

# CONAMA 2020

CONGRESO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

## La competición energética como herramienta para el cambio de hábitos en el consumo de energía

Proyecto Compete4SECAP





LA COMPETICIÓN ENERGÉTICA COMO  
HERRAMIENTA PARA EL CAMBIO DE HÁBITOS  
EN EL CONSUMO DE ENERGÍA

**CONAMA 2020**

**Autor Principal:** José Pablo Delgado Marín (EuroVértice Consultores)

**Otros autores:** Pilar Meseguer Sánchez (EuroVértice Consultores)

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	1
1. Título .....	2
2. RESUMEN .....	2
3. El proyecto Compete4secap .....	2
3.1. Objetivos del proyecto .....	3
4. Metodología seguida .....	4
5. Desarrollo, implementación y certificación de los sistemas de Gestión de Energía .....	5
5.1. Implementación de los Sistemas de Gestión Energética .....	6
5.2. Definición del alcance del SGen .....	7
5.3. Línea base energética.....	8
5.4. Roles, responsabilidades y autoridades en el SGen .....	9
5.5. Certificación de los SGen.....	9
6. Competición de ahorro energético.....	10
6.1. Categorías de la competición y criterios de evaluación.....	10
6.2. Campaña de concienciación .....	13
6.3. Resultados de la competición .....	15
7. Conclusiones .....	18
8. Abreviaturas.....	18
9. Bibliografía .....	19

## 1. TÍTULO

La competición energética como herramienta para el cambio de hábitos en el consumo de energía.

## 2. RESUMEN

El proyecto Compete4SECAP ha permitido demostrar la eficacia de las competiciones de eficiencia energética para activar el cambio de hábitos en el uso de la energía de los trabajadores públicos.

El proyecto, enmarcado en la iniciativa del Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía, pretende activar los Planes de Acción para el Clima y la Energía Sostenible que todo municipio firmante debe desarrollar en el horizonte 2030, a través de la organización de competiciones energéticas en los edificios municipales y la implantación de sistemas de gestión energética municipal certificados bajo la norma ISO 50001.

Durante todo un año, los trabajadores públicos de 96 edificios en 8 países europeos compitieron para reducir el consumo de energía en sus edificios, únicamente mediante el cambio de hábitos. Para ello, se desarrollaron acciones de formación y comunicación dirigidas a todos los empleados, lo que, unido a retos específicos y charlas motivacionales, permitieron conseguir ahorros medios cercanos al 7% en España, alcanzando hasta el 26% de ahorro en el caso del edificio ganador de la competición en España.

La comparación y continua realimentación de los datos de consumo, por países y a nivel europeo ha supuesto también una herramienta de benchmarking y un aliciente para los empleados públicos y usuarios de los edificios. La media de los ahorros por países participantes varía entre el 2,6% de Chipre y el 11,4% de Francia.

## 3. EL PROYECTO COMPETE4SECAP

El proyecto Compete4SECAP, financiado por el programa H2020 de la Unión Europea, ha tratado de abordar las lagunas existentes en la planificación y aplicación de estrategias para la acción climática a nivel local. El proyecto se ha centrado en gran medida en la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), concretamente a través de la evaluación del uso de energía en edificios a nivel municipal. Esta acción climática a nivel local se ha alineado con el Pacto Mundial de Alcaldes para la acción climática, centrado en el Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible (PACES) como instrumento de planificación. El PACES se podría definir como una continuación del Plan de Acción para la Energía Sostenible (PAES), documento para el que ya existe una considerable orientación y un gran número de guías para su realización. Sin embargo, aunque muchos municipios europeos han elaborado sus PAES, a menudo tienen dificultades para aplicarlos. Además, el paso del PAES al PACES requiere no sólo objetivos más

ambiciosos de reducción de las emisiones, sino también la integración de medidas específicas de adaptación al cambio climático, y ambos requieren nuevos tipos de apoyo.

Para ayudar a abordar estos retos, el proyecto Compete4SECAP fue diseñado para dar un enfoque sistemático de ahorro de energía en 31 municipios de ocho países diferentes de Europa (España, Alemania, Croacia, Chipre, Francia, Hungría, Italia y Letonia), y para ayudarles a actualizar sus PAES a PACES. Cada municipio designó un equipo de gestión de la energía local para implementar un Sistema de Gestión Energética (SGEn) en los edificios de propiedad municipal y otras operaciones municipales como alumbrado público a criterio de los municipios. También se creó en cada país un grupo nacional de gestión de la energía, en el que participaron representantes de cada una de las ciudades y el socio del proyecto nacional, EuroVértice en el caso de España, junto con otros interesados, como el coordinador del Pacto de los Alcaldes en la Región de Murcia, el Instituto de Fomento de la Región de Murcia (INFO).



**Figura 1:** Municipios españoles involucrados en Compete4SECAP. Elaboración propia

Para aumentar la motivación y crear un incentivo adicional que garantizase el éxito del proyecto, se organizó un concurso entre los equipos de gestión de la energía. El personal de un total de 92 edificios trabajó en equipo para llevar a cabo una campaña de ahorro de energía destinada a cambiar el comportamiento energético de los trabajadores de los edificios públicos participantes y sus visitantes. Los equipos también compitieron para diseñar la forma más eficiente de implementar un SGEn y alcanzar el mayor nivel de ahorro de energía en sus edificios. El éxito de cada ciudad dependía de lo bien que su equipo se coordinara para lograr los objetivos comunes.

### 3.1. Objetivos del proyecto

Los objetivos específicos del proyecto han sido los siguientes:

- Identificar las barreras y facilitadores en relación con la aplicación de los sistemas de gestión ambiental, los concursos de ahorro de energía y la actualización del PAES a la PACES como base de una estrategia para orientar la ulterior aplicación de los sistemas de gestión ambiental en las autoridades locales.
- Identificar los recursos y las oportunidades de financiación que puedan apoyar esta estrategia.

- Demostrar los beneficios de los SGEEn.
- Demostrar el impacto de las competiciones de ahorro energético.
- Involucrar a 33 municipios en el proceso de actualización del PAES al PACES.
- Desarrollo de una guía dirigida a autoridades locales interesadas en actualizar su PAES a PACES, incluyendo preguntas frecuentes y resolución de dudas.
- Apoyar a los municipios interesados en promover el cambio de comportamiento en torno al ahorro de energía
- Identificar los principales logros y resultados del proyecto y esbozar estrategias para mantenerlos más allá de la fecha de finalización del proyecto.

## 4. METODOLOGÍA SEGUIDA

Aunque en Europa existe un buen nivel de conocimiento sobre el desarrollo de Planes de Acción para la Energía Sostenible (PAES), son muchos los municipios que encuentran serias dificultades a la hora de implementar las medidas recogidas en ellos. Uno de los principales motivos es el hecho de que los empleados municipales no suelen estar lo suficientemente comprometidos o motivados para promover y ejecutar este tipo de iniciativas a menos que se sientan obligados, lo que se suele traducir en inversiones en eficiencia energética mínimas que no producen los resultados técnicos y económicos esperados.



**Figura 2:** Metodología Compete4SECAP. Elaboración propia

El proyecto Compete4SECAP se ha desarrollado por 11 socios técnicos de 8 países europeos, EuroVértice en España, con experiencia previa en el desarrollo de PAES y de Planes de Acción para el Clima y la Energía Sostenible (PACES), Sistemas de Gestión de Energía (SGEEn) y la organización de competiciones de ahorro de energía. En concreto, el proyecto ofrece a 31 municipios europeos, 4 de ellos en España, un enfoque sistemático e integrado que incluye (1) el desarrollo de SGEEn según la norma ISO 50001 y seguimiento detallado de sus consumos

energéticos, (2) competencias de ahorro de energía para involucrar a los trabajadores municipales y (3) la actualización de PAES a PACES en todos los municipios. El SGen y el continuo seguimiento de los consumos permitirá a los técnicos municipales mejorar la toma de decisiones, planificando las inversiones en eficiencia energética en torno a la información disponible.

Por otro lado, como firmantes del Pacto de los Alcaldes, los municipios deben actualizar sus PAES a PACES, planes que integran tanto medidas de mitigación como de adaptación al cambio climático. En este último ámbito, el nivel de conocimiento y comprensión de los técnicos municipales es aún más escaso que en lo que respecta a la mitigación, por lo que los técnicos municipales han recibido formación sobre adaptación al cambio climático para elaborar sus PACES y herramientas para ponerlos en marcha.

## 5. DESARROLLO, IMPLEMENTACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE ENERGÍA

Como ya se ha comentado, el proyecto Compete4SECAP tiene como objetivo apoyar la implementación de los Planes de Acción para la Energía Sostenible de los municipios participantes en el proyecto mediante la implantación de un sistema de gestión energética definido según la norma UNE-EN ISO 50001:2018 (en adelante, ISO 50001).

La **ISO 50001** es una norma internacional que define los requisitos básicos para el establecimiento, la implementación, el mantenimiento y la mejora del sistema de gestión energética. A su vez, el objetivo del Sistema de Gestión Energética (SGEn) es proporcionar al municipio la oportunidad de implementar un enfoque sistemático para la mejora continua del desempeño energético, incluyendo aspectos relacionados con la eficiencia energética, el uso y el consumo de energía.

La **Gestión Energética** supone realizar un uso eficiente de la energía a través del conocimiento sistemático del consumo energético con el objetivo de reducirlo, lo que lleva a buscar soluciones más eficientes desde el punto de vista económico para la gestión de propiedades municipales, mejorar el nivel de eficiencia energética y, a largo plazo, reducir los costes financieros y las emisiones de GEI. El sistema de gestión energética se compone de un conjunto de elementos de la organización interrelacionados para establecer políticas, objetivos y procesos, incluyendo diversas herramientas, directrices y procedimientos que permiten al municipio optimizar el uso de sus recursos energéticos, mediante la planificación y la implementación de medidas de ahorro de energía, y hacerlo con un impacto mínimo en el medio ambiente.

Para demostrar su liderazgo y compromiso en la implementación de la gestión energética en el municipio y garantizar su eficiencia continua, los Ayuntamientos se comprometieron a:

- Desarrollar, implementar y monitorear la política energética tomando en cuenta las leyes y regulaciones pertinentes;

- Proporcionar los recursos necesarios (humanos, financieros, etc.) para crear, implementar, mantener y mejorar continuamente el SGE, de acuerdo con los requisitos de la norma ISO 50001;
- Alcanzar los indicadores de desempeño energético definidos;
- Adherirse al Pacto de los Alcaldes por el Clima y la Energía de la Unión Europea, haciendo propios sus objetivos de lucha contra el cambio climático con el horizonte 2030
- Actualizar el PAES a Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible (PACES), incluyendo ya los objetivos a 2030;
- Tener en cuenta los Indicadores de Desempeño Energético (IDEn) en el proceso de planificación a largo plazo, incluyendo la actualización del PAES a PACES;
- Informar a los implicados en el municipio sobre la importancia de la gestión energética, así como promover la comprensión de la política energética municipal y el ahorro de energía.

## 5.1. Implementación de los Sistemas de Gestión Energética

La norma ISO 50001 está estructurada de acuerdo con el enfoque general de Planificar, Hacer, Verificar, Actuar (PHVA). PHVA es un método de gestión aplicado, iterativo y de cuatro pasos, ampliamente utilizado por las empresas para el control y la mejora continua de sus propios procesos y productos. Así, se estructura en cuatro pasos:

- **Planificar:** establecer balances de energía de los activos de la AL, así como definir objetivos, metas y planes de acción necesarios que mejoren el desempeño energético.
- **Hacer:** implementar los planes de acción de gestión de la energía.
- **Verificar:** proporcionar un enfoque metodológico y operativo para monitorear y analizar el desempeño energético de la AL.
- **Actuar:** mejorar continuamente el desempeño energético de AL con el objetivo de que el SGE se convierta no sólo en una herramienta de nicho, sino más bien en una parte integral de la Política Energética de la administración y las operaciones cotidianas.

La Figura 3 resume los principales elementos que cada municipio debería abordar en el proceso de desarrollo del SGE.



**Figura 3:** Diagrama de funcionamiento de un SGen según la norma ISO 50001. Elaboración propia

## 5.2. Definición del alcance del SGen

Como primer paso, es necesario definir las instalaciones que van a estar incluidas en el SGen. Bajo su sentido más estricto, las normas del SGen son generalmente aplicables a organizaciones individuales y no a territorios enteros. Por lo tanto, en el contexto del SGen, la AL debe ser considerada como una organización que gestiona sus propios activos energéticos, en lugar de simplemente una entidad administrativa geográfica.

Al mismo tiempo, la AL decide sobre cualquier extensión potencial de su SGen. Por ejemplo, la AL puede decidir que el alcance del SGen incluya solo ciertos edificios públicos y/o solo parte de su red de alumbrado público, pero posiblemente con planes ampliación para incluir otros activos en el futuro.

En algunas AL cuyo SGen ha sido certificado, la elección del alcance del SGen se ha limitado sólo a aquellos activos con un uso significativo de energía. En otros casos, las AL deciden incluir todos los usos de energía administrados directamente dentro de los límites obligatorios. En la Tabla 1 se muestra el alcance de los municipios participantes en el Compete4SECAP.

**Tabla 1.** Municipios participantes y alcance de los sistemas de gestión de energía

País	Municipio	Alcance de los SGen
Croatia	 <ul style="list-style-type: none"> <li>Osijek</li> <li>Rijeka</li> <li>Velika Gorica</li> <li>Zadar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>12 edificios públicos (administración, escuelas primarias, biblioteca municipal, empresa pública)</li> </ul>

<b>Cyprus</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agios Athanasios</li> <li>• Aradippou</li> <li>• Lakatamia</li> <li>• Strovolos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edificios públicos (ayuntamientos)</li> <li>• Alumbrado municipal</li> </ul>
<b>France</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brest Métropole</li> <li>• Caen et Caen la Mer</li> <li>• Lorient</li> <li>• Montauban</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alumbrado municipal</li> <li>• Flota de vehículos municipales</li> <li>• Edificios públicos</li> </ul>
<b>Germany</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amt Hohe Elbgeest</li> <li>• Hohen Neuendorf</li> <li>• Greifswald</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edificios públicos</li> </ul>
<b>Hungary</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Budaörs</li> <li>• Kaposvár</li> <li>• Pestszentlőrinc-Pestszentimre</li> <li>• Újpest</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edificios públicos (administrativos, piscinas municipales, guarderías, centros de salud, servicios sociales)</li> </ul>
<b>Italy</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• San Vito di Leguzzano</li> <li>• Rubano</li> <li>• Udine</li> <li>• Abano Terme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edificios públicos (incluyendo plantas de producción de renovables)</li> <li>• Alumbrado municipal</li> </ul>
<b>Latvia</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauska</li> <li>• Ķegums</li> <li>• Saldus</li> <li>• Tukums</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edificios públicos (escuelas, guarderías, piscina y edificios de uso administrativo)</li> <li>• Flota de vehículos municipales</li> <li>• Alumbrado municipal</li> </ul>
<b>Spain</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cieza</li> <li>• Ceutí</li> <li>• Las Torres de Cotillas</li> <li>• Murcia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edificios públicos (escuelas, polideportivo, biblioteca, edificios de uso administrativo)</li> <li>• Alumbrado municipal</li> </ul>

### 5.3. Línea base energética

El primer paso a la hora de implementar un SGEN ha sido la realización de una revisión energética para describir cómo, cuándo, dónde y por qué se usa la energía e identificar los consumidores importantes. La revisión energética inicial debería ser tan detallada como el municipio pueda garantizar. En algunos casos, sólo se ha podido disponer de los datos de consumo de un año, mientras que en otros, se ha contado con información de hasta 5 años previos.

Basándose en la revisión energética, las AL han establecido la línea de base de consumo contra la que compararse y verificar los ahorros conseguidos. En caso de edificios con una única fuente energética, la electricidad, que alimenta a los equipos de climatización además del resto de instalaciones, si no ha sido posible desglosar los consumos correspondientes a la calefacción y refrigeración del resto de consumos eléctricos, se ha establecido una relación entre el consumo

energético mensual y la temperatura media ambiente. De esta manera, los nuevos consumos de energía mensuales se corregirán con la misma relación para conocer el consumo desafectado de las condiciones climáticas y, así, conocer la variación real en el consumo debida a las acciones de eficiencia energética implementadas.

## 5.4. Roles, responsabilidades y autoridades en el SGEN

Uno de los aspectos más importantes de la aplicación de la norma ISO 50001 a una AL, está en la definición de responsabilidades. Así, la primera figura a identificar es la alta dirección, que normalmente corresponde a una figura política (alcalde o concejal). Además, ha sido necesario que los ayuntamientos designen tanto a un gestor energético, responsable de coordinar la implementación del SGEN y su posterior supervisión, así como de un equipo de energía sobre el que delegar ciertas responsabilidades para facilitar su aplicación.



**Figura 4:** Diagrama organizativo de la estructura de gestión de un SGEN

De acuerdo con la experiencia del proyecto Compete4SECAP, la designación de un Gestor Energético cualificado facilita significativamente el desarrollo y la implementación de un SGEN. El Gestor Energético podría asumir el rol de representante de la dirección y/o coordinador del Equipo de Gestión Energética. En el caso de una organización tan compleja como una autoridad local, el Gestor Energético preferiblemente tendrá la figura de un director encabezando un equipo eminentemente técnico.

A pesar de la preferencia por las habilidades técnicas, las tareas del SGEN también deben contar con el apoyo adecuado de las capacidades de organización, comunicación, gestión y coordinación dentro del Equipo de Energía, así como las habilidades analíticas en términos de planificación y verificación de los resultados logrados.

## 5.5. Certificación de los SGEN

La certificación del SGEN por una entidad acreditada, otorga a la AL y las partes interesadas el reconocimiento formal de que su SGEN se ha establecido de acuerdo con una norma internacional reconocida. Además, este paso ayuda a garantizar el compromiso adquirido por el municipio de mantener y mejorar el SGEN con el paso del tiempo.

Para proceder a su certificación, un SGEEn deber estar en funcionamiento al menos durante unos meses. Una auditoría interna es obligatoria antes de la auditoría de certificación, que puede llevarse a cabo incluso por un empleado del municipio (siempre que no esté involucrado en el SGEEn) u otras partes interesadas externas. Dentro de Compete4SECAP, las auditorías internas han sido realizadas por un gestor energético de otro municipio que también participa en el proyecto o por el socio técnico nacional, EuroVértice Consultores, en España.

Un importante número de los municipios del proyecto Compete4SECAP han certificado su SGEEn durante los años 2019 y 2020 de acuerdo con la norma ISO50001:2018, excepto los municipios alemanes que han sido certificadas de acuerdo con el European Energy Award (EEA). En concreto, los cuatro municipios españoles fueron certificados por AENOR, quien entregó los certificados a los representantes municipales durante la conferencia nacional del proyecto.



Figura 5: AENOR entrega el certificado ISO 50001 al municipio de Murcia

## 6. COMPETICIÓN DE AHORRO ENERGÉTICO

Una de las principales acciones del proyecto ha sido la puesta en marcha de una competición de ahorro de energía, involucrando a los empleados a través de sesiones formativas y talleres motivacionales y fortaleciendo también el proceso de implementación del SGEEn en los municipios. Este enfoque más personal ha demostrado tener impacto muy positivo en los resultados, pues los usuarios de los edificios han podido ser conscientes de la importancia que sus acciones del día a día tienen en el medioambiente.

### 6.1. Categorías de la competición y criterios de evaluación

Los criterios de evaluación de cada una de las tres categorías se han compuesto principalmente de dos elementos:

- Requisitos generales como criterio a la participación en las diversas partes de la competición.
- Recopilación de datos para el seguimiento de la competición; tanto datos cuantitativos recopilados mediante la herramienta de motorización, como datos cualitativos, que se obtuvieron mediante encuestas de los municipios participantes.

### Categoría 1 | Edificio con mayor ahorro de energía

Esta categoría se ha desarrollado a nivel nacional y, en España, han participado 3 edificios públicos de cada uno de los 4 ayuntamientos involucrados en el proyecto (Tabla 2).

Tabla 2. Edificios participantes en la competición de ahorro energético

Municipio	Edificios participantes en la competición
Murcia	Edificio Abenarabi
	Edificio Plaza Europa
	Agencia Desarrollo Local
Las Torres de Cotillas	Ayuntamiento de Las Torres de Cotillas
	Centro de Atención Temprana
	Polideportivo municipal
Cieza	Edificio de Servicios Sociales
	Comisaría de la Policía Local de Cieza
	Biblioteca Padre Salmerón
Ceutí	Ayuntamiento de Ceutí
	Centro Cultural
	Centro de Salud de Los Torraos

#### Requisitos generales

- Se ha celebrado una competición por país en la que han participado al menos 3 edificios de 4 municipios diferentes.
- Los edificios participantes son de propiedad están alquilados por el Ayuntamiento.
- El edificio está incluido en el SGEN del municipio (para asegurar la interrelación con los elementos C4S).
- El edificio cuenta con más de 3 empleados.
- Evitar la implicación de edificios con grandes cambios en el número de empleados en el período de referencia e idealmente en el año de la competición.
- No se producirá ninguna renovación energética de alto impacto ni un año antes y ni durante la competición.
- La función principal del edificio debe ser el uso de oficinas.

#### Datos de energía monitorizados

- El consumo de electricidad y calefacción del edificio.

- Datos históricos mensuales de al menos el último año antes del período de competición.

#### **Criterios de selección del ganador**

El ganador de esta categoría ha sido el edificio que, a nivel nacional, consiguió el mayor ahorro de energía logrado en % en comparación con el período de referencia.

Los datos correspondientes a la categoría 1 se reunieron en la herramienta de monitoreo online y se analizaron después de la finalización del concurso (31 de diciembre de 2019). La evaluación final de los resultados de ahorro de energía fue supervisada por los socios del proyecto para asegurar que los datos son fiables y pueden ser utilizados para la selección justa del ganador.

En caso de datos poco claros o de resultados insuficientes de ahorro, se pidió a los respectivos municipios información para resolver las dudas. Un jurado nacional de cada país participante analizó los resultados y anunció el ganador o los ganadores del concurso. Estos fueron premiados en el marco de las conferencias nacionales.

#### **Categoría 2 | Éxito en la implementación del Sistema de Gestión de Energía**

En esta categoría se elige al mejor de los 33 municipios en cuanto a la mejor implementación del Sistema de Gestión Energética a nivel europeo.

#### **Requisitos generales**

- La introducción del SGEEn está respaldada por una decisión política de la alta dirección.
- Los municipios han designado formalmente un equipo de energía
- Se ha realizado un profundo análisis del status quo
- Se ha recopilado un conjunto claro de medidas incorporadas en el plan de gestión de la energía (alineado con el PACES)
- El PACES está respaldado por la decisión política y cuenta con un firme compromiso.
- Se ha realizado una auditoría externa que certifique el éxito de la aplicación del SGEEn.
- Se ha certificado el SGEEn mediante la norma ISO 50001 o la EEA.

#### **Datos e información sobre la aplicación del SGEEn**

Una vez que los municipios cumplieron todos los requisitos básicos, se utilizó una hoja de evaluación para medir el éxito de la aplicación con respecto a las siguientes subcategorías:

- Éxito en la organización interna, incluyendo el trabajo en equipo, la integración del personal de los LA y los entrenamientos
- Éxito en los indicadores de rendimiento energético
- Éxito en la comunicación y la cooperación

En cada subcategoría se definieron criterios en los que un municipio pudo tanto recibir puntos por la aplicación de medidas como por el grado de ambición.

#### **Criterios de selección del ganador**

Todos los criterios han sido evaluados y puntuado, siendo el municipio con mayor puntuación el ganador de esta categoría.

Para la categoría 2 se formó un jurado internacional compuesto por todos los países participantes en el concurso. Este jurado se encargó de analizar y verificar los datos cualitativos y cuantitativos recopilados.

Los datos se evaluaron en base a un sistema de puntos con el cual se determinaron los tres primeros lugares para motivar el compromiso positivo de los municipios participantes. Todos los demás municipios fueron reconocidos por su contribución durante la conferencia final del a nivel europeo, independientemente de su clasificación.

### Categoría 3 | Mejor país

En esta categoría se premia al país que ha conseguido tanto un mayor ahorro de energía en la competición como una mejor aplicación de los sistemas de gestión energética para todos los edificios y ciudades participantes por país. Para la evaluación de esta categoría se han seleccionado tres de los 4 municipios participantes por cada país.

#### Requisitos generales

- El país formó un "equipo de gestión energética nacional" que incorporó a representantes de todos los municipios participantes y al socio técnico nacional.
- Todos los municipios han participado en la competición de ahorro energético con, al menos, 12 edificios participantes (3 por municipio).
- Cada municipio instaló con éxito un SGEN basado en la norma ISO 50001 o en los EEA.
- Cada municipio proporcionó pruebas de la implementación de las medidas de ahorro de energía mediante una auditoría externa.
- Cada municipio actualizó su PAES a PACES y ha sido oficialmente aprobado en el Pleno Municipal.

#### Criterios de selección del ganador

Los resultados de la categoría 3 se construyen a partir de los resultados de la categoría 1 y de la categoría 2 de un país.

Los resultados fueron examinados por el jurado internacional.

## 6.2. Campaña de concienciación

En primer lugar, y previo al inicio de la competición, se realizaron sesiones de formación en cada municipio a las que se invitó a los trabajadores de los edificios seleccionados para participar en la competición. Durante estas sesiones, se explicaron las reglas de la competición, los premios y consejos prácticos sobre cómo reducir el consumo energético de su edificio.



**Figura 6:** Taller de formación sobre eficiencia energética

Por otro lado, el transcurso de la competición de ahorro energético ha ido acompañado de una fuerte campaña de comunicación que incluyó boletines mensuales informando sobre los ahorros logrados por los equipos hasta el momento, consejos sobre cómo ahorrar energía e información sobre las actividades de C4S en los países socios del proyecto. Esto permitió a los equipos de energía ver sus posiciones generales durante la competición.

En los boletines, también se comunicaron la propuesta de retos internos, añadiendo un elemento de juego a la competición de ahorro de energía. Por último, se realizó un taller motivacional en la segunda mitad de la competición para mantener el entusiasmo y persuadir a los miembros de los equipos de energía a que continúen con sus esfuerzos (Figura 7).

Se han distribuido también materiales informativos, por ejemplo, colgantes para puertas, pegatinas y carteles, que se han ubicado en lugares estratégicos a fin de recordar a los empleados un mejor comportamiento en materia de uso de la energía cuando era más crítico, por ejemplo, cuando estaban a punto de salir de su oficina sin apagar los ordenadores o los aparatos calefactores. Además, se distribuyeron equipos medidores de electricidad y termómetros sencillos para concienciar sobre el uso de la energía (Figura 8).



**Figura 7:** Reunión de los equipos de gestión energética durante el taller motivacional



**Figura 8:** Material promocional distribuido entre los edificios de la competición

### 6.3. Resultados de la competición

### Categoría 1 | Edificio con Mayor Ahorro de Energía

Como resultado, los miembros del equipo de energía y los empleados pudieron reducir el consumo de electricidad en casi un 7% de media. En algunos edificios se ahorró mucho más, como es el caso del edificio ganador, que consiguió reducir su consumo de energía en más del 26% con respecto a la línea base, mientras que en otros edificios se logró poco o ningún ahorro. Las razones de la falta de éxito incluyeron la ausencia de regulación de la calefacción central, la falta de una inversión mínima, algunos problemas técnicos, etc.

**Tabla 3.** Resultados de la competición de eficiencia energética en los edificios municipales

Edificio	Consumo total (kWh)	Consumo línea base (kWh)	Ahorro (kWh)	Ahorro (tCO2)	Ahorro (%)
Biblioteca de Cieza	71.473	97.037	-25.564	8,5	<b>-26,34%</b>
Centro Atención Temprana de Las Torres de Cotillas	5.363	6.780	-1.418	0,5	-20,91%
Centro Cultural de Ceutí	51.114	60.959	-9.845	3,3	-16,15%
Policía de Cieza	37.154	42.844	-5.691	1,9	-13,28%
Agencia Desarrollo Local de Murcia	69.884	77.700	-7.816	2,6	-10,06%
Edificio Abenarabi de Murcia	1.402.643	1.515.124	-112.481	37,2	-7,42%
Edificio Plaza Europa de Murcia	389.744	418.142	-28.398	9,4	-6,79%
Ayuntamiento de Las Torres de Cotillas	284.541	296.196	-11.655	3,9	-3,93%
Servicios Sociales de Ceutí	42.987	44.542	-1.555	0,5	-3,49%
Polideportivo de Ceutí	118.414	114.658	-	0,0	0%
Ayuntamiento de Ceutí	113.748	109.943	-	0,0	0%
Centro de Salud Los Torraos	59.040	55.945	-	0,0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>2.646.105</b>	<b>2.839.870</b>	<b>-193.766</b>	<b>64,1</b>	<b>-6,82%</b>

Una encuesta realizada entre los miembros del equipo de energía de cada edificio mostró que los edificios en los que una mayor proporción de empleados parecía interesada, motivada y dispuesta a cambiar su comportamiento de uso de la energía eran aquellos en los que los miembros del equipo de energía tendían a lograr mayores ahorros. Además, los equipos de la competición apoyados por la dirección tendían a tener más éxito. También encontramos que los miembros del equipo de energía consideran que los materiales distribuidos eran bastante útiles para cumplir sus objetivos.

### Categoría 2 | Éxito en la implementación del Sistema de Gestión de Energía

La evaluación sobre el éxito en la implementación del SGen en cada municipio se basó en aspectos relacionados con la involucración de los equipos de energía, la institucionalización del

proceso, la participación ciudadana, la ambición de las propuestas de mejora y los ahorros alcanzados. Finalmente proporcionó los resultados reflejados en la Tabla 4. En esta categoría, el municipio murciano de Cieza ha conseguido el tercer puesto de la competición, compartido con el municipio italiano Rubano.

**Tabla 4.** Resultados de la competición sobre la correcta implementación de los SGEN

Posición	País	Municipio
1	Letonia	Bauska
2	Letonia	Saldus
3	Italia	Rubano
3	España	Cieza
5	Letonia	Tukums
6	Italia	Udine
7	Italia	Abano Terme
8	Italia	San Vito di Leguzzano
7	Letonia	Ķegums
8	España	Murcia
10	Croacia	Velika Gorica

### Categoría 3 | Mejor país

La elección del mejor país en las competiciones energéticas se basó en los resultados globales de las categorías 1 y 2, es decir, el impacto de la competición en los edificios y la correcta implementación de los Sistemas de Gestión de Energía. Todo ello, baremando únicamente a los 3 mejores municipios de los 4 participantes. En este caso, el equipo español formado por los cuatro municipios de la Región de Murcia y por EuroVértice Consultores consiguió el segundo puesto (Tabla 5).

**Tabla 5.** Resultados de la competición Por países

País	Croacia	Chipre	Francia	Alemania	Hungría	Letonia	Italia	España
<b>Categoría 1 Ahorro energético de las 3 mejores Autoridades Locales de cada país (AL)</b>								
Media	8,73%	1,57%	10,33%	7,88%	7,09%	12,67%	4,37%	9,88%
<b>Categoría 2 Éxito en la implementación de los SGEN (en las 3 mejores AL)</b>								
Media (puntos)	24,33	20,90	16,88	16,17	18,83	31,83	29,00	27,33
<b>Categoría 3 Mejor país (Resultados Categoría 1 x Resultados Categoría 2)</b>								
Resultado	2,13	0,33	1,74	1,27	1,34	4,03	1,27	2,70
Posición	3					1		2

## 7. CONCLUSIONES

El proyecto Compete4SECAP ha demostrado que los concursos de ahorro de energía pueden ser una forma eficaz de ayudar a los municipios a reducir su consumo de energía y sus costes energéticos, simplemente aprovechando el sentido de comunidad, educando y motivando a los empleados y suministrando unas cuantas herramientas técnicas sencillas. Algunos de los municipios participantes en el proyecto Compete4SECAP están tan convencidos de su valor, que planean seguir utilizando los concursos de ahorro de energía como instrumento para conseguir un cambio de hábitos en sus empleados. En realidad, muchos de ellos han llevado las nuevas técnicas de ahorro aprendidas en el trabajo a sus hogares, consiguiendo un mayor impacto en la comunidad y permitiendo avanzar hacia un modelo de ciudadanía más concienciada con el consumo de energía, el uso de los recursos y su impacto sobre el medio ambiente.

Se han conseguido los siguientes resultados:

### 1. Competición de ahorro energético

Se elaboró una metodología general para determinar el ahorro de energía mensual y anual durante la competición. En primer lugar, se recopilaron los datos históricos de consumo de energía de cada edificio y la temperatura media mensual. Con estos datos, se calculó la línea de referencia para cada edificio. Durante la competición, los técnicos municipales registraron los consumos energéticos mensuales y la temperatura del aire durante cada mes (a partir de los datos ofrecidos por AEMET). Como resultado, se pudo identificar el ahorro de energía, correspondiente a la diferencia entre lo registrado y la línea de base.

En total, han participado 92 edificios en la competición (12 en España) y se han conseguido los siguientes resultados globales:

- 1.717,6 MWh de energía primaria ahorrados (204,8 MWh en España)
- Se evitan 512,6 toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub> (67,8 en España)
- Ahorro medio conseguido: 6,44% (6,82% en España)
- En total, se ha alcanzado un ahorro económico de 176.433 € (36.864 € en España).

### 2. Desarrollo de SGen y Herramienta de Monitoreo de Energía

- 31 municipios (4 en España) han certificado su SGen según la norma ISO 50001.
- Desarrollo e implementación de una Herramienta de Monitoreo de Energía para hacer seguimiento de los consumos energéticos.

## 8. ABREVIATURAS

Abreviatura	Descripción
AL	Autoridad Local
GEI	Gases de Efecto Invernadero
IDEn	Indicador de Desempeño Energético

<b>PACES</b>	Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible
<b>PAES</b>	Plan de Acción para la Energía Sostenible
<b>SGen</b>	Sistema de Gestión Energética

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Cosenza et al. (2018). Energy Management System (EnMS) Guidebook for Local Authorities: Compete4SECAP.
- [2] Vadovics et al. (2018). The energy saving competition for local authorities: Compete4SECAP.
- [3] Chapman et al. (2019). Upgrading from SEAP to SECAP for integrated climate action: a quick access guide. Compete4SECAP.
- [4] Delgado et al. (2019) Fact sheets on financing opportunities.
- [5] UNE-EN ISO 50001:2018. Sistemas de gestión de la energía. Requisitos con orientación para su uso.
- [6] European Environment Agency (EEA) (2013) Achieving energy efficiency through behaviour change: what does it take?
- [7] Heiskanen, E., Johnson, M., Robinson, S., Vadovics, E., Saastamoinen, M. (2010) Low carbon communities as a context for individual behavioural change.
- [8] IPCC (2014)
- [9] IPCC (2018)
- [10] Jackson, T. (2005). Motivating sustainable consumption – A review of models of consumer behaviour and behavioural change.
- [11] Moloney, S. Horne, R E. and Fien J. (2010). Transitioning to Low Carbon Communities – From behaviour change to systematic change.
- [12] The Carbon Trust (2013) Creating an Awareness Campaign.
- [13] Allaby, M. (2004). A Dictionary of Ecology. OUP Oxford.
- [14] EU Energy Poverty Observatory (2019). Indicators and Data.
- [15] Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)' – Part 1 (JRC, 2018).
- [16] Covenant of Mayors for Climate and Energy Office. (2014). Quick Reference Guide - Monitoring SEAP implementation.
- [17] Laukkonen, J. et al. (2009). Combining climate change adaptation and mitigation measures at the local level. Habitat International