5)

Tipo de uso	Consumo (MWhe)	Consumo (MWht)	Consumo Total (MWh)	Coste estimado (€)
Producción energía eléctrica	0	71,79	71,79	6.597,27
Iluminación	26,46	0	26,46	5.215,98
Climatización	4,38	0	4,38	864,42
Cocina - restauración	149,35	38,32	187,67	34.343,55
Habitaciones	1,43	0	1,43	282,64
Acs	13,48	0	13,48	2.657,84
Resto de equipos	8,65	0	8,65	1.704,33
<b>Total</b>	<b>203,75</b>	<b>38,32</b>	<b>313,86</b>	<b>51.666,04</b>

Tabla 5.2: Detalle consumo energético y coste asociado en función su tipo de uso 2014.

### DESGLOSE ENERGÍA CONSUMIDA POR USO

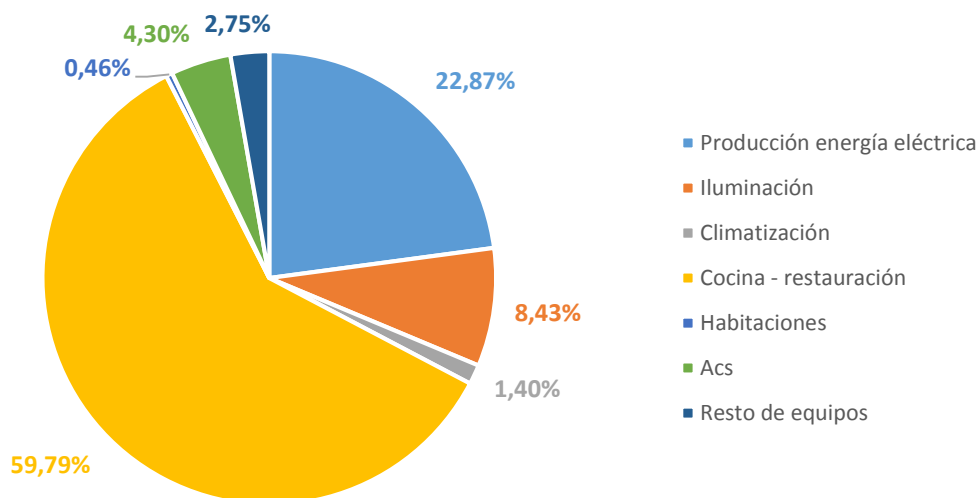


Gráfico 5.4: Desglose consumo energético estimado en función de su tipo de uso 2014.

### DESGLOSE COSTE ENERGÍA CONSUMIDA POR USO

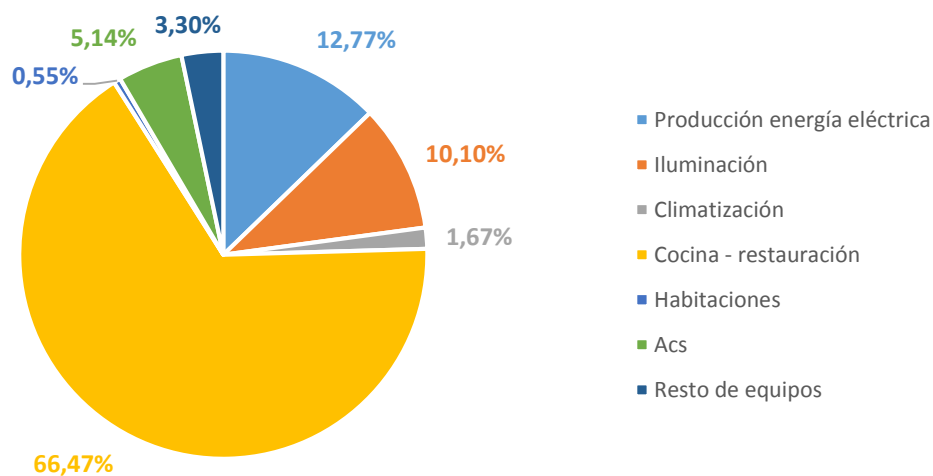


Gráfico 5.5: Desglose coste energético asociado estimado en función de su tipo de uso 2014.

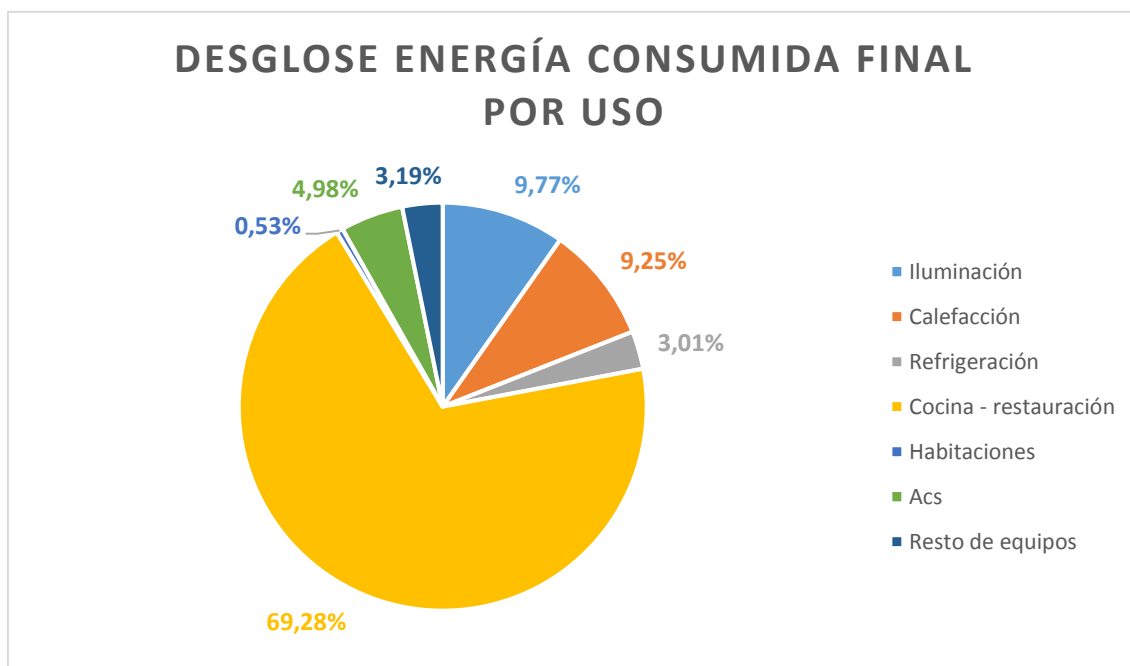
Para concluir se desglosa el consumo y su correspondiente coste, en función de su tipo de uso final, al existir una transformación de energía dentro de la misma instalación se pretende conocer cuál es el destino final de esta energía generada.



- Datos consumo energético y su correspondiente coste en función de su tipo de uso final. (*Tabla 5.3*)
- Desglose consumo energético estimado en función de su tipo de uso final. (*Gráfico 5.6*)
- Desglose coste energía consumida estimada en función de su tipo de uso final. (*Gráfico 5.7*)

Tipo de uso	Consumo (MWhe)	Consumo (MWht)	Consumo Total (MWh)	Coste estimado (€)
Iluminación	26,46	0	26,46	5.215,98
Calefacción	25,05	0	25,05	5.629,42
Refrigeración	8,14	0	8,14	1.832,28
Cocina - restauración	149,35	38,32	187,67	34.343,55
Habitaciones	1,43	0	1,43	282,64
Acs	13,48	0	13,48	2.657,84
Resto de equipos	8,65	0	8,65	1.704,33
<b>Total</b>	<b>232,55</b>	<b>38,32</b>	<b>270,87</b>	<b>51.666,04</b>

*Tabla 5.3: Detalle consumo energético y coste en función su tipo de uso final.*



*Gráfico 5.6: Desglose consumo energético estimado en función de su tipo de uso final.*

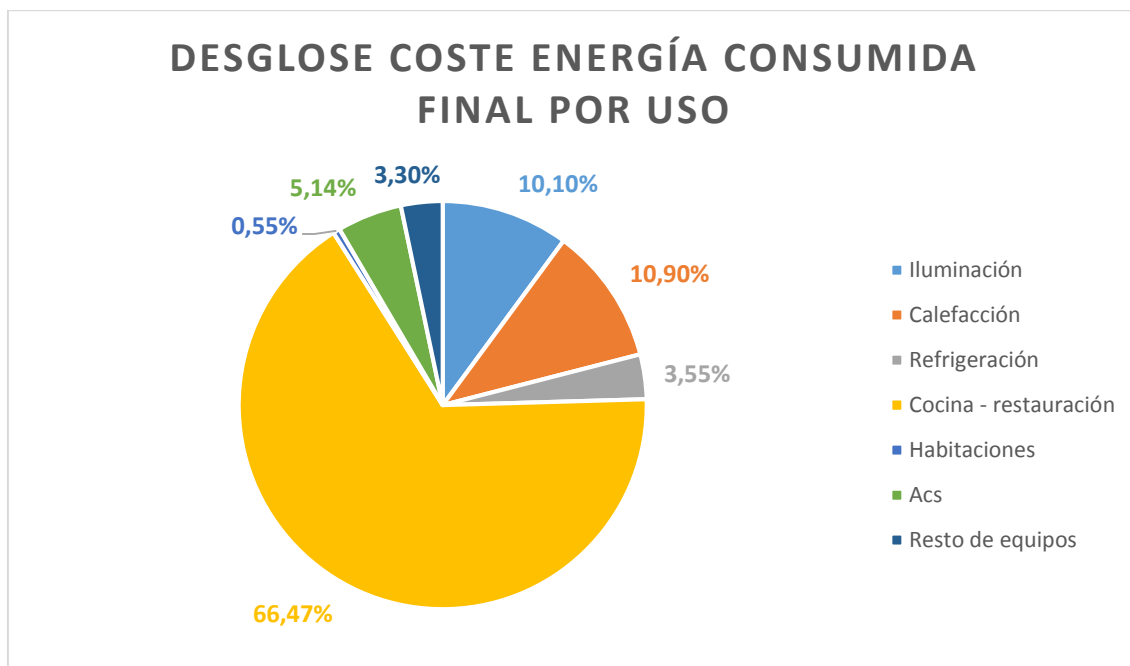


Gráfico 5.7: Desglose coste energético estimado en función de su tipo de uso final.

Durante el año de estudio se ha consumido un total de **124,85 kW/m<sup>2</sup>**, con un coste de **0,164615 €/kWh**, impuestos e IVA incluidos.

Si hacemos referencia al consumo final de energía, se ha consumido un total de **107,75 kW/m<sup>2</sup>**, con un coste de **0,190741€/kWh**, impuestos e IVA incluidos.



## 6. PROPUESTAS DE MEJORA

Una vez conocidos cada uno de los consumos que se producen en la instalación auditada, y haber realizado el correspondiente balance energético, se determinarán los ahorros potenciales de energía.

Se determinará para cada una de las propuestas, su viabilidad, con la finalidad de establecer un orden de prioridades para la realización de los proyectos en función de la rentabilidad de los mismos.

Para la determinación de estas propuestas se han estudiado los siguientes puntos:

- Mejoras en suministros eléctricos.
- Sustitución de fuentes energéticas.
- Sustitución de equipos por otros más eficientes.
- Buenas prácticas, en el uso de los equipos instalados, mediante su optimización.
- Estudio de viabilidad de instalación de energías renovables.

Estas actuaciones se han propuesto con la finalidad de la reducción del consumo energético, y las emisiones de CO<sub>2</sub> en el hotel, consiguiendo una mayor eficiencia energética.

### 6.1. Propuestas de mejora suministro eléctrico

Con la finalidad de conseguir un ahorro económico en la factura eléctrica se proceden a analizar los siguientes puntos:

- Potencia eléctrica demandada por la instalación.
- Consumo de energía reactiva.
- Posibilidad de ahorro, por cambio de tarifa.

#### 6.1.1. Optimización de la potencia contratada



El objetivo de la siguiente propuesta, es evitar el exceso de potencia consumida, ya que la contratación de una potencia inferior a la consumida implica un aumento del coste de esta.

Esta medida consiste en cambiar la potencia contratada en cada uno de los períodos, ajustándose a la realidad demanda por la instalación.

Para ello se ha realizado un análisis de la demanda de potencia, durante el año de estudio, para establecer una potencia para cada uno de los períodos, que implique un menor gasto para la empresa.

En la *tabla 6.1*, observamos la diferencia entre la potencia contratada, medida y consumida en la actualidad. Siendo la potencia facturada más del doble de la realmente demandada por la instalación.

Meses	POTENCIA CONTRATADA (kW)			POTENCIA MEDIDA MAXÍMETRO (kW)			POTENCIA FACTURADA (kW)		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Enero	15,01	15,01	15,01	74,00	61,00	65,00	190,48	151,48	163,48
Febrero	15,01	15,01	15,01	40,00	52,00	33,00	88,48	124,48	67,48
Marzo	15,01	15,01	15,01	47,00	58,00	50,00	109,48	142,48	118,48
Abril	15,01	15,01	15,01	58,00	63,00	56,00	142,48	157,48	136,48
Mayo	15,01	15,01	15,01	65,00	63,00	51,00	163,48	157,48	121,48
Junio	15,01	15,01	15,01	56,00	66,00	54,00	136,48	166,48	130,48
Julio	15,01	15,01	15,01	64,00	63,00	63,00	160,48	157,48	157,48
Agosto	15,01	15,01	15,01	64,00	76,00	66,00	160,48	196,48	166,48
Septiembre	15,01	15,01	15,01	69,00	69,00	62,00	175,48	175,48	154,48
Octubre	15,01	15,01	15,01	60,00	58,00	55,00	148,48	142,48	133,48
Noviembre	15,01	15,01	15,01	54,00	57,00	50,00	130,48	139,48	118,48
Diciembre	15,01	15,01	15,01	70,00	74,00	71,00	178,48	190,48	181,48
<b>TOTAL</b>	<b>180,12</b>	<b>180,12</b>	<b>180,12</b>	<b>721,00</b>	<b>760,00</b>	<b>676,00</b>	<b>1784,75</b>	<b>1901,75</b>	<b>1649,75</b>

*Tabla 6.1: Situación actual potencia eléctrica contratada, medida y facturada.*

Actualmente el término de potencia tiene un coste de **15.987,37 €**, impuestos e IVA incluidos.

Se propone cambiar la potencia contratada, por las siguientes, para cada uno de los períodos:

- **P1 = 66,00 kW**
- **P2 = 66,00 kW**
- **P3 = 62,00 kW**



Obteniendo los resultados, que podemos ver en la *tabla 6.2*, donde observamos que existe una mayor homogeneidad entre la potencia demandada y la potencia facturada.

Meses	POTENCIA CONTRATADA (kW)			POTENCIA MEDIDA MAXÍMETRO (kW)			POTENCIA FACTURADA (kW)		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Enero	66,00	66,00	62,00	74,00	61,00	65,00	83,40	66,00	62,00
Febrero	66,00	66,00	62,00	40,00	52,00	33,00	56,10	56,10	52,70
Marzo	66,00	66,00	62,00	47,00	58,00	50,00	56,10	66,00	52,70
Abril	66,00	66,00	62,00	58,00	63,00	56,00	66,00	66,00	62,00
Mayo	66,00	66,00	62,00	65,00	63,00	51,00	66,00	66,00	52,70
Junio	66,00	66,00	62,00	56,00	66,00	54,00	56,10	66,00	62,00
Julio	66,00	66,00	62,00	64,00	63,00	63,00	66,00	66,00	62,00
Agosto	66,00	66,00	62,00	64,00	76,00	66,00	66,00	89,40	67,80
Septiembre	66,00	66,00	62,00	69,00	69,00	62,00	66,00	66,00	62,00
Octubre	66,00	66,00	62,00	60,00	58,00	55,00	66,00	66,00	62,00
Noviembre	66,00	66,00	62,00	54,00	57,00	50,00	56,10	66,00	52,70
Diciembre	66,00	66,00	62,00	70,00	74,00	71,00	71,40	83,40	82,80
<b>TOTAL</b>	<b>792,00</b>	<b>792,00</b>	<b>744,00</b>	<b>721,00</b>	<b>760,00</b>	<b>676,00</b>	<b>775,20</b>	<b>822,90</b>	<b>733,40</b>

Tabla 6.2: Situación futura potencia eléctrica contratada, medida y facturada.

Con esta optimización el término de potencia tendría un coste de **6.943,87 €**, impuestos e IVA incluidos.

En la *tabla 6.3*, se muestra un resumen del ahorro energético, y económico que se produce con la propuesta en cuestión.

PROPUESTA OPTIMIZACIÓN POTENCIA CONTRATADA	
<b>SITUACIÓN ACTUAL</b>	
<b>Potencia facturada</b>	<b>Coste</b>
5.336,25 kW/año	15.987,37 €/año
<b>SITUACIÓN FUTURA</b>	
<b>Potencia facturada</b>	<b>Coste</b>
2.331,50 kW/año	6.943,87 €/año
<b>Ahorro/año</b>	9.043,50 €
<b>Inversión aproximada</b>	0,00 €
<b>Período de retorno</b>	0,00 Años

Tabla 6.3: Detalle propuesta optimización potencia contratada.

Esta medida supondría un ahorro económico de **9.043,50 €** (NUEVE MIL CUARENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS) anuales, **no tendría coste de inversión** por lo que el período de retorno de esta actuación sería **inmediato**.



Se considera esta propuesta, como una medida necesaria y urgente, ya que supondría un gran ahorro económico sin coste alguno para la organización.

#### **6.1.2. Mejora del factor de potencia**

El objetivo de la siguiente propuesta, es compensar el consumo de energía reactiva, ya que esto implica una penalización por parte de la compañía suministradora.

Esta medida consiste en la instalación de una batería de condensadores en cabecera, para inyectar energía capacitiva en la instalación, y disminuir el factor de potencia.

Para ello se ha realizado un estudio del consumo de energía reactiva, durante el año de estudio, con el fin de poder calcular la potencia óptima que debería de tener la batería de condensadores, para evitar la penalización por parte de la compañía eléctrica.

Esta medida provoca las siguientes mejoras en la instalación eléctrica:

- Disminución de la factura eléctrica.
- Aumento de la potencia disponible en la instalación, debido a la disminución de intensidad.
- Reducción de pérdidas por efecto Joule.

En la *tabla 6.4*, se muestra la situación actual respecto al consumo de energía reactiva en la instalación.



Meses	Energía activa consumida (kWh)			Energía reactiva consumida (kVarh)			Cos $\varphi$			Energía reactiva facturada (kVarh)	
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2
Enero	2.406	6.368	2.815	1.162	2.303	996	0,90	0,94	0,94	368,03	201,48
Febrero	2.036	5.713	2.456	1.013	2.093	869	0,90	0,94	0,94	340,95	207,75
Marzo	3.004	8.249	3.566	1.530	3.489	1.503	0,89	0,92	0,92	538,93	767,34
Abril	3.011	8.766	3.705	1.437	4.516	1.888	0,90	0,89	0,89	443,52	1.623,03
Mayo	3.139	9.697	4.200	1.477	5.348	2.397	0,90	0,88	0,87	441,48	2.147,60
Junio	3.319	10.400	4.853	1.657	5.819	2.905	0,89	0,87	0,86	561,25	2.387,20
Julio	4.026	12.121	5.951	2.017	6.619	3.609	0,89	0,88	0,86	688,17	2.619,04
Agosto	4.432	13.084	6.349	2.201	7.121	3.914	0,90	0,88	0,85	738,51	2.803,71
Septiembre	3.750	11.398	5.210	1.840	6.340	3.194	0,90	0,87	0,85	602,31	2.578,37
Octubre	3.239	9.890	4.186	1.386	4.702	2.196	0,92	0,90	0,89	317,37	1.438,38
Noviembre	3.288	8.976	4.043	1.429	3.371	1.575	0,92	0,94	0,93	344,22	408,82
Diciembre	3.273	8.725	4.107	1.599	3.319	1.529	0,90	0,93	0,94	519,43	439,40
<b>TOTAL</b>	<b>203.749,05</b>			<b>100.363,30</b>			<b>0,90</b>			<b>23.526,28</b>	

Tabla 6.4: Situación actual consumo energía reactiva.

En la actualidad el término de energía reactiva tiene un coste de **1.232,89 €**, impuestos e IVA incluidos.

A continuación se procede a dimensionar la batería de condensadores necesaria para compensar el consumo de energía reactiva, para ello fijamos el Cos  $\varphi$  objetivo en **0,97**.

En la *tabla 6.5*, se muestra la energía reactiva a compensar en cada uno de los meses.

Meses	Potencia promedio (kW)	Cos $\varphi$ medio	Potencia reactiva (kVar)	
			Consumida	Compensar
Enero	66,67	0,93	26,79	10,08
Febrero	41,67	0,93	17,03	6,59
Marzo	51,67	0,91	23,37	10,42
Abril	59,00	0,89	29,55	14,76
Mayo	59,67	0,88	31,72	16,76
Junio	58,67	0,88	32,43	17,73
Julio	63,33	0,88	34,94	19,06
Agosto	68,67	0,88	37,98	20,77
Septiembre	66,67	0,87	36,93	20,22
Octubre	57,67	0,90	27,49	13,04
Noviembre	53,67	0,93	21,49	8,04
Diciembre	71,67	0,92	29,78	11,82
<b>TOTAL</b>	<b>71,67</b>	<b>0,87</b>	<b>37,98</b>	<b>20,77</b>

Tabla 6.5: Análisis compensación energía reactiva.

Por lo tanto en la instalación para conseguir un Cos  $\varphi$  de 0,97, se necesita una batería de condensadores con una potencia igual o superior a 20,77 kVar.



Esta medida propone la instalación de una batería de condensadores de **21,75 kVAr**, con una secuencia 1.2.4 (3 + 6,25 + 12,5 ), con lo cuál se conseguiría eliminar de la facturación eléctrica la partida de energía reactiva, evitando el pago de la penalización por un consumo excesivo de esta.

Esta batería de condensadores, nos permite un mejor ajuste en la compensación de la energía reactiva, al tener varios escalones, adaptándose a la situación requerida en cada momento. Esto se puede comprobar en el *gráfico 6.1*.

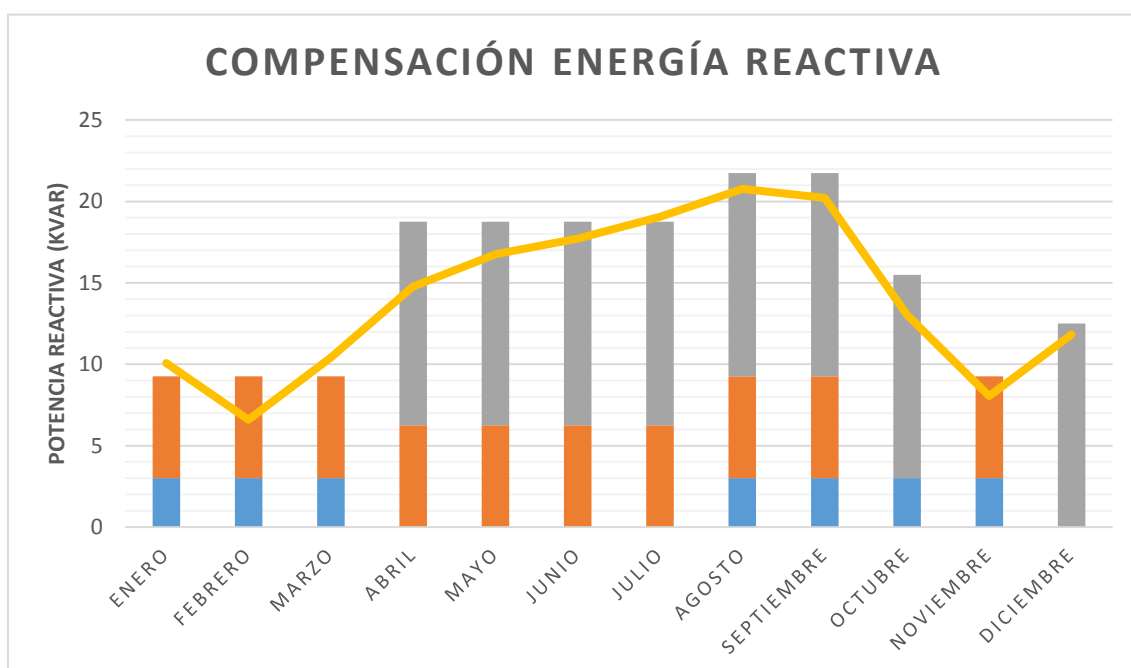


Gráfico 6.1: Compensación energía reactiva.

De esta manera la situación futura quedaría reflejada de la manera que podemos ver en la *tabla 6.6*.



Meses	Energía activa consumida (kWh)			Energía reactiva consumida (kVarh)			Cos $\varphi$			Energía reactiva facturada (kVarh)	
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2
Enero	2.406	6.368	2.815	603	1.596	705	0,97	0,97	0,97	0,00	0,00
Febrero	2.036	5.713	2.456	510	1.432	616	0,97	0,97	0,97	0,00	0,00
Marzo	3.004	8.249	3.566	753	2.067	894	0,97	0,97	0,97	0,00	0,00
Abril	3.011	8.766	3.705	755	2.197	928	0,97	0,97	0,97	0,00	0,00
Mayo	3.139	9.697	4.200	787	2.430	1.053	0,97	0,97	0,97	0,00	0,00
Junio	3.319	10.400	4.853	832	2.606	1.216	0,97	0,97	0,97	0,00	0,00
Julio	4.026	12.121	5.951	1.009	3.038	1.491	0,97	0,97	0,97	0,00	0,00
Agosto	4.432	13.084	6.349	1.111	3.279	1.591	0,97	0,97	0,97	0,00	0,00
Septiembre	3.750	11.398	5.210	940	2.856	1.306	0,97	0,97	0,97	0,00	0,00
Octubre	3.239	9.890	4.186	812	2.479	1.049	0,97	0,97	0,97	0,00	0,00
Noviembre	3.288	8.976	4.043	824	2.250	1.013	0,97	0,97	0,97	0,00	0,00
Diciembre	3.273	8.725	4.107	820	2.187	1.029	0,97	0,97	0,97	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>203.749,05</b>			<b>51.064,33</b>			<b>0,97</b>			<b>0,00</b>	

Tabla 6.6: Situación futura consumo energía reactiva.

Con la adquisición de esta batería de condensadores, el término de energía reactiva tendría un coste de **0,00 €**.

En la *tabla 6.7*, se muestra un resumen del ahorro energético, y económico que se produce con la propuesta en cuestión.

<b>PROPUESTA MEJORA DEL FACTOR DE POTENCIA</b>	
<b>SITUACIÓN ACTUAL</b>	
<b>Energía reactiva consumida</b>	<b>Coste</b>
100.363,30 kVArh/año	1.232,89 €/año
<b>SITUACIÓN FUTURA</b>	
<b>Energía reactiva consumida</b>	<b>Coste</b>
51.064,33 kVArh/año	0,00 €/año
<b>Ahorro/año</b>	1.232,89 €
<b>Inversión aproximada</b>	1.325,00 €
<b>Período de retorno</b>	1,07 Años

Tabla 6.7: Detalle propuesta mejora del factor de potencia.

Esta medida supondría un ahorro económico de **1.232,89 €** (MIL DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS) anuales, con un coste de inversión de **1.325,00 €** (MIL TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS) con un período de amortización de **1,07 años**.

Se considera esta propuesta, como una medida necesaria, ya que tiene un período de amortización corto, y sería una buena forma de conseguir un ahorro económico en la factura eléctrica.



### **6.1.3. Cambio de comercializadora**

El objetivo de esta propuesta es la de conseguir un ahorro económico en la factura eléctrica, mediante el cambio de comercializadora.

Para ello, en la *tabla 6.8*, se compara la tarifa actual, con varias tarifas de otras compañías comercializadoras.



TARIFA 3.0 A ENERGÍA VM				TARIFA 3.0 A ALCANZIA				TARIFA 3.0 A ECOVATIOS				TARIFA 3.0 A GESTERNOVA			
	Energía consumida (kWh)	Precio energía (€/kWh)	Coste energía (€)		Energía consumida (kWh)	Precio energía (€/kWh)	Coste energía (€)		Energía consumida (kWh)	Precio energía (€/kWh)	Coste energía (€)		Energía consumida (kWh)	Precio energía (€/kWh)	Coste energía (€)
P1	38.922,51	0,089274	3.474,76	P1	38.922,51	0,104500	4.067,40	P1	38.922,51	0,105000	4.086,86	P1	38.922,51	0,105205	4.094,84
P2	113.386,38	0,083103	9.422,76	P2	113.386,38	0,086900	9.853,28	P2	113.386,38	0,087000	9.864,61	P2	113.386,38	0,087449	9.915,53
P3	51.440,16	0,075215	3.869,08	P3	51.440,16	0,061680	3.172,83	P3	51.440,16	0,062000	3.189,29	P3	51.440,16	0,062990	3.240,22
Total energía			16.766,60	Total energía			17.093,51	Total energía			17.140,77	Total energía			17.250,58
	Potencia media facturada (kW)	Precio potencia (€/kW año)	Coste potencia (€)		Potencia media facturada (kW)	Precio potencia (€/kW año)	Coste potencia (€)		Potencia media facturada (kW)	Precio potencia (€/kW año)	Coste potencia (€)		Potencia media facturada (kW)	Precio potencia (€/kW año)	Coste potencia (€)
P1	148,73	40,457401	6.017,19	P1	148,73	40,728876	6.057,56	P1	148,73	40,728876	6.057,56	P1	148,73	40,728885	6.057,57
P2	158,48	24,260513	3.844,78	P2	158,48	24,437328	3.872,80	P2	158,48	24,437328	3.872,80	P2	158,48	24,437330	3.872,80
P3	137,48	16,197367	2.226,80	P3	137,48	16,291548	2.239,75	P3	137,48	16,291548	2.239,75	P3	137,48	16,291555	2.239,75
Total potencia			12.088,77	Total potencia			12.170,11	Total potencia			12.170,11	Total potencia			12.170,12
Energía reactiva			977,61	Energía reactiva			977,61	Energía reactiva			977,61	Energía reactiva			977,61
Impuesto eléctrico			1.525,36	Impuesto eléctrico			1.546,23	Impuesto eléctrico			1.548,65	Impuesto eléctrico			1.554,27
Alquiler equipo de medida			127,91	Alquiler equipo de medida			127,92	Alquiler equipo de medida			127,92	Alquiler equipo de medida			127,92
Otros			1.709,74	Otros				Otros				Otros			
Base Imponible			33.195,99	Base Imponible			31.915,39	Base Imponible			31.965,06	Base Imponible			32.080,50
IVA			6971,15694	IVA			6702,23106	IVA			6712,66327	IVA			6736,90419
TOTAL			40.167,14	TOTAL			38.617,62	TOTAL			38.677,73	TOTAL			38.817,40
Variación de coste respecto a la tarifa actual				-3,86%				-3,71%				-3,36%			

Tabla 6.8: Comparación tarifa 3.0 A con otras compañías comercializadoras



En la *tabla 6.9*, se muestra un resumen del ahorro energético, y económico que se produce con la propuesta en cuestión.

PROPUESTA CAMBIO DE COMERCIALIZADORA	
SITUACIÓN ACTUAL	
Facturación eléctrica actual	Coste
	40.167,14 €/año
SITUACIÓN FUTURA	
Facturación eléctrica futura	Coste
	38.617,62 €/año
Ahorro/año	1.549,53 €
Inversión aproximada	0,00 €
Período de retorno	0,00 Años

*Tabla 6.9: Detalle propuesta cambio de comercializadora.*

Esta medida supondría un ahorro económico de **1.549,53 €** (MIL QUINIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS) anuales, **no tendría coste de inversión** por lo que el período de retorno de esta actuación sería **inmediato**.

Se considera esta propuesta, como una medida necesaria y urgente, ya que supondría un gran ahorro económico sin coste alguno para la organización.

#### **6.1.4. Cambio de suministro de baja a media tensión**

El objetivo de esta propuesta es la de conseguir un ahorro económico, mediante el cambio de tarifa eléctrica.

Para ello, se estudia la posibilidad de un cambio de tarifa 3.0 a 3.1, la diferencia entre ambas es, que el suministro pasaría a realizarse en media tensión, lo que implicaría la construcción de un centro de transformación. Además, esta tarifa se encuentra dividida también en tres períodos, con la diferencia de que durante festivos nacionales y fines de semana, solamente se consume en período llano y período valle.

Se procede a la comparación de ambas tarifas en la *tabla 6.10*.



TARIFA 3.0 A				TARIFA 3.1 A IBERDROLA			
	Energía consumida (kWh)	Precio energía (€/kWh)	Coste energía (€)		Energía consumida (kWh)	Precio energía (€/kWh)	Coste energía (€)
P1	38.922,51	0,089274	3.474,76	P1	22.952,64	0,083920	1.926,20
P2	113.386,38	0,083103	9.422,76	P2	87.763,57	0,073384	6.440,46
P3	51.440,16	0,075215	3.869,08	P3	93.032,84	0,054357	5.056,98
Total energía			16.766,60	Total energía			13.423,64
	Potencia media facturada (kW)	Precio potencia (€/kW año)	Coste potencia (€)		Potencia media facturada (kW)	Precio potencia (€/kW año)	Coste potencia (€)
P1	148,73	40,457401	6.017,19	P1	148,73	59,475288	8.845,70
P2	158,48	24,260513	3.844,78	P2	158,48	36,676813	5.812,50
P3	137,48	16,197367	2.226,80	P3	137,48	8,410411	1.156,25
Total potencia			12.088,77	Total potencia			15.814,46
Energía reactiva			977,61	Energía reactiva			977,61
Impuesto eléctrico			1.525,36	Impuesto eléctrico			1.544,93
Alquiler equipo de medida			127,91	Alquiler equipo de medida			127,92
Otros			1.709,74	Otros			
Base Imponible			33.195,99	Base Imponible			31.888,56
IVA			6971,15694	IVA			6696,59835
TOTAL			40.167,14	TOTAL			38.585,16
Variación de coste respecto a la tarifa actual							<b>-3,94%</b>

Tabla 6.10: Comparativa tarifa 3.0 y tarifa 3.1.

No se considera viable esta propuesta, ya que el ahorro que se consigue es igual que el conseguido con un cambio de comercializadora con la tarifa actual, con la diferencia de que para llevar a cabo la medida anterior no se necesita ningún tipo de inversión.

## 6.2. Propuesta sustitución suministro gas propano

El objetivo de esta propuesta, es la sustitución del suministro de gas propano, por un suministro de gas natural.

Las ventajas que presenta el suministro de gas natural frente al propano son las siguientes:

- Suministro continuo.



- Seguridad. Al ser menos denso que el aire se difunde en la atmósfera fácilmente.
- No requiere espacio para el almacenamiento.
- Es la energía fósil menos contaminante.

Para ello se estima el suministro necesario de gas natural, para satisfacer las necesidades de la instalación, en base al consumo de gas propano durante el año base, este suministro sería de **3.456,67 m<sup>3</sup>**, que equivale a **38.317,25 kWh**.

Se ha estimado que tendría un coste de **2.205,68 €/año**, impuestos e IVA incluidos.

En la *tabla 6.11*, se muestra un resumen del ahorro energético, y económico que se produce con la propuesta en cuestión.

PROPUESTA SUSTITUCIÓN SUMINISTRO GAS PROPANO	
SITUACIÓN ACTUAL	
<b>Consumo gas propano</b>	<b>Coste</b>
2.975,00 kg/año	4.901,65 €/año
<b>Consumo gas natural</b>	<b>Coste</b>
0,00 kWh/año	0,00 €/año
SITUACIÓN FUTURA	
<b>Consumo gas propano</b>	<b>Coste</b>
0,0 kg/año	0,00 €/año
<b>Consumo gas natural</b>	<b>Coste</b>
38.317,25 kWh/año	2.205,68 €/año
	<b>Emisiones CO<sub>2</sub> evitadas</b>
	1.358,11 kg/año
<b>Ahorro/año</b>	2.695,97 €
<b>Inversión aproximada</b>	200,00 €
<b>Período de retorno</b>	0,07 Años

Tabla 6.11: Detalle propuesta sustitución suministro gas propano.

Esta medida supondría un ahorro económico de **2.695,97 €** (DOS MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS) anuales, con un coste estimado de inversión de **200,00 €** (DOSCIENTOS EUROS), con un período de amortización de **0,07 años**.

Se considera prioritaria la realización de esta medida, una vez que el suministro de gas natural esté disponible en la localidad.



### 6.3. Propuesta eliminación suministro gasóleo b

El objetivo de la siguiente propuesta, es la eliminación del consumo de gasóleo en la instalación, mediante la eliminación del grupo electrogeno DVS150 y realizar ese suministro de energía mediante electricidad de red.

Esta medida tendría un coste mínimo para la organización, y únicamente consistiría en la conexión a red, de los equipos de climatización del salón de bodas del hotel.

Para comprobar la rentabilidad de esta medida, se ha realizado un análisis del coste que tendría la factura eléctrica, con el aumento de consumo eléctrico y su correspondiente aumento de demanda de potencia.

Esta propuesta provocaría un aumento de consumo eléctrico de **28.804,67 kWh anuales**, el cuál tendría un aumento del coste estimado en **3.052,25 €**, impuestos e IVA incluidos.

Este concepto se refiere únicamente al término de energía, con impuestos incluidos, el término de potencia también aumentaría considerablemente, al tener en cuenta que la demanda de potencia aumentaría.

Por lo que esta propuesta también incluye una optimización de potencia, que en caso de que esta medida se llevase a cabo, sustituiría a la optimización anteriormente propuesta. Esta, tiene en cuenta lo que aumentaría la potencia medida, debido a la demanda realizada por los equipos de climatización, por lo que tras analizar la nueva situación se considera que las potencias óptimas serían las siguientes:

- **P1 = 137,00 kW**
- **P2 = 137,00 kW**
- **P3 = 129,00 kW**

En la *tabla 6.12*, viene definida la situación futura respecto a la potencia contratada.



Meses	POTENCIA CONTRATADA (kW)			POTENCIA MEDIDA MAXÍMETRO (kW)			POTENCIA FACTURADA (kW)		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Enero	137,00	137,00	129,00	<b>74,00</b>	<b>61,00</b>	<b>65,00</b>	116,45	116,45	109,65
Febrero	137,00	137,00	129,00	<b>40,00</b>	<b>52,00</b>	<b>33,00</b>	116,45	116,45	109,65
Marzo	137,00	137,00	129,00	<b>119,80</b>	<b>130,80</b>	<b>122,80</b>	137,00	137,00	129,00
Abril	137,00	137,00	129,00	<b>130,80</b>	<b>135,80</b>	<b>128,80</b>	137,00	137,00	129,00
Mayo	137,00	137,00	129,00	<b>137,80</b>	<b>135,80</b>	<b>123,80</b>	137,00	137,00	129,00
Junio	137,00	137,00	129,00	<b>145,40</b>	<b>143,40</b>	<b>131,40</b>	148,50	137,00	129,00
Julio	137,00	137,00	129,00	<b>136,40</b>	<b>146,40</b>	<b>134,40</b>	137,00	151,50	129,00
Agosto	137,00	137,00	129,00	<b>144,40</b>	<b>143,40</b>	<b>143,40</b>	145,50	137,00	159,30
Septiembre	137,00	137,00	129,00	<b>141,80</b>	<b>141,80</b>	<b>134,80</b>	137,00	137,00	129,00
Octubre	137,00	137,00	129,00	<b>132,80</b>	<b>130,80</b>	<b>127,80</b>	137,00	137,00	129,00
Noviembre	137,00	137,00	129,00	<b>126,80</b>	<b>129,80</b>	<b>122,80</b>	137,00	137,00	129,00
Diciembre	137,00	137,00	129,00	<b>142,80</b>	<b>146,80</b>	<b>143,80</b>	137,00	152,70	160,50
<b>TOTAL</b>	<b>1.644</b>	<b>1.644</b>	<b>1.548</b>	<b>1.472</b>	<b>1.497</b>	<b>1.411</b>	<b>1.622,90</b>	<b>1.633,10</b>	<b>1.571,10</b>

Tabla 6.12: Situación futura potencia contratada, medida y facturada.

Con esta optimización de potencia incluyendo el aumento de la potencia demandada, el coste de este término sería de **14.356,09 €**, impuestos e IVA incluidos.

En la *tabla 6.13*, se muestra un resumen del ahorro energético, y económico que se produce con la propuesta en cuestión.

PROPUESTA ELIMINACIÓN SUMINISTRO GASÓLEO B	
<b>SITUACIÓN ACTUAL</b>	
<b>Consumo gasóleo B</b>	<b>Coste</b>
6.983,00 litros/año	6.597,25 €/año
<b>Consumo energía eléctrica</b>	<b>Coste</b>
203.749,00 kWh/año	23.052,75 €/año
<b>Potencia facturada</b>	<b>Coste</b>
5.336,25 kW/año	15.987,37 €/año
<b>SITUACIÓN FUTURA</b>	
<b>Consumo gasóleo B</b>	<b>Coste</b>
0,00 litros/año	0,00 €/año
<b>Consumo energía eléctrica</b>	<b>Coste</b>
232.553,67 kWh/año	26.105,00 €/año
<b>Potencia facturada</b>	<b>Coste</b>
4.827,10 kW/año	14.356,09 €/año
	<b>Emisiones CO<sub>2</sub> evitadas</b>
	8.362,61 kg/año
<b>Ahorro/año</b>	5.176,28 €
<b>Inversión aproximada</b>	100,00 €
<b>Período de retorno</b>	0,02 Años

Tabla 6.13: Detalle propuesta eliminación suministro gasóleo B.



Esta medida supondría un ahorro económico de **5.176,28 €** (CINCO MIL CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS) anuales, con un coste estimado de inversión de **100,00 €** (CIEN EUROS), con un período de amortización de **0,02 años**.

El coste derivado del aumento de la demanda de potencia, lo que hace que disminuya el ahorro económico.

La realización de esta medida es incompatible con la propuesta de optimización de potencia, expuesta anteriormente.

#### 6.4. Propuestas de mejora iluminación

Con la finalidad de conseguir una mayor eficiencia en la instalación, se estudian los siguientes puntos:

- Sustitución de lámparas por otras más eficientes.
- Sistemas de control de alumbrado.
- Aprovechamiento de la luz natural.

##### 6.4.1. Sustitución lámparas incandescentes 40 W por lámparas led 5,5 W

El objetivo de esta propuesta es la sustitución de las lámparas incandescentes de la instalación por lámparas led 5,5 W.

Las lámparas incandescentes son las menos eficientes del mercado por lo que con la sustitución de estas, aumentamos el nivel de iluminación, empleando una menor cantidad de energía. Se puede sustituir dichas lámparas sin la necesidad de sustituir ninguna luminaria.

Las lámparas a sustituir son las que se detallan en la *tabla 6.14*.

TIPO DE LÁMPARA	LOCALIZACIÓN	UNIDADES	POTENCIA UNIDAD (W)	POTENCIA TOTAL (W)
Incandescente 40 W	Hall	30	40	1.200

*Tabla 6.14: Inventario lámparas Incandescentes 40 W a sustituir.*

Hay un total de **30 lámparas** en la instalación, con una potencia total instalada de **1.200 W**, y un consumo total estimado de **5.311,20 kWh/año**.



A continuación se realiza una comparativa entre ambas lámparas (*Tabla 6.15*):

Lámpara	Incandescente	Led
Potencia consumida (W)	40	5,5
Flujo luminoso (lm)	390	470
Duración (Horas)	1.000	15.000
Coste estimado (€)	1,00	12,00
Precio medio energía (€/kWh)	0,104662	0,104662
Coste funcionamiento 15000 horas (€)	77,80	20,63
Ahorro económico	73,48%	
Periodo de retorno (Horas funcionamiento)	3.978,54	

Tabla 6.15: Comparativa lámpara incandescente 40 W y led 5,5 W.

En la *tabla 6.16*, se muestra un resumen del ahorro energético, y económico que se produce con la propuesta en cuestión.

PROPUESTA SUSTITUCIÓN LÁMPARAS INCANDESCENTES 40 W POR LÁMPARAS LED 5,5 W	
SITUACIÓN ACTUAL	
<b>Consumo energía</b>	<b>Coste</b>
5.311,20 kWh/año	555,88 €/año
SITUACIÓN FUTURA	
<b>Consumo energía</b>	<b>Coste</b>
730,29 kWh/año	76,43 €/año
	<b>Emisiones CO<sub>2</sub> evitadas</b>
	1.763,65 kg/año
<b>Ahorro/año</b>	479,45 €
<b>Inversión aproximada</b>	360,00 €
<b>Período de retorno</b>	0,75 Años

Tabla 6.16: Detalle propuesta sustitución lámparas incandescentes 40 W por lámparas led 5,5 W.

Esta medida supondría un ahorro económico de **479,45 €** (CUATROCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS) anuales, con un coste estimado de inversión de **360,00 €** (TRESCIENTOS SESENTA EUROS), con un período de amortización de **0,75 años**.

Se considera viable la realización de esta medida, para conseguir un mayor ahorro económico.



#### 6.4.2. Sustitución de tubos fluorescentes T-8 36 W por tubos fluorescentes led 18 W

El objetivo de esta propuesta es la sustitución de los tubos fluorescentes T-8 36 W por tubos led 18 W.

Estas nuevas lámparas aumentan el nivel de iluminación, empleando una menor cantidad de energía. Se puede sustituir dichas lámparas sin la necesidad de sustituir ninguna luminaria.

Las lámparas a sustituir son las que se detallan en la tabla 6.17.

TIPO DE LUMINARIA	LOCALIZACIÓN	UNIDADES	POTENCIA UNIDAD (W)	POTENCIA TOTAL (W)
Fluorescente 4x36 W	Cocina	8	164	1312
Fluorescente 4x36 W	Pasillo almacén cocina	5	164	820
Fluorescente 4x36 W	Cuarto agua	1	164	164
<b>TOTAL</b>		<b>14</b>		<b>2296</b>

Tabla 6.17: Inventario luminarias fluorescente 4x36 W a sustituir.

Hay un total de **14 luminarias** en la instalación, que equivalen a un total de **56 lámparas**, con una potencia total instalada de **2296 W**, y un consumo total estimado de **3045,81 kWh/año**.

A continuación se realiza una comparativa entre ambas lámparas (Tabla 6.18):

Lámpara	Tubo fluorescente T-12 36 W	Tubo Led 18 W
Potencia consumida (W)	41	19
Flujo luminoso (lm)	1.575	1.740
Duración (Horas)	9.000	40.000
Coste estimado (€)	7,00	20,00
Precio medio energía (€/kWh)	0,104662	0,104662
Coste funcionamiento (40000 horas)	202,76	99,54
Ahorro económico	<b>50,91%</b>	
Periodo de retorno (Horas funcionamiento)	<b>19.637,93</b>	

Tabla 6.18: Comparativa tubo fluorescente T-8 36 W y tubo fluorescente T-5 25 W.

En la *tabla 6.19* se muestra un resumen del ahorro energético, y económico que se produce con la propuesta en cuestión.



PROPUESTA SUSTITUCIÓN TUBOS FLUORESCENTES T-8 36 W POR TUBOS LED T-5 25 W	
SITUACIÓN ACTUAL	
Consumo energía	Coste
3.045,81 kWh/año	318,78 €/año
SITUACIÓN FUTURA	
Consumo energía	Coste
1.411,47 kWh/año	147,73 €/año
	Emisiones CO <sub>2</sub> evitadas
	629,22 kg/año
Ahorro/año	171,05 €
Inversión aproximada	1.120,00 €
Período de retorno	6,55 Años

Tabla 6.19: Detalle propuesta sustitución tubos fluorescentes T-8 36 W por tubos fluorescentes LED 18 W.

Esta medida supondría un ahorro económico de **171,05 €** (CIENTO SETENTA Y UN EUROS CON CINCO CÉNTIMOS) anuales, con un coste estimado de inversión de **1.120,00 €** (MIL CIENTO VEINTE EUROS), con un período de amortización de **6,55 años**.

Se considera viable la realización de esta medida, para conseguir un mayor ahorro económico, en la *tabla 6.20*, se detalla el orden de actuación de la propuesta comenzando por las localizaciones en las que existe un menor período de amortización. En aquellos en los que el período de retorno es mayor, se recomienda la sustitución de estas una vez que finalice su vida útil.

Localización	Ahorro (kWh)	Ahorro (€)	Inversión (€)	Período de retorno (años)	Emisiones CO <sub>2</sub> evitadas (kg)
Pasillo almacén cocina	617,32	64,61	400,00	6,19	237,67
Cocina	987,71	103,38	640,00	6,19	380,27
Cuarto agua	29,30	3,07	80,00	26,08	11,28

Tabla 6.20: Detalle propuesta sustitución tubos fluorescentes T-8 36 W por tubos fluorescentes LED 18 W, ordenada por período de retorno.

#### 6.4.3. Sustitución luminarias DOWNLIGHT 1x18 W por panel led 12 W

El objetivo de esta propuesta es las luminarias DOWNLIGHT 1x18 W por paneles led 12 W.

La instalación de este tipo de luminarias presenta las siguientes ventajas:

- Disminución de los costes de mantenimiento.



- Aumento del flujo luminoso emitido, debido a la desaparición de filtros.
- Aumento de la vida útil de la luminaria.
- Aumento de la eficiencia energética.

Las luminarias a sustuir son las que se detallan en la *tabla 6.21*.

TIPO DE LUMINARIA	LOCALIZACIÓN	UNIDADES	POTENCIA UNIDAD (W)	POTENCIA TOTAL (W)
DOWNLIGHT 1x18 W	Cuarto cuadro eléctrico	1	24	24
DOWNLIGHT 1x18 W	Entrada recepción	1	24	24
DOWNLIGHT 1X18 W	Pasillo almacén cocina	3	24	72
DOWNLIGHT 1X18 W	Cámara frigorífica	5	24	120
DOWNLIGHT 1X18 W	Almacén cocina	1	24	24
DOWNLIGHT 1x18 W	Habitación tipo 1 (x8)	16	24	384
DOWNLIGHT 1x18 W	Habitación tipo 2 (x5)	15	24	360
DOWNLIGHT 1x18 W	Habitación tipo 3 (x1)	1	24	24
DOWNLIGHT 1x18 W	Habitación dúplex (x1)	2	24	48
DOWNLIGHT 1x18 W	Cuarto limpieza	1	24	24
DOWNLIGHT 1X18 W	Habitación dúplex (x1)	19	24	456
DOWNLIGHT 1X18 W	Pasillo	13	24	312
DOWNLIGHT 1X18 W	Almacén	4	24	96
DOWNLIGHT 1X18 W	Lavandería	6	24	144
<b>TOTAL</b>		<b>88</b>		<b>2.112</b>

Tabla 6.21: Inventario luminarias DOWNLIGHT 1X18 W a sustituir.

Hay un total de **88 luminarias** en la instalación, con una potencia total instalada de **2.112 W**, y un consumo total estimado de **770,52 kWh/año**.

A continuación se realiza una comparativa entre ambas luminarias (*Tabla 6.22*):

Luminaria	DOWNLIGHT 1x18 W	Panel led 12 W
Potencia consumida (W)	24	12
Flujo luminoso (lm)	1200	1100
Duración (Horas)	12.000	30.000
Coste estimado (€)	3,00	12,00
Precio medio energía (€/kWh)	0,104662	0,104662
Coste funcionamiento (30000 horas)	82,86	49,68
Ahorro económico	<b>40,04%</b>	
Periodo de amortización (Horas de funcionamiento)	<b>17.987,08</b>	

Tabla 6.22: Comparativa luminarias DOWNLIGHT 1X18 W y panel led 12 W.

En la *tabla 6.23* se muestra un resumen del ahorro energético, y económico que se produce con la propuesta en cuestión.



PROPUESTA SUSTITUCIÓN LUMINARIAS DOWNLIGHT 1X18 W POR PANEL LED 12 W	
SITUACIÓN ACTUAL	
<b>Consumo energía</b>	<b>Coste</b>
770,52 kWh/año	80,64 €/año
SITUACIÓN FUTURA	
<b>Consumo energía</b>	<b>Coste</b>
385,26 kWh/año	40,32 €/año
	<b>Emisiones CO<sub>2</sub> evitadas</b>
	148,33 kg/año
<b>Ahorro/año</b>	40,32 €
<b>Inversión aproximada</b>	1.056,00 €
<b>Período de retorno</b>	26,19 Años

Tabla 6.23: Detalle propuesta sustitución luminarias DOWHLIGHT 1X18 W por panel led 12 W.

Esta medida supondría un ahorro económico de **40,32 €** (CUARENTA EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS) anuales, con un coste estimado de inversión de **1.056,00 €** (MIL CINCUENTA Y SEIS EUROS), con un período de amortización de **26,19 años**.

Esta propuesta tiene un período de retorno muy elevado, debido a que hay un gran número de luminarias instaladas pero con pocas horas de funcionamiento anual. para conseguir un mayor ahorro económico, en la *tabla 6.24*, se detalla el orden de actuación de la propuesta comenzando por las localizaciones en las que existe un menor período de amortización. En aquellos en los que el período de retorno es mayor, se recomienda la sustitución de estas una vez que finalice su vida útil.

Localización	Ahorro (kWh)	Ahorro (€)	Inversión (€)	Período de retorno (años)	Emisiones CO <sub>2</sub> evitadas (kg)
Entrada recepción	53,11	5,56	12,00	2,16	20,45
Pasillo almacén cocina	50,51	5,29	36,00	6,81	19,45
Almacén	22,80	2,39	48,00	20,11	8,78
Almacén cocina	4,85	0,51	12,00	23,65	1,87
Pasillo	51,95	5,44	156,00	28,69	20,00
Cuarto cuadro eléctrico	4,00	0,42	12,00	28,69	1,54
Cámara frigorífica	19,98	2,09	60,00	28,69	7,69
Cuarto limpieza	4,00	0,42	12,00	28,69	1,54
Lavandería	23,98	2,51	72,00	28,69	9,23
Habitaciones	150,10	15,71	636,00	40,49	57,79

Tabla 6.24: Detalle propuesta sustitución luminarias DOWHLIGHT 1X18 W por panel led 12 W, ordenada por período de retorno.



#### 6.4.4. Sustitución luminarias DOWNLIGHT 2x26 W por panel led 25 W

El objetivo de esta propuesta es las luminarias DOWNLIGHT 2x26 W por paneles led 25 W.

La instalación de este tipo de luminarias presenta las siguientes ventajas:

- Disminución de los costes de mantenimiento.
- Aumento del flujo luminoso emitido, debido a la desaparición de filtros.
- Aumento de la vida útil de la luminaria.
- Aumento de la eficiencia energética.

Las luminarias a sustituir son las que se detallan en la *tabla 6.25*.

EQUIPO	LOCALIZACIÓN	UNIDADES	POTENCIA UNIDAD (W)	POTENCIA TOTAL (W)
DOWNLIGHT 2x26 W	Entrada recepción	1	64	64
DOWNLIGHT 2x26 W	Recepción	5	64	320
DOWNLIGHT 2x26 W	Cafetería - restaurante	9	64	576
DOWNLIGHT 2x26 W	Salón	85	64	5.440
DOWNLIGHT 2x26 W	Lámpara salón	24	64	1.536
DOWNLIGHT 2x26 W	Lavaplatos	28	64	1.792
DOWNLIGHT 2x26 W	Lavaplatos	5	64	320
DOWNLIGHT 2x26 W	Terraza exterior	11	64	704
DOWNLIGHT 2x26 W	Despacho	1	64	64
DOWNLIGHT 2x26 W	Hall	3	64	192
<b>TOTAL</b>		<b>172</b>		<b>11.008</b>

*Tabla 6.25: Inventario luminarias DOWNLIGHT 2X26 W a sustituir.*

Hay un total de **172 luminarias** en la instalación, con una potencia total instalada de **11.008 W**, y un consumo total estimado de **12.609,98 kWh/año**.

A continuación se realiza una comparativa entre ambas lámparas (*Tabla 6.26*):



Luminaria	DOWNLIGHT 2x26 W	Panel led 25 W
Potencia consumida (W)	64	25
Flujo luminoso (lm)	1.800	2.000
Duración (Horas)	12.000	30.000
Coste estimado (€)	6,00	30,00
Precio medio energía (€/kWh)	0,104662	0,104662
Coste funcionamiento (30000 horas)	359,92	160,83
Ahorro económico	55,32%	
Periodo de amortización (Horas de funcionamiento)	22.342,21	

Tabla 6.26: Comparativa luminarias DOWNLIGHT 2X26 W y panel led 25 W.

En la *tabla 6.27* se muestra un resumen del ahorro energético, y económico que se produce con la propuesta en cuestión.

PROPUESTA SUSTITUCIÓN LUMINARIAS DOWNLIGHT 2X26 W POR PANEL LED 25 W	
<b>SITUACIÓN ACTUAL</b>	
<b>Consumo energía</b>	<b>Coste</b>
12.609,98 kWh/año	1.319,79 €/año
<b>SITUACIÓN FUTURA</b>	
<b>Consumo energía</b>	<b>Coste</b>
4.925,78 kWh/año	515,54 €/año
	<b>Emisiones CO<sub>2</sub> evitadas</b>
	2.958,42 kg/año
<b>Ahorro/año</b>	804,25 €
<b>Inversión aproximada</b>	5.160,00 €
<b>Período de retorno</b>	6,42 Años

Tabla 6.27: Detalle propuesta sustitución luminarias DOWNLIGHT 2X26 W por panel led 25 W.

Esta medida supondría un ahorro económico de **804,25 €** (OCHOCIENTOS CUATRO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS) anuales, con un coste estimado de inversión de **5.160,00 €** (CINCO MIL CIENTO SESENTA EUROS), con un período de amortización de **6,42 años**.

Se considera viable la realización de esta medida, para conseguir un mayor ahorro económico, en la *tabla 6.28*, se detalla el orden de actuación de la propuesta comenzando por las localizaciones en las que existe un menor período de amortización. En aquellos en los que el período de retorno es mayor, se recomienda la sustitución de estas una vez que finalice su vida útil.



Localización	Ahorro (kWh)	Ahorro (€)	Inversión (€)	Período de retorno (años)	Emisiones CO <sub>2</sub> evitadas (kg)
Hall	517,84	54,20	90,00	1,66	199,37
Entrada recepción	172,61	18,07	30,00	1,66	66,46
Recepción	444,99	46,57	150,00	3,22	171,32
Cafetería - restaurante	643,38	67,34	270,00	4,01	247,70
Despacho	38,96	4,08	30,00	7,36	15,00
Lavaplatos	1.279,28	133,89	990,00	7,39	492,52
Salón	4.225,49	442,25	3.270,00	7,39	1.626,82
Terraza exterior	361,65	37,85	330,00	8,72	139,23

Tabla 6.28: Detalle propuesta sustitución luminarias DOWHLIGHT 2X26 W por panel led 25 W, ordenada por período de retorno.

#### 6.4.5. Instalación detector de presencia en el pasillo de los aseos

El objetivo de esta medida es la instalación de un detector de presencia, como medida para controlar la iluminación a través de la presencia humana, apagando la luz en las zonas desocupadas durante gran parte del día.

Con esto se pretende conseguir un ahorro de energía entorno al 25%, en la zona afectada.

En la *tabla 6.29*, se muestra un resumen del ahorro energético, y económico que se produce con la propuesta en cuestión.

PROPUESTA INSTALACIÓN DETECTOR DE PRESENCIA EN EL PASILLO DE LOS ASEOS	
SITUACIÓN ACTUAL	
<b>Consumo energía</b>	<b>Coste</b>
84,92 kWh/año	8,89 €/año
SITUACIÓN FUTURA	
<b>Consumo energía</b>	<b>Coste</b>
63,69 kWh/año	6,67 €/año
	<b>Emisiones CO<sub>2</sub> evitadas</b>
	8,17 kg/año
<b>Ahorro/año</b>	2,22 €
<b>Inversión aproximada</b>	12,00 €
<b>Período de retorno</b>	5,41 Años

Tabla 6.29: Detalle propuesta instalación detector de presencia en el pasillo de los aseos.

Esta medida supondría un ahorro económico de **2,22 €** (DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS) anuales, con un coste estimado de inversión de **12,00 €** (DOCE EUROS), con un período de amortización de **5,41 años**.



Se considera viable la realización de esta medida, para conseguir un mayor ahorro económico, debido a que en esa zona existe instalada una iluminación eficiente, el período de retorno de esta medida es mayor.

### 6.5. Instalación variadores de velocidad en los compresores de las cámaras frigoríficas

El consumo en las compresores de las cámaras frigoríficas representan un uso significativo dentro de la organización, en la actualidad existen **5 cámaras frigoríficas** en la instalación con un consumo de **51.596,40 kWh/año**.

Con la instalación de variadores de velocidad, en cada uno de ellos, se pretende poder ajustar la capacidad a la necesidad de carga. Así cuando no sea necesaria la capacidad total de condensación disponible en la instalación, se podrá regular la velocidad de los compresores reduciendo su velocidad y por lo tanto consumiendo menor potencia eléctrica.

Con la instalación de estos equipos se pretenden conseguir ahorros en torno al 20% en el consumo energético de los compresores.

En la *tabla 6.30*, se muestra un resumen del ahorro energético, y económico que se produce con la propuesta en cuestión.

PROPUESTA INSTALACIÓN VARIADORES DE VELOCIDAD EN LOS COMPRESORES DE LAS CÁMARAS FRIGORÍFICAS	
<b>SITUACIÓN ACTUAL</b>	
<b>Consumo energía</b>	<b>Coste</b>
51.596,40 kWh/año	5.403,49 €/año
<b>SITUACIÓN FUTURA</b>	
<b>Consumo energía</b>	<b>Coste</b>
41.277,12 kWh/año	4.322,79 €/año
	<b>Emisiones CO<sub>2</sub> evitadas</b>
	3.972,92 kg/año
<b>Ahorro/año</b>	1.080,70 €
<b>Inversión aproximada</b>	1.000,00 €
<b>Período de retorno</b>	0,93 Años

*Tabla 6.30: Detalle propuesta instalación variadores de velocidad en los compresores de las cámaras frigoríficas.*

Esta medida supondría un ahorro económico de **1.080,70 €** (MIL OCHENTA EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS) anuales, con un coste



estimado de inversión de **1000,00 €** (MIL EUROS), con un período de amortización de **0,93 años**.

### **6.6. Propuesta instalación solar térmica para la producción de ACS.**

Se estudia la viabilidad de instalación de un sistema solar orientado al consumo de ACS, que se consume en cada una de las habitaciones y en la zona de restauración y cocina.

Los captadores solares calientan el fluido primario formado por una solución de agua con inhibidores de la corrosión y anticongelante. Este fluido cederá su calor al sistema de ACS. La forma de ceder calor a los sistemas actuales será con intercambiadores de placas.

La ubicación de los paneles solares ha sido la terraza superior del edificio puesto que se dispone de una orientación sur idónea.

Habiendo realizado un estudio técnico de la instalación solar térmica en el hotel, de acuerdo con el documento básico HE4 – *Contribución solar mínima de energía*, se observa que la instalación solar térmica no consigue cubrir el 70% de las necesidades de ACS del edificio que sería necesario según la actual normativa, consiguiendo tan sólo un 30,2% de cobertura.

Por lo tanto se descarta la posibilidad de realización de dicha propuesta.

### **6.7. Propuesta plan de mantenimiento preventivo**

En el caso de este hotel no existe un mantenimiento programado con registros de las actuaciones realizadas. Hay que destacar que el buen mantenimiento de cualquier instalación favorece el ahorro energético. Es por eso que se recomienda el desarrollo de un intenso plan de mantenimiento que vele por el correcto funcionamiento de todos los equipos consumidores de las instalaciones.

Adicionalmente se tendría que establecer un plan de formación y comunicación que:



- Designara un coordinador o responsable para la eficiencia energética.
- Definiera como educar y hacer partícipes al personal en las iniciativas para ser más eficientes en el consumo energético en general.
- Definiera la comunicación al personal del hotel de la existencia de funcionamientos incorrectos de cualquiera de los equipos consumidores.
- Estableciera las medidas a llevar a cabo para detectar las mayores áreas de consumo.



## 7. RESUMEN DE MEDIDAS DE AHORRO

A continuación se presentan las medidas de ahorro con un período de retorno inferior a 10 años. (*Tabla 7.1*)

Medida nº	Descripción de la mejora	Ahorro (kWh/año)	Ahorro energético (%)	Ahorro (€/año)	Inversión inicial (€)	Periodo de retorno (años)	Ahorro (kg CO <sub>2</sub> año)
1	Optimización potencia eléctrica	-	-	9.043,50	0,00	0,00	-
2	Instalación batería condensadores	-	-	1.232,89	1.325,00	1,07	-
3	Cambio de comercializadora	-	-	1.549,53	0,00	0,00	-
4	Eliminación suministro gasóleo B	43.000,57	13,70	5.176,28	0,00	0,00	8.362,61
5	Sustitución suministro gas propano	0,00	0,00	2.695,97	200,00	0,07	1.358,11
6	Sustitución lámparas incandescentes 40 W	4.580,91	1,46	479,45	360,00	0,75	1.763,65
7	Sustitución tubos fluorescentes T-12 36 W	1.634,34	0,52	171,05	1.120,00	6,55	629,22



9	Sustitución luminarias DOWNLIGHT 2x26 W	7.684,20	2,45	804,25	5.160,00	6,42	2.958,42
10	Instalación detector de presencia en pasillo aseos	21,23	0,01	2,22	12,00	5,41	8,17
11	Instalación variadores de frecuencia en compresores cámaras frigoríficas	10.319,28	3,29	1.080,70	1.000,00	0,93	3.972,92

*Tabla 7.1: Medidas de ahorro con período de retorno inferior a 10 años.*

A continuación se presentan las medidas de ahorro con un período de retorno superior a 10 años. (*Tabla 7.2*)

Medida nº	Descripción de la mejora	Ahorro (kWh/año)	Ahorro energético (%)	Ahorro (€/año)	Inversión inicial (€)	Periodo de retorno (años)	Ahorro (kg CO <sub>2</sub> año)
8	Sustitución luminarias DOWNLIGHT 1x18 W	385,26	0,12	40,32	1.056,00	26,19	148,33

*Tabla 7.2: Medidas de ahorro con período de retorno inferior a 10 años.*



## **7.1. Plan de actuación**

Se establecen como medidas prioritarias:

- Optimización de la potencia eléctrica.
- Instalación batería de condensadores.
- Cambio de comercializadora.
- Sustitución de lámparas incandescentes de 40 W.
- Instalación variadores de velocidad en los compresores de las máquinas frigoríficas.
- Sustitución suministro de gas propano, una vez que este disponible este en la localidad.

La medida de instalación de detector de presencia en el pasillo de los aseos, no se establece como medida prioritaria debido a que las luminarias instaladas en esta zona son muy eficientes, provocando que el ahorro anual que se produce con esta medida es mínima.

El resto de medidas de mejora de la iluminación en el edificio, se realizarán en un plazo más largo de tiempo, en función del fin de la vida útil de las lámparas.

La medida de eliminación del suministro de gasóleo b, no se considera viable en la actualidad, para ello se seguirá observando la evolución de su consumo, y la evolución del consumo eléctrico con las medidas de mejora llevadas a cabo, para estudiar en un futuro la viabilidad de esta medida.



## 8. BIBLIOGRAFÍA

### Libros, documentos, normativas y manuales de usuario:

Fundación de la energía de la Comunidad de Madrid. (2007). *Guía de Gestión Energética en el Sector Hotelero*. Madrid.

Agencia andaluza de la energía. (2008). *Guía de eficiencia energética en el sector hotelero andaluz*. Sevilla.

Agencia provincial de la energía de Alicante. *Guía de Ahorro y Eficiencia Energética en Establecimientos Hoteleros de la Provincia de Alicante*. Alicante

Instituto para la diversificación y ahorro energético (IDAE). (2011). *Plan de acción de ahorro y eficiencia energética 2011 – 2020*. Madrid.

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE) (BOE núm. 207, 20 de julio de 2007).

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE) (BOE núm. 74, 17 de marzo de 2006).

Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR). (2012). *Norma UNE-EN 16247-1: Auditorías energéticas. Parte 1: Requisitos generales*. Madrid.

Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR). (2014). *Norma UNE-EN 16247-2: Auditorías Energéticas. Parte 2: Edificios*. Madrid.

Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR). (2015). *Norma UNE-EN 16247-5: Auditorías Energéticas. Parte 5: Competencia de los auditores energéticos*. Madrid.

### Páginas web:

- B.O.E: Boletín oficial del estado.

[www.boe.es](http://www.boe.es)



- AENOR: Asociación española de normalización y certificación.  
[www.aenor.es](http://www.aenor.es)
- IDAE: Instituto para la diversificación y ahorro de energía.  
[www.idae.es](http://www.idae.es)
- Ministerio de industria energía y turismo.  
[www.minetur.gob.es](http://www.minetur.gob.es)
- Agencia andaluza de la energía.  
[www.agenciaandaluzadelaenergia.es](http://www.agenciaandaluzadelaenergia.es)
- Energya VM.  
[www.energyavm.es](http://www.energyavm.es)
- Endesa  
[www.endesaclientes.com](http://www.endesaclientes.com)
- Philips.  
[www.lighting.philips.es](http://www.lighting.philips.es)
- Luxram.  
[www.luxramlighting.com](http://www.luxramlighting.com)
- Circuitor.  
[www.circuitor.es](http://www.circuitor.es)
- Scheneider.  
[www.schneiderelectric.es](http://www.schneiderelectric.es)

# **ANEXO I: CÁLCULOS CONSUMO / COSTE ELÉCTRICIDAD**



## **ÍNDICE GENERAL**

<b>1. TARIFA ELÉCTRICA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. FACTURAS ELECTRICIDAD HOTEL .....</b>	<b>7</b>
<b>3. RESUMEN CONSUMO ANUAL .....</b>	<b>20</b>
<b>4. RESUMEN FACTURACIÓN ANUAL .....</b>	<b>23</b>



## 1. TARIFA ELÉCTRICA

La tarifa eléctrica contratada en el hotel, es la tarifa 3.0 A. Esta tarifa cuenta con tres períodos cada uno de ellos con el siguiente horario, descrito en la *tabla 1.1*.

Mes/Hora	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Enero	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	
Febrero	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	
Marzo	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	
Abril	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Mayo	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Junio	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Julio	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Agosto	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Septiembre	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Octubre	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	
Noviembre	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	
Diciembre	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	

Tabla 1.1: Distribución horaria períodos.

Los términos facturados son los siguientes:

- **Término de energía BOE:** se corresponde al coste de mantenimiento y operación de las redes por la distribuidora.
- **Término de potencia BOE:** forma parte de la denominada tarifa de acceso, que se paga por el uso de las redes del distribuidor, y del que Enérgya-VM actúa como intermediario en el pago frente a éste. Se trata de un término fijo aprobado periódicamente por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo que se repercute por la potencia contratada en el punto de suministro en cada periodo.
- **Excesos de potencia:** en los casos previstos en el artículo 8 del Real Decreto 1164/2001, en que el control de potencia se realice por medio de un máxímetro, la potencia a facturar se calculará según las fórmulas siguientes.
  - **Pmax < 85%:** Si la potencia máxima demandada en el período a facturar es inferior al 85% de la potencia contratada, la potencia facturada será igual al 85% de la potencia contratada



- **85% < Pmax < 105%:** Si la potencia máxima demandada en el período a facturar se encuentra entre el 85% y el 105% de la potencia contratada, la potencia facturada será igual a la potencia contratada.
- **Pmax < 105%:** Si la potencia máxima demandada en el período a facturar es superior al 105% de la contratada, la potencia a facturar será igual al valor máximo demandado más el doble de la diferencia entre el valor registrado y el valor correspondiente al 105% de la potencia contratada.

$$P_f = P_{m\acute{a}x} + 2(P_{m\acute{a}x} - 105\%P_c)$$

Donde:

$P_f$  = Potencia facturada

$P_{m\acute{a}x}$  = Potencia máxima demandada

$P_c$  = Potencia contratada

- **Complemento por reactiva:** según lo establecido en el BOE concretamente en la orden ITC 1723/2009, el exceso de potencia reactiva a facturar se calcula de la siguiente manera, para cada uno de los períodos, excepto el P3 o período valle.

$$\cos \varphi = \frac{E_{activa}}{\sqrt{(E_{activa})^2 + (E_{reactiva})^2}}$$

Donde:

$E_{activa}$  = Total energía activa (kWh) consumida en el período correspondiente.

$E_{reactiva}$  = Total energía reactiva (kVArh) registrada en el período correspondiente.



Si  $\cos \varphi < 0,95$ ; La energía reactiva factura será igual a la energía reactiva registrada en el período correspondiente, menos el 33% de la energía activa consumida en el período correspondiente.

$$E_{ex.} = E_{reactiva} - 33\%E_{activa}$$

Donde:

$E_{ex.}$  = Exceso de energía reactiva a facturar en el período correspondiente.

$E_{activa}$  = Total energía activa (kWh) consumida en el período correspondiente.

$E_{reactiva}$  = Total energía reactiva (kVArh) registrada en el período correspondiente.

- **Total costes de mercado:** igual al producto de la energía horaria bruta consumida en el Punto de Suministro por el precio horario de la correspondiente sesión del mercado diario, publicado por el Operador de Mercado.
- **Impuestos eléctricos:** Es un impuesto establecido por la Ley 38/1992 por un importe de 1,05113cts€/kWh. Se aplica sobre todos los conceptos referentes a electricidad incluidos en la factura (término de potencia ATR, término de energía ATR, término de energía Enérgya-VM, reactiva y excesos de consumo) y al resultado se le aplica el 4,864%
- **Remuneración Enérgya VM:** es el coste de las gestiones realizadas por Enérgya-VM para poder suministrar la energía al cliente final, su coste varía en función del consumo producido y viene descrito en la *tabla 1.2* (sin incluir IVA ni impuestos eléctricos).



Consumo mínimo (MWh)	Consumo máximo (MWh)	Coste remuneración Energía-VM €/mes
0	5	7,5
5	10	10
10	20	15
20	30	25
30	40	32
40	50	40
50	60	48
60	75	58
75	100	75
100	150	95
150	200	132
200	300	190
300	500	300
500	1000	570

Tabla 1.2: Remuneración Energía-VM en función del consumo de energía.

- **Coste Financiero:** coste incurrido por comprar la energía en el mercado diario al contado y facturar al cliente mensualmente.



## 2. FACTURAS ELECTRICIDAD HOTEL

### FACTURA

Nº factura: I739048

Fecha emisión: 7 de febrero de 2014

#### Detalle consumos

		P1	P2	P3
<b>Potencia contratada</b>	kW	15,01	15,01	15,01
<b>Consumo activa</b>	16/01/2014	224.254,00	651.346,00	275.847,00
	16/12/2013	220.791,00	642.303,00	271.955,00
	Consumo kWh	3.463,00	9.043,00	3.892,00
<b>Consumo reactiva</b>	16/01/2014	89.250,00	256.883,00	107.634,00
	16/12/2013	87.491,00	253.406,00	106.141,00
	Consumo kVAh	1.759,00	3.477,00	1.493,00
<b>Maxímetro</b>	Potencia kW	74,00	61,00	65,00

#### Detalle factura

Concepto		Importe €
<b>Término de energía BOE</b>	P1: 3463,00 kWh * 0,018283 €/kWh	63,31
	P2: 9043,00 kWh * 0,012254 €/kWh	110,81
	P3: 3892,00 kWh * 0,004551 €/kWh	17,71
<b>Término de potencia BOE</b>	P1: 15,01kW * 1,033 meses * 3,307342 €/kW	51,30
	P2: 15,01kW * 1,033 meses * 1,984405 €/kW	30,78
	P3: 15,01kW * 1,033 meses * 1,322937 €/kW	20,52
<b>Excesos de potencia</b>	P1: 175,47 kW * 3,417586 €/kW	599,68
	P2: 136,47 kW * 2,050551 €/kW	279,84
	P3: 148,47 kW * 1,367034 €/kW	202,96
<b>Complemento por reactiva</b>	492,81kVAh * 0,041554 €/kVAh	20,48
	616,21kVAh * 0,041554 €/kVAh	25,61
<b>Alquiler equipo de medida</b>	1,03 mes * 10,65 €/mes	10,97
<b>Total Costes de Mercado</b>	Total Costes de Mercado	1.171,65
<b>Impuestos eléctricos</b>	2594,65 € * 1,05113 * 4,864%	132,66
<b>Tasas e impuestos</b>	Tasas e impuestos	17,57
<b>Intereses</b>	Intereses de demora correspondientes a la fra. I720818 (4 días 10,75 %)	4,35
<b>Remuneración Energía-VM</b>	Remuneración Energía- VM	111,99
<b>Coste financiera</b>	Coste financiero 2717,61€ * 0,30%	8,15
<b>Base imponible</b>		<b>2.880,34</b>
<b>IVA 21%</b>		<b>604,87</b>
<b>TOTAL</b>		<b>3.485,21</b>

Tabla 2.1: Factura I739048.



**FACTURA**

Nº factura: 1759061

Fecha emisión: 7 de marzo de 2014

**Detalle consumos**

		P1	P2	P3
<b>Potencia contratada</b>	kW	15,01	15,01	15,01
<b>Consumo activa</b>	13/02/2014	225.532,00	654.833,00	277.477,00
	16/01/2014	224.254,00	651.346,00	275.847,00
	Consumo kWh	1.278,00	3.487,00	1.630,00
<b>Consumo reactiva</b>	13/02/2014	89.794,00	257.969,00	108.112,00
	16/01/2014	89.250,00	256.883,00	107.634,00
	Consumo kVArh	544,00	1.086,00	478,00
<b>Maxímetro</b>	Potencia kW	40,00	52,00	33,00

**Detalle factura**

Concepto	Importe €	
<b>Término de energía BOE</b>		
P1: 1278,00 kWh * 0,018505 €/kWh	23,65	
P2: 3487,00 kWh * 0,012403 €/kWh	43,25	
P3: 1630,00 kWh * 0,004606 €/kWh	7,51	
<b>Término de potencia BOE</b>		
P1: 15,01kW * 0,93 meses * 3,124435 €/kW	46,90	
P2: 15,01kW * 0,93 meses * 1,874661 €/kW	28,14	
P3: 15,01kW * 0,93 meses * 1,249774 €/kW	18,76	
<b>Excesos de potencia</b>		
P1: 73,47 kW * 3,124435 €/kW	229,55	
P2: 108,47 kW * 1,874661 €/kW	205,22	
P3: 52,47 kW * 1,249774 €/kW	65,57	
<b>Complemento por reactiva</b>	122,26 kVArh * 0,041554 €/kVArh	5,08
<b>Alquiler equipo de medida</b>	0,93 mes * 10,66 €/mes	9,91
<b>Total Costes de Mercado</b>	Total Costes de Mercado	310,32
<b>Impuestos eléctricos</b>	983,95 €: 1,05113 * 4,864%	50,31
<b>Tasas e impuestos</b>	Tasas e impuestos	4,65
<b>Gastos de Cobro</b>	Gastos de cobro por factura I720818	50,00
<b>Remuneración Energía-VM</b>	Remuneración Energía-VM	43,64
<b>Coste financiera</b>	Coste financiero 1037,50 €: 0,30%	3,11
<b>Base imponible</b>		<b>1.095,57</b>
<b>IVA 21%</b>		<b>230,07</b>
<b>TOTAL</b>		<b>1.375,64</b>

Tabla 2.2: Factura I759061.



## FACTURA

Nº factura: 1776745

Fecha emisión: 4 de abril de 2014

### Detalle consumos

		P1	P2	P3
<b>Potencia contratada</b>	kW	15,01	15,01	15,01
<b>Consumo activa</b>	14/03/2014	228.229,00	662.479,00	280.663,00
	13/02/2014	225.532,00	654.833,00	277.477,00
	Consumo kWh	2.697,00	7.646,00	3.186,00
<b>Consumo reactiva</b>	14/03/2014	91.207,00	260.919,00	109.316,00
	13/02/2014	89.794,00	257.969,00	108.112,00
	Consumo kVAh	1.413,00	2.950,00	1.204,00
<b>Maxímetro</b>	Potencia kW	47,00	58,00	50,00

### Detalle factura

Concepto	Importe €	
<b>Término de energía BOE</b>	P1: 2697,00 kWh * 0,018762 €/kWh	50,60
	P2: 7646,00 kWh * 0,012575 €/kWh	96,15
	P3: 3186,00 kWh * 0,004670 €/kWh	14,88
<b>Término de potencia BOE</b>	P1: 15,01kW * 0,967 meses * 3,394074 €/kW	49,25
	P2: 15,01kW * 0,967 meses * 2,036444 €/kW	29,55
	P3: 15,01kW * 0,967 meses * 1,357630 €/kW	19,70
<b>Excesos de potencia</b>	P1: 94,47 kW * 3,280939 €/kW	309,95
	P2: 127,47 kW * 1,968563 €/kW	250,93
	P3: 103,47 kW * 1,312376 €/kW	135,79
<b>Complemento por reactiva</b>	426,82 kVAh * 0,041554 €/kVAh	17,74
	522,99 kVAh * 0,041554 €/kVAh	21,73
<b>Alquiler equipo de medida</b>	0,97 mes * 10,66 €/mes	10,34
<b>Total Costes de Mercado</b>	Total Costes de Mercado	632,86
<b>Impuestos eléctricos</b>	1629,13 € * 1,05113 * 4,864%	83,29
<b>Tasas e impuestos</b>	Tasas e impuestos	9,49
<b>Remuneración Energía-VM</b>	Remuneración Energía-VM	92,39
Descuento por calidad de suministro	Calidad de suministro fra. S6424N00151280	-18,67
<b>Coste financiera</b>	Coste financiero 1731,86 € * 0,30%	5,20
<b>Base imponible</b>		<b>1.811,17</b>
<b>IVA 21%</b>		<b>380,35</b>
<b>TOTAL</b>		<b>2.191,52</b>

Tabla 2.3: Factura 1776745.



## FACTURA

Nº factura: 1791887

Fecha emisión: 25 de abril de 2014

### Detalle consumos

		P1	P2	P3
<b>Potencia contratada</b>	kW	15,01	15,01	15,01
<b>Consumo activa</b>	11/04/2014	231.021,00	669.979,00	283.988,00
	14/03/2014	228.229,00	662.479,00	280.663,00
	Consumo kWh	2.792,00	7.500,00	3.325,00
<b>Consumo reactiva</b>	11/04/2014	92.602,00	264.290,00	110.815,00
	14/03/2014	91.207,00	260.919,00	109.316,00
	Consumo kVArh	1.395,00	3.371,00	1.499,00
<b>Maxímetro</b>	Potencia kW	58,00	63,00	56,00

### Detalle factura

Concepto	Importe €	
<b>Término de energía BOE</b>	P1: 2792,00 kWh * 0,018762 €/kWh	52,38
	P2: 7500,00 kWh * 0,012575 €/kWh	94,31
	P3: 3325,00 kWh * 0,004670 €/kWh	15,53
<b>Término de potencia BOE</b>	P1: 15,01kW * 0,933 meses * 3,394074 €/kW	47,55
	P2: 15,01kW * 0,933 meses * 2,036444 €/kW	28,53
	P3: 15,01kW * 0,933 meses * 1,357630 €/kW	19,02
<b>Excesos de potencia</b>	P1: 127,47 kW * 3,167801 €/kW	403,80
	P2: 142,47 kW * 1,900680 €/kW	270,79
	P3: 121,47 kW * 1,267121 €/kW	153,92
<b>Complemento por reactiva</b>	473,64 kVArh * 0,041554 €/kVArh	19,68
	896,00 kVArh * 0,041554 €/kVArh	37,23
<b>Alquiler equipo de medida</b>	0,93 mes * 10,66 €/mes	9,90
<b>Total Costes de Mercado</b>	Total Costes de Mercado	724,46
<b>Impuestos eléctricos</b>	1867,20 € * 1,05113 * 4,864%	95,47
<b>Tasas e impuestos</b>	Tasas e impuestos	10,87
<b>Remuneración Energía-VM</b>	Remuneración Energía-VM	92,97
<b>Coste financiera</b>	Coste financiero 1970,07 € * 0,30%	5,91
<b>Base imponible</b>		<b>2.082,32</b>
<b>IVA 21%</b>		<b>437,29</b>
<b>TOTAL</b>		<b>2.519,61</b>

Tabla 2.4: Factura 1791887.



**FACTURA**

Nº factura: 1807947

Fecha emisión: 30 de mayo de 2014

**Detalle consumos**

		P1	P2	P3
<b>Potencia contratada</b>	kW	15,01	15,01	15,01
<b>Consumo activa</b>	15/05/2014	234.444,00	680.327,00	288.267,00
	11/04/2014	231.021,00	669.979,00	283.988,00
	Consumo kWh	3.423,00	10.348,00	4.279,00
<b>Consumo reactiva</b>	15/05/2014	94.198,00	269.920,00	113.115,00
	11/04/2014	92.602,00	264.290,00	110.815,00
	Consumo kVArh	1.596,00	5.630,00	2.300,00
<b>Maxímetro</b>	Potencia kW	65,00	63,00	51,00

**Detalle factura**

Concepto	Importe €	
<b>Término de energía BOE</b>	P1: 3423,00 kWh * 0,018762 €/kWh	64,22
	P2: 10348,00 kWh * 0,012575 €/kWh	130,13
	P3: 4279,00 kWh * 0,004670 €/kWh	19,98
<b>Término de potencia BOE</b>	P1: 15,01kW * 1,133 meses * 3,394074 €/kW	57,74
	P2: 15,01kW * 1,133 meses * 2,036444 €/kW	34,64
	P3: 15,01kW * 1,133 meses * 1,357630 €/kW	23,10
<b>Excesos de potencia</b>	P1: 148,47 kW * 3,846616 €/kW	571,10
	P2: 142,47 kW * 2,307969 €/kW	328,81
	P3: 106,47 kW * 1,538647 €/kW	163,82
<b>Complemento por reactiva</b>	22515,16 kVArh * 0,041554 €/kVArh	92,05
	466,41kVArh * 0,041554 €/kVArh	19,38
<b>Alquiler equipo de medida</b>	1,13 mes * 10,66 €/mes	12,03
<b>Total Costes de Mercado</b>	Total Costes de Mercado	1.015,44
<b>Impuestos eléctricos</b>	2520,41€ 1,05113 * 4,864%	128,86
<b>Tasas e impuestos</b>	Tasas e impuestos	15,23
<b>Remuneración Energía-VM</b>	Remuneración Energía-VM	123,25
<b>Coste financiera</b>	Coste financiero 2655,69 € * 0,30%	7,97
<b>Base imponible</b>		<b>2.807,75</b>
<b>IVA 21%</b>		<b>589,63</b>
<b>TOTAL</b>		<b>3.397,38</b>

Tabla 2.5: Factura 1807947.



## FACTURA

Nº factura: 1825694

Fecha emisión: 27 de junio de 2014

### Detalle consumos

		P1	P2	P3
<b>Potencia contratada</b>	kW	15,01	15,01	15,01
<b>Consumo activa</b>	13/06/2014	237.394,00	689.601,00	292.426,00
	15/05/2014	234.444,00	680.327,00	288.267,00
	Consumo kWh	2.950,00	9.274,00	4.159,00
<b>Consumo reactiva</b>	13/06/2014	95.597,00	275.088,00	115.588,00
	15/05/2014	94.198,00	269.920,00	113.115,00
	Consumo kVArh	1.399,00	5.168,00	2.473,00
<b>Maxímetro</b>	Potencia kW	56,00	66,00	54,00

### Detalle factura

Concepto		Importe €
<b>Término de energía BOE</b>	P1: 2950,00 kWh * 0,018762 €/kWh	55,35
	P2: 9274,00 kWh * 0,012575 €/kWh	116,62
	P3: 4159,00 kWh * 0,004670 €/kWh	19,42
<b>Término de potencia BOE</b>	P1: 15,01kW * 0,967 meses * 3,394074 €/kW	49,25
	P2: 15,01kW * 0,967 meses * 2,036444 €/kW	29,55
	P3: 15,01kW * 0,967 meses * 1,357630 €/kW	19,70
<b>Excesos de potencia</b>	P1: 121,47 kW * 3,394074 €/kW	398,53
	P2: 151,47 kW * 2,036444 €/kW	298,18
	P3: 115,47 kW * 1,538647 €/kW	151,54
<b>Complemento por reactiva</b>	2107,58 kVArh * 0,041554 €/kVArh	87,58
	425,50 kVArh * 0,041554 €/kVArh	17,68
<b>Alquiler equipo de medida</b>	0,97 mes * 10,66 €/mes	10,34
<b>Total Costes de Mercado</b>	Total Costes de Mercado	1.117,99
<b>Impuestos eléctricos</b>	2361,39 € * 1,05113 * 4,864%	120,74
<b>Tasas e impuestos</b>	Tasas e impuestos	16,77
<b>Remuneración Energía-VM</b>	Remuneración Energía-VM	112,01
<b>Coste financiera</b>	Coste financiero 2483,74 € * 0,30%	7,45
<b>Base imponible</b>		<b>2.628,70</b>
<b>IVA 21%</b>		<b>552,03</b>
<b>TOTAL</b>		<b>3.180,73</b>

Tabla 2.6: Factura 1825694.



**FACTURA**

Nº factura: 1842396

Fecha emisión: 25 de julio de 2014

**Detalle consumos**

		P1	P2	P3
<b>Potencia contratada</b>	kW	15,01	15,01	15,01
<b>Consumo activa</b>	14/07/2014	241.008,00	700.903,00	297.820,00
	13/06/2014	237.394,00	689.601,00	292.426,00
	Consumo kWh	3.614,00	11.302,00	5.394,00
<b>Consumo reactiva</b>	14/07/2014	97.453,00	281.427,00	118.828,00
	13/06/2014	95.597,00	275.088,00	115.588,00
	Consumo kVArh	1.856,00	6.339,00	3.240,00
<b>Maxímetro</b>	Potencia kW	64,00	63,00	63,00

**Detalle factura**

Concepto	Importe €
<b>Término de energía BOE</b>	
P1: 3614,00 kWh * 0,018762 €/kWh	67,81
P2: 11302,00 kWh * 0,012575 €/kWh	142,12
P3: 5394,00 kWh * 0,004670 €/kWh	25,19
<b>Término de potencia BOE</b>	
P1: 15,01kW * 1,033 meses * 3,394074 €/kW	52,64
P2: 15,01kW * 1,033 meses * 2,036444 €/kW	31,59
P3: 15,01kW * 1,033 meses * 1,357630 €/kW	21,06
<b>Excesos de potencia</b>	
P1: 145,47 kW * 3,507209 €/kW	510,19
P2: 142,47 kW * 2,036444 €/kW	299,80
P3: 142,47 kW * 1,402884 €/kW	199,87
<b>Complemento por reactiva</b>	
2609,34 kVArh * 0,041554 €/kVArh	108,43
663,38 kVArh * 0,041554 €/kVArh	27,57
<b>Alquiler equipo de medida</b>	
1,03 mes * 10,65 €/mes	10,97
<b>Total Costes de Mercado</b>	1.472,07
<b>Impuestos eléctricos</b>	
2958,34 € * 1,05113 * 4,864%	151,25
<b>Tasas e impuestos</b>	
Tasas e impuestos	22,08
<b>Remuneración Energía-VM</b>	139,70
<b>Coste financiera</b>	9,33
<b>Base imponible</b>	<b>3.291,67</b>
<b>IVA 21%</b>	<b>691,25</b>
<b>TOTAL</b>	<b>3.982,92</b>

Tabla 2.7: Factura 1842396.



**FACTURA**

Nº factura: 1859041

Fecha emisión: 29 de agosto de 2014

**Detalle consumos**

		P1	P2	P3
<b>Potencia contratada</b>	kW	15,01	15,01	15,01
<b>Consumo activa</b>	14/08/2014	245.332,00	713.615,00	304.173,00
	14/07/2014	241.008,00	700.903,00	297.820,00
	Consumo kWh	4.324,00	12.712,00	6.353,00
<b>Consumo reactiva</b>	14/08/2014	99.586,00	288.248,00	122.703,00
	14/07/2014	97.453,00	281.427,00	118.828,00
	Consumo kVArh	2.133,00	6.821,00	3.875,00
<b>Maxímetro</b>	Potencia kW	64,00	76,00	66,00

**Detalle factura**

Concepto	Importe €	
<b>Término de energía BOE</b>	P1: 4324,00 kWh * 0,018762 €/kWh	81,13
	P2: 12712,00 kWh * 0,012575 €/kWh	159,85
	P3: 6353,00 kWh * 0,004670 €/kWh	29,67
<b>Término de potencia BOE</b>	P1: 15,01kW * 1,033 meses * 3,394074 €/kW	52,64
	P2: 15,01kW * 1,033 meses * 2,036444 €/kW	31,59
	P3: 15,01kW * 1,033 meses * 1,357630 €/kW	21,06
<b>Excesos de potencia</b>	P1: 145,47 kW * 3,507209 €/kW	510,19
	P2: 181,47 kW * 2,104325 €/kW	381,87
	P3: 151,47 kW * 1,402884 €/kW	212,49
<b>Complemento por reactiva</b>	2626,04 kVArh * 0,041554 €/kVArh	109,12
	706,08 kVArh * 0,041554 €/kVArh	29,34
<b>Alquiler equipo de medida</b>	1,03 mes * 10,65 €/mes	10,97
<b>Total Costes de Mercado</b>	Total Costes de Mercado	1.700,91
<b>Impuestos eléctricos</b>	3319,86 € * 1,05113 * 4,864%	169,73
<b>Tasas e impuestos</b>	Tasas e impuestos	25,51
<b>Remuneración Energía-VM</b>	Remuneración Energía-VM	163,08
<b>Coste financiera</b>	Coste financiero 3493,91€ * 0,30%	10,48
<b>Base imponible</b>		<b>3.699,63</b>
<b>IVA 21%</b>		<b>776,92</b>
<b>TOTAL</b>		<b>4.476,55</b>

Tabla 2.8: Factura 1859041.



## FACTURA

Nº factura: 1875950

Fecha emisión: 26 de septiembre de 2014

### Detalle consumos

		P1	P2	P3
<b>Potencia contratada</b>	kW	15,01	15,01	15,01
<b>Consumo activa</b>	15/09/2014	249.988,00	727.398,00	310.724,00
	14/08/2014	245.332,00	713.615,00	304.173,00
	Consumo kWh	4.656,00	13.783,00	6.551,00
<b>Consumo reactiva</b>	15/09/2014	101.909,00	295.823,00	126.773,00
	14/08/2014	99.586,00	288.248,00	122.703,00
	Consumo kVArh	2.323,00	7.575,00	4.070,00
<b>Maxímetro</b>	Potencia kW	69,00	69,00	62,00

### Detalle factura

Concepto	Importe €	
<b>Término de energía BOE</b>	P1: 4656,00 kWh * 0,018762 €/kWh	87,36
	P2: 13783,00 kWh * 0,012575 €/kWh	173,32
	P3: 6551,00 kWh * 0,004670 €/kWh	30,59
<b>Término de potencia BOE</b>	P1: 15,01kW * 1,067 meses * 3,394074 €/kW	54,34
	P2: 15,01kW * 1,067 meses * 2,036444 €/kW	32,60
	P3: 15,01kW * 1,067 meses * 1,357630 €/kW	21,74
<b>Excesos de potencia</b>	P1: 160,47 kW * 3,620347 €/kW	580,95
	P2: 160,47 kW * 2,172208 €/kW	348,57
	P3: 139,47 kW * 1,448139 €/kW	201,97
<b>Complemento por reactiva</b>	3026,61kVArh * 0,041554 €/kVArh	125,77
	786,52 kVArh * 0,041554 €/kVArh	32,68
<b>Alquiler equipo de medida</b>	1,07 mes * 10,65 €/mes	11,40
<b>Total Costes de Mercado</b>	Total Costes de Mercado	2.006,38
<b>Impuestos eléctricos</b>	3696,27 € * 1,05113 * 4,864%	188,98
<b>Tasas e impuestos</b>	Tasas e impuestos	30,10
<b>Remuneración Energía-VM</b>	Remuneración Energía-VM	174,22
<b>Coste financiera</b>	Coste financiero 3881,89 € * 0,30%	11,65
<b>Base imponible</b>		<b>4.112,62</b>
<b>IVA 21%</b>		<b>863,65</b>
<b>TOTAL</b>		<b>4.976,27</b>

Tabla 2.9: Factura 1875950.



## FACTURA

Nº factura: 1892286

Fecha emisión: 24 de octubre de 2014

### Detalle consumos

		P1	P2	P3
<b>Potencia contratada</b>	kW	15,01	15,01	15,01
<b>Consumo activa</b>	17/10/2014	253.414,00	738.133,00	315.411,00
	15/09/2014	249.988,00	727.398,00	310.724,00
	Consumo kWh	3.426,00	10.735,00	4.687,00
<b>Consumo reactiva</b>	17/10/2014	103.556,00	301.874,00	129.599,00
	15/09/2014	101.909,00	295.823,00	126.773,00
	Consumo kVAh	1.647,00	6.051,00	2.826,00
<b>Maxímetro</b>	Potencia kW	60,00	58,00	55,00

### Detalle factura

Concepto		Importe €
<b>Término de energía BOE</b>	P1: 3426,00 kWh * 0,018762 €/kWh	64,26
	P2: 10735,00 kWh * 0,012575 €/kWh	134,99
	P3: 4687,00 kWh * 0,004670 €/kWh	21,89
<b>Término de potencia BOE</b>	P1: 15,01kW * 1,067 meses * 3,394074 €/kW	54,34
	P2: 15,01kW * 1,067 meses * 2,036444 €/kW	32,50
	P3: 15,01kW * 1,067 meses * 1,357630 €/kW	21,74
<b>Excesos de potencia</b>	P1: 133,47 kW * 3,620347 €/kW	483,26
	P2: 127,47 kW * 2,172208 €/kW	276,89
	P3: 118,47 kW * 1,448139 €/kW	171,56
<b>Complemento por reactiva</b>	2508,45 kVAh * 0,041554 €/kVAh	104,24
	516,42 kVAh * 0,041554 €/kVAh	21,46
<b>Alquiler equipo de medida</b>	1,07 mes * 10,65 €/mes	11,46
<b>Total Costes de Mercado</b>	Total Costes de Mercado	1.583,82
<b>Impuestos eléctricos</b>	2971,01€ * 1,05113 * 4,864%	151,91
<b>Tasas e impuestos</b>	Tasas e impuestos	23,76
<b>Remuneración Energía-VM</b>	Remuneración Energía-VM	130,57
<b>Coste financiera</b>	Coste financiero 3112,98€ * 0,30%	9,34
<b>Base imponible</b>		<b>3.297,99</b>
<b>IVA 21%</b>		<b>692,58</b>
<b>TOTAL</b>		<b>3.990,57</b>

Tabla 2.10: 1892286.



**FACTURA**

Nº factura: I912401

Fecha emisión: 23 de noviembre de 2014

**Detalle consumos**

		P1	P2	P3
<b>Potencia contratada</b>	kW	15,01	15,01	15,01
<b>Consumo activa</b>	13/11/2014	256.161,00	746.274,00	318.728,00
	17/10/2014	253.414,00	738.133,00	315.411,00
	Consumo kWh	2.747,00	8.141,00	3.317,00
<b>Consumo reactiva</b>	13/11/2014	104.569,00	304.892,00	131.009,00
	17/10/2014	103.556,00	301.874,00	129.599,00
	Consumo kVArh	1.013,00	3.018,00	1.410,00
<b>Maxímetro</b>	Potencia kW	54,00	57,00	50,00

**Detalle factura**

Concepto	Importe €	
<b>Término de energía BOE</b>	P1: 2747,00 kWh * 0,018762 €/kWh	51,54
	P2: 8141,00 kWh * 0,012575 €/kWh	102,37
	P3: 3317,00 kWh * 0,004670 €/kWh	15,49
<b>Término de potencia BOE</b>	P1: 15,01kW * 0,967 meses * 3,394074 €/kW	49,26
	P2: 15,01kW * 0,967 meses * 2,036444 €/kW	29,56
	P3: 15,01kW * 0,967 meses * 1,357630 €/kW	19,71
<b>Excesos de potencia</b>	P1: 115,47 kW * 3,282069 €/kW	378,98
	P2: 124,47 kW * 1,969241 €/kW	245,11
	P3: 103,47 kW * 1,312828 €/kW	135,84
<b>Complemento por reactiva</b>	331,47 kVArh * 0,041554 €/kVArh	13,77
	106,49 kVArh * 0,041554 €/kVArh	4,42
<b>Alquiler equipo de medida</b>	0,967 mes * 10,65 €/mes	10,30
<b>Total Costes de Mercado</b>	Total Costes de Mercado	1.190,20
<b>Impuestos eléctricos</b>	2236,25 € * 1,05113 * 4,864%	114,33
<b>Tasas e impuestos</b>	Tasas e impuestos	16,37
<b>Remuneración Energía-VM</b>	Remuneración Energía-VM	110,55
<b>Coste financiera</b>	Coste financiero 2357,10 € * 0,30%	7,07
<b>Base imponible</b>		<b>2.494,87</b>
<b>IVA 21%</b>		<b>523,92</b>
<b>TOTAL</b>		<b>3.018,79</b>

Tabla 2.11: Factura I912401.



**FACTURA**

Nº factura: 1927597

Fecha emisión: 26 de diciembre de 2014

**Detalle consumos**

		P1	P2	P3
<b>Potencia contratada</b>	kW	15,01	15,01	15,01
<b>Consumo activa</b>	16/12/2014	259.951,00	756.097,00	323.437,00
	13/11/2014	256.161,00	746.274,00	318.728,00
	Consumo kWh	3.790,00	9.823,00	4.709,00
<b>Consumo reactiva</b>	16/12/2014	106.365,00	308.613,00	132.748,00
	13/11/2014	104.569,00	304.892,00	131.009,00
	Consumo kVArh	1.796,00	3.721,00	1.739,00
<b>Maxímetro</b>	Potencia kW	70,00	74,00	71,00

**Detalle factura**

Concepto	Importe €	
<b>Término de energía BOE</b>	P1: 3790,00 kWh * 0,018762 €/kWh	71,11
	P2: 9823,00 kWh * 0,012575 €/kWh	123,52
	P3: 4709,00 kWh * 0,004670 €/kWh	21,99
<b>Término de potencia BOE</b>	P1: 15,01kW * 1,100 meses * 3,394074 €/kW	56,04
	P2: 15,01kW * 1,100 meses * 2,036444 €/kW	33,62
	P3: 15,01kW * 1,100 meses * 1,357630 €/kW	22,42
<b>Excesos de potencia</b>	P1: 163,47 kW * 3,733481 €/kW	610,31
	P2: 175,47 kW * 2,240088 €/kW	393,07
	P3: 166,47 kW * 1,493393 €/kW	248,60
<b>Complemento por reactiva</b>	544,30 kVArh * 0,041554 €/kVArh	22,62
	479,41 kVArh * 0,041554 €/kVArh	19,92
<b>Alquiler equipo de medida</b>	1,1 mes * 10,65 €/mes	11,72
<b>Total Costes de Mercado</b>	Total Costes de Mercado	1.404,96
<b>Impuestos eléctricos</b>	3028,18 € * 1,05113 * 4,864%	154,82
<b>Tasas e impuestos</b>	Tasas e impuestos	21,07
<b>Gastos de cobro</b>	Gastos de cobro por factura I912401	50,00
<b>Remuneración Energía-VM</b>	Remuneración Energía-VM	130,57
<b>Coste financiera</b>	Coste financiero 3158,75 € * 0,30%	9,48
<b>Base imponible</b>		<b>3.355,84</b>
<b>IVA 21%</b>		<b>704,73</b>
<b>TOTAL</b>		<b>4.110,57</b>

Tabla 2.12: Factura 1927597.



## FACTURA

Nº factura: 1945745

Fecha emisión: 30 de enero de 2015

### Detalle consumos

		P1	P2	P3
<b>Potencia contratada</b>	kW	15,01	15,01	15,01
<b>Consumo activa</b>	15/01/2015	262.857,00	764.084,00	327.125,00
	16/12/2014	259.951,00	756.097,00	323.437,00
	Consumo kWh	2.906,00	7.987,00	3.688,00
<b>Consumo reactiva</b>	16/12/2014	107.834,00	311.664,00	134.133,00
	16/12/2014	106.365,00	308.613,00	132.748,00
	Consumo kVArh	1.469,00	3.051,00	1.385,00
<b>Maxímetro</b>	Potencia kW	88,00	79,00	61,00

### Detalle factura

Concepto	Importe €	
<b>Término de energía BOE</b>	P1: 2906,00 kWh * 0,018762 €/kWh	54,52
	P2: 7987,00 kWh * 0,012575 €/kWh	100,44
	P3: 3688,00 kWh * 0,004670 €/kWh	17,22
<b>Término de potencia BOE</b>	P1: 15,01kW * 1,000 meses * 3,394074 €/kW	50,95
	P2: 15,01kW * 1,000 meses * 2,036444 €/kW	30,57
	P3: 15,01kW * 1,000 meses * 1,357630 €/kW	20,38
<b>Excesos de potencia</b>	P1: 217,47 kW * 3,394074 €/kW	738,11
	P2: 190,47 kW * 2,036444 €/kW	387,88
	P3: 136,47 kW * 1,357630 €/kW	185,27
<b>Complemento por reactiva</b>	510,02 kVArh * 0,041554 €/kVArh	21,19
	415,29 kVArh * 0,041554 €/kVArh	17,26
<b>Alquiler equipo de medida</b>	1 mes * 10,66 €/mes	10,66
<b>Total Costes de Mercado</b>	Total Costes de Mercado	1.217,12
<b>Impuestos eléctricos</b>	2840,91€ * 1,05113 * 4,864%	145,25
<b>Tasas e impuestos</b>	Tasas e impuestos	18,26
<b>Gastos de cobro</b>	Gastos de cobro por factura I927597	50,00
<b>Remuneración Energía-VM</b>	Remuneración Energía-VM	104,77
<b>Coste financiera</b>	Coste financiero 2956,34 € * 0,30%	8,87
<b>Base imponible</b>		<b>3.128,72</b>
<b>IVA 21%</b>		<b>657,03</b>
<b>TOTAL</b>		<b>3.835,75</b>

Tabla 2.13: Factura 1945745.



### 3. RESUMEN CONSUMO ANUAL

En la *tabla 3.1* podemos ver el consumo de energía activa, reactiva y potencias facturadas, a partir de las facturas facilitadas por el hotel.

FECHA EMISIÓN	PERÍODO FACTURACIÓN		Nº FACTURA	ENERGÍA ACTIVA (kWh)				ENERGÍA REACTIVA (kVarh)				POTENCIA A FACTURAR (kW)			POTENCIA MAXÍMETRO (kW)		
	COMIENZO	FIN		P1	P2	P3	Total	P1	P2	P3	Total	P1	P2	P3	P1	P2	P3
07/02/2014	16/12/2013	16/01/2014	I739048	3.463	9.043	3.892	16.398	1.759	3.477	1.493	6.729	190,48	151,48	163,48	74	61	65
07/03/2014	16/01/2014	13/02/2014	I759061	1.278	3.487	1.630	6.395	544	1.086	478	2.108	88,48	124,48	67,48	40	52	33
04/04/2014	13/02/2014	14/03/2014	I776745	2.697	7.646	3.186	13.529	1.413	2.950	1.204	5.567	109,48	142,48	118,48	47	58	50
25/04/2014	14/03/2014	11/04/2014	I791887	2.792	7.500	3.325	13.617	1.395	3.371	1.499	6.265	142,48	157,48	136,48	58	63	56
30/05/2014	11/04/2014	15/05/2014	I807947	3.423	10.348	4.279	18.050	1.596	5.630	2.300	9.526	163,48	157,48	121,48	65	63	51
27/06/2014	15/05/2014	13/06/2014	I825694	2.950	9.274	4.159	16.383	1.399	5.168	2.473	9.040	136,48	166,48	130,48	56	66	54
25/07/2014	13/06/2014	14/07/2014	I842396	3.614	11.302	5.394	20.310	1.856	6.339	3.240	11.435	160,48	157,48	157,48	64	63	63
29/08/2014	14/07/2014	14/08/2014	I859041	4.324	12.712	6.353	23.389	2.133	6.821	3.875	12.829	160,48	196,48	166,48	64	76	66
26/09/2014	14/08/2014	15/09/2014	I875950	4.656	13.783	6.551	24.990	2.323	7.575	4.070	13.968	175,48	175,48	154,48	69	69	62
24/10/2014	15/09/2014	17/10/2014	I892286	3.426	10.735	4.687	18.848	1.647	6.051	2.826	10.524	148,48	142,48	133,48	60	58	55
22/11/2014	17/10/2014	13/11/2014	I912401	2.747	8.141	3.317	14.205	1.013	3.018	1.410	5.441	130,48	139,48	118,48	54	57	50
26/12/2014	13/11/2014	16/12/2014	I927597	3.790	9.823	4.709	18.322	1.795	3.721	1.739	7.255	178,48	190,48	181,48	70	74	71
30/01/2015	16/12/2014	15/01/2015	I945795	2.906	7.987	3.688	14.581	1.469	3.051	1.385	5.905	232,48	205,48	151,48	88	79	61
<b>TOTAL</b>				<b>42.066</b>	<b>121.781</b>	<b>55.170</b>	<b>219.017</b>	<b>20.342</b>	<b>58.258</b>	<b>27.992</b>	<b>106.592</b>						

Tabla 3.1: Resumen consumo facturas facilitadas.



Para poder realizar un mejor análisis vamos a realizar la corrección del consumo de energía activa y reactiva, para poder estudiar el año natural 2014.

Para realizar esta corrección, calcularemos el consumo medio diario para cada uno de los períodos de facturación. Calculando el consumo en cada uno de los meses multiplicando el consumo medio diario, por los días correspondientes al nuevo período.

En la *tabla 3.2* podemos ver la corrección de la energía activa.

Meses	CONSUMO MEDIO DIARIO PERÍODO ANTERIOR (kWh/Día)			CONSUMO MEDIO DIARIO PERÍODO POSTERIOR (kWh/Día)			CONSUMO ENERGÍA ACTIVA CORREGIDO (kWh)			
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	TOTAL
Enero	111,71	291,71	125,55	45,64	124,54	58,21	2.405,93	6.368,22	2.814,65	11.588,80
Febrero	45,64	124,54	58,21	93,00	263,66	109,86	2.035,71	5.712,91	2.456,36	10.204,99
Marzo	93,00	263,66	109,86	99,71	267,86	118,75	3.003,86	8.248,95	3.565,71	14.818,51
Abril	99,71	267,86	118,75	100,68	304,35	125,85	3.010,67	8.765,63	3.704,56	15.480,86
Mayo	100,68	304,35	125,85	101,72	319,79	143,41	3.138,78	9.697,42	4.199,98	17.036,18
Junio	101,72	319,79	143,41	116,58	364,58	174,00	3.319,14	10.399,97	4.852,97	18.572,08
Julio	116,58	364,58	174,00	139,48	410,06	204,94	4.026,26	12.120,71	5.950,84	22.097,81
Agosto	139,48	410,06	204,94	145,50	430,72	204,72	4.432,29	13.083,78	6.349,10	23.865,17
Septiembre	145,50	430,72	204,72	107,06	335,47	146,47	3.750,00	11.397,56	5.209,56	20.357,13
Octubre	107,06	335,47	146,47	101,74	301,52	122,85	3.239,11	9.890,28	4.186,28	17.315,67
Noviembre	101,74	301,52	122,85	114,85	297,67	142,70	3.288,16	8.976,22	4.042,77	16.307,15
Diciembre	114,85	297,67	142,70	96,87	266,23	122,93	3.272,59	8.724,73	4.107,39	16.104,72
<b>TOTAL</b>							<b>38.922,51</b>	<b>113.386,38</b>	<b>51.440,16</b>	<b>203.749,05</b>

*Tabla 3.2: Corrección energía activa 2014.*

En la *tabla 3.3* podemos ver la corrección de la energía reactiva.

Meses	CONSUMO MEDIO DIARIO PERÍODO ANTERIOR (kVArh/Día)			CONSUMO MEDIO DIARIO PERÍODO POSTERIOR (kVArh/Día)			CONSUMO ENERGÍA ACTIVA CORREGIDO (kVArh)			
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	TOTAL
Enero	56,74	112,16	48,16	19,43	38,79	17,07	1.161,99	2.302,99	995,56	4.460,54
Febrero	19,43	38,79	17,07	48,72	101,72	41,52	1.012,73	2.093,01	869,13	3.974,88
Marzo	48,72	101,72	41,52	49,82	120,39	53,54	1.530,20	3.489,49	1.503,37	6.523,05
Abril	49,82	120,39	53,54	46,94	165,59	67,65	1.437,04	4.515,69	1.888,30	7.841,03
Mayo	46,94	165,59	67,65	48,24	178,21	85,28	1.477,28	5.347,75	2.396,75	9.221,78
Junio	48,24	178,21	85,28	59,87	204,48	104,52	1.656,57	5.819,19	2.904,60	10.380,37
Julio	59,87	204,48	104,52	68,81	220,03	125,00	2.016,84	6.618,87	3.608,71	12.244,42
Agosto	68,81	220,03	125,00	72,59	236,72	127,19	2.201,17	7.121,36	3.914,38	13.236,90
Septiembre	72,59	236,72	127,19	51,47	189,09	88,31	1.839,81	6.339,56	3.193,63	11.373,00
Octubre	51,47	189,09	88,31	37,52	111,78	52,22	1.386,28	4.702,17	2.196,33	8.284,78
Noviembre	37,52	111,78	52,22	54,39	112,76	52,70	1.429,31	3.370,97	1.575,21	6.375,49
Diciembre	54,39	112,76	52,70	48,97	101,70	46,17	1.599,38	3.318,56	1.529,12	6.447,06
<b>TOTAL</b>							<b>18.748,60</b>	<b>55.039,62</b>	<b>26.575,09</b>	<b>100.363,30</b>

*Tabla 3.3: Corrección energía reactiva 2014.*

En la *tabla 3.4* podemos ver el consumo de energía activa corregida, reactiva corregida y potencias facturadas, para el año natural 2014, y el cuál ha sido utilizado para el análisis de la situación energética del hotel



MESES	PERÍODO FACTURACIÓN		DÍAS	ENERGÍA ACTIVA CORREGIDA (kWh)				ENERGÍA REACTIVA CORREGIDA (kVArh)				POTENCIA A FACTURAR (kW)			POTENCIA MÁXIMETRO (kW)		
	COMIENZO	FIN		P1	P2	P3	Total	P1	P2	P3	Total	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Enero	01/01/2014	01/02/2014	31	2.406	6.368	2.815	11.589	1.162	2.303	996	4.461	190,48	151,48	163,48	74	61	65
Febrero	01/02/2014	01/03/2014	28	2.036	5.713	2.456	10.205	1.013	2.093	869	3.975	88,48	124,48	67,48	40	52	33
Marzo	01/03/2014	01/04/2014	31	3.004	8.249	3.566	14.819	1.530	3.489	1.503	6.523	109,48	142,48	118,48	47	58	50
Abril	01/04/2014	01/05/2014	30	3.011	8.766	3.705	15.481	1.437	4.516	1.888	7.841	142,48	157,48	136,48	58	63	56
Mayo	01/05/2014	01/06/2014	31	3.139	9.697	4.200	17.036	1.477	5.348	2.397	9.222	163,48	157,48	121,48	65	63	51
Junio	01/06/2014	01/07/2014	30	3.319	10.400	4.853	18.572	1.657	5.819	2.905	10.380	136,48	166,48	130,48	56	66	54
Julio	01/07/2014	01/08/2014	31	4.026	12.121	5.951	22.098	2.017	6.619	3.609	12.244	160,48	157,48	157,48	64	63	63
Agosto	01/08/2014	01/09/2014	31	4.432	13.084	6.349	23.865	2.201	7.121	3.914	13.237	160,48	196,48	166,48	64	76	66
Septiembre	01/09/2014	01/10/2014	30	3.750	11.398	5.210	20.357	1.840	6.340	3.194	11.373	175,48	175,48	154,48	69	69	62
Octubre	01/10/2014	01/11/2014	31	3.239	9.890	4.186	17.316	1.386	4.702	2.196	8.285	148,48	142,48	133,48	60	58	55
Noviembre	01/11/2014	01/12/2014	30	3.288	8.976	4.043	16.307	1.429	3.371	1.575	6.375	130,48	139,48	118,48	54	57	50
Diciembre	01/12/2014	01/01/2015	31	3.273	8.725	4.107	16.105	1.599	3.319	1.529	6.447	178,48	190,48	181,48	70	74	71
<b>TOTAL</b>				<b>38.923</b>	<b>113.386</b>	<b>51.440</b>	<b>203.749</b>	<b>18.749</b>	<b>55.040</b>	<b>26.575</b>	<b>100.363</b>						

Tabla 3.4: Resumen consumo 2014 corregido.



## 4. RESUMEN FACTURACIÓN ANUAL

En la *tabla 4.1*, podemos ver el coste asociado al consumo de energía activa, reactiva y potencias, a partir de las facturas facilitadas por el hotel.

FECHA EMISIÓN	PERÍODO FACTURACIÓN		Nº FACTURA	COSTE ENERGÍA ACTIVA (€)					COSTE ENERGÍA REACTIVA (€)			COSTE POTENCIA (€)				
	COMIENZO	FIN		P1 BOE	P2 BOE	P3 BOE	COSTE DE ENERGÍA - MERCADO	ENERGÍA - VM	TOTAL	P1	P2	TOTAL	P1	P2	P3	TOTAL
07/02/2014	16/12/2013	16/01/2014	1739048	63,31	110,81	17,71	1.171,65	111,99	1.475,48	25,61	20,48	46,08	650,77	310,52	223,41	1.184,69
07/03/2014	16/01/2014	13/02/2014	1759061	23,65	43,25	7,51	310,32	43,64	428,37	5,08	0,00	5,08	276,45	233,36	84,33	594,14
04/04/2014	13/02/2014	14/03/2014	1776745	50,60	96,15	14,88	632,86	92,39	886,88	21,73	17,74	39,47	359,32	280,58	155,54	795,44
25/04/2014	14/03/2014	11/04/2014	1791887	52,38	94,31	15,53	724,46	92,97	979,65	19,68	37,23	56,91	451,18	299,21	172,87	923,27
30/05/2014	11/04/2014	15/05/2014	1807947	64,22	130,13	19,98	1.015,44	123,25	1.353,02	19,38	92,05	111,43	628,66	363,35	186,86	1.178,86
27/06/2014	15/05/2014	13/06/2014	1825694	55,35	116,62	19,42	1.117,99	112,01	1.421,39	17,68	87,58	105,26	447,93	327,84	171,30	947,07
25/07/2014	13/06/2014	14/07/2014	1842396	67,81	142,12	25,19	1.472,07	139,70	1.846,89	27,57	108,43	135,99	562,65	331,28	220,85	1.114,79
29/08/2014	14/07/2014	14/08/2014	1859041	81,13	159,85	29,67	1.700,91	163,08	2.134,64	29,34	109,12	138,46	562,65	413,32	233,48	1.209,45
26/09/2014	14/08/2014	15/09/2014	1875950	87,36	173,32	30,59	2.006,38	174,22	2.471,87	32,68	125,77	158,45	635,49	381,30	223,78	1.240,57
24/10/2014	15/09/2014	17/10/2014	1892286	64,28	134,99	21,89	1.583,82	130,57	1.935,55	21,46	104,24	125,70	537,71	309,59	193,36	1.040,66
22/11/2014	17/10/2014	13/11/2014	1912401	51,54	102,37	15,49	1.190,20	110,55	1.470,15	4,43	13,77	18,20	428,24	274,67	155,54	858,45
26/12/2014	13/11/2014	16/12/2014	1927597	71,11	123,52	21,99	1.404,96	130,47	1.752,05	22,62	19,92	42,54	666,35	426,69	271,02	1.364,06
30/01/2015	16/12/2014	15/01/2015	1945795	54,52	100,44	17,22	1.217,12	104,77	1.494,07	21,19	17,26	38,45	789,05	418,45	205,65	1.413,15
<b>TOTAL</b>				<b>787,26</b>	<b>1.527,89</b>	<b>257,08</b>	<b>15.548,18</b>	<b>1.529,61</b>	<b>19.650,02</b>	<b>268,45</b>	<b>753,58</b>	<b>1.022,03</b>	<b>6.996,46</b>	<b>4.370,14</b>	<b>2.497,99</b>	<b>13.864,59</b>

Tabla 4.1: Resumen facturación facturas facilitadas.



Al igual que para el caso de los consumos, en lo referente a la facturación también existen ciertos costes, los cuales no tienen un coste fijo y varían en función del consumo de energía activa. Por lo tanto para poder realizar el estudio del año natural 2014, debemos de corregir los siguientes términos:

- Coste de mercado
- Remuneración energya-VM.

La corrección de los costes de mercado, al igual que la energía activa y reactiva los hemos calculado a partir del coste medio diario para el período anterior y posterior.

En la *tabla 4.2*, podemos ver la corrección de los costes de mercado.

Meses	CONSUMO MEDIO DIARIO PERÍODO ANTERIOR (kWh/Día)	CONSUMO MEDIO DIARIO PERÍODO POSTERIOR (kWh/Día)	COSTE MEDIO PERÍODO ANTERIOR (€/kWh)	COSTE MEDIO PERÍODO POSTERIOR (€/kWh)	TOTAL COSTE DE MERCADO CORREGIDO (€)
Enero	528,97	228,39	0,071451	0,048525	744,25
Febrero	228,39	466,52	0,048525	0,046778	482,16
Marzo	466,52	486,32	0,046778	0,053203	749,42
Abril	486,32	530,88	0,053203	0,056257	856,05
Mayo	530,88	564,93	0,056257	0,068241	1.073,50
Junio	564,93	655,16	0,068241	0,072480	1.317,37
Julio	655,16	754,48	0,072480	0,072723	1.604,94
Agosto	754,48	780,94	0,072723	0,080287	1.841,87
Septiembre	780,94	589,00	0,080287	0,084031	1.669,70
Octubre	589,00	526,11	0,084031	0,083787	1.453,13
Noviembre	526,11	555,21	0,083787	0,076682	1.295,32
Diciembre	555,21	486,03	0,076682	0,083473	1.287,75
<b>TOTAL</b>					<b>14.375,47</b>

Tabla 4.2: Corrección costes de mercado 2014.

Para la remuneración, como hemos explicado en el primer apartado de este anexo, depende del consumo de energía activa y su coste viene reflejado en una tabla en función de este. Por lo tanto el procedimiento ha sido el de interpolar en dicha tabla en función del consumo de energía activa corregido, obteniendo los resultados que podemos ver en la *tabla 4.3*.

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
REMUNERACIÓN ENERGIA-VM CORREGIDA (€)	81,36	75,82	94,27	98,56	110,1	121,4	144,2	154,4	134,07	112,14	104,67	103,17

Tabla 4.3: Corrección remuneración 2014.



En la *tabla 4.4*, podemos ver el coste asociado al consumo de energía eléctrica, para el año natural 2014, y el cuál ha sido utilizado para el análisis de la situación energética del hotel.

MESES	PERÍODO FACTURACIÓN		DÍAS	COSTE ENERGÍA ACTIVA CORREGIDO (€)					COSTE ENERGÍA REACTIVA CORREGIDO (€)			COSTE POTENCIA CORREGIDO (€)				
	COMIENZO	FIN		P1 BOE	P2 BOE	P3 BOE	COSTE DE MERCADO	ENERGÍA - VM	TOTAL	P1	P2	TOTAL	P1	P2	P3	TOTAL
Enero	01/01/2014	01/02/2014	31	43,99	78,04	12,81	744,25	81,36	960,44	15,29	8,37	23,67	629,98	300,60	216,27	1.146,85
Febrero	01/02/2014	01/03/2014	28	37,67	70,86	11,31	482,16	75,82	677,82	14,17	8,63	22,80	276,45	233,36	84,33	594,14
Marzo	01/03/2014	01/04/2014	31	56,36	103,73	16,65	749,42	94,27	1.020,43	22,39	31,89	54,28	371,58	290,15	160,85	822,58
Abril	01/04/2014	01/05/2014	30	56,49	110,23	17,30	856,05	98,56	1.138,63	18,43	67,44	85,87	483,58	320,70	185,29	989,57
Mayo	01/05/2014	01/06/2014	31	58,89	121,95	19,61	1.073,50	110,07	1.384,01	18,35	89,24	107,59	554,86	320,70	164,92	1.040,48
Junio	01/06/2014	01/07/2014	30	62,27	130,78	22,66	1.317,37	121,43	1.654,52	23,32	99,20	122,52	463,22	339,03	177,14	979,39
Julio	01/07/2014	01/08/2014	31	75,54	152,42	27,79	1.604,94	144,17	2.004,86	28,60	108,83	137,43	544,68	320,70	213,80	1.079,17
Agosto	01/08/2014	01/09/2014	31	83,16	164,53	29,65	1.841,87	154,42	2.273,63	30,69	116,51	147,19	544,68	400,12	226,02	1.170,81
Septiembr	01/09/2014	01/10/2014	30	70,36	143,32	24,33	1.669,70	134,07	2.041,78	25,03	107,14	132,17	595,59	357,35	209,73	1.162,67
Octubre	01/10/2014	01/11/2014	31	60,77	124,37	19,55	1.453,13	112,14	1.769,96	13,19	59,77	72,96	503,95	290,15	181,22	975,31
Noviembre	01/11/2014	01/12/2014	30	61,69	112,88	18,88	1.295,32	104,67	1.593,44	14,30	16,99	31,29	442,86	284,04	160,85	887,75
Diciembre	01/12/2014	01/01/2015	31	61,40	109,71	19,18	1.287,75	103,17	1.581,22	21,58	18,26	39,84	605,77	387,90	246,38	1.240,05
<b>TOTAL</b>				<b>728,59</b>	<b>1.422,81</b>	<b>239,73</b>	<b>14.375,47</b>	<b>1.334,15</b>	<b>18.100,75</b>	<b>245,34</b>	<b>732,27</b>	<b>977,61</b>	<b>6.017,19</b>	<b>3.844,78</b>	<b>2.226,80</b>	<b>12.088,77</b>

Tabla 4.4: Resumen coste asociado consumo energía eléctrica 2014 corregido.

**ANEXO II: CÁLCULOS  
CONSUMO / COSTE  
GAS PROPANO**



## **ÍNDICE GENERAL**

<b>1. TARIFA GAS PROPANO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. FACTURAS GAS PROPANO HOTEL .....</b>	<b>4</b>
<b>3. RESUMEN CONSUMO ANUAL .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1. Detalle suministro anual .....</b>	<b>8</b>
<b>3.2. Estimación distribución de consumo .....</b>	<b>9</b>



## **1. TARIFA GAS PROPANO**

Aunque el precio correspondiente al gas propano viene fijado por la orden IET/389/2015, de 5 de marzo, por la que se actualiza el sistema de determinación automática de precios máximos de venta, antes de impuestos, de los gases licuados del petróleo envasados y se modifica el sistema de determinación automática de las tarifas de venta, antes de impuestos, de los gases licuados del petróleo por canalización, esta orden solo afecta a los envases de gases licuados del petróleo con una carga igual o superior a 8 kilogramos e inferior a 20 kilogramos. Por lo tanto no afecta a los envases que se suministran al hotel.

Los envases suministrados al hotel tienen una carga de 35 kilogramos, su precio no está regulado por el gobierno y se suele situar entre los 60 y 65 €, aunque este depende del proveedor .

Normalmente el precio por kilogramo que fija el proveedor, suele ser algo superior al envase con carga de 11 kg fijado por el gobierno.

Los impuestos correspondientes, vienen fijados por la Ley 38/1992, de 28 de diciembre, de Impuestos Especiales.



## 2. FACTURAS GAS PROPANO HOTEL

### FACTURA

Fecha factura: 17/02/2014

Suministro realizado	Tipo	Unid.	Importe unitario (€) Sin IVA	Base Imponible (€)	IVA	IVA reper. (€)	Total a pagar (€)
BOTELLALLENA	I1	5,00	53,3058	266,5290	21%	55,9711	322,5001 €
Descuento cliente preferente		5,00	-2,6033	-13,0165	21%	-2,7335	-15,7500 €
Fianza envase I350 entregado		5,00	3,0100	15,0500	21%	3,1605	18,2105 €
Fianza envase I350 Retirado		5,00	-3,0100	-15,0500	21%	-3,1605	-18,2105 €
<b>TOTAL</b>				253,5125		53,2376	<b>306,75 €</b>

Tabla 2.1: Factura 17/02/2014.

Fianza envase I350 entregado		5,00	3,0100	15,0500	21%	3,1605	18,2105 €
Fianza envase I350 Retirado		5,00	-3,0100	-15,0500	21%	-3,1605	-18,2105 €
<b>TOTAL</b>				253,5125		53,2376	<b>306,75 €</b>

### FACTURA

Fecha factura: 28/03/2014

Suministro realizado	Tipo	Unid.	Importe unitario (€) Sin IVA	Base Imponible (€)	IVA	IVA reper. (€)	Total a pagar (€)
----------------------	------	-------	---------------------------------	-----------------------	-----	-------------------	----------------------

Tabla 2.2: Factura 28/03/2014.

### FACTURA

Fecha factura: 31/03/2014

Suministro realizado	Tipo	Unid.	Importe unitario (€) Sin IVA	Base Imponible (€)	IVA	IVA reper. (€)	Total a pagar (€)
BOTELLALLENA	I1	5,00	52,0661	260,3305	21%	54,6694	314,9999 €
Descuento cliente preferente		5,00	-2,6033	-13,0165	21%	-2,7335	-15,7500 €
Fianza envase I350 entregado		5,00	3,0100	15,0500	21%	3,1605	18,2105 €
Fianza envase I350 Retirado		5,00	-3,0100	-15,0500	21%	-3,1605	-18,2105 €
<b>TOTAL</b>				247,3140		51,9359	<b>299,25 €</b>

Tabla 2.3: Factura 31/03/2014.

### FACTURA

Fecha factura: 22/04/2014

Suministro realizado	Tipo	Unid.	Importe unitario (€) Sin IVA	Base Imponible (€)	IVA	IVA reper. (€)	Total a pagar (€)
BOTELLALLENA	I1	5,00	51,6529	258,2645	21%	54,2355	312,5000 €
Descuento cliente preferente		5,00	-2,6033	-13,0165	21%	-2,7335	-15,7500 €
Fianza envase I350 entregado		5,00	3,0100	15,0500	21%	3,1605	18,2105 €
Fianza envase I350 Retirado		5,00	-3,0100	-15,0500	21%	-3,1605	-18,2105 €
<b>TOTAL</b>				245,2480		51,5021	<b>296,75 €</b>

Tabla 2.4: Factura 22/04/2014.



**FACTURA**

Fecha factura: 08/05/2014

Suministro realizado	Tipo	Unid.	Importe unitario (€) Sin IVA	Base Imponible (€)	IVA	IVA reper. (€)	Total a pagar (€)
BOTELLALLENA	I1	5,00	51,6529	258,2645	21%	54,2355	312,5000 €
Descuento cliente preferente		5,00	-2,6033	-13,0165	21%	-2,7335	-15,7500 €
Fianza envase I350 entregado		5,00	3,0100	15,0500	21%	3,1605	18,2105 €
Fianza envase I350 Retirado		5,00	-3,0100	-15,0500	21%	-3,1605	-18,2105 €
<b>TOTAL</b>				245,2480		51,5021	<b>296,75 €</b>

Tabla 2.5: Factura 08/05/2014.

**FACTURA**

Fecha factura: 19/05/2014

Suministro realizado	Tipo	Unid.	Importe unitario (€) Sin IVA	Base Imponible (€)	IVA	IVA reper. (€)	Total a pagar (€)
BOTELLALLENA	I1	5,00	51,6529	258,2645	21%	54,2355	312,5000 €
Descuento cliente preferente		5,00	-2,6033	-13,0165	21%	-2,7335	-15,7500 €
Fianza envase I350 entregado		5,00	3,0100	15,0500	21%	3,1605	18,2105 €
Fianza envase I350 Retirado		5,00	-3,0100	-15,0500	21%	-3,1605	-18,2105 €
<b>TOTAL</b>				245,2480		51,5021	<b>296,75 €</b>

Tabla 2.6: Factura 19/05/2014.

**FACTURA**

Fecha factura: 03/06/2014

Suministro realizado	Tipo	Unid.	Importe unitario (€) Sin IVA	Base Imponible (€)	IVA	IVA reper. (€)	Total a pagar (€)
BOTELLALLENA	I1	5,00	51,6529	258,2645	21%	54,2355	312,5000 €
Descuento cliente preferente		5,00	-2,6033	-13,0165	21%	-2,7335	-15,7500 €
Fianza envase I350 entregado		5,00	3,0100	15,0500	21%	3,1605	18,2105 €
Fianza envase I350 Retirado		5,00	-3,0100	-15,0500	21%	-3,1605	-18,2105 €
<b>TOTAL</b>				245,2480		51,5021	<b>296,75 €</b>

Tabla 2.7: Factura 03/06/2014.

**FACTURA**

Fecha factura: 23/06/2014

Suministro realizado	Tipo	Unid.	Importe unitario (€) Sin IVA	Base Imponible (€)	IVA	IVA reper. (€)	Total a pagar (€)
BOTELLALLENA	I1	5,00	51,6529	258,2645	21%	54,2355	312,5000 €
Descuento cliente preferente		5,00	-2,6033	-13,0165	21%	-2,7335	-15,7500 €
Fianza envase I350 entregado		5,00	3,0100	15,0500	21%	3,1605	18,2105 €
Fianza envase I350 Retirado		5,00	-3,0100	-15,0500	21%	-3,1605	-18,2105 €
<b>TOTAL</b>				245,2480		51,5021	<b>296,75 €</b>

Tabla 2.8: Factura 23/06/2014.

**FACTURA**

Fecha factura: 08/07/2014

Suministro realizado	Tipo	Unid.	Importe unitario (€) Sin IVA	Base Imponible (€)	IVA	IVA reper. (€)	Total a pagar (€)
BOTELLALLENA	I1	5,00	51,6529	258,2645	21%	54,2355	312,5000 €
Descuento cliente preferente		5,00	-2,6033	-13,0165	21%	-2,7335	-15,7500 €
Fianza envase I350 entregado		5,00	3,0100	15,0500	21%	3,1605	18,2105 €
Fianza envase I350 Retirado		5,00	-3,0100	-15,0500	21%	-3,1605	-18,2105 €
<b>TOTAL</b>				245,2480		51,5021	<b>296,75 €</b>

Tabla 2.9: Factura 08/07/2014.



**FACTURA**

Fecha factura: 28/07/2014

Suministro realizado	Tipo	Unid.	Importe unitario (€) Sin IVA	Base Imponible (€)	IVA	IVA reper. (€)	Total a pagar (€)
BOTELLALLENA	I1	5,00	51,6529	258,2645	21%	54,2355	312,5000 €
Descuento cliente preferente		5,00	-2,6033	-13,0165	21%	-2,7335	-15,7500 €
Fianza envase I350 entregado		5,00	3,0100	15,0500	21%	3,1605	18,2105 €
Fianza envase I350 Retirado		5,00	-3,0100	-15,0500	21%	-3,1605	-18,2105 €
<b>TOTAL</b>				245,2480		51,5021	<b>296,75 €</b>

Tabla 2.10: Factura 28/07/2014.

**FACTURA**

Fecha factura: 18/08/2014

Suministro realizado	Tipo	Unid.	Importe unitario (€) Sin IVA	Base Imponible (€)	IVA	IVA reper. (€)	Total a pagar (€)
BOTELLALLENA	I1	5,00	51,1570	255,7850	21%	53,7149	309,4999 €
Descuento cliente preferente		5,00	-2,6033	-13,0165	21%	-2,7335	-15,7500 €
Fianza envase I350 entregado		5,00	3,0100	15,0500	21%	3,1605	18,2105 €
Fianza envase I350 Retirado		5,00	-3,0100	-15,0500	21%	-3,1605	-18,2105 €
<b>TOTAL</b>				242,7685		50,9814	<b>293,75 €</b>

Tabla 2.11: Factura 18/08/2014.

**FACTURA**

Fecha factura: 08/09/2014

Suministro realizado	Tipo	Unid.	Importe unitario (€) Sin IVA	Base Imponible (€)	IVA	IVA reper. (€)	Total a pagar (€)
BOTELLALLENA	I1	5,00	50,0000	250,0000	21%	52,5000	302,5000 €
Descuento cliente preferente		5,00	-2,6033	-13,0165	21%	-2,7335	-15,7500 €
Fianza envase I350 entregado		5,00	3,0100	15,0500	21%	3,1605	18,2105 €
Fianza envase I350 Retirado		5,00	-3,0100	-15,0500	21%	-3,1605	-18,2105 €
<b>TOTAL</b>				236,9835		49,7665	<b>286,75 €</b>

Tabla 2.12: Factura 08/09/2014.

**FACTURA**

Fecha factura: 25/09/2014

Suministro realizado	Tipo	Unid.	Importe unitario (€) Sin IVA	Base Imponible (€)	IVA	IVA reper. (€)	Total a pagar (€)
BOTELLALLENA	I1	5,00	50,0000	250,0000	21%	52,5000	302,5000 €
Descuento cliente preferente		5,00	-3,3471	-16,7355	21%	-3,5145	-20,2500 €
Fianza envase I350 entregado		5,00	3,0100	15,0500	21%	3,1605	18,2105 €
Fianza envase I350 Retirado		5,00	-3,0100	-15,0500	21%	-3,1605	-18,2105 €
<b>TOTAL</b>				233,2645		48,9855	<b>282,25 €</b>

Tabla 2.13: Factura 25/09/2014.

**FACTURA**

Fecha factura: 14/10/2014

Suministro realizado	Tipo	Unid.	Importe unitario (€) Sin IVA	Base Imponible (€)	IVA	IVA reper. (€)	Total a pagar (€)
BOTELLALLENA	I1	5,00	50,0000	250,0000	21%	52,5000	302,5000 €
Descuento cliente preferente		5,00	-3,7025	-18,5125	21%	-3,8876	-22,4001 €
Fianza envase I350 entregado		5,00	3,0100	15,0500	21%	3,1605	18,2105 €
Fianza envase I350 Retirado		5,00	-3,0100	-15,0500	21%	-3,1605	-18,2105 €
<b>TOTAL</b>				231,4875		48,6124	<b>280,10 €</b>

Tabla 2.14: Fecha factura 14/10/2014.



**FACTURA**

**Fecha factura:** 11/11/2014

Suministro realizado	Tipo	Unid.	Importe unitario (€) Sin IVA	Base Imponible (€)	IVA	IVA reper. (€)	Total a pagar (€)
BOTELLALLENA	I1	5,00	47,0248	235,1240	21%	49,3760	284,5000 €
Descuento cliente preferente		5,00	-3,7025	-18,5125	21%	-3,8876	-22,4001 €
Fianza envase I350 entregado		5,00	3,0100	15,0500	21%	3,1605	18,2105 €
Fianza envase I350 Retirado		5,00	-3,0100	-15,0500	21%	-3,1605	-18,2105 €
<b>TOTAL</b>				216,6115		45,4884	<b>262,10 €</b>

*Tabla 2.15: Factura 11/11/2014.*

**FACTURA**

**Fecha factura:** 03/12/2014

Suministro realizado	Tipo	Unid.	Importe unitario (€) Sin IVA	Base Imponible (€)	IVA	IVA reper. (€)	Total a pagar (€)
BOTELLALLENA	I1	5,00	47,0248	235,1240	21%	49,3760	284,5000 €
Descuento cliente preferente		5,00	-3,7025	-18,5125	21%	-3,8876	-22,4001 €
Fianza envase I350 entregado		5,00	3,0100	15,0500	21%	3,1605	18,2105 €
Fianza envase I350 Retirado		5,00	-3,0100	-15,0500	21%	-3,1605	-18,2105 €
<b>TOTAL</b>				216,6115		45,4884	<b>262,10 €</b>

*Tabla 2.16: Factura 03/12/2014.*

**FACTURA**

**Fecha factura:** 22/12/2014

Suministro realizado	Tipo	Unid.	Importe unitario (€) Sin IVA	Base Imponible (€)	IVA	IVA reper. (€)	Total a pagar (€)
BOTELLALLENA	I1	5,00	45,3719	226,8595	21%	47,6405	274,5000 €
Descuento cliente preferente		5,00	-3,7025	-18,5125	21%	-3,8876	-22,4001 €
Fianza envase I350 entregado		5,00	3,0100	15,0500	21%	3,1605	18,2105 €
Fianza envase I350 Retirado		5,00	-3,0100	-15,0500	21%	-3,1605	-18,2105 €
<b>TOTAL</b>				208,3470		43,7529	<b>252,10 €</b>

*Tabla 2.17: Factura 22/12/2014.*



### 3. RESUMEN CONSUMO ANUAL

Los datos que conocemos son únicamente los que obtenemos de cada una de las facturas facilitadas por el hotel.

A partir de los kilogramos de propano podemos obtener, su equivalencia a kilowatios hora, a partir de los siguientes datos:

- P.C.I. propano comercial = 11082,00 kcal/kg (Fuente: ministerio de industria, energía y turismo).
- 1 kwh = 860,42065 kcal

Por lo tanto podemos determinar que **un kilogramo de propano** equivale a **12,8797 kWh**, y un envase de 35 kilogramos equivale a **450,7911 kWh**.

#### 3.1. Detalle suministro anual

En la *tabla 3.1*, podemos ver el resumen del suministro de gas propano realizado al hotel en el año de referencia.

Fecha	Unidad	Kg unidad	Kg total	Equivalencia (kWh)
17-feb-14	5,00	35,00	175	2.253,96
28-mar-14	5,00	35,00	175	2.253,96
31-mar-14	5,00	35,00	175	2.253,96
22-abr-14	5,00	35,00	175	2.253,96
8-may-14	5,00	35,00	175	2.253,96
19-may-14	5,00	35,00	175	2.253,96
3-jun-14	5,00	35,00	175	2.253,96
23-jun-14	5,00	35,00	175	2.253,96
8-jul-14	5,00	35,00	175	2.253,96
28-jul-14	5,00	35,00	175	2.253,96
18-ago-14	5,00	35,00	175	2.253,96
8-sep-14	5,00	35,00	175	2.253,96
25-sep-14	5,00	35,00	175	2.253,96
14-oct-14	5,00	35,00	175	2.253,96
11-nov-14	5,00	35,00	175	2.253,96
3-dic-14	5,00	35,00	175	2.253,96
22-dic-14	5,00	35,00	175	2.253,96
<b>Total</b>	<b>85,00</b>		<b>2975,00</b>	<b>38.317,25</b>

Tabla 3.1: Resumen suministro gas propano 2014.



### 3.2. Estimación distribución de consumo

Para proceder a realizar la estimación de la distribución del consumo, la realizamos teniendo en cuenta el consumo medio diario entre los períodos en los que se renuevan los envases de gas propano.

En la *tabla 3.2*, se puede ver el consumo medio diario para cada uno de estos períodos.

PERÍODO CONSUMO		CONSUMO MEDIO DIARIO (kWh/día)
INICIO	FÍN	
01/01/2014	12/01/2014	93,91481945
14/02/2014	17/02/2014	93,91481945
17/02/2014	28/03/2014	57,79373505
28/03/2014	31/03/2014	751,3185556
31/03/2014	22/04/2014	102,4525303
22/04/2014	08/05/2014	140,8722292
08/05/2014	19/05/2014	204,9050606
19/05/2014	03/06/2014	150,2637111
03/06/2014	23/06/2014	112,6977833
23/06/2014	08/07/2014	150,2637111
08/07/2014	28/07/2014	112,6977833
28/07/2014	18/08/2014	107,3312222
18/08/2014	08/09/2014	107,3312222
08/09/2014	25/09/2014	132,5856275
25/09/2014	14/10/2014	118,6292456
14/10/2014	11/11/2014	80,49841668
11/11/2014	03/12/2014	102,4525303
03/12/2014	22/12/2014	118,6292456
22/12/2014	01/01/2015	93,91481945

*Tabla 3.2: Consumo medio diario para los períodos de suministro 2014.*

Esta estimación se realiza suponiendo un consumo igual para cada uno de los días entre el período de suministro correspondiente, sin tener en cuenta los días los cuáles el hotel permanece cerrado.

En la *tabla 3.3*, se encuentra el consumo estimado para el año de referencia.



MESES	PERÍODO CONSUMO		CONSUMO MENSUAL
	INICIO	FÍN	
Enero	01/01/2014	01/02/2014	1.035,83
Febrero	01/02/2014	01/03/2014	977,88
Marzo	01/03/2014	01/04/2014	3.824,61
Abril	01/04/2014	01/05/2014	3.428,52
Mayo	01/05/2014	01/06/2014	5.207,41
Junio	01/06/2014	01/07/2014	3.766,66
Julio	01/07/2014	01/08/2014	3.745,14
Agosto	01/08/2014	01/09/2014	3.336,19
Septiembre	01/09/2014	01/10/2014	3.727,01
Octubre	01/10/2014	01/11/2014	2.999,17
Noviembre	01/11/2014	01/12/2014	2.861,69
Diciembre	01/12/2014	01/01/2015	3.407,12
<b>TOTAL</b>			<b>38.317,25</b>

*Tabla 3.3: Resumen estimación de consumo gas propano 2014.*

**ANEXO III: CÁLCULOS  
CONSUMO / COSTE  
GASÓLEO B**



## **ÍNDICE GENERAL**

<b>1. TARIFA GASÓLEO B .....</b>	<b>3</b>
<b>2. FACTURAS GASÓLEO B HOTEL .....</b>	<b>4</b>
<b>3. RESUMEN CONSUMO ANUAL .....</b>	<b>6</b>
<b>3.1. Detalle suministro anual .....</b>	<b>6</b>
<b>3.2. Estimación distribución de consumo .....</b>	<b>6</b>



## **1. TARIFA GASÓLEO B**

La normativa correspondiente al precio del gasóleo B viene fijada por el, Real Decreto-ley 15/1999, de 1 de octubre, por el que se aprueban medidas de liberalización, reforma estructural e incremento de la competencia en el sector de hidrocarburos.

El precio del litro de gasóleo B depende de los siguientes factores:

- Cotización internacional de crudo.
- Cotización internacional de productos.
- Margen de distribución y comercialización.
- Impuestos vigentes.

Los impuestos correspondientes, vienen fijados por la Ley 38/1992, de 28 de diciembre, de Impuestos Especiales.



## 2. FACTURAS GASÓLEO B HOTEL

### FACTURA

Fecha factura: 10/01/2014

Producto	Litros	P.V.P (€/L)	Base imponible (€)	%IVA	Cuota IVA (€)	Total (€)
GASOLEO B	196,00	0,809917	158,7437	21,00	33,34	<b>192,08</b>

Tabla 2.1: Factura 10/01/2014.

### FACTURA

Fecha factura: 10/02/2014

Producto	Litros	P.V.P (€/L)	Base imponible (€)	%IVA	Cuota IVA (€)	Total (€)
GASOLEO B	838,00	0,789256	661,3965	21,00	138,89	<b>800,29</b>

Tabla 2.2: Factura 10/02/2014.

### FACTURA

Fecha factura: 10/03/2014

Producto	Litros	P.V.P (€/L)	Base imponible (€)	%IVA	Cuota IVA (€)	Total (€)
GASOLEO B	722,00	0,809917	584,7601	21,00	122,80	<b>707,56</b>

Tabla 2.3: Factura 10/03/2014.

### FACTURA

Fecha factura: 28/03/2014

Producto	Litros	P.V.P (€/L)	Base imponible (€)	%IVA	Cuota IVA (€)	Total (€)
GASOLEO B	596,00	0,797521	475,3225	21,00	99,82	<b>575,14</b>

Tabla 2.4: Factura 28/03/2014.

### FACTURA

Fecha factura: 30/04/2014

Producto	Litros	P.V.P (€/L)	Base imponible (€)	%IVA	Cuota IVA (€)	Total (€)
GASOLEO B	722,00	0,809917	584,7601	21,00	122,80	<b>707,56</b>

Tabla 2.5: Factura 30/04/2014.

### FACTURA

Fecha factura: 16/05/2014

Producto	Litros	P.V.P (€/L)	Base imponible (€)	%IVA	Cuota IVA (€)	Total (€)
GASOLEO B	596,00	0,793388	472,8592	21,00	99,30	<b>572,16</b>

Tabla 2.6: Factura 16/05/2014.



**FACTURA**

Fecha factura: 05/06/2014

Producto	Litros	P.V.P (€/L)	Base imponible (€)	%IVA	Cuota IVA (€)	Total (€)
GASOLEO B	535,00	0,801653	428,8844	21,00	90,07	<b>518,95</b>

Tabla 2.7: Factura 05/06/2014.

**FACTURA**

Fecha factura: 20/06/2014

Producto	Litros	P.V.P (€/L)	Base imponible (€)	%IVA	Cuota IVA (€)	Total (€)
GASOLEO B	590,00	0,801653	472,9753	21,00	99,32	<b>572,30</b>

Tabla 2.8: Factura 20/06/2014.

**FACTURA**

Fecha factura: 05/07/2014

Producto	Litros	P.V.P (€/L)	Base imponible (€)	%IVA	Cuota IVA (€)	Total (€)
GASOLEO B	295,00	0,793388	234,0495	21,00	49,15	<b>283,20</b>

Tabla 2.9: Factura 05/07/2014.

**FACTURA**

Fecha factura: 28/07/2014

Producto	Litros	P.V.P (€/L)	Base imponible (€)	%IVA	Cuota IVA (€)	Total (€)
GASOLEO B	758,00	0,801653	607,6530	21,00	127,61	<b>735,26</b>

Tabla 2.10: Factura 28/07/2014.

**FACTURA**

Fecha factura: 19/12/2014

Producto	Litros	P.V.P (€/L)	Base imponible (€)	%IVA	Cuota IVA (€)	Total (€)
GASOLEO B	735,00	0,702479	516,3221	21,00	108,43	<b>624,75</b>

Tabla 2.11: Factura 19/12/2014.

**FACTURA**

Fecha factura: 30/12/2014

Producto	Litros	P.V.P (€/L)	Base imponible (€)	%IVA	Cuota IVA (€)	Total (€)
GASOLEO B	400,00	0,636364	254,5456	21,00	53,45	<b>308,00</b>

Tabla 2.12: Factura 30/12/2014.



### 3. RESUMEN CONSUMO ANUAL

Los datos que conocemos son únicamente, los que obtenemos de cada una de las facturas facilitadas por el hotel.

A partir de los litros de gasóleo B podemos obtener, su equivalencia a kilowatios hora, a partir de los siguientes datos:

- P.C.I. gasóleo B = 10,28 kWh/l (Fuente: Instituto para la diversificación y ahorro de energía "IDAE").

Por lo tanto podemos determinar que **un litro de gasóleo B** equivale a **10,28 kWh**.

#### 3.1. Detalle suministro anual

En la tabla 3.1 podemos ver el resumen del suministro de gasóleo B realizado al hotel en el año de referencia.

FECHA	LITROS	EQUIVALENCIA (kWh)
10/01/2014	196,00	2.014,88
10/02/2014	838,00	8.614,64
07/03/2014	722,00	7.422,16
28/03/2014	596,00	6.126,88
30/04/2014	722,00	7.422,16
16/05/2014	596,00	6.126,88
05/06/2014	535,00	5.499,80
20/06/2014	590,00	6.065,20
05/07/2014	295,00	3.032,60
28/07/2014	758,00	7.792,24
19/12/2014	735,00	7.555,80
30/12/2014	400,00	4.112,00
<b>TOTAL</b>	<b>6.983,00</b>	<b>71.785,24</b>

Tabla 3.1: Resumen suministro gasóleo B 2014

#### 3.2. Estimación distribución de consumo

Para proceder a realizar la estimación de la distribución del consumo, se ha tenido en cuenta los parámetros observados por el personal de hotel.

El suministro de gasóleo B, se emplea en producir energía eléctrica, mediante un grupo electrógeno que abastece a la maquinaria necesaria para la climatización del salón de bodas.



La temperatura de climatización del hotel siguiendo los criterios de la I.T. 3.8 del reglamento de instalaciones térmicas en edificios (RITE), al ser un lugar de pública concurrencia, tiene unos valores de 21°C para calefacción y 26 para refrigeración.

En la *tabla 3.2*, podemos ver los eventos los cuáles tienen una necesidad de climatización, los datos de temperatura media estan extraídos de la web de la consejería de agricultura, pesca y desarrollo rural de la Junta de Andalucía, y corresponden a la estación meteorológica de Jaén.

FECHA EVENTO	TEMPERATURA MEDIA (°C)	NECESIDAD	FECHA EVENTO	TEMPERATURA MEDIA (°C)	NECESIDAD
01/03/2014	11,6	CALEFACCIÓN	06/07/2014	24,6	-
02/03/2014	13,5	CALEFACCIÓN	12/07/2014	28,4	REFRIGERACIÓN
08/03/2014	12,6	CALEFACCIÓN	19/07/2014	23,4	-
14/03/2014	8,2	CALEFACCIÓN	20/07/2014	24,1	-
15/03/2014	10,5	CALEFACCIÓN	25/07/2014	27,3	REFRIGERACIÓN
22/03/2014	14	CALEFACCIÓN	26/07/2014	28	REFRIGERACIÓN
29/03/2014	8,6	CALEFACCIÓN	02/08/2014	23,7	-
04/04/2014	12,8	CALEFACCIÓN	03/08/2014	25	-
05/04/2014	14,6	CALEFACCIÓN	09/08/2014	29,1	REFRIGERACIÓN
12/04/2014	17,1	CALEFACCIÓN	15/08/2014	25,6	-
18/04/2014	20,3	CALEFACCIÓN	16/08/2014	27,7	REFRIGERACIÓN
19/04/2014	16,7	CALEFACCIÓN	23/08/2014	24,9	-
26/04/2014	16,7	CALEFACCIÓN	24/08/2014	25,3	-
27/04/2014	18	CALEFACCIÓN	30/08/2014	27	REFRIGERACIÓN
01/05/2014	20,5	CALEFACCIÓN	06/09/2014	25	-
03/05/2014	18,7	CALEFACCIÓN	07/09/2014	23,8	-
04/05/2014	18,6	CALEFACCIÓN	12/09/2014	24,3	-
10/05/2014	24,2	-	13/09/2014	24,1	-
11/05/2014	24,9	-	14/09/2014	24	-
17/05/2014	21	-	20/09/2014	21,8	-
18/05/2014	20,5	CALEFACCIÓN	21/09/2014	22,6	-
24/05/2014	17,8	CALEFACCIÓN	27/09/2014	21	-
25/05/2014	19,1	CALEFACCIÓN	28/09/2014	18	CALEFACCIÓN
30/05/2014	21,8	-	04/10/2014	20,9	CALEFACCIÓN
31/05/2014	19,4	CALEFACCIÓN	05/10/2014	20,6	CALEFACCIÓN
06/06/2014	25,4	-	11/10/2014	19,2	CALEFACCIÓN
07/06/2014	22,2	-	12/10/2014	16	CALEFACCIÓN
13/06/2014	27,1	REFRIGERACIÓN	17/10/2014	18,8	CALEFACCIÓN
14/06/2014	28,5	REFRIGERACIÓN	18/10/2014	19,8	CALEFACCIÓN
15/06/2014	25,6	-	25/10/2014	17	CALEFACCIÓN
20/06/2014	23,3	-	08/11/2014	13,9	CALEFACCIÓN
21/06/2014	22,8	-	15/11/2014	12,8	CALEFACCIÓN
22/06/2014	22,2	-	22/11/2014	14,9	CALEFACCIÓN
28/06/2014	27	REFRIGERACIÓN	06/12/2014	4,9	CALEFACCIÓN
29/06/2014	24,9	-	31/12/2014	1	CALEFACCIÓN
05/07/2014	26,5	REFRIGERACIÓN			

*Tabla 3.2: Necesidad climatización eventos 2014.*



De los 71 eventos que se producen en el hotel durante el año 2014, 44 tienen una necesidad de climatización. De los cuáles 34 son de calefacción y 10 de refrigeración.

Suponiendo que cuando hay una necesidad de climatización, se ponen en funcionamiento todos los equipos, la potencia eléctrica necesaria sería la siguiente.

- **Calefacción: 72,8 kW**
- **Refrigeración: 80,4 kW**

Por lo que establecemos la relación entre un evento con necesidad de refrigeración y otro con necesidad de calefacción.

En un evento con una necesidad de refrigeración, suponiendo el funcionamiento a plena carga y el mismo número de horas, se consumiría 1,104395 veces mas que en un evento con necesidad de calefacción.

Una vez tenemos esta relación, podemos establecer una ecuación para calcular el consumo para los eventos con necesidad de calefacción.

$$C_{anual} = E_{calefacción} * C_{calefacción} + 1,104395 * E_{refrigeración} * C_{calefacción}$$

Dónde:

$C_{anual}$  = Consumo anual gasóleo b en litros.

$E_{calefacción}$  = Eventos anuales con necesidad de calefacción.

$E_{refrigeración}$  = Eventos anuales con necesidad de refrigeración.

$C_{calefacción}$  = Consumo medio gasóleo b evento con necesidad de calefacción en litros.

De lo que obtenemos que el consumo medio para un evento con necesidad de calefacción es de **155,03** litros de gasóleo b por evento.



Por lo tanto el consumo medio para un evento con necesidad de refrigeración será de **171,21** litros de gasóleo b por evento.

En la *tabla 3.3*, se muestra los resultados de la estimación de consumo de gasóleo B para el año de referencia.

MESES	CONSUMO ESTIMADO (L)	CONSUMO ESTIMADO (kWh)
Enero	0,00	0,00
Febrero	0,00	0,00
Marzo	1.085,18	11.155,70
Abril	1.085,18	11.155,70
Mayo	1.085,18	11.155,70
Junio	513,63	5.280,13
Julio	684,84	7.040,17
Agosto	513,63	5.280,13
Septiembre	155,03	1.593,67
Octubre	1.085,18	11.155,70
Noviembre	465,08	4.781,01
Diciembre	310,05	3.187,34
<b>TOTAL</b>	<b>6.983,00</b>	<b>71.785,24</b>

*Tabla 3.3: Estimación consumo gasóleo B 2014.*

**ANEXO IV: CÁLCULOS  
ESTIMACIÓN CONSUMO  
/ PRODUCCIÓN  
ENERGÍA**



---

## ÍNDICE GENERAL

<b>1. ESTIMACIÓN CONSUMO ELÉCTRICO .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. Estimación consumo eléctrico equipos iluminación .....</b>	<b>6</b>
<b>1.2. Estimación consumo eléctrico equipos climatización.....</b>	<b>11</b>
<b>1.3. Estimación consumo eléctrico equipos cocina – restauración .....</b>	<b>14</b>
<b>1.4. Estimación consumo eléctrico equipos habitaciones .....</b>	<b>17</b>
<b>1.5. Estimación consumo eléctrico equipos ACS .....</b>	<b>20</b>
<b>1.6. Estimación consumo eléctrico resto de equipos .....</b>	<b>23</b>
<b>2. ESTIMACIÓN CONSUMO GAS PROPANO .....</b>	<b>26</b>
<b>3. ESTIMACIÓN CONSUMO GAS PROPANO .....</b>	<b>28</b>



## 1. ESTIMACIÓN CONSUMO ELÉCTRICO

La estimación del consumo eléctrico de cada uno de los equipos instalados en el hotel auditado, se ha realizado a partir de los datos facilitados por los empleados del mismo.

Esta estimación hace referencia a la energía eléctrica final consumida, por lo que incluye el consumo de la energía eléctrica de red y la energía eléctrica producida en la misma instalación.

Para realizar una mejor estimación, se ha dividido en cuatro tipos diferentes de hábitos de consumo en función del tipo de día, definiendo los siguientes tipos:

- **Cerrado**, corresponde a los 32 días que el hotel permanece cerrado durante el año de estudio.
- **Normal**, corresponde a un día de funcionamiento normal, en el cuál no hay ningún evento, son un total de 207 días durante el año de estudio.
- **Normal terraza**, corresponde a los días con un funcionamiento normal, y en los que no hay eventos, pero se encuentra abierta la terraza exterior. Esto corresponde a los días entre el 15 de julio y el 21 de septiembre, sin incluir los días en los que hay algún evento, siendo un total de 55 días durante el año de estudio.
- **Evento**, corresponde a los días en los cuáles existe algún tipo de evento. Siendo un total de 71 días, durante el año de estudio, dentro de este tipo podemos distinguir otros tres subtipos,
  - **Sin climatización**, 27 días.
  - **Refrigeración**, 10 días.
  - **Calefacción**, 34 días.

En la ilustración 1.1, y 1.2, se muestra el resumen de esta estimación, en la primera de ellas podemos ver el consumo estimado según el tipo de uso, y en el segundo el consumo medio diario para cada uno de los tipos de días definidos para la estimación, según su uso.

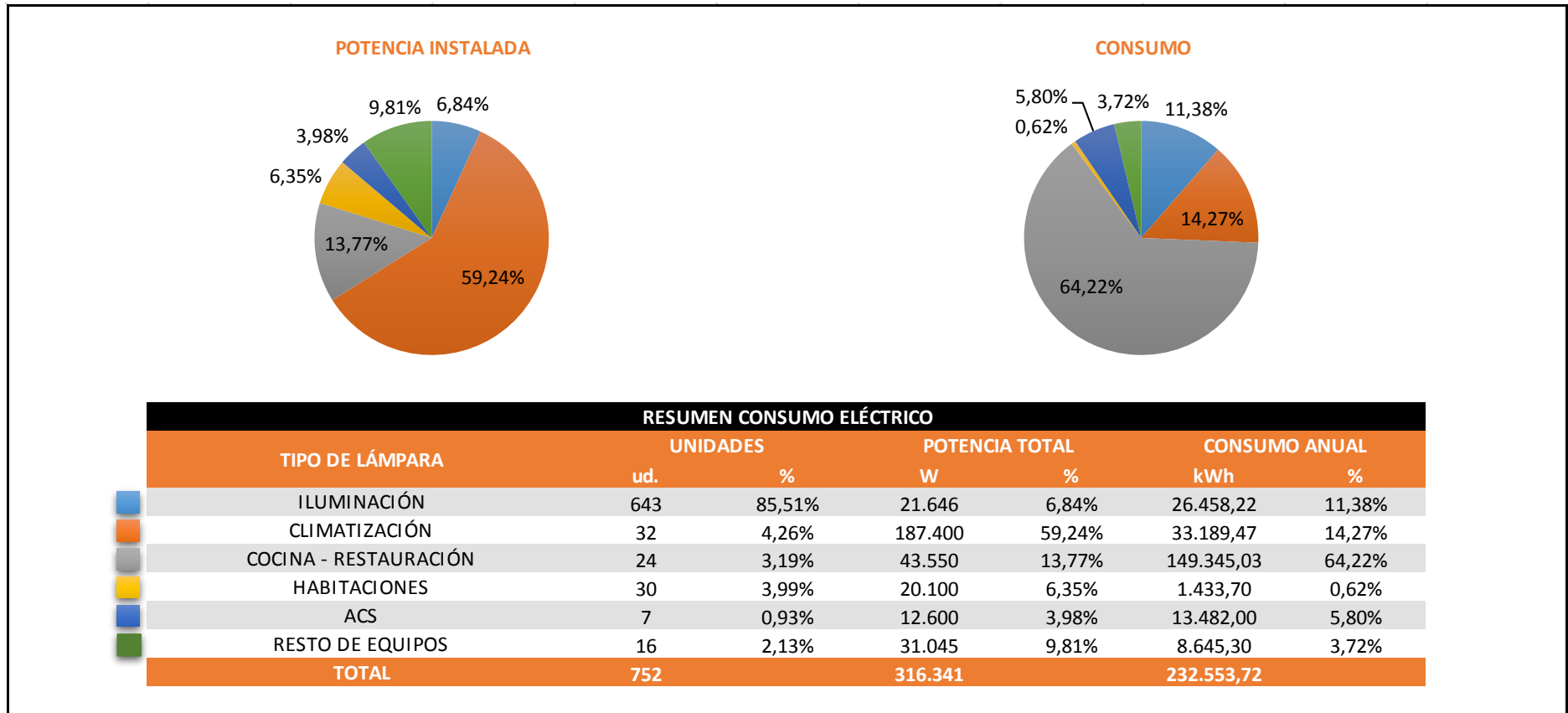
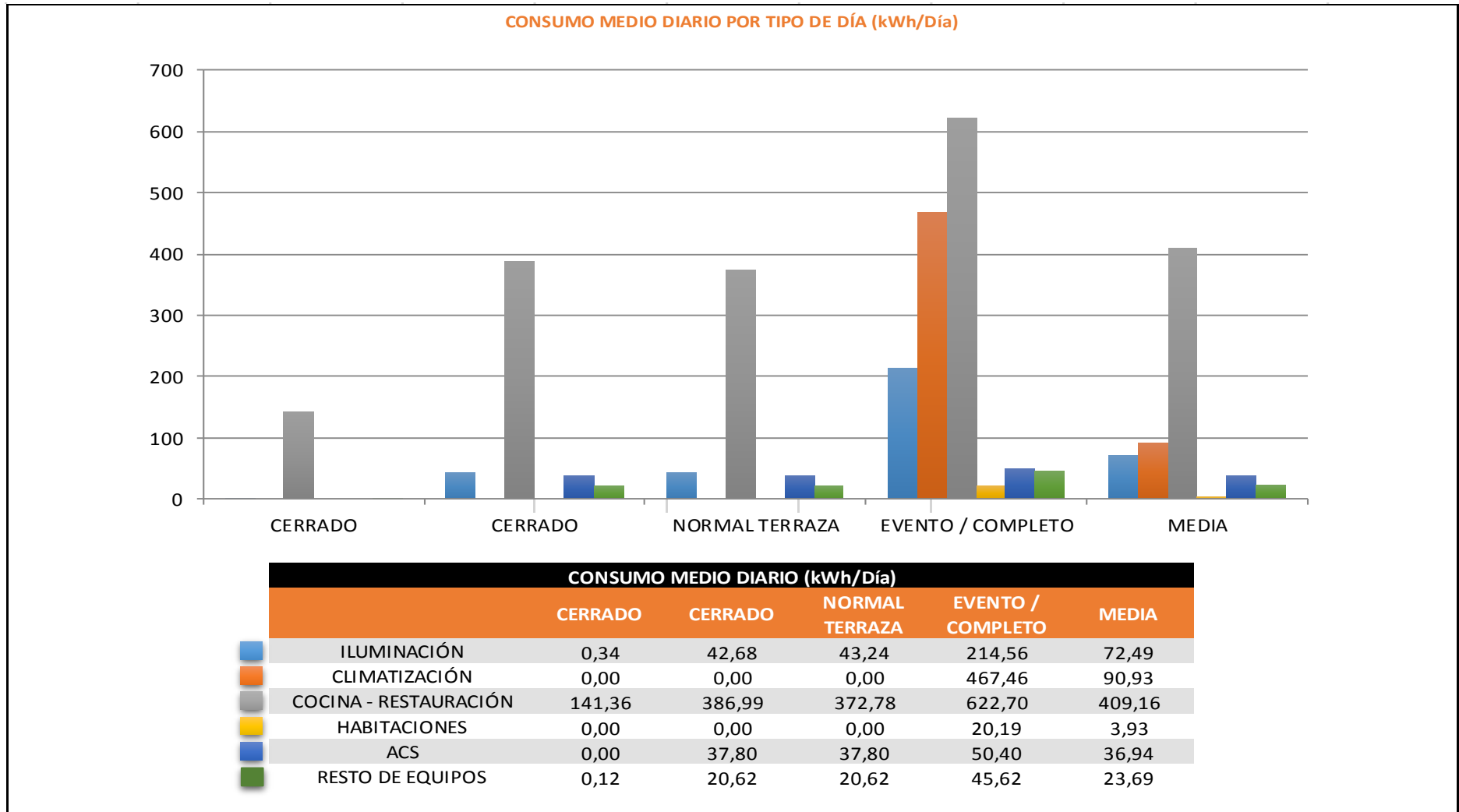


Ilustración 1.1: : Resumen consumo eléctrico estimado según tipo de uso.



*Ilustración 1.2: : Resumen estimación consumo eléctrico medio diario por período según su uso*



## **1.1. Estimación consumo eléctrico equipos iluminación**

En la *tabla 1.1*, se adjuntan los datos correspondientes a la estimación de los equipos de iluminación.

De la misma manera en la *ilustración 1.3*, se muestra el resumen de estos datos según el tipo de lámpara



EQUIPO	LOCALIZACIÓN	UNIDADES	POTENCIA UNIDAD (W)	POTENCIA TOTAL (W)	CERRADO			NORMAL			NORMAL TERRAZA			EVENTO			TOTAL		
					HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)	HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)	HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)	HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)	HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)
DOWNLIGHT 1x18 W	CUARTO CUADO ELÉCTRICO	1	24	24	0	0	0	1	207	5	1	55	1	1	71	2	1,00	333,00	7,99
EMERGENCIA 6 W	CUARTO CUADO ELÉCTRICO	1	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
DOWNLIGHT 2x26 W	ENTRADA RECEPCIÓN	1	64	64	0	0	0	14	207	185	11	55	39	13	71	59	13,29	333,00	283,26
DOWNLIGHT 1x18 W	ENTRADA RECEPCIÓN	1	24	24	0	0	0	14	207	70	11	55	15	13	71	22	13,29	333,00	106,22
DICROICA LED 5 W	ENTRADA RECEPCIÓN	3	5	15	0	0	0	14	207	43	11	55	9	13	71	14	13,29	333,00	66,39
DOWNLIGHT 2x26 W	RECEPCIÓN	5	64	320	0	0	0	6	207	397	6	55	106	10	71	227	6,85	333,00	730,24
DICROICA LED 5 W	RECEPCIÓN	4	5	20	0	0	0	6	207	25	6	55	7	10	71	14	6,85	333,00	45,64
EMERGENCIA 6 W	RECEPCIÓN	3	6	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
LED SEÑALIZACIÓN 1 W	ESCALERAS	14	1	14	24	32	11	24	207	70	24	55	18	24	71	24	24,00	365,00	122,64
DOWNLIGHT 2x26 W	CAFETERÍA - RESTAURANTE	9	64	576	0	0	0	6	207	715	3	55	95	6	71	245	5,50	333,00	1.055,81
FLUORESCENTE COMPACTA 25 W	CAFETERÍA - RESTAURANTE	36	25	900	0	0	0	6	207	1.118	3	55	149	5	71	320	5,29	333,00	1.585,80
EMERGENCIA 6 W	CAFETERÍA - RESTAURANTE	7	6	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
FLUORESCENTE 4X36 W	COCINA	8	164	1.312	0	0	0	4	207	1.086	4	55	289	5	71	466	4,21	333,00	1.840,74
EMERGENCIA 6 W	COCINA	6	6	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
FLUORESCENTE 4X36 W	PASILLO ALMACEN COCINA	5	164	820	0	0	0	4	207	679	4	55	180	5	71	291	4,21	333,00	1.150,46
DOWNLIGHT 1X18 W	PASILLO ALMACEN COCINA	3	24	72	0	0	0	4	207	60	4	55	16	5	71	26	4,21	333,00	101,02
DOWNLIGHT 1X18 W	CÁMARA FRIGORÍFICA	5	24	120	0	0	0	1	207	25	1	55	7	1	71	9	1,00	333,00	39,96
DOWNLIGHT 1X18 W	ALMACÉN COCINA	1	24	24	0	0	0	1	207	5	1	55	1	2	71	3	1,21	333,00	9,70
DICROICA LED 5 W	PASILLO ASEOS	3	5	15	0	0	0	17	207	53	17	55	14	17	71	18	17,00	333,00	84,92
EMERGENCIA 6 W	PASILLO ASEOS	2	6	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
DICROICA LED 5 W	ASEO HOMBRES	5	5	25	0	0	0	2	207	10	2	55	3	6	71	11	2,85	333,00	23,75
EMERGENCIA 6 W	ASEO HOMBRES	1	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
DICROICA LED 5 W	ASEO MUJERES	9	5	45	0	0	0	2	207	19	2	55	5	6	71	19	2,85	333,00	42,75
EMERGENCIA 6 W	ASEO MUJERES	1	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
DICROICA LED 5 W	ASEO MINUSVÁLIDOS	1	5	5	0	0	0	1	207	1	1	55	0	2	71	1	1,21	333,00	2,02
EMERGENCIA 6 W	ASEO MINUSVÁLIDOS	1	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00

**AUDITORÍA ENERGÉTICA DEL HOTEL ACG DE LOS VILLARES**  
ESTIMACIÓN CONSUMO ELÉCTRICO



DICROICA LED 5 W	VESTUARIOS	7	5	35	0	0	0	1	207	7	1	55	2	1	71	2	1,00	333,00	11,66
EMERGENCIA 6 W	VESTUARIOS	2	6	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
DOWNLIGHT 2x26 W	SALÓN	85	64	5.440	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	71	5.407	14,00	71,00	5.407,36
DICROICA LED 5 W	SALÓN	9	5	45	0	0	0	0	0	0	5	55	12	14	71	45	10,07	126,00	57,11
FLUORESCENTE COMPACTA 25 W	SALÓN	22	25	550	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	71	547	14,00	71,00	546,70
DOWNLIGHT 2x26 W	LÁMAPARA SALÓN	24	64	1.536	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	71	1.527	14,00	71,00	1.526,78
FLUORESCENTE COMPACTA 25 W	LÁMAPARA SALÓN	38	25	950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	71	944	14,00	71,00	944,30
EMERGENCIA 6 W	SALÓN	16	6	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
DOWNLIGHT 2x26 W	LAVAPLATOS	28	64	1.792	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	71	1.781	14,00	71,00	1.781,25
DOWNLIGHT 2x26 W	LAVAPLATOS	5	64	320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	71	318	14,00	71,00	318,08
EMERGENCIA 6 W	LAVAPLATOS	5	6	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
DICROICA LED 5 W	ISLA	19	5	95	0	0	0	0	0	0	5	55	26	8	71	54	6,69	126,00	80,09
FLUORESCENTE COMPACTA 25 W	ISLA	12	25	300	0	0	0	0	0	0	5	55	83	8	71	170	6,69	126,00	252,90
EMERGENCIA 6 W	ISLA	1	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
DOWNLIGHT 2x26 W	TERRAZA EXTERIOR	11	64	704	0	0	0	0	0	0	5	55	194	8	71	400	6,69	126,00	593,47
FLUORESCENTE COMPACTA 25 W	TERRAZA EXTERIOR	30	25	750	0	0	0	0	0	0	5	55	206	8	71	426	6,69	126,00	632,25
EMERGENCIA 6 W	TERRAZA EXTERIOR	8	6	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
DOWNLIGHT 2x26 W	DESPACHO	1	64	64	0	0	0	3	207	40	3	55	11	3	71	14	3,00	333,00	63,94
DICROICA LED 5 W	DESPACHO	3	5	15	0	0	0	3	207	9	3	55	2	3	71	3	3,00	333,00	14,99
EMERGENCIA 6 W	DESPACHO	1	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
DOWNLIGHT 2x26 W	HALL	3	64	192	0	0	0	14	207	556	11	55	116	13	71	177	13,29	333,00	849,79
INCANDESCENTE 40 W	HALL	30	40	1.200	0	0	0	14	207	3.478	11	55	726	13	71	1.108	13,29	333,00	5.311,20
EMERGENCIA 6 W	HALL	2	6	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
DICROICA LED 5 W	PASILLO	25	5	125	0	0	0	1	207	26	1	55	7	1	71	9	1,00	333,00	41,63
EMERGENCIA 6 W	PASILLO	5	6	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
DOWNLIGHT 1x18 W	HABITACIÓN TIPO 1 (x8)	16	24	384	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	59	91	4,00	59,00	90,62
FLUORESCENTE COMPACTA 25 W	HABITACIÓN TIPO 1 (x8)	16	25	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	59	94	4,00	59,00	94,40
DOWNLIGHT 1x18 W	HABITACIÓN TIPO 2 (x5)	15	24	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	59	85	4,00	59,00	84,96
FLUORESCENTE COMPACTA 25 W	HABITACIÓN TIPO 2 (x5)	10	25	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	59	59	4,00	59,00	59,00
DOWNLIGHT 1x18 W	HABITACIÓN TIPO 3 (x1)	1	24	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	59	6	4,00	59,00	5,66
FLUORESCENTE COMPACTA 25 W	HABITACIÓN TIPO 3 (x1)	2	25	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	59	12	4,00	59,00	11,80
DOWNLIGHT 1x18 W	HABITACIÓN DÚPLEX (x1)	2	24	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	59	11	4,00	59,00	11,33
EMERGENCIA 6 W	HABITACIÓN DÚPLEX (x1)	1	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
DOWNLIGHT 1x18 W	CUARTO LIMPIEZA	1	24	24	0	0	0	1	207	5	1	55	1	1	71	2	1,00	333,00	7,99
DOWNLIGHT 1x18 W	HABITACIÓN DÚPLEX (x1)	19	24	456	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	59	108	4,00	59,00	107,62
EMERGENCIA 6 W	HABITACIÓN DÚPLEX (x1)	3	6	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
DOWNLIGHT 1x18 W	PASILLO	13	24	312	0	0	0	1	207	65	1	55	17	1	71	22	1,00	333,00	103,90

**AUDITORÍA ENERGÉTICA DEL HOTEL ACG DE LOS VILLARES**  
ESTIMACIÓN CONSUMO ELÉCTRICO



EMERGENCIA 6 W	PASILLO	3	6	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
FLUORESCENTE 4X36 W	CUARTO AGUA	1	164	164	0	0	0	1	207	34	1	55	9	1,00	333,00	54,61
EMERGENCIA 6 W	CUARTO AGUA	1	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
DOWNLIGHT 1X18 W	ALMACÉN	4	24	96	0	0	0	1	207	20	1	55	5	1,43	333,00	45,60
DOWNLIGHT 1X18 W	LAVANDERÍA	6	24	144	0	0	0	1	207	30	1	55	8	1,00	333,00	47,95
EMERGENCIA 6 W	LAVANDERÍA	1	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>				<b>21.646,00</b>				<b>10,75</b>	<b>8.835,38</b>		<b>2.378,20</b>	<b>15.233,89</b>			<b>26.458,22</b>	

Tabla 1.1: Detalle estimación consumo eléctrico iluminación.

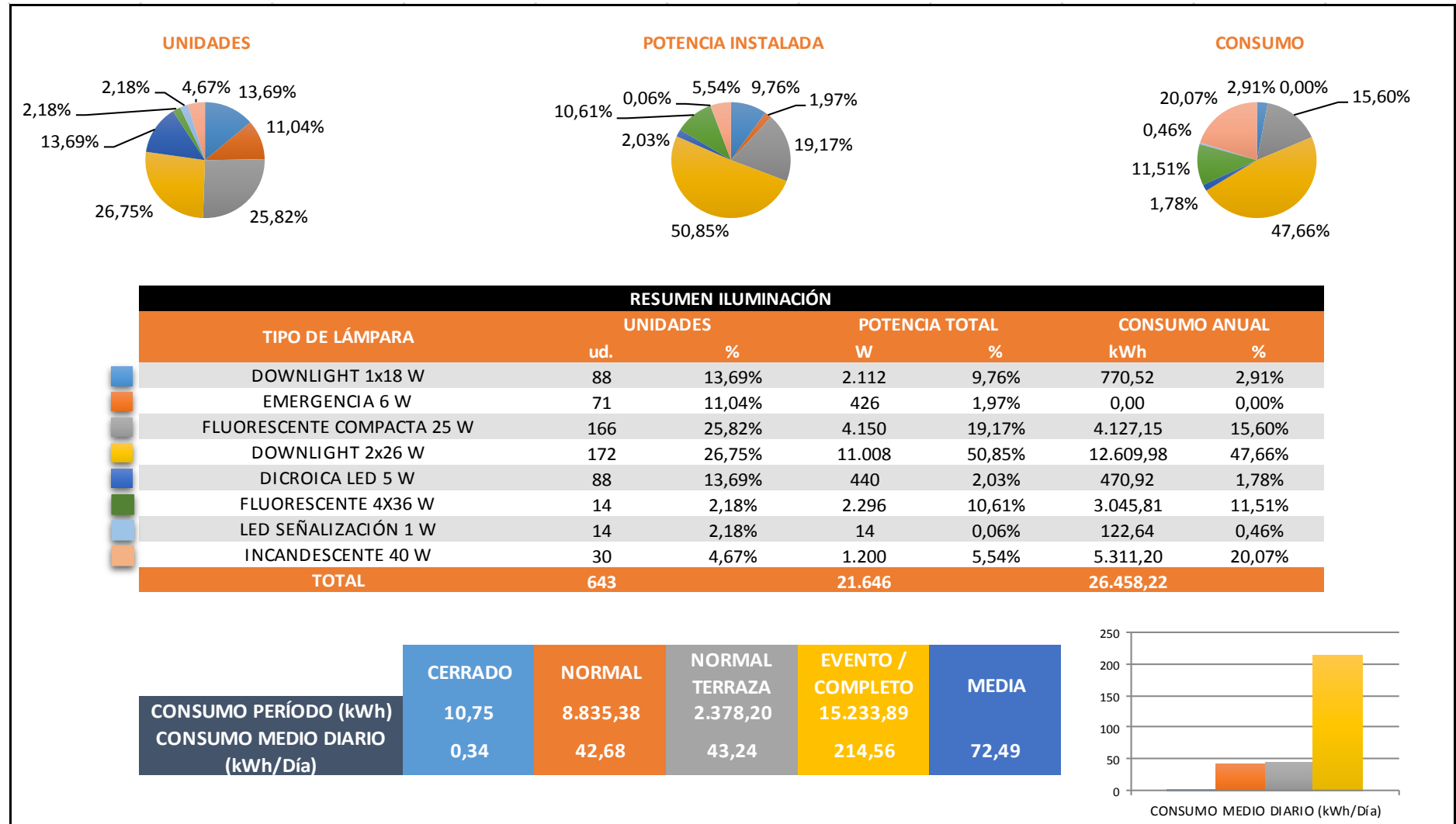


Ilustración 1.3: Resumen consumo eléctrico estimado iluminación.



## **1.2. Estimación consumo eléctrico equipos climatización**

En la *tabla 1.2*, se adjuntan los datos correspondientes a la estimación de los equipos de climatización.

De la misma manera en la *ilustración 1.4*, se muestra el resumen de estos datos según el tipo de equipo.



EQUIPO	LOCALIZACIÓN	UNIDADES	POTENCIA UNIDAD (W)	POTENCIA TOTAL (W)	CERRADO			NORMAL			NORMAL TERRAZA			EVENTO			TOTAL					
					HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)	HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)	HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)	HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)	HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)			
SPLIT CASSETTE MUCS 41-HN	SALÓN	8	Cal.	4.400	35.200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	34	10.513	<b>8,78</b>	<b>34,00</b>	<b>10.512,76</b>
			Ref.	4.750	38.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	10	3.338	<b>8,78</b>	<b>10,00</b>
SPLIT COLUMNA MUCO 41-HN	SALÓN	8	Cal.	4.700	37.600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	34	11.230	<b>8,78</b>	<b>34,00</b>	<b>11.229,54</b>
			Ref.	5.300	42.400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	10	3.724	<b>8,78</b>	<b>10,00</b>
SPLIT DE PARED MUP 09 -HN	HABITACIONES	15	Cal.	1.080	16.200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	34	3.305	<b>6,00</b>	<b>34,00</b>	<b>3.304,80</b>
			Ref.	1.200	18.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	10	1.080	<b>6,00</b>	<b>10,00</b>	<b>1.080,00</b>
<b>TOTAL</b>				<b>34.200,00</b>		<b>0,00</b>		<b>0,00</b>		<b>0,00</b>		<b>33.189,47</b>		<b>33.189,47</b>								

Tabla 1.2: Detalle estimación consumo eléctrico climatización.

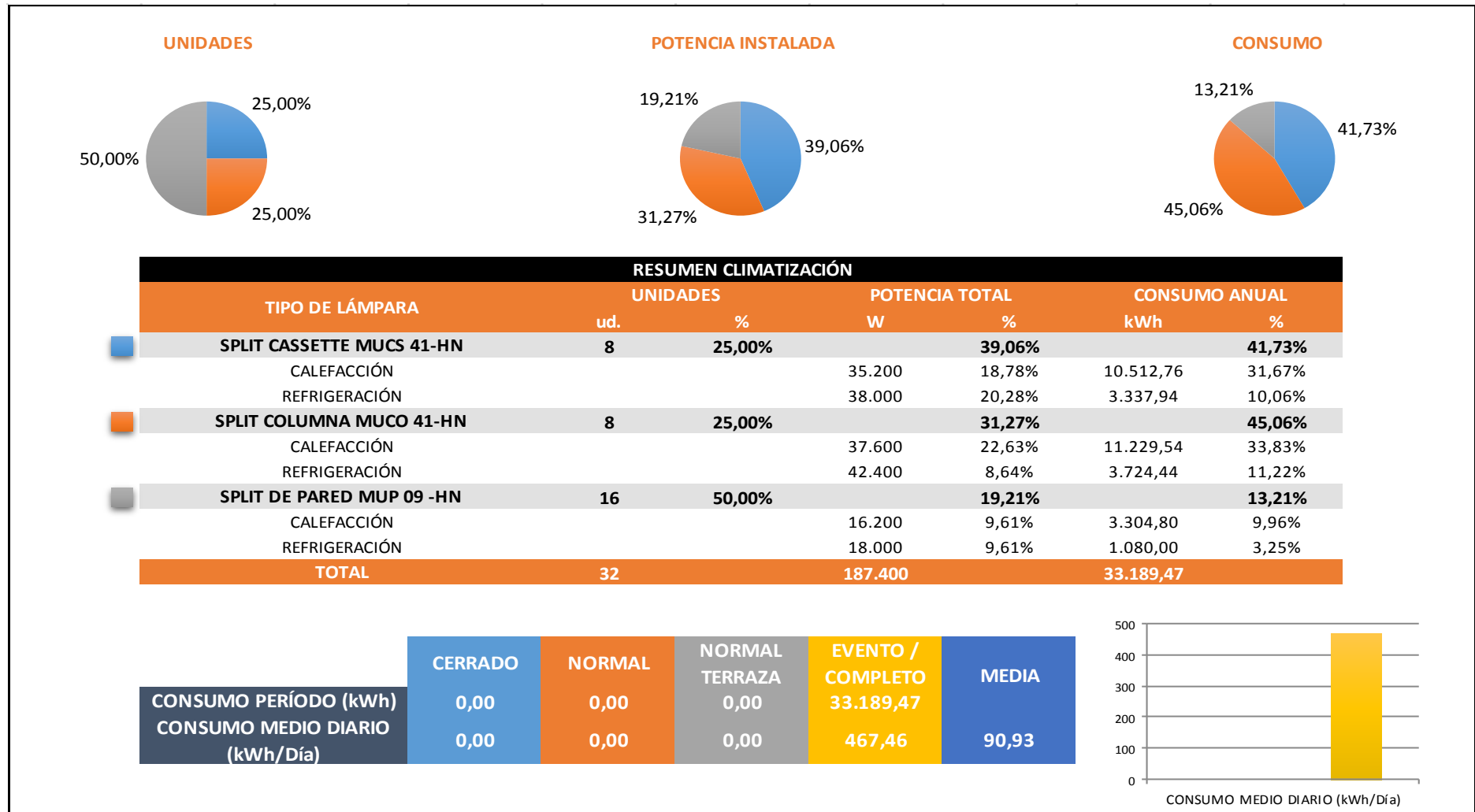


Ilustración 1.4: Resumen consumo eléctrico estimado climatización.



### **1.3. Estimación consumo eléctrico equipos cocina – restauración**

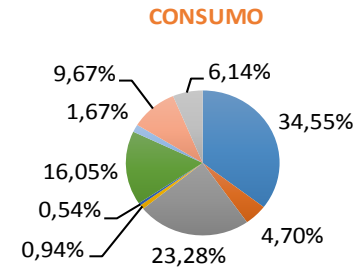
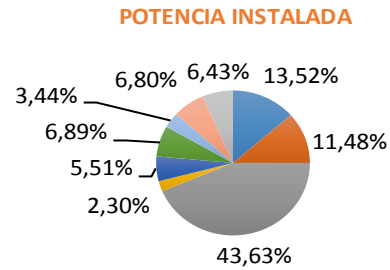
En la *tabla 1.3*, se adjuntan los datos correspondientes a la estimación de los equipos de cocina - restauración.

De la misma manera en la *ilustración 1.5*, se muestra el resumen de estos datos según el tipo de equipo.



EQUIPO	LOCALIZACIÓN	UNIDADES	POTENCIA UNIDAD (W)	POTENCIA TOTAL (W)	CERRADO			NORMAL			NORMAL TERRAZA			EVENTO			TOTAL		
					HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)	HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)	HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)	HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)	HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)
CÁMARA FRIGORÍFICA	COCINA	5	1.178	5.890	24	32	4.524	24	207	29.262	24	55	7.775	24	71	####	24,00	365,00	51.596,40
VITROCERÁMICA	COCINA	1	5.000	5.000	0	0	0	4	207	4.140	4	55	1.100	5	71	1.775	4,21	333,00	7.015,00
LAVAPLATOS GRANDE	COCINA	1	6.000	6.000	0	0	0	4	207	4.968	4	55	1.320	5	71	2.130	4,21	333,00	8.418,00
LAVAPLATOS PEQUEÑO	COCINA	1	4.000	4.000	0	0	0	12	207	9.936	12	55	2.640	17	71	4.828	13,07	333,00	17.404,00
EXTRACTOR	COCINA	2	500	1.000	0	0	0	4	207	828	4	55	220	5	71	355	4,21	333,00	1.403,00
HORNO GRANDE	COCINA	1	1.200	1.200	0	0	0	2	207	373	2	55	99	4	71	341	2,03	333,00	812,40
HORNO PEQUEÑO	COCINA	1	1.200	1.200	0	0	0	2	207	373	2	55	99	4	71	341	2,03	333,00	812,40
LAVAPLATOS	LAVAPLATOS	1	4.000	4.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	71	3.976	14,00	71,00	3.976,00
LAVAPLATOS	LAVAPLATOS	1	5.000	5.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	71	4.970	14,00	71,00	4.970,00
CAFETERA	CAFETERÍA - RESTAURANTE	1	3.000	3.000	0	0	0	24	207	14.904	24	55	3.960	24	71	5.112	24,00	333,00	23.976,00
TOSTADOR	CAFETERÍA - RESTAURANTE	1	1.500	1.500	0	0	0	5	207	1.553	5	55	413	5	71	533	5,00	333,00	2.497,50
GRIFO CERVEZA	CAFETERÍA - RESTAURANTE	2	740	1.480	0	0	0	24	207	7.353	24	55	1.954	24	71	2.522	24,00	333,00	11.828,16
GRIFO CERVEZA	SALÓN	2	740	1.480	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	71	2.522	24,00	71,00	2.521,92
BOTELLERO	SALÓN	3	700	2.100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	71	3.578	24,00	71,00	3.578,40
BOTELLERO	CAFETERÍA - RESTAURANTE	1	700	700	0	0	0	24	207	3.478	24	55	924	24	71	1.193	24,00	333,00	5.594,40
<b>TOTAL</b>			<b>43.550,00</b>					<b>4.523,52</b>		<b>80.106,91</b>			<b>20.502,90</b>			<b>44.211,70</b>			<b>149.345,03</b>

Tabla 1.3: Detalle estimación consumo eléctrico cocina – restauración.



RESUMEN COCINA - RESTAURACIÓN						
TIPO DE LÁMPARA	UNIDADES		POTENCIA TOTAL		CONSUMO ANUAL	
	ud.	%	W	%	kWh	%
CÁMARA FRIGORÍFICA	5	20,83%	5.890	13,52%	51.596,40	34,55%
VITROCERÁMICA	1	4,17%	5.000	11,48%	7.015,00	4,70%
LAVAPLATOS	4	16,67%	19.000	43,63%	34.768,00	23,28%
EXTRACTOR	2	8,33%	1.000	2,30%	1.403,00	0,94%
HORNO	2	8,33%	2.400	5,51%	812,40	0,54%
CAFETERA	1	4,17%	3.000	6,89%	23.976,00	16,05%
TOSTADOR	1	4,17%	1.500	3,44%	2.497,00	1,67%
GRIFO CERVEZA	4	16,67%	2.960	6,80%	14.437,19	9,67%
BOTELLERO	4	16,67%	2.800	6,43%	9.172,80	6,14%
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>		<b>43.550</b>		<b>149.345,03</b>	

	CERRADO	NORMAL	NORMAL TERRAZA	EVENTO / COMPLETO	MEDIA
CONSUMO PERÍODO (kWh)	4.523,52	80.106,91	20.502,90	44.211,70	
CONSUMO MEDIO DIARIO (kWh/Día)	141,36	386,99	372,78	622,70	409,16

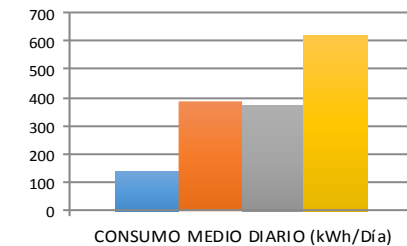


Ilustración 1.5: Resumen consumo eléctrico estimado cocina – restauración.



#### **1.4. Estimación consumo eléctrico equipos habitaciones**

En la *tabla 1.4*, se adjuntan los datos correspondientes a la estimación de los equipos de habitaciones.

De la misma manera en la *ilustración 1.6*, se muestra el resumen de estos datos según el tipo de equipo.



EQUIPO	LOCALIZACIÓN	UNIDADES	POTENCIA UNIDAD (W)	POTENCIA TOTAL (W)	CERRADO			NORMAL			NORMAL TERRAZA			EVENTO			TOTAL		
					HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)	HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)	HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)	HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)	HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)
TV LCD 32"	HABITACIONES	15	140	2.100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	59	372	3,00	59,00	371,70
SECADOR DE PELO	HABITACIONES	15	1.200	18.000	0	0	0	0	0	0	0	0	1	59	1.062	1,00	59,00	1.062,00	
<b>TOTAL</b>			<b>20.100,00</b>		<b>0,00</b>			<b>0,00</b>			<b>0,00</b>			<b>1.433,70</b>			<b>1.433,70</b>		

Tabla 1.4: Detalle estimación consumo eléctrico habitaciones.

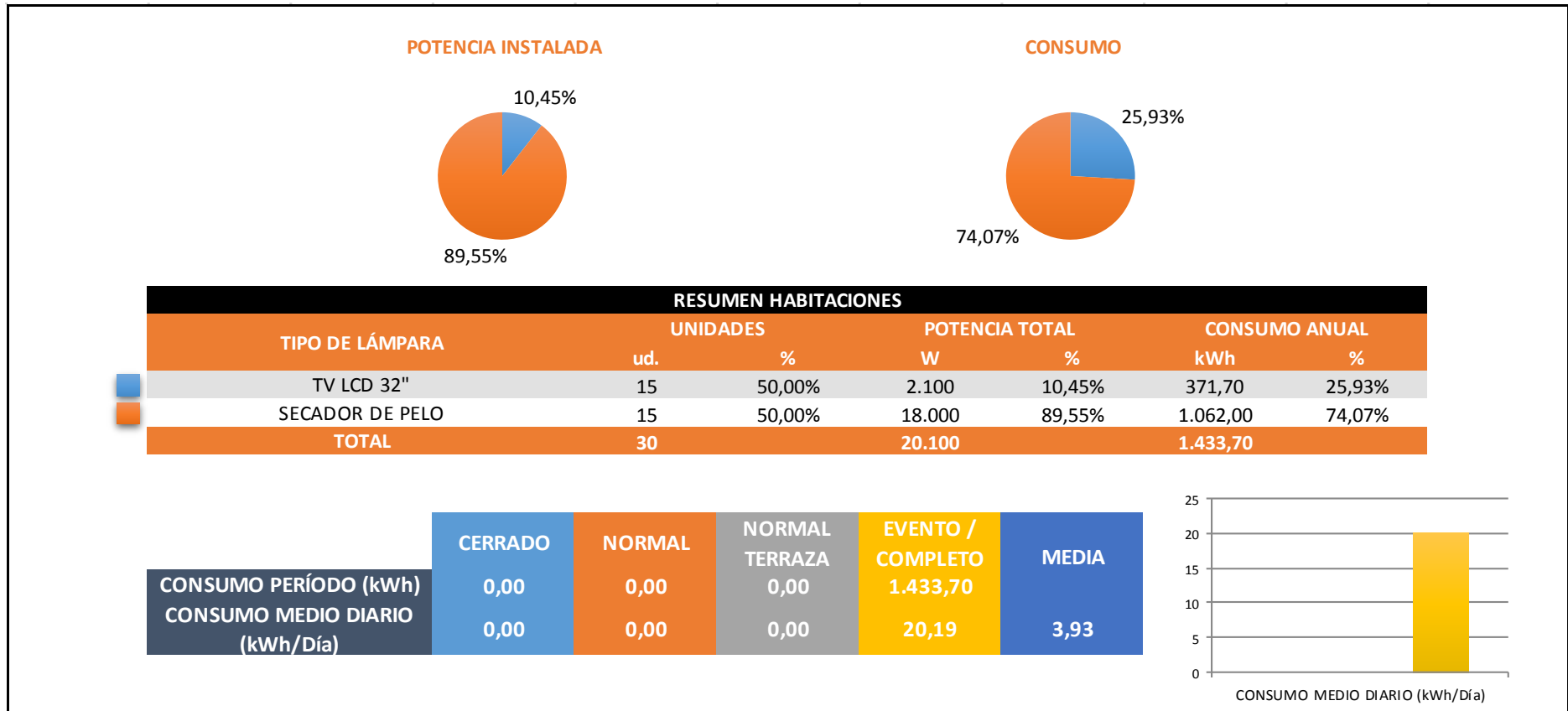


Ilustración 1.6: Resumen consumo eléctrico estimado habitaciones.



## **1.5. Estimación consumo eléctrico equipos ACS**

En la *tabla 1.5*, se adjuntan los datos correspondientes a la estimación de los equipos de producción de agua caliente sanitaria.

De la misma manera en la *ilustración 1.7*, se muestra el resumen de estos datos según el tipo de equipo.



EQUIPO	LOCALIZACIÓN	UNIDADES	POTENCIA UNIDAD (W)	POTENCIA TOTAL (W)	CERRADO			NORMAL			NORMAL TERRAZA			EVENTO			TOTAL		
					HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)	HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)	HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)	HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)	HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)
BOMBA	CUARTO AGUAS	1	600	600	0	0	0	3	207	373	3	55	99	4	71	170	<b>3,21</b>	<b>333,00</b>	<b>642,00</b>
TERMOS	CUARTO AGUAS	6	2.000	12.000	0	0	0	3	207	7.452	3	55	1.980	4	71	3.408	<b>3,21</b>	<b>333,00</b>	<b>12.840,00</b>
<b>TOTAL</b>			<b>12.600,00</b>				<b>0,00</b>		<b>7.824,60</b>			<b>2.079,00</b>		<b>3.578,40</b>				<b>13.482,00</b>	

Tabla 1.5: Detalle estimación consumo eléctrico ACS.

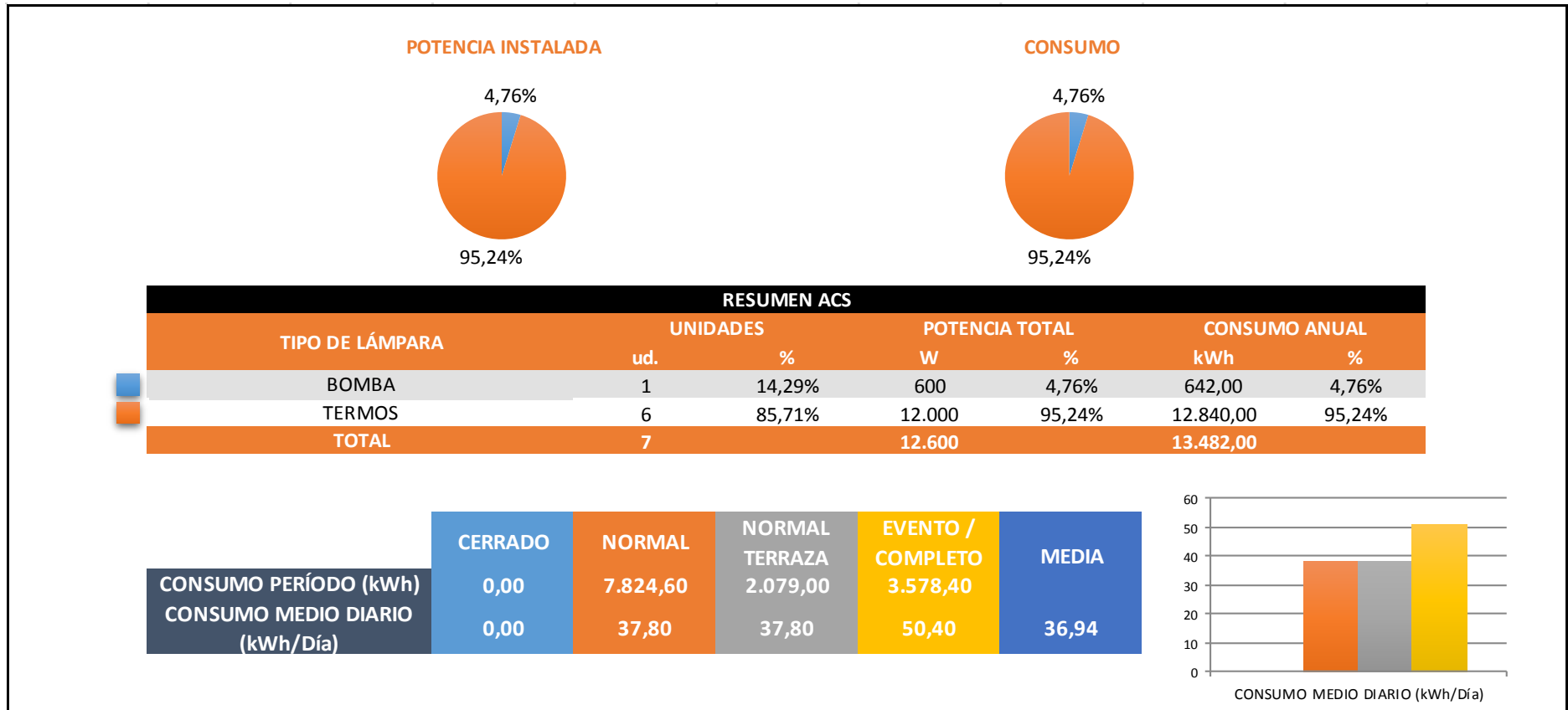


Ilustración 1.7: Resumen consumo eléctrico estimado ACS.



## **1.6. Estimación consumo eléctrico resto de equipos**

En la *tabla 1.6*, se adjuntan los datos correspondientes a la estimación del resto de equipos.

De la misma manera en la *ilustración 1.8*, se muestra el resumen de estos datos según el tipo de equipo.



EQUIPO	LOCALIZACIÓN	UNIDADES	POTENCIA UNIDAD (W)	POTENCIA TOTAL (W)	CERRADO			NORMAL			NORMAL TERRAZA			EVENTO			TOTAL		
					HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)	HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)	HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)	HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)	HORAS	DÍAS	CONSUMO (kWh)
LAVADORA	LAVANDERÍA	1	3.000	3.000	0	0	0	1	207	621	1	55	165	1	71	213	1,00	333,00	999,00
SECADORA	LAVANDERÍA	1	4.000	4.000	0	0	0	1	207	828	1	55	220	1	71	284	1,00	333,00	1.332,00
SONIDO	SALÓN	1	5.000	5.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	71	1.775	5,00	71,00	1.775,00
ALTAVOCES	CAFETERÍA - RESTAURANTE	1	500	500	0	0	0	12	207	1.242	12	55	330	12	71	426	12,00	333,00	1.998,00
ASCENSOR	-	1	7500	7500	0	0	0	1	207	1.553	1	55	413	1	71	533	1,00	333,00	2.497,50
DETECTORES	PASILLO Y ASEOS	10	0,5	5	24	32	4	24	207	25	24	55	7	24	71	9	24,00	365,00	43,80
GRUPO INCENDIOS	-	1	11040	11040	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>			<b>31.045,00</b>					<b>3,84</b>		<b>4.268,34</b>			<b>1.134,10</b>		<b>3.239,02</b>				<b>8.645,30</b>

Tabla 1.6: Detalle estimación consumo eléctrico resto de equipos.

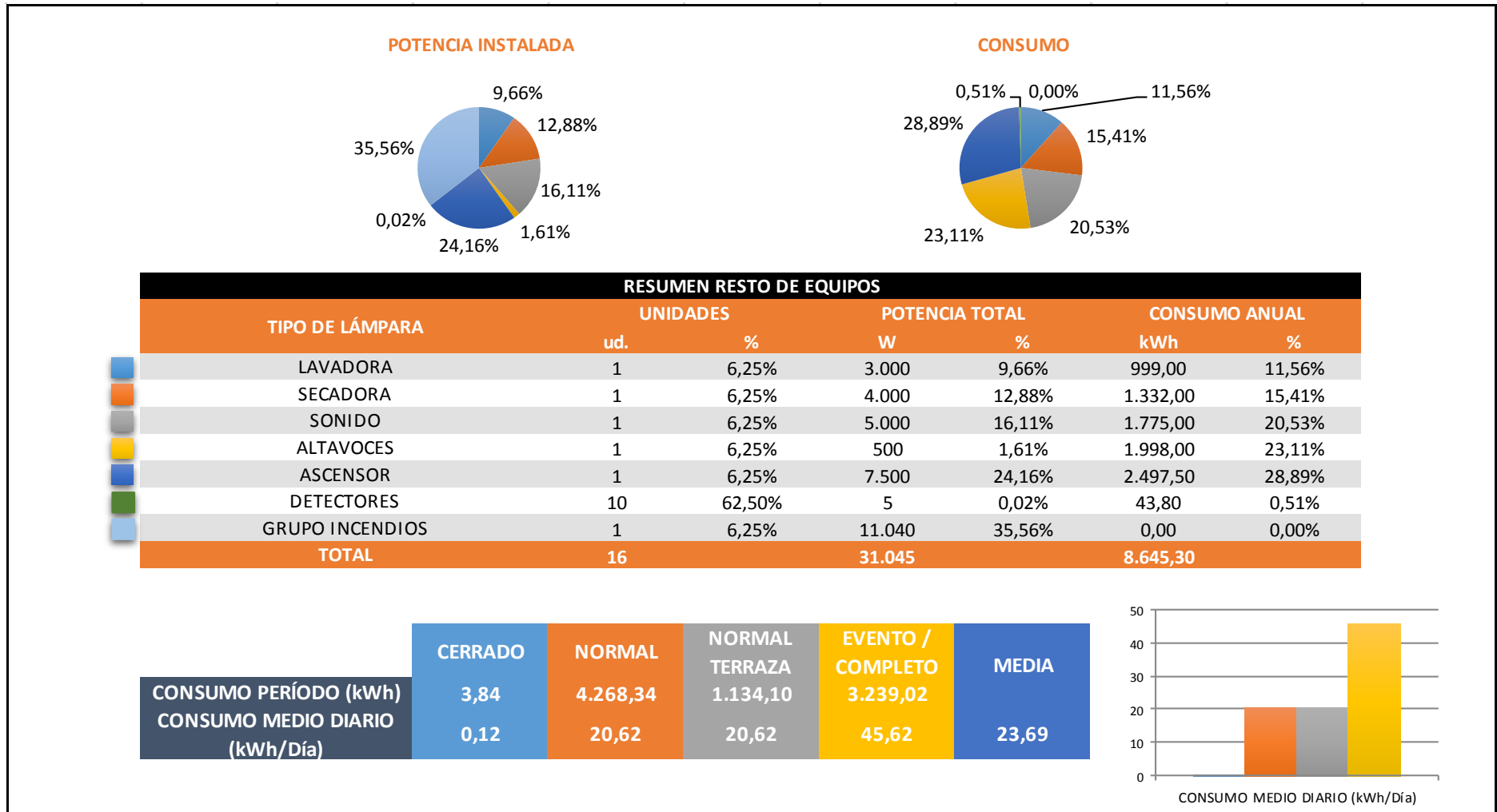


Ilustración 1.8: Resumen consumo eléctrico estimado resto de equipos.



## 2. ESTIMACIÓN CONSUMO GAS PROPANO

La estimación del consumo de gas propano de cada uno de los equipos instalados en el hotel auditado, se ha realizado a partir de los datos facilitados por los empleados del mismo.

Todo el gas propano que se consume en el hotel, es consumido por los dos hornos instalados en la cocina. Los cuales tienen según el fabricante el siguiente consumo:

- **Horno grande:** 1,15 kgh
- **Horno pequeño:** 3,28 kg/h

Suponiendo los mismos períodos que en el caso de la estimación de consumo eléctrico, a excepción de los días normales de terraza que los unimos a los días normales, ya que en el caso de consumo de gas propano no existe diferencia entre ellos.

Obtenemos los resultados que se muestrane en la *tabla 2.1*.

EQUIPO	CONSUMO (Kg/h)	CERRADO			NORMAL			EVENTO			TOTAL		
		Horas	Días	Consumo (kg)	Horas	Días	Consumo (kg)	Horas	Días	Consumo (kg)	Horas	Días	Consumo (kg)
HORNO PEQUEÑO	1,15	0	0	0	3	262	904	7	71	538	3,76	333,00	1.441,54
HORNO GRANDE	3,28	0	0	0	0	0	0	7	71	1.533	6,58	71,00	1.533,46
<b>TOTAL</b>		<b>0,00</b>			<b>903,90</b>			<b>2.071,10</b>			<b>2.975,00</b>		
<b>CONSUMO MEDIO DIARIO (kg/día)</b>		<b>0,00</b>			<b>3,45</b>			<b>29,17</b>			<b>8,15</b>		

Tabla 2.1: Detalle estimación consumo gas propano en kg.

Del mismo modo podemos ver los resultados en unidades de energía, en la *tabla 2.2*.



EQUIPO	CONSUMO (kW)	CERRADO			NORMAL			EVENTO			TOTAL		
		Horas	Días	Consumo (kWh)	Horas	Días	Consumo (kWh)	Horas	Días	Consumo (kWh)	Horas	Días	Consumo (kWh)
HORNO PEQUEÑO	14,81	0	0	0	3	262	11.642	7	71	6.925	<b>3,76</b>	<b>333,00</b>	<b>18.566,73</b>
HORNO GRANDE	42,25	0	0	0	0	0	0	7	71	19.751	<b>6,58</b>	<b>71,00</b>	<b>19.750,52</b>
<b>TOTAL</b>		<b>0,00</b>			<b>11.642,00</b>			<b>26.675,24</b>			<b>38.317,25</b>		
<b>CONSUMO MEDIO DIARIO (kWh/día)</b>		<b>0,00</b>			<b>44,44</b>			<b>375,71</b>			<b>104,98</b>		

Tabla 2.2: Detalle estimación consumo gas propano en kWh.

En el gráfico 2.1, podemos ver la distribución de consumo de gas propano en función del equipo.

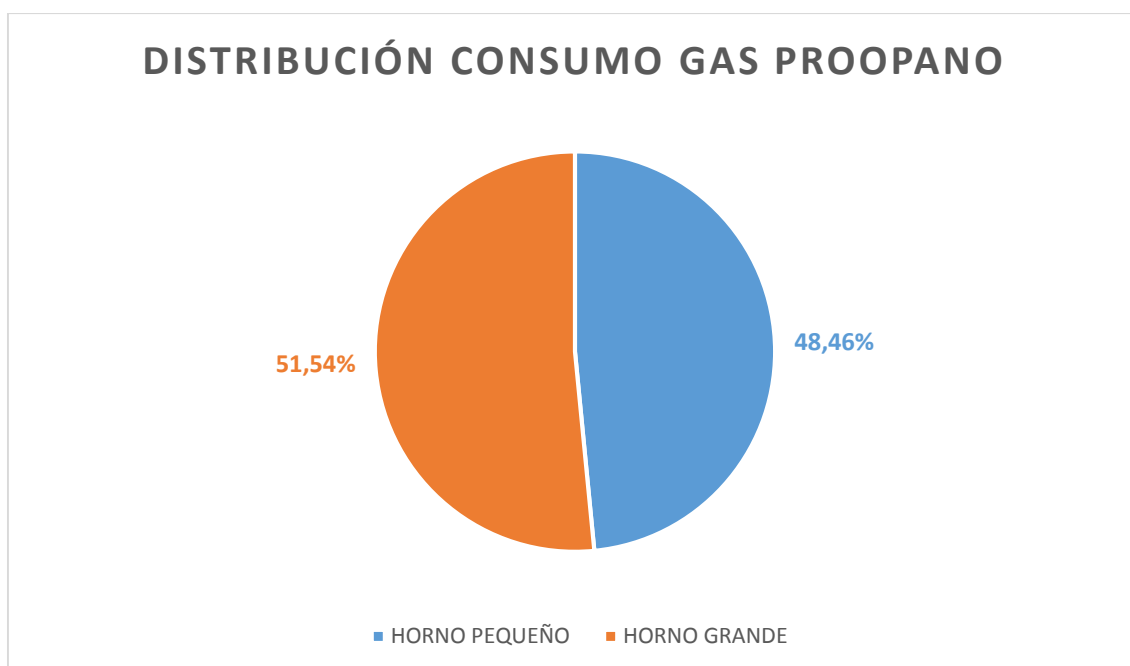


Gráfico 2.1: Distribución consumo estimado gas propano en función del tipo de equipo.



### 3. ESTIMACIÓN CONSUMO GAS PROPANO

La estimación del consumo de gasóleo b de cada uno de los equipos instalados en el hotel auditado, se ha realizado a partir de los datos facilitados por los empleados del mismo.

Todo el gasóleo b que se consume en el hotel, es consumido por los dos grupos eléctricos instalados. De los cuáles uno es para el servicio de emergencia, durante el año de estudio, el funcionamiento de este no ha sido necesario por lo que todo el consumo de gasóleo b, es consumido por el otro grupo eléctrico.

Según el fabricante el consumo del grupo eléctrico en función de su carga es el siguiente, descrito en la *tabla 3.1*.

Carga	Consumo (l/h)
0,25	0
0,50	14,8
0,75	22
1,00	29

*Tabla 3.1: Consumo en función de la carga grupo eléctrico.*

Este grupo eléctrico únicamente alimenta a los equipos de climatización del salón de bodas, por lo que únicamente entra en funcionamiento los días en los cuáles hay algún evento, y necesidad de climatización.

Por lo tanto durante el año de estudio, los días que entró en funcionamiento el grupo eléctrico, fueron los siguientes, tal y como hemos analizado en el anexo III:

- **34 días necesidad de calefacción.**
- **10 días necesidad de refrigeración.**

La carga a la que tiene que abastecer el grupo eléctrico es la siguiente en, en función del tipo de día:

- **Calefacción:** 72,8 kW ; 59,87 % de la carga, que en función de la tabla 3.1 equivaldría a un consumo de 17,64 l/h.



- **Refrigeración:** 80,4 kW ; 66,12 % de la carga, que en función de la tabla 3.1 equivaldría a un consumo de 19,51 l/h.

Si suponemos que en todos los eventos, este funciona durante el mismo número de horas, obtenemos que en cada evento con necesidad de climatización, el equipo esta en funcionamiento durante **8,78** horas.

En la *tabla 3.2*, podemos ver el detalle de esta estimación.

Tipo de día	Carga	Consumo (l/h)	Horas	Días	Consumo (l)
Calefacción	0,60	17,64	8,78	34,00	5.268,95
Refrigeración	0,66	19,51	8,78	10,00	1.714,05
					<b>6.983,00</b>

*Tabla 3.2: Detalle estimación consumo gasóleo b en litros.*

Del mismo modo podemos ver los resultados en unidades de energía, en la *tabla 3.3*.

Tipo de día	Carga	Consumo (kW)	Horas	Días	Consumo (kWh)
Calefacción	0,60	181,36	8,78	34,00	54.164,84
Refrigeración	0,66	200,60	8,78	10,00	17.620,40
					<b>71.785,24</b>

*Tabla 3.3: Detalle estimación consumo gasóleo b en kWh.*

Si tenemos en cuenta el equipo destinatario de esta energía, la energía eléctrica producida es la que viene reflejada en la *tabla 3.4*.

Tipo de día	Consumo (kW)	Horas	Días	Consumo (kWh)
CALEFACCIÓN	72,80	8,78	34,00	21.742,29
REFRIGREACIÓN	80,40	8,78	10,00	7.062,38
<b>Total</b>				<b>28.804,67</b>

*Tabla 3.4: Detalle energía producida grupo electrógeno.*

Siendo el rendimiento del grupo eléctrico del 40,13 %.

En el gráfico, podemos ver la distribución de consumo de gasóleo b en función de su uso final.

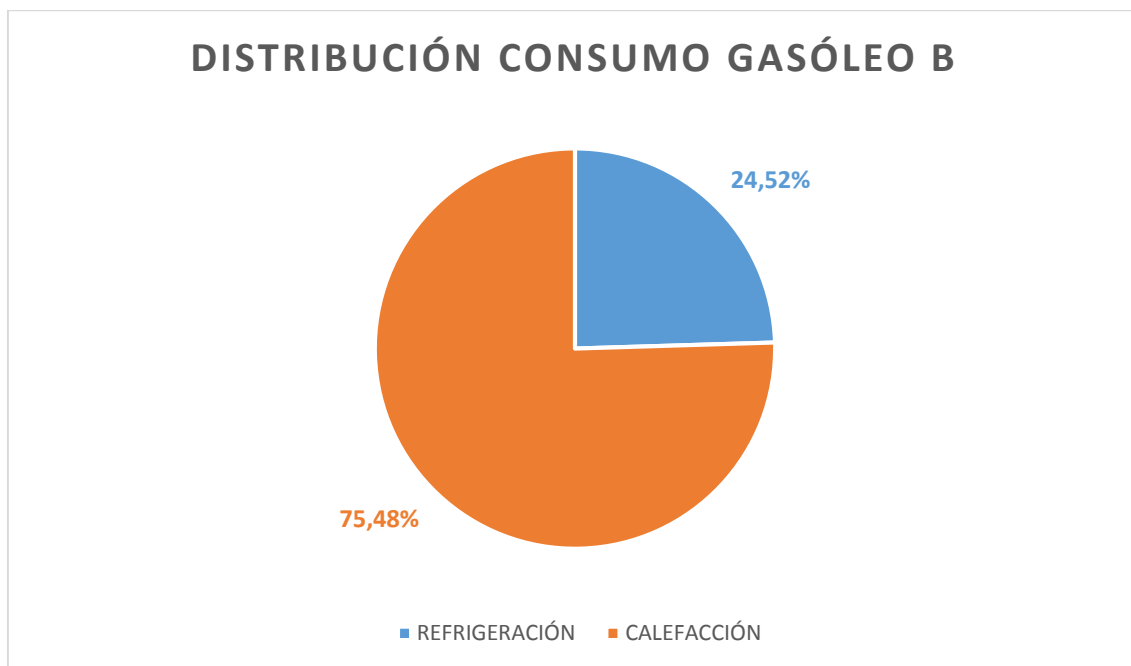


Gráfico 3.1: Distribución consumo estimado gasóleo b en función de su uso final.

# **ANEXO V: PLANOS**





E.P.S. JAÉN



Título del proyecto:

**AUDITORÍA ENERGÉTICA DEL "HOTEL ACG" DE LOS VILLARES**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

Grado en Ingeniería eléctrica  
E.P.S. JAÉN

Escala:

**1:300**

Título del plano:

**PLANTA BAJA**

**ANTONIO MANUEL ECHEVARRÍA ÁVILA**

Referencia:

Sustituye:

Nº de plano:

Fecha: JUNIO'16

De fecha:

**02**

Dibujado: A.M.E.A.

Vº Bº: A.M.E.A.

Hoja 1 de 1



E.P.S. JAÉN



Título del proyecto:

**AUDITORÍA ENERGÉTICA DEL "HOTEL ACG" DE LOS VILLARES**

**TRABAJO FIN DE GRADO**  
Grado en Ingeniería Eléctrica  
E.P.S. JAÉN

Escala:

**1:300**

Título del plano:

**PRIMERA PLANTA**

**ANTONIO MANUEL ECHEVARRÍA ÁVILA**

Referencia:

Sustituye:

Nº de plano:

Fecha: JUNIO'16

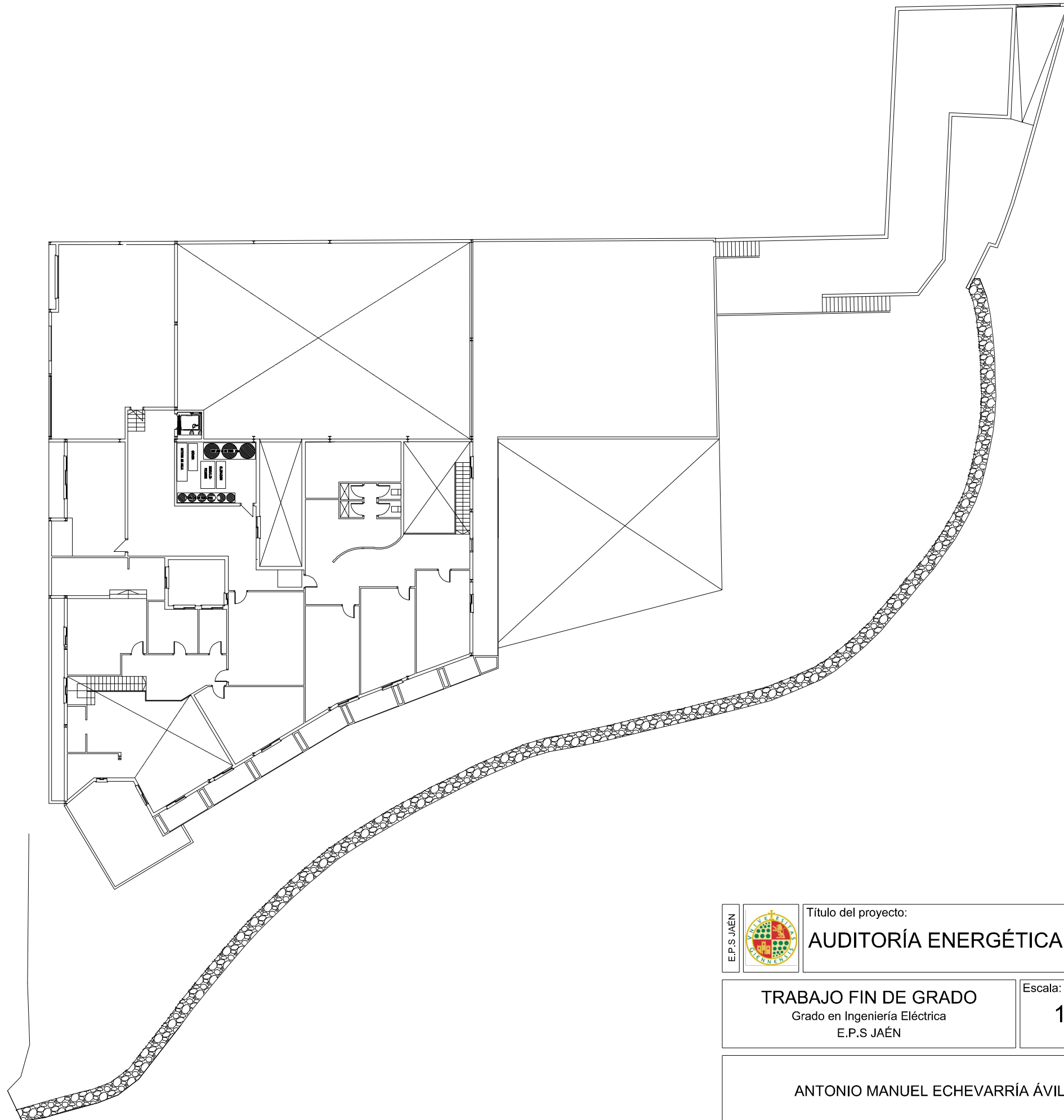
De fecha:

**03**

Dibujado: A.M.E.A.

Vº Bº: A.M.E.A.

Hoja 1 de 1



E.P.S. JAÉN



Título del proyecto:

**AUDITORÍA ENERGÉTICA DEL "HOTEL ACG" DE LOS VILLARES**

**TRABAJO FIN DE GRADO**  
Grado en Ingeniería Eléctrica  
E.P.S. JAÉN

Escala:

**1:300**

Título del plano:

**SEGUNDA PLANTA**

**ANTONIO MANUEL ECHEVARRÍA ÁVILA**

Referencia:

Sustituye:

Nº de plano:

Fecha: JUNIO '16

De fecha:

**04**

Dibujado: A.M.E.A.

Vº Bº: A.M.E.A.

Hoja 1 de 1