






INFORME

AUDITORÍA ENERGÉTICA **AYUNTAMIENTO DE MARBELLA**

(Centro Cultural el Ingenio)

Nº OFERTA	CO_1306
Nº INFORME	IN_1306_65_20160205

Elaborado por:		Revisado por:
		
Alberto Trueba Salas	Daniel Lozano Villamediana	Inés Simón García

	AUDITORÍA ENERGÉTICA AYUNTAMIENTO DE MARBELLA CENTRO CULTURAL EL INGENIO	1306
		65
		Rev.04

1. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO Y RESUMEN DE INVENTARIO.....	1
1.1 Datos generales del centro	1
1.2 Planos y distribución del edificio.....	2
1.3 Envolverte y cerramientos del edificio.....	6
1.4 Descripción de los sistemas de climatización y ACS.....	7
1.4.1 Producción de ACS	9
1.4.2 Distribución - Grupos de bombeo	10
1.4.3 Unidades Terminales.....	11
1.5 Iluminación.....	12
1.5.1 Iluminación interior	13
1.5.2 Iluminación exterior	15
1.5.3 Sistemas de control	15
1.5.4 Condiciones de funcionamiento.....	15
1.6 Otros equipos	16
1.7 Resumen de potencias instaladas en el edificio.....	16
2. CONSUMOS ANUALES.....	17
2.1 Consumos eléctricos	17
2.2 Consumos térmicos.....	20
2.3 Consumos energéticos totales	20
2.4 Índices energéticos.....	20
2.4.1 Índices Energéticos eléctricos	20

	AUDITORÍA ENERGÉTICA AYUNTAMIENTO DE MARBELLA CENTRO CULTURAL EL INGENIO	1306
		65
		Rev.04

1. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO Y RESUMEN DE INVENTARIO

1.1 Datos generales del centro

Denominación del Edificio	CENTRO CULTURAL INGENIO
Dirección	Barriada El Ingenio – San Pedro de Alcántara
Tipo de Edificio	Edificio Cultural
Persona de Contacto	Miguel (Conserje): 669 051547
Nº de edificios	6

Tabla 1 Resumen datos generales

Las instalaciones del **Centro Cultural Ingenio** que se han auditado se encuentran situadas en la barriada El ingenio en la localidad de San pedro de Alcántara



Imagen 1 Vista general del edificio



Imagen 2 Vista aérea del edificio

	AUDITORÍA ENERGÉTICA AYUNTAMIENTO DE MARBELLA CENTRO CULTURAL EL INGENIO		1306
			65
			Rev.04

EDIFICIO	Nº plantas	Superficie Construida. m²	Nº personas	Horario	Año de construcción	Año última reforma	Reformas realizadas
Cines	1	1.455	Variable	-	1994	-	-

Tabla 2 Resumen de horario, usos y datos constructivos

El horario de taquillas se encuentra sujeto a la programación del cine abriéndose una hora antes del evento.

1.2 Planos y distribución del edificio

En la tabla siguiente se muestran los metros cuadrados según los usos para cada una de las plantas.

USO	Planta 0	Planta 1	Planta 2	Planta 3	Planta	Planta -1	Sup. Total (m2)
Aseos	26	12	--	--	--	--	38
Aulas	--	29	--	32	--	--	61
Otros	190	--	17	--	62	65	333
Usos múltiples	80	--	--	--	--	--	80
Zonas comunes	75	76	44	15	26	--	235
Sup. Total (m2)	371	117	61	46	88	65	748

Tabla 3 Distribución de Superficie por usos

A continuación se muestra un gráfico donde se recogen las superficies según el tipo de uso de todo el edificio.

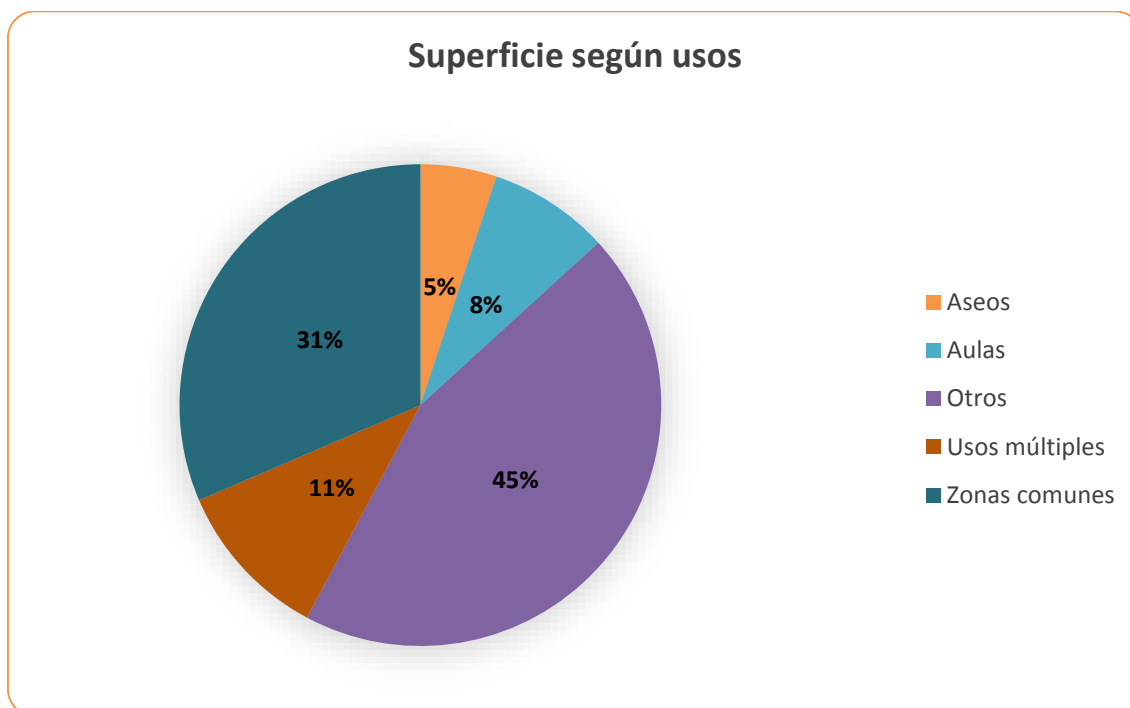
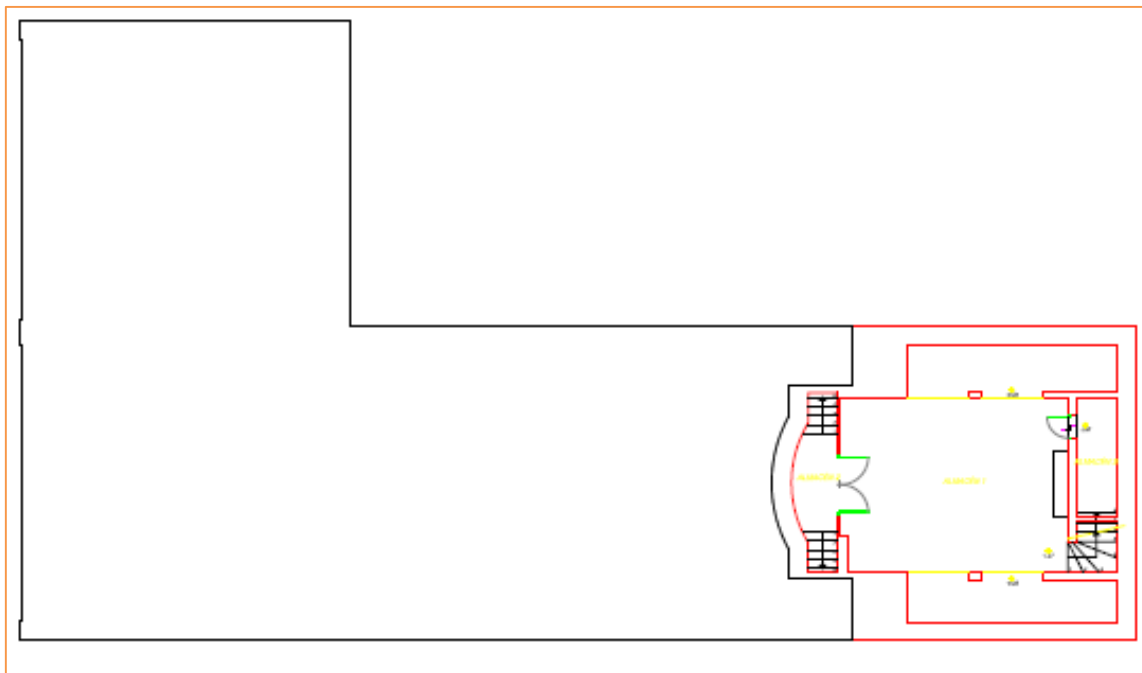


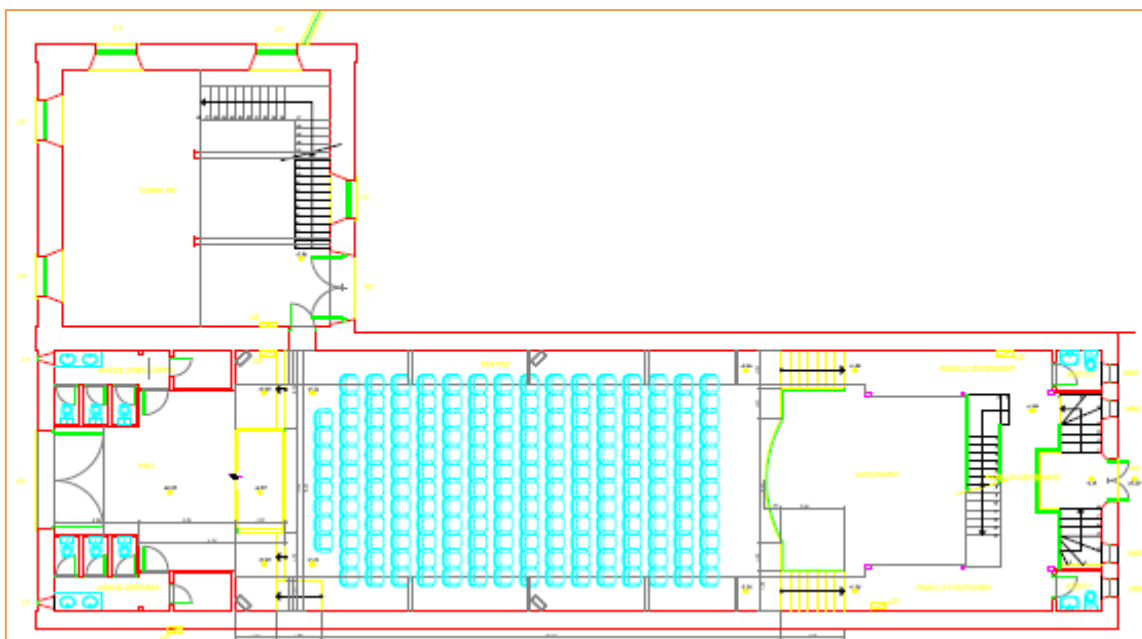
Gráfico 1 Superficie de Uso

A continuación se muestran los planos por planta del edificio, donde se puede ver la distribución del edificio

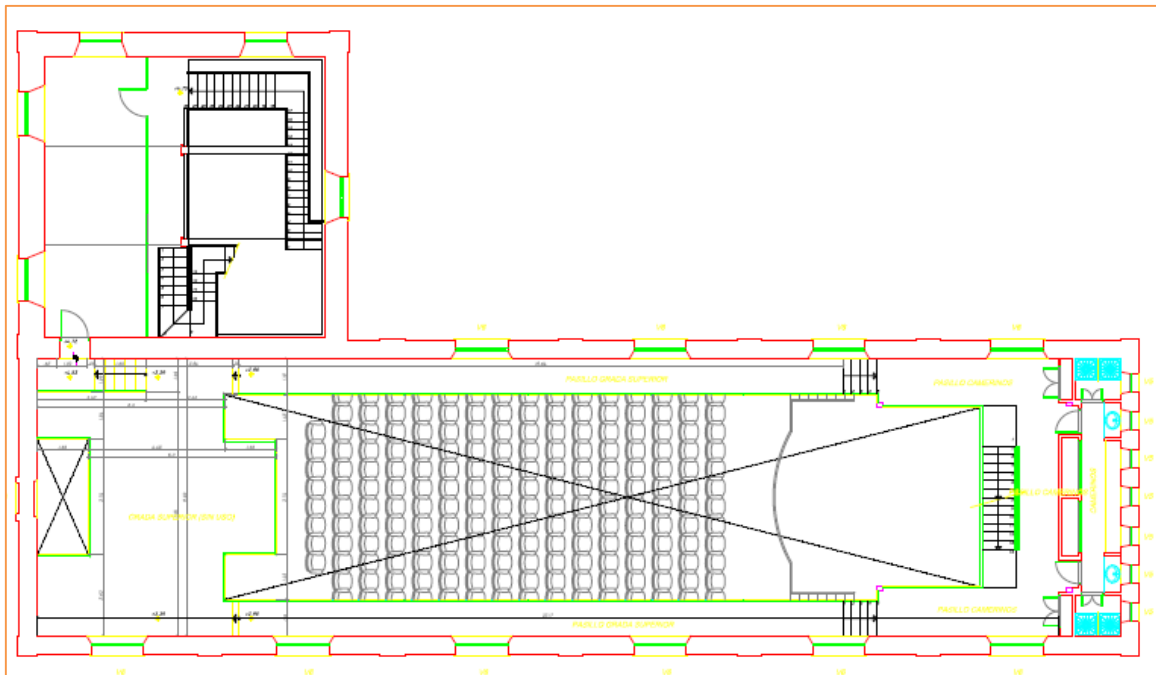
A continuación se muestra los planos por planta del Edificio:



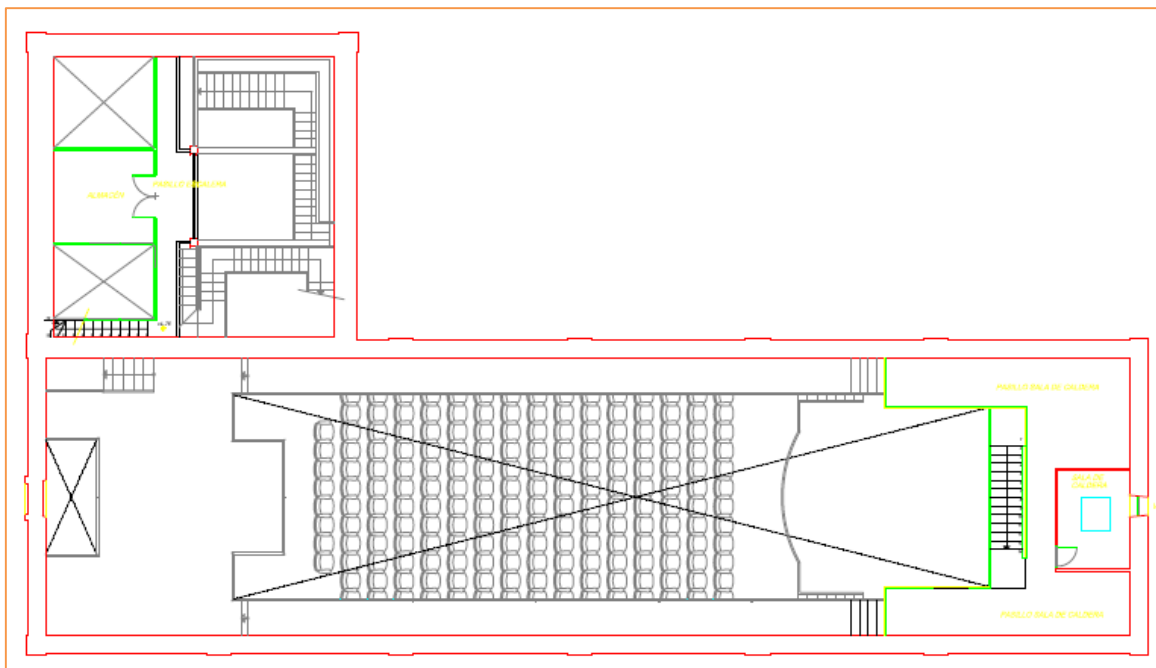
Plano 1 Sótano



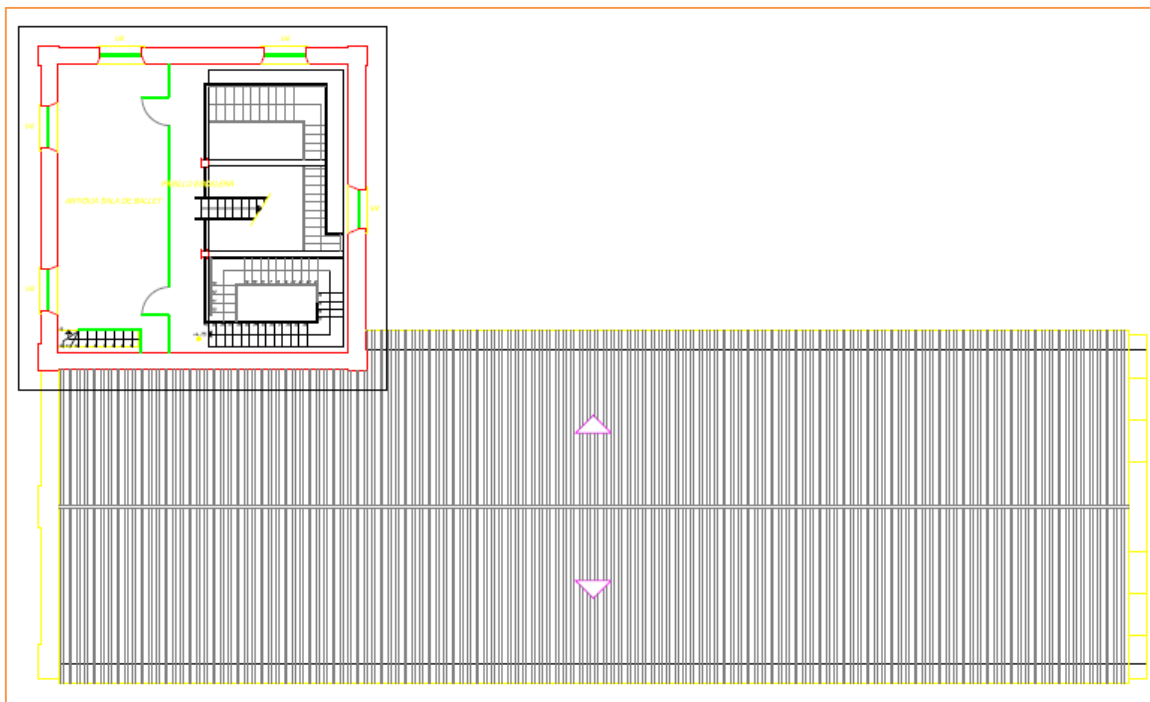
Plano 2 Planta Baja



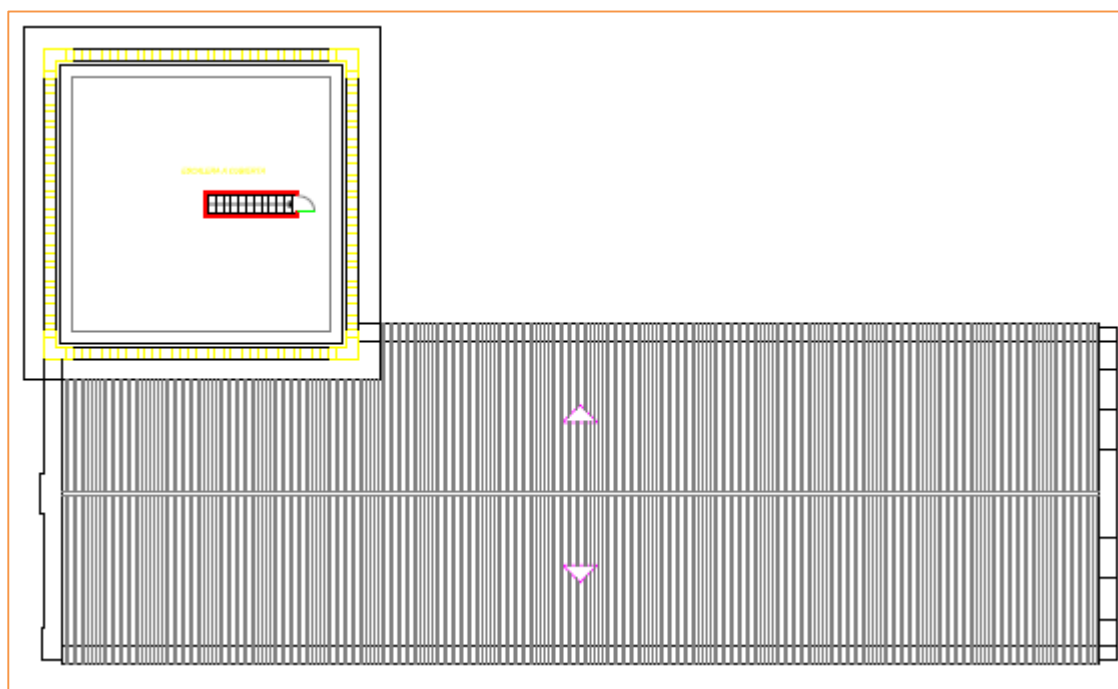
Plano 3 Planta Primera



Plano 4 Planta Segunda



Plano 5 Planta Tercera



Plano 6 Planta Cubierta

	AUDITORÍA ENERGÉTICA AYUNTAMIENTO DE MARBELLA CENTRO CULTURAL EL INGENIO	1306
		65
		Rev.04

1.3 Envoltente y cerramientos del edificio

El Edificio según la ficha catastral fue construido en 1994, según esta fecha de construcción la normativa de aislamiento es:

- **NORMAS UBE - CT 79**

Cimentación mixta de vigas invertidas y zapatas aisladas de hormigón y estructuras. Muro pantalla perimetral. La estructura vertical se resuelve mediante forjados pretensados y pilares de hormigón armado, cumpliendo normativas MV – 101 y EHE vigentes.

- **FACHADA**

Resueltas con fábrica de ladrillo cara vista con aparejos a soga y sardinel, enfoscados en su trasdós, formación de cámara con aislante térmico y hoja interior mediante tabicón de ladrillo hueco doble. En algunas zonas de fachadas se sustituirá el ladrillo por pintura impermeabilizante tipo Feb- Rebetong, a elección de la dirección facultativa.

- **AISLAMIENTOS**

Se cumplirán específicamente las normas básicas NBE –CT -79 sobre control térmico de las edificaciones y la NBE –CA -88 sobre aislamiento acústico.

En la fachada se prevé cámara de aire con aislamiento térmico a base de espuma de poliuretano. En la planta 1ª se instalará bajo forjado sin viviendas planchas de poliestireno extruido de 3cm o espuma de poliuretano y en cubierta del edificio planchas rígidas de poliestireno extruido de 4cm en terrazas visitables y cubiertas planas.

El edificio se encuentra localizado en un bajo de un bloque de viviendas. La fachada presenta un acabado pétreo continuo con un zócalo inferior en una tonalidad más oscura.

Tan solo existen dos ventanas situadas en la taquilla que son de cristal simple con carpintería metálica y verja de metal que es el cerramiento de la entrada.

En las siguientes imágenes se puede ver los diferentes tipos de carpintería existentes:



Imagen 3 Diferentes tipos de carpintería exterior

	AUDITORÍA ENERGÉTICA AYUNTAMIENTO DE MARBELLA CENTRO CULTURAL EL INGENIO	1306
		65
		Rev.04

1.4 Descripción de los sistemas de climatización y ACS

El centro consta una caldera estándar de gas Natural y de dos Aerotermos cubrir las necesidades térmicas de la zona de Teatro

A continuación se describen las características de los equipos generadores de calor existentes en el centro:

Nº generador	Tipo 1
Generador	Caldera
Zona de tratamiento	Teatro
Servicio	Calefacción
Combustible	Gas Natural
Tipo	Estándar
Marca	FERROLI
Modelo	PEGASUS F3 136
Año de instalación	2001
Potencia útil nominal (kWt)	136,00
Observaciones	El horario va en función de las actuaciones que se realicen.

Tabla 4 Características central de producción de calor



Imagen 4 Caldera y quemador/ Centralita

A continuación se muestra el esquema de principio con la distribución actual de la central de producción térmica:

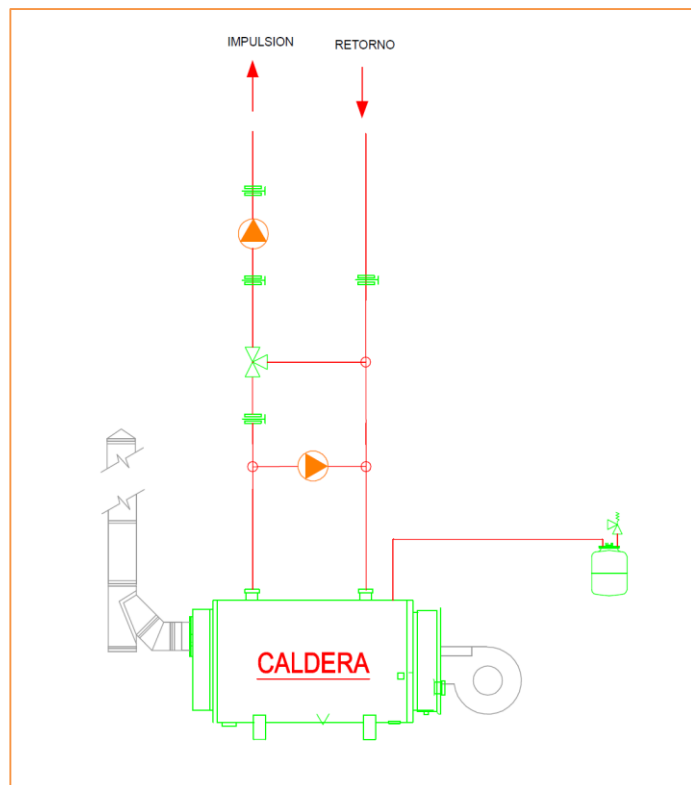


Imagen 5 Esquema de principio de sala de calderas

1.4.1 Producción de ACS

A continuación se resumen las características de los termos-acumuladores eléctricos instalados en el centro para producción-acumulación de ACS de forma local y ubicados en las proximidades de los puntos de consumo:

Planta	Zona	Potencia eléctrica (kW)	Capacidad (litros)
0	Aseo Caballero	1,20	50,00
0	Aseo Señora	1,20	50,00
1	Camerinos	1,20	50,00
1	Camerinos	1,20	50,00

Tabla 5 Características producción-acumulación local de ACS



Imagen 6 Termos acumuladores eléctricos

	AUDITORÍA ENERGÉTICA AYUNTAMIENTO DE MARBELLA CENTRO CULTURAL EL INGENIO	1306
		65
		Rev.04

1.4.2 Distribución - Grupos de bombeo

A continuación se resumen los grupos de bombeo existentes en el centro:

Nº bomba	1
Circuito	Primario producción de calor
Edificio	Edificio
Ubicación	Sala de Caldera
Denominación	B1
Tipo	Rótor húmedo - simple
Marca	WILO
Modelo	TOP S30/10
Año de instalación	2001
Variador de frecuencia	No
Caudal (l/h)	-
Presión disponible (m.c.a.)	-
Potencia abs (kW)	0,4/0,39/0,345

Tabla 6 Características grupos de bombeo



Imagen 7 Grupos de bombeo

1.4.3 Unidades Terminales

A continuación se resumen las características técnicas de las unidades de tratamiento de que consta el centro para cubrir las necesidades de calefacción en el Teatro.

Aeroterms:

El centro consta únicamente de varios Aeroterms instalados en el teatro, los cuales están destinados para el tratamiento de calefacción de esta estancia. Estas unidades funcionan en combinación de la caldera anteriormente descrita.

Característica	Tipo 1
Unidad terminal	Tipo
Tipo	J512 6P
Servicio	Calefacción
Edificio	Edificio Principal
Planta	0
Zona de tratamiento	Teatro
Marca	JUCKER
Modelo	J512 6P
Cantidad	2
Pot. Calorífica (kW)	23,30
Observaciones	Usos puntuales

Tabla 7 Características técnicas de **unidades interiores** instaladas



Imagen 8 Tipología de **unidades interiores** instaladas

1.5 Iluminación

La potencia total instalada es de 30,64 kW, que se distribuye según usos tal como se muestra en el siguiente gráfico.

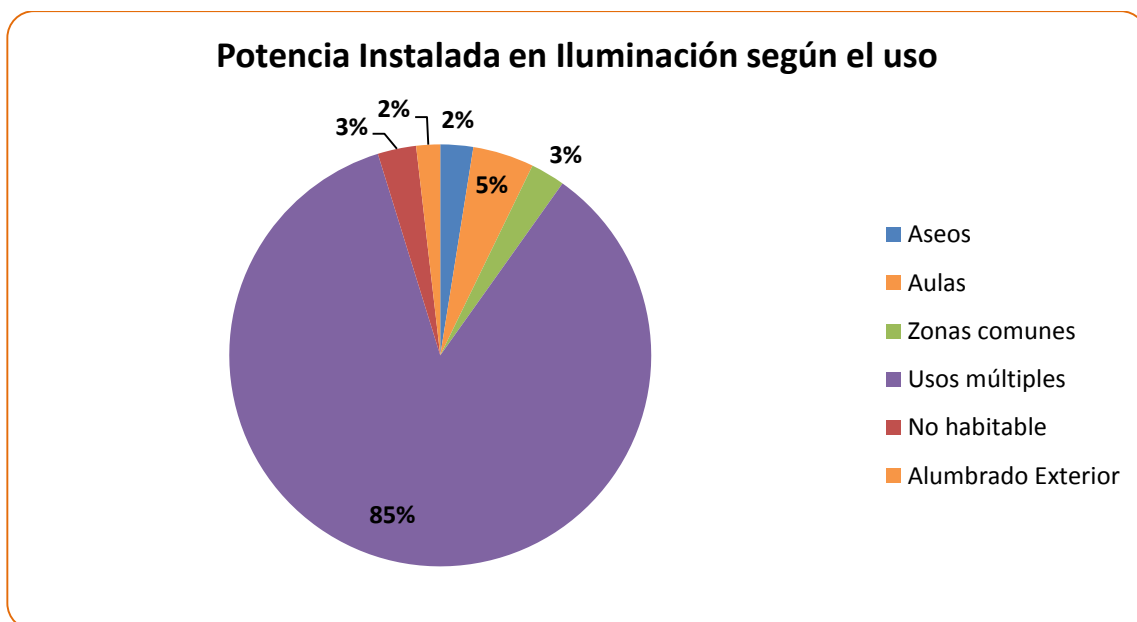


Gráfico 2 % Potencia instalada en iluminación según el uso

En el siguiente gráfico se muestran los distintos tipos de lámparas instalados y el porcentaje que cada uno de ellos representa en el conjunto del centro cultural.

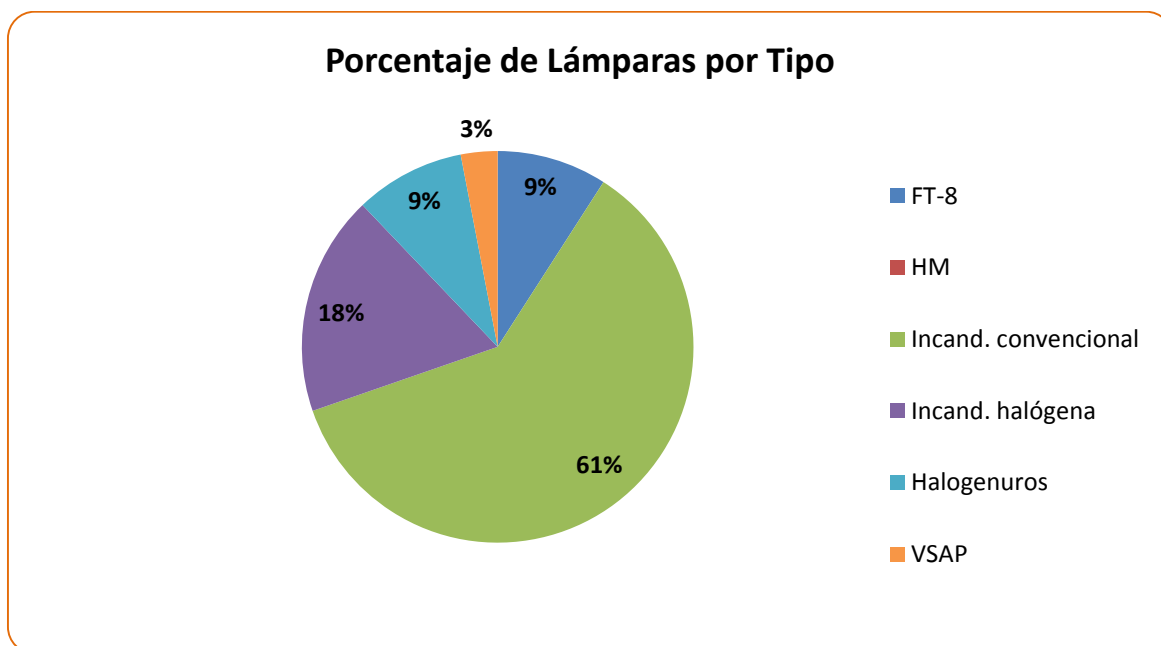


Gráfico 3 % de cada tipo de lámpara instalada

	AUDITORÍA ENERGÉTICA AYUNTAMIENTO DE MARBELLA CENTRO CULTURAL EL INGENIO	1306
		65
		Rev.04

1.5.1 Iluminación interior

En la tabla siguiente se muestra un resumen detallado del tipo de iluminación y las potencias de cada una de las lámparas.

Las características de los elementos y equipos de iluminación así como su distribución por zonas se detallan en el Anexo **“Inventario Instalaciones Eléctricas”**.

Tipo	Nº Lum.	Pot.(kW)
EM	17	1,25
FT-8	17	1,25
1	5	0,22
36	5	0,22
2	12	1,04
36	12	1,04
-	118	28,89
FT-8	12	0,45
1	11	0,38
36	10	0,36
18	1	0,02
2	1	0,07
36	1	0,07
Incand. convencional	71	4,18
1	71	4,18
60	22	1,32
40	34	1,36
100	15	1,50
Halogenuros	8	3,25
1	8	3,25
1000	1	1,00
500	2	1,00
250	5	1,25
Incand. halógena	9	0,49
1	9	0,49
60	7	0,42
35	2	0,07
HM	18	20,52
1	18	20,52
950	18	20,52
Total general	135	30,14

Tabla 8 Resumen de lámparas instaladas por zonas de usos

En las imágenes siguientes se puede observar los modelos de luminarias más representativos instalados en el edificio.

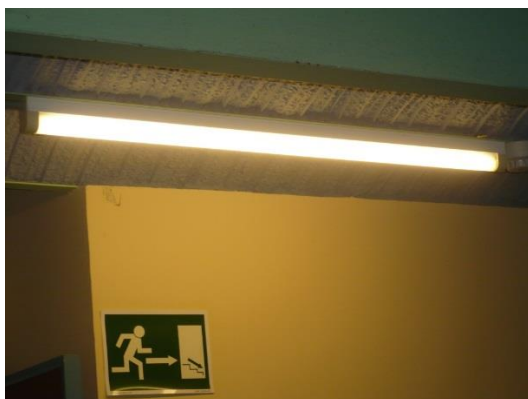


Imagen 9 Tipo de luminarias instaladas

1.5.2 Iluminación exterior

En la tabla siguiente recoge un resumen detallado por zonas del tipo de iluminación exterior y las potencias de cada una de las lámparas instaladas.

Tipo	Nº Lum.	Pot.(kW)
-	7	0,50
Halogenuros	1	0,10
1	1	0,10
100	1	0,10
Incand. halógena	5	0,30
1	5	0,30
60	5	0,30
VSAP	1	0,10
1	1	0,10
100	1	0,10
Total general	7	0,50

Tabla 9 Resumen de iluminación exterior

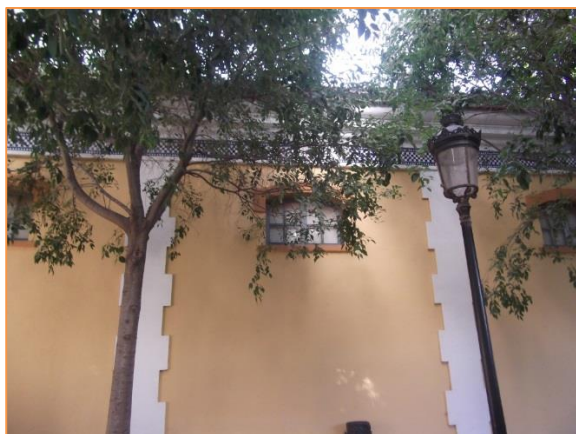


Imagen 10 Luminaria situada en el exterior del edificio

1.5.3 Sistemas de control

No existe ningún tipo de control de iluminación en ninguna zona del edificio.

1.5.4 Condiciones de funcionamiento

Dado que las secciones de iluminación principales del edificio se activan de forma manual, las condiciones de funcionamiento están relacionadas directamente con el periodo de ocupación. Por este motivo se instalaron registradores monofásicos durante varias jornadas representativas para determinar el perfil de comportamiento.

1.6 Otros equipos

A continuación se muestran el resto de equipos eléctricos existentes en el centro.

Tipos de Equipos	Nº Equipos	Potencia total (kW)
Otros	2	3
Secador de manos	2	3
1500	2	3
Total general	2	3

Tabla 10 Resumen equipos eléctricos – Equipos audiovisuales

1.7 Resumen de potencias instaladas en el edificio

En el siguiente gráfico se recoge un resumen global de la potencia instalada en el centro de todos los equipos eléctricos y de la iluminación existente en el edificio, dividido según su uso.

En el siguiente gráfico se puede identificar las potencias instaladas en el centro.

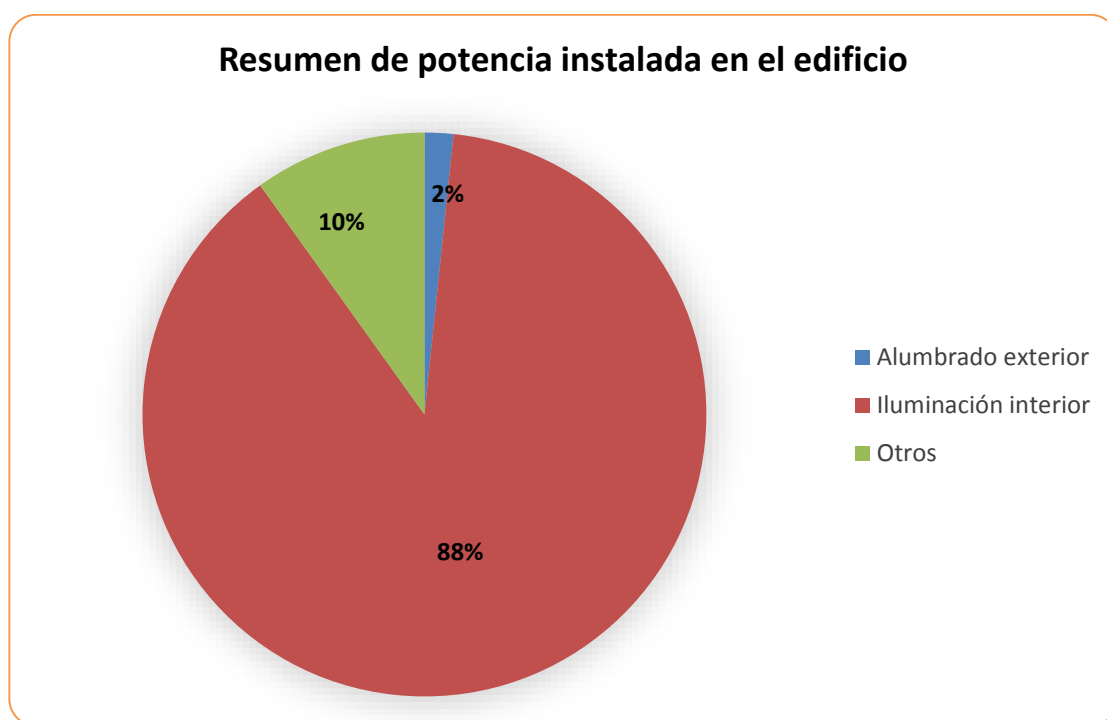


Gráfico 4 Resumen potencia instalada en el edificio por usos

	AUDITORÍA ENERGÉTICA AYUNTAMIENTO DE MARBELLA CENTRO CULTURAL EL INGENIO	1306
		65
		Rev.04

2. CONSUMOS ANUALES

2.1 Consumos eléctricos

El suministro eléctrico se encuentra contratado con la comercializadora Iberdrola

Las condiciones de contratación a fecha de enero de 2014 se muestran a continuación:

CUPS	ES0031103024860001AQ0F	Tarifa de acceso	2.1 A
CONDICIONES DE CONTRATACION			
		P1	
Potencia Contratada kW		13,15	
Término de potencia (€/kWh año)		44,44471	
Término de energía (€/kWh)		0,154077	

Se ha realizado un análisis de los consumos eléctricos a partir de los datos de las facturas eléctricas recibidas. El periodo estudiado corresponde desde Febrero del 2014 hasta Febrero del 2015.

Fecha inicio	Fecha Fin	Consumo P1 (kWh)	Potencia Maximétrica (kW)	Facturado Reactiva (€)	Base imponible (€)
20/02/2014	23/04/2014	757	//	0,00	225,30
23/04/2014	27/06/2014	735	//	0,00	222,51
27/06/2014	25/08/2014	437	//	0,00	175,37
25/08/2014	24/10/2014	501	//	0,00	182,36
24/10/2014	24/12/2014	789	//	0,00	230,69
24/12/2014	23/02/2015	644	//	0,00	208,67

Tabla 11 Facturación eléctrica

Actualmente el edificio esta fuera de uso, por tanto la facturación no se puede comparar con las mediciones realizadas en el edificio

El gasto anual de la facturación eléctrica es la siguiente:

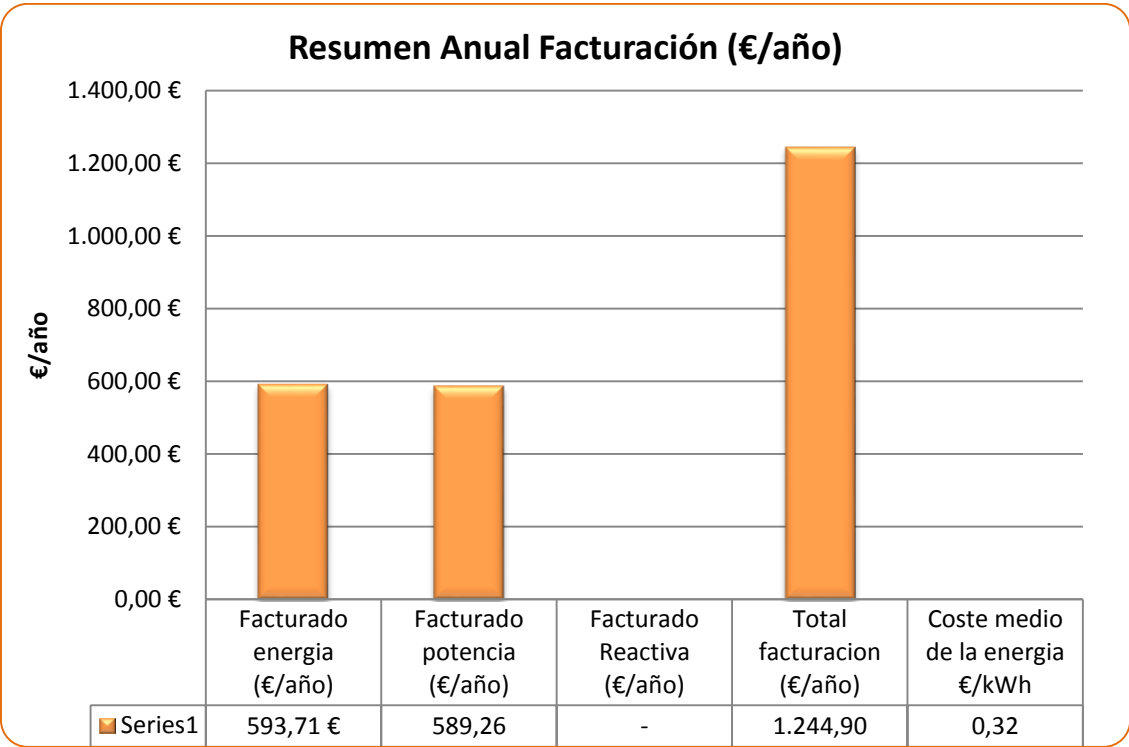


Gráfico 5 Resumen Anual de Facturación

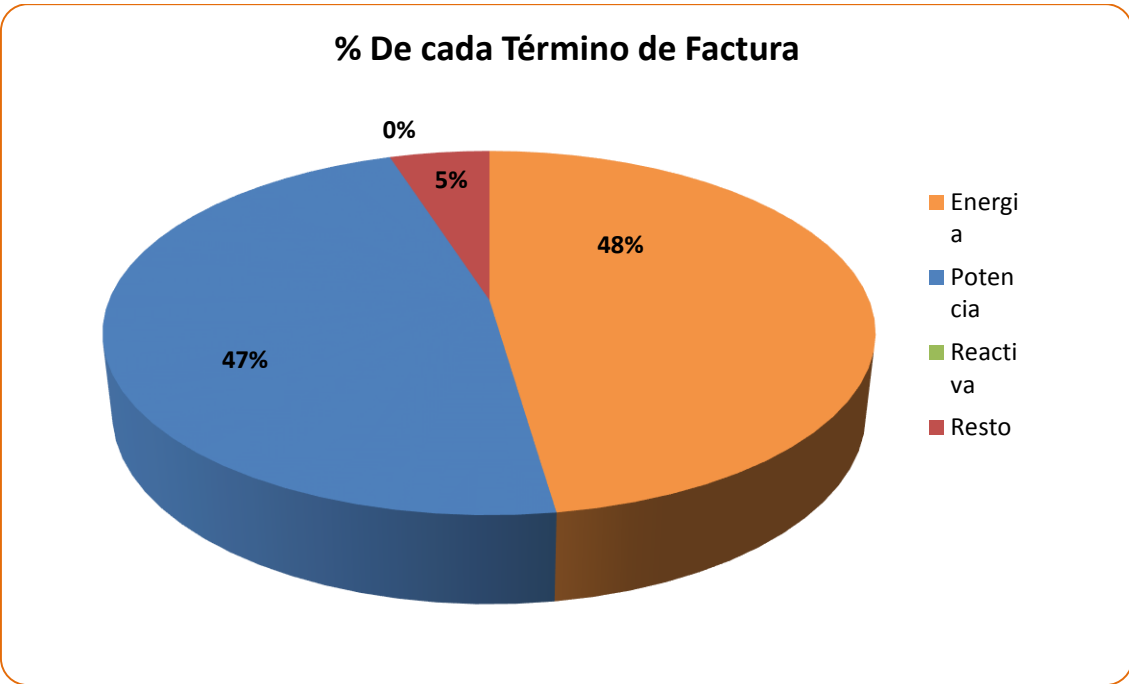


Gráfico 6 Resumen de los términos de Facturas

A continuación se presentan gráficas de consumos agrupados por meses naturales

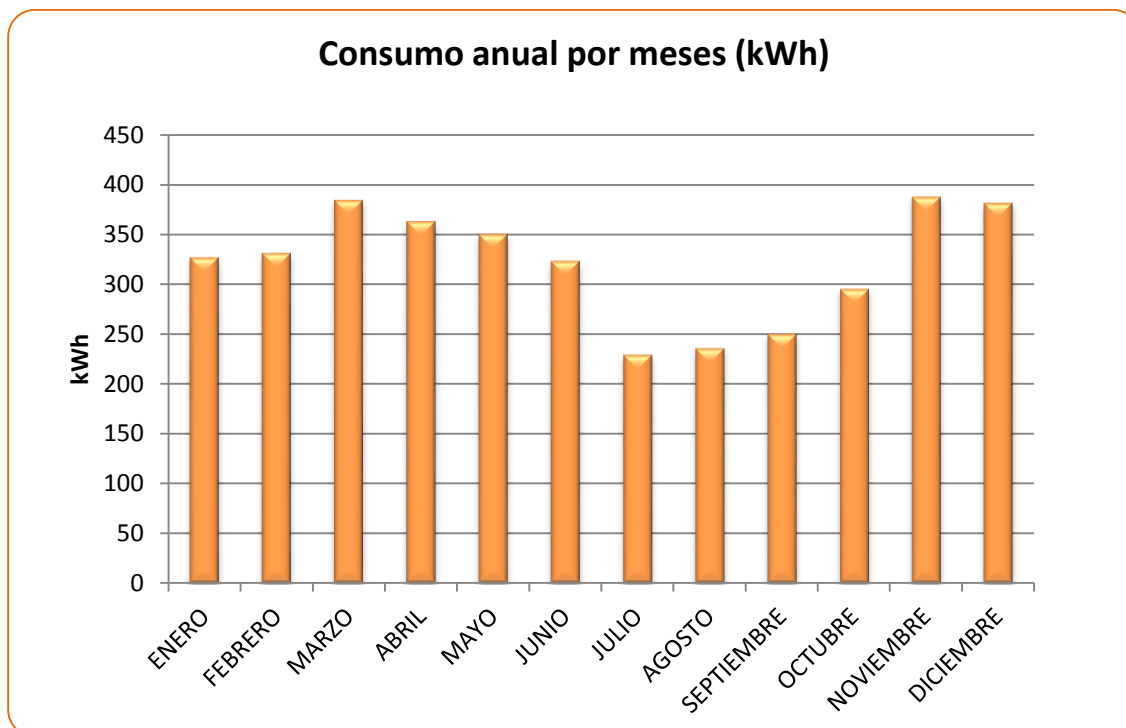


Gráfico 7 Consumo eléctrico mensual

La siguiente tabla muestra los valores globales del periodo estudiado

Total Consumo energía (kWh)	3.863
Total Facturación (€)	1.244,90
Media mensual de consumo (kWh/mes)	322
Media mensual de coste (€/mes)	103,74
Coste medio energía (€/kWh)	0,322

Tabla 12 Resumen valores globales de la facturación eléctrica

	AUDITORÍA ENERGÉTICA AYUNTAMIENTO DE MARBELLA CENTRO CULTURAL EL INGENIO	1306
		65
		Rev.04

2.2 Consumos térmicos

Actualmente el edificio no presenta ningún tipo de consumo ya que no tiene uso.

2.3 Consumos energéticos totales

	Electricidad	Combustible (PCI)	Total
Consumo (kWh/año)	3.863	-	3.863
Gasto (€/año)	1.244,90	-	1.244,90

Tabla 13 Consumos energéticos anuales totales

2.4 Índices energéticos

Para finalizar esta revisión del estado energético del edificio, se incluyen varios índices de eficiencia energética.

2.4.1 Índices Energéticos eléctricos

Para el cálculo de los índices energéticos eléctricos se ha tomado un periodo de consumo de un año completo comprendido entre los años 2013 y 2014.

PARÁMETROS GENERALES ELÉCTRICOS	
Nº de personas que utilizan la instalación	250
Superficie total (m2)	747,88
Pot. Instalada iluminación interior (kW)	30,14
Pot. Instalada iluminación exterior (kW)	0,5
Pot. instalada equipos eléctricos (kW)	3,00
Pot. eléctrica total instalada (kW)	33,14

Tabla 14 Índices energéticos – Parámetros generales eléctricos

ÍNDICES ELÉCTRICOS	
kWh/año	3.863,00
€/kWh	0,32
kWh/m² Total	5,17
€/m² Total	1,66
kWh/persona uso	15,45
€/persona uso	4,98
Ton CO ₂ /año	1,54
Kg CO ₂ /m²	2,06
Pot. Iluminación en wat/m²	35,83

Tabla 15 Resumen Índices energéticos eléctricos