

LIFE_OPERE

EFFICIENT MANAGEMENT OF ENERGY NETWORKS

LIFE 12-ENV-ES-001173

INFORME ACCIÓN C1: MONITORIZACIÓN IMPACTO SOCIOECONÓMICO

ÍNDICE

1. Objeto	3
2. Alcance.....	3
3. Antecedentes	3
4. Paneles de expertos.....	4
4.1. Primer panel de expertos	6
4.2. Panel networking	9
4.3. Tercer panel de expertos	10
5. Monitorización de indicadores	11
5.1. Número de eventos participados	12
5.2. Nº de jornadas de difusión	17
5.3. Nº de contactos establecidos para la transferencia de conocimiento y tecnológica	18
5.4. Nº de convenios de colaboración.....	22
5.5. Nº de participaciones en consorcios de convocatorias públicas.....	22
5.6. tipología de beneficiarios identificados	22
5.7. Nº de apariciones en medios de comunicación	23
5.8. Índice de reducción de consumo de energía referenciado a la inversión económica	23
5.9. Nº de beneficiarios identificados	24
5.10. Porcentaje de beneficiarios implicados en el proyecto	26
5.11. Número de actividades emprendidas por los beneficiarios del proyecto.....	26
5.12. Importe económico de las actividades emprendidas por los beneficiarios implicados	26
6. Impacto socioeconómico de proyecto. Conclusiones.....	26
6.1. Impacto social	27
6.2. Impacto económico.....	30
6.3. Impacto científico y de innovación	31

1. OBJETO

El presente documento constituye un anexo del proyecto que tiene como fin recoger los trabajos realizados en el marco de la acción C.1 “Monitorización del impacto socioeconómico del proyecto”. Esta acción trata de medir el efecto del proyecto en su entorno a través del seguimiento de una serie de indicadores fácilmente accesibles que proporcionarán la información necesaria para determinar la impronta que el proyecto OPERE ha dejado en su entorno.

2. ALCANCE

En los siguientes apartados se describen las tareas ejecutadas en el curso de la acción C.1 para monitorizar el impacto económico y social. En una primera parte del documento se describirán los distintos paneles de expertos organizados por el proyecto, con indicación de los objetivos, participantes y conclusiones alcanzadas en los mismos, tanto desde el punto de vista técnico del proyecto como desde el punto de vista socioeconómico.

En una segunda parte el documento describe el proceso de monitorización seguido, la selección de los indicadores, así como el logro de los mismos, para finalmente realizar una valoración del impacto del proyecto en el ámbito socioeconómico, científico y de innovación.

3. ANTECEDENTES

El proyecto Life – OPERE plantea en su plan de trabajo, el desarrollo de la acción C.1 “Monitorización del impacto socioeconómico del proyecto” dentro de las actuaciones establecidas para la monitorización del impacto de las acciones del proyecto. Con motivo de esta acción, el proyecto desarrolló el Plan de Monitorización de Impacto Socioeconómico entregado conjuntamente con el Informe Intermedio. En dicho Plan se establecen los objetivos y metodologías a seguir para el desarrollo de esta tarea a través de:

- Definición de los datos necesarios, sus fuentes y características:
 - Mediante el establecimiento de indicadores adecuados y accesibles: actividades relacionadas, actividades de difusión, actividades de transferencia de conocimiento y de transferencia de tecnología.
 - La celebración de paneles de expertos durante las distintas fases del proyecto.
 - El desarrollo de actividades de vigilancia tecnológica habituales en las entidades solicitantes.
- La definición de los indicadores de seguimiento, categorización, impacto y agregación. Se definen para ello los siguientes indicadores:
 - Número de eventos participados.
 - Número de jornadas de difusión.
 - Número de nuevos contactos establecidos para la transferencia de conocimiento.
 - Número de convenios de colaboración.
 - Número de contactos para transferencia de conocimiento (sin fines comerciales)
 - Número de contactos para transferencia de tecnología (sin fines comerciales).
 - Número de participaciones en consorcios de convocatorias públicas.
 - Número de apariciones en medios de comunicación.
 - Índice de reducción del consumo de energía referido a la inversión económica necesaria para llegar a cabo las modificaciones propuestas (en kWh ahorrados/€). Este indicador permitirá evaluar la rentabilidad de la totalidad de las actuaciones propuestas en el proyecto OPERE.
 - Número de tipos de beneficiarios identificados.

- Número de beneficiarios identificados.
 - Porcentaje de beneficiarios participantes en el proyecto.
 - Número de actividades emprendidas por los beneficiarios implicados.
 - Importe económico de las actividades emprendidas por los beneficiarios implicados.
- Análisis y conclusiones. Para lo cual se registrarán y tratarán los datos obtenidos de la actividad de seguimiento socioeconómico del proyecto en una hoja de cálculo convencional.
 - Emisión de informes. El seguimiento del impacto socioeconómico se desarrollará desde el 31/10/2013 y hasta el final del proyecto y se emitirán tres informes: inicial, medio y final donde se estime el impacto del proyecto en su entorno.

4. PANELES DE EXPERTOS

Uno de los mecanismos establecidos en el proyecto para evaluar el impacto socioeconómico del proyecto es la organización de paneles de expertos. Así durante el periodo de ejecución del proyecto se han desarrollado un total de tres paneles de expertos, cuyas fechas, objetivos, número de expertos invitados e informes donde se ha aportado las actas generadas por los paneles se detalla a continuación:

Panel	Fecha de celebración	Objetivo	Informe	Número participantes
Primer Panel de Expertos	21/10/2014	Evaluación de las medidas de eficiencia energética a implantar	Midterm report	13
Panel Networking	21/10/2015	Máximización del impacto socioeconómico de los proyectos en su entorno	Progress report	13
Tercer Panel de Expertos	23/11/2016	Contrastar los desarrollos realizados en el sistema de monitorización y establecimiento de indicadores	Final report	14

Tabla 1. Relación panes de expertos

Los paneles de expertos celebrados han tratado las distintas casuísticas a las que los técnicos del proyecto OPERE se han encontrado en el desarrollo del proyecto. El primer panel se ha centrado en las acciones B1, el segundo de los paneles ha tenido como objetivo las acciones de carácter transversal del proyecto (acciones C, D y E), dirigidas a la promoción, difusión y establecimiento de una red de contactos para incrementar el grado de impacto del proyecto. El último de los paneles centró su foco en las acciones de implantación y optimización recogidas en las acciones B2 y B3.

El primer panel de expertos se centró en la evaluación de las medidas de eficiencia energética a implantar, estructurándose para ello en dos áreas. En una primera fase se planteó el análisis de las instalaciones térmicas para la mejora de la eficiencia energética. En la segunda parte del panel se analizó el sistema de monitorización y la validez del planteamiento propuesto por la USC en base al protocolo BACNET, así como al uso de la información en el mismo y la gestión de alarmas.

El panel networking reunió a gestores de proyectos Life, así como a gestores de proyectos financiados por otras iniciativas europeas en el ámbito de la gestión energética, sostenibilidad y smartcities. El objetivo de este panel, además del conocimiento de otros proyectos de temáticas similares, se centró en las medidas para incentivar el impacto socioeconómico de los proyectos en su entorno. El panel discurió con la presentación de cada uno de los proyectos desarrollados por los participantes, para en una segunda parte, debatir sobre cómo poner el valor los resultados alcanzados por el proyecto e incrementar el impacto en su entorno.

El tercer y último de los paneles de expertos tuvo como objetivo contrastar los desarrollos realizados por el proyecto OPERE en el sistema de monitorización. Para ello el panel se estructuró en tres áreas en las cuales se abordaron los siguientes aspectos: el desarrollo de smartgrids y sistemas de monitorización en base a la visión de futuro de la gestión energética de edificios de grandes consumos, las necesidades de sensorización de las instalaciones, y por último el establecimiento de indicadores o KPIs asociados a un cuadro de mando para instalaciones intensivas en consumos.

Señalar que el panel networking y el tercer panel de expertos fueron complementados con la visita a las instalaciones del Complejo Monte da Condesa (CMdC).

Con respecto a los expertos participantes en los paneles, relacionados en la tabla 2, cabe señalar que desde OPERE se ha tratado de recoger a las distintas tipologías de beneficiarios identificados, con el fin de incidir en la difusión del proyecto y los conocimientos generados, así como en su futura transferibilidad.

Panel	Experto	Entidad	Tipología beneficiario
1	Alberto Méndez	CO2 SmartTech	Empresas del sector de la energía
1	Carlos Rivas	ELINSA	Empresas del sector de la energía
1	Cibrán Ledo	IMATIA	Empresa sector TIC
1	José L. García Angulo	Universidad de Vigo	Universidades, facultades, centros educativos en general
1	Manuel García	Ingeniería Magaral	Empresas del sector de la energía
2	Santiago Rodríguez Charlon	Instituto Tecnológico de Galicia	Centro tecnológico sector de la energía
2	Fernando Suárez Lorenzo	Ayuntamiento Santiago de Compostela	Sector público
2	Angélica Bercetche	Transfer LBT	Consultoría gestión de proyectos
2	Luis Moretón	Ingeniería Coinges	Empresas del sector de la energía
2	Roberto Díaz	Centro Tecnológico AITEMIN	Centro tecnológico sector de la energía
2	Carlos García	Fundación Asturiana de la Energía	Sector público
2	Javier Rodríguez	Diputación Ourense	Sector público
3	José Luis López González	SERGAS	Centros sanitarios (hospitales, clínicas)
3	Manuel Rodríguez Vijande	CLECE	Empresa servicios energéticos
3	Luis Moretón	Cartif/COINGES	Empresas del sector de la energía
3	José M Fernández Torres	Complejo Hospitalario Universitario de	Centros sanitarios (hospitales, clínicas)
3	Remigio Alonso	Complejo Hospitalario Universitario de	Centros sanitarios (hospitales, clínicas)
3	Javier Badás Gavilanes	Smart Green Labs (Grupo ITEISIS)	Empresa sector TIC

Tabla 2. Expertos participantes en paneles OPERE

Sobre la opinión de los distintos panelistas en relación al proyecto OPERE, cabe señalar que han calificado el proyecto OPERE de muy ambicioso, especialmente en cuanto al desarrollo de la herramienta del sistema de gestión energético, en cuanto a su capacidad para atender la generación de información, no sólo del edificio piloto, sino del resto de edificios ubicados en el Campus Vida de la USC, así como por el potencialidad que suponer el tratamiento de dicha información para aplicar un proceso de programación automatizada de instalaciones energéticas.

4.1. PRIMER PANEL DE EXPERTOS

El primer panel de expertos tuvo lugar el 21 de octubre de 2014 en las instalaciones Energylab en el Edificio CITEXVI en Vigo. Se describen a continuación los temas tratados en dicha reunión.

Introducción al proyecto Life - OPERE

A continuación se hace una presentación sobre el proyecto OPERE así como una descripción de las actuaciones realizadas como parte de la Acción A.1 sobre la descripción de los usos y funcionamiento del edificio. Se describe también los trabajos ejecutados para la caracterización de los usos en el edificio a través de la realización de encuestas y las simulaciones energéticas efectuadas con la información obtenida de los estudios del edificio. Las medidas más relevantes que se han identificado tras la implementación de las acciones descritas son:

- Cambio de combustible
- Sustitución de las calderas
- Renovación del aislamiento
- Renovación de los cerramientos acristalados

Instalaciones térmicas. Mejora de la eficiencia

La siguiente parte de la reunión trató de un debate abierto entre los participantes del Panel centrado en temas o preguntas concretas planteadas por parte de la USC y de EnergyLab, tras las que se llega a las siguientes conclusiones:

- Estudiar la posibilidad de aprovechar el calor del aceite del motor de cogeneración, que actualmente no se está aprovechando.
- Instalar depósitos de inercia para desacoplar los horarios de demanda con los de producción de la cogeneración.
- Apagar las calderas de noche, cuando no hay demanda. Actualmente trabajan 24x7 para mantener el primario caliente y responder inmediatamente cuando comience la demanda de ACS. Se comenta que sería interesante no mantener el primario caliente, sino que las calderas enciendan cuando aparezca demanda en los depósitos. El arranque de las calderas es breve (1-3 minutos) por lo que no supone un problema que estén apagadas.
- Como alternativa a los depósitos de inercia, sustituir los actuales depósitos de ACS por depósitos de producción instantánea por calentamiento al paso. Este tipo de depósitos circulan el agua de ACS por un serpentín interno a un depósito de inercia con agua de calefacción, por lo que evitan totalmente los brotes de legionella y la mezcla de agua de los diferentes servicios.
- Sustituir la bomba de cogeneración por un variador de velocidad, para ofrecer un caudal variable de agua que se adecue a la demanda de ACS. Esto es crítico si se usan depósitos de producción instantánea por calentamiento al paso, ya que evita que se estropee la estratificación de temperaturas debido a un aporte fijo.
- Instalar variadores de velocidad en las bombas de calefacción.
- Instalar válvulas termostáticas en todos los radiadores. Se indica que es posible que incluso sea obligatorio legalmente.

Sistema de monitorización

- En primer lugar se plantea si las instalaciones de la USC pueden tener características semejantes a otras instalaciones y por tanto se podrá extrapolar a otros casos los resultados



Imagen 1. Primer panel de expertos

del proyecto. Se comenta que quizá los hoteles podrían constituir ejemplos similares en cuanto a hábitos de uso y necesidades térmicas.

- Se plantea también si el sistema de monitorización de la USC es representativo de lo instalado habitualmente. Se menciona que lo habitual es tener la cantidad de señales necesarias para el control de las instalaciones, ya que la instalación de sensores implica un elevado coste económico. Para trabajos de análisis o auditoría que requieren un mayor nivel de sensorización, se suele contratar los servicios de una consultora que instale sondas y dataloggers de forma temporal durante el periodo de interés.

Alberto Méndez añade que, según su experiencia, sí es frecuente encontrarse instalaciones con sensorización subdimensionada u orientadas exclusivamente al control y que la instalación de variadores de velocidad obligaría a tener sensorización en el retorno.

- La siguiente cuestión se refiere a si los SCADAS tienen sensorización suficiente para el análisis o solamente para el control.

En este sentido se debate sobre qué información útil no está disponible con frecuencia y se comenta que siempre están disponibles los SCADA cuando hay un sistema controlado y que los sistemas de monitorización en sistemas que necesitan ser optimizados son frecuentes.

- Se pregunta sobre si las estrategias de control en las instalaciones son adaptaciones de estrategias generales o son desarrollos específicos para las instalaciones.

A este respecto se comenta que es frecuente encontrar instalaciones que se pueden optimizar cambiando su programación e instalaciones con parámetros de funcionamiento mal sintonizados. Además, cabe esperar que existan errores sistemáticos en la automatización de las instalaciones.

Carlos Rivas comenta que los análisis suelen ser ad-hoc dependiendo de las instalaciones, su estado de conservación y las necesidades e intereses del cliente.

Se plantea si existen pruebas o estudios sistemáticos que tengan sentido sobre distintas instalaciones y Carlos Rivas menciona que los análisis suelen ser ad-hoc dependiendo de las instalaciones, su estado de conservación y las necesidades e intereses del cliente.

Además, se debate si existen simulaciones o experimentos que tengan sentido pero que no se lleven a cabo por su coste económico, por falta de las señales necesarias o por falta de disponibilidad de las instalaciones para dichos experimentos. Además, se debate si existen pruebas o estudios sistemáticos que se puedan realizar sobre distintas instalaciones o si todos los estudios deberían realizarse ad hoc. Carlos Rivas expone que los análisis o criterios de optimización de instalaciones responden en gran medida a los intereses y necesidades de cada cliente concreto, por lo que los estudios deben realizar ad-hoc independientemente de que existan ciertos criterios generales. Carlos Rivas expone que la instalación de sensorización permanente es costosa económicamente. Para trabajos de análisis o auditoría que requieren un mayor nivel de sensorización, se suele contratar los servicios de una consultora que instale sondas y dataloggers de forma temporal durante el periodo de interés.

Validez de la aproximación adoptada por la USC

- Se plantea la cuestión de si el protocolo BACNET ofrece una buena estrategia para el acceso abierto a los sistemas.

Carlos Rivas y Alberto Méndez conocen otras instalaciones que trabajan con BACNET y afirman que es un estándar ampliamente implantado y muy habitual en sistemas industriales, sobre todo en grandes enfriadoras. Sobre otros sistemas que puedan proporcionar mejores frecuencias de muestreo comentan que la frecuencia de muestreo está vinculada a la red de comunicaciones y a la carga de trabajo del PLC, pero no al protocolo de comunicación en sí mismo.

También se debate sobre los problemas que surgen por saturación de conexiones y en este sentido ambos comentan que en términos generales es muy habitual tener este tipo de problemas, y que cada vez con más

frecuencia se incluyen servidores web embebidos en los sistemas industriales, y que la parte industrial siempre tiene prioridad sobre la parte “informativa”. Por este motivo sería factible que el servidor web pueda colapsarse incluso cuando la parte industrial del PLC sigue respondiendo, ya que es posible que ésta última esté bloqueando recursos de memoria o procesador.

- Acerca del almacenamiento de datos, se plantea a los expertos si conocen instalaciones que muestreen a más frecuencia, si el uso de una base de datos relacional es adecuada y qué técnicas de reducción del volumen de datos almacenado se podrían aplicar. Alberto Méndez menciona que ellos muestrean la parte eléctrica a cinco segundos pero la parte térmica a mucha menos frecuencia. Además afirma que la utilización de una BBDD relacional es adecuada y de hecho ellos usan Microsoft SQL Server. Su base de datos cuenta con tablas de segundos, minutos y horas, y los algoritmos de consulta determinan el rango adecuado y la tabla correspondiente a consultar. Así obtienen tiempos de respuesta muy bajos.

Uso de la información

- Sobre la aplicación de técnicas para la validación de datos, Carlos Rivas comenta que la validación de datos es poco habitual y sólo se suele hacer en aplicaciones muy concretas cuando el sistema es muy crítico y se necesita hacer un seguimiento específico de un pequeño conjunto de sensores. En un sistema como el de la Universidad lo habitual es que la comunicación sea correcta y el valor no se salga de lo coherente salvo avería de un sensor. Por tanto, un operario se hace cargo de la supervisión y cuando existen sospechas fundamentadas de que algo va mal, se hace un seguimiento detallado del sensor en cuestión. En conclusión, la validación de datos no es algo que se realice de forma sistemática e intensiva sobre el conjunto completo de sensores de una instalación (además de que podría suponer un problema de rendimiento para el sistema de almacenamiento de datos en tiempo real).

Gestión de alarmas

- Acerca de la gestión de alarmas, Carlos Rivas explica que las alarmas de más riesgo son las que están integradas en la propia caldera, y que está ligadas a mecanismos de seguridad internos que paran la caldera en caso necesario sin intervención humana. Lo habitual es tener una supervisión humana y actuar cuando existen sospechas fundamentadas de que algo va mal,

Se comentan algunas estrategias para la recuperación de datos:

- La instalación se bloquea en protección y sólo se recupera con la intervención del operador
- No hay persistencia en las alarmas y la instalación puede entrar en ciclos de mal funcionamiento.
- Existen protocolos de gestión relacionados con la recuperación del sistema de estados de alarma

Carlos Rivas menciona que es habitual el rearme automático del sistema tras un fallo, pero limitado a 3-5 rearmes. Si persiste el fallo se bloquea el sistema. Se categorizan las alarmas por relevancia y criticidad para actuar en consecuencia.

- Se cuestiona qué frecuencias necesitaría la USC para medir con garantías energías suministradas sin contador de energía así como si es viable no usarlos (ej.: medir la eficiencia mediante los saltos térmicos). Alberto Méndez explica que ellos monitorizan con mucha frecuencia la parte eléctrica (30 parámetros de cada analizador de red cada 5 segundos), pero en la parte térmica el periodo de muestreo de la USC (10 segundos) le parece incluso excesivo. Realmente el problema es que las calderas en la USC están trabajando continuamente en ciclos muy cortos. Si se soluciona esto la frecuencia de muestreo podría ser mucho menor.
- Jose Ángel Taboada si es habitual encontrarse con instalaciones cuyas consignas de control no hayan sido ajustadas a las condiciones reales de funcionamiento de la instalación. En este sentido, plantea si existen casos de consignas que hagan que las instalaciones funcionen mal. Alberto Méndez explica que es habitual que las instalaciones conserven la configuración de control de las pruebas de validación realizadas durante su

implantación o remodelación, y que se realizan en laboratorio o en condiciones más favorables que las reales. Así, tras la puesta en marcha inicial es habitual que los parámetros de control de los sistemas no se hayan ajustado a las condiciones reales de trabajo.

Carlos Rivas añade que la correcta programación y conservación de los sistemas está muy condicionada por la existencia de personal de mantenimiento con dedicación y experiencia en el cliente, ya que demandan de las empresas instaladoras o mantenedoras medidas ajustadas a las necesidades o deseos específicos del cliente y no a estrategias generales.

- Acerca de la cuestión sobre si es habitual el problema de la mezcla de aguas en el colector de retorno, Alberto Méndez y Carlos Rivas responden que la mezcla de circuitos no es habitual y que en el caso de la USC es consecuencia del uso de un único motor de cogeneración para todo.
- Qué tipo de experimentos y medidas se realizan para mejorar la EFICIENCIA ELÉCTRICA de las instalaciones:
 - ¿Saneamiento de las líneas? Elevado coste de saneamiento.
 - Contadores mal ajustados.
 - Medidas de rango amplio.

4.2. PANEL NETWORKING

El segundo panel de expertos o panel networking se celebró el 21 de octubre de 2015 en las instalaciones del Instituto de Investigaciones Tecnológicas de la USC, sitas en el Campus Vida de Santiago de Compostela.

El panel se inicia con la presentación del contexto histórico en el que se enmarca el proyecto, los objetivos y resultados esperados así como las actividades técnicas que se han llevado a cabo hasta el momento, que incluyen el análisis de la situación de partida en el edificio piloto, la identificación de las acciones de ahorro energético y la implementación de algunas de esas acciones.

Luis Moretón, de la Ingeniería Coinges, presenta el proyecto en el que su empresa participa como Socio, LIFE Hospital, y que tiene como principal objetivo la disminución de la Huella Climática del hospital universitario Río Hortega. Comenta las principales medidas que se están llevando a cabo en los tres ejes principales en los que trabaja el proyecto: Agua, Energía y Residuos. Roberto Díaz, del Centro Tecnológico AITEMIN, presentó el proyecto New4Old del que su Institución es Socio Coordinador. Se trata de un proyecto demostrativo en el que se rehabilitó un conjunto de viviendas sociales con criterios sostenibles. Comentó las fases por las que pasó el proyecto, que incluyeron el análisis de las viviendas, la descripción de las técnicas y metodología de rehabilitación a emplear así como de las acciones implementadas en los edificios piloto.

Angélica Bercetche de la consultora Transfer LBC, presentó el proyecto en el que su empresa participa como Socia, LIFE COOP2020 cuyo objetivo es cambiar el modelo de las cooperativas agrícolas haciéndolas más rentables gracias al uso de energías renovables y la eficiencia energética entre otros. Asimismo describió las principales acciones del proyecto y el estado en el que se encuentra el mismo, así como las tareas pendientes. Carlos García de FAEN presentó el Proyecto “The Autonomous Office” cuyo objetivo es la construcción de un edificio de oficinas totalmente autónomo y sostenible energéticamente. Además explicó



Imagen 2. Panel networking



las características fundamentales que tendría el edificio, la fase de construcción en la que se encuentra y los principales problemas que se encontraron.

Javier Rodríguez Novoa, de la Diputación de Ourense, explicó el trabajo que realizan desde la Diputación en relación con Proyectos Europeos sobre Eficiencia Energética. Comentó que la Diputación trata de colaborar con los ayuntamientos pequeños dándoles apoyo con las auditorías energéticas, incidiendo en una reducción de los consumos energéticos, con campañas de sensibilización y otras actividades. Además, mencionó que se está creando la Agencia Provincial de la Energía para dar por un lado visibilidad al trabajo que hace la Diputación en este campo y por otro, conseguir una mayor especialización profesional.

Fernando Suárez del Ayuntamiento de Santiago de Compostela presentó los proyectos europeos en los que está involucrado el Ayuntamiento relacionados con la Eficiencia Energética. En este sentido comentó el Proyecto PLEEC sobre Planificación para Ciudades Energéticamente Eficientes en el que también está involucrada la USC con otros socios del Norte de Europa. Además habló de los proyectos SmarTiago, Smartogether y ZEC.

Por último, Santiago Rodríguez del ITG presentó los servicios que llevan a cabo desde el ITG y algunos de los proyectos en los que están involucrados en el área de la eficiencia energética. El Proyecto E4R consistía en desarrollar herramientas de rehabilitación energética en edificios. El Proyecto ENTIC trata de la implantación progresiva de sistemas de gestión sostenible y eficiente de la energía en pymes. El proyecto GE2C tiene como objetivo mejorar la eficiencia energética del sector servicios en la Eurorregión.

Después de las presentaciones de todas las entidades participantes, se abrió un pequeño debate dinamizado por Esteban Vieites en el que se habló sobre cómo aumentar el impacto de este tipo de proyectos sobre sus entornos. Las principales conclusiones del debate fueron que debido a la falta de tiempo, no se dedica mucho trabajo en poner en valor los resultados del proyecto y que se debería hacer una mayor difusión así como trasladar los resultados a la empresa y al resto de la sociedad. Asimismo, los asistentes resaltaron que iniciativas como la presente reunión son muy útiles para dar visibilidad a los proyectos y también para aprender de otras experiencias y fomentar la colaboración.

4.3. TERCER PANEL DE EXPERTOS

La tercera reunión de expertos se celebró el 23 de noviembre de 2016 en Santiago de Compostela en las instalaciones del Instituto de Investigaciones Tecnológicas que la USC tiene en el Campus Vida.

El objetivo del panel es contrastar con expertos reconocidos en el ámbito de la gestión energética y de las tecnologías de la información, los desarrollos realizados por el proyecto OPERE en la smartgrid y el sistema de monitorización, con el fin de conseguir la máxima optimización de las mejoras de eficiencia energética implantada.

El panel se estructura en tres áreas en las cuales se abordaron el desarrollo de smartgrids y los sistemas de monitorización en base a la visión de futuro de la gestión energética de edificios de grandes consumos, un análisis de las necesidades de sensorización de las instalaciones, y por último el establecimiento de indicadores o KPI asociados a un cuadro de mando para instalaciones intensivas en consumos energéticos.

Como conclusiones generales del panel, se extraen las siguientes:

- La gestión energética basada en la producción ya está superada, las entidades que gestionan grandes consumos energéticos deben avanzar hacia la gestión de la demanda.

- La gestión de la demanda debería basarse en el uso sistemas inteligentes con capacidad de predicción y modelización.
- El conocimiento de los usos de los edificios, así como la capacidad de predicción de las temperaturas exteriores son los parámetros fundamentales en la gestión de la demanda.
- Es necesario combinar el análisis energético con el análisis económico, para aportar información a los departamentos de gestión económica.
- Con respecto a la sensorización es necesario establecer un equilibrio entre el coste de la misma y la información obtenida.
- Necesidad de acercar los mundos TIC y de la gestión energética para conseguir la estandarización de datos, así como el establecimiento de protocolos de seguridad. La falta de conexión de estos dos ámbitos está ralentizando el proceso de gestión energética.
- El establecimiento de indicadores o KPIs no son iguales para todas las instalaciones, sino que se deberán seleccionar en función de los objetivos fijados para cada instalación y momento.
- Un indicador adecuado es determinar el grado de confort y este puede medirse a través de lo establecido en la norma UNE-EN 7730:2006.



Imagen 3. Tercer panel de expertos

5. MONITORIZACIÓN DE INDICADORES

Dentro de las actividades desarrolladas en el marco de la acción C1, se ha realizado el seguimiento continuado de los distintos indicadores establecidos en el Plan de Monitorización de Impacto Socioeconómico. Esta monitorización se realiza con un doble objetivo:

- Comprobar el avance del proyecto, en cuanto al logro de los valores objetivos fijados previamente.
- Determinar el impacto y repercusión del proyecto en el entorno en el que se desarrolla a nivel socioeconómico.

Así, el Plan de Monitorización fijó un total de trece indicadores de carácter socioeconómico, sobre los cuales se estableció un cuadro de mando en formato de hoja de Excel. En dicho cuadro se establece para cada indicador, los valores objetivo que se esperaban obtener a inicio del proyecto, el valor real alcanzado a fecha de finalización, y el porcentaje de ejecución obtenido en relación con el valor objetivo fijado inicialmente (valor alcanzado/valor objetivo). Señalar que para los indicadores “índice de reducción de consumo de energía referenciado a la inversión económica (kW ahorrados/€)” e “importe económico de las actividades emprendidas por los beneficiarios implicados”, no se establecieron valores objetivos iniciales a alcanzar.

En la figura 1 se recoge el cuadro de indicadores a definidos en el Plan de Monitorización para el análisis del impacto socioeconómico del proyecto, con indicación de los valores objetivos a alcanzar, los valores reales alcanzados a fecha de finalización del proyecto, junto con el porcentaje ejecución de cada indicador.

Indicadores Impacto Socioeconómico

- Número de eventos participados
- Número de jornadas de difusión
- Número de contactos establecidos para transferencia de conocimiento
- Número de convenios de colaboración firmados
- Número de contactos para transferencia tecnológica
- Número de participaciones en consorcios de convocatorias públicas
- Número de tipos de beneficiarios identificados
- Número de apariciones en medios de comunicación
- Índice de reducción de consumo de energía referenciada a la inversión económica
- Número de beneficiarios identificados
- Porcentaje de beneficiarios implicados en el proyecto
- Número de actividades emprendidas por los beneficiarios implicados
- Importe económico de las actividades emprendidas por los beneficiarios implicados

Figura 1. Indicadores impacto socioeconómico

Para obtener los valores de cada uno de los indicadores establecidos, se realizó un proceso de seguimiento de las actividades del proyecto, de forma que para cada indicador se elaboró a su vez un archivo en formato Excel que recoge información pertinente, que ha permitido seguir la trazabilidad de las acciones realizadas por el proyecto. Se indican a continuación la información registrada para cada uno de los indicadores, que ayudará a determinar el impacto real del proyecto.

5.1. NÚMERO DE EVENTOS PARTICIPADOS

En las tablas 3.1, 3.2 y 3.3 se relacionan el número de eventos participados por el proyecto OPERE, con información pertinente relativa a la tipología de los eventos, entidad que organiza la actividad, fechas, ámbito y número de participantes (para el caso de aquellas actividades de las cuales se disponga de este dato).

El proyecto OPERE participó en un total de 31 eventos frente a los 8 eventos establecidos inicialmente, lo que ha supuesto superar con creces las previsiones iniciales, y demuestra el interés y esfuerzo del proyecto por incidir en su promoción y difusión.

A nivel de análisis de los eventos realizados varias son las variables de interés para el análisis del impacto del proyecto. Es importante analizar la diversidad de tipología de los eventos participados por OPERE que han sido:

- Eventos de difusión
- Paneles de expertos
- Congresos/simposios
- Premios/concursos
- Jornada de trabajo, demostradora o técnica

Cabe señalar también por importancia la diversidad de entidades que han organizado los distintos eventos, entre las cuales nos encontramos universidades, colegios de ingenieros, agencias energéticas, entidades e iniciativas europeas, administraciones públicas, agencias europeas, centros tecnológicos, asociaciones empresariales sectoriales, etc. Esta

diversidad de entidades pone de manifiesto el interés del proyecto OPERE por llegar a un mayor espectro de agentes vinculados al sector energético, así como el establecimiento de relaciones con una comunidad heterogénea que redundará en la visión del proyecto desde distintos enfoques así como el alcance del proyecto a áreas muy diferenciadas.

Por otra parte también resulta de especial interés considerar que desde el proyecto se ha querido tener un alcance a distintos niveles, desarrollando y/o participando para ello en actividades a nivel local, autonómico, nacional e internacional.

Por último y como aspecto más relevante del análisis de los eventos participados, que define de forma clara y concisa el impacto del proyecto en su entorno más amplio es el número de participantes directos o asistentes a los eventos que asciende a un total de **879 personas**, sin considerar aquellos eventos que, o bien no se dispone del dato relativo al número de asistentes o bien no se conoce el público directamente alcanzado, como puede ser el caso de la presentación de candidaturas a diversas tipologías de premios.

Núm.	Acción	Denominación	Tipo evento	Organización	Participación Opere	Ámbito	Nº asistentes	Fechas	Lugar
1	D5	Jornada presentación proyecto Life - Opere	Evento difusión	Proyecto Life - Opere	Organización y participación equipo técnico	Nacional	--	20/03/2014	Santiago de Compostela
2	C1	Panel Expertos	Panel	Proyecto Life - Opere	Organización y participación equipo técnico	Nacional	5	21/10/2014	Vigo
3	D5	Smart Cities & Communities	Evento difusión	Fundación FAIMEVI	Presentación proyecto Opere y participación espacio networking	Nacional	50	26/11/2014	Vigo
4	D5	Simposio IT4 Energy	Congreso / Simposio	IST/Universidade de Lisboa.	Presentación artículo "Data Storage Optimization for Energy Management in Intelligent Building"	Internacional	--	27-28/4/2015	Lisboa
5	D5	XX Jornadas JISBD -SISTEDES 2015	Congreso / Simposio	Sociedad Ingeniería de Software y Tecnología de Desarrollo de Software (SISTIDES)	Presentación artículo "Optimización del Almacenamiento de Datos en la Gestión Energética de Edificios Inteligentes".	Internacional	--	16/09/2015	Santander
6	C1	Panel Networking	Panel	Proyecto Life - Opere	Organización y participación equipo gestión	Nacional	8	21/10/2015	Santiago de Compostela
7		Foro Diálogo Local. Smartcities y energía	Evento difusión	Proyecto Life -Opere	Organización y participación equipo técnico	Nacional	40	26/11/2015	Santiago de Compostela
8	D5	Presentación candidatura Premios Galicia de Energía 2016	Premio /Concurso	ICOIIG	Presentación candidatura	Autonómico	--	31/01/2016	
9	D5	Presentación candidatura Eu Sustainable Energy Awards	Premio /Concurso	European Commision	Presentación candidatura	Europeo	--	09/03/2016	
10	C1	Local energy efficiency through smart district energy systems	Webinar	Covenant of Mayors	Asistencia del equipo técnico	Europeo	--	04/05/2016	Webinar

Tabla 3.1. Eventos participados

Núm.	Acción	Denominación	Tipo evento	Organización	Participación Opere	Ámbito	Nº asistentes	Fechas
11	D5	Innovación para la mejora ambiental en centros sanitarios. Jornada final proyecto BOHEATLH	Evento difusión	Proyecto Bohealth	Presentación proyecto Opere y participación espacio networking	Nacional	35	24/05/2016
12	E5	Participación proyecto EFFESSUS	Talleres y jornada trabajo	Consorcio Santiago de Compostela	Asistencia equipo técnico y equipo gestión	Local	18	26/05/2016
13	E5	Visita Semana Europea de la Sostenibilidad EUSEW 2016	Feria y jornadas	EASME	Asistencia Gestor	Europeo	--	5-16/06/2016
14	D5	Asistencia Infoday Life Call 2016	Jornada	EASME	Asistencia Gestor	Europeo	--	17/06/2016
15	D5	Workshop "Advances and Applications of Data Science & Engineering"	Congreso Científico Tecnológico	Real Academia de Ingeniería	Presentación artículo científico	Internacional	--	4-17/06/2016
16	D5	Participación en Inside The Lab	Jornada Demostradora/ Evento Difusión	CITIUS	Presentación Proyecto OPERE	Autonómico (CCAA Galicia)	104	08/07/2016
17	E5	Participación proyecto FASUDIR	Jornada Trabajo	Consorcio Santiago de Compostela	Asistencia equipo técnico y equipo gestión	Local	--	18/07/2016
18	D5	Participación "Summer Energy Network"	Evento difusión	ICOIIG	Presentación proyecto OPERE	Autonómico (CCAA Galicia)	61	16/09/2016
19	D5	VI Simposio sobre Lógica Difusa y Soft Computing (LODISCO 2016)	Congreso / Simposio	Conferencia de la Asociación Española para la Inteligencia Artificial (CAEPIA XVII Edición)	Presentación artículo científico	Nacional	---	15/09/2016
20	D5	Participación Sesión Posters proyecto Susmilk	Evento difusión	Proyecto SUSMILK	Exposición poster proyecto OPERE	Internacional	122	2-23/09/2016

Tabla 3.2. Eventos participados

Núm.	Acción	Denominación	Tipo evento	Organización	Participación Opere	Ámbito	Nº asistentes	Fechas	Lugar
21	D5	Participación en SPIN 2016	Evento difusión	Red Emprendia	Exposición de los trabajos de investigación del proyecto	Internacional	52	30/09/2016	Santiago de Compostela
22	D5	XII Congreso Anual COGEN España	Evento difusión	Asociación española para la promoción de la cogeneración en España	Presentación proyecto	Nacional	132	04/10/2016	Madrid
23	C1	Tercer Panel Expertos Life - OPERE	Panel expertos	Proyecto Life - Opere	Evento organizado por proyecto OPERE	Nacional	8	23/11/2016	Santiago de Compostela
24	D5	Jornada "Mejoras Energéticas realizadas en el Edificio Monte da Condesa"	Evento de difusión	Proyecto Life - Opere	Evento organizado por proyecto OPERE	Local	17	13/12/2016	Santiago de Compostela
25	D5	Presentación candidatura Premios Eficiencia Energética Eneragen	Premio /Concurso	Eneragen	Presentación candidatura	Nacional	--	23/01/2017	
26	D5	Presentación candidatura Premios Galicia de Energía	Premio /Concurso	ICOIIG	Presentación candidatura	Autonómico (CCAA Galicia)	--	13/02/2017	
27	D5	Presentación Life - OPERE en IES Universidade Laboral (Aula OPERE)	Evento de difusión	Proyecto Life - Opere	Evento organizado por Aula OPERE	Local	65	09/02/2017	A Coruña
28	D5	Presentación Life - OPERE en CEIP Politécnico de Santiago (Aula OPERE)	Evento Difusión	Proyecto Life- OPERE	Evento organizado por Aula OPERE	Local	84	23/02/2017	Santiago de Compostela
29	D5	Jornada Técnica OPERE en feria Genera	Jornada Técnica	Proyecto Life - OPERE	Evento organizado por OPERE	Nacional	37	03/03/2017	Madrid
30	D5	Curso de Auditor Energético (Aula OPERE)	Evento Difusión	Energylab	Desarrollo de material formativo en base al "Caso OPERE" en tema Informes de Auditoría Energética en la Edificación. Aula OPERE	Autonómico (CCAA Galicia)	8	30/03/2017	Vigo
31	D5	Jornada cierre proyecto Life - OPERE	Evento Difusión	Proyecto Life - OPERE	Jornada de cierre	Nacional	33	29/03/2017	Santiago de Compostela
TOTAL PARTICIPANTES							879		

Tabla 3.3. Eventos participados

5.2. Nº DE JORNADAS DE DIFUSIÓN

El número de jornadas de difusión realizadas por el proyecto ascendió a un total de 13, alcanzando un grado de ejecución de un 433% frente al valor inicialmente establecido para este indicador que ascendía a un total de 3 jornadas. Las jornadas fueron desarrolladas en las principales ciudades de la Comunidad Autónoma de Galicia, con el objetivo de cubrir el mayor rango geográfico a nivel autonómico. A nivel nacional se han desarrollado actividades tanto en Barcelona como en Madrid, principales ciudades de la geografía nacional, con el fin de conseguir la difusión del proyecto a nivel nacional.

Núm.	Denominación	Tipo evento	Organización	Participación Opere	Personas participant	Fechas	Lugar
1	Jornada presentación proyecto Life - Opere	Evento difusión	Proyecto Life - Opere	Organización y participación equipo técnico	Equipo Opere	20/03/2014	Santiago de Compostela
2	Smart Cities & Communities	Evento difusión	Fundación FAIMEVI	Presentación proyecto Opere y participación espacio networking	Virgina Vidal	26/11/2014	Vigo
3	Foro Diálogo Local. Smart Cities y Energía	Evento difusión	Proyecto Life -Opere	Organización y participación equipo técnico	Equipo Opere	26/11/2015	Santiago de Compostela
4	Innovación para la mejora ambiental en centros sanitarios	Evento difusión	Proyecto Bohealth	Presentación proyecto Opere y participación espacio networking	Juan Arias	24/05/2016	Barcelona
5	Participación en Inside The Lab	Jornada Demostradora	CITUS	Presentación Proyecto OPERE	José A. Taboada y David Martínez	08/07/2016	Santiago de Compostela
6	Participación "Summer Energy Network"	Evento difusión	Ilustre Colegio de Ingenieros Industriales de Galicia	Presentación proyecto OPERE	Eva Mª Ben Garea	16/09/2016	Pontevedra
7	Participación Sesión Pósters proyecto Susmilk	Evento difusión	Proyecto SUSMILK	Exposición poster proyecto OPERE	Eva Mª Ben Garea	22/09/2016	Santiago de Compostela
8	Participación en SPIN 2016	Evento difusión	Red Emprendia	Exposición de los trabajos de investigación del proyecto	David Martínez Casas	30/09/2016	Santiago de Compostela
9	XII Congreso Anual COGEN España	Evento difusión	Asociación española para la promoción de la cogeneración en España	Presentación proyecto	Juan Arias	04/10/2016	Madrid
10	Jornada "Mejoras Energéticas realizadas en el Edificio Monte da Condesa"	Evento de difusión	Proyecto Life - Opere	Presentación proyecto Opere y participación espacio networking	Jose A. Taboada, Eva Mª Ben Garea	13/12/2016	Santiago de Compostela
11	Presentación Life - OPERE en IES Universidade Laboral	Evento de difusión	Aula Proyecto Life - Opere	Evento organizado por proyecto OPERE	Eva Mª Ben garea	09/02/2017	A Coruña
12	Presentación Life - OPERE en CEIP Politécnico de Santiago	Evento de difusión	Aula Proyecto Life- OPERE	Evento organizado por Aula OPERE	Eva Mª Ben Garea, Jose Taboada	23/02/2017	Santiago de Compostela
13	Jornada cierre Proyecto Life - OPERE	Evento de difusión	Proyecto Life- OPERE	Evento organizado por proyecto OPERE	Equipo Opere	29/03/2017	Santiago de Compostela

Tabla 4. Jornadas de difusión

5.3. Nº DE CONTACTOS ESTABLECIDOS PARA LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO Y TECNOLÓGICA

Se recogen en este apartado, tanto los contactos para transferencia de conocimientos como para transferencia tecnológica, que en su totalidad ascienden a 86 personas registradas.

Num.	Entidad/Proyecto	Tipología	Participante	Cargo	Origen contacto
1	Science&Innovation Link Office (SILO)	Empresa	Antonio Moñux Chércoles	Socio-Director	Experto contactado
2	Science&Innovation Link Office (SILO)	Empresa	Antonio López López	Director Ejecutivo	Experto contactado
3	Servicios Energéticos y Utilities. Ferrovial	Empresa	Rafael San Martín Madina	Gerente del Área Industrial	Experto contactado
4	INDRA	Empresa	Jordi Rodríguez Fernández	Product Manager Eficiencia Energética y Energías Renovables	Experto contactado
5	Concello de Santiago de Compostela	Administración Pública	Ignacio Soto González	Jefe de Planeamiento y Gestión	Experto contactado
6	Consortio de Santiago de Compostela	Administración Pública	Ángel Panero Pardo	Arquitecto	Experto contactado
7	Instituto Energético de Galicia. INEGA	Administración Pública	Jose Angel Abad Sánchez	Jefe de la Unidad de Industria.	Experto contactado
8	Ingeniería Insitu	Empresa	Patricia Liñares Méndez	Arquitecto	Experto contactado
9	SEDIGAL	Empresa	Jose Antonio Fernández	Comercial	Experto contactado
10	CO2 SmartTech	Empresa	Alberto Méndez		Participación panel expertos
11	ELINSA	Empresa	Carlos Rivas Pereda		Participación panel expertos
12	IMATIA	Empresa	Cibrán Ledo Peláez	Project Manager	Participación panel expertos
13	Universidad Vigo	Universidad	José L. García Angulo	Ingeniero Industrial	Participación panel expertos
14	Ingeniería Maragal S.L	Empresa	Manuel García Álvarez	Director técnico	Participación panel expertos
15	FAEN/ The Autonomous Office	Proyecto Life	Carlos García Sánchez	Responsable área ahorro y eficiencia energética	Participación panel networking
16	LIFE SMART Hospital	Proyecto Life	Luis Moretón (Coinges)	Ingeniero Industrial	Participación panel networking
17	LIFE Coop 2020	Proyecto Life	Angélica Bercetche (Trasnsfer LBC)		Participación panel networking
18	NEWsolutions4OLDhousing	Proyecto Life	Roberto Díaz (ATEIMIN)	Gestor proyecto	Participación panel networking
19	Diputación Ourense	Administración Pública	Javier Rodríguez Novoa	Jefe Sección	Participación panel networking
20	Ayuntamiento Santiago de Compostela	Administración Pública	Fernando Suárez Lorenzo	Responsable Innovación	Participación panel networking
21	ITG	Centro Tecnológico	Santiago Rodríguez Charlón	Director Área Energía	Participación panel networking
22		Profesional	Iana Vassileva. Ph.D. Ingeniera Energética y Ambiental	Ph.D. Ingeniera Energética y Ambiental	Participación Foro Diálogo Local
23	Fundación Axencia Intermunicipal da Enerxía de Vigo	Agencia Energética	Bernardo Parajó. Director de FAIMEVI	Director de FAIMEVI	Participación Foro Diálogo Local
24	Centro Tecnológico de Automoción de Galicia	Centro Tecnológico	Antonio Mateos	Director Ingeniería y Desarrollo	Participación Foro Diálogo Local
25	SETGA, SL	Empresa	Iago Barbeito	Desarrollo Internacional en SETGA	Participación Foro Diálogo Local
26	USC	Universidad	Silvana Longueira	Responsable Oficina Desenvolvemento Sostible USC	Participación Foro Diálogo Local
27	Ilustre Colegio de Ingenieros Industriales de Galicia	Colegio Profesional	Oriol Sarmiento	Decano ICOIIG	Participación Foro Diálogo Local
28	LEITAT Technological Center	Centro Tecnológico	Marc Torrentellé Soler	Project Manager R&D & Sustainability Division	Contacto en Jornada final proyecto Bohealth
29	Simpple	Empresa Tecnológica	Juan Carlos Alonso	Gestor proyecto	Contacto en Jornada final proyecto Bohealth
30	Fundación Cartif	Centro Tecnológico	Raquel López		Contacto en Jornada final proyecto Bohealth

Tabla 5.1. Contactos transferencia conocimientos y tecnologías

Num.	Entidad/Proyecto	Tipología	Participante	Cargo	Origen contacto
31	FEUGA	Fundación Universidad - Empresa	Ana Muñiz Alonso	Jefe Departamento Proyectos Innovación	Visita instalaciones Feuga
32	FEUGA	Fundación Universidad - Empresa	Daniel Durán Pereira	Gestor proyecto	Visita instalaciones Feuga
33	ITG	Centro Tecnológico	Juan Luis Sobreira Seoane	Director Área Desarrollo de Negocio	Visita instalaciones ITG
34	European Green Capital	Iniciativa Europea - Premio	Ralf Tinga	Gestor	Contactado en EUSEW 2016
35	KIC InnoEnergy	Red/network financiada por EU gestionada por empresa privada	Raj Cthelani	Manager	Contactado en EUSEW 2017
36	Market place of the European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities	Iniciativa Europea - Red /Market Place	Karine Sbirrazzouli	Gestora	Contactado en EUSEW 2020
37	European Cities and Regions Networking for Innovative Transport Solutions (POLIS)	Iniciativa Europea - Red/network para soluciones de transporte innovador	Tomas Mourey	Gestor	Contactado en EUSEW 2021
38	Build Up	Iniciativa Europea - Red/network sobre eficiencia energética en edificios	Isabelle Maurizi	Gestora	Contactado en EUSEW 2028
39	International Renewable Energy Agency (IRENA)	Iniciativa Internacional - Red Internacional de Estados	Arslan Khalid	Técnico comercial	Contactado en EUSEW 2031
40	Magherenov	Proyecto FP7/207-2013-609543	Pilar Jorda (subcoordinadora)	Subcoordinadora proyecto	Contactado en EUSEW 2018
41	Green Play Project	Proyecto H2020/ 649621	Jeremie Jean	Gestor proyecto	Contactado en EUSEW 2019
42	Freight Electric Vehicles in Urban Europe (FREVEU)	Proyecto FP7-TRANSPORT-2012-MOVE-1/321622	Tomas Mourey (partner)	Gestor proyecto	Contactado en EUSEW 2022
43	European Bus System of the Future 2 (EBSF 2)	Proyecto FP7-SST-2007-RTD-1/218647	Tomas Mourey (partner)	Gestor proyecto	Contactado en EUSEW 2023
44	Zero Emission Urban Bus System (ZeEUs)	Proyecto FP7-TRANSPORT-2013-MOVE-1/605485	Tomas Mourey (partner)	Gestor proyecto	Contactado en EUSEW 2024
45	Consumers Learn Engage Adopt Renewable Energy Technologies (CLEAR)	Proyecto IEE-13-588	Giorgia Caroli	Gestora proyecto	Contactado en EUSEW 2025
46	Students Achieving Valuable Energy Savings (SAVES)	Proyecto IEE-13-719	Joanna Romanowicz	Gestora proyecto	Contactado en EUSEW 2026
47	Vulnerable consumer empowerment in a smart meter world (Smart-up)	Proyecto H2020-EE-2014-3-MarketUptake	Aniol Esquerria Alsinus	Gestor proyecto	Contactado en EUSEW 2027
48	Nearly zero-energy building renovation (NeZeR)	Proyecto IEE- 13/763/SI2.674877	Oung Oubbol	Gestora proyecto	Contactado en EUSEW 2029
49	Nearly Zero-Energy Building Strategy 2020 (ZEBRA 2020)	Proyecto IEE-13-675	Raphael Bointer	Gestor proyecto	Contactado en EUSEW 2030
50	Fundación Galicia Europa	Fundación /Asociación	Vanessa Lobo Casas	Asesora técnica asuntos europeos	Visita instalaciones en Bruselas
51	Larpro Engineering	Consultoría	Christian Larsson	Consultor tecnológico	Contacto en Jornada Inside The Lab
52	CTAQUA	Centro Tecnológico	Leticia Rodríguez	Gestor proyecto Life Seamec	Visita Instalaciones CTAQUA
53	CTAQUA	Centro Tecnológico	Iván Rodríguez	Gestor proyecto Life Seacan	Visita Instalaciones CTAQUA
54	Fundación Axencia Enerxética Provincial da Coruña (FAEPAC)	Fundación /Asociación	Jesús Castro Lozano	Director - Gerente	Jornada Summer Energy Network
55	Eternity Panel, SL	Empresa Tecnológica	Amador Formoso	Dpto. Comercial	Jornada Summer Energy Network
56	Comité Español de Iluminación (CEI)	Entidad Tecnológica	Roberto C. González Fernández	Delegado CEI Galicia	Jornada Summer Energy Network
57	Cluster Galego do Autoconsumo e a Eficiencia Enerxética (AGAEN)	Fundación /Asociación	Óscar Nogueira Rodríguez	Vicepresidente	Jornada Summer Energy Network
58	Ilustre Colegio de Ingenieros Industriales de Galicia. Delegación Pontevedra	Colegio profesional	Raquel Maquieira	Delegada ICOIIG Pontevedra	Jornada Summer Energy Network
59	COGEN España	Fundación /Asociación	Mª José Cortina	Adjunta a la presidencia	Participacion en XII Congreso Anual de COGEn
60	COGEN España	Fundación /Asociación	Valentín González Adame	Director desarrollo	Participacion en XII Congreso Anual de COGEn

Tabla 5.2. Contactos transferencia conocimientos y tecnologías

Num.	Entidad/Proyecto	Tipología	Participante	Cargo	Origen contacto
61	ANESCA	Empresa Servicios Energéticos	Javier López Baña	Delegado zona Noroeste	Jornada Eficiencia Energética y Sustentabilidad Ambiental en la Industria Alimentaria
62	BioQuat	Consultoría Energética y Medioambiental	José L. García Angulo	Presidente Grupo Gestores Energéticos de Cataluña	Jornada Eficiencia Energética y Sustentabilidad Ambiental en la Industria Alimentaria
63	SERGAS	Administración Pública	José L. López González	Ingeniero que ha desarrollado varios proyectos de gestión energética en SERGAS	3º Panel de Expertos
64	Clece	Empresa de Servicios Energéticos	Jose Antonio de Lama -	Director de Servicios Energéticos	3º Panel de Expertos
65	Complejo Hospitalario Universitario de Santiago (CHUS)	Hospital - Administración Pública	José Manuel Fernández Torres	Subdirector Recurso Económicos	3º Panel de Expertos
66	Complejo Hospitalario Universitario de Santiago (CHUS)	Hospital - Administración Pública	Remigio Alonso	Técnico Infraestructuras Energéticas	3º Panel de Expertos
67	SMART GREEN LABS (GRUPO ITELSIS)	Empresa TIC	Javier Badás Gavilanes	Responsable Departamento Ingeniería	3º Panel de Expertos
68	IES Universidad Laboral	Instituto de formación profesional	Jose L. Vázquez Otero	Profesor familia Energía y Agua E	Aula OPERE - Presentación en Universidad Laboral
69	IES Universidad Laboral	Instituto de formación profesional	Jose Vila	Jefe Estudios	Aula OPERE - Presentación en Universidad Laboral
70	CEIP Politécnico Santiago	Instituto de formación profesional	José Luis Ruiz Quintas	Jefe Departamento Electricidad e Electrónica	Aula OPERE - Presentación en Politécnico Santiago
71	CEIP Politécnico Santiago	Instituto de formación profesional	Yolanda Carbia Castro	Coordinadora de Emprendimiento	Aula OPERE - Presentación en Politécnico Santiago
72	Televés	Empresa TIC	José M. Álvarez	Gestor Innovación	Contacto Polo Innovación Sector Agroalimentario
73	CSUC	Mancomunar servicios académicos, científicos y de gestión	Elena Parpal	Coordinadora compras	Jornada Técnica Opere
74	Universidad Autónoma de Barcelona	Universidad	Josep Boldú Bochaca Gabriel Cardeñoso Arrayas	Jefe Unidad Arquitectura y Urbanismo Gestor Energético	Jornada Técnica Opere Jornada Técnica Opere
75	Universidad Rey Juan Carlos	Universidad	Javier Orellana		Jornada Técnica Opere
76	Instituto Valenciano de la Edificación	Administración Pública	Miriam Navarro	Ingeniería Industrial IVE	Jornada Técnica Opere
77	Instituto Catalán de Energía	Administración Pública	Dña. Marta Gudiol de Castellarnau	Jefa Unidad Plan de Eficiencia Energética de la Generalitat Catalana	Jornada Técnica Opere
78	Climate - KIC	Agencia Europea (EIT)	Ignacio Chanzá		Jornada Técnica Opere
79	Enertrade Consultoría e Inversiones	Empresa Servicios Energéticos	Juan Salsas	Director general	Jornada Técnica Opere
80	Departamento de Economía Financiera y Contabilidad USC	Universidad	Jacobo Feas	Profesor universitario area de financiación/inversion	Jornada Técnica Opere
81	Enertika	Empresa Servicios Energético	Eduard Puig		Jornada Técnica Opere
82	Director Infraestructuras Cidade da Cultura	Administración Pública	Álvaro Prego García	Responsable Infraestructuras	Jornada Técnica Opere
83	Universidad de Valladolid	Universidad	Sergio Lorenzo González González		Jornada Final OPERE
84	Universidad Politécnica de Madrid	Universidad	Juan Ortega		Jornada Final OPERE
85	CDTI	Administración Pública	Carlos Toledo Rey / Gabriel Barthelemy		Jornada Final OPERE
86	CDTI		Gabriel Barthelemy		Jornada Final OPERE

Tabla 5.3. Contactos transferencia conocimientos y tecnologías

5.4. Nº DE CONVENIOS DE COLABORACIÓN

Como resultado del proyecto OPERE, se han establecido dos convenios de colaboración con el fin de establecer acuerdos marcos, sobre los cuales se podrán desarrollar diversas actividades.

El primero de los acuerdos firmados ha sido entre la Universidade de Santiago de Compostela y el Centro Tecnológico Energylab, que si bien son los socios del proyecto, no existía entre ambas entidades un acuerdo vinculante para el desarrollo de actuaciones en cooperación. El proyecto Life – OPERE ha permitido a las dos entidades el establecer un acuerdo estable sobre el cual desarrollar nuevos proyectos de futuro.

Por otra parte, la USC también ha establecido un acuerdo marco con la Fundación Agencia Energética Provincial de A Coruña (FAEPC), a raíz de la relación iniciada con esta entidad en el marco del desarrollo del proyecto OPERE.

Dichos acuerdos se adjuntan como documento anexo independiente al presente documento denominado “Convenios colaboración USC”.

A fecha de redacción del presente documento (mayo 2017) la USC se encuentra en trámites para la firma de dos convenios de colaboración, surgidos como consecuencia del proyecto OPERE, con la empresa tecnológica TELEVES, SA y con la Universidad de Valladolid.

5.5. Nº DE PARTICIPACIONES EN CONSORCIOS DE CONVOCATORIAS PÚBLICAS

Con respecto al indicador relativo al número de participaciones en consorcios de convocatorias públicas, el valor objetivo establecía una convocatoria y el proyecto a través de la USC ha presentado dos convocatorias, superando así el valor previo establecido. Las convocatorias presentadas y los resultados son los siguientes:

Núm.	Convocatoria	Proyecto	Código Solicitud	Objetivo	Fecha presentación	Resolución
1	Interreg Europe	Smart Energy	58a2fc6ed39fd083f55d4182bf88826d	Operational Programme Environment 2014 2020 (Priority Axis 5 Energy savings)	31/07/2015	Negativa
2	H2020-EE-06-2016-2017	SE-SMARTM	SEP-210371670	Stimulating the use of sustainable energy sources and increasing energy efficiency to small consumers by innovative services of Smart Metering	15/09/2016	Negativa

Tabla 6. Participación consorcios convocatorias públicas

Si bien desde la USC se ha trabajado en la presentación de varias propuestas a diversas convocatorias europeas en el ámbito de la eficiencia energética y del ahorro de energía, finalmente dichas propuestas no han sido aprobadas.

5.6. TIPOLOGÍA DE BENEFICIARIOS IDENTIFICADOS

En el análisis de los posibles beneficiarios del proyecto, entendido como aquellas entidades que presentan problemáticas similares al proyecto OPERE en relación a la gestión energética de complejos de edificios de grandes consumos energéticos, se han identificado un total de once tipologías de beneficiarios, superando el valor objetivo establecido inicialmente que ascendía a ocho. La tipología de beneficiarios identificados se relaciona en la siguiente tabla.

Núm.	Típos beneficiarios identificados
1	Universidades, facultades, centros educativos en general
2	Residencias de estudiantes, geriátricos
3	Establecimientos hoteleros (hoteles)
4	Centros sanitarios (hospitales, clínicas)
5	Administración pública
6	Centros de negocios, oficinas, empresas de servicios
7	Bloques de viviendas, comunidades de vecinos
8	Centros comerciales / de ocio
9	Empresas del sector de la energía
10	Instalaciones deportivas (gimnasios, piscinas, campos de fútbol, estadios...)
11	Tercer sector (fundaciones, asociaciones, ong)

Tabla 7. Tipologías de beneficiarios identificados

Señalar que la identificación de los posibles beneficiarios, ha permitido focalizar muchas de las actividades de promoción y difusión hacia dichos colectivos, fomentando la participación de los mismos en las distintas actividades desarrolladas por el proyecto.

5.7. Nº DE APARICIONES EN MEDIOS DE COMUNICACIÓN

Con respecto al indicador relativo al número de apariciones en medios de comunicación señalar que el proyecto OPERE ha realizado una intensa labor de comunicación, pues sobre el valor objetivo establecido de 15 inserciones en medios, se ha logrado alcanzar un porcentaje de ejecución del 580% lo que supone un total de 87 inserciones en medios.

Con el fin de conseguir el mayor impacto posible, desde OPERE se ha dinamizado la participación en medios a través de la oficina de comunicación de la USC, quien ha trabajado en la difusión del proyecto en medios de corte generalistas, mientras que desde el proyecto se ha trabajado en la difusión en medios especializados en el sector energético, energías renovables y medioambiente, lo que ha permitido la aparición en más de 40 medios y portales especializados de ámbito local, autonómico, nacional e internacional, lo que sin duda aporta un impacto en el entorno del sector energético en el cual se desarrolla el proyecto.

La relación de inserciones publicitarias se adjunta como documento anexo independiente al presente documento denominado "Clipping prensa".

5.8. ÍNDICE DE REDUCCIÓN DE CONSUMO DE ENERGÍA REFERENCIADO A LA INVERSIÓN ECONÓMICA

Para la determinación del índice de reducción de consumo de energía referenciada a la inversión económica, se toma el total de kWh ahorrados por el proyecto en relación con el importe de las inversiones económicas realizadas para desarrollar el proyecto, según la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de reducción} = \frac{\text{kWh ahorrados}}{\text{Inversión real instalaciones energéticas MdC}}$$

La energía ahorrada en el proyecto se obtiene de los resultados de la acción C2 y asciende a un total de 785.345 kWh. Por otra parte, la inversión económica real para llevar a cabo las medidas de eficiencia energética en las instalaciones del edificio piloto han ascendido a 339.443,46€ (base imponible).

De esta forma el índice de reducción de consumo de energía referenciada a la inversión económica asciende a 2,31 kWh ahorrados/€, lo que **significa que por cada euro invertido se ha conseguido un ahorro en consumos asociados a la generación térmica de 2,31 kWh.**

5.9. N^o DE BENEFICIARIOS IDENTIFICADOS

Sobre la tipología de beneficiarios identificados, el proyecto se ha esforzado en hacerlos partícipes de las distintas actividades del proyecto, pues garantiza la capacidad de transferencia y continuidad del proyecto, sí como el impacto del proyecto en su entorno. De esta forma sobre el valor objetivo fijado inicialmente que ascendía a un total de 5, el proyecto identificó un total de 25, incrementándose este indicador en un 500%.

Se indican a continuación la relación de beneficiarios identificados que han participado activamente en el proyecto.

Núm.	Entidad/	Tipo de beneficiario identificado	Descripción/Actividad	Participante	Contacto Vía
1	CO2 SmartTech	Empresas del sector de la energía	Desarrollo de software de monitorización, análisis y gestión energética	Alberto Méndez	Participación panel expertos
2	ELINSA	Empresas del sector de la energía	Realización y mantenimiento de instalaciones eléctricas y al diseño y fabricación de cuadros eléctricos y de electrónica de potencia.	Carlos Rivas Pereda	Participación panel expertos
3	IMATIA	Empresa sector TIC	Desarrollo rápido de software para empresas y Administraciones Públicas.	Cibrán Ledo Peláez	Participación panel expertos
4	Universidad Vigo	Universidad	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Vigo	José L. García Angulo	Participación panel expertos
5	Ingeniería Maragal S.L	Empresas del sector de la energía	Estudio y elaboración de proyectos de instalaciones en edificación en general	Manuel García Álvarez	Participación panel expertos
6	Diputación Ourense	Administración Pública	Administración Provincial	Javier Rodríguez Novoa	Participación panel networking
7	Ayuntamiento Santiago de Compostela	Administración Pública	Administración Local	Fernando Suárez Lorenzo	Participación panel networking
8	ITG	Centro Tecnológico	Opera en las áreas de tecnologías del agua, energía y construcción sostenible	Santiago Rodríguez Charlón	Participación panel networking
9	Agencia Gallega de Sangre, Organos y Tejidos (AGSOT)	Centros sanitarios (hospitales, clínicas)	Se beneficia de todas las mejoras realizadas en el edificio Monte da Condosa		Beneficiario indirecto del proyecto
10	Fundación Axencia Enerxética Provincial da Coruña (FAEPAC)	Fundación /Asociación	El aprovechamiento de los recursos energéticos provinciales, así como a sensibilización de las autoridades locales, empresas y ciudadanos sobre la escasez de recursos energéticos	Jesús Castro Lozano	Convenio de Colaboración
11	Eternity Panel, SL.	Empresa Tecnológica	Desarrollo soluciones para instalaciones térmicas por agua.	Amador Formoso	No participa en proyecto
12	Complejo Hospitalario Universitario de Santiago (CHUS)	Administración Pública	Sector hospitalario	José Manuel Fernández T	3º Panel de Expertos
13	SERGAS	Administración Pública	Sector hospitalario	José L. López González	3º Panel de Expertos
14	ITELSI, SL.	Empresa TIC	Desarrollo plataformas gestión energética	Javier Badás Gavilanes	3º Panel de Expertos
15	Televés	Empresa TIC	Desarrollo	José M. Álvarez	No participa directamente en actividades proyecto. Pendiente de convenio de
16	CSUC	Mancomunar servicios académicos, científicos y de	Entidad coordinadora de las universidades catalanas	Elena Parpal	Jornada Técnica Opere
17	Universidad Autónoma de Barcelona	Universidad	Equipo de Unidad Arquitectura y gestión energética	Josep Boldú Bochaca	Jornada Técnica Opere
				Gabriel Cardeñosa Arraya	Jornada Técnica Opere
18	Universidad Rey Juan Carlos	Universidad	Gestor proyectos energéticos	Javier Orellana	Jornada Técnica Opere
19	Instituto Valenciano de la Edificación	Administración Pública	Responsable proyecto IMPULSE	Miriam Navarro	Jornada Técnica Opere
20	Instituto Catalán de Energía	Administración Pública	Experta en contratos de servicios energéticos	Dña. Marta Gudiol de Castellarnau	Jornada Técnica Opere
21	Enertrade Consultoría e Inversiones	Empresa Servicios Energéticos	Empresa prestadora de servicios	Juan Salsas	No participa directamente en actividades proyecto
22	Eneratika	Empresa Servicios Energético	Empresa prestadora de servicios	Eduard Puig	Jornada Técnica Opere
23	Director Infraestructuras Cidade da Cultura	Administración Pública	Gestor infraestructuras energéticas	Álvaro Prego García	Jornada Técnica Opere
24	Universidad de Valladolid	Universidad	Coordinador Proyectos Energéticos	io Lorenzo González Gonz	Jornada Final OPERE
25	Universidad Politécnica de Madrid	Universidad	Coordinador Proyectos Energéticos	Juan Ortega	Jornada Final OPERE

Tabla 8. Beneficiarios identificados

5.10. PORCENTAJE DE BENEFICIARIOS IMPLICADOS EN EL PROYECTO

En relación a este indicador, señalar que si bien se estimaba que un 20% de los beneficiarios estuvieran implicados en el proyecto, finalmente se ha conseguido implicar a un 84%. Este dato se obtiene considerando que del total de los beneficiarios identificados, que asciende a 25 según se recoge en la tabla anterior, han participado de forma directa en el proyecto un total de 20, lo que supone el 84%.

Nº de beneficiarios identificados	Nº de beneficiarios participados	%
25	21	84%

Tabla 9. Porcentaje beneficiarios implicados

5.11. NÚMERO DE ACTIVIDADES EMPRENDIDAS POR LOS BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

En relación al número de actividades emprendidas por los beneficiarios del proyecto, se han considerado únicamente aquellas acciones de carácter técnicas realizadas por los beneficiarios en el marco del proyecto OPERE. Así para este indicador se ha alcanzado el 100% del valor establecido, pues recoge la implicación de uno de los beneficiarios identificados la empresa Magaral Ingeniería, S.A., participante en el primer panel de expertos, en el proceso de licitación de la reforma de las instalaciones térmicas del edificio piloto, pues se ha encargado de la elaboración del proyecto de reforma de la sala de calderas para su posterior licitación.

Núm.	Entidad	Tipo de beneficiario identificado	Descripción/Actividad	Importe económico de la actividad emprendida
1	Ingeniería Magaral, S.L.	Empresas del sector de la energía	Elaboración del proyecto de ingeniería de las instalaciones Monte da Condesa	339443,46 (base imponible)

Tabla 10. Actividades emprendidas por beneficiarios

Cabe señalar como importante a efectos de determinar el impacto del proyecto, que en el momento de la redacción del presente informe, la Universidad de Santiago de Compostela se encuentran en conversaciones para la transferencia de la herramienta de monitorización y seguimiento con la Universidad de Valladolid, lo que afecta de forma directa al impacto que el proyecto tiene sobre el entorno socioeconómico en el que opera.

5.12. IMPORTE ECONÓMICO DE LAS ACTIVIDADES EMPRENDIDAS POR LOS BENEFICIARIOS IMPLICADOS

El importe económico de las actividades emprendidas por los beneficiarios implicados asciende al 370.376,39€, que son los gastos incurridos en la licitación de la reforma de las instalaciones energéticas de la sala de calderas del edificio Monte da Condesa.

6. IMPACTO SOCIOECONÓMICO DE PROYECTO. CONCLUSIONES

La medición del impacto socioeconómico de un proyecto sobre su entorno resulta un factor de especial importancia en la medida en que determina el alcance del proyecto más allá de los resultados directos del proyecto, indicando cómo ha afectado al entorno en el que se ha desarrollado. Así, conocer el impacto socioeconómico de un proyecto tiene consecuencias importantes a nivel interno, pues permite mejorar la gestión y conocer el impacto real de nuestro trabajo. A nivel externo refuerza los aspectos sociales y la sostenibilidad del proyecto y permite conocer el efecto multiplicador en la economía local. En definitiva permite dar a conocer a la universidad, especialmente a la gerencia, al entorno y a la sociedad la utilidad de los fondos, lo que facilita la comprensión de los esfuerzos realizados y posibilita la transferibilidad y continuidad del proyecto, así como un entorno favorable para el planteamiento de proyectos futuros.

Para la determinación del impacto de un proyecto sobre el entorno en el que se realiza, se pueden aplicar distintas metodologías, no obstante, para el caso del proyecto OPERE, se ha decidido aplicar un “mix” herramientas basadas en diversas metodologías de medición de impactos, que recoja un triple enfoque: impacto en el entorno o impacto social, impacto en el ámbito económico e impacto en el ámbito de la innovación. En todo caso la base de determinación del impacto del proyecto viene dado por todas aquellas consecuencias derivadas de la ejecución del proyecto OPERE, que no se hubieran dado si el proyecto no fuera llevado a cabo.

6.1. IMPACTO SOCIAL

Para el análisis del impacto social del proyecto se analiza el cuadro de indicadores definido en el Plan de Monitorización, estableciendo una comparativa entre los valores objetivos a alcanzar y los valores reales alcanzados a fecha de finalización del proyecto, estableciendo el porcentaje de ejecución de cada indicador, pues ello nos da una idea clara del impacto que el proyecto OPERE ha tenido en entorno en el que se ha desarrollado.

Indicadores	Valor objetivo	Valor alcanzado	%
Nº de eventos participados	8	31	388%
Nº Jornadas de difusión	3	13	433%
Nº de nuevos contactos establecidos para la transferencia de conocimiento	15	86	573%
Nº de convenios de colaboración	1	2	200%
Nº de contactos para transferencia tecnológica	15	86	573%
Número de tipos de beneficiarios identificados	8	11	137%
Nº de participaciones en consorcios de convocatorias públicas	1	2	200%
Nº de apariciones en medios de comunicación	15	87	580%
Índice de reducción de consumo de energía referenciado a la inversión económica (kW ahorrados/€)		2,31	
Nº de beneficiarios identificados	5	25	500%
Porcentaje de beneficiarios implicados en el proyecto	20%	84%	
Nº de actividades emprendidas por los beneficiarios implicados	1	1	100%

Importe económico de las actividades emprendidas por los beneficiarios implicados	-	339.443,46€	
---	---	-------------	--

Tabla 11. Indicadores impacto social

El análisis comparativo entre los valores objetivos fijados inicialmente y los valores alcanzados a la finalización del proyecto, ponen de manifiesto el alto grado de impacto que sobre el entorno ha desarrollado el proyecto, puesto que todos los indicadores ha sido alcanzados y en su mayoría superados de forma muy significativa en relación a los valores iniciales, llegando para algunos casos porcentajes de cumplimiento que superan el 500%.

De entre los indicadores establecidos cabe destacar el considerable esfuerzo realizado por la USC y Energylab a nivel de participación en eventos, tanto por el número de eventos, como por la variedad de los mismos, tal y como se puede observar en las tablas 3.1, 3.2 y 3.3, que relaciona el total de los eventos participados. Jornadas de difusión, jornadas técnicas, congresos, candidaturas a premios, jornadas técnicas, han sido algunos de los formatos utilizados para la difusión del proyecto, lo que ha permitido alcanzar de forma directa a un total de 879 personas que han participado en algunos de los eventos del proyecto.

Por otra parte es necesario señalar los valores alcanzados en los indicadores relativos a las apariciones en medios de comunicación, así como el número de contactos a nivel de transferencia de conocimientos y de tecnologías, ámbito en el que se ha hecho un especial esfuerzo, lo que ha permitido lograr porcentajes de ejecución sobre el valor previsto inicial del 580 y 573%.

A nivel de distribución geográfica indicar que el impacto del proyecto se ha distribuido a nivel local, autonómico y nacional, pues en la planificación de las acciones se ha tratado de cubrir toda la geografía nacional.

A nivel de colectivos, el proyecto se ha acercado a los distintos stakeholders definidos inicialmente en el proyecto, como son empresas, administraciones públicas, comunidad tecnológica, empresas energéticas, usuarios del edificio piloto, etc., pero además OPERE ha tenido la capacidad de identificar y hacerse llegar a otros colectivos de usuarios, no definidos previamente, como son el colectivo de docentes y alumnado de los estudios de familias profesionales vinculados al sector energético y al sector TIC, agencias energéticas y empresas del sector TIC.

Por último cabe señalar la especial incidencia e impacto a futuro que puede tener el proyecto OPERE en el entorno universitario, ya que el proyecto ha permitido establecer una línea de relación continua con las distintas universidades que han participado en las actividades organizadas por el proyecto, así como con el Consorcio de Servicios Universitarios de Cataluña, entidad de gran valor para el proyecto en una doble direccionalidad: por la capacidad de impacto de los resultados de OPERE en otras universidades, y para la USC, como foro de aprendizaje de las experiencias compartidas de otras universidades con problemáticas similares. Así a fecha de elaboración del presente documento se ha establecido un canal permanente de comunicación entre la USC y el CSUC, con el fin de estudiar puntos de interés conjunto y participación en las actuaciones que desarrollan ambas entidades.

Cabe señalar por la repercusión a nivel de impacto en ámbito socioeconómico la concesión al proyecto OPERE, por parte del Ilustre Colegio de Ingenieros Industriales de Galicia, del Premio Galicia de Energía 2017, al mejor proyecto en el ámbito de la eficiencia energética y ha permitido la difusión del proyecto entre administraciones públicas, asociaciones, colegios profesionales, empresas de ingeniería, autónomos profesionales, universidades y centros tecnológicos.

Por otra parte a nivel del impacto social del proyecto, se debe considerar la impronta que dentro de la propia USC ha tenido el proyecto OPERE, y que se pone de relieve a través del análisis de los siguientes indicadores:

Indicadores de impacto en USC	Valor Alcanzado
Total de personal USC participante en el proyecto	23
Número de personas dedicadas en exclusiva al proyecto	10
Número de áreas de la USC involucradas directamente en el proyecto	4
Número de personas del equipo gobierno implicadas en proyecto	2

Tabla 12. Indicadores impacto USC

En el marco de la USC, el proyecto OPERE ha dejado una impronta que consideramos determinante, pues trasciende el ámbito de actuación propia del proyecto e influye en el desarrollo futuro de nuevas iniciativas de carácter interdepartamental en ámbitos más amplios que los establecidos en el proyecto OPERE (cambio climático, economía circular sostenibilidad).

El proyecto OPERE ha involucrado a un total de 23 trabajadores de la USC, número que ha permitido crear un núcleo de personal implicado en la mejora de la eficiencia energética de USC, concienciados con la política energética de la UE. Asimismo un total de 10 personas ha trabajado de forma exclusiva para el proyecto, lo que les ha permitido dotarse de los conocimientos y habilidades necesarias sobre la gestión del proyectos colaborativos, el desarrollo del trabajo en el ámbito científico, y el entorno energético y de aspectos que derivan exclusivamente del trabajo en el proyecto OPERE.

Es importante el impacto que genera el número de áreas o entidades de la USC involucradas en el proyecto, no sólo por su cuantía, que también, sino especialmente por la diversidad funcional de dichas áreas. Así han participado en el proyecto de forma directa, el Instituto de Investigaciones Tecnológicas, el Área de Infraestructuras, el Área de Gestión y Valorización I+D y el Centro de Investigación en Tecnologías de la Información. Además han colaborado en el proyecto de forma indirecta las áreas de Servicio de Gestión Económica, la Oficina de Desarrollo Sostenible y la Residencia Universitaria Monte da Condesa. Este hecho, donde hay una participación de entidades de infraestructura, gestión, docencia e investigación se conforma como un espacio multidisciplinar que facilita una visión holística del proyecto, así como la identificación de nuevos proyectos a futuro. Por último la involucración en el proyecto de miembros del equipo de gobierno de las áreas de Gerencia y Vicerrectorado de investigación e innovación le aporta una mayor dimensión al proyecto e impacta sobre la capacidad futura de la USC de establecer una planificación integrada de infraestructuras que considere la racionalización de mecanismos de adquisición y gestión, así como la previsión de nuevas fuentes de financiación.

Otro aspecto importante que determina el impacto del proyecto Life – OPERE sobre la USC, es su contribución al cumplimiento de la política de Responsabilidad Social de la entidad en el ámbito del medioambiente y la ecología interna de la entidad, tal y como se recoge en las páginas 125 y 126 de la [Memoria de Responsabilidad Social de la USC 2014-2015](#).

6.2. IMPACTO ECONÓMICO

Para la determinación del impacto económico del proyecto OPERE, se debe tener en cuenta la capacidad que dicho proyecto ha tenido para la movilización de recursos económicos, más allá del presupuesto establecido en el marco del programa LIFE + que lo ha financiado, Por ello se recogen los siguientes importes movilizados directa o indirectamente por el proyecto OPERE, pero que no han sido incluidos en el presupuesto oficial del proyecto Life- OPERE y que son:

- Gastos realizados como consecuencia directa del proyecto.
- Gastos realizados como consecuencia indirecta del proyecto.
- Retorno de impuestos.

Dentro de los gastos realizados como consecuencia directa del proyecto, se recogen los costes de la reforma de fontanería que se tuvo que acometer en las instalaciones del Edificio Monte da Condesa (EMdC), como consecuencia la instalación de las medidas de eficiencia energética.

Como gastos realizados de forma indirecta se recogen los gastos del proyecto de reforma de la envolvente del EMdC. Los trabajos de auditoría previos realizados en las acciones A del proyecto OPERE pusieron de manifiesto la necesidad de acometer una renovación de la envolvente del EMdC. Si bien dicha actuación no fue priorizada en el marco del proyecto OPERE, la Universidade de Santiago de Compostela, ha recogido la necesidad y con fecha de noviembre de 2016 ha realizado el proyecto básico de ejecución de las obras de reparación integral de la fachadas y sustitución de la carpintería exterior del EMdC.

Por último, se añade como un elemento más del impacto económico del proyecto, como retorno al sistema público, los impuestos generados por los importes movilizados, que son fundamentalmente el IVA soportado por la USC en los costes de la reforma de fontanería y el proyecto de arreglos de la envolvente.

En base a estos cálculos y tal y como se establece en la tabla 17, el impacto económico generado por el proyecto, más allá de los costes elegibles del proyecto asciende a un total de 356.206,48€.

Impacto Económico	Importe movilizado
Reforma fontanería	279.665,52
Proyecto arreglos envolvente edificio	14.720,00
Retorno vía impuestos (IVA)	61.820,96
Total impacto económico	356.206,48

Tabla 13. Impacto económico

6.3. IMPACTO CIENTÍFICO Y DE INNOVACIÓN

Si bien Life -OPERE es un proyecto de carácter demostrativo, no se puede evitar el carácter innovador e incluso investigador del mismo. Es por ello que desde OPERE consideramos de interés poner de relieve el impacto innovador del proyecto en base al alcance de los siguientes indicadores, algunos de los cuales no se había fijado previamente, mientras que otros están recogidos en el marco de otras acciones, pero que inciden en el impacto en el ámbito de la innovación.

Indicadores impacto científico y de innovación	Valor Alcanzado
Número de empresas participantes en la licitación	7
Número de empresas proveedoras participantes en el proyecto	5
Número de artículos científicos publicados	5
Número de congresos científicos asistidos	6
Número de jornadas demostrativas organizadas	1
Número de doctores participantes en el proyecto	13
Número de TFG/TFM realizados en base al proyecto	3
Número de trabajos de doctorado realizados en base al proyecto	1
Número metodologías/modelos generados	2

Tabla 14. Indicadores impacto científico y de innovación

En el análisis del impacto en innovación del proyecto OPERE es importante considerar el número de empresas participantes en el proceso de licitación de la reforma de la sala de calderas, así como en la ejecución de las distintas fases del proyecto. Esto se debe a que la compra pública es uno de los instrumentos que disponen las administraciones públicas para incentivar de forma directa la capacidad de innovación del sector empresarial. Si bien la licitación de las reformas del edificio MdC no se realizó bajo la fórmula de Compra Pública Innovadora, debido a la falta de tiempo y la complejidad de organizar este proceso, sí se incluyeron requisitos de carácter innovador en los pliegos técnicos relativos al proyecto de reforma de generación térmica del edificio piloto. Este hecho determina el impacto innovador del proyecto OPERE que se ha hecho llegar tanto al conjunto de empresas participantes en la licitación, como a las empresas proveedoras participantes en el proyecto. Se indican a continuación la relación de empresas participantes en la licitación así como las empresas participantes en el proceso de reforma de las instalaciones térmicas en el edificio Monte da Condesa.

Núm.	Empresas participantes en licitación
1	Construcciones Vila Rio-Miño
2	Eulen
3	Copcisa
4	Carlos Bustó, SL
5	Elecnor, SA

6	UTE: Proyecto Galicia, SA - Cofrico, SL
7	UTE: Castaño Bascoy SLU - Foncafer, SL

Tabla 15. Relación empresas licitadoras

Núm.	Empresas participantes proyecto
1	Ingeniería Magaral

2	Obradoiro Enxeñeiros
3	UTE: Castaño Bascoy SLU - Foncafer SL
4	Sedical

5	Sarpel
6	Clece

Tabla 16. Relación de empresas participantes proyecto

Otro aspecto importante a considerar para determinar el impacto científico del proyecto ha sido la elaboración de artículos de carácter científico y técnico sobre la materia objeto del proyecto. En el caso del proyecto OPERE, se han publicado un total de seis artículos que han sido presentados en diversos congresos científicos de carácter internacional, tal y como se puede observar en la tabla 18, lo que ha permitido la transmisión de los conocimientos generados por el proyecto en el marco de la comunidad científica.

Núm.	Artículo científicos publicados	Fecha	Congresos
1	Common Data Model in Aml Environments	2014	Congreso Inteligencia Ambiental - Belfast
2	Data Storage Optimization for Energy Management in Intelligent Buildings	jul-05	International Symposium on IT for Energy applications, Lisbon (Portugal), 2015.
3	Optimización del Almacenamiento de Datos en la Gestión Energética de Edificios Inteligentes	sep-15	XX Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos - JISBD
4	Prediction of building temperatures for energy optimization	jun-16	Simposio "Advances and Applications of Data Sciene & Engineering"
5	Prediction of indoor temperatures for energy optimization in buildings	sep-16	VI Simposio sobre Lógica Difusa y Soft Computing (LODISCO 2016)

Tabla 17. Artículos científicos y congresos asistidos

A la participación en diversos congresos hay que añadir la presencia de OPERE en jornadas demostrativas, que tienen como fin mostrar los desarrollos realizados en el ámbito científico tecnológico para su puesta a disposición del sector productivo. Sobre esta base, OPERE participó en el evento organizado por el Centro Singular de Tecnologías de la Información (CITIUS) denominado Demo Day.

Otro elemento a considerar para determinar el impacto del proyecto OPERE en la generación de conocimiento, es el número de trabajos de fin de grado y de fin de master realizados en base al proyecto, así como los trabajos de doctorado relacionados con el proyecto, pues surgen de forma indirecta como consecuencia del interés suscitado por el proyecto entre los estudiantes de la USC en base a las potencialidades de generación de conocimiento y alto grado de aplicabilidad al sector productivo. Cabe señalar además como impacto indirecto del proyecto que incide en su carácter internacional el hecho de que alguno de los alumnos que han basado sus trabajos en el proyecto OPERE provienen de otros países.

Alumno	Tipología	Trabajo desarrollado	Director
Roi Rodríguez Huertas.	Trabajo Fin de Grado	Visualización Ampliada de edificios	Jose A. Taboada
Issam Pablo Azzan López	Trabajo Fin de Grado	Sistema para el control periférico de un BAS	Jose A. Taboada

Marc Fresquet Rius	Trabajo Fin de Máster	Optimization of Energy Efficiency in Buildings by using Rule-based Regression models	Manuel Mucientes Molina
Anas Jamal Saad Al-Rahamneh	Tesis Doctoral	Energy Efficiency in Intelligent Ambients	Jose A. Taboada

Tabla 18. Relación de trabajo y tesis doctorales

Por último cabe señalar como un elemento del impacto científico del proyecto la capacidad de desarrollar nuevos metodologías o modelos que en el caso de OPERE se centraron en la creación de modelos predictivos de la dinámica térmica basados en técnicas de inteligencia artificial.