

PROCESO DE REALIZACIÓN DE AUDITORÍAS ENERGÉTICAS EN EDIFICIOS

Jornada sobre AUDITORÍAS ENERGÉTICAS EN EDIFICIOS: ANÁLISIS Y
APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MEJORA

28 de Febrero de 2018

ÍNDICE

- > PRESENTACIÓN NOGAWATIO
- > AUDITORÍA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS
- > CONTEXTO Y MARCO NORMATIVO
- > PROCESO DE UNA AUDITORÍA ENERGÉTICA

PRESENTACIÓN NOGAWATIO

Nogawatio ESE es una compañía creada para dar un **servicio personalizado a sus clientes en materia de ahorro y eficiencia energética**, identificando, desarrollando, promoviendo y difundiendo tecnologías, procesos y hábitos de consumo que permitan la mejora de la eficiencia y sostenibilidad energética en la industria, edificación, transporte y en la sociedad en general.



> QUÉ OFRECEMOS

DIAGNÓSTICO
ENERGÉTICO

AUDITORÍA
ENERGÉTICA

PROTOCOLO
IPMVP

CERTIFICADO
ENERGÉTICO

SISTEMA DE
GESTIÓN 50001

PROYECTO ESE

REHABILITACIÓN

PUNTOS DE
RECARGA VE



> AUDITORÍA ENERGÉTICA

¿QUÉ ES UNA AUDITORIA ENERGÉTICA?

“”inspección, estudio y análisis de los flujos de energía en un edificio (...)"”

“”el objetivo es establecer un conjunto racional de reformas o bien mejoras dirigidas a un empleo racional de la energía””

“”se busca reducir el consumo de energía, manteniendo y mejorando al mismo tiempo el confort, la salubridad y la seguridad (...)"”

“”una auditoría energética tiene por objeto dar prioridad a los usos energéticos de acuerdo con el mayor a menor costo efectivo de oportunidades para el ahorro de energía (...)"”

> AUDITORÍA ENERGÉTICA

¿QUÉ ES UNA AUDITORIA ENERGÉTICA?

CONCEPTOS:

- I. Inspección, análisis y diagnóstico del consumo de energía
- II. Identificación de oportunidades de mejora para reducir el consumo de energía
- III. No debe comprometer el confort
- IV. Relacionar el ahorro con los costes de las oportunidades de mejora

Todo **procedimiento sistemático** destinado a obtener conocimientos adecuados del **perfil de consumo de energía** de un edificio (...) así como para determinar y cuantificar las **posibilidades de ahorro de energía a un coste eficiente** (...).*

*Art.1 Objetivos y definiciones. Capítulo I. Disposiciones generales. RD 56/2016 de 12 de febrero de 2016

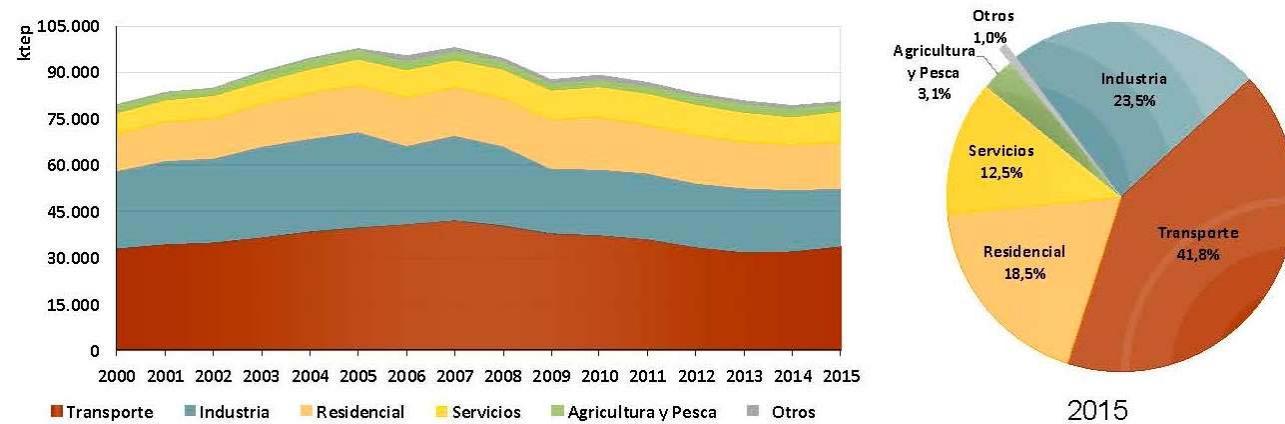
PROCESO:



> CONTEXTO

EL SECTOR DE LA EDIFICACIÓN tiene un peso aproximado del 30% en el consumo de energía final (31,03 en 2015), repartido en un 18,5% en el sector de la edificación residencial y un 12,5% en el sector terciario*

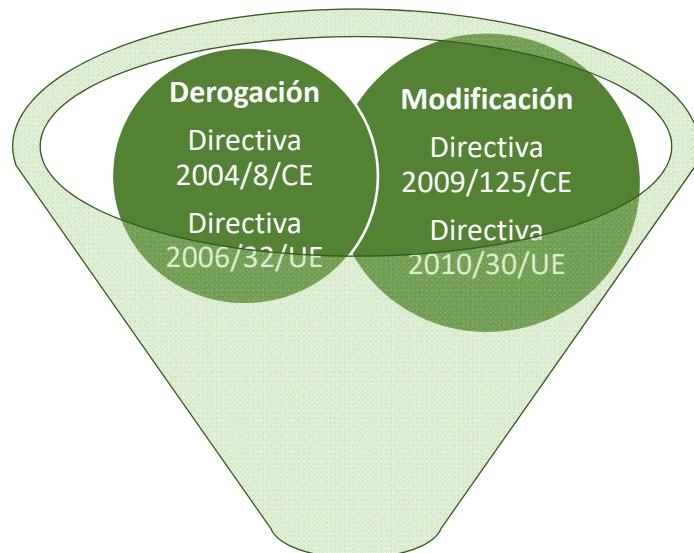
Gráfico 2.2.7. Evolución del Consumo de Energía Final por Sectores, 2000-2015



**Sector con mayor potencial de ahorro energético sin aprovechar,
se estima en un 11% en el año 2020.**

* ERESEE 2017: Actualización 2017 de la Estrategia a largo plazo para la Rehabilitación Energética en el Sector de la Edificación en España

> MARCO NORMATIVO



DIRECTIVA 2012/27/UE

Marco común para alcanzar el objetivo del 20% de ahorro en 2020

Objetivos de los Planes Nacionales



- Art. 8: Auditorías energéticas y sistemas de gestión energética.

- Art. 3: Objetivo nacional de eficiencia energética: PAEE
- Art. 4: Renovación de edificios.
- Art. 5: Función ejemplarizante de los edificios de los organismos públicos.
- Art. 6: Adquisición por los organismos públicos.

> MARCO NORMATIVO

DIRECTIVA 2012/27/UE (Art. 8 Auditorías energéticas y sistemas de gestión energética)

OBJETIVO: Los estados miembros fomentarán que todos los clientes finales puedan acceder a auditorías energéticas de elevada calidad, con una buena relación entre coste y eficacia.

- Realizadas de manera independiente por expertos cualificados y acreditados
- Supervisadas por autoridades independientes



REAL DECRETO 56/2016

> MARCO NORMATIVO

REAL DECRETO 56/2016 (Ámbito de aplicación)

1. Auditoría energética obligatoria a grandes empresas (no PYMES) cada 4 años, con un plazo establecido de cumplimiento de 6 meses desde la entrada en vigor del REAL DECRETO 56/20016 (13 de febrero de 2016).

Gran Empresa: ocupan al menos a 250 personas o volumen de negocio > 50 millones de euros



del consumo de energía final del
conjunto de las instalaciones

Aplicar un **SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA** certificado

> MARCO NORMATIVO

REAL DECRETO 56/2016 (Acreditación de proveedores)

2. Establece el sistema de acreditación para **proveedores de servicios energéticos** y auditores energéticos y la creación de un listado de los mismos.

- Acreditar cualificación técnica
- Seguro de responsabilidad civil

<http://www.idae.es/empresas/servicios-energeticos>



Búsqueda de Proveedores de Servicios Energéticos

Tal y como establece el artículo 18.1 de la [Directiva 2012/27/UE](#), los Estados miembros fomentarán el mercado de los servicios energéticos poniendo a disposición del público y actualizando periódicamente una lista de Proveedores de Servicios Energéticos.

Un proveedor de servicios energéticos es toda persona física o jurídica que presta servicios energéticos o aplica otras medidas de mejora de la eficiencia energética en la instalación o los locales de un cliente final, de acuerdo con la normativa vigente.

En España, esta actividad está regulada por el [Real Decreto 56/2016 del 12 de febrero](#), por el que se traspone la Directiva 2012/27/UE, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a las auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía.

En concreto, el artículo 7 regula los requisitos para el ejercicio de la actividad profesional del proveedor de servicios energéticos, el artículo 8 la habilitación y declaración responsable relativa al cumplimiento de los requisitos para el ejercicio de su actividad y el artículo 10 lo relativo al listado público de los proveedores de servicios energéticos.

Según el citado Real Decreto pueden formar parte del listado de proveedores de servicios energéticos, las personas físicas o jurídicas que hayan presentado ante el órgano competente en materia de eficiencia energética de la comunidad autónoma o ciudad de Ceuta o Melilla, en la correspondiente, una declaración responsable (según el anexo II de este Real Decreto), en la que el titular de la empresa o su representante legal manifieste que cumple los requisitos que se exigen, que dispone de la documentación que así lo acredita y que se compromete a mantenerlos durante la vigencia de la actividad.

La presentación de la declaración responsable habilita para el ejercicio de la actividad, desde el momento de su presentación, en todo el territorio español por tiempo indefinido, sin perjuicio de las posteriores comprobaciones que pueda realizar la Administración.

> MARCO NORMATIVO

REAL DECRETO 56/2016 (Inspección y registro)

3. Se establecen los mecanismos de **inspección y el registro administrativo** de las auditorías energéticas.

- Las Comunidades Autónomas establecerán y aplicarán un sistema de inspección.
- Se crea en el Ministerio de Industria un registro público y gratuito.



The screenshot shows a banner for 'Registro de Auditorías en España' with logos for A3E News, Fórmate con A3E, and Empresas con certificación ISO 50001. Below the banner, a section titled 'REQUERIMIENTOS PARA EL REGISTRO DE LAS AUDITORÍAS ENERGÉTICAS' provides information about requirements for each Autonomous Community. A map of Spain highlights Madrid. A table indicates that Madrid supports online registration (checkmark) and presential registration (X). It also includes a link to the website. Below the table, it says 'Documentos a entregar' (Documents to submit) and 'Dónde realizar el registro' (Where to register).

Registro telemático	Registro presencial	Página Web
✓	X	Ir al sitio web

Dónde realizar el registro
Para presentar la solicitud y documentación por Internet, a través del registro electrónico de la Consejería, es necesario disponer de DNI electrónico o de uno de los Certificados electrónicos reconocidos por la Comunidad de Madrid. Una vez registrada la solicitud, queda habilitado el servicio de "consulta de expedientes", desde donde podrá aportar documentos y enviar comunicaciones referidas a su solicitud.

Última actualización: 09/12/2016

> MARCO NORMATIVO

REAL DECRETO 56/2016 (Criterios mínimos)

4. Establece los **criterios mínimos** a cumplir por las auditorías energéticas, cualificación de los auditores energéticos y de las empresas proveedoras de servicios energéticos:

I. Datos operativos, medidos y verificables del consumo de energía

II. Examen pormenorizado del consumo de energía

III. Fundamentadas en criterios de rentabilidad y análisis del coste del ciclo de vida

IV Proporcionadas y suficientemente representativas



Auditorías realizadas conforme a la **norma UNE EN 16247**

> AUDITORÍA ENERGÉTICA – CRITERIOS MÍNIMOS

DIRECTRICES

- I. Deberán basarse en datos operativos actualizados, medidos y verificables, de consumo de energía y (en el caso de la electricidad) de perfiles de carga siempre que se disponga de ellos.**

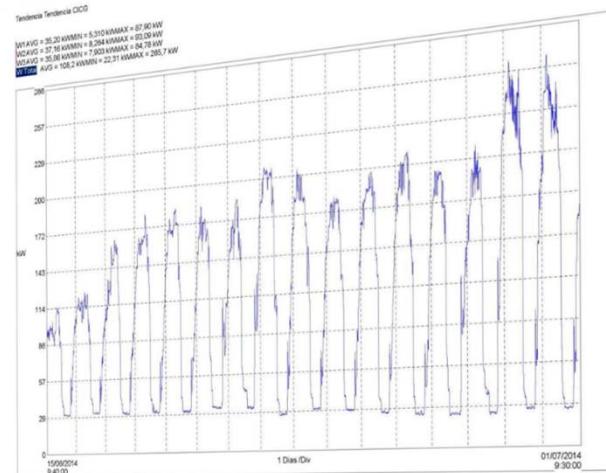
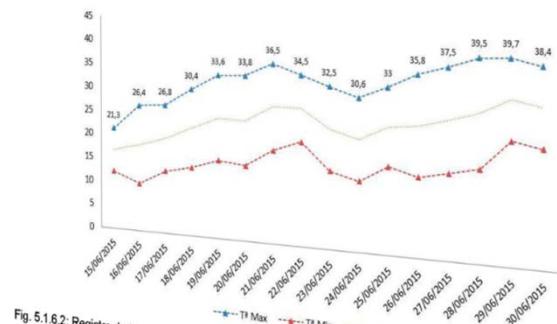


Fig. 5.1.6.1: Curva de carga 15/06/2015 al 01/07/2015

La curva de carga obtenida en el periodo de análisis manifiesta una tendencia ascendente de la demanda de potencia a lo largo de los 15 días de medición. Con el fin de determinar la causa de esta tendencia se han analizado los registros meteorológicos de temperaturas exteriores correspondientes a ese periodo:



> AUDITORÍA ENERGÉTICA – CRITERIOS MÍNIMOS

DIRECTRICES

II. Abarcarán un examen pormenorizado del **perfil de consumo de energía** de los edificios (...)

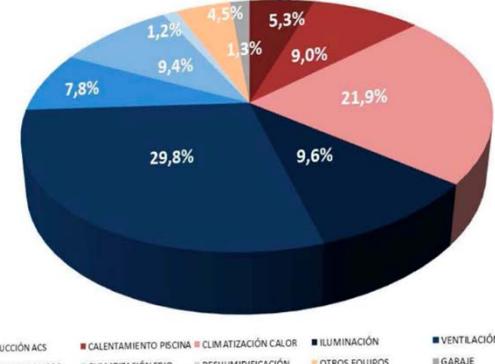


Fig. 6.3.1.2. Gráfico de distribución coste asociado por suministro e instalación

6.3.2 BALANCE ENERGÉTICO

En base a los datos obtenidos en el anterior apartado:

✓ TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE CONSUMOS POR SUMINISTRO E INSTALACIÓN

CENTRO	SISTEMA/INSTALACIÓN	POTENCIA		CONSUMO			
		Eléctrica	Térmica	Eléctrico	%	Térmico	%
C.D.I. ARGANZUELA	PRODUCCIÓN ACS	---	1.145 W			293.831 kWh	14,6% 8,9%
C.D.I. ARGANZUELA	CALENTAMIENTO PISCINA	---	1.145 W			499.419 kWh	24,8% 15,1%
C.D.I. ARGANZUELA	CLIMATIZACIÓN CALOR	---	1.145 W			1.218.644 kWh	60,6% 36,9%
C.D.I. ARGANZUELA	ILUMINACIÓN	96.294 W	---	193.520 kWh	15,0%		5,9%
C.D.I. ARGANZUELA	VENTILACIÓN	118.820 W	---	601.937 kWh	46,7%		18,2%
C.D.I. ARGANZUELA	EQUIPOS DE BOMBEO	42.160 W	---	158.868 kWh	12,3%		4,8%
C.D.I. ARGANZUELA	CLIMATIZACIÓN FRÍO	222 W	609 W	189.323 kWh	14,7%		5,7%
C.D.I. ARGANZUELA	DESHUMIDIFICACIÓN	51 W	199 W	23.562 kWh	1,8%		0,7%
C.D.I. ARGANZUELA	OTROS EQUIPOS	53.130 W	---	90.746 kWh	7,0%		2,7%
COMUNIDAD PROP. GAR.	GARAJE	---	---	27.182 kWh	2,1%		0,8%
OTROS CONSUMOS		---	---	3.921 kWh	0,3%		0,1%
				SUBTOTAL	1.289.059 kWh	2.011.894 kWh	
				TOTAL:		3.300.953 kWh	

Fig. 6.3.2.1. Distribución de consumos por suministro e instalación

> AUDITORÍA ENERGÉTICA – CRITERIOS MÍNIMOS

DIRECTRICES

III. Se fundamentarán, (...), en el análisis del **coste del ciclo de vida** antes que en períodos simples de amortización (...)



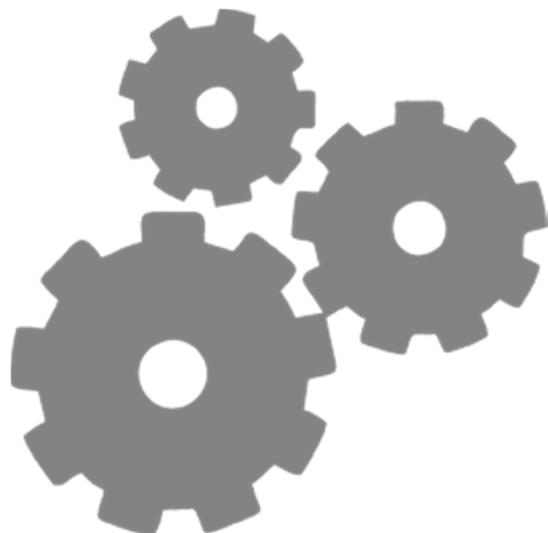
> AUDITORÍA ENERGÉTICA – CRITERIOS MÍNIMOS

DIRECTRICES

IV. Deberán ser **proporcionadas y suficientemente representativas** para que se pueda trazar una imagen fiable del **rendimiento energético global**, y se puedan determinar de manera fiable las oportunidades de mejora más significativas.



> PROCESO DE UNA AUDITORÍAS ENERGÉTICAS



FASE 1: CONTACTO PRELIMINAR

FASE 2: REUNIÓN INICIAL

FASE 3: RECOPILACIÓN DE DATOS

FASE 4: TRABAJO DE CAMPO

FASE 5: ANÁLISIS

FASE 6: INFORME

FASE 7: REUNIÓN FINAL

> FASE 1

CONTACTO PRELIMINAR

Identificar a todas las **partes que van a intervenir** en el proceso de auditoría energética **y sus funciones**

OBJETIVO, ALCANCE Y NIVEL DE DETALLE

1. Objetivo de la auditoría energética

- Reducir el consumo de energía y los costes
- Reducir el impacto ambiental
- Cumplir con la legislación vigente



2. Alcance y límites de la Auditoría

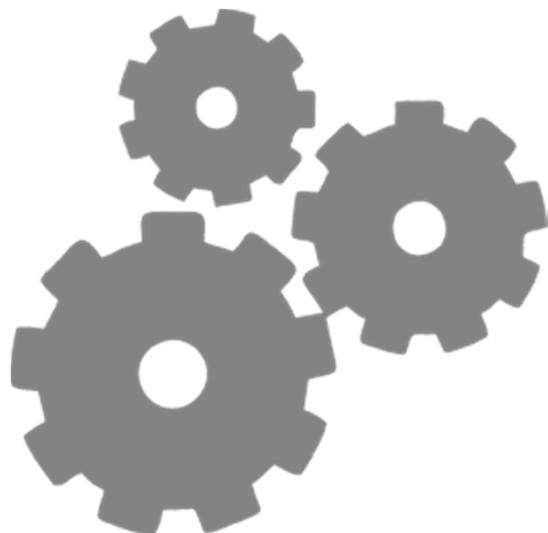
- Qué edificios o partes de un edificio
- Qué servicios de energía o suministros
- Qué sistemas técnicos del edificio



3. Nivel de detalle de la auditoría

- Requerimientos para las mediciones
- El nivel de medición
- El nivel de definición de las oportunidades de mejora

> PROCESO DE UNA AUDITORÍAS ENERGÉTICAS



FASE 1: CONTACTO PRELIMINAR

FASE 2: REUNIÓN INICIAL

FASE 3: RECOPILACIÓN DE DATOS

FASE 4: TRABAJO DE CAMPO

FASE 5: ANÁLISIS

FASE 6: INFORME

FASE 7: REUNIÓN FINAL

> FASE 2

REUNIÓN INICIAL

RESPONSABILIDADES, ACCESOS Y CALENDARIO

1. Nivel de participación del ocupante del edificio

2. Acceso al edificio, incluidas las áreas de acceso restringido



3. Se establecerá el calendario de visitas, por ejemplo, si dentro de las horas de trabajo o fuera de las mismas



> PROCESO DE UNA AUDITORÍAS ENERGÉTICAS



FASE 1: CONTACTO PRELIMINAR

FASE 2: REUNIÓN INICIAL

FASE 3: RECOPILACIÓN DE DATOS

FASE 4: TRABAJO DE CAMPO

FASE 5: ANÁLISIS

FASE 6: INFORME

FASE 7: REUNIÓN FINAL

> FASE 3

RECOPILACIÓN DE DATOS

Adeuada al alcance de la auditoría.
Dentro del **Límite de la auditoría** establecido.

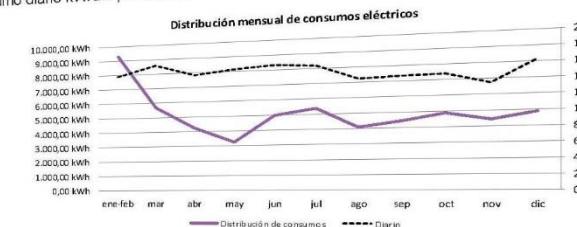
SOLICITUD DE LA INFORMACIÓN

1. Datos relacionados con la energía

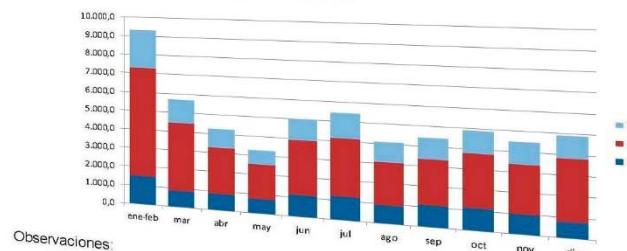
- Datos de consumo de energía de contador
- Datos de mediciones individuales
- Curvas de demanda energética/de carga

Días	Inicio	Fin	PERÍODO FACTURACIÓN			Consumo activa (kWh)	Consumo anual	GASTO (€)	
			P1	P2	P3			Gasto mensual	Gasto anual
58	14/12/2015	17/02/2016	1.488,0	5.295,0	2.029,0	5.312,00 kWh	5.564,00 kWh	1.390,09 €	837,46 €
33	1/02/2016	17/04/2016	843,0	3.600,0	1.221,0	4.931,00 kWh	5.246,00 kWh	630,10 €	487,16 €
27	1/04/2016	20/05/2016	841,0	2.613,0	945,0	3.246,00 kWh	3.562,00 kWh	747,04 €	604,55 €
20	1/05/2016	01/05/2016	1.800,0	693,0	1.024,0	4.982,00 kWh	5.306,00 kWh	804,55 €	626,46 €
30	17/05/2016	31/05/2016	1.128,0	2.810,0	719,0	5.386,00 kWh	5.700,00 kWh	659,75 €	529,19 €
33	31/05/2016	04/07/2016	1.183,0	2.984,0	719,0	4.060,00 kWh	4.376,00 kWh	729,19 €	670,89 €
28	04/07/2016	30/08/2016	942,0	2.157,0	962,0	4.063,00 kWh	4.376,00 kWh	659,75 €	529,19 €
30	30/08/2016	26/10/2016	1.076,0	2.229,0	1.053,0	4.876,00 kWh	5.190,00 kWh	729,19 €	670,89 €
33	26/10/2016	02/12/2016	1.116,0	2.645,0	1.115,0	4.947,00 kWh	5.261,00 kWh	729,19 €	670,89 €
33	02/12/2016	04/11/2016	978,0	2.433,0	1.035,0	4.887,00 kWh	5.190,00 kWh	729,19 €	670,89 €
30	04/11/2016	04/12/2016	762,0	3.067,0	1.058,0	55.502,00 kWh	55.502,00 kWh	734,99 €	8.297,69 €

En el siguiente gráfico se representan la línea de distribución de consumos realizada a partir del consumo en cada uno de los períodos registrados, así como la línea normalizada del consumo diario kW/día para el año de estudio:



Así mismo se representa en el siguiente gráfico de barras la facturación correspondiente a cada uno de los 3 períodos del periodo analizado:



Observaciones:

- ✓ Consumo eléctrico anual del suministro, igual a 55.502,00 kWh/año
- ✓ Distribución mensual de consumos: consumo muy constante durante todo el año, con un ligero aumento del consumo medio diario en los meses del periodo de invierno entre noviembre y abril, atribuible a un aumento de la demanda de climatización en los meses más fríos. El consumo medio diario se mantiene entre 130,00 kWh y 170,00 kWh.

> FASE 3

RECOPILACIÓN DE DATOS

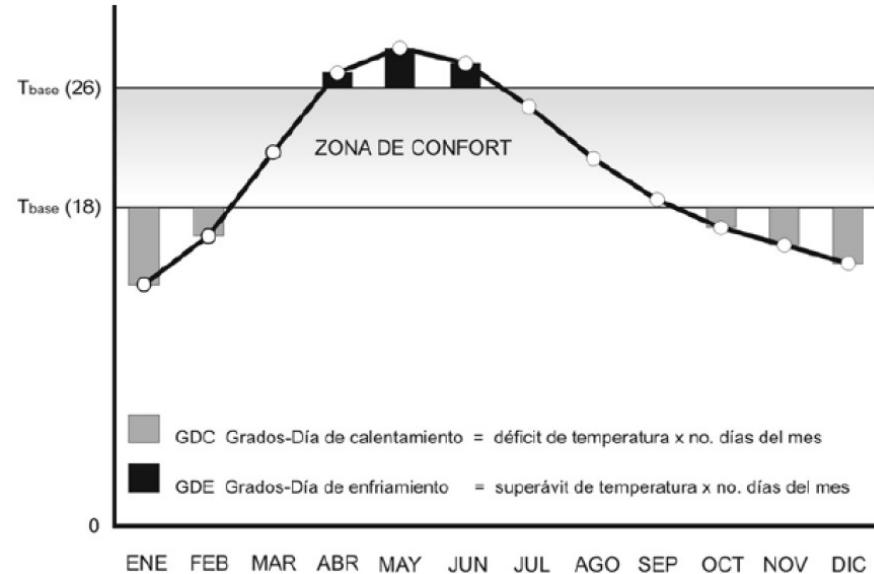
SOLICITUD DE LA INFORMACIÓN

2. Documentación e información existente del edificios: planos, diagramas de principio, fichas técnicas.

3. Factores de ajuste que afectan al consumo de energía.

Parámetros que influyen en el consumo de energía y experimentan variación. Por ejemplo: datos climáticos y patrones de ocupación

- *Útiles para el cálculo y la verificación de los ahorros de las MMEE antes y una vez implantadas.*
- *Útiles para obtener modelos de ajuste*



> FASE 3

RECOPILACIÓN DE DATOS

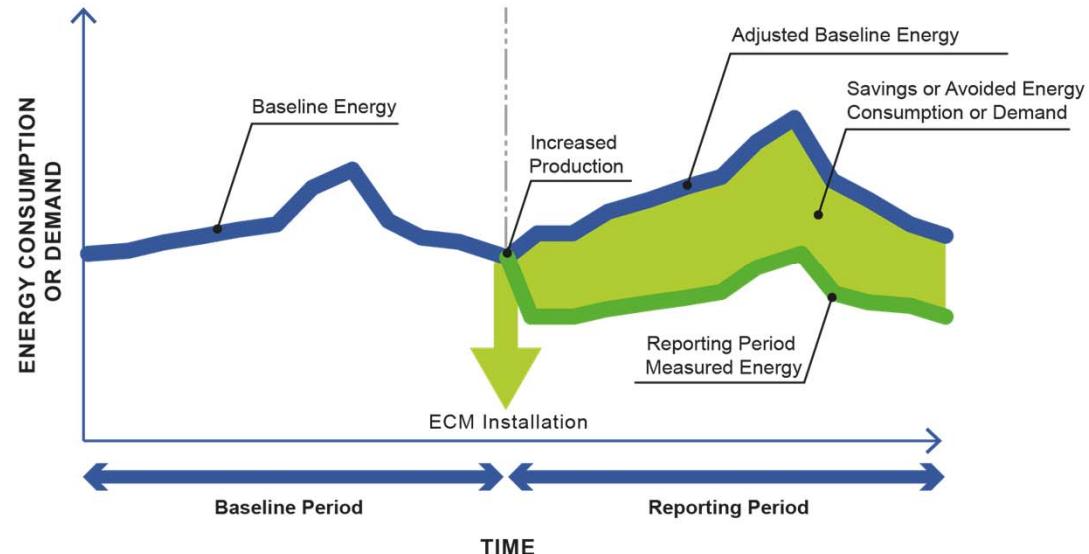
REVISIÓN DE LOS DATOS DISPONIBLES

4. Juzgar si la información proporcionada permite continuar el proceso de auditoría energética y alcanzar los objetivos. Si faltan datos establecer si será válida la realización de suposiciones.

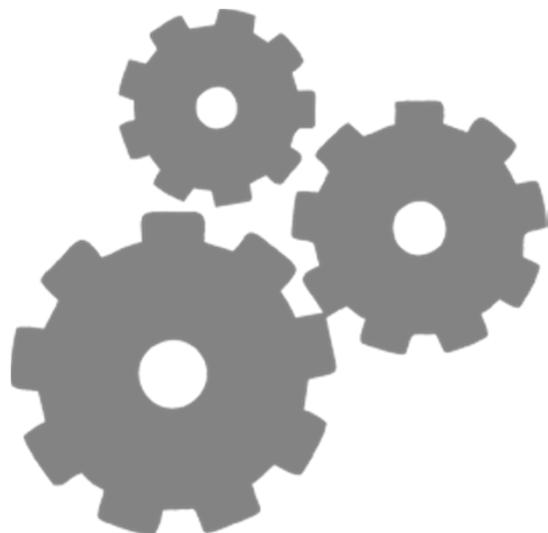
ANÁLISIS PRELIMINAR

5. Establecer una referencia energética inicial o **línea base de la energía** a utilizar para cuantificar los impactos de las intervenciones de ahorro de energía.

- *Anterior a la implantación de las MMEE.*
- *Debe cubrir un ciclo completo del comportamiento energético del edificio o instalación.*
- *Referencia a emplear para verificar el ahorro por la implantación de MMEE*



> PROCESO DE UNA AUDITORÍAS ENERGÉTICAS



FASE 1: CONTACTO PRELIMINAR

FASE 2: REUNIÓN INICIAL

FASE 3: RECOPILACIÓN DE DATOS

FASE 4: TRABAJO DE CAMPO

FASE 5: ANÁLISIS

FASE 6: INFORME

FASE 7: REUNIÓN FINAL

> FASE 4

TRABAJOS DE CAMPO

OBJETIVO DEL TRABAJO DE CAMPO

1. Inspeccionar el emplazamiento y evaluar y verificar el nivel de servicio de los sistemas técnicos.

ANÁLISIS + DIAGNÓSTICO



2. Buscar oportunidades de mejora de la eficiencia energética (MMEE) y las limitaciones y restricciones relacionadas.

> FASE 4

TRABAJOS DE CAMPO

INVENTARIO

1. Elementos que condicionan la demanda energética del edificio: **Envolvente Térmica**



2. Elementos, equipos y sistemas relacionados con el consumo de energía del edificio: **Sistemas Técnicos**



3. Datos referentes al **régimen de funcionamiento** de los equipos y sistemas y condiciones de operación y mantenimiento.

OBJETIVO: Atribuir a cada elemento, equipo o sistema su implicación en el balance energético del edificio, incluyendo la distribución directa de los consumos energéticos a los equipos y sistemas

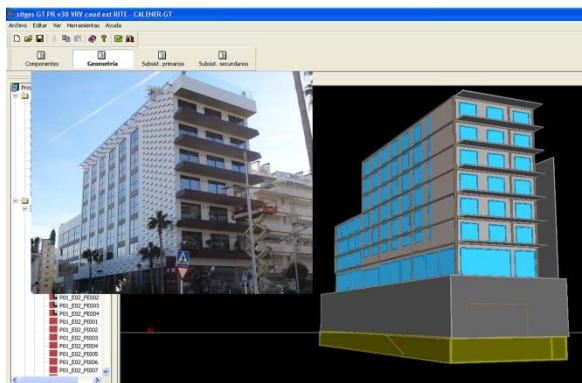
> FASE 4

TRABAJOS DE CAMPO

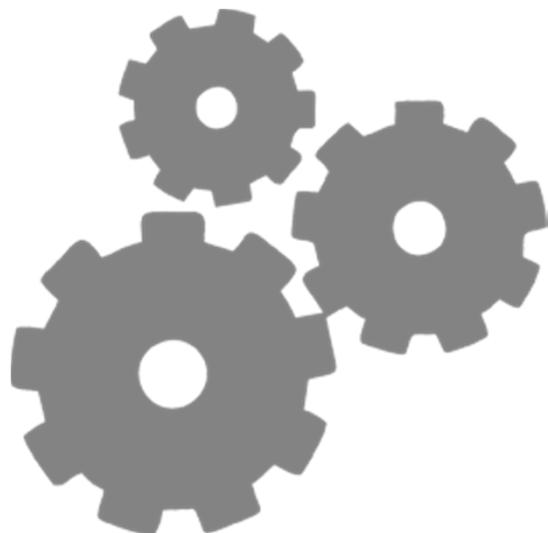
INSPECCIONES

4. Las inspecciones y mediciones se realizan de forma fiable y en situaciones representativas del funcionamiento normal del edificio

- Inspecciones visuales
- Pruebas específicas. Algunas requieren que se mantengan unas condiciones particulares o bien unas condiciones exteriores concretas.
- Simulaciones



> PROCESO DE UNA AUDITORÍAS ENERGÉTICAS



FASE 1: CONTACTO PRELIMINAR

FASE 2: REUNIÓN INICIAL

FASE 3: RECOPILACIÓN DE DATOS

FASE 4: TRABAJO DE CAMPO

FASE 5: ANÁLISIS

FASE 6: INFORME

FASE 7: REUNIÓN FINAL

> FASE 5

ANÁLISIS

- 1. Evaluar el nivel de servicio:** no debe estar comprometido por la aplicación de medidas de reducción del consumo energético.
- 2. Evaluar el desempeño de la envolvente térmica y del desempeño de los sistemas consumidores de energía**
- 3. Considerar la iteración entre los sistemas técnicos, la envolvente, el ambiente externo y las actividades del edificio y evaluar situaciones adversas a los ahorros energéticos: Efectos Cruzados**
- 4. Revisión de los contratos de suministros energéticos**



> FASE 5

ANÁLISIS

DESGLOSE DE LA ENERGÍA

- 1.** Desglose de la energía distribuida por portador de energía en términos de consumo y coste.
- 2.** Desglose del uso final de la energía **por el servicio**.
- 3.** Representativo de la entrada de energía y el uso de energía. Se debe aclarar que flujos de energía se basan en mediciones y cuales en estimaciones/cálculos.

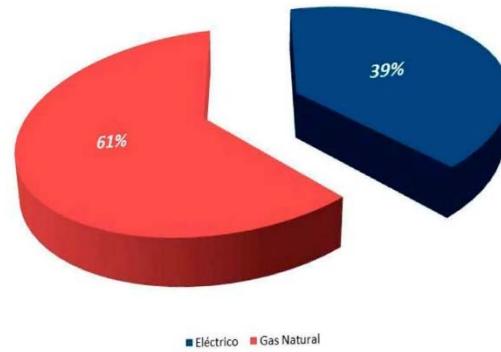


Fig. 6.1.4.1: Porcentaje de consumo según fuente sobre el total energético

Así como el desglose mensualmente la distribución por suministro:

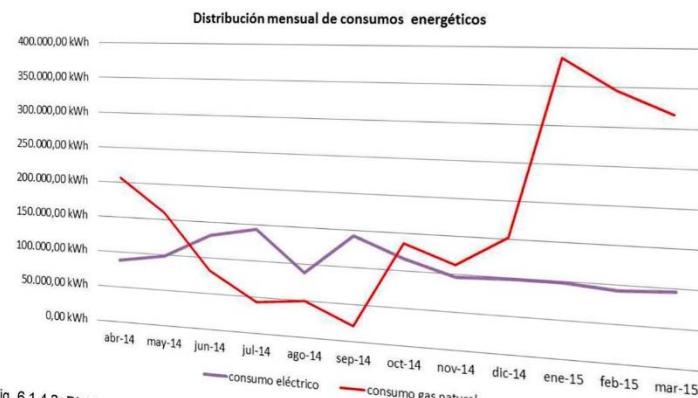


Fig. 6.1.4.2: Distribución mensual de consumos energéticos de los períodos de referencia
6.2 DISTRIBUCIÓN DE CONSUMOS POR INSTALACIÓN

> FASE 5

ANÁLISIS

IDENTIFICACIÓN DE LAS OPORTUNIDADES DE MEJORA (MMEE)

- 1.** En base a la experiencia del auditor
- 2.** En base a la antigüedad y condición del edificio y los sistemas técnicos, cómo se operan y se mantienen.
- 3.** En base a la tecnología de los sistemas y el equipo existentes en comparación con la mejor tecnología disponible
- 4.** En base a las mejores prácticas

7.3.7 PROPUESTA DE MMEE DE LA INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

7.3.7.1 MMEE IL01: SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS: DOWNLIGHTS DE FLUORESCENTES COMPACTOS POR DOWNLIGHTS DE TECNOLOGÍA LED.

MMEE IL01

DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS DE LA MMEE

Sustitución directa sin necesidad de modificación de la instalación de iluminación de luminarias tipo Downlights empotradas con lámparas fluorescentes compactas de 26W o 18W y equipo auxiliar electromagnético o electrónico, por luminarias de tecnología LED de 2.000 lm de flujo lumínico (24W).



7.3.7.2 MMEE IL02: SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS: CAMPANAS VAPOR DE SODIO (400 W) POR TECNOLOGÍA LED.

MMEE IL02

DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS DE LA MMEE

Sustitución completa de luminarias tipo campana con lámpara de vapor de sodio de alta presión de 400 W y equipo auxiliar electromagnético, con una potencia estimada del conjunto de 464 W (datos de potencia y equipo auxiliar electromagnético, con una potencia estimada del conjunto de 464 W (datos obtenidos de catálogo de fabricante de equipos de iluminación), por campanas de tecnología LED de 100 W.



La medida afecta a 24 luminarias suspendidas del espacio de Pabellón Deportivo:

IDENTIFICACIÓN EQUIPOS				
Espacios	UDS	Equipo actual	Equipo propuesto	MMEE01
1 Pabellón deportivo	24	HID 1 x 400 w	Campana LED 100W	Ahorro
TOTAL EQUIPOS:	24			2.637 kWh

TOTAL AHORRO ESTIMADO:
2.637 kWh

> FASE 5

ANÁLISIS

EVALUACIÓN DE LAS OPORTUNIDADES DE MEJORA (MMEE)

1. Definición

2. Sistema al que afecta

3. Inversión necesaria

4. Cálculo de los ahorros

5. Estudio económico

- Corrección de la demanda térmica por la implantación de las medidas MMEE ACS 02, CL02 y CL04.
- Nota 1: Se establece una reducción del 20% de disipación de calor de una tecnología a otra (ver nota opciones anteriores)

VIAZILIDAD ECONÓMICA/PERÍODO DE RETORNO

VIABILIDAD ECONÓMICA		Ahorro anual	Coste Unitario (€/kWh)	Ahorro anual (€)
Fuente energía				
Electricidad	185.503,11	Kwh	0,15351	28.447,09 €
Gas Natural	356.128,66	KWh	0,055757	19.856,67 €
CO2	120,54	Tn		TOTAL: 48.303,75 €
Costes de inversión				210.778,12 €
Costes de inversión				TOTAL: 210.778,12 €
Costes adicionales				
Análisis del Valor Actual Neto				10
Período de estudio				10%
Tasa de actualización				3%
Porcentaje de inflación				
Coste de Inversión	Ahorro anual	T.I.R.	V.A.N.	Payback simple
210.778,12 €	48.303,75 €	22%	121.732,54 €	4,4

10.2.2.4 CONCATERNACIÓN DE MMEE-OPCIÓN 4:

OPCIÓN 4

DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS DE LA MMEE

La Opción 4 plantea la incorporación de un campo de colectores solares con el fin de cubrir el 60% de la demanda de calor para calentamiento de la piscina climatizada, ubicado en la cubierta del pabellón deportivo.

Cuadro resumen del paquete de medidas propuesto:

OPCIÓN 4	Corrección demanda térmica Nómica por el Cortado (kWh/año)	Demanda térmica total corregida (kWh/año)	Ahorro con efecto cruzados (kWh/año)	Inversión (€)	% Ahorro tipo energía		Ahorro total	Emisiones CO2 (tonCO2/año)
					Eléctrico	Combustible		
MMEE I01	1.020,16	5.100,81	3.696,00 €	0,4%	0,2%	0,85		
MMEE I02								
MMEE I03	866,95	4.334,73	4.500,00 €	0,3%		0,1%		
MMEE I04	13.217,98	66.089,90	37.922,16 €	5,1%		2,0%		
MMEE I05	436,26	2.181,28	2.183,00 €	0,2%		0,1%		
MMEE A01EL	no produce el. Cozadizo	43.796,75	36.892,00 €	3,4%		0,3%		
MMEE VENT1	no produce el. Cozadizo	22.121,23	15.299,20 €	1,7%		0,7%		
MMEE ACS01								
MMEE ACS02	-6.264,42		6.816,56	1.370,16 €		0,3%	0,2%	1,72
MMEE CL01		725.024,32	104.942,23	40.095,00 €		5,2%	3,2%	26,45
MMEE CL02	-108.999,00		41.888,40	118.396,30	45.732,60 €	5,9%	4,9%	36,84
MMEE CL03	-207.167,72		235.427,55	168.744,00 €		11,2%	6,8%	56,81
MMEE CL04	88.028,67		95.767,45	23.088,00 €		4,8%	2,9%	24,14
SUBTOTAL:		185.503,11	351.970,10		14,39%	27,42%		
TOTAL:		737.073,21	379.522,12 €				22,3%	169,79

ITERACIONES ENTRE MEDIDAS

Tratamiento de efectos cruzados entre medidas:

- Corrección de la demanda térmica por la disminución de la disipación de calor en equipos

> PROCESO DE UNA AUDITORÍAS ENERGÉTICAS



FASE 1: CONTACTO PRELIMINAR

FASE 2: REUNIÓN INICIAL

FASE 3: RECOPILACIÓN DE DATOS

FASE 4: TRABAJO DE CAMPO

FASE 5: ANÁLISIS

FASE 6: INFORME

FASE 7: REUNIÓN FINAL

> FASE 6

EMISIÓN DE INFORME

CONTENIDOS MÍNIMOS (UNE EN 16247-1)

- a) Resumen ejecutivo
- b) Antecedentes
- c) Auditoría energética
- d) Oportunidades de mejora de la eficiencia energética
- e) Conclusiones



INFORME DE AUDITORÍA ENERGÉTICA

REV01/01

ÍNDICE GENERAL

0	RESUMEN EJECUTIVO.....	4
1	ANTECEDENTES.....	6
2	AUDITORÍA ENERGÉTICA (ESTADO ACTUAL DE LAS INSTALACIONES)...	10
3	MEDIDAS DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICAS (MMEE)	34
4	CONCLUSIONES	42

> PROCESO DE UNA AUDITORÍAS ENERGÉTICAS



FASE 1: CONTACTO PRELIMINAR

FASE 2: REUNIÓN INICIAL

FASE 3: RECOPILACIÓN DE DATOS

FASE 4: TRABAJO DE CAMPO

FASE 5: ANÁLISIS

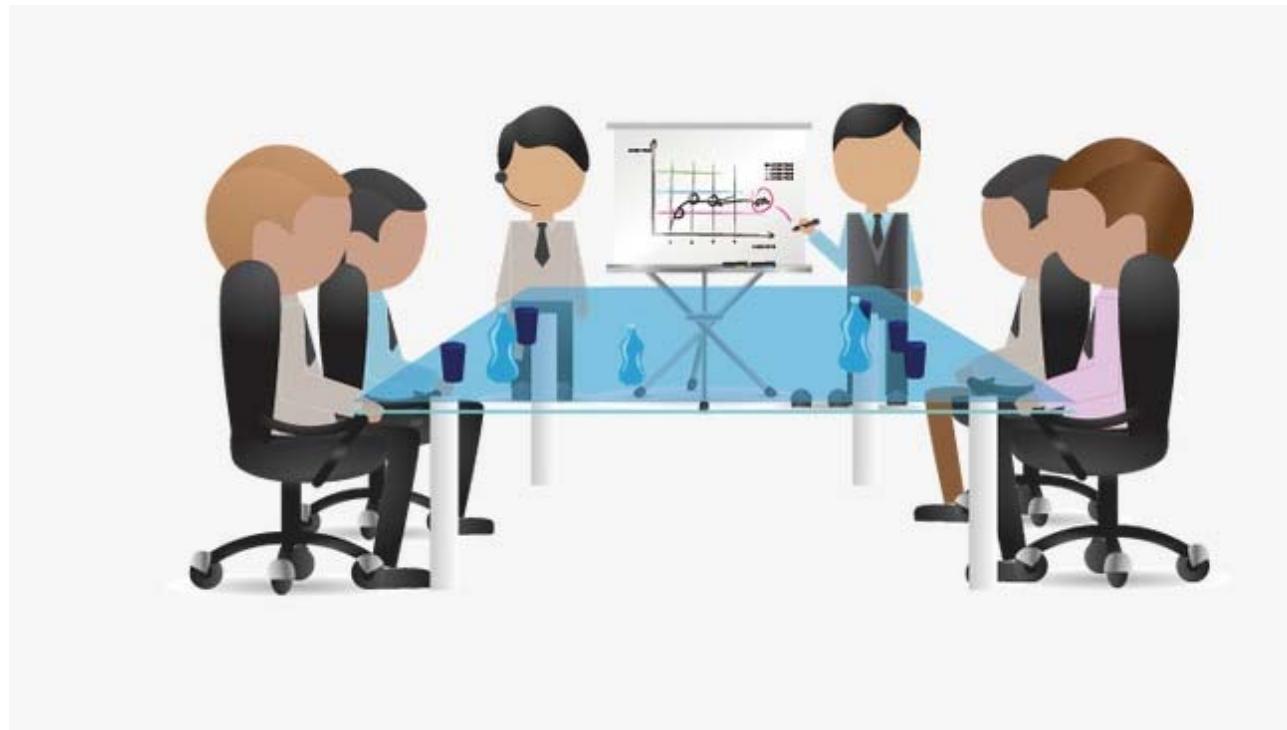
FASE 6: INFORME

FASE 7: REUNIÓN FINAL

> FASE 7

REUNIÓN FINAL

Presentación y explicación de los resultados



MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN

NOGAWATIO ESE

91 404 79 05

info@nogawatio.es