

# PROYECTO FARO MAKING-CITY: TRANSFORMACIÓN DE CIUDADES A TRAVÉS DE DISTRITOS DE ENERGÍA POSITIVA (PED)

**Cecilia Sanz Montalvillo**, Coordinadora Proyecto MAKING-CITY, Fundación CARTIF  
**Cristina de Torre Minguela**, Investigadora, Fundación CARTIF  
**Jhon Fredy Vélez Jaramillo**, Investigador, Fundación CARTIF  
**Andrés Macía Gómez**, Investigador, Fundación CARTIF  
**Álvaro Corredera Cano**, Investigadora, Fundación CARTIF

**Resumen:** El proyecto MAKING-CITY, perteneciente a la primera generación de proyectos Faro que incluyen como eje de la transformación urbana el concepto de Distritos de Energía Positiva (PED), contribuirá a reducir las emisiones en nuestras ciudades a través del intercambio de energía entre distritos. Esta reducción no será solamente debida a la implementación directa en las dos ciudades faro que sirven de demostrador del proyecto, sino también a la estrategia de escalado y replicabilidad que se aplicará en las seis ciudades seguidoras y estará disponible para todas aquellas que quieran repetir las pautas que se recogerán en su metodología de diseño y evaluación de PEDs. La flexibilidad en los perfiles de generación y consumo energético dentro de las ciudades, y el papel que jugarán las plataformas de gestión de datos y los servicios TIC creados por cada una de las ciudades para conseguir un óptimo intercambio de energía entre usuarios, serán factores clave para que los distritos diseñados en el proyecto presenten un balance energético positivo que los permita el intercambio de energía con otras zonas de la ciudad.

**Palabras clave:** Smart City, PED, flexibilidad energética, sostenibilidad, replicabilidad

## INTRODUCCIÓN

Las ciudades, independientemente de su tamaño, son actores esenciales en la lucha contra el cambio climático. Siguiendo los acuerdos de París en el marco del COP21, las ciudades de todo el mundo están dando pasos para promover el uso de energías renovables y vehículos eléctricos, así como promoviendo medidas que aumenten la eficiencia energética de sus distritos urbanos. Las más de 80 megaciudades que componen en C40cities [01], han puesto en marcha más de 10.000 acciones climáticas con el fin de reducir el 5% [02] de las emisiones globales, contribuyendo a alcanzar los objetivos marcados por el acuerdo de París, teniendo en cuenta además que, en coordinación con el sector público-privado, pueden llegar a alcanzar una reducción del 46%.

En este contexto, la transición energética de las ciudades es un factor clave para cumplir los objetivos medioambientales marcados por los acuerdos internacionales, y el concepto de Distritos de Energía Positiva (PED) una de las últimas herramientas que han aparecido en escena para conseguirlo.

Hasta el momento los Proyectos Faro, estandartes de la Comisión Europea en la transformación de nuestras ciudades, han estado guiados por el concepto de Distritos de Energía casi Nula (nZED). En ellos, mediante una combinación de medidas de eficiencia energética e implantación de energías renovables se conseguían mínimos consumos energéticos con un máximo confort para los usuarios. Ahora, no solo se pretende consumir el mínimo de energía, sino que además se originará un excedente de origen renovable que pueda ser intercambiado con otras zonas urbanas o periurbanas de la ciudad, contribuyendo en mayor medida a reducir las emisiones en nuestras ciudades.

En este intercambio energético entre distritos, las TICs juegan un papel fundamental ya que permiten a los diferentes usuarios flexibilizar su perfil de consumo y producción energética maximizando el excedente energético y facilitando que un distrito sea de generación positiva.

## EL PROYECTO

El proyecto MAKING-CITY, perteneciente a la primera generación de proyectos Faro que incluyen como eje de la transformación urbana el concepto de Distritos de Energía Positiva (PED), está coordinado por el Centro Tecnológico CARTIF y forman parte de él 34 socios de 9 países europeos [03]. Dos ciudades Faro, Groningen (Países Bajos) y Oulu (Finlandia) llevarán el peso de las demostraciones a gran escala que se llevarán a cabo en el proyecto. Por su lado León

(España), Bassano del Grappa (Italia), Kadiköy (Turquía), Poprad (Eslovaquia), Vidin (Bulgaria) y Lublin (Polonia) serán las ciudades seguidoras que implementarán el concepto PED tras ver los resultados obtenidos en la demostración.



Figura 1. Ciudades Faro (Lighthouse) y seguidoras (Follower) del proyecto MAKING-CITY.

Un total de 60.215 m<sup>2</sup> serán rehabilitados energéticamente dentro del proyecto en las ciudades de Groningen y Oulu sentando las bases para obtener una demanda mínima de energía en los edificios. Demanda que será cubierta en un 80% (88% en términos de demanda térmica y 73% en demanda eléctrica) por energías renovables. La energía solar (tanto en su faceta fotovoltaica como térmica) así como la geotermia y el aprovechamiento de calores residuales serán las principales fuentes energéticas dentro de los PED del proyecto que contribuirán a generar un balance positivo. Almacenamientos energéticos y redes de calefacción centralizada serán claves para optimizar la gestión de la energía y maximizar la conectividad de los usuarios.

Las ciudades implicadas en el proyecto desarrollarán nuevas estrategias encaminadas a la transformación energética de sus entornos urbanos que marcará un hito en la transición hacia un nuevo modelo energético. Estas estrategias no solo se tendrán en cuenta en la planificación de las ciudades a corto y medio plazo, sino que también serán incluidas en el largo plazo, desarrollando planes de ciudad en su visión hacia el 2050.

Con una financiación de 18 M€, el proyecto MAKING-CITY pretende movilizar en sus cinco años de duración un total de 71,7 M€ de inversión que conllevará a evitar la emisión de 1,4 kton de CO<sub>2</sub> y generen más de 4.000 nuevos puestos de trabajo directos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para demostrar que los distritos piloto que se implementarán en las ciudades faro son de generación positiva, se desplegará un amplio sistema de monitorización en tiempo real alrededor de todas las intervenciones que se lleven a cabo. Indicadores de mejora energética, así como la evaluación de los modelos de negocio, determinará y cuantificará como de positivo es un distrito.

El balance energético anual [04] será el parámetro clave en la evaluación y demostración de los PEDs. Tanto los puntos de generación de energía distribuidos por los distritos como los almacenamientos y los posibles consumidores serán medidos para detectar y maximizar las sinergias que hagan posibles la positividad en los distritos. Cómo contabilizar el intercambio de energía con otras zonas de la ciudad se realizará en base a los factores de energía primaria [05] dando lugar a los esquemas energéticos que miden el excedente anual.

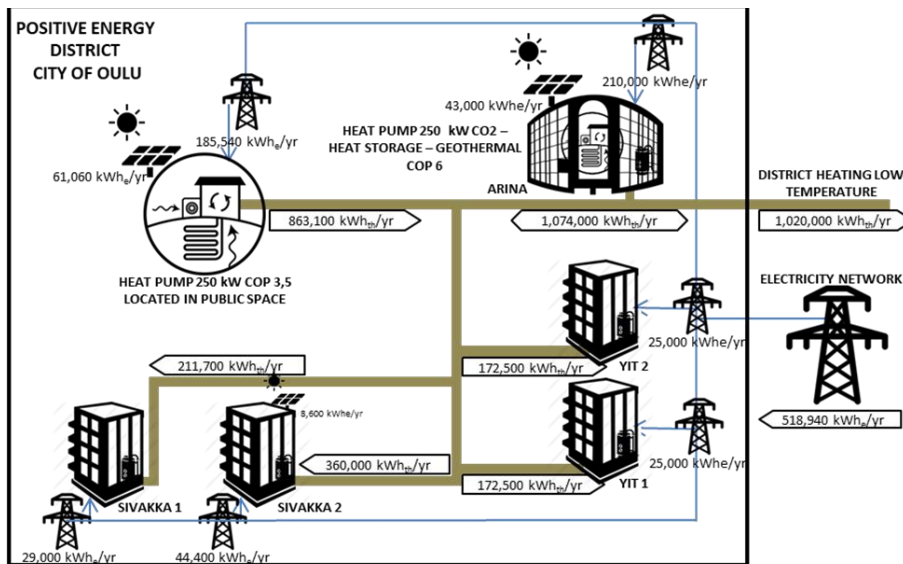


Figura 2. Estimación de excedente energético anual para uno de los demos del proyecto MAKING-CITY

La información de estos sistemas de monitorización se conectará a través de las plataformas de ciudad para permitir la conexión de las diferentes aplicaciones y sistemas de gestión que harán a los usuarios decidir sobre cómo utilizar la energía generada en el distrito y marcarán la positividad del mismo en base al excedente generado.

## RESULTADOS

Como principales resultados, en los próximos cinco años se tendrán operando en condiciones reales, tres PEDs (dos en Groningen y uno en Oulu), y el lanzamiento de otros 6 en las ciudades seguidoras del proyecto. Cada una de las ocho ciudades implicadas en el proyecto habrá diseñado sus planes de ciudad incluyendo el concepto PED en ellos y fomentándolo al máximo para cumplir con los compromisos medioambientales marcados en sus respectivos Planes de Acción para el Clima y la Energía Sostenibles (PACES).

Un excedente de 348 MWh/a está previsto que se obtenga en los PED de las ciudades faro del proyecto MAKING-CITY. Tras los dos años de monitorización que se llevarán a cabo en su etapa final, se podrá confirmar el excedente final obtenido, así como analizar patrones de uso que faciliten la replicabilidad en los distritos identificados como potenciales PED en las ciudades seguidoras del proyecto.

Así mismo se desarrollará una metodología de diseño y evaluación de PEDs que será recopilada a modo de guía para el fácil seguimiento por parte de ciudades ajenas al proyecto, lo que maximizará el impacto del mismo, así como su replicabilidad contribuyendo a la transformación de las ciudades en entornos más sostenibles.

## CONCLUSIONES

El proyecto MAKINC-CITY marca las pautas a seguir para incluir en el desarrollo y planificación de las ciudades el concepto de distritos de energía positiva contribuyendo a alcanzar los 100 PEDs enmarcados como objetivo del SETPlan para el 2025 [06]. Los PED requieren flexibilidad en los patrones de consumo energético que los usuarios implementarán en función de los servicios web que las ciudades les ofrezcan. Los modelos de negocio que surgirán alrededor de esta flexibilidad energética deberán satisfacer a todos los agentes implicados en el intercambio, y ello será posible gracias al seguimiento en tiempo real que permite la combinación de un completo sistema de medida y una versátil plataforma de datos.

## AGRADECIMIENTOS

Este proyecto ha recibido fondos del Programa de investigación e innovación de la Unión Europea HORIZON 2020 bajo acuerdo de subvención nº 824418. Toda la información relacionada con el proyecto MAKING-CITY está disponible en la página web <http://makingcity.eu/>

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [01] <https://www.c40.org/>
- [02] <https://www.c40.org/researches/deadline-2020>
- [03] <http://makingcity.eu/>
- [04] Monti, A., Pesch, D., Ellis, K.A., Mancarella, P. (2017). Energy Positive Neighborhoods and Smart Energy Districts; Methods, Tools, and Experiences from the Field. Elsevier
- [05] <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:081:0018:0036:EN:PDF>
- [06] [https://setis.ec.europa.eu/system/files/setplan\\_smartcities\\_implementationplan.pdf](https://setis.ec.europa.eu/system/files/setplan_smartcities_implementationplan.pdf)