

# Caracterización energética del parque edificado español a escala nacional a partir de datos en abierto: el caso de Zaragoza

Carlos Beltrán Velamazán, Marta Monzón Chavarrías, Belinda López Mesa

Afiliación: Built4Life Lab  
Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A)  
Universidad de Zaragoza, Mariano Esquillor s/n, 50018, Zaragoza, Spain.  
Tel. +34-976762707, e-mail: [cbeltran@unizar.es](mailto:cbeltran@unizar.es)

## Resumen

La caracterización del parque edificado es esencial para desarrollar estrategias efectivas de rehabilitación. Este estudio presenta un modelo energético nacional basado en datos abiertos de fuentes públicas para caracterizar el parque edificado español y un análisis específico del caso de Zaragoza.

## Introducción

Los edificios en la Unión Europea representan el 40% del consumo de energía y el 36% de las emisiones de gases de efecto invernadero [1]. Además, el 75% de los edificios existentes tienen una eficiencia energética muy baja. Para enfrentar este desafío, la Unión Europea ha implementado estrategias como la Directiva de Eficiencia Energética de los Edificios, con el fin de descarbonizar el parque inmobiliario y mejorar su eficiencia energética.

Para ello, es necesario desarrollar políticas y estrategias basadas en datos que nos permitan establecer las líneas de rehabilitación más efectivas para descarbonizar el parque edificado y obtener edificios con alta eficiencia energética. Estas políticas, para poder ser efectivas, deben estar basadas en datos y para ello es fundamental conocer las características geográficas, físicas y energéticas de los edificios que componen el parque residencial. Para poder realizar análisis a escala nacional del parque edificado es necesario recurrir a los datos en abierto que se ofrecen a través de diferentes fuentes públicas de información como es, para el caso de España, el catastro, el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), Instituto Nacional de Estadística (INE) y las bases de datos en abierto de los Certificados de Eficiencia Energética.

En este contexto se analiza el potencial de la combinación de estos datos en abierto para generar un modelo a escala nacional de las características geográficas, físicas y energéticas de los edificios

capaz de evaluar los rasgos característicos del parque edificado nacional.

Para ello se ha realizado un modelo a escala nacional con la información disponible en abierto sobre los edificios en España y se estudia sus posibilidades para realizar análisis sobre las características y el comportamiento energético de los edificios.

## Metodología

Para el desarrollo del modelo se ha seguido la metodología desarrollada en [2] utilizando el código abierto disponible. Se ha generado un modelo a escala nacional con aproximadamente 11 millones de edificios y sus características geográficas y físicas y con 1,3 millones de edificios con sus características energéticas. Como caso de estudio para este artículo se ha tomado Zaragoza como ejemplo base para analizar las posibilidades de este modelo.

Las fuentes de información en abierto empleadas son:

- Catastro INSPIRE
- Catastro alfanumérico
- Modelo Digital del Terreno del CNIG
- Bases de datos de los Certificados de Eficiencia Energética
- Estadísticas del INE
- CTE HE “Ahorro de energía”

## Resultados

El resultado obtenido es un modelo que combina información de diferentes fuentes de datos en abierto. Este modelo permite analizar el comportamiento de los edificios, ver sus características principales y su relación con el consumo de energía primaria no renovable y sus emisiones de CO<sub>2</sub>.

La figura 1 muestra el modelo generado a escala nacional y un zoom de la ciudad de Zaragoza con sus edificios clasificados por consumo de energía primaria no renovable.

La figura 2 representa la distribución del consumo de energía primaria no renovable por tipología de edificio y periodo de construcción. Este modelo ofrece múltiples posibilidades, detalladas en [3], a destacar:

- Diagnóstico energético de zonas urbanas
- Evaluación del impacto de políticas de rehabilitación
- Comprensión de los patrones de las características de los edificios que definen su consumo energético
- Generación de una base de datos común con los datos unificados para poder desarrollar predicciones, tendencias o entrenar modelos de Machine Learning.

## Conclusiones

El modelo desarrollado permite obtener y combinar múltiples fuentes de información, haciendo posible su análisis en conjunto. Al ser un modelo edificio por edificio hace posible escoger la escala del estudio, pudiendo realizarse desde la escala nacional a la escala de provincia, ciudad o distrito según se requiera. El modelo permite relacionar las características físicas (tipo de edificio, uso, fecha de construcción, superficie) y geográficas (zona climática, orientación, densidad urbana) con energéticas (Consumo de energía primaria no renovable y emisiones de CO<sub>2</sub>) para caracterizar el parque edificado español.

## Referencias

- [1]. EUROPEAN PARLIAMENT. Energy performance of buildings (recast) European Parliament legislative resolution of 12 March 2024 on the proposal for a directive of the European Parliament and of the Council on the energy performance of buildings (recast) (COM(2021)0802 – C9-0469/2021 – 2021/0426(COD)). 2024.
- [2]. BELTRÁN-VELAMAZÁN, Carlos, MONZÓN-CHAVARRÍAS, Marta and LÓPEZ-MESA, Belinda. A new approach for national-scale Building Energy Models based on Energy Performance Certificates in European countries: The case of Spain. *Heliyon*. Online. 15 February 2024. Vol. 10, no. 3, p. e25473. [Accessed 5 February 2024]. DOI 10.1016/J.HELIYON.2024.E25473.
- [3]. LÓPEZ-MESA, Belinda, BELTRÁN-VELAMAZÁN, Carlos, GÓMEZ-GIL, Marta, MONZÓN-CHAVARRÍAS, Marta and ESPINOSA-FERNÁNDEZ, Almudena. New Approaches to Generate Data to Measure the Progress of Decarbonization of the Building Stock in Europe and Spain. In : LÓPEZ-MESA, Belinda and OREGI, Xabat (eds.), *Assessing Progress in Decarbonizing Spain's Building Stock: Indicators and Data Availability*. Online. Cham : Springer Nature Switzerland, 2024. p. 317–346. ISBN 978-3-031-51829-4.

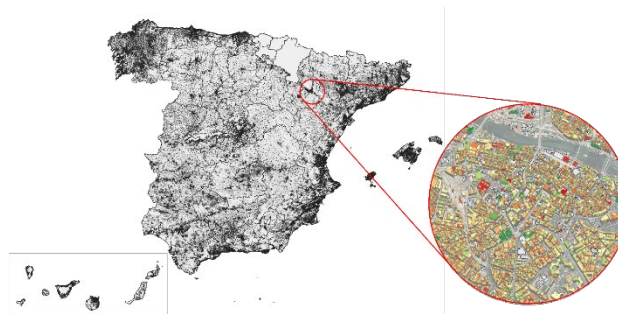


Figura 1. Modelo nacional desarrollado y vista de la Zaragoza.

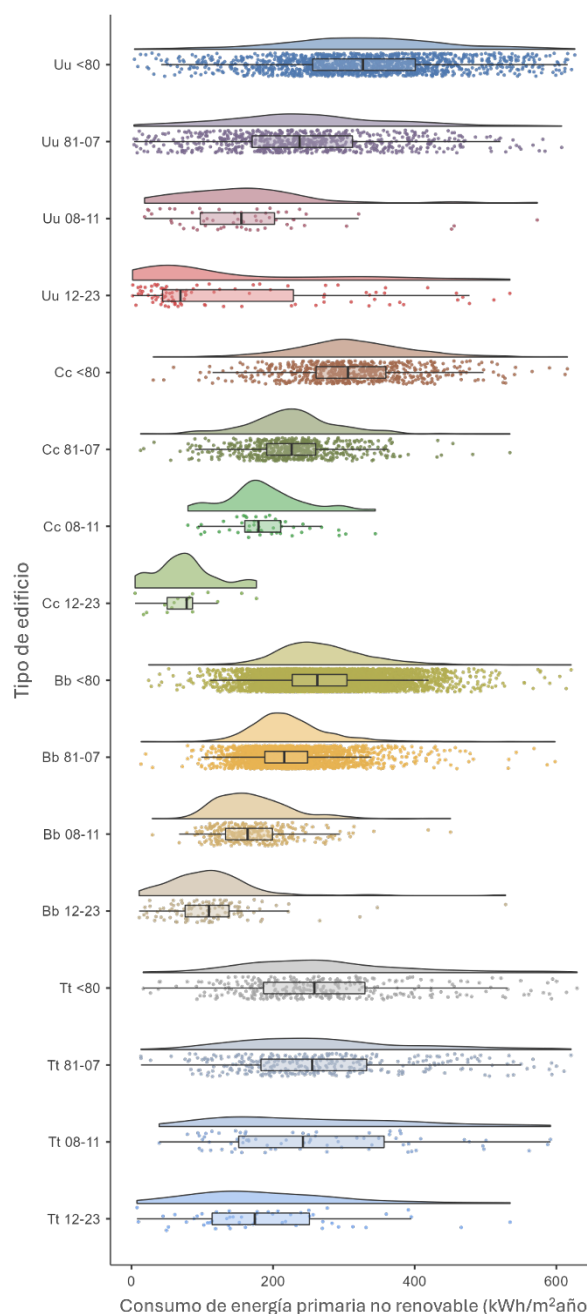


Figura 2. Distribución del consumo de energía primaria no renovable por tipología de edificio y periodo de construcción (Uu – Unifamiliar, Cc – Bloque de 3 o menos plantas, Bb – Bloque de 4 o más plantas, Tt – Edificio de uso terciario)

