Memoria Técnica – Mapa Interactivo sobre los Puntos Públicos de Recarga de Vehículos Eléctricos en Madrid.

Autor: Sofía Isabella Castro López.

URL del proyecto: <https://github.com/sofiac1024/sofiac1024/tree/main/dashboard>

Tabla de contenido

[***Descripción del proyecto y los conjuntos de datos utilizados.*** 3](#_Toc207739280)

[***Objetivos.*** 3](#_Toc207739281)

[***Público beneficiario.*** 3](#_Toc207739282)

[***Diseño del proyecto e instrucciones de uso.*** 4](#_Toc207739283)

[***Impacto deseado.*** 4](#_Toc207739284)

[***Anexo: Propuesta para la mejora del banco de datos abierto respecto a la información sobre los puntos públicos de recarga de vehículos eléctricos del ayuntamiento.*** 5](#_Toc207739285)

# Descripción del proyecto y los conjuntos de datos utilizados.

El mapa interactivo constituye el núcleo del proyecto, ofreciendo al usuario una visualización clara y dinámica de los puntos de recarga rápida y acceso público del municipio de Madrid. Este mapa permite aplicar diferentes filtros de exploración, como el barrio en el que se ubican, el tipo de gestión, su operador o los tipos de conectores que poseen.

El proyecto también cuenta con un apartado de estadísticas y rankings, diseñado para facilitar la comprensión de la distribución de los puntos de recarga en el territorio. Dichas estadísticas se generan dinámicamente a partir de los datos filtrados, lo que permite un análisis más focalizado según las necesidades del usuario.

Como principal fuente de información se ha utilizado el *dataset* “Estaciones de recarga rápida de acceso público para vehículos eléctricos” disponible en el Portal de Datos Abiertos del Ayuntamiento de Madrid. Asimismo, esta información ha sido enriquecida con datos adicionales procedentes del registro público internacional “*Open Charge Map*”, lo que garantiza una mayor cobertura y utilidad de la información presentada a los usuarios.

# Objetivos.

El objetivo general del desarrollo de esta aplicación es facilitar el acceso y análisis de la red de recarga de vehículos eléctricos en Madrid, mediante una aplicación interactiva que combine visualización geoespacial y herramientas de análisis estadístico. Concretamente, esta herramienta permite:

* Permitir a los usuarios filtrar las estaciones según criterios relevantes (barrio, conectores, etc.) que les ayuden a encontrar los puntos de recarga más cercanos que cumplan con sus necesidades.
* Generar estadísticas y rankings que faciliten la evaluación del panorama de la red pública para vehículos eléctricos en el municipio de Madrid.
* Contribuir a la planificación de infraestructuras de movilidad eléctrica, identificando áreas con mayor o menor cobertura de puntos de recarga.
* Ofrecer la opción de descargar los datos filtrados para su explotación particular.

# Público beneficiario.

Ciudadanos:

* Usuarios actuales de vehículos eléctricos, que necesiten identificar puntos de recarga ajustados a sus necesidades de manera rápida e intuitiva en zonas que no conocen tanto.
* Potenciales compradores de vehículos eléctricos que quieran evaluar la presencia de puntos de recarga por la zona donde viven o las zonas que frecuentan, así como sus costes de carga o el tipo de conectores que más se ofrecen.

Empresas:

* Compañías del sector energético pueden analizar la cobertura territorial, comparar su posición en el mercado y detectar oportunidades de expansión.
* Emprendedores con Startups sobre movilidad pueden reutilizar los datos exportables en CSV para crear soluciones complementarias (algoritmos de rutas optimizadas, apps de localización, etc.).

# Diseño del proyecto e instrucciones de uso.

El proyecto se trata de una herramienta interactiva orientada a la visualización y análisis de los puntos públicos de recarga de vehículos eléctricos en la ciudad de Madrid. El proyecto ha sido implementado en Python, utilizando la librería Streamlit como *framework* para la interfaz gráfica.

La aplicación se divide en dos pestañas diferenciadas:

Mapa de estaciones:

* Incluye un visor cartográfico basado en *Folium*, con capacidad para aplicar filtros por barrio, operador u otros; agrupar marcadores mediante clustering y localizar direcciones específicas mediante un geocoder. Adicionalmente, se incorpora la posibilidad de exportar los datos filtrados a un archivo CSV, permitiendo su análisis posterior en otros entornos.

Dashboard de estadísticas:

* Dedicada al análisis de mediante estadísticas y rankings en forma de representaciones gráficas que permitan identificar patrones de distribución geográfica o de mercado de estas estaciones. Las estadísticas se basan en los puntos de recarga que podemos filtrar en el mapa, lo que ofrece ese carácter dinámico y personalizado.

Aspectos técnicos:

Como ya se ha explicado en la descripción del proyecto, se han usado como datos de entrada el archivo CSV con información oficial de puntos públicos de recarga del banco público de datos del Ayuntamiento, además de otra información complementaria recogida del banco público internacional “*Open Charge Map*”. De esta forma, cada estación de recarga representada puede desplegar información como su dirección, horario, cargadores disponibles e incluso precios. Sin embargo, para poder compaginar ambos bancos de datos y representar adecuadamente los puntos las coordenadas originales, expresadas en sistema UTM (EPSG:25830), fueron transformadas a latitud/longitud WGS84 (EPSG:4326) mediante la librería “*Pyproj*”.Una vez recogidos los datos, empleamos la librería de Python “*Pandas*” para la carga, limpieza y filtrado de registros que se utilizarán tanto en el mapa interactivo como en las estadísticas.

Instrucciones de uso:

1. Una vez hemos descargado la carpeta del proyecto y hayamos abierto una terminal, primero debemos instalar los paquetes necesarios para que pueda compilar el proyecto: **pip install streamlit pandas folium pyproj streamlit-folium**
2. Para ejecutar el programa, simplemente nos movemos en la terminal hasta donde hemos guardado la carpeta del proyecto y ejecutamos el comando: **streamlit run app.py**
3. El programa tarda unos segundos en cargar toda la información necesaria y pueda cargarse completamente en el navegador. Una vez cargada, ya se puede navegar y evaluar todas las modalidades que ofrece la aplicación.
4. Si se quiere finalizar, solo debemos ejecutar **(Ctrl + C)** en la terminal.

# Impacto deseado.

* Mayor accesibilidad a la información: los ciudadanos disponen de una herramienta visual sencilla para localizar y comparar puntos de recarga rápida en Madrid.
* Impulso a la movilidad sostenible: el proyecto fomenta el uso del vehículo eléctrico al reducir la incertidumbre sobre la ubicación y características de las estaciones.
* Optimización de la red de recarga: las estadísticas y rankings permiten detectar desequilibrios territoriales y posibles zonas deficitarias en infraestructura.

# Anexo: Propuesta para la mejora del banco de datos abierto respecto a la información sobre los puntos públicos de recarga de vehículos eléctricos del ayuntamiento.