



Universidad
Rey Juan Carlos

Unidad de Eficiencia Energética

MEMORIA DE ACTIVIDADES PERIODO 2019

Unidad de Eficiencia Energética
Universidad Rey Juan Carlos



Campus de
Móstoles



Campus de
Vicalvaro



Campus de
Fuenlabrada



Campus de
Alcorcón



Unidad de Eficiencia Energética (UNEFE)

Universidad Rey Juan Carlos

Campus de Móstoles (Madrid), España

Edificio de Ampliación de Rectorado, planta baja, despacho 0050

Teléfono: 91 488 46 60

<https://www.urjc.es/unefe>

Tabla de Contenidos

INFORME DE ACTIVIDADES 2019 – UNEFE	3
I INTRODUCCIÓN	3
1.1 UNIDAD DE EFICIENCIA ENERGÉTICA - UNEFE	3
1.2 ESTRUCTURA DE LA UNEFE	4
1.3 OBJETIVOS GENERALES	4
2 ACTIVIDADES REALIZADAS.....	5
2.1 ISO 50001: CERTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA	5
2.2 PARTICIPACIÓN EN EVENTOS	5
2.3 PROYECTOS REALIZADOS EN 2019	6
2.4 PROYECTOS ESTRATÉGICOS PARA 2020-2021	7
2.5 RECONOCIMIENTOS Y LOGROS	7
3 RESULTADOS ALCANZADOS	8
3.1 CUANTITATIVOS	8
3.2 CUALITATIVOS.....	10

INFORME DE ACTIVIDADES 2019 – UNEFE

I INTRODUCCIÓN

I.1 UNIDAD DE EFICIENCIA ENERGÉTICA - UNEFE

En el año 2015, la Unidad de Eficiencia Energética (en adelante, UNEFE) fue aprobada por el Consejo de Gobierno de la de la Universidad Rey Juan Carlos (en adelante, URJC) de fecha 25 de septiembre. La UNEFE desarrolla una actividad fundamental en la implantación del Sistema de Gestión de la Energía (en adelante, SGen) en los Campus de Móstoles y Fuenlabrada, sin relegar el control del resto de inmuebles que forman la Universidad, cuyo objetivo principal es la reducción de los importantes consumos energéticos de dichos campus, aumentando la eficiencia del uso de la energía y la consiguiente reducción de los costes energéticos teniendo en cuenta el confort de los usuarios. Años atrás, existía la Comisión de Eficiencia Energética la cual quedó absorbida en la UNEFE.

La UNEFE, como Gestor Energético de los inmuebles pertenecientes a la Universidad, constituidos por más de 50 edificios repartidos en 5 campus (Móstoles, Alcorcón, Fuenlabrada, Vicálvaro y Aranjuez) y 2 edificios en el centro de Madrid (Manuel Becerra y Quintana-Ferraz), tiene un carácter transversal, y dispone de plenas competencias en materia de eficiencia energética, colaborando de forma directa en la coordinación y gestión técnica de todas las acciones que en esta materia se desarrollen en los campus de la Universidad, a través de sus Órganos de Gobierno. Funcionalmente depende del Vicerrectorado de Innovación y Transferencia y de la Vicegerencia de Infraestructuras de la Universidad.

Entre las funciones desarrolladas por esta Unidad cabe citar: monitorización de los consumos energéticos, realización de auditorías energéticas, auditorías del sistema de gestión, y el planteamiento de acciones de mejora en el uso de la energía, incluidos aspectos de eficiencia energética en nuevas construcciones y modificación de instalaciones. Todo ello en los campus de Móstoles y Fuenlabrada.

En los Campus de Alcorcón y Vicálvaro, se han llevado a cabo auditorías energéticas con el objetivo de dar cumplimiento al Real Decreto 56/2016, la cuales han sido registradas en la Comunidad de Madrid. Además, poder adelantar las actuaciones necesarias para su futura inclusión en el SGen.

Uno de los principales logros fue la obtención, en 2014, del “Certificado del Sistema de Gestión de la Energía - ISO 50001” en el Campus de Móstoles de la Universidad Rey Juan Carlos. En el año 2017 el Certificado se amplió incluyendo el campus de Fuenlabrada, lo cual ha permitido dar una mayor visibilidad, tanto interna como externa, a todas las acciones encaminadas al ahorro y la eficiencia energética que se han venido desarrollando en la Universidad desde el año 2011.



Figura 1: Certificado UNE-EN ISO 50001:2011



En el año 2018, la Universidad de Indonesia publicó el ranking anual de las universidades más comprometidas con la sostenibilidad y el medio ambiente, dentro del programa 'GreenMetric', donde la Universidad Rey Juan Carlos ostentó el puesto 84 de un total de 719, ocupando el número 5 a nivel nacional.

Figura 2: Certificado Green Metric

I.2 ESTRUCTURA DE LA UNEFE

A continuación, se muestra (Figura 3) los departamentos y personal involucrados en las actividades de la UNEFE.

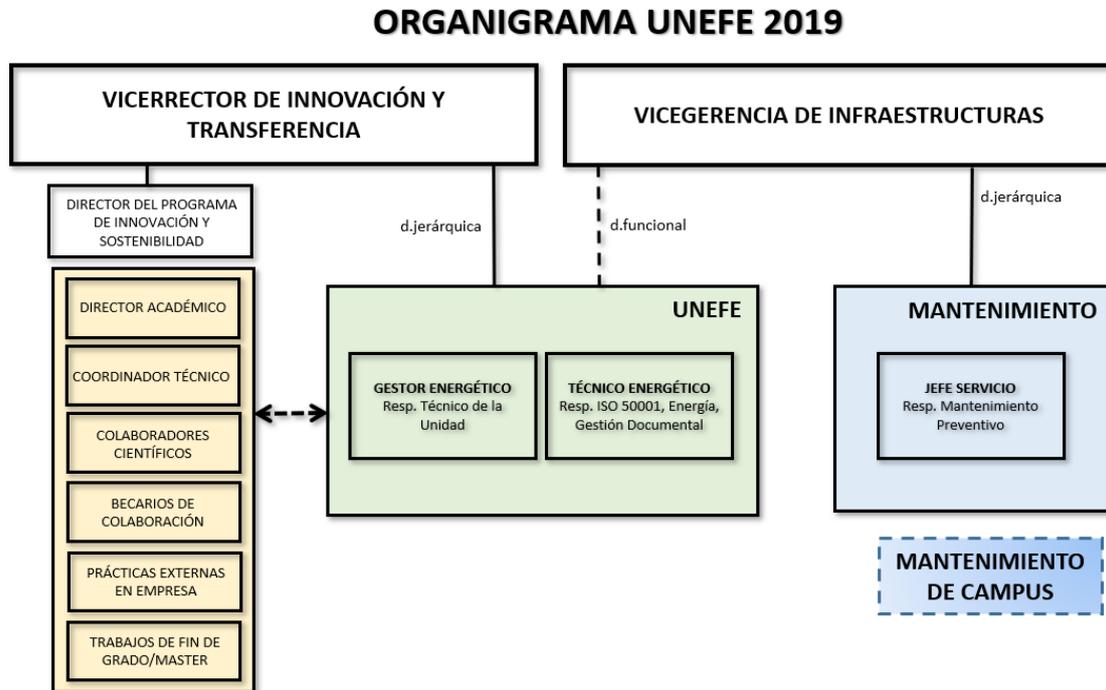


Figura 3: Organigrama UNEFE

I.3 OBJETIVOS GENERALES

El objetivo principal es mejorar continuamente las actuaciones energéticas, cumpliendo con la legislación vigente y con los requisitos reglamentarios que acontezcan. En este sentido, se alinea con el compromiso de la Universidad Rey Juan Carlos con el medio ambiente que contribuye a la mejora del bienestar ciudadano, la sostenibilidad medioambiental y huella de carbono, los cuales están desarrollados en El Plan Estratégico de la URJC 2020-2025.

Para lograr este objetivo, la Unidad tiene como propósito la mejora del desempeño energético de la URJC y de otras entidades públicas o privadas. Por lo tanto, se pueden materializar en las siguientes metas, relacionadas con diferentes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):

- Reducción de la huella ambiental de la Universidad mediante la minimización de su consumo energético. **(ODS-13)**.
- Reducción de los costes asociados a dicho consumo.
- Creación e implantación de sistemas de gestión que promuevan la mejora constante en la reducción de los consumos energéticos y su óptima utilización de forma eficiente. **(ODS-13)**.
- Utilizar las Energías Renovables para minimizar el impacto medioambiental. **(ODS-7)**.
- Dar los pasos para la consecución de Smart Campus, aplicando la tecnología (Industria 4.0, Digitalización, IoT, IA, ...) **(ODS-9)**.

2 ACTIVIDADES REALIZADAS

2.1 ISO 50001: CERTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA

La Universidad Rey Juan Carlos fue la primera universidad española en certificarse, por AENOR, en un Sistema de Gestión de la Energía siguiendo la norma UNE-EN ISO 50001:2001 I, obtenido en el año 2014. Este importante hito, más propio de empresas y sectores industriales, tiene mayor relieve al tratarse de una institución pública de enseñanza superior.

En julio del 2017, la UNEFE consiguió la renovación del certificado gracias al cumplimiento de todos los requisitos exigidos en la norma, asegurando la mejora continua en todo lo referido a la energía, requiriendo una revisión anual. En esta renovación, se amplió el límite y alcance del Sistema de Gestión, incluyendo el campus de Fuenlabrada. En los años siguientes, 2018 y 2019, la UNEFE volvió a superar la auditoría externa, lo que permite la conservación de la certificación.

Entre las actividades realizadas para la consecución de dicha renovación cabe destacar:

- Elaboración del informe a la Alta Dirección de la URJC.
- Revisión de la política energética.
- Revisión de la normativa que afecta al sistema de gestión de la energía.
- Actualización de los procedimientos y registros asociados al sistema.
- Análisis de la evolución mensual del consumo de los edificios y sistemas.
- Seguimiento de la facturación energética: electricidad y gas.
- Diseño y selección de los indicadores energéticos más adecuados a la organización según su uso.
- Actualización de la revisión energética de los campus.
- Seguimiento de proyectos de mejora ya implantados.
- Identificación de nuevos proyectos de mejora.
- Elaboración de un listado de instrumentación y seguimiento de calibración de equipos.
- Concienciación mediante cursos de formación dirigidos a alumnos y personal de la universidad.
- Auditorías internas.
- Redacción del informe en respuesta al Plan de Acciones Correctivas.

Con relación al certificado, hay que señalar que, para la próxima auditoría del 2020, se adaptará el SGEN a la nueva versión de la norma UNE-EN ISO:50001:2018.

2.2 PARTICIPACIÓN EN EVENTOS

La Universidad, a través de la UNEFE, ha participado en diversos eventos relacionados con la eficiencia energética, entre los cuales destacan:

- II Congreso Internacional de Ingeniería Energética - IENER 19 organizado por AEE – *Association of Energy Engineers*.
- 5º Congreso Edificios Inteligentes organizado por Colegio de Arquitectos de Madrid.
- Curso “Buenas prácticas en *Commissioning*” organizado por AENOR y dirigido a empresas del sector de ingenierías, construcción y mantenimiento de edificios.
- Participación en la Mesa de Expertos de Climatización organizado por Saint-Gobain.

2.3 PROYECTOS REALIZADOS EN 2019

A continuación, se relacionan las actividades más relevantes realizadas durante el año 2019, indicando en su caso el ODS más relacionado con cada una de ellas:

- CONSERVACIÓN DEL CERTIFICADO UNE-EN ISO 50001:2011 “SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA” en el Campus de Móstoles y Fuenlabrada. Adaptación a la norma UNE-EN ISO 50001:2018. **(ODS-13)**
- CERTIFICADO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS. Ya están calificados todos los edificios de la universidad. **(ODS-13)**
- SMART CAMPUS (ODS 9): Desarrollo del proyecto piloto de modelización digital de los edificios Gestión de Móstoles y Aulario I de Fuenlabrada.

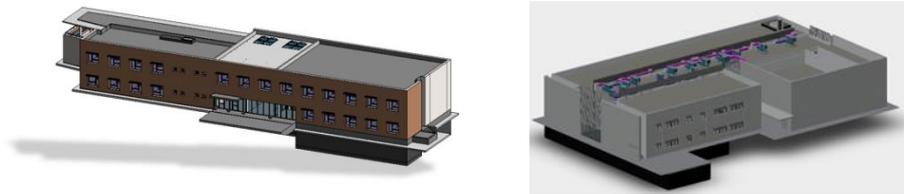


Figura 4: Modelado BIM del Edificio Gestión de Móstoles y Aulario I de Fuenlabrada

- AULA EFICIENTE **(ODS-13)**: Medidas de Ahorro Energético y Mejora del Confort en un aula del Aulario I de Fuenlabrada. Ahorros conseguidos en 1 aula:

- hasta el 60% en iluminación
- hasta el 50% en climatización
- 1.000 kg de co2 por aula/año
- retorno de la inversión en 6 años



- CENTRAL DE GENERACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE **(ODS-7)** en Estadio de Fuenlabrada: Geotermia + Solar Térmica + Fotovoltaica. Ahorros conseguidos:

- emisiones de co2 evitadas: 55.000 kg/año
- ahorros en costes: 4.500 €/año
- retorno de la inversión en 7 años



- SMART FLOWER **(ODS-7)**: Implantación de un sistema inteligente de producción de energía solar en el campus de Móstoles y Fuenlabrada Características:

- capacidad nominal 2,3 kWp
- superficie panel: 18,2 m²
- producción de 6.200 kWh/año



- RETROCOMMISSIONING **(ODS-13)**: Se han realizado análisis funcionales en edificios representativos de la universidad: Biblioteca de Móstoles, Aulario I de Fuenlabrada y, en 2019, Departamental I de Móstoles.

Durante este periodo, hemos demostrado la viabilidad de muchos proyectos que ahora habría que extender al resto de edificios de la universidad.

2.4 PROYECTOS ESTRATÉGICOS PARA 2020-2021

Para las anualidades 2020-21 se han definido una serie de proyectos estratégicos en los que ya se está trabajando, estando algunos de ellos muy avanzados:

- **CAMBIO GLOBAL A ILUMINACIÓN LED (ODS-9 & ODS-13)** tanto interior como exterior en todos los campus y edificios de la universidad. Esto conllevaría una reducción del 65 % en el consumo de energía en alumbrado que supondría un ahorro de 400.000 € anuales y un retorno de la inversión en 5,0 – 5,5 años. Situación actual: Pliego de Prescripciones Técnicas del correspondiente concurso preparado y presentado, a la espera de publicación.
- **MIGRACIÓN ORDENADA DEL SISTEMA DE CONTROL (ODS-9 & ODS-13)** que automatiza el funcionamiento de las instalaciones de los edificios. El sistema existente tiene más de 20 años, por tanto, tecnológicamente está obsoleto (no hay disponibilidad de repuestos con el riesgo que eso conlleva en un sistema tan importante para la operación de las instalaciones de los edificios). Situación actual: preparándose el Pliego de Prescripciones Técnicas.
- **IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS (ODS-7):** instalación de sistemas fotovoltaicos en cubiertas de edificios y zonas no edificables. Se están realizando estudios de implantación tanto a pequeña escala (alguna cubierta de edificio que sirva como piloto), como a gran escala con la implantación en todos los edificios con cubierta disponible y terreno no edificable. Situación actual: en fase de evaluación de propuestas y toma de decisión.
- **MOVILIDAD - IMPLANTACIÓN PUNTOS DE RECARGA (ODS-13)** de Vehículo Eléctrico en todos los campus de la Universidad. Se han realizado estudios de ingeniería detallada para la implantación de diversos puntos de recarga dobles en la mayoría de los campus de la Universidad.
- **DISEÑO SOSTENIBLE DE NUEVOS EDIFICIOS (ODS-7, ODS-9 & ODS-13, también se puede considerar ODS-11)** Los nuevos edificios que se construyan en la Universidad tendrán un Diseño Sostenible buscando sellos de calidad que garanticen el alcance de este objetivo (LEED, BREEAM, WELL, VERDE).

2.5 RECONOCIMIENTOS Y LOGROS

Además de los logros ya mencionados anteriormente, en el año 2019 la Unidad consigue:

- Conservación del certificado del Sistema de Gestión de la Energía según norma UNE-EN ISO 50001:2011 por la certificadora Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).
- Preservar la inclusión al Consorcio de Compra de Energía CSUC con el cual se mantiene la compra de Energía 100% renovable.
- Desarrollo del proyecto piloto, pionero en España, de modelización digital de dos edificios existentes (Gestión de Móstoles y Aulario I de Fuenlabrada) orientado a la explotación eficiente de los activos.
- Preparar el Pliego de Prescripciones Técnicas para el cambio a LED de toda la iluminación, interior y exterior, de la Universidad.
- Lanzamiento del proyecto Smart Campus incluido en la Cátedra Smart-E².
- Aplicación del proceso de *Retrocommissioning* en edificios de la Universidad.

- Participación en la formación de alumnos a través de las becas de colaboración y de trabajos de fin de grado y máster.

3 RESULTADOS ALCANZADOS

3.1 CUANTITATIVOS

➤ Consumos energéticos

En los campus de Móstoles y Fuenlabrada, bajo el Sistema de Gestión de la Energía, hemos obtenido los siguientes resultados energéticos:

Campus de Móstoles + Rectorado:

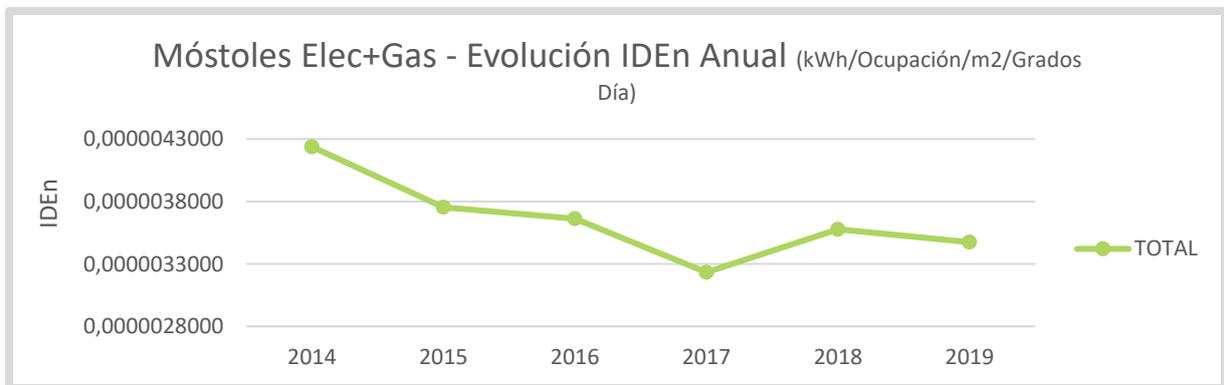


Figura 5: Evolución IDEn anual Móstoles

Esto supone **un ahorro del 18 % con respecto a 2014** en el IDEn utilizado (kWh/n° Comunidad Universitaria/m²/Grados día) que engloba los diferentes parámetros que influyen en el consumo del campus.

En consumos absolutos, sin normalizar, los datos del 2019 con respecto al mismo período del 2018, arrojan los siguientes resultados:

Tabla 1: Consumo absolutos Móstoles

CAMPUS MÓSTOLES				
ELECTRICIDAD	2018	2019	Diferencia	
ENERGÍA	3.687.819 kWh	3.761.222 kWh	73.403 kWh	1,99%
COSTE (IVA Inc)	553.224 €	536.734 €	-16.490 €	-2,98%
GAS	2018	2019	Diferencia	
ENERGÍA	5.057.167 kWh	4.888.759 kWh	-168.408 kWh	-3,33%
COSTE (IVA Inc)	245.287 €	237.266 €	-8.021 €	-3,27%
ELECT+GAS	2018	2019	Diferencia	
ENERGÍA	8.744.986 kWh	8.649.981 kWh	-95.005 kWh	-1,09%
COSTE (IVA Inc)	798.511 €	774.000 €	-24.511 €	-3,07%

Campus de Fuenlabrada:

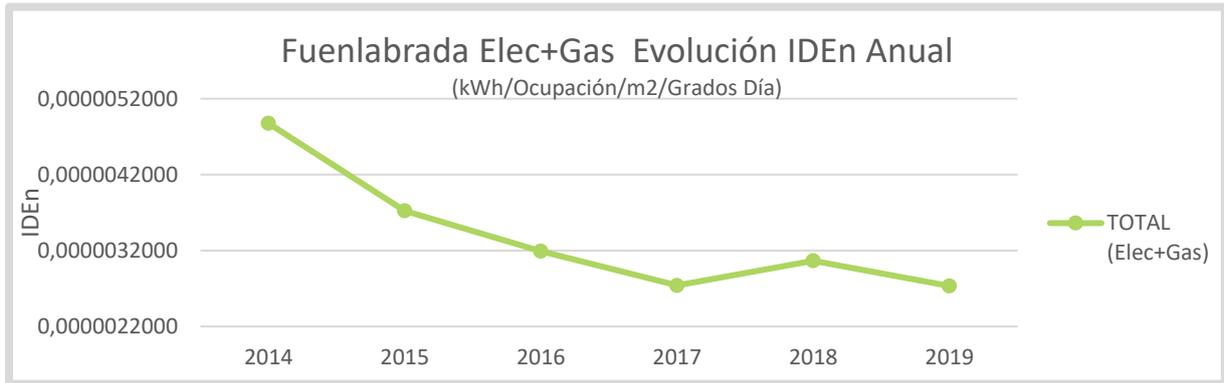


Figura 6: Evolución IDEn anual Fuenlabrada

Esto supone **un ahorro del 43,9 % con respecto a 2014** en el IDEn utilizado (kWh/n°Comunidad Universitaria/m²/Grados día) que engloba los diferentes parámetros que influyen en el consumo del campus.

En consumos absolutos, sin normalizar, los datos del 2019 con respecto al mismo período del 2018 arrojan los siguientes resultados:

Tabla 2: Consumo absolutos Fuenlabrada

ELECTRICIDAD	2018	2019	Diferencia	
ENERGÍA	3.468.707 kWh	3.511.360 kWh	42.653 kWh	1,23%
COSTE (IVA Inc)	516.468 €	495.079 €	-21.389 €	-4,14%

GAS	2018	2019	Diferencia	
ENERGÍA	4.549.684 kWh	3.670.356 kWh	-879.328 kWh	-19,33%
COSTE (IVA Inc)	178.232 €	149.250 €	-28.982 €	-16,26%

ELECT+GAS	2018	2019	Diferencia	
ENERGÍA	8.018.391 kWh	7.181.716 kWh	-836.675 kWh	-10,43%
COSTE (IVA Inc)	694.700 €	644.329 €	-50.371 €	-7,25%

La Universidad decidió, en 2017, incorporarse al consorcio de compra de energía “CSUC” - *Consorti de Serveis Universitaris de Catalunya*. Esto ha permitido conseguir unos mejores precios de la energía, además de otros beneficios. Uno de los más importantes ha sido la obtención de un 100% de energía renovable tanto en alta como en baja tensión para los integrantes del consorcio. La electricidad, con garantía de origen, debe provenir de fuentes renovables.

3.2 CUALITATIVOS

Con respecto a los resultados cualitativos cabe destacar:

- Conservación del Certificado de la UNE-EN ISO 50001 por AENOR.
- Concienciación en el ahorro de energía de los miembros de los diferentes estamentos universitarios.
- Incremento de la imagen corporativa con respecto a la eficiencia energética en el ámbito público y privado, mediante la asistencia a eventos.
- Hemos sido pioneros en España en modelización digital de inmuebles existentes orientado a la explotación eficiente de los activos.