



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Geodésica,  
Cartográfica y Topográfica

• Análisis del potencial de descarbonización del  
sector movilidad del área metropolitana de Valencia.

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Geomática y Topografía

AUTOR/A: Sancha Llamosí, Raúl

Tutor/a: Coll Aliaga, Peregrina Eloína

Cotutor/a: Lerma Arce, Victoria

Director/a Experimental: LORENZO SAEZ, EDGAR

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

# UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



## Análisis del potencial de descarbonización del sector movilidad del área metropolitana de Valencia

---

**Alumno: Raúl Sancha Llamosí**

**Tutor: Eloína Coll Aliaga**

**Cotutor: Victoria Lerma Arce**

**Director Experimental: Edgar Lorenzo Sáez**

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Geodésica, Cartográfica y Topográfica

Grado en Ingeniería Geomática y Topográfica

Curso académico 2022-2023

Valencia, Julio 2023



## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que me han apoyado durante la realización de este trabajo. En primer lugar, a mi tutora, Eloína Coll Aliaga, a mi cotutora, Victoria Lerma Arce y a mi director experimental, Edgar Lorenzo Sáez, por su valiosa orientación y su dedicación para ayudarme a desarrollar mi proyecto de investigación. También quiero agradecer a Carlos Jiménez y Catalín Ioan, en especial por su colaboración en la recolección de datos y el análisis de resultados, a la vez que al resto de compañeros de la cátedra.

No puedo olvidar agradecer a mi familia, a Naiara, a mis grupos de amigos tanto los que llevo aguantando desde la infancia "Brxs", como a los que han ido apareciendo en mi vida, mencionando especialmente a mis compañeros en el grado de geomática, Alex, Luis, Elena y Andreea, y mis compañeros de equipo, por su apoyo incondicional durante todo este proceso y por hacerlo todo más llevadero.

Finalmente, quiero reconocer la importancia de Javier Mariño, empleado de la oficina técnica del grupo Transvia, por brindarme los recursos necesarios para llevar a cabo este proyecto. Gracias a todos ellos, he podido cumplir con éxito mi TFG.

## **COMPROMISO**

"El presente documento ha sido realizado completamente por el firmante; no ha sido entregado como otro trabajo académico previo y todo el material tomado de otras fuentes ha sido convenientemente entrecomillado y citado su origen en el texto, así como referenciado en la bibliografía"

FECHA: 07/07/2023

Raúl Sancha Llamosí

## **Título:**

Análisis del potencial de descarbonización del sector movilidad del área metropolitana de Valencia.

## **Resumen:**

En este proyecto se van a analizar los tipos de desplazamientos existentes actualmente en el área metropolitana de Valencia para identificar posibles vías de descarbonización del sector movilidad. Para ello, se utilizará la matriz Origen-Destino del plan de movilidad de la Comunitat Valenciana para identificar los desplazamientos con alto potencial de sustitución por otros más sostenibles. En base a estos resultados, se establecerán escenarios de descarbonización de la movilidad simulando la implementación y sustitución de desplazamientos altamente emisivos por otros potencialmente sostenibles. Además, se identificarán posibles puntos de mejora del transporte público donde su implementación o ampliación suponga un alto impacto en la reducción de emisiones.

## **Palabras clave:**

Descarbonización, Emisiones, Tráfico, Movilidad, Cambio Climático, Matriz Origen-Destino, Transporte público.

## **Títol:**

Anàlisi del potencial de descarbonització del sector mobilitat de l'àrea metropolitana de València.

## **Resum:**

En aquest projecte s'analitzaran els tipus de desplaçaments existents actualment en l'àrea metropolitana de València per a identificar possibles vies de descarbonització del sector mobilitat. Per a això, s'utilitzarà la matriu Origen-Destinació del pla de mobilitat de la Comunitat Valenciana per a identificar els desplaçaments amb alt potencial de substitució per uns altres més sostenibles. Sobre la base d'aquests resultats, s'establiran escenaris de descarbonització de la mobilitat simulant la implementació i substitució de desplaçaments altament \*emisivos per uns altres potencialment sostenibles. A més, s'identificaran possibles punts de millora del transport públic on la seua implementació o ampliació supose un alt impacte en la reducció d'emissions.

## **Paraules clau:**

Descarbonització, Emissions, Trànsit, Mobilitat, Canvi Climàtic, Matriu Origen-Destinació, Transport públic.

**Title :**

Analysis of the decarbonization potential in the mobility sector of the metropolitan area of Valencia.

**Summary:**

In this project, the existing types of displacements in the metropolitan area of Valencia will be analyzed to identify possible pathways for decarbonizing the mobility sector. To achieve this, the Origin-Destination matrix from the mobility plan of the Valencian Community will be used to identify displacements with a high potential for substitution by more sustainable options. Based on these results, scenarios for decarbonizing mobility will be established by simulating the implementation and substitution of highly emitting displacements with potentially sustainable alternatives. Additionally, potential points for improving public transportation will be identified, where their implementation or expansion would have a significant impact on emissions reduction.

**Key words:**

Decarbonization, Emissions, Traffic, Mobility, Climate Change, Origin-Destination Matrix, Public Transport

## ÍNDICE:

1.	Introducción .....	6
1.1	Antecedentes .....	7
1.2	Estado del Arte .....	7
1.3	Justificación .....	8
1.4	Localización .....	11
2.	Objetivos .....	12
	Objetivo general.....	12
	Objetivos específicos.....	12
3.	Materiales y Métodos .....	13
3.1	Obtención de información existente sobre las medidas de descarbonización del sector movilidad y sus diferentes planes .....	13
3.2	Análisis los desplazamientos sostenibles de la ciudad de Valencia y su zona metropolitana para observar su potencial de descarbonización.....	14
	Desplazamientos en bicicleta, patinete eléctrico o a pie .....	14
	Compartir el coche privado “Carpooling” .....	19
	Desplazamientos privados en vehículos eléctricos, de hidrogeno, híbridos o gas natural comprimido o gas natural licuado.....	21
	Desplazamientos en transporte público .....	25
3.3	Análisis de la red de transporte público de la zona metropolitana .....	25
3.4	Identificación de los desplazamientos con alto potencial de descarbonización a través de la matriz OD.....	41
3.5	Búsqueda de mejoras para fomentar desplazamientos sostenibles mediante el cruce de análisis.....	44
3.6	Simulación de las posibles mejoras y evaluación de los resultados .....	44
4.	Resultados .....	46
4.1	Información existente sobre las medidas de descarbonización del sector movilidad y sus diferentes planes.....	46
	Planes y leyes que afectan a Valencia .....	46
	Medidas obtenidas de otras ciudades .....	48
4.2	Desplazamientos sostenibles de la ciudad de Valencia y su zona metropolitana .....	53
4.2.1	Desplazamientos en bicicleta, patinete eléctrico o a pie .....	53
4.2.2	Compartir el coche privado “Carpooling” .....	59
4.2.3	Desplazamientos privados en vehículos eléctricos, de hidrogeno, híbridos o gas natural comprimido o gas natural licuado .....	60
4.3	Red de transporte público de Valencia y su zona metropolitana .....	60
	Valencia .....	60

Área metropolitana .....	65
4.4 Desplazamientos con alto potencial de descarbonización .....	69
Emisiones por barrios.....	69
Emisiones por municipios.....	71
Proporción transporte privado/público .....	73
4.5 Mejoras para fomentar desplazamientos sostenibles mediante el cruce de análisis	79
Municipios .....	79
Barrios .....	82
4.6 Resultados de la simulación de las posibles mejoras y evaluación de los resultados	85
Barrios .....	85
Mejora del servicio de Bus .....	85
Implantación del Sistema Bus Rapid Transit (BRT).....	85
Electrificación flota de buses.....	87
Municipios.....	88
Mejora del servicio de Bus .....	88
Implantación del Sistema Bus Rapid Transit (BRT).....	89
Reducción NOx tras electrificación flota de buses.....	91
5. Conclusiones.....	93
6. Presupuesto .....	94
Cálculo del presupuesto:.....	94
7. Bibliografía .....	95
8. Cartografía.....	97
Anexos.....	43
Tabla 1: Prestamos y devoluciones por estación de Valenbisi de 8am a 9am. Fuente: Elaboración propia .....	43
Tabla 5: Frecuencia EMT por Barrios. Fuente: Elaboración propia.....	54
Tabla 7: Frecuencia MetroValencia por Barrios. (Completa en Anexos) Fuente: Elaboración propia .....	56
Tabla 11: Frecuencia MetroBus por Barrios. Fuente: Elaboración propia .....	58
Tabla 13: Frecuencia Todos por Barrios. Fuente: Elaboración propia .....	60
Tabla 14: Frecuencia Todos por Municipios. (Completa en Anexos) Fuente: Elaboración propia .....	62

## Índice de Figuras:

Ilustración 1: Distribución de emisiones por ámbito. Fuente: Plan de Acción por el Clima y la Energía Sostenible .....	9
Ilustración 2: ODS implicados. Fuente: <a href="https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/">https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/</a> .....	10
Ilustración 3: Gráfico de implicación del TFG en porcentaje con los ODS. Fuente: Elaboración propia .....	10
Ilustración 4: Mapa de situación Fuente: Elaboración Propia .....	11
Ilustración 5: Estadísticas climáticas de Valencia. Fuente: NOAA.....	14
Ilustración 6: Mapa de elevaciones y pendientes. Fuente: Elaboración Propia .....	15
Ilustración 7: Parámetros del área de servicio. Fuente: Elaboración propia .....	16
Ilustración 8: Accesibilidad aparcabicis. Fuente: Elaboración propia .....	16
Ilustración 9: Mapa de calor devoluciones Valenbisi. Fuente: Elaboración propia .....	17
Ilustración 10: Mapa de calor prestamos Valenbisi. Fuente: Elaboración propia .....	17
Ilustración 11: Representación bivariante préstamos y devoluciones de 8am a 9am Valenbisi. Fuente: Elaboración propia .....	18
Ilustración 12: Estaciones MiBisi. Fuente: <a href="https://www.mibisivalencia.es/mapa/mapa.php">https://www.mibisivalencia.es/mapa/mapa.php</a> ....	19
Ilustración 13: Web compartir coche Ayuntamiento de Valencia. Fuente: <a href="https://valencia.compartir.org/">https://valencia.compartir.org/</a> .....	21
Ilustración 14: Estaciones de carga de vehículos eléctricos obtenida de la página de datos abiertos. Fuente: elaboración propia.....	21
Ilustración 15: Estaciones de carga de vehículos eléctricos. Fuente: <a href="https://map.electromaps.com/es/">https://map.electromaps.com/es/</a> .....	22
Ilustración 16: Estaciones de recarga de vehículos de gas. Fuente: <a href="https://gasnam.es/terrestre/mapa-de-estaciones-de-gas-natural/">https://gasnam.es/terrestre/mapa-de-estaciones-de-gas-natural/</a> .....	24
Ilustración 17: Estaciones de carga obtenidas con MyMaps. Fuente: Elaboración propia.....	24
Ilustración 18: Resultado de carga de archivo GTFS de EMT. Fuente: Elaboración propia .....	27
Ilustración 19: Campos necesarios en la capa de calles para crear la red. Fuente: Elaboración Propia .....	28
Ilustración 20: Corrección conectividad de grupo de la red. Fuente: Elaboración propia .....	29
Ilustración 21: alcance a 5 minutos estaciones MetroValencia. Fuente: Elaboración propia ....	29
Ilustración 22: alcance a 5 minutos EMT. Fuente: Elaboración propia .....	30
Ilustración 23: alcance a 5 minutos Cercanías. Fuente: Elaboración propia.....	30
Ilustración 24: alcance a 5 minutos MetroBus. Fuente: Elaboración propia .....	31
Ilustración 25: alcance a 5 minutos a todas las paradas. Fuente: Elaboración propia .....	31
Ilustración 26: Área frecuencia EMT. Fuente: Elaboración propia .....	32
Ilustración 27: Área frecuencia Cercanías. Fuente: Elaboración propia .....	33
Ilustración 28: Área frecuencia MetroBus. Fuente: Elaboración propia.....	33
Ilustración 29: Área frecuencia MetroValencia. Fuente: Elaboración propia .....	34
Ilustración 30: Área frecuencia todos. Fuente: Elaboración propia.....	34
Ilustración 31: Media de trayectos por hora en Barrios. Fuente: Elaboración propia.....	40
Ilustración 32: Media de trayectos por hora en Municipios. Fuente: Elaboración propia .....	40
Ilustración 33: Red para movilidad activa. Fuente: Elaboración propia .....	53
Ilustración 34: Mapa de calor de préstamos totales en un día de Valenbisi con Barrios. Fuente: Elaboración propia .....	54
Ilustración 35: Mapa de calor de las devoluciones totales en un día de Valenbisi. Fuente: Elaboración propia .....	54

Ilustración 36: Relación préstamos y devoluciones Valenbisi por barrios. Fuente: Elaboración propia .....	55
Ilustración 37: Mapa de calor por barrios de los préstamos de Valenbisi de 8 a 9 am. Fuente: Elaboración propia .....	58
Ilustración 38: Mapa de calor por barrios de las devoluciones de Valenbisi de 8 a 9am. Fuente: Elaboración propia .....	58
Ilustración 39: Accesibilidad Metrovalencia por barrios. Fuente: Elaboración propia .....	62
Ilustración 40: Accesibilidad EMT por barrios. Fuente: Elaboración propia .....	63
Ilustración 41: Accesibilidad Cercanías por barrios. Fuente: Elaboración propia .....	63
Ilustración 42: Accesibilidad MetroBus por barrios. Fuente: Elaboración propia .....	64
Ilustración 43: Accesibilidad al transporte público por barrios. Fuente: Elaboración propia.....	64
Ilustración 44: Accesibilidad a MetroValencia por municipios. Fuente: Elaboración propia.....	66
Ilustración 45: Accesibilidad a EMT por municipios. Fuente: Elaboración propia .....	67
Ilustración 46: Accesibilidad a Cercanías por municipios. Fuente: Elaboración propia .....	67
Ilustración 47: Accesibilidad a MetroBus por municipios. Fuente: Elaboración propia .....	68
Ilustración 48: Accesibilidad al transporte público por municipios. Fuente: Elaboración propia .....	68
Ilustración 49: Proporción transporte privado/transporte público por barrios. Fuente: Elaboración propia .....	76
Ilustración 50: Proporción transporte privado/transporte público por municipios. Fuente: Elaboración propia .....	78
Ilustración 51: Relación accesibilidad con proporción entre tipos de desplazamientos en municipios. Fuente: Elaboración propia .....	79
Ilustración 52: Relación accesibilidad transporte público – emisiones CO <sub>2</sub> . Fuente: Elaboración propia .....	80
Ilustración 53: Relación accesibilidad transporte público – emisiones CO. Fuente: Elaboración propia .....	80
Ilustración 54: Relación accesibilidad transporte público – emisiones NO <sub>x</sub> . Fuente: Elaboración propia .....	81
Ilustración 55: Relación accesibilidad transporte público – emisiones PM. Fuente: Elaboración propia .....	81
Ilustración 56: Relación accesibilidad con proporción entre tipos de desplazamientos en barrios. Fuente: Elaboración propia.....	82
Ilustración 57: Relación accesibilidad transporte público – emisiones CO <sub>2</sub> . Fuente: Elaboración propia .....	82
Ilustración 58: Relación accesibilidad transporte público – emisiones NO <sub>x</sub> . Fuente: Elaboración propia .....	83
Ilustración 59: Relación accesibilidad transporte público – emisiones PM. Fuente: Elaboración propia .....	83
Ilustración 60: Reducción CO <sub>2</sub> en barrios tras la medida "Mejora del servicio de Bus". Fuente: Elaboración propia .....	85
Ilustración 61: Reducción CO <sub>2</sub> en barrios tras la medida "Sistema BRT". Fuente: Elaboración propia .....	85
Ilustración 62: Reducción PM en barrios tras la medida "Sistema BRT". Fuente: Elaboración propia .....	86
Ilustración 63: Reducción NO <sub>x</sub> en barrios tras la medida "Sistema BRT". Fuente: Elaboración propia .....	86

Ilustración 64: Reducción Nox en barrios tras la medida “Electrificación de la flota de buses”.	
Fuente: Elaboración propia .....	87
Ilustración 65: Reducción PM en barrios tras la medida “Electrificación de la flota de buses”.	
Fuente: Elaboración propia .....	87
Ilustración 66: Reducción CO2 en barrios tras la medida "Electrificación de la flota de buses".	
Fuente: Elaboración propia .....	88
Ilustración 67: Reducción CO2 en municipios tras la medida "Mejora del servicio de Bus".	
Fuente: Elaboración propia .....	88
Ilustración 68: Reducción CO2 en municipios tras la medida "Implantación del sistema Bus Rapid Transit".	
Fuente: Elaboración propia .....	89
Ilustración 69: Reducción CO en municipios tras la medida "Implantación del sistema Bus Rapid Transit".	
Fuente: Elaboración propia .....	89
Ilustración 70: Reducción NOx en municipios tras la medida "Implantación del sistema Bus Rapid Transit".	
Fuente: Elaboración propia .....	90
Ilustración 71: Reducción PM en municipios tras la medida "Implantación del sistema Bus Rapid Transit".	
Fuente: Elaboración propia .....	90
Ilustración 72: Reducción NOx en municipios tras la medida "Electrificación de la flota de buses".	
Fuente: Elaboración propia .....	91
Ilustración 73: Reducción PM en municipios tras la medida "Electrificación de la flota de buses".	
Fuente: Elaboración propia .....	91
Ilustración 74: Reducción CO2 en municipios tras la medida "Electrificación de la flota de buses".	
Fuente: Elaboración propia .....	92

## Índice de Tablas:

Tabla 1: (Anexo1) Prestamos y devoluciones por estación de Valenbisi de 8am a 9am. (Completa en Anexos) Fuente: Elaboración propia .....	18
Tabla 2: Parque de turismos por distintivo medioambiental. Fuente: <a href="https://www.dgt.es/menusecundario/dgt-en-cifras/dgt-en-cifras-resultados/dgt-en-cifras-detalle/?id=00866">https://www.dgt.es/menusecundario/dgt-en-cifras/dgt-en-cifras-resultados/dgt-en-cifras-detalle/?id=00866</a> .....	22
Tabla 3: Parque de turismos por distintivo medioambiental con suma y ordenación de Cero y ECO. Fuente: Elaboración propia .....	23
Tabla 4: Rangos para definir tipo de accesibilidad. Fuente: Elaboración propia .....	32
Tabla 5: Frecuencia EMT por Barrios. (Completa en Anexos) Fuente: Elaboración propia .....	35
Tabla 6: Frecuencia EMT por Municipios. Fuente: Elaboración propia .....	35
Tabla 7: Frecuencia MetroValencia por Barrios. (Completa en Anexos) Fuente: Elaboración propia .....	35
Tabla 8: Frecuencia MetroValencia por Municipios. Fuente: Elaboración propia .....	36
Tabla 9: Frecuencia Cercanías por Barrios. Fuente: Elaboración propia.....	37
Tabla 10: Frecuencia Cercanías por Municipios. Fuente: Elaboración propia .....	38
Tabla 11: Frecuencia MetroBus por Barrios. (Completa en Anexos) Fuente: Elaboración propia .....	38
Tabla 12: Frecuencia MetroBus por Municipios. Fuente: Elaboración propia.....	39
Tabla 13: Frecuencia Todos por Barrios. (Completa en Anexos) Fuente: Elaboración propia....	39
Tabla 14: Frecuencia Todos por Municipios. (Completa en Anexos) Fuente: Elaboración propia .....	40
Tabla 15: Estadísticos finales para aplicar. Resultados en tanto por uno. Fuente: TFG Carlos Jiménez.....	41
Tabla 16: Número de desplazamientos en cada Origen-Destino. Fuente: TFG Carlos Jiménez .	41
Tabla 17: Factores de emisión. Fuente: TFG Carlos Jiménez .....	42
Tabla 18: Análisis rutas. Fuente: TFG Carlos Jiménez .....	42
Tabla 19: Final desplazamientos. Fuente: TFG Carlos Jiménez .....	43
Tabla 20: Proporción transporte privado/público desde cada origen. Fuente: Elaboración propia .....	43
Tabla 21: Medidas a aplicar con su porcentaje de reducción. Fuente: Elaboración propia .....	44
Tabla 22: Medidas PMOME. Fuente: Elaboración propia .....	46
Tabla 23: Medidas PMUS. Fuente: Elaboración propia.....	47
Tabla 24: Medidas PRTR. Fuente: Elaboración propia .....	47
Tabla 25: Medidas Ley de Movilidad Sostenible. Fuente: Elaboración propia .....	48
Tabla 26: Medidas obtenidas de otras ciudades. Fuente: Elaboración propia .....	52
Tabla 27: Resumen medidas y reducción de emisiones. Fuente: Elaboración propia .....	52
Tabla 28: Prestamos y devoluciones Valenbisi por barrios. Fuente: Elaboración propia .....	57
Tabla 29: Prestamos y devoluciones por estación de 8am a 9am. Fuente: Elaboración propia.	57
Tabla 30: Accesibilidad Transporte público por barrios de Valencia. Fuente. Elaboración propia. ....	62
Tabla 31: Accesibilidad al transporte público por municipios. Fuente: Elaboración propia.....	66
Tabla 32: Emisiones por barrios. Fuente: TFG Carlos Jiménez.....	70
Tabla 33: Emisiones por municipios. Fuente: TFG Catalín Ioan .....	72
Tabla 34: Proporción transporte privado/transporte público por barrios. Fuente: Elaboración propia .....	75

Tabla 35: Proporción transporte privado/transporte público por municipios. Fuente: Elaboración propia .....	78
Tabla 5: Frecuencia EMT por Barrios. Fuente: Elaboración propia.....	54
Tabla 7: Frecuencia MetroValencia por Barrios. (Completa en Anexos) Fuente: Elaboración propia .....	56
Tabla 11: Frecuencia MetroBus por Barrios. Fuente: Elaboración propia .....	58
Tabla 13: Frecuencia Todos por Barrios. Fuente: Elaboración propia .....	60
Tabla 14: Frecuencia Todos por Municipios. (Completa en Anexos) Fuente: Elaboración propia .....	62

## 1. Introducción

Este TFG se desarrolla en la Cátedra de Gobernança de la Ciutat de València (Dades València) de la Universitat Politècnica de València (UPV) financiada por la concejalía de Transparencia y Gobierno Abierto. Además, el presente trabajo se enmarca en un Acuerdo de Colaboración firmado entre el Joint Research Center (JRC) de la Comisión Europea, el ayuntamiento de València y la Universitat Politècnica de València (UPV) dentro del programa Community of Practices on Cities (COP on Cities). Disponible online: [https://knowledge4policy.ec.europa.eu/sites/default/files/cop-cities\\_newsletter\\_may\\_2020.pdf](https://knowledge4policy.ec.europa.eu/sites/default/files/cop-cities_newsletter_may_2020.pdf)

La "Comunidad de Prácticas sobre Ciudades" (COP) es un concepto que se refiere a un grupo de profesionales, expertos y personas interesadas en el desarrollo urbano sostenible que se reúnen para compartir conocimientos, experiencias y mejores prácticas en relación con las ciudades. La COP promueve la colaboración, el aprendizaje colectivo y la generación de soluciones innovadoras. Sus miembros pueden incluir profesionales de diferentes disciplinas relacionadas con el urbanismo, la arquitectura, el transporte, el medio ambiente, la planificación urbana, la gobernanza y otras áreas relevantes. Estos profesionales pueden provenir tanto del sector público como del privado, así como de organizaciones no gubernamentales y la sociedad civil. Los miembros de la COP sobre Ciudades comparten un interés común en la planificación y gestión de ciudades sostenibles, abordando temas como la movilidad urbana, el diseño urbano, la calidad del aire, el acceso a servicios básicos, la participación ciudadana, la resiliencia urbana, entre otros. La COP busca impulsar la implementación de prácticas exitosas y el desarrollo de políticas y estrategias innovadoras para mejorar la calidad de vida en las ciudades.

Las actividades de la COP pueden incluir la organización de eventos, talleres, seminarios, conferencias y mesas redondas donde los miembros pueden compartir experiencias, presentar proyectos y discutir desafíos comunes. También puede involucrar la creación de plataformas en línea, foros de discusión y recursos compartidos para facilitar la comunicación y el intercambio continuo de conocimientos. En resumen, la Comunidad de Prácticas sobre Ciudades (COP) reúne a profesionales y expertos comprometidos con la mejora de las ciudades, promoviendo el intercambio de conocimientos, la colaboración y la generación de soluciones innovadoras para abordar los desafíos urbanos y promover el desarrollo urbano sostenible.

Además, en el proyecto, se trabaja en conjunto con la Agencia Valenciana de la Innovación (AVI) que es una entidad dedicada a fomentar y promover la innovación en la Comunidad Valenciana, su objetivo es impulsar la competitividad y el desarrollo económico y social de la región a través de la innovación en diferentes sectores. Esta parte se realiza de manera coordinada con ITACA (Instituto de Telecomunicaciones y Aplicaciones Multimedia de la Universidad Politècnica de Valencia) que es un centro de investigación y desarrollo tecnológico; ETRA, empresa especializada en soluciones tecnológicas y servicios en los campos de infraestructuras, energía, telecomunicaciones y transporte. Su experiencia abarca desde la iluminación vial hasta la gestión del tráfico y la eficiencia energética, proporcionando soluciones integrales y colaborando en proyectos a nivel nacional e internacional.

## 1.1 Antecedentes

Los antecedentes de este TFG se basan en estudios e investigaciones previas relacionadas con la movilidad urbana sostenible y el análisis del sistema de transporte público. En el contexto específico de la ciudad de Valencia, se han llevado a cabo diversos estudios y proyectos que han sentado las bases para este análisis.

En primer lugar, numerosas investigaciones como el *Plan de Recuperación y Resiliencia del gobierno de España*, *Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030*, *España 2050: Fundamentos y propuestas para una Estrategia* y el *Plan Estratégico de Movilidad Sostenible de la Ciudad de Madrid* entre otros, que se han centrado en la promoción de la movilidad sostenible y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en las áreas metropolitanas. Estos estudios han demostrado que el sector de la movilidad es uno de los principales contribuyentes a las emisiones de CO<sub>2</sub> y que la mejora del sistema de transporte público desempeña un papel clave en la descarbonización del sector. Estos antecedentes respaldan la relevancia y la necesidad de llevar a cabo un análisis exhaustivo del sistema de transporte público de Valencia.

En segundo lugar, el uso de la matriz Origen-Destino ha sido ampliamente utilizado en investigaciones relacionadas con la movilidad urbana. Esta herramienta permite identificar los flujos de desplazamiento y las necesidades de transporte de una determinada área geográfica. En el caso de Valencia, la existencia de la matriz Origen-Destino en el plan de movilidad de la Comunitat Valenciana proporciona una base de datos valiosa para realizar un análisis detallado de los desplazamientos actuales y evaluar su potencial de descarbonización.

Además, se han llevado a cabo evaluaciones de impacto ambiental en el transporte público en diferentes ciudades. Estos estudios han analizado las emisiones de carbono generadas por el transporte público y han identificado áreas de mejora. Al revisar estos antecedentes, se pueden obtener datos relevantes y metodologías para evaluar el impacto ambiental del sistema de transporte público de Valencia y determinar las posibles medidas de descarbonización.

Por último, los planes y políticas de movilidad urbana existentes en Valencia y otras ciudades proporcionan un marco normativo y directrices para abordar los desafíos de la movilidad sostenible. Estos antecedentes permiten comprender el contexto en el que se desarrolla el análisis del sistema de transporte público de Valencia y cómo la investigación puede contribuir a los esfuerzos actuales en términos de políticas y estrategias.

## 1.2 Estado del Arte

El análisis del potencial de descarbonización del sector movilidad del área metropolitana de Valencia es un tema relevante en el contexto de la lucha contra el cambio climático y la promoción de la movilidad sostenible en las ciudades. El sector del transporte representa una importante fuente de emisiones de gases de efecto invernadero, por lo que es fundamental evaluar las opciones para reducir estas emisiones y promover alternativas más limpias y eficientes.

En este sentido, existe una serie de estudios y planes a nivel europeo, nacional y regional que abordan la cuestión de la movilidad sostenible y la descarbonización del transporte. En cuanto a la ciudad de Valencia, el Ayuntamiento ha desarrollado diversas iniciativas y programas para

fomentar la movilidad sostenible y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, como el Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) 2020-2030 y la iniciativa "Valencia en Bici".

A nivel académico, se pueden encontrar diversas investigaciones que abordan la cuestión como por ejemplo dentro del Trabajo Final de Master de la Universidad Politécnica de Valencia Gennaro Doganiero "Análisis y valoración de las políticas de movilidad sostenible: una evaluación de las costumbres de movilidad de los estudiantes universitarios en Valencia", en la que se realiza un resumen de los planes de la ciudad de Valencia y un análisis de los desplazamientos de la universidad, planteando una serie de medidas para la mejora del sistema de transporte. La Tesis Doctoral de Borja Alonso Oreña "MODELO DE LOCALIZACIÓN DE PARADAS DE BUS CONSIDERANDO LA OPERATIVA E INCIDENCIAS EN LA RED" que aporta información de cómo mejorar redes de bus público de ciudades. El Trabajo Final de Grado (¿Cómo nos movemos y hacia dónde vamos? Movilidad en la ciudad inteligente y descarbonizada) de Sara Romero Muñoz "Antropología Social y Cultural-Producir políticas para una ciudad "descarbonizada"." En el que aparecen estudios y medidas sobre los desplazamientos sostenibles, la publicación de la revista catalana de dret ambiental de María Remedios Zamora Rosello "MOVILIDAD Y TRANSPORTE DESCARBONIZADOS EN ARAS DE LA SALUD: UN RETO PARA LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS" donde se comentan las medidas realizadas en la ciudad de Barcelona con sus fallos y aciertos.

Estos estudios analizan el impacto de las políticas públicas en la reducción de las emisiones en el transporte, mientras que otros se centran en la evaluación de las tecnologías y modelos de negocio disponibles para promover una movilidad más limpia y eficiente. Por tanto, es fundamental realizar una revisión exhaustiva de los estudios existentes y evaluar su relevancia y pertinencia para el análisis del potencial de descarbonización del sector movilidad del área metropolitana de Valencia.

### 1.3 Justificación

La importancia creciente de la mitigación del cambio climático y la transición a sistemas de transporte más sostenibles y menos contaminantes es la principal motivación para la realización de este TFG. En la actualidad, la mayoría de las emisiones de gases de efecto invernadero en las ciudades provienen del transporte, razón por la cual resulta crucial explorar soluciones que permitan reducir las emisiones en este sector. Además, Valencia es una ciudad con un alto nivel de tráfico y congestión, lo que hace que la investigación en este ámbito sea especialmente relevante para la mejora de la calidad del aire y la salud pública. Basado en los estudios realizados por el plan de acción por el clima y la energía sostenible de Valencia, se ha extraído la distribución de emisiones de CO<sub>2</sub> por ámbito en toneladas, obteniéndose como se muestra en el gráfico siguiente, que más del 50% de las emisiones de CO<sub>2</sub> son emitidas por el transporte privado y comercial. Por lo que se considera de gran interés analizar el potencial de descarbonización en el ámbito del transporte.

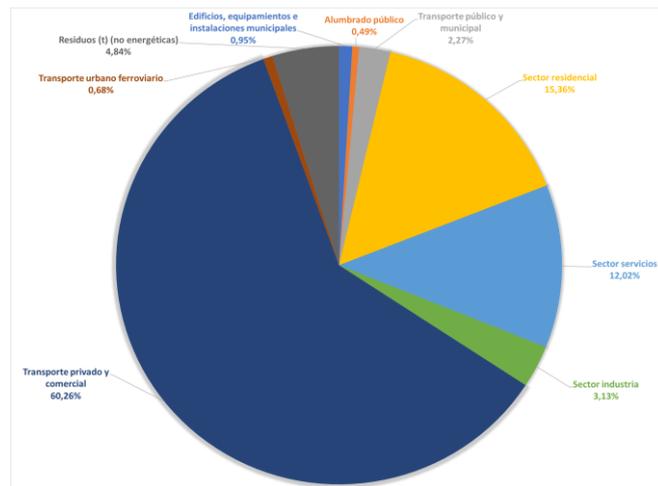


Ilustración 1: Distribución de emisiones por ámbito. Fuente: Plan de Acción por el Clima y la Energía Sostenible

Además de por lo anterior, también es de interés el trabajo, por los resultados obtenidos en el Plan Básico de Movilidad del Área Metropolitana de Valencia, donde se realizó un estudio de los desplazamientos de la zona y se observó que de todos los desplazamientos de la comunidad valenciana el 40% se concentra en la zona metropolitana de Valencia, y de estos, solamente el 13% se realizan en transporte público frente al 41% que se realiza en coche.

A todo esto, hay que sumar el impacto directo que tiene este proyecto frente a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En concreto con los siguientes:

- **ODS 3 Salud y bienestar:** ya que el sector de movilidad tiene un impacto directo en la salud de las personas. Las emisiones contaminantes y la congestión del tráfico pueden afectar negativamente la calidad del aire y aumentar el riesgo de enfermedades respiratorias y cardiovasculares. Al abordar la descarbonización de la movilidad, este estudio busca promover una mejora significativa en la calidad del aire y, en consecuencia, en la salud y el bienestar de los residentes del área metropolitana de Valencia
- **ODS 7 Energía asequible y no contaminante:** El transporte es responsable de una parte significativa de las emisiones de gases de efecto invernadero. Este estudio de descarbonización del sector de movilidad en el área metropolitana de Valencia contribuirá a promover fuentes de energía más limpias y sostenibles en el transporte.
- **ODS 9 Industria, innovación e infraestructura:** La descarbonización del sector de movilidad requiere la adopción de tecnologías y soluciones innovadoras, así como la mejora de la infraestructura de transporte.
- **ODS 11 Ciudades y comunidades sostenibles:** La movilidad urbana sostenible es fundamental para crear ciudades habitables y comunidades resilientes. Al analizar el potencial de descarbonización del sector de movilidad en el área metropolitana de Valencia, este estudio busca fomentar sistemas de transporte más eficientes, seguros y sostenibles.
- **ODS 13 Acción por el clima:** Las emisiones de gases de efecto invernadero del sector de movilidad contribuyen significativamente al cambio climático. El análisis de descarbonización propuesto en este TFG se alinea directamente con el objetivo de reducir las emisiones y mitigar el cambio climático, promoviendo una movilidad más limpia y sostenible.



Ilustración 2: ODS implicados. Fuente: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

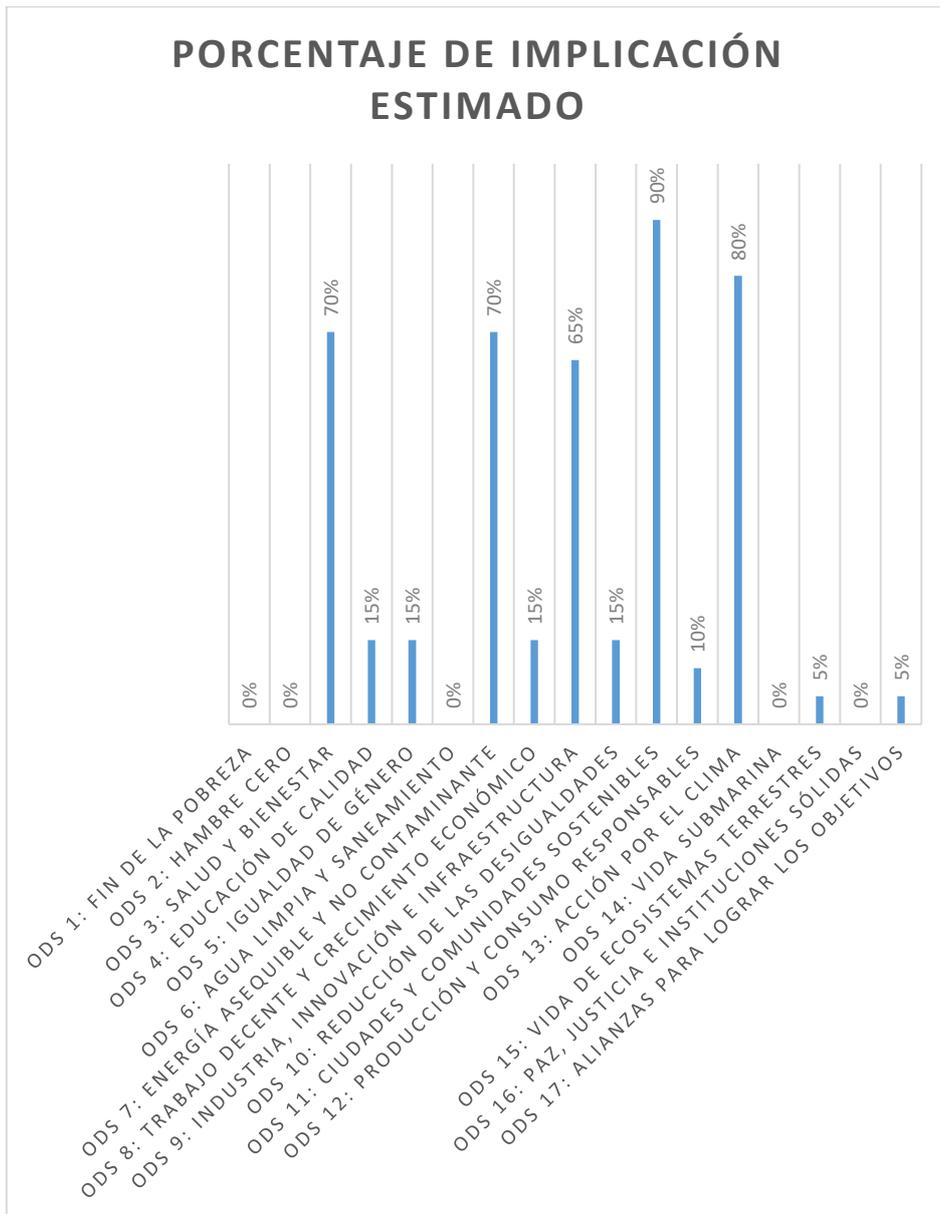


Ilustración 3: Gráfico de implicación del TFG en porcentaje con los ODS. Fuente: Elaboración propia

## 1.4 Localización

El presente estudio se centra en el área metropolitana de Valencia. Valencia es una ciudad situada en la costa este de España, en la Comunidad Valenciana. Es la tercera ciudad más poblada de España y cuenta con una población de aproximadamente 800.000 habitantes en el área urbana, y más de 1,6 millones de habitantes en el área metropolitana. Esta región es de particular relevancia debido a su alta densidad poblacional, su creciente parque automotor y la presencia de desafíos significativos en términos de movilidad urbana y sostenibilidad.

La localización específica del estudio comprende los municipios que conforman el área metropolitana de València, incluyendo la propia ciudad de València y sus municipios limítrofes. La ciudad de Valencia se encuentra en la costa del Mar Mediterráneo, lo que la convierte en un importante centro turístico y portuario. Además, es conocida por su clima mediterráneo, con inviernos suaves y veranos cálidos, cosa que facilita la movilidad activa (a pie y en bicicleta) a la vez que cuenta con características geográficas y topográficas que favorecen este tipo de desplazamientos, ya que gran parte del terreno de Valencia es relativamente plano.

Los municipios del área metropolitana son los principales centros de actividad económica, social y cultural de la región, y concentran una gran parte de la población y del flujo de movilidad diario como se ha observado y extraído del PMOME. El área metropolitana de València se caracteriza por su infraestructura de transporte diversificada, que incluye una red de carreteras y autopistas, una red de transporte público compuesta por autobuses y metro, así como una infraestructura para la movilidad activa, como carriles bici y zonas peatonales.

La elección de esta localización se debe a varios factores. En primer lugar, el área metropolitana de València enfrenta desafíos significativos en términos de movilidad y sostenibilidad, como la congestión del tráfico, la contaminación atmosférica y las emisiones de gases de efecto invernadero, aparte de ser la zona que engloba la matriz Origen-Destino, que es la fuente de datos para realizar el análisis de los desplazamientos.

En cuanto a la movilidad urbana, Valencia se enfrenta a desafíos similares a otras áreas metropolitanas, esto crea la necesidad de analizar y mejorar el sistema de transporte público para hacerlo más eficiente, sostenible y capaz de satisfacer las necesidades de movilidad de los ciudadanos y poder extrapolarlo a otras zonas metropolitanas de otras ciudades.

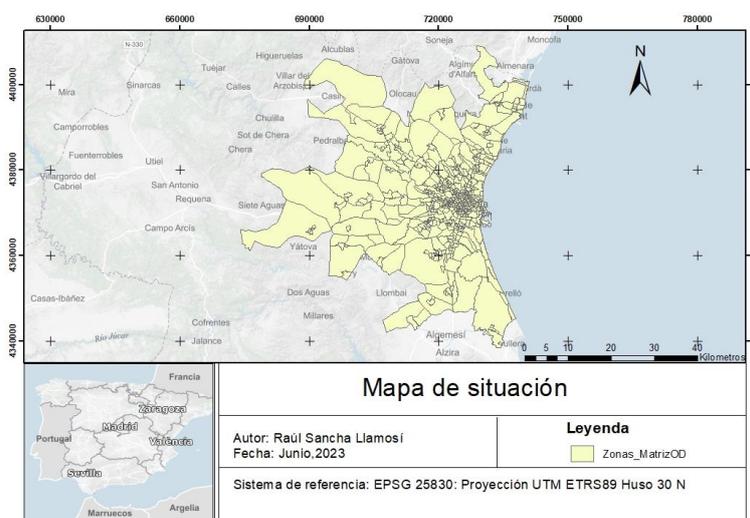


Ilustración 4: Mapa de situación Fuente: Elaboración Propia

## 2. Objetivos

### Objetivo general

El objetivo general de este trabajo es realizar un análisis exhaustivo del potencial de descarbonización del sector movilidad en el área metropolitana de València, identificando las medidas y estrategias más adecuadas para reducir las emisiones de carbono y promover una movilidad más sostenible en la región.

Al alcanzar este objetivo general, el estudio proporcionará información valiosa sobre como la implementación de ciertas medidas en el transporte reduciría las emisiones de este sector en el área metropolitana. Además, contribuirá a la generación de conocimiento en el ámbito de la movilidad sostenible y la descarbonización, ayudando a avanzar hacia un sistema de transporte más eficiente, respetuoso con el medio ambiente y en línea con los objetivos de mitigación del cambio climático.

### Objetivos específicos

Los objetivos específicos del trabajo son los siguientes:

1- Obtener información existente sobre las medidas de descarbonización del sector movilidad y sus diferentes planes:

- a. Realizar una revisión exhaustiva de la literatura científica, informes técnicos y políticas existentes relacionadas con la descarbonización del sector de la movilidad y el impacto de diferentes medidas.
- b. Recopilar información sobre los planes y programas implementados en el área metropolitana de València para reducir las emisiones de carbono en el sector de la movilidad.

2- Analizar los desplazamientos sostenibles de la ciudad de Valencia y su zona metropolitana para observar su potencial de descarbonización:

- a. Analizar por separado los desplazamientos sostenibles.

3- Analizar la red de transporte público de la zona metropolitana:

- a. Aprender a utilizar herramientas de procesamiento de archivos GTFS y el software ArcGIS Pro.
- b. Evaluar la infraestructura y el funcionamiento de la red de transporte público existente en el área metropolitana de Valencia, incluyendo autobuses, metro y cercanías.

4- Identificar los desplazamientos con alto potencial de descarbonización a partir de la matriz OD para:

- a. Aplicar la matriz Origen-Destino (OD) para analizar los flujos de movilidad en el área metropolitana de València y determinar los desplazamientos con mayor potencial de descarbonización.
- b. Identificar las rutas de transporte con mayor demanda y evaluar su idoneidad para la implementación de medidas de descarbonización.

5- Cruzar los análisis y buscar mejoras para fomentar desplazamientos sostenibles:

- a. Integrar los resultados de la revisión de medidas de descarbonización, la matriz OD y el análisis de la red de transporte público para identificar oportunidades de mejora en la movilidad sostenible.
- b. Proporcionar recomendaciones concretas para fomentar desplazamientos sostenibles.

6- Simular las posibles mejoras y evaluación de los resultados:

- a. Simular para evaluar el impacto de las posibles mejoras propuestas en términos de reducción de emisiones de carbono.
- b. Realizar un análisis cuantitativo de los beneficios esperados de las medidas de descarbonización.

### 3. Materiales y Métodos

#### 3.1 Obtención de información existente sobre las medidas de descarbonización del sector movilidad y sus diferentes planes

Para abordar el primer objetivo de este trabajo, se lleva a cabo una exhaustiva investigación bibliográfica y se consultan diversas fuentes de información. El objetivo es recopilar información sobre los diferentes planes de movilidad y estudios relacionados con la descarbonización en la ciudad de Valencia.

En primer lugar, se analiza el estado del arte sobre el tema, centrándose en el trabajo de fin de grado realizado por Gennaro Doganiero. Este estudio proporciona una visión general de las medidas de descarbonización aplicadas en diferentes contextos.

Además, se examinan detalladamente varios planes de movilidad que afectan a la ciudad de Valencia. Entre ellos se incluyen el *Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia* (PMUS), el *Plan de Movilidad Metropolitana de Valencia* (PMOME) y el *Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia* (PRTR). Este último incluye un proyecto de *ley de movilidad sostenible*, pendiente de aprobación por las cortes en 2023, que establece medidas obligatorias a implementar en Valencia.

En colaboración con ETRA I+D, dentro del paquete de trabajo 3 del proyecto AVI airLUISA, se realiza una revisión bibliográfica exhaustiva. Esto permite recopilar información sobre medidas de descarbonización implementadas en diferentes ciudades del mundo y su impacto en la reducción de emisiones. Como resultado de este trabajo, se elabora una tabla que muestra las medidas específicas y su correspondiente porcentaje de reducción de emisiones.

### 3.2 Análisis los desplazamientos sostenibles de la ciudad de Valencia y su zona metropolitana para observar su potencial de descarbonización

Para este objetivo, se lleva a cabo un estudio separado de cada tipo de desplazamiento, centrándose exclusivamente en los desplazamientos sostenibles. Un desplazamiento sostenible se define como aquel que se realiza de manera respetuosa con el medio ambiente, con el objetivo de mejorar la calidad del aire y reducir la contaminación en las grandes ciudades. Los modos de desplazamiento contemplados son los siguientes:

- Desplazamientos en bicicleta, patinete eléctrico o a pie.
- Compartir el coche privado ("Carpooling").
- Desplazamientos privados en vehículos eléctricos, de hidrógeno, híbridos o de gas natural comprimido o licuado.
- Desplazamientos en transporte público.

#### Desplazamientos en bicicleta, patinete eléctrico o a pie

Para abordar el análisis de los desplazamientos en bicicleta, patinete eléctrico o a pie, se realiza un estudio detallado de diversos aspectos relacionados. Estos desplazamientos activos se consideran beneficiosos tanto para la salud personal como para el medio ambiente. A continuación, se presentan los principales puntos que se investigan en este estudio:

- Condiciones de la ciudad (clima, análisis topográfico).
- Red vial.
- Aparcamientos.

#### Condiciones de la ciudad

Se recopila información relevante de diferentes fuentes, destacando el estudio titulado "Análisis y valoración de las políticas de movilidad sostenible: una evaluación de las costumbres de movilidad de los estudiantes universitarios en Valencia". Según este estudio, se concluye que Valencia cuenta con condiciones muy favorables para el uso de la bicicleta en la ciudad, como una orografía prácticamente sin pendientes y una climatología favorable con pocos días de lluvia y frío al año. Esta afirmación se respalda con un análisis climático basado en datos proporcionados por el NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration).

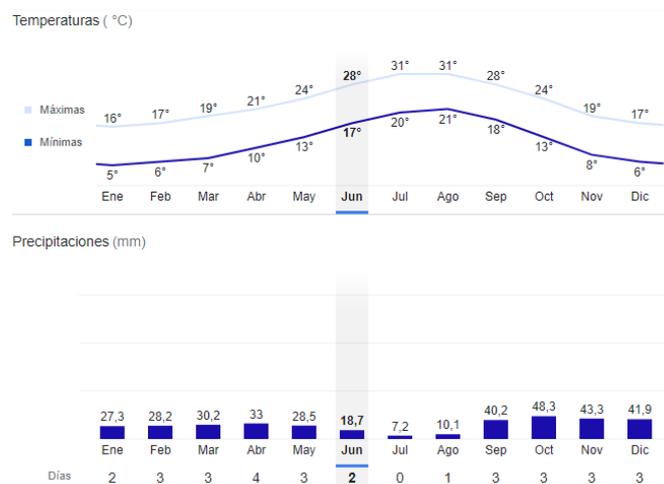


Ilustración 5: Estadísticas climáticas de Valencia. Fuente: NOAA

Respecto al análisis topográfico, se utiliza un modelo digital del terreno descargado del IGN (Instituto Geográfico Nacional) para obtener un mapa de elevaciones y pendientes en la zona metropolitana de Valencia. Este mapa se recorta según la capa de zonas de transporte, lo que permite visualizar la información sobre la elevación del terreno y las pendientes presentes en la zona de estudio.

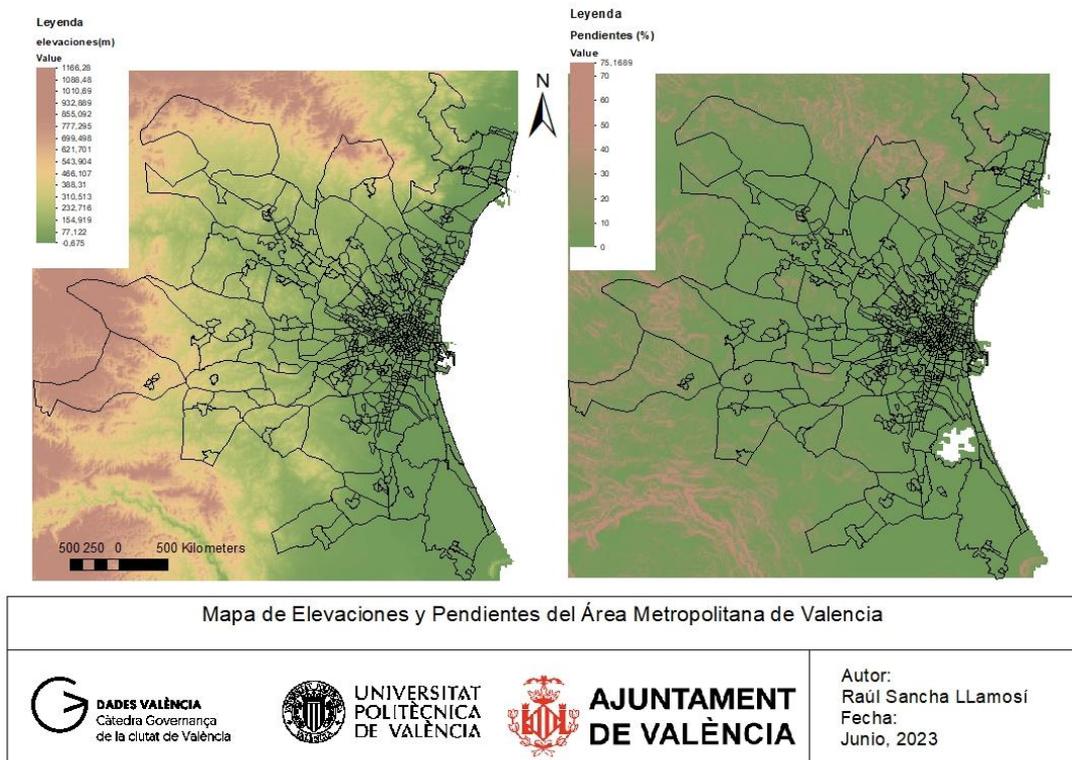


Ilustración 6: Mapa de elevaciones y pendientes. Fuente: Elaboración Propia

### Red vial

Se emplea la capa de ejes de vías del IGN, que ha sido corregida en la investigación, para analizar la red vial existente. Esta capa proporciona información sobre la accesibilidad de las vías para peatones y bicicletas, además de otros modos de transporte. Mediante una selección por atributos, se obtiene la cobertura de la red vial en toda la zona de estudio, permitiendo evaluar la disponibilidad de infraestructuras adecuadas para los desplazamientos sostenibles.

### Aparcamientos

Una vez finalizado el análisis de las infraestructuras y las condiciones de la ciudad, se procede a examinar un elemento fundamental para los desplazamientos en bicicleta: los aparcamientos. Este aspecto es crucial tanto para los usuarios de bicicletas privadas como para aquellos que utilizan servicios de bicicletas compartidas. Se abordan ambos casos de la siguiente manera:

#### Aparcamientos para bicicletas privadas

Para evaluar los aparcamientos disponibles para quienes se desplazan en bicicleta propia, se utiliza el conjunto de datos "Aparcaments Bicycles \_ Aparcamientos Bicycles.csv" descargado de la página de datos abiertos de Valencia. Este archivo proporciona información sobre la ubicación de los aparcamientos y el número de plazas disponibles en cada punto. Cada aparcamiento cuenta con entre 8 y 10 plazas. Sin embargo, no se dispone de datos sobre los aparcamientos de bicicletas fuera de Valencia.

Para analizar la accesibilidad real de los aparcamientos a pie, se establece una distancia máxima de 50 metros como criterio para considerar una estación como cercana a su destino. Esta distancia se obtiene del *Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS)* y la *Ordenanza de Circulación para bicicletas en Valencia*. Para realizar este análisis, se crea una red para poder utilizar el complemento "área de servicio" de ArcGIS, que tiene en cuenta la distancia recorrida a lo largo de las vías de la red. La capa del IGN utilizada anteriormente en el análisis topográfico se utiliza como base de la red, y se establece una velocidad promedio de avance de 83,3 metros por minuto, basada en el artículo de Maldita.es (16/5/2022) *Cómo calcula Google Maps el tiempo que se tarda caminando de un punto a otro*, que afirma lo siguiente: "La velocidad media universal a la que caminamos las personas es de alrededor de 5 kilómetros por hora, una cifra similar a la que se cita en el blog comunitario de Google.". Esto proporciona un análisis de accesibilidad más realista. Se aplica el área de servicio con los parámetros que se muestran en la ilustración 7 a cada uno de los 3421 puntos, que suman un total de 9970 aparcamientos y se obtiene lo siguiente:

Modo:	Andando	m	No se usa el tiempo
Dirección:	Hacia las instalaciones		
Valores límite:	50;		
Configuración de viaje		Fecha y hora	

Ilustración 7: Parámetros del área de servicio. Fuente: Elaboración propia



Ilustración 8: Accesibilidad aparcabicis. Fuente: Elaboración propia

Además, se considera importante contar con datos sobre los desplazamientos diarios en bicicleta en la ciudad, para compararlos con los aparcamientos. Según el PMUS, en Valencia se realizan diariamente 75.114 desplazamientos en bicicleta, ya sean públicos o privados.

#### Aparcamientos para bicicletas compartidas

Para los desplazamientos en bicicleta pública, se utilizan como fuentes de datos las empresas Valenbisi y Mibisi, encargadas de coordinar los servicios de bicicletas de alquiler en Valencia y la zona metropolitana. Los datos se obtienen del portal de datos abiertos del Ayuntamiento de Valencia, incluyendo la capa de estaciones de Valenbisi y un archivo Excel con estadísticas

anuales de extracción y aparcamiento de bicicletas por estación, clasificados por rangos horarios. En ArcGIS se realiza una unión entre el archivo de estadísticas y la capa de estaciones utilizando el nombre de la estación como clave común. A partir de esta unión, se generan mapas de calor que representan los alquileres y las devoluciones de bicicletas, lo que permite identificar las zonas más demandadas.



Ilustración 9: Mapa de calor devoluciones Valenbisi. Fuente: Elaboración propia



Ilustración 10: Mapa de calor préstamos Valenbisi. Fuente: Elaboración propia

Del Excel de estadísticas, para este trabajo se han seleccionado los datos de la franja horaria de 8 a 9 de la mañana, ya que son las horas en las que se producen más alquileres y aparcamientos de bicicletas. Estos datos se representan con colores bivariantes para poder ver los alquileres y préstamos a la vez.

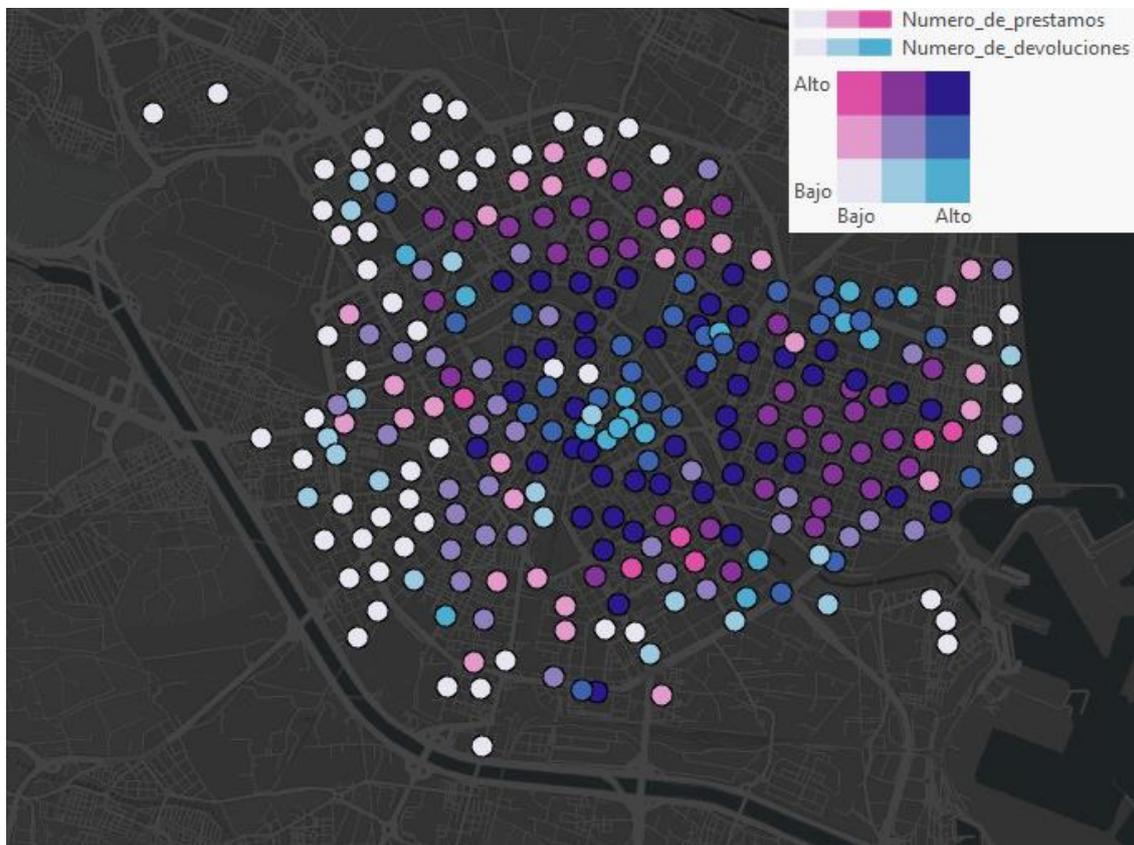


Ilustración 11: Representación bivariante préstamos y devoluciones de 8am a 9am Valenbisi. Fuente: Elaboración propia

estación	Numero de prestamos	Numero de devoluciones
017_ESTACION RENFE I	3361	4327
93_AVADA_BLASCO_IBAÑEZ_DESP_C_POETA_DURAN_TORTAJAD	2847	753
...	...	...
39_AVDA. PERIS Y VALERO	2453	1469
066_GUILLEN DE ANGLESOLA	2406	501
150_DR. MANUEL CANDELA	2341	641

Tabla 1: (Anexo1) Prestamos y devoluciones por estación de Valenbisi de 8am a 9am. (Completa en Anexos) Fuente: Elaboración propia

Para obtener resultados más precisos en zonas específicas dentro del municipio de Valencia, se utiliza la capa de Barrios del portal de datos abiertos del Ayuntamiento de Valencia. Esta capa ha sido corregida previamente por el equipo de la cátedra para solucionar problemas como huecos en blanco y polígonos superpuestos.

Se realiza una intersección entre la capa de Barrios y la capa de estaciones de Valenbisi junto con sus estadísticas. Luego, se aplica una disolución basada en el nombre del barrio y se calculan las sumas de préstamos y alquileres para obtener un total por barrio. Esto da como resultado una capa de puntos que muestra el número total de alquileres y préstamos por cada barrio. A continuación, se une la tabla de esta capa a la capa de Barrios para su representación. De esta manera, se obtiene como resultado la representación de los barrios que disponen de servicio de Valenbisi en función de la cantidad de préstamos y alquileres.

Además, se realiza un análisis similar al de la bicicleta privada para determinar el número total de aparcamientos, sumando los datos de la tabla. En el caso de Valenbisi, se contabilizan un total de 5470 estaciones operativas en Valencia.

Lamentablemente, no se ha podido obtener más información sobre el servicio de MiBisi aparte de la ubicación de las paradas. Por lo tanto, no fue posible realizar el mismo procedimiento utilizado para Valenbisi. Sin embargo, se obtuvo la ubicación de las paradas del servicio metropolitano a través de la página web de MiBisi. Es importante destacar que MiBisi ofrece un servicio de interoperabilidad con el servicio de Valenbisi, lo cual facilita los desplazamientos entre Valencia y los municipios colindantes. Esto brinda una ventaja adicional para aquellos usuarios que deseen utilizar las bicicletas compartidas en sus trayectos fuera de la ciudad de Valencia.



Ilustración 12: Estaciones MiBisi. Fuente: <https://www.mibisivalencia.es/mapa/mapa.php>

### Compartir el coche privado “Carpooling”

Para este apartado el análisis que se realiza es el estudio de las empresas, aplicaciones y facilidades que ofrece la ciudad para esta iniciativa. Como se menciona en el Trabajo de Fin de Máster (TFM) *Análisis y valoración de las políticas de movilidad sostenible: una evaluación de las costumbres de movilidad de los estudiantes universitarios en Valencia*, uno de los principales desafíos de este servicio es la falta de conocimiento, ya que más del 80% de los entrevistados

no estaban al tanto de la existencia de diversas aplicaciones para compartir coche. En este trabajo se va a realizar un estudio de las diferentes empresas y el impacto que tienen en reducción de emisiones, según un artículo de la web de Ciencias Ambientales del 26 de marzo de 2023 titulado "*El carpooling: novedad en la nueva Ley de Movilidad Sostenible*", el uso diario del coche compartido puede ahorrar alrededor de 1.400 kg de emisiones de CO<sub>2</sub> al año y reducir más del 50% de los gastos de combustible. En el artículo de ValenciaPlaza titulado "*Bonaire implanta un sistema de coche compartido para sus trabajadores y clientes de la mano de Journify*", se menciona que se han realizado más de 3.000 desplazamientos utilizando el sistema de coche compartido en Bonaire, lo que ha resultado en un ahorro de más de 150 kg de emisiones de CO<sub>2</sub>". Las empresas que operan en la ciudad de Valencia son las siguientes:

- **HoopCarPool**, plataforma y aplicación móvil de carpooling en España, México, Colombia y Portugal. Conecta a personas que viven y trabajan (o estudian) cerca para compartir coche entre sí, ofrece soluciones de carpooling para empresas, universidades y ayuntamientos. Recibiendo la aplicación parte del dinero acordado para compartir coche. <https://hoopcarpool.com/>
- **PTPaterna**, el parque tecnológico de Paterna alberga empresas tecnológicas e innovadoras, es un destino muy frecuentado por el gran número de personal que se desplaza a trabajar, por ello el propio parque ha desarrollado una aplicación para compartir coche entre los empleados del parque. Con la ventaja frente a HoopCarPool que simplemente es para poner en contacto a los usuarios sin recibir dinero por el acuerdo entre las dos partes. <https://ptpaterna.es/compartir-coche/>
- **BlaBlaCar**, parecida a HoopCarPool y posiblemente la más conocida comúnmente para desplazamientos de grandes distancias, también ofrece opción de compartir coche en distancias cortas y desplazamientos rutinarios. Quedándose la empresa parte del dinero acordado por el desplazamiento. <https://www.blablacar.es/>
- **Journify**, aplicación móvil valenciana que ofrece una solución de carpooling para la movilidad diaria, permitiendo a los usuarios compartir coche con otras personas que realicen rutas similares. Además, el startup de la UPV también ofrece una solución de carpooling para empresas como el acuerdo que firmaron con el centro comercial de Bonaire, donde ofrecieron un servicio gratuito de contacto entre los empleados del centro comercial para los desplazamientos diarios al trabajo, reduciendo así gastos del viaje y como se ha comentado antes, ahorrando más de 150kg de CO<sub>2</sub>. <https://startupv.webs.upv.es/portfolio-item/journify/>
- **Compartir-coche**, otra aplicación parecida a BlaBlaCar y HoopCarPool que no se especializa en desplazamientos cotidianos, pero con menos popularidad que las anteriores y también gana dinero por desplazamiento. <https://compartir-coche.com/viajes/por-provincia/valencia-valencia>
- **Valencia.Compartir**, el propio ayuntamiento de Valencia tiene una web para realizar desplazamientos compartiendo coche, especializada en trayectos que se repiten cada día de la semana como ir al trabajo o a la universidad, la web simplemente sirve para poner en contacto a gente que haga los mismos desplazamientos regularmente para entre ellos ponerse de acuerdo en cómo compartir gastos sin lucrarse por esto la web. <https://valencia.compartir.org/>

Castellano Valencià

# Compartir coche



Estás en: [Compartir coche](#) > [Viajes](#) > [Ir a trabajar](#)

**Ir a trabajar**

**Origen**

Ciudad de salida  
 Campo necesario  
 Escribe la ciudad desde donde iniciarás tu viaje

Lugar de salida

**Destino**

**Barrios**

Aiora  
 Albors

**Polígonos**

9 de Octubre (Quart de Poblet)  
 Aeroport

**Municipis Area**

**Metropolitana**

Alaquàs

[Página de inicio](#)  
[Para ir a la universidad](#)  
[Para ir al trabajo](#)  
[Para ir a otros destinos](#)  
[Entrar](#)  
[Regístrame](#)  
[Preguntas frecuentes](#)  
[Díselo a un amigo](#)  
[Errores de funcionamiento](#)

Ilustración 13: Web compartir coche Ayuntamiento de Valencia. Fuente: <https://valencia.compartir.org/>

Desplazamientos privados en vehículos eléctricos, de hidrógeno, híbridos o gas natural comprimido o gas natural licuado.

Se busca información sobre el número de vehículos con estas características en comparación con otras ciudades, así como las ayudas o facilidades proporcionadas para la transición hacia una flota de vehículos más sostenible en la provincia de Valencia. Además, se obtienen datos sobre los puntos de recarga y sus ubicaciones a través de la página de datos abiertos del Ayuntamiento de Valencia y del Gobierno de España.



Ilustración 14: Estaciones de carga de vehículos eléctricos obtenida de la página de datos abiertos. Fuente: elaboración propia

Sin embargo, se observa una discrepancia en el número de estaciones de carga obtenidas de estas fuentes en comparación con web de Electromaps, donde se muestran 190 estaciones en la ciudad de Valencia.

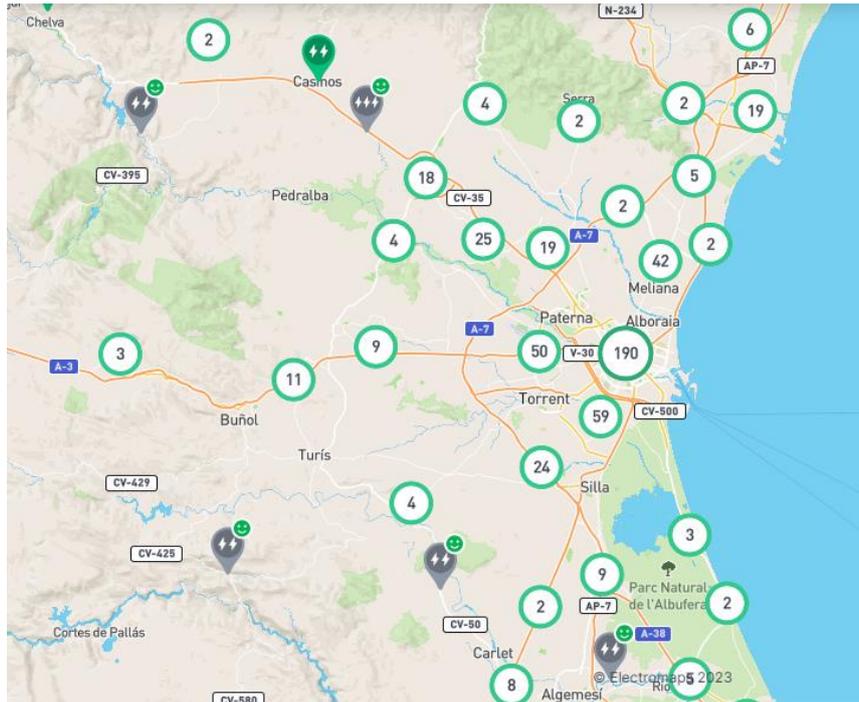


Ilustración 15: Estaciones de carga de vehículos eléctricos. Fuente: <https://map.electromaps.com/es/>

Para considerar una infraestructura adecuada para vehículos eléctricos, de hidrógeno, híbridos o con gas natural comprimido o licuado, es necesario contar con una cantidad suficiente de puntos de recarga que puedan satisfacer la demanda de los usuarios sin largos tiempos de espera y con distancias razonables entre ellos. La información sobre el número de vehículos de estas características se obtiene de la página de la Dirección General de Tráfico (DGT), específicamente del apartado "DGT en cifras", del que se descarga el archivo de Excel "Parque-de-vehiculos-Tablas-estadisticas-2022". Dentro de este archivo, nos interesan los siguientes datos para este estudio:

<b>V.4.4 Parque de turismos por distintivo medioambiental. Año 2022.</b>					
<b>PROVINCIAS</b>	<b>CERO</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>ECO</b>	<b>Sin distintivo</b>
Araba/Álava	953	53420	57852	6132	42294
...	...	...	...	...	...
<b>Valencia/València</b>	<b>7994</b>	<b>407384</b>	<b>506267</b>	<b>44772</b>	<b>343195</b>
...	...	...	...	...	...
Melilla	103	11467	14257	1189	20385
<b>Total</b>	<b>205720</b>	<b>7870282</b>	<b>9052585</b>	<b>1002733</b>	<b>7091234</b>

Tabla 2: Parque de turismos por distintivo medioambiental. Fuente: <https://www.dgt.es/menusecundario/dgt-en-cifras/dgt-en-cifras-resultados/dgt-en-cifras-detalle/?id=00866>

Según la información disponible en el sitio web de la Dirección General de Tráfico (DGT), nos centraremos en las siguientes etiquetas medioambientales para el análisis:

- Etiqueta 0 emisiones, Azul Ayuda: Identifica a los vehículos más eficientes. Tendrán derecho a esta etiqueta eléctricos de batería (BEV), eléctricos de autonomía extendida (REEV), eléctricos híbridos enchufables (PHEV) con una autonomía de 40 km o vehículos de pila de combustible.

- Etiqueta Eco Ayuda: Los siguientes en el escalón de eficiencia, se trata en su mayoría de vehículos híbridos, gas o ambos. Tendrán derecho a esta etiqueta eléctricos enchufables con autonomía inferior a 40 km, híbridos no enchufables (HEV), vehículos propulsados por gas natural y gas (GNC y GNL) o gas licuado del petróleo (GLP). Deben cumplir los criterios de la etiqueta C.

En la provincia de Valencia, se registran 7.994 vehículos con etiqueta "0 emisiones" y 44.772 vehículos con etiqueta "Eco", sumando un total de 52.766 vehículos matriculados que utilizan energías sostenibles y contribuyen a la reducción de emisiones. Esto posiciona a la provincia de Valencia como la tercera con mayor número de vehículos sostenibles en relación con el resto de las provincias, como se observa en la siguiente tabla.

PROVINCIAS	CERO	B	C	ECO	Sin distintivo	Suma de Cero y ECO
Madrid	91704	1065746	1706390	367450	837779	459154
Barcelona	25238	690138	1008296	124796	569152	150034
<b>Valencia/València</b>	<b>7994</b>	<b>407384</b>	<b>506267</b>	<b>44772</b>	<b>343195</b>	<b>52766</b>
Alicante/Alacant	6471	333753	402425	31922	286487	38393
...	...	...	...	...	...	...
Ceuta	87	12246	12809	852	15474	939
<b>Total</b>	<b>205720</b>	<b>7870282</b>	<b>9052585</b>	<b>1002733</b>	<b>7091234</b>	<b>1208453</b>

Tabla 3: Parque de turismos por distintivo medioambiental con suma y ordenación de Cero y ECO. Fuente: Elaboración propia

Por lo que se tiene que Valencia consta de 52766 vehículos a los que ofrecer servicio de recarga, Para determinar el número exacto de puntos de recarga, tras ver que en el portal de datos abiertos del ayuntamiento no aparecen todos y que en la web de electromaps solo aparecen los puntos de recarga de los coches eléctricos. Con el objetivo de obtener una visión completa, se consulta el artículo de Martí Figueras en La Vanguardia titulado "Coche eléctrico, a gas, de hidrógeno... Dónde puedes recargarlos en España", donde se mencionan diferentes sitios web para obtener información sobre puntos de recarga. Entre estas fuentes se encuentran Electromaps, mencionada anteriormente, que proporciona datos sobre puntos de recarga para vehículos eléctricos e híbridos enchufables. Además, se consulta la página web de Gasnam, que incluye información sobre puntos de recarga para vehículos de gas natural, tanto GNL (Gas Natural Licuado) como GNC (Gas Natural Comprimido). En cuanto a los puntos de recarga de hidrógeno, se señala en el artículo que, hasta la fecha de su publicación, solo existen tres estaciones en toda España, ubicadas en Huesca, Puertollano y Albacete. Sin embargo, al buscar información actualizada en fuentes adicionales, como la web de *glpautogas*, se confirma que aún no existen estaciones de hidrógeno en Valencia.

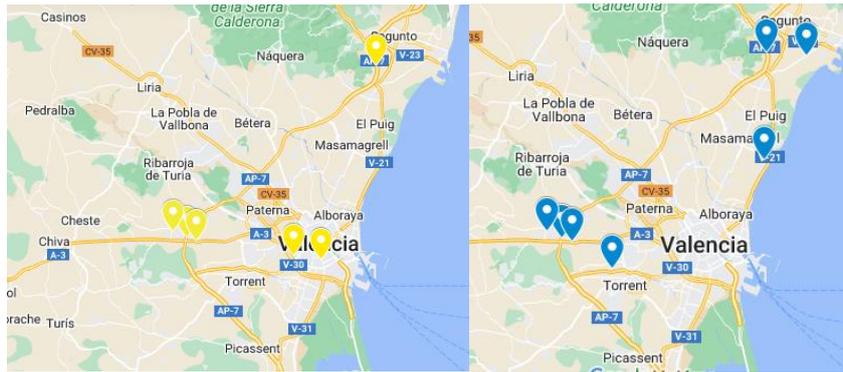


Ilustración 16: Estaciones de recarga de vehículos de gas. Fuente: <https://gasnam.es/terrestre/mapa-de-estaciones-de-gas-natural/>

Para obtener el número preciso de estaciones operativas, se ha seguido el enfoque metodológico de Gasnam, utilizando la herramienta MyMaps para buscar y mapear las distintas estaciones de carga disponibles. Como resultado, se han identificado un total de 64 estaciones que proporcionan servicios de carga para vehículos eléctricos e híbridos enchufables, y que están accesibles para todos los usuarios.

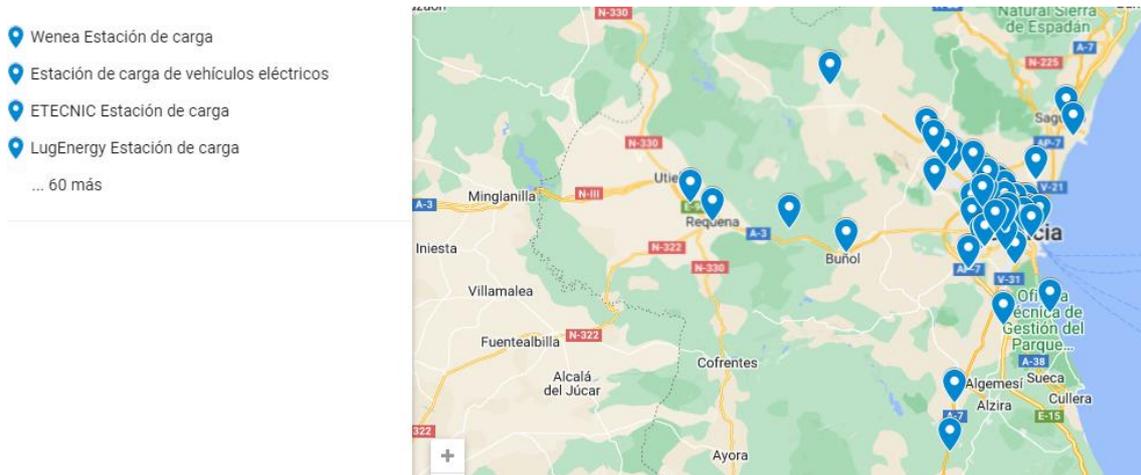


Ilustración 17: Estaciones de carga obtenidas con MyMaps. Fuente: Elaboración propia

Respecto a los planes y ayudas que existen en Valencia relacionados con la adquisición de vehículos eléctricos y la transición hacia una movilidad sostenible, la ciudad tiene en marcha el Plan MOVES III, [https://www.gva.es/es/inicio/procedimientos?id\\_proc=21936](https://www.gva.es/es/inicio/procedimientos?id_proc=21936), financiado en parte por la Unión Europea, enmarcado en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, es una iniciativa del gobierno local que tiene el objetivo de promover la movilidad sostenible y descarbonizada en la ciudad, Algunas características destacadas del Plan MOVES III son las siguientes:

- **Incentivos a la compra de vehículos eléctricos:** El programa ofrece subvenciones directas para la adquisición de vehículos eléctricos, incluyendo turismos, furgonetas, motocicletas y bicicletas de pedaleo asistido.
- **Apoyo a la infraestructura de recarga:** El Plan contempla ayudas para la instalación de puntos de recarga en domicilios particulares, empresas y en la vía pública. También incluye la implantación de sistemas de recarga rápida en determinados puntos estratégicos.

- **Incentivos para la renovación del parque de vehículos:** El programa promueve la retirada de vehículos antiguos y contaminantes, ofreciendo incentivos económicos adicionales para aquellos que achatarran vehículos de más de 10 años de antigüedad al adquirir un vehículo eléctrico.

### Desplazamientos en transporte público

El análisis de los desplazamientos sostenibles en transporte público incluye diferentes sistemas y empresas en la ciudad de Valencia y su zona metropolitana, como autobuses (EMT, MetroBus), metro (Metro Valencia) y tren (CercaníasRenfe). Dado que este apartado requiere varios pasos, se desarrolla como un objetivo específico separado.

## 3.3 Análisis de la red de transporte público de la zona metropolitana

Durante la revisión de la documentación relacionada con el análisis de transporte público, se constata que todos los análisis se realizan a partir de archivos GTFS (General Transit Feed Specification). Por lo tanto, la primera fase del análisis del transporte público se centra en aprender a trabajar con estos archivos y comprender cómo procesarlos. Para ello, se lleva a cabo una exhaustiva búsqueda en diferentes fuentes, como cursos, tutoriales y guías, con el fin de adquirir los conocimientos necesarios para realizar los análisis con estos archivos. Esta investigación permite adquirir las habilidades requeridas para llevar a cabo el procesamiento de los archivos GTFS y realizar los análisis correspondientes.

Un archivo GTFS es un conjunto de archivos de texto que contiene información sobre el transporte público en un área geográfica específica. Especifica datos estáticos sobre rutas, horarios, paradas, tarifas y otra información relevante para planificar y proporcionar servicios de transporte público de manera eficiente. Para realizar un análisis de transporte público utilizando archivos GTFS, se requieren varios archivos y campos específicos que contienen información clave sobre las rutas, paradas, horarios y servicios. Los archivos y campos necesarios son los siguientes:

- calendar.txt: Contiene información sobre los servicios disponibles en diferentes días de la semana. Los campos necesarios son:
  - service\_id: Identificador único del servicio.
  - monday, tuesday, wednesday, thursday, friday, saturday, sunday: Indicadores de disponibilidad del servicio en cada día de la semana.
- routes.txt: Proporciona detalles sobre las diferentes rutas de transporte. Los campos necesarios son:
  - route\_id: Identificador único de la ruta.
  - route\_short\_name: Nombre corto o número de la ruta.
  - route\_long\_name: Nombre largo o descripción de la ruta.
  - route\_type: Tipo de ruta (autobús, tren, tranvía, etc.).
- stops.txt: Contiene información sobre las paradas de transporte público. Los campos necesarios son:
  - stop\_id: Identificador único de la parada.
  - stop\_name: Nombre de la parada.
  - stop\_lat: Latitud de la ubicación de la parada.
  - stop\_lon: Longitud de la ubicación de la parada.

- stop\_times.txt: Describe los horarios de llegada y salida en cada parada para cada viaje. Los campos necesarios son:
  - o trip\_id: Identificador único del viaje.
  - o arrival\_time: Hora de llegada a la parada.
  - o departure\_time: Hora de salida de la parada.
  - o stop\_id: Identificador único de la parada.
- trips.txt: Contiene información sobre cada viaje realizado en una ruta específica. Los campos necesarios son:
  - o route\_id: Identificador único de la ruta.
  - o service\_id: Identificador único del servicio asociado al viaje.
  - o trip\_id: Identificador único del viaje.
  - o trip\_headsign: Destino o dirección del viaje.

Estos son los archivos principales que se encuentran comúnmente en un archivo GTFS, pero también existen otros archivos opcionales que pueden contener información adicional, como datos en tiempo real. Además, es obligatorio que las empresas de transporte los publiquen y estén disponibles para su descarga gratuita, por lo que, estos archivos resultan ideales para el análisis de una red de transporte público.

Para el procesamiento de estos datos, se utiliza ArcGIS Pro, ya que ArcMap no admite archivos GTFS y QGIS los procesa, pero carece de herramientas específicas para trabajar con ellos. La elección de este software conllevó un estudio previo sobre cómo utilizar el programa antes de comenzar el procesamiento de los datos. Antes de cargar los datos en el programa, se realiza un análisis para verificar que contengan todos los archivos de texto necesarios (calendar.txt, routes.txt, stop\_times.txt, stops.txt y trips.txt) y que estos archivos contengan los campos requeridos para su manipulación.

Una vez completada esta verificación, los datos se cargan en el programa. Sin embargo, en mi caso, los archivos GTFS de cercanías Renfe presentaban errores. Por lo tanto, se procede a revisar los archivos de texto en busca de posibles errores, al abrir los datos, se identifica que el problema principal radica en el formato de los datos, ya que contenían espacios en blanco al final de la última columna, lo que impide la carga correcta de los datos en ArcGIS Pro. Para solucionarlo, se realiza una corrección directamente en el bloc de notas utilizando la función de reemplazo, eliminando los espacios en blanco.

Al cargar los archivos GTFS como modelo de transporte en el programa, es posible hacerlo de forma individual para cada servicio o agrupar varios servicios en un solo modelo. Sin embargo, cada modelo debe cargarse en una geodatabase personal por separado, ya que todos los modelos generan archivos con nombres predeterminados por el programa y no pueden estar en la misma geodatabase. En este caso, se ha trabajado con una geodatabase para cada servicio de transporte público y se intentó crear una geodatabase que los incluyera a todos juntos. Sin embargo, no fue posible generarla debido a que se requiere tener una columna única (trip\_id) en todos los servicios. Para solucionar esto, se procesan los datos en Excel para editar todos los valores, evitando la repetición en este campo y corrigiendo los demás campos que afectan al trip\_id para mantener la coherencia en los cambios y evitar errores adicionales al cargarlos. Una vez corregido este aspecto, se procede a cargar todos los datos.

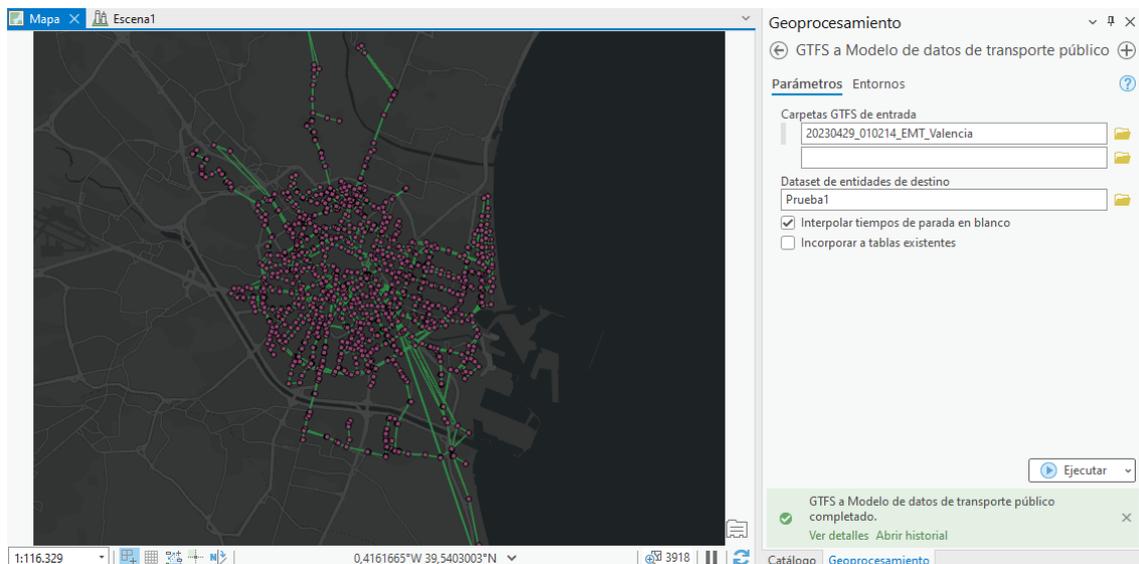


Ilustración 18: Resultado de carga de archivo GTFS de EMT. Fuente: Elaboración propia

Con todos los datos cargados, se realiza un análisis de frecuencia por parada, que tras el estudio de cómo tratar los datos, se puede hacer sin tener que introducir más datos que los propios ficheros GTFS, donde se introduce una fecha, hora y rango de tiempo para obtener el número de servicios que se ofrecen en esa parada durante ese periodo. Se utiliza la herramienta para calcular las frecuencias, sin embargo, al intentar ejecutar esta herramienta, en algunos casos se presentaba un error indicando que faltaba información necesaria para su ejecución. Además, al revisar los resultados, se observó que la mayoría arrojaba valores nulos. Tras analizar los datos nuevamente, se descubrió que muchos de los archivos de horarios (calendar.txt) estaban incompletos, lo que impedía obtener la información necesaria para el análisis. Esto complicaba el análisis que se pretendía realizar, ya que, aunque los archivos cumplían con las normas de procesamiento, los campos estaban mal rellenos, con numerosos valores nulos o incoherentes.

Ante esta situación, se decidió buscar archivos más completos y de mayor calidad. Después de una exhaustiva búsqueda y análisis de diferentes archivos descargados, se obtuvieron los siguientes conjuntos de datos completos y de calidad: EMT y MetroValencia, disponibles en el sitio web <https://nap.mitma.es/>, perteneciente al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agencia Urbana de España. Además, se obtuvieron los datos de cercanías de Renfe, aunque estos incluían información de toda la red de cercanías de España. Por tanto, se eliminaron los datos correspondientes a otras zonas fuera de Valencia en cada archivo y se corrigieron los espacios en blanco al final de la última columna para poder cargarlos en ArcGIS Pro.

Con los datos cargados, solo faltaba obtener la información de MetroBus. Inicialmente, se descargaron los datos del portal de datos abiertos de la Generalitat Valenciana, pero estaban incompletos y solo proporcionaban información sobre las paradas. Debido a la importancia de estos datos para el análisis, ya que afectan principalmente a la zona metropolitana de Valencia, se solicitó de forma individual a cada empresa los archivos GTFS de la red de autobuses que gestionaban. Después de diversas conversaciones que llevaban a la recomendación de descargarlos desde el portal de la Generalitat, tuve la suerte de al contactar con la empresa

FernanBus S.A., a través de su correo de contacto. Al explicarles la situación, Javier Mariño, empleado de la oficina técnica del grupo Transvia, me facilitó el GTFS de los servicios que prestan actualmente en el área metropolitana. Por lo tanto, el análisis no pudo realizarse con la red completa de autobuses interurbanos, ya que solo se obtuvieron datos de calidad de esa empresa.

Para continuar con el análisis de la red de transporte público, se deben crear redes en ArcGIS Pro para cada Geodatabase, utilizando los ejes de vías corregidos por el equipo de la cátedra. En este caso, se deben editar y crear algunos campos en la tabla para poder trabajar con ellos en la red de transporte público. Se añaden los siguientes campos (RestrictPedestrians, ROAD\_CLASS) necesarios en el shape de los ejes de vías, que debe denominarse "streets", para crear la red utilizando la plantilla de transporte público proporcionada por ArcGIS.

Nombre de campo	Alias	Tipo de datos	<input checked="" type="checkbox"/> Permitir NULO	<input type="checkbox"/> Resaltar	Formato de número
Minutos	Minutos	Doble	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Numérico
Sentido_2	Sentido_2	Texto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Shape_Length	Shape_Length	Doble	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Numérico
RestrictPedestrians	RestricPeaton	Texto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ROAD_CLASS	ROAD_CLASS	Corto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Numérico

*Ilustración 19: Campos necesarios en la capa de calles para crear la red. Fuente: Elaboración Propia*

Para crear la red, es importante tener en cuenta que las paradas del transporte público no suelen estar conectadas directamente a los ejes de vía. Por lo tanto, es necesario realizar esta conexión para asegurar que las paradas sean accesibles durante el análisis. En ArcGIS Pro, se conectan las paradas a los ejes de vía de la capa editada, asegurándose de que se conecten solo a los elementos sin restricciones para peatones. Esto se logra mediante una consulta SQL que filtra los elementos con la restricción "RestrictPedestrians" distinta de "Y". Esta conexión crea una capa de líneas llamada "StopConnectors", que representa las líneas que unen las paradas del transporte público con paradas ficticias creadas encima de los ejes de vía. Estas paradas ficticias se encuentran en un shape de puntos llamado "StopsOnStreets" que genera el programa.

Una vez realizado este proceso para todas las geodatabases, se utiliza una plantilla para combinar los ejes de vía con el modelo de datos del transporte público y crear una red en cada geodatabase dentro de un dataset de entidades. Sin embargo, antes de validar la red, es necesario realizar algunos ajustes en su configuración, ya que, en este trabajo, además de analizar los desplazamientos en transporte público, también nos interesa analizar los desplazamientos a pie para evaluar la accesibilidad de las paradas. Por lo tanto, se deben modificar las configuraciones de la red para incluir los desplazamientos a pie. Además, dado que existen interrupciones en los ejes de vía, es necesario seleccionar la opción de conectividad de red que permite circular por los ejes de vía entrando y saliendo por cualquier vértice.

Fuentes		Conectividad vertical	Conectividad de grupo
			Recuento de grupo: 3
Nombre	Política	Grupos	
▼ Bordes			
LineVariantElements	Extremo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>
StopConnectors	Extremo	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>
Streets	Cualquier vértice	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/>

Ilustración 20: Corrección conectividad de grupo de la red. Fuente: Elaboración propia

Con los tipos de desplazamiento establecidos y la red validada, procedemos a analizar la accesibilidad de cada servicio de transporte a las paradas a través de las áreas de servicio generadas por ArcGIS Pro. Para este análisis, consideramos una distancia a recorrer de hasta 400-500 metros, lo cual equivale a aproximadamente 5 minutos a pie, siguiendo el criterio establecido en el Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles N.º 64 - 2014, "Análisis de la Accesibilidad al Autobús Urbano de Mérida".

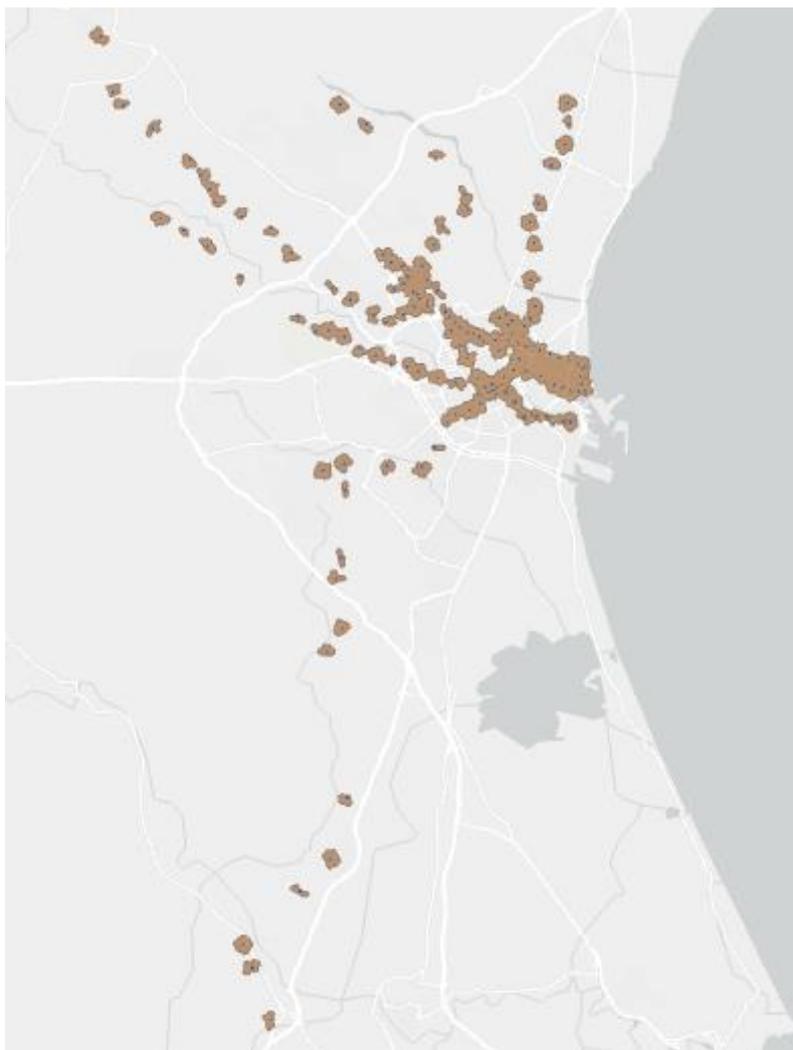
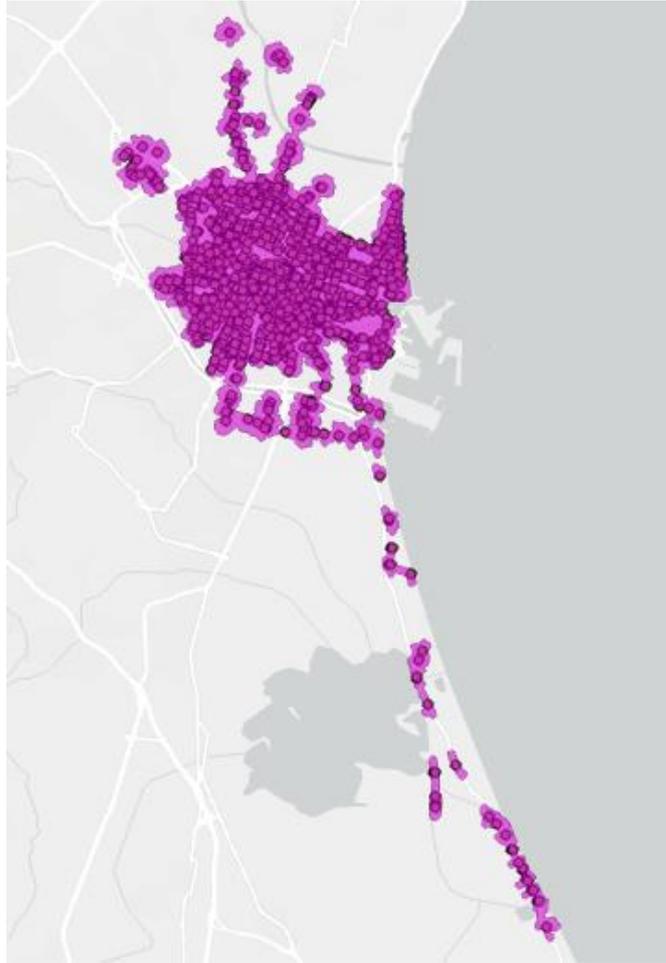
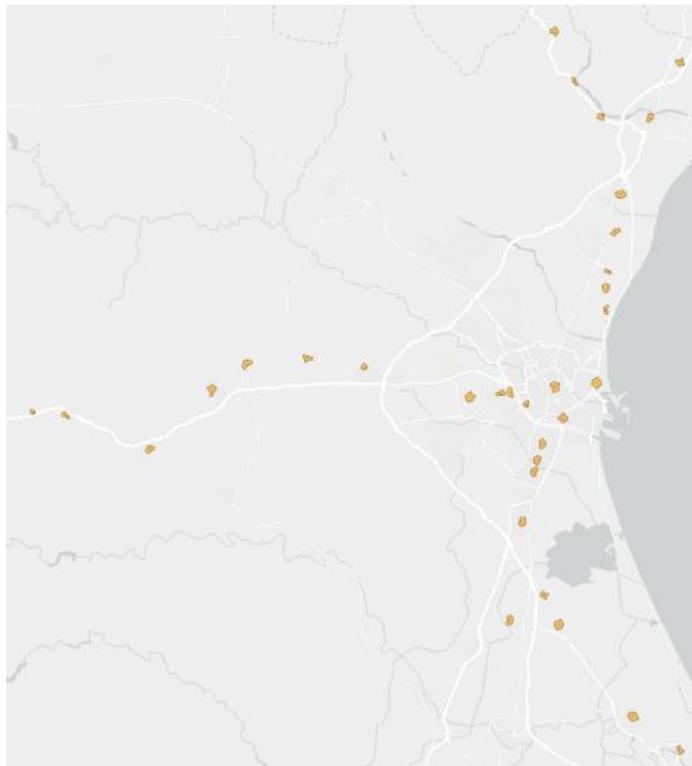


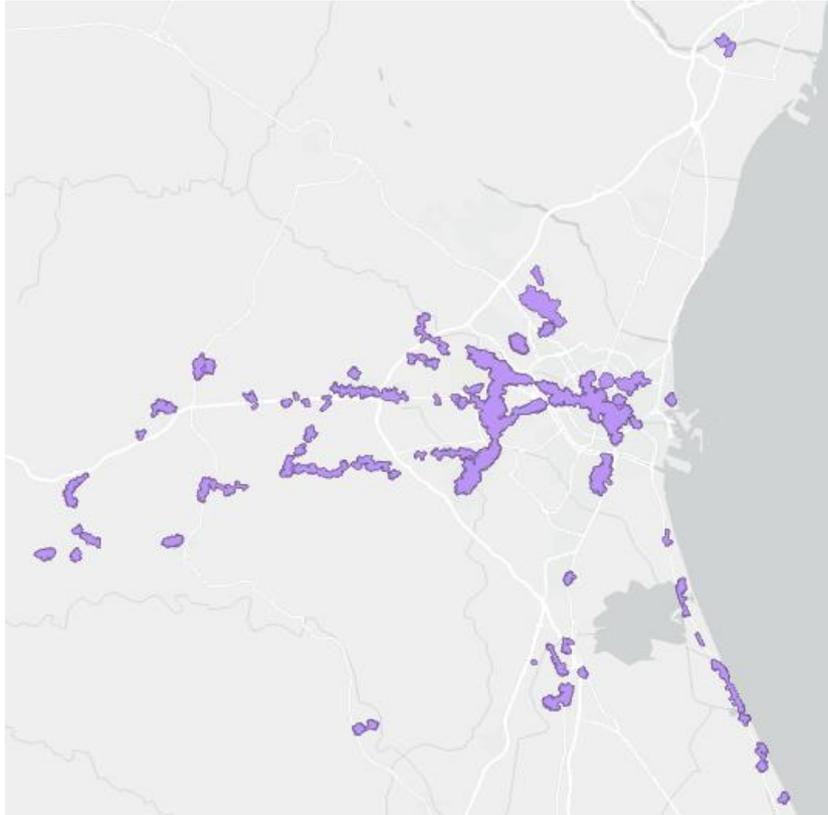
Ilustración 21: alcance a 5 minutos estaciones MetroValencia. Fuente: Elaboración propia



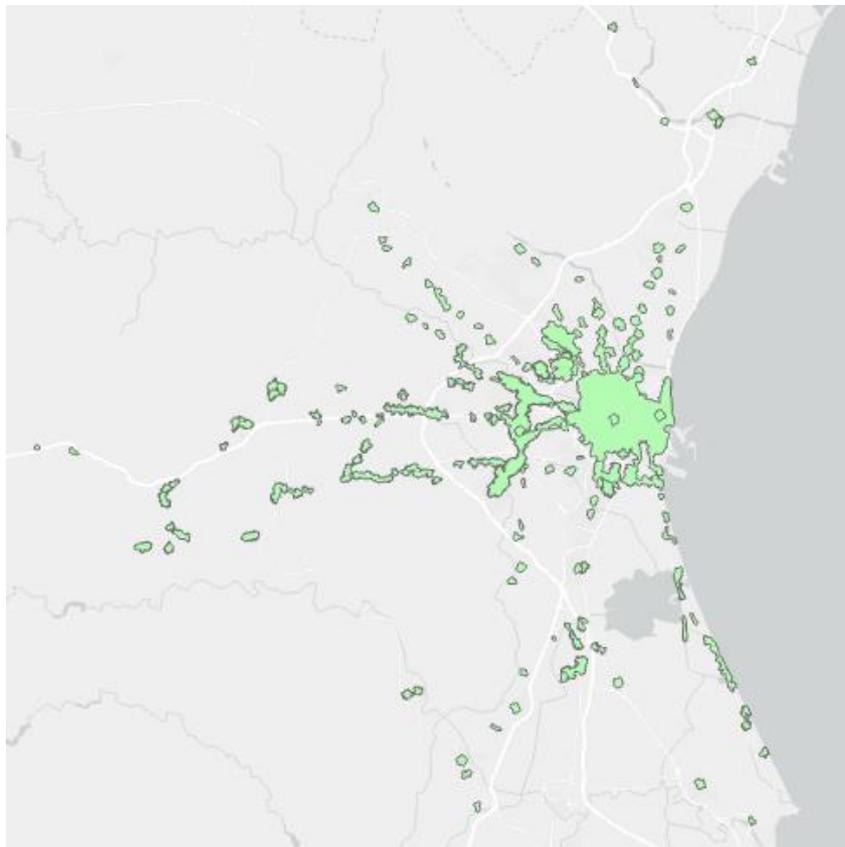
*Ilustración 22: alcance a 5 minutos EMT. Fuente: Elaboración propia*



*Ilustración 23: alcance a 5 minutos Cercanías. Fuente: Elaboración propia*



*Ilustración 24: alcance a 5 minutos MetroBus. Fuente: Elaboración propia*



*Ilustración 25: alcance a 5 minutos a todas las paradas. Fuente: Elaboración propia*

Una vez generadas las áreas de servicio, se realiza el análisis de frecuencia para determinar qué servicios de transporte están disponibles desde cada zona. Este análisis requiere especificar una hora precisa, y en este trabajo se ha seleccionado un día laboral a las 8 de la mañana, ya que se ha observado que es el horario con mayor cantidad de desplazamientos según el análisis de Valenbisi. Utilizando la herramienta de cálculo de frecuencias en ArcGIS Pro, se obtiene para cada conjunto de datos una capa de polígonos que muestra el número de trayectos por hora que están disponibles desde el área de servicio calculada previamente, teniendo en cuenta la distancia que hay que recorrer desde cada zona del área de servicio hasta la parada correspondiente.

Para representar los resultados, se han establecido los siguientes intervalos de trayectos por hora y se ha categorizado la accesibilidad en función de estos intervalos:

Trayecto por hora	Tipo de accesibilidad
0	Nula
1-4	Baja
5-15	Media
16-100	Alta
>100	Muy alta

Tabla 4: Rangos para definir tipo de accesibilidad. Fuente: Elaboración propia

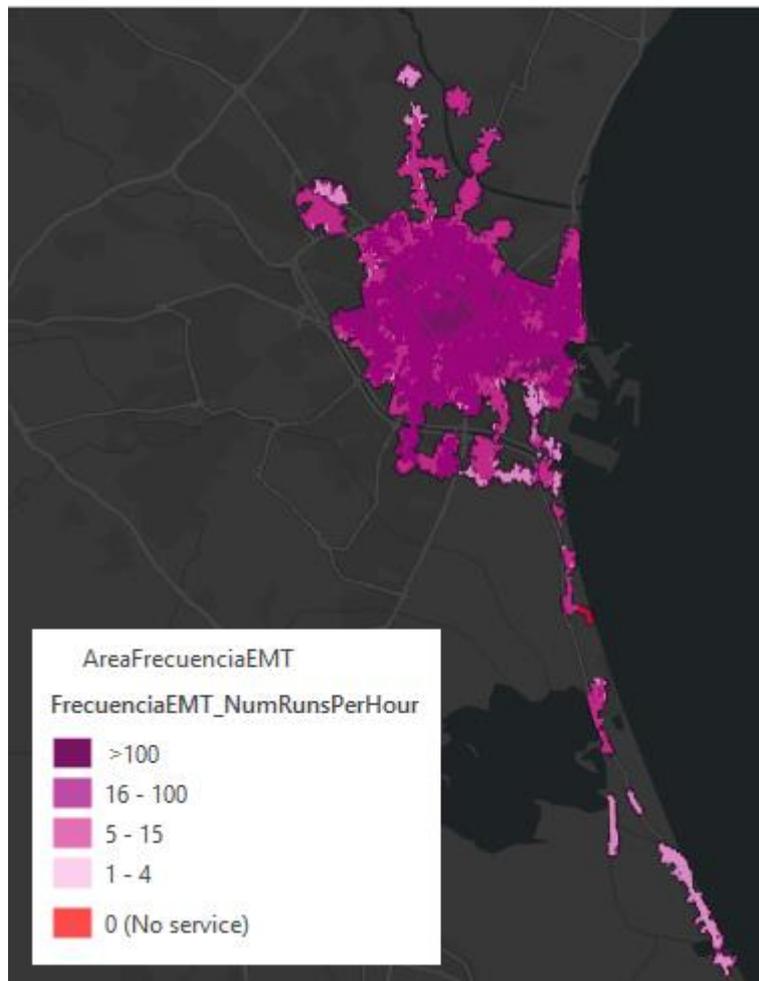


Ilustración 26: Área frecuencia EMT. Fuente: Elaboración propia

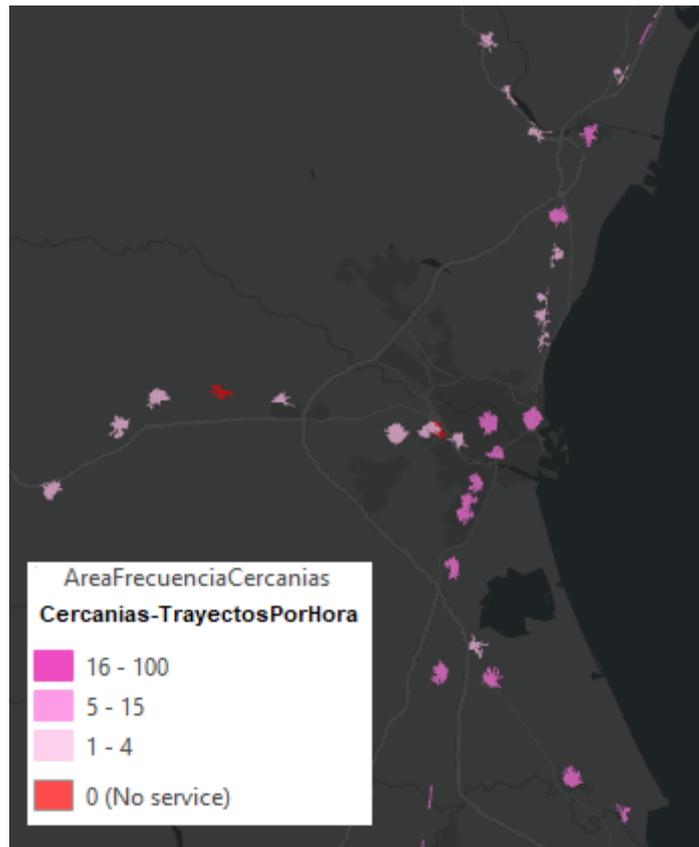


Ilustración 27: Área frecuencia Cercanías. Fuente: Elaboración propia

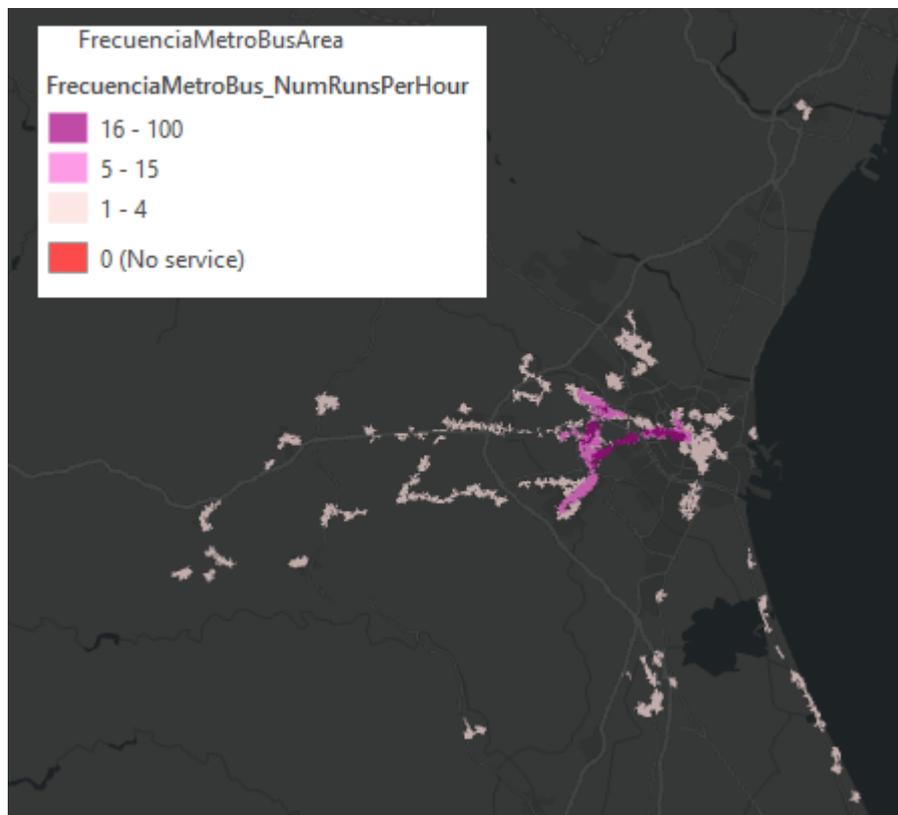


Ilustración 28: Área frecuencia MetroBus. Fuente: Elaboración propia

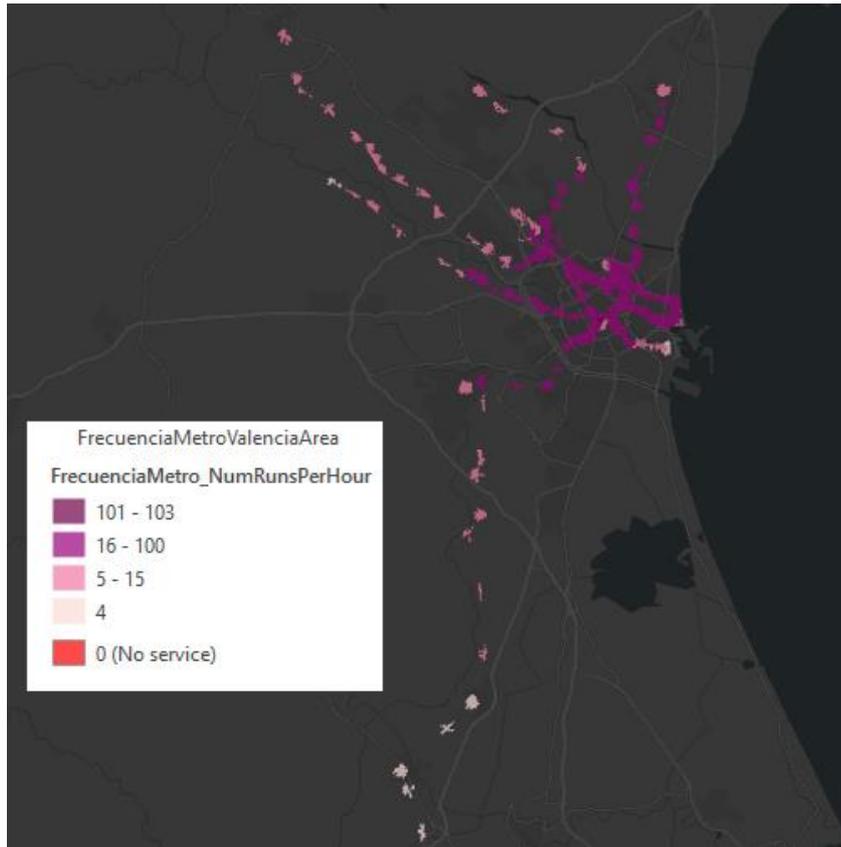


Ilustración 29: Área frecuencia MetroValencia. Fuente: Elaboración propia

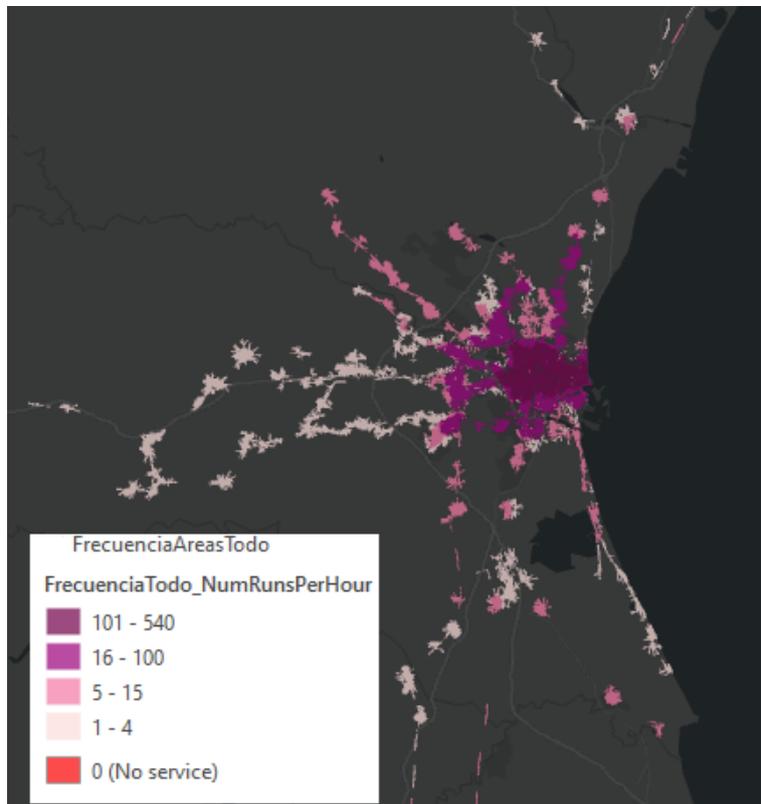


Ilustración 30: Área frecuencia todos. Fuente: Elaboración propia

Una vez se han asignado las frecuencias a las áreas de servicio, se procede a intersecarlas con los barrios de Valencia y los municipios del área metropolitana. Esta operación permite obtener una capa con la información organizada en la zona de estudio. Al igual que en el caso de Valenbisi, se aplica una disolución por el nombre de cada barrio y municipio, calculando los estadísticos de mínimo, máximo y media de los trayectos por hora para cada servicio. Como resultado de este proceso, se generan las siguientes tablas:

<b>Frecuencia por barrios EMT</b>			
<b>nombre</b>	<b>Media Trayectos por hora</b>	<b>Mínimo Trayectos por hora</b>	<b>Máximo Trayectos por hora</b>
AIORA	27,6	5	49
..	...	..	...
VARA DE QUART	27,9	5	48

Tabla 5: Frecuencia EMT por Barrios. (Completa en Anexos) Fuente: Elaboración propia

<b>Frecuencia por Municipios EMT</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Media Trayectos por hora</b>	<b>Mínimo Trayectos por hora</b>	<b>Máximo Trayectos por hora</b>
Alboraya	12,64	4	38
Alfajar	7,71	3	33
Alfara del Patriarca	2,40	2	5
Almassera	9,82	5	10
Benetusser	8,00	8	8
Bonrepos i Mirambell	9,63	5	10
Burjassot	4,15	3	12
Foios	5,00	5	5
Meliana	7,00	4	9
Mislata	41,77	25	63
Moncada	2,00	2	2
Paterna	8,80	3	12
Sedavi	13,60	3	32
Sueca	2,04	1	4
Tavernes Blanques	9,57	5	10
Valencia	34,73	0	266
Vinalesa	7,64	5	10
Xirivella	14,83	4	42

Tabla 6: Frecuencia EMT por Municipios. Fuente: Elaboración propia

<b>Frecuencia por Barrio MetroValencia</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Media Trayectos por hora</b>	<b>Mínimo Trayectos por hora</b>	<b>Máximo Trayectos por hora</b>
AIORA	34,74	28	56
...	...	...	...
TRINITAT	49,95	24	84

Tabla 7: Frecuencia MetroValencia por Barrios. (Completa en Anexos) Fuente: Elaboración propia

Frecuencia por municipios MetroValencia			
Nombre	Media Trayectos por hora	Mínimo Trayectos por hora	Máximo Trayectos por hora
Albalat dels Sorells	16,00	16	16
Alboraya	27,69	24	34
Alcasser	10,17	10	12
Alfara del Patriarca	13,83	13	18
Alginet	4,00	4	4
Almassera	16,00	16	16
Benaguasil	12,32	12	13
Benifaio	6,00	6	6
Betera	7,49	6	10
Burjassot	28,21	6	68
Carlet	4,00	4	4
Eliana, l'	11,33	11	13
Foios	16,00	16	16
Godella	17,22	6	18
Lliria	6,11	6	12
Manises	27,47	8	40
Massamagrell	16,00	16	16
Meliana	16,00	16	16
Mislata	36,06	36	38
Moncada	14,60	10	18
Museros	16,00	16	16
Paiporta	42,00	42	42
Paterna	12,94	6	24
Picanya	41,24	41	42
Picassent	9,52	6	12
Pobla de Farnals, la	16,00	16	16
Pobla de Vallbona, la	13,00	13	13
Puig de Santa Maria, el	8,00	8	8
Quart de Poblet	36,09	36	38
Rafelbunyol	8,51	8	16
Riba-roja de Turia	8,15	4	11
Rocafort	18,00	18	18
Torrent	20,94	10	41
Valencia	36,52	4	103

Tabla 8: Frecuencia MetroValencia por Municipios. Fuente: Elaboración propia

Frecuencia por barrios Cercanías			
Nombre	Media Trayectos por hora	Mínimo Trayectos por hora	Máximo Trayectos por hora
AIORA	6,00	6	6
ARRANCAPINS	11,00	11	11
BETERO	6,00	6	6
CABANYAL-CANYAMELAR	6,00	6	6
CAMI REAL	4,00	4	4
CIUTAT DE LES ARTS I DE LES CIENCIES	11,00	11	11
CIUTAT JARDI	6,00	6	6
EL BOTANIC	11,00	11	11
EL GRAU	6,00	6	6
EL MERCAT	11,00	11	11
EL PILAR	11,00	11	11
EL PLA DEL REMEI	11,00	11	11
FAITANAR	8,76	4	13
L'ILLA PERDUDA	6,00	6	6
LA CARRASCA	6,00	6	6
LA CREU DEL GRAU	6,00	6	6
LA FONTETA S. LLUIS	11,00	11	11
LA GRAN VIA	11,00	11	11
LA MALVA-ROSA	6,00	6	6
LA PUNTA	11,00	11	11
LA ROQUETA	11,00	11	11
LA SEU	11,00	11	11
LA TORRE	13,00	13	13
LA XEREA	11,00	11	11
MAHUELLA-TAULADELLA	4,00	4	4
MALILLA	11,00	11	11
NA ROVELLA	11,00	11	11
RAFALELL-VISTABELLA	2,00	2	2
RUSSAFA	11,00	11	11
SAFRANAR	4,00	4	4
SANT FRANCESC	11,00	11	11
SANT ISIDRE	4,00	4	4
VARA DE QUART	4,00	4	4

Tabla 9: Frecuencia Cercanías por Barrios. Fuente: Elaboración propia

Frecuencia por municipios Cercanías			
Nombre	Media Trayectos por hora	Mínimo Trayectos por hora	Máximo Trayectos por hora
Alaquas	4,00	4	4
Albal	13,00	13	13
Albalat dels Sorells	2,55	2	4
Alboraya	2,00	2	2
Albuixech	3,97	2	4
Aldaia	4,00	4	4
Alfajar	13,00	13	13
Benetusser	13,00	13	13
Benifaio	6,00	6	6
Buñol	1,68	0	2
Catarroja	13,05	13	15
Cheste	2,53	0	4
Chiva	4,00	4	4
Foios	2,00	2	2
Loriguilla	3,00	3	3
Massalfassar	2,03	2	4
Massanassa	13,08	13	15
Meliana	2,00	2	2
Mislata	2,67	0	4
Puçol	6,00	6	6
Puig de Santa Maria, el	4,00	4	4
Quart de Poblet	4,00	4	4
Riba-roja de Turia	3,00	3	3
Sagunto/Sagunt	5,62	1	7
Sedavi	13,00	13	13
Silla	13,00	13	13
Sollana	5,07	2	7
Sueca	7,00	7	7
Valencia	8,24	2	13
Xirivella	2,92	0	4

Tabla 10: Frecuencia Cercanías por Municipios. Fuente: Elaboración propia

Frecuencia por barrios MetroBus			
Nombre	Media Trayectos por hora	Mínimo Trayectos por hora	Máximo Trayectos por hora
ARRANCAPINS	12,98	1	31
...	...	...	...
TRINITAT	1,00	1	1

Tabla 11: Frecuencia MetroBus por Barrios. (Completa en Anexos) Fuente: Elaboración propia

Frecuencia por municipios MetroBus			
Nombre	Media Trayectos por hora	Mínimo Trayectos por hora	Máximo Trayectos por hora
Alaquas	17,05	5	28
Aldaia	12,48	1	31
Alfajar	1,00	1	1
Almussafes	1,00	1	1
Benifaio	1,00	1	1
Buñol	1,00	1	1
Burjassot	1,56	1	2
Cheste	1,00	1	1
Chiva	1,28	1	2
Godella	1,69	1	2
Godolleta	1,08	1	2
Llocnou de la Corona	1,00	1	1
Loriguilla	1,00	1	1
Manises	3,94	1	22
Mislata	9,79	2	31
Paterna	1,42	1	6
Picanya	5,00	5	5
Picassent	1,00	1	1
Quart de Poblet	7,38	1	30
Riba-roja de Turia	1,00	1	1
Rocafort	1,00	1	1
Sagunto/Sagunt	1,00	1	1
Sedavi	1,00	1	1
Silla	1,00	1	1
Sollana	1,00	1	1
Sueca	1,00	1	1
Torrent	5,28	1	16
Turis	1,00	1	1
Valencia	4,94	1	33
Xirivella	25,71	1	31

Tabla 12: Frecuencia MetroBus por Municipios. Fuente: Elaboración propia

Frecuencia por Barrios de todos			
Nombre	Media Trayectos por hora	Mínimo Trayectos por hora	Máximo Trayectos por hora
AIORA	153,89	6	196
...	...	...	...
VARA DE QUART	97,26	4	203

Tabla 13: Frecuencia Todos por Barrios. (Completa en Anexos) Fuente: Elaboración propia

Frecuencia por Municipios de todos			
Nombre	Media Trayectos por hora	Mínimo Trayectos por hora	Máximo Trayectos por hora
Alaquas	24,18	1	42
...	...	...	...
Xirivella	36,10	1	187

Tabla 14: Frecuencia Todos por Municipios. (Completa en Anexos) Fuente: Elaboración propia

Las tablas anteriores se someten a la clasificación de los rangos de accesibilidad mencionados anteriormente, y como resultado se obtiene la accesibilidad con frecuencias de cada barrio y municipio de la zona de estudio.

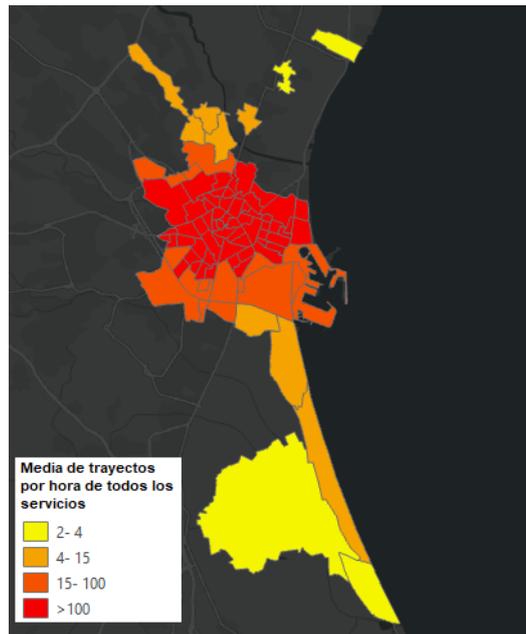


Ilustración 31: Media de trayectos por hora en Barrios. Fuente: Elaboración propia

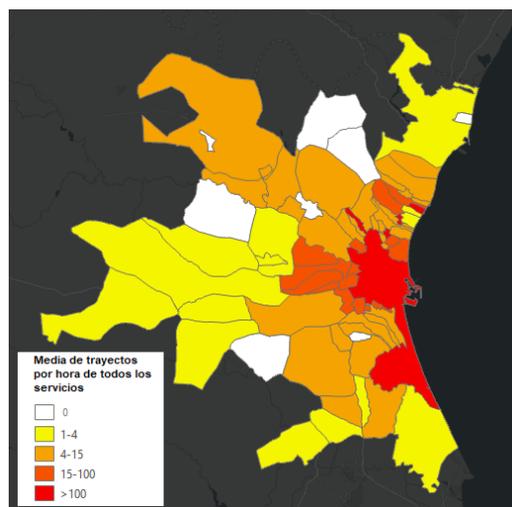


Ilustración 32: Media de trayectos por hora en Municipios. Fuente: Elaboración propia

### 3.4 Identificación de los desplazamientos con alto potencial de descarbonización a través de la matriz OD

Con el fin de identificar los desplazamientos con alto potencial, se ha colaborado con dos miembros de la cátedra en la elaboración de sus Trabajos Finales de Grado. En concreto, se ha trabajado junto a Carlos Jiménez García en su proyecto "Cálculo de la huella de carbono de la movilidad por barrios de la ciudad de Valencia" y con Catalin Ioan Costea en su proyecto "Análisis de las emisiones derivadas de la movilidad del área metropolitana de Valencia". En colaboración con ellos, utilizando la matriz origen-destino proporcionada por el plan de movilidad, se han calculado los desplazamientos y sus emisiones para cada barrio y municipio de Valencia

Para llevar a cabo este análisis, se han realizado varios procesos. En primer lugar, se ha analizado la matriz origen-destino para obtener estadísticas que se aplican a los desplazamientos. A continuación, se han separado los desplazamientos en intervalos, obteniendo los siguientes resultados:

Intervalo	Código	Coche	Autobús	Metro	Renfe	Motocicleta	Camión
<3 km	1	0,22986703	0,06348449	0,01125128	0,00061371	0,01063757	0,00184112
3-5 km	2	0,41774631	0,19644471	0,05257608	0,00060259	0,0236517	0,00331425
5-10 km	3	0,56929115	0,15513858	0,11147903	0,00416973	0,02538631	0,00453765
10-20 km	4	0,75640535	0,05525813	0,10439771	0,01108987	0,01739962	0,0042065
>20 km	5	0,83858716	0,06076719	0,03797949	0,01898975	0,00987467	0,00455754

Tabla 15: Estadísticos finales para aplicar. Resultados en tanto por uno. Fuente: TFG Carlos Jiménez

Estos estadísticos se aplican a la matriz origen-destino en formato de tabla para determinar el número de desplazamientos realizados por cada vehículo en cada combinación. Sin embargo, surge un problema en este proceso, ya que puede haber combinaciones que no tengan una ruta establecida, por eso se realiza una vez se tengan las rutas calculadas.

Origen	Destino	N.º desplazamientos
1	2	426,7808305
...	...	...
...	...	...
...	...	...
559	555	0

Tabla 16: Número de desplazamientos en cada Origen-Destino. Fuente: TFG Carlos Jiménez

Luego se tiene en este caso dos estudios similares pero cada uno abarcando zonas diferentes. En el caso del municipio de Valencia, se analizan las emisiones en los 87 barrios, que a su vez contienen 184 zonas de transporte. Por otro lado, en el área metropolitana se centra en los municipios y abarca un total de 560 zonas de transporte. Para ambos casos, se calculan los factores de emisión que serán aplicados al final del proyecto para cada tipo de desplazamiento.

Del proyecto "airLUIA" se obtienen 4 de los 6 métodos de transporte (coche, autobús, motocicleta y furgoneta/camión), para los otros dos se buscó en la red y se encontraron diferentes artículos y proyectos donde se habían calculado los factores de emisión que se necesitaban para este proyecto (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y PM). Las de Renfe se obtienen de una publicación de *Ecoembes*, donde aparecen los factores de emisión de CO<sub>2</sub> de coche, moto, tren y autobús, que, con una regla de tres con nuestros valores, se obtienen los valores del tren.

Para el NOx y PM, se extraen del documento sobre emisiones de un tren de mercancías de coches de ([https://cimalsa.cat/uploads/cmspdf/2019\\_ocf\\_exec\\_espv3.pdf](https://cimalsa.cat/uploads/cmspdf/2019_ocf_exec_espv3.pdf)). A partir de los datos proporcionados en el documento, se calcularon los factores de emisión de NOx y PM para un tren de promedio de Renfe, teniendo en cuenta la longitud y la cantidad promedio de pasajeros por tren, según los datos del *Observatorio de Transporte*. Para el caso del metro, de la web del *ferrocarril de Cataluña* (<https://www.fgc.cat/es/info-ecocalculadora/>) se obtienen datos de emisión de NOx y PM para coche y metro, que aplicando una regla de tres se consiguen las emisiones para el metro en nuestro caso. Para el CO<sub>2</sub> se obtienen a partir de hacer media entre las emisiones de metro y tranvía de la *GUÍA PRÁCTICA PARA EL CÁLCULO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI)*. Obteniendo lo siguiente:

g/km	Coche	Autobuses	Metro	Renfe	Motocicleta	Camión
CO <sub>2</sub>	170,616652	728,096149	25,95	31,68717475	110,428004	283,538401
NOX	0,40031634	4,98476338	0,028	0,005510305	0,18468669	0,95544446
PM	0,01356207	0,10191219	0,019	0,000161576	0,05590923	0,04252239

Tabla 17: Factores de emisión. Fuente: TFG Carlos Jiménez

Para continuar, se utilizó el software ArcGIS para programar un script que permitiera obtener todos los desplazamientos con los diferentes modos de transporte desde cada zona de transporte hacia el resto de las zonas. Esto se realiza con la capa de ejes corregida para evitar errores en los desplazamientos. Como resultado de este programa, se genera un archivo vectorial para cada tipo de desplazamiento en cada origen-destino. Posteriormente, se unieron todos los archivos vectoriales por tipo de desplazamiento (coche, autobús, metro, Renfe, motocicleta y camión), quedando así 6 shapes con las rutas las cuales se analizan y se observa lo siguiente:

Par	N.º desplazamientos	Código estadístico	¿Ruta?						Count "no"
			Coche	Autobús	Metro	Renfe	Motocicleta	Furgoneta /Camión	
1 - 10	38,0402368	1	Si	Si	Si	No	Si	Si	1
1 - 102	133,923659	3	Si	Si	Si	No	Si	Si	1
1 - 103	258,580026	3	Si	Si	No	No	Si	Si	2
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Tabla 18: Análisis rutas. Fuente: TFG Carlos Jiménez

En algunos casos, se encontraron rutas sin desplazamientos en ciertos tipos de transporte, pero todas las combinaciones tenían al menos desplazamientos en coche. Esto indica que la red ha funcionado correctamente. Ahora podemos aplicar los estadísticos.

Es importante tener en cuenta que no todos los estadísticos se pueden aplicar a todas las combinaciones. En estos casos, los estadísticos que no se pueden aplicar no se pierden, sino que se distribuyen equitativamente entre aquellos que sí se pueden aplicar. La fórmula utilizada consiste en dividir el valor del estadístico que no se aplica entre el número de vehículos en los que sí se puede aplicar, y luego sumar estas porciones a cada uno de los estadísticos aplicables. De esta manera, se mantiene el total de desplazamientos contaminantes para cada combinación. Como resultado, se obtiene una tabla que muestra el total de desplazamientos entre cada zona, junto con sus respectivos estadísticos.

			Final desplazamientos					
Par	N.º desplazamientos	Código estadístico	Coche	Autobús	Metro	Renfe	Motocicleta	Furgoneta /Camión
1 - 10	38,0402368	1	8,74886537	2,41963402	0,43267041	0	0,40932488	0,074705681
1 - 102	133,923659	3	76,3532384	20,8884118	15,0413646	0	3,51151316	0,719383893
1 - 103	258,580026	3	154,683434	47,5918536	0	0	14,0405085	8,649460656
...	...	...	...	...	...	...	...	...

Tabla 19: Final desplazamientos. Fuente: TFG Carlos Jiménez

Una vez obtenida la tabla con los desplazamientos y estadísticos, se introduce en la capa vectorial correspondiente. En el caso de Valencia, se realiza un recorte (clip) de la capa con los barrios, asignando a cada barrio la información de los desplazamientos que le afectan. De manera similar, se realiza un recorte para el área metropolitana, asignando a cada municipio la información correspondiente. Posteriormente, se realiza un cálculo de sumatorio de todas las distancias dentro de cada barrio o municipio para cada tipo de vehículo. Estos sumatorios se multiplican por los factores de emisión de cada vehículo y contaminante, obteniendo así la cantidad total de contaminación generada por los desplazamientos de cada vehículo. Al sumar la contaminación de todos los vehículos, se obtiene la contaminación total generada en cada barrio y municipio por cada contaminante.

Además, en esta sección se utiliza la matriz origen-destino para obtener una tabla que cuente cuántos desplazamientos se realizan desde cada origen y qué tipo de desplazamiento se realiza. A partir de esta información, se calcula la proporción de desplazamientos en transporte privado en comparación con la suma de todos los desplazamientos en transporte público:

Origen	Transporte Público	Transporte privado	Proporción Privado/público
1	3871	12183	3,147
2	3842	8825	2,297
3	2755	7373	2,676
...	...	...	...
560	0	0	0,000
561	0	0	0,000

Tabla 20: Proporción transporte privado/público desde cada origen. Fuente: Elaboración propia

Para facilitar el análisis y la comparación de los desplazamientos en vehículo privado y en transporte público, se realiza una intersección de la tabla obtenida anteriormente con las capas de Municipios y Barrios. Esto permite obtener la cantidad de desplazamientos realizados en vehículo privado y en transporte público para cada municipio y barrio de manera más sencilla de comparar y representar gráficamente.

### 3.5 Búsqueda de mejoras para fomentar desplazamientos sostenibles mediante el cruce de análisis

En este apartado, se utiliza la información obtenida en los objetivos específicos anteriores para llevar a cabo un análisis cruzado y buscar mejoras que fomenten desplazamientos sostenibles. En primer lugar, se extraen las medidas aplicadas en diferentes ciudades del proyecto AVI airLUISA, pero se seleccionan únicamente aquellas que guardan relación con los planes que afectan a Valencia. Estas medidas se utilizan para determinar el tipo de desplazamiento que se debe analizar en el cruce de análisis. Dado que la mayoría de las medidas están relacionadas con el transporte público, se focaliza en los resultados obtenidos en los objetivos específicos 3 y 4, dejando de lado el objetivo específico 2.

Del objetivo específico 3, se dispone de información detallada sobre la accesibilidad al transporte público en los barrios y municipios. Por otro lado, del objetivo específico 4, se cuenta con la proporción de desplazamientos en transporte privado en comparación con los desplazamientos en transporte público y con las emisiones producidas por los desplazamientos por barrios y municipios. Estos dos conjuntos de resultados se cruzan utilizando el software ArcGIS Pro, lo que da como resultado la relación entre ellos mediante la generación de mapas bivariantes para cada caso. Los cuales se utilizan para obtener esas zonas más vulnerables y proporcionar recomendaciones concretas.

### 3.6 Simulación de las posibles mejoras y evaluación de los resultados

En este apartado se integran los hallazgos obtenidos a lo largo del trabajo de fin de grado. En primer lugar, se extraen los porcentajes de reducción de emisiones de cada medida propuesta en el objetivo específico 1. Estos porcentajes se aplican a los análisis de emisiones calculados en el objetivo específico 4, adaptando los valores obtenidos según las medidas implementadas en el objetivo específico 5: Sistema Bus Rapid Transit (BRT), mejora del servicio de autobuses y electrificación de la flota de autobuses. Los porcentajes de reducción de emisiones de cada medida se muestran en la siguiente tabla:

	Disminución Emisiones (%)			
	CO <sub>2</sub>	CO	PM	NO <sub>x</sub>
Sistema Bus Rapid Transit (BRT)	22,4	37,5	6,7	15,1
Mejora servicio Bus	40			
Electrificación flota Bus	10		40	80

Tabla 21: Medidas a aplicar con su porcentaje de reducción. Fuente: Elaboración propia

Estos porcentajes de reducción se aplican a las emisiones de CO<sub>2</sub>, CO, PM y NOx, calculadas para la ciudad de Valencia y los municipios de manera general en este caso, presuponiendo que afecta igual a todas las zonas, ya que en este caso las tres medidas podrían implementarse y afectar a toda la zona. El resultado es un nuevo mapa de emisiones para visualizar de manera gráfica el impacto de las medidas implementadas, representando las emisiones calculadas con la matriz OD junto a lo que podría obtenerse al aplicarse las medidas a lo largo del tiempo. Manteniendo el mismo intervalo de emisiones para su representación en los dos mapas.

La simulación y evaluación de los resultados permitirán analizar el impacto de las medidas propuestas en la reducción de emisiones. Esto proporcionará información valiosa para la toma de decisiones y la planificación de acciones futuras, orientadas a promover desplazamientos más sostenibles y contribuir a la descarbonización del transporte en el área metropolitana de Valencia.

## 4. Resultados

### 4.1 Información existente sobre las medidas de descarbonización del sector movilidad y sus diferentes planes

Se obtiene tras el análisis, las siguientes tablas resumen que recogen la información básica de interés para este trabajo.

Planes y leyes que afectan a Valencia

*PMOME*

Líneas estratégicas	Principales propuestas de actuación
Fomentar la movilidad no motorizada	Red ciclista metropolitana
	Red itinerarios no motorizados
Mejorar y potenciar el transporte público de superficie metropolitano	Reestructuración de la red de autobuses metropolitanos (Metrobús)
	Fomento de la utilización del transporte público frente al vehículo particular
Mejorar el transporte ferroviario	Mejora de la accesibilidad de la red de metro Valencia
	Mejora de la accesibilidad de la red de Renfe-ADIF
Intermodalidad como prioridad en la movilidad metropolitana	Red de estacionamientos de bicicletas en las paradas de transporte público
	Fomento y ampliación de los Park & Ride
Gestión y coordinación de la movilidad metropolitana	Creación de un Sistema Tarifario Integrado (billete único)
Coordinación del desarrollo territorial y la movilidad	Impulsar los Planes de Movilidad Urbana Sostenible
Eficiencia energética y medio ambiente	Apoyo en la implantación de una red de puntos de recarga metropolitana a nivel municipal

Tabla 22: Medidas PMOME. Fuente: Elaboración propia

*PMUS*

Área afectada	Medidas
Bicicletas	Aumentar la infraestructura cicable
	Mantenimiento y mejora de la red existente
	Mejora de la gestión (intermodalidad, seguridad y accesibilidad)

Transporte Público	Incremento de la velocidad del transporte en superficie
	Competitivo con el transporte individual
	Priorización del sistema de autobuses
	Nueva configuración de la red bus EMT
	Mejora de la accesibilidad.
	Mejora de la información y conocimiento de la red
	Coordinación con el resto del transporte (Entidad Metropolitana)
	Estrategia de intermodalidad
Vehículo privado	Jerarquización y reordenación del tráfico
	Estrategia de estacionamiento
	Calmando de tráfico – zonas 30
	Mejora de la distribución urbana
Propuestas horizontales	Gestión integral de la movilidad
	Extensión de las tecnologías Smart City
	Diseño del espacio urbano bajo parámetros de sostenibilidad
	Promoción de la movilidad sostenible
	Descarbonización de la flota de vehículos
	Coordinación de la planificación del transporte y el territorio

Tabla 23: Medidas PMUS. Fuente: Elaboración propia

#### PRTR

Retos	Medidas
Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada	Basada en la movilidad cotidiana de los ciudadanos, la sostenibilidad ambiental del transporte y la digitalización
Estrategia Indicativa Ferroviaria	Mayor coherencia y efectividad
Red Transeuropea de Transporte - Corredores europeos	Corredor Mediterráneo
Red Transeuropea de Transporte - Otras actuaciones	Mayor sostenibilidad y eficiencia energética
	Más interoperable, segura y digital mediante el uso de nuevas tecnologías de control de tráfico y gestión
Intermodalidad y logística	Eficiencia del sistema de transporte y distribución de mercancías
	Fomento de la intermodalidad y la modernización y mejora de nuestros nodos de distribución
Programa de apoyo para un transporte sostenible y digital	Digitalización y la introducción de nuevas tecnologías en el sector
	Fomento de la intermodalidad
	Impulso a los combustibles alternativos
	Interoperabilidad y modernización del ferrocarril

Tabla 24: Medidas PRTR. Fuente: Elaboración propia

### Ley de Movilidad Sostenible

Pilares	Descripción
La movilidad como un derecho social	ciudadano en el centro de las políticas públicas
	movilidad inclusiva y universal
	Implementando soluciones de movilidad
	dar respuesta a las necesidades de movilidad cotidiana
Una movilidad limpia y saludable	respetuosa con la salud y el medio ambiente, principalmente en ámbitos urbanos
	Promoviendo la movilidad activa en bicicleta y a pie
	Reforzando la sostenibilidad y resiliencia del sistema de transporte de mercancías
Un Sistema de transporte digital e innovador	Impulsando la digitalización del transporte para un mejor servicio al ciudadano
	Con datos abiertos de transporte para mejores servicios a ciudadanos y empresas
	sandbox de movilidad

Tabla 25: Medidas Ley de Movilidad Sostenible. Fuente: Elaboración propia

*Sandbox: entorno de pruebas cerrado y seguro en el que se pueden ensayar innovaciones tecnológicas de forma controlada antes de ser aplicadas en la vida real*

### Medidas obtenidas de otras ciudades

Categoría	Subcategoría	Resumen de la medida	Impacto
Medidas operacionales	Tiempo semafórico y coordinación	En el caso de Shenzhen, China, se implementó una estrategia activa de prioridad semafórica para buses. Para ello se tomó el cruce de las calles Hongli con Xinzhou	-HC: disminuyeron entre un 0,06% y un 5,44% -CO: bajaron entre un 0,58% y un 7,84% -CO <sub>2</sub> : disminuirían entre un 1,73% y un 14,14% antes de las 16:00h, sin embargo, a partir de esta hora se incrementarían entre un 1,48% y un 30,47%.
		En la ruta del autobús C01 en la ciudad de Santiago de Chile. Se redujo el ciclo semafórico de la Avenida de la Condes, de forma que se redujera el tiempo de espera de los autobuses en el semáforo, Por otro lado, se analizó el efecto de implementar un carril exclusivo de autobús en la misma área de estudio.	Sistema de prioridad semafórica: Coches (escenario congestionado): -CO: +7% -HC: +7% -NOx: +5,4% Autobuses (escenario congestionado): -CO: -2,6% -HC: -2,8% -NOx: -2,3% Coches (escenario no congestionado): -CO: +2,3%

			<p>-<b>HC</b>: +1,2%</p> <p>-<b>NOx</b>: +0,2%</p> <p>Autobuses (escenario no congestionado):</p> <p>-<b>CO</b>: -1,6%</p> <p>-<b>HC</b>: -1,6%</p> <p>-<b>NOx</b>: -1,2%</p> <p>Creación de un carril bus:</p> <p>Coches (escenario congestionado):</p> <p>-<b>CO</b>: -1,4%</p> <p>-<b>HC</b>: +0,6%</p> <p>-<b>NOx</b>: -+2,7%</p> <p>Autobuses (escenario congestionado):</p> <p>-<b>CO</b>: entre -2,5% y -5%</p> <p>-<b>HC</b>: entre -2,5% y -5%</p> <p>-<b>NOx</b>: entre -2,5% y -5%</p> <p>Coches (escenario no congestionado):</p> <p>-<b>CO</b>: -8%</p> <p>-<b>HC</b>: -8%</p> <p>-<b>NOx</b>: -7%</p> <p>Autobuses (escenario no congestionado):</p> <p>-<b>CO</b>: -2%</p> <p>-<b>HC</b>: -1%</p> <p>-<b>NOx</b>: -1%</p>
Medida sobre la demanda	Restricciones regulatorias del uso del coche	Crear pistas exclusivas para transporte público en la ciudad de Santiago de Chile. En la que se implantaron diversas calles como vías exclusivas.	<p>-<b>CO</b> -9,6%</p> <p>-<b>HC</b> -9,7%</p> <p>-<b>PM<sub>10</sub></b> directo -7,5%</p> <p>-<b>NOx</b> -6,1%</p> <p>-PM<sub>2,5</sub> resuspendido -2,9%</p> <p>-PM<sub>10</sub> resuspendido -2,9%.</p>
		Simulación de implantar un carril exclusivo para bus contra flujo en el Distrito Financiero de la ciudad de Salónica, Grecia.	<p>-<b>HC</b> -3,2%</p> <p>-<b>CO</b> +1,7%</p> <p>-<b>CO<sub>2</sub></b> +1,5%</p> <p>-<b>NOx</b> -2,1%</p>
		En la ciudad de Burgos se implementó la peatonalización de la zona centro de la ciudad	<p>-<b>CO</b>: -1,4%</p> <p>-<b>PM</b>: -45,8%</p> <p>-<b>NOx</b>: -9,2%</p>
		Esta medida se enmarcó en el plan de mejora del servicio de autobuses de Montreal, Canadá. Para ello se implantó un sistema de bus exprés, además, se crearon carriles exclusivos	<p>-Creación de carriles exclusivos: -441 g de <b>GEI/milla</b></p> <p>-Creación de ruta exprés: -431 g de <b>GEI/milla</b></p> <p>-Combinación: -40% de emisiones <b>GEI</b>.</p>
	Creación de un sistema de tránsito rápido	A finales de 2016, Hanoi, Vietnam, lanzó oficialmente su primera ruta BRT.	La sustitución de los 26 autobuses de la ruta BRT comportarían una reducción

			de 2.313 toneladas anuales de <b>CO<sub>2</sub>eq</b> , lo que equivaldría a una reducción del 22,4%.
		Se simularon 10 posibles escenarios mediante la herramienta AIMSUN en la línea 1 del BRT de la ciudad de Teherán, Irán. 1: Escenario base 2, 3 y 4: Creación de carriles exclusivos. 5, 6 y 7: Cambios en la frecuencia de los buses. 8 y 9: Eliminación de estaciones. 10: sustitución de ciclos semafóricos fijos por ciclos activados.	Escenarios 2, 3 y 4: - <b>CO</b> -40,6% - <b>PM</b> -6,7% - <b>NOx</b> -15,1% Escenarios 5, 6 y 7: -Aumentan las emisiones y el consumo de <b>combustible</b> de los autobuses. Escenarios 8 y 9: -Disminuyen las <b>emisiones</b> de autobuses y coches. Escenario 10: -En el caso de los autobuses: -10,2% -Caso de los coches: +1,3%
		Se realizó el análisis de impacto ambiental de implantar un sistema BRT en una turbo rotonda, considerando 6 escenarios diferentes y tanto en condiciones de operación normal como de congestión.	-Escenario 2 maximiza la concentración de <b>CO</b> en la rama C de la rotonda, algo que ocurre en todos los casos para la rama D. -Concentración máxima de <b>NOx</b> se obtiene para los escenarios 3 y 6 -Los componentes orgánicos volátiles ( <b>COV</b> ) se incrementan en los escenarios 2 y 3/6. -La condición de congestión aumenta significativamente la producción de emisiones de <b>CO</b> en los escenarios 4 y 5.
		En la ciudad de Estambul, la implantación del BRT comenzó en 2007, cuando se definió un carril de uso exclusivo en la mediana de la autopista D100. Desde entonces, el sistema se ha seguido expandiendo en un plan de 4 fases.	-Ahorro diario de 242 toneladas de <b>combustible</b> . -Reducción de las emisiones de <b>CO<sub>2</sub></b> en 623 toneladas diarias.
		En este caso, se realizó una simulación microscópica para evaluar el impacto ambiental de la creación de carril bus en un fragmento de la red de BRT de la ciudad de Seúl, Corea del Sur.	- <b>Consumo de combustible</b> : -18,5% - <b>CO</b> : -22,6% - <b>CO<sub>2</sub></b> : -19,3% - <b>NOx</b> : -20,6% - <b>PM<sub>2,5</sub></b> : -31,4% - <b>PM<sub>10</sub></b> : -31,4%.
		Se realizaron mediciones de diferentes contaminantes en el interior de buses y minibuses	Autobuses: - <b>CO</b> : -25% - <b>Benceno</b> : -54%

		convencionales en Ciudad de México. Cuando los métodos de transporte convencionales se sustituyeron por BRT se realizaron mediciones en los vehículos que seguían la misma ruta.	- <b>PM<sub>2,5</sub></b> : -20% Minibuses: - <b>CO</b> : -45% - <b>Benceno</b> : -69% - <b>PM<sub>2,5</sub></b> : -30%
Otras medidas	Electrificación de las flotas de autobuses	El estudio de evaluación del impacto de la electrificación de la red de autobuses de Estocolmo en base a su ciclo de vida realizó la comparativa de las emisiones causadas por los diferentes tipos de combustible, así como por las baterías necesarias para los vehículos eléctricos. Las conclusiones del estudio fueron que, de las 143 rutas de autobús evaluadas, 91 deberían operar utilizando biodiésel, mientras que los 52 restantes deberían ser eléctricos.	- <b>Consumo energético</b> : 393 GWh/año. - <b>Emisiones CO<sub>2</sub>/año</b> : 12,73 tCO <sub>2,eq</sub>
		Se recogieron los datos de consumo energético de dos autobuses eléctricos con batería en la ciudad de Macao, China. Además, se compararon las emisiones contaminantes de estos buses junto con los buses diésel convencionales.	- <b>NOx y compuestos volátiles</b> : entre -60% y -80% - <b>CO<sub>2</sub> y PM<sub>2,5</sub></b> : entre -10% y -40%
		En Cluj-Napoca, Rumanía, se cuantificaron las emisiones directas e indirectas de CO <sub>2</sub> y NOx debidas a la explotación de la flota de autobuses eléctricos. El estudio se realizó tras la sustitución de 41 de los 297 buses diésel convencionales por eléctricos.	- <b>NOx</b> : -6,41 toneladas anuales. - <b>CO<sub>2</sub></b> : -668,45 toneladas anuales.
		Análisis comparativo que evaluaba los efectos de reemplazar parcialmente la flota de vehículos con motor de combustión interna por vehículos eléctricos. Para ello se sustituyó el 30% de los vehículos operando en el sistema de transporte público de Szczecin, Polonia.	<b>CO<sub>2</sub></b> : -V. Diésel: 6.187 toneladas/año -V. Eléctrico: 6.391 toneladas/año <b>NHMC/NMVOC</b> : -V. Diésel: 2.999 toneladas/año -V. Eléctrico: 57 toneladas/año <b>NOx</b> : -V. Diésel: 9,2 toneladas/año -V. Eléctrico: 8,2 toneladas/año <b>PM</b> :

			-V. Diésel: 245 kg/año -V. Eléctrico: 227 kg/año <b>SO<sub>2</sub></b> : -V. Diésel: 0 kg/año -V. Eléctrico: 227 kg/año
--	--	--	---

Tabla 26: Medidas obtenidas de otras ciudades. Fuente: Elaboración propia

Una ruta **BRT** es un sistema de transporte basado en autobuses de tránsito rápido que opera en carriles exclusivos y cuenta con estaciones específicas para la carga y descarga de pasajeros. Es un sistema de transporte público masivo que combina la capacidad y velocidad de un sistema de metro con la flexibilidad y menor costo de un sistema de autobuses convencionales

Resumiéndose lo anterior en la siguiente tabla, donde se separan por medida y disminución de emisiones en tanto por cien.

	Disminución Emisiones (%)					CONSUMO CARBURANTE
	CO <sub>2</sub>	CO	PM	NO <sub>x</sub>	HC	
<b>Medidas Operacionales</b>						
Semáforos inteligentes y tráfico vehicular	13,72	16,09	15,61	14,85	14,21	13,92
Prioridad semaforica para autobuses		2,6	2,6	2,3	2,8	
Carril exclusivo para Tte. Público		9,6	7,5	6,1	9,7	
<b>Medidas sobre la Demanda</b>						
Subsidio tarifas Tte. público		4,4	2,1	1,7	3,9	
Sistema Bus Rapid Transit (BRT)	22,4	37,5	6,7	15,1		5,6
Carril Bus en medianas	19,3	22,6	31,4	20,6		18,5
Carril Bus contra-flujo				2,1	3,2	
<b>Otras medidas</b>						
Limitación de velocidad urbana	26,8			26,7		
Mejora servicio Bus	40					
Electrificación flota Bus	10		40	80		
Limitación de velocidad circunvalación			20			

Tabla 27: Resumen medidas y reducción de emisiones. Fuente: Elaboración propia

## 4.2 Desplazamientos sostenibles de la ciudad de Valencia y su zona metropolitana

### 4.2.1 Desplazamientos en bicicleta, patinete eléctrico o a pie

#### Condiciones de la ciudad

Tras realizar este análisis, se confirma lo expuesto en el Trabajo Final de Máster de Gennaro Doganiero, que señala que Valencia y su área metropolitana presentan condiciones climáticas y topográficas favorables para los desplazamientos utilizando modos de movilidad activa.

#### Red vial



Ilustración 33: Red para movilidad activa. Fuente: Elaboración propia

En relación con la red de transporte para los desplazamientos con movilidad activa en Valencia y su área metropolitana, se puede extraer que abarca de manera eficiente toda la zona de estudio.

#### Aparcamientos

**Bicicleta y patinete propio,** Tras realizar el análisis del alcance de los aparcamientos en el municipio de Valencia para bicicletas y patinetes propios, se ha determinado que las 9.970 estaciones existentes cubren todo el municipio. Sin embargo, al considerar los datos extraídos del Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS), donde se estima un total de 75.114 desplazamientos diarios, asumiendo que solo el 50% de ellos se realizan en bicicleta privada, se concluye que los aproximadamente 10.000 aparcamientos disponibles resultan insuficientes. Es necesario mejorar y aumentar el número de aparcamientos para fomentar la descarbonización y promover los desplazamientos en bicicleta o patinete propio.

**Bicicleta pública de Valencia,** Tras analizar el servicio de bicicleta pública Valenbisi, se ha observado que los barrios de La Carrasca, Russafa, Cabanyal-Canyamelar, Aiora y Mestalla son los que más utilizan este servicio. Sin embargo, existen algunos barrios, como El Perellonet, El Palmar, El Saler, Pinedo, Castellar-L'Oliveral, El Forn d'Alcedo, La Torre, Faitanar, Betero, Poble Nou, Borboto, Carpesa, Les Cases de Barcena, Benifaraig, Mahuella-Tauladella, Massarrojos, Rafalell-Vistabella, que no cuentan con ninguna estación de Valenbisi. Como se puede visualizar en los siguientes resultados obtenidos:

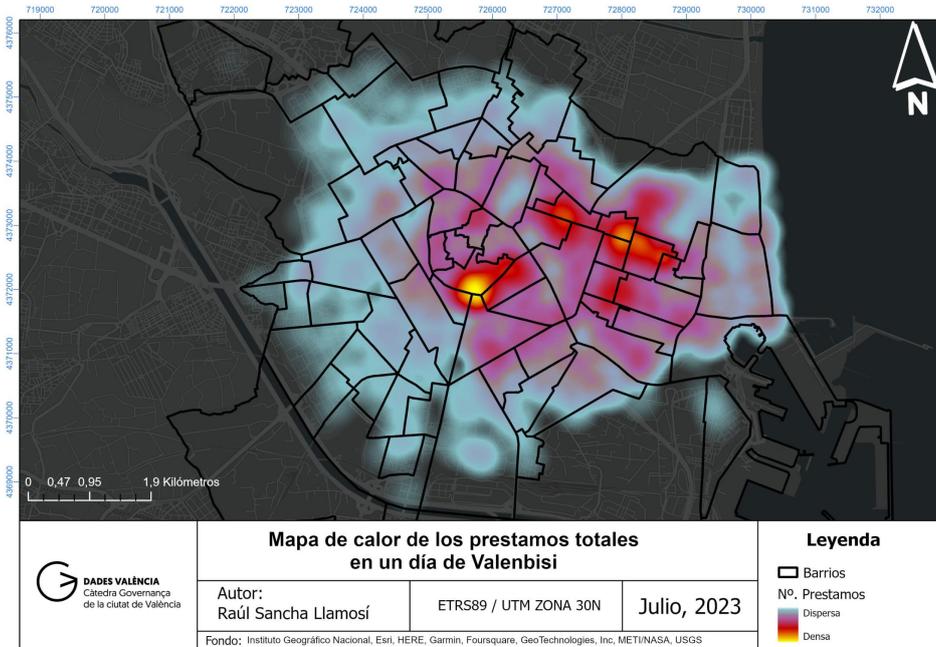


Ilustración 34: Mapa de calor de préstamos totales en un día de Valenbisi con Barrios. Fuente: Elaboración propia

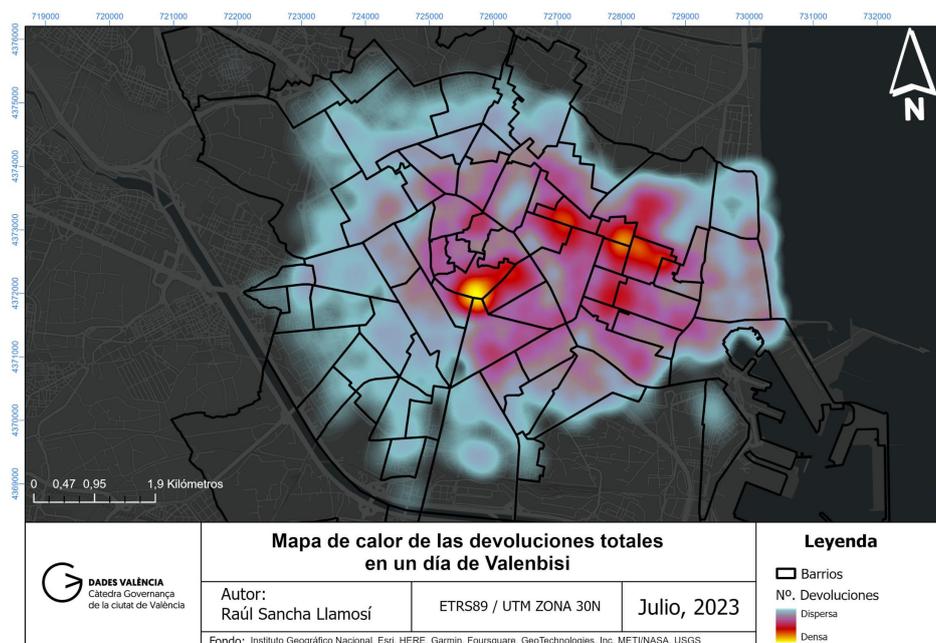


Ilustración 35: Mapa de calor de las devoluciones totales en un día de Valenbisi. Fuente: Elaboración propia

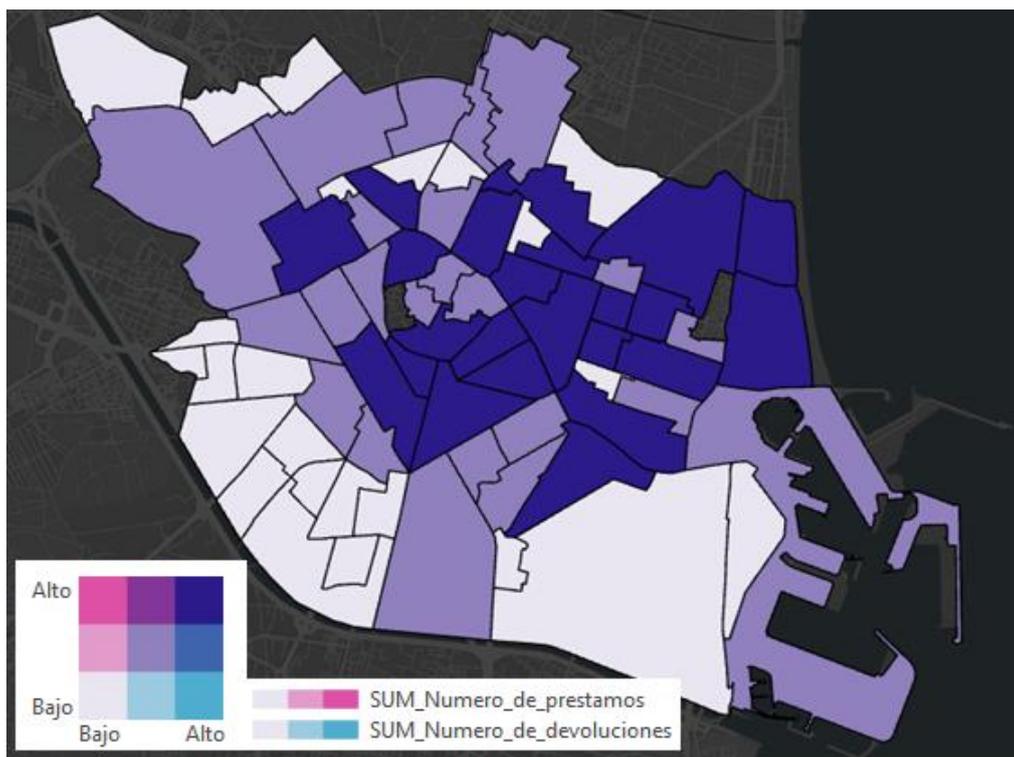


Ilustración 36: Relación préstamos y devoluciones Valenbisis por barrios. Fuente: Elaboración propia

Nombre	Número de préstamos	Número de devoluciones
SANT MARCEL.LI	7053	7050
LA FONTETA S. LLUIS	14340	14331
CAMI REAL	8248	8215
LA CREU COBERTA	8108	8086
LA PUNTA	3321	3315
NATZARET	7158	7129
L'HORT DE SENABRE	14504	14484
FAVARA	14590	14581
MALILLA	55894	55891
SANT ISIDRE	13787	13768
NA ROVELLA	22427	22441
EN CORTS	26799	26756
CIUTAT DE LES ARTS I DE LES CIENCIES	85404	85278
SAFRANAR	15481	15474
LA RAIOSA	35483	35459
VARA DE QUART	14227	14206
MONTOIVET	59765	59696
EL GRAU	52590	52482
LA CREU DEL GRAU	26297	26269
PENYA-ROJA	110474	110417
RUSSAFA	180950	180860
PATRAIX	23278	23255

CAMI FONDO	13100	13108
LA LLUM	4682	4682
TRES FORQUES	14510	14491
LA FONTSANTA	12303	12296
LA GRAN VIA	106946	106934
LA ROQUETA	73902	73832
AIORA	165143	164935
ARRANCAPINS	81177	81175
ALBORS	94965	94883
SOTERNES	5488	5479
L'ILLA PERDUDA	38127	38092
EL PLA DEL REMEI	121222	121220
SANT FRANCESC	89366	89361
NOU MOLES	54052	53931
L'AMISTAT	81012	80990
CIUTAT JARDI	77743	77670
EL MERCAT	24084	24038
LA XEREA	40482	40481
MESTALLA	148875	148835
CABANYAL-CANYAMELAR	172203	172159
LA PETXINA	31480	31452
LA VEGA BAIXA	50388	50375
LA SEU	29650	29648
EXPOSICIO	80372	80351
EL BOTANIC	29223	29227
CIUTAT UNIVERSITARIA	98851	98807
EL CARME	100293	100175
JAUME ROIG	13904	13907
CAMPANAR	70962	70913
LES TENDETES	22891	22883
LA MALVA-ROSA	76508	76436
TRINITAT	62772	62750
MORVEDRE	29478	29464
EL CALVARI	12145	12152
LA CARRASCA	229500	229424
MARXALENES	61874	61844
BENIMACLET	84202	84179
TORMOS	22396	22393
SANT ANTONI	11898	11891
CAMI DE VERA	19436	19430
SANT PAU	46913	46830
BENIFERRI	7508	7506
TORREFIEL	34280	34274
BENICALAP	58376	58282
CIUTAT FALLERA	6544	6549
SANT LLORENS	37000	37012
ELS ORRIOLS	32373	32291
BENIMAMET	1344	1331
EL PERELLONET	0	0
EL PALMAR	0	0
EL SALER	0	0
PINEDO	0	0

CASTELLAR-L'OLIVERAL	0	0
EL FORN D'ALCEDO	0	0
LA TORRE	0	0
FAITANAR	0	0
EL PILAR	0	0
BETERO	0	0
POBLE NOU	0	0
BORBOTO	0	0
CARPESA	0	0
LES CASES DE BARCENA	0	0
BENIFARAIG	0	0
MAHUELLA-TAULADELLA	0	0
MASSARROJOS	0	0
RAFALELL-VISTABELLA	0	0

Tabla 28: Prestamos y devoluciones Valenbisi por barrios. Fuente: Elaboración propia

Es importante destacar que, al analizar los estadísticos acumulados de un día para los préstamos y devoluciones de bicicletas en los diferentes barrios, en general se observa una proporción equilibrada. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que, al analizar una franja horaria específica, se pueden identificar algunos casos particulares que podrían generar ciertos sesgos en la interpretación de los datos.

Estación	Numero de prestamos	Numero de devoluciones
93_AVADA_BLASCO_IBAÑEZ	2847	753
073_JERONIMO MONSORIU	1319	383
148_XÀTIVA_PLAZA_DE_TOROS	1205	2955
124_C/ AZAGADOR DE ALBORAYA	1114	136
87_AVDA BLASCO IBAÑEZ 2	955	4216
188_HOSPITAL_NUEVA_FE	916	4167
028_NAVARRO REVERTE	809	2102
112_AVDA. DE LOS NARANJOS	733	2900
088_AVDA. BLASCO IBAÑEZ 3	463	2605
113_ETS CAMINOS	84	2836

Tabla 29: Prestamos y devoluciones por estación de 8am a 9am. Fuente: Elaboración propia

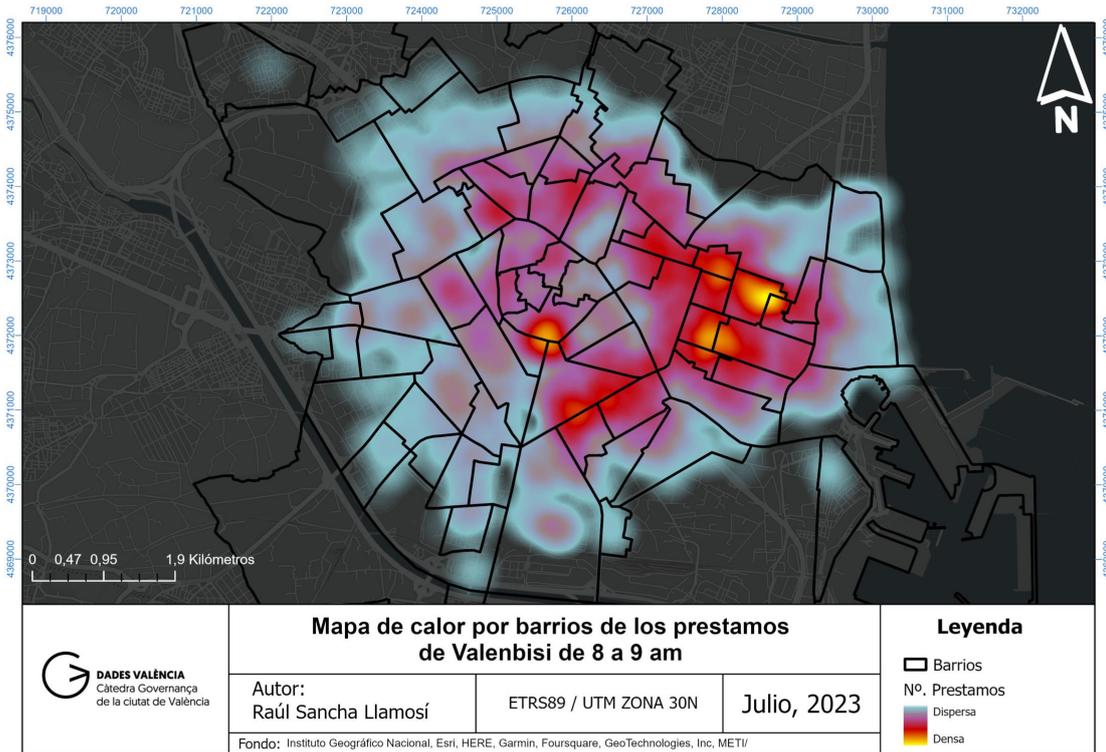


Ilustración 37: Mapa de calor por barrios de los préstamos de Valenbisi de 8 a 9 am. Fuente: Elaboración propia

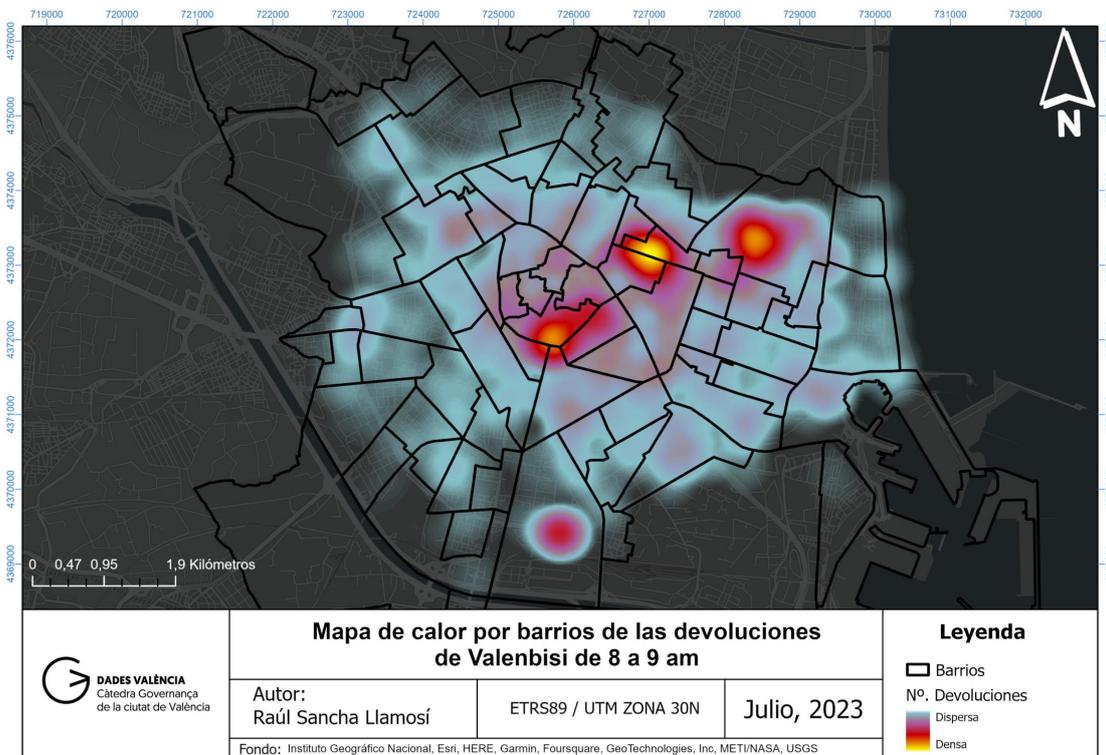


Ilustración 38: Mapa de calor por barrios de las devoluciones de Valenbisi de 8 a 9 am. Fuente: Elaboración propia

La problemática principal que surge en estos casos es la disparidad entre la alta demanda de alquiler de bicicletas en ciertas zonas y la falta de aparcamientos disponibles en otras áreas. Esto dificulta que los usuarios puedan acceder a bicicletas disponibles para alquilar o encontrar lugares adecuados para aparcarlas. Para abordar este problema, la empresa debe centrarse en mejorar y adaptar su servicio, reforzando los barrios con mayor demanda y proporcionando servicio en aquellos que carecen de él.

En este análisis, también se ha destacado la importancia de los datos abiertos para realizar un análisis exhaustivo. Aunque en el caso del área metropolitana no se pudieron obtener datos específicos sobre los aparcamientos de bicicletas, se pudo recopilar información de fuentes disponibles. A partir de estas fuentes, se pudo observar que Valencia y su área metropolitana están apostando por la interoperabilidad entre las empresas de alquiler de bicicletas, tanto dentro como fuera del municipio. Aunque este proceso se encuentra en sus primeras etapas, se espera que continúe avanzando en el futuro. Esta interoperabilidad entre empresas de bicicletas de alquiler facilita a los usuarios la posibilidad de utilizar bicicletas en diferentes partes del área metropolitana, lo que promueve los desplazamientos activos y contribuye a la reducción de emisiones. Si los usuarios optan por cambiar sus desplazamientos en vehículos motorizados por desplazamientos en bicicleta, impulsados por las mejoras implementadas en este sentido, se puede lograr una significativa disminución de las emisiones de carbono.

En resumen, los resultados del análisis indican la importancia de mejorar la disponibilidad de aparcamientos para bicicletas privadas y fortalecer el servicio de bicicleta pública en los barrios con mayor demanda. Estas medidas contribuirán a favorecer la descarbonización y promover los desplazamientos sostenibles en bicicleta en Valencia.

#### 4.2.2 Compartir el coche privado “Carpooling”

Tras realizar la recopilación de información sobre el servicio de compartir coche para desplazamientos rutinarios en Valencia, se ha identificado que el principal obstáculo para su adopción es el desconocimiento generalizado de la existencia de diferentes empresas y aplicaciones que ofrecen este servicio. Esto indica la necesidad de implementar medidas para mejorar la visibilidad y promoción de estas plataformas.

Una medida efectiva para mejorar el servicio de compartir coche sería promocionar activamente estas opciones por parte de las propias empresas y aplicaciones, así como por parte del ayuntamiento de Valencia. Por ejemplo, se puede seguir el ejemplo del Parque Tecnológico de Paterna, donde se ha llevado a cabo una campaña exitosa para dar a conocer y fomentar el uso del servicio de compartir coche entre los empleados. Es fundamental que las empresas y aplicaciones relacionadas con el servicio de compartir coche se promocionen adecuadamente, de modo que estén más visibles en los resultados de búsqueda en línea. Asimismo, el ayuntamiento de Valencia puede desempeñar un papel importante al difundir información sobre estas opciones en sus canales de comunicación y promover la colaboración con las plataformas existentes.

Al mejorar la visibilidad y promoción del servicio de compartir coche, se facilitará a los ciudadanos el acceso a esta alternativa de desplazamiento sostenible, lo que a su vez contribuirá a reducir las emisiones generadas por los desplazamientos en la ciudad.

#### 4.2.3 Desplazamientos privados en vehículos eléctricos, de hidrogeno, híbridos o gas natural comprimido o gas natural licuado

En el último apartado de este objetivo, se ha concluido que la cantidad actual de estaciones de servicio de gas y puntos de carga eléctrica en la provincia de Valencia es insuficiente para satisfacer la demanda de los vehículos privados que funcionan con electricidad, hidrógeno, tecnología híbrida o gas natural comprimido o licuado. Se han identificado un total de 13 estaciones de gas y 64 puntos de carga eléctrica, lo que suma un total de 77 estaciones disponibles. Sin embargo, esta cifra resulta insuficiente para abastecer a los más de 50,000 vehículos que podrían necesitar estos puntos de recarga, considerando únicamente el parque móvil de la provincia de Valencia.

Dado este escenario, se reconoce que existe un amplio margen de mejora en la infraestructura de puntos de recarga. La principal medida para fomentar la adopción de vehículos sostenibles es mejorar y ampliar la red de puntos de recarga. Esta medida se ha introducido en el plan Moves III, que tiene como objetivo impulsar la renovación de la flota de vehículos de la ciudad. Se espera que esta acción tenga un impacto significativo en la reducción de emisiones, alentando a más personas a optar por vehículos eléctricos, de hidrógeno, híbridos o que funcionen con gas natural comprimido o licuado.

#### 4.3 Red de transporte público de Valencia y su zona metropolitana

Como resultado de este objetivo específico se tienen las siguientes tablas y representaciones gráficas separados en Barrios para el análisis del municipio de Valencia y en municipios para el área metropolitana. Mostrando la accesibilidad al transporte público en función de la distancia a la parada y de la frecuencia del servicio.

##### Valencia

ACCESIBILIDAD					
nombre	EMT	MetroValencia	MetroBus	Cercanías	Todos juntos
AIORA	alta	alta	nula	media	muy alta
ALBORS	alta	alta	nula	nula	muy alta
ARRANCAPINS	alta	alta	media	media	muy alta
BENICALAP	alta	alta	nula	nula	muy alta
BENIFARAIG	media	nula	nula	nula	media
BENIFERRI	alta	alta	nula	nula	alta
BENIMACLET	alta	alta	baja	nula	muy alta
BENIMAMET	media	alta	baja	nula	alta
BETERO	alta	alta	nula	media	muy alta
BORBOTO	media	nula	nula	nula	media
CABANYAL-CANYAMELAR	alta	alta	baja	media	muy alta
CAMI DE VERA	alta	alta	baja	nula	muy alta
CAMI FONDO	alta	nula	nula	nula	muy alta
CAMI REAL	alta	alta	nula	baja	alta
CAMPANAR	alta	alta	media	nula	muy alta
CARPESA	media	nula	nula	nula	media
CASTELLAR-L'OLIVERAL	media	nula	nula	nula	media
CIUTAT DE LES ARTS I DE LES CIENCIES	alta	media	baja	media	alta

CIUTAT FALLERA	alta	alta	nula	nula	alta
CIUTAT JARDI	alta	alta	nula	media	muy alta
CIUTAT UNIVERSITARIA	alta	alta	baja	nula	muy alta
EL BOTANIC	alta	alta	media	media	muy alta
EL CALVARI	alta	alta	nula	nula	muy alta
EL CARME	alta	alta	baja	nula	muy alta
EL FORN D'ALCEDO	alta	nula	baja	nula	alta
EL GRAU	alta	alta	nula	media	alta
EL MERCAT	alta	nula	baja	media	muy alta
EL PALMAR	baja	nula	baja	nula	baja
EL PERELLONET	baja	nula	baja	nula	baja
EL PILAR	alta	alta	baja	media	muy alta
EL PLA DEL REMEI	muy alta	alta	baja	media	muy alta
EL SALER	media	nula	baja	nula	media
ELS ORRIOLS	alta	alta	nula	nula	muy alta
EN CORTS	alta	alta	baja	nula	muy alta
EXPOSICIO	alta	alta	baja	nula	muy alta
FAITANAR	alta	alta	nula	media	alta
FAVARA	alta	alta	nula	nula	muy alta
JAUME ROIG	alta	alta	baja	nula	muy alta
LA CARRASCA	alta	alta	baja	media	muy alta
LA CREU COBERTA	alta	nula	baja	nula	muy alta
LA CREU DEL GRAU	alta	alta	nula	media	muy alta
LA FONTETA S. LLUIS	alta	nula	baja	media	alta
LA FONTSANTA	alta	alta	alta	nula	muy alta
LA GRAN VIA	alta	alta	baja	media	muy alta
LA LLUM	alta	alta	alta	nula	muy alta
LA MALVA-ROSA	alta	alta	nula	media	muy alta
LA PETXINA	alta	alta	media	nula	muy alta
LA PUNTA	alta	media	baja	media	alta
LA RAIOSA	alta	alta	baja	nula	muy alta
LA ROQUETA	alta	alta	media	media	muy alta
LA SEU	media	alta	baja	media	muy alta
LA TORRE	alta	nula	nula	media	alta
LA VEGA BAIXA	muy alta	alta	baja	nula	muy alta
LA XEREA	alta	alta	baja	media	muy alta
L'AMISTAT	alta	alta	baja	nula	muy alta
LES CASES DE BARCENA	alta	alta	nula	nula	media
LES TENDETES	muy alta	alta	baja	nula	muy alta
L'HORT DE SENABRE	media	alta	nula	nula	muy alta
L'ILLA PERDUDA	alta	alta	nula	media	muy alta
MAHUEL·LA-TAULADELLA	alta	nula	nula	baja	baja
MALILLA	alta	nula	baja	media	alta
MARXALENES	alta	alta	baja	nula	muy alta
MASSARROJOS	alta	alta	baja	nula	media
MESTALLA	alta	alta	baja	nula	muy alta
MONTOLIVET	alta	alta	baja	nula	muy alta
MORVEDRE	alta	alta	baja	nula	muy alta
NA ROVELLA	alta	alta	baja	media	muy alta
NATZARET	alta	media	nula	nula	alta
NOU MOLES	alta	alta	alta	nula	muy alta
PATRAIX	media	alta	alta	nula	muy alta

PENYA-ROJA	media	media	baja	nula	muy alta
PINEDO	alta	nula	baja	nula	media
POBLE NOU	alta	alta	nula	nula	alta
RAFALELL-VISTABELLA	alta	nula	nula	baja	baja
RUSSAFA	muy alta	alta	baja	media	muy alta
SAFRANAR	alta	alta	nula	baja	muy alta
SANT ANTONI	alta	alta	nula	nula	muy alta
SANT FRANCESC	alta	alta	media	media	muy alta
SANT ISIDRE	alta	alta	nula	baja	muy alta
SANT LLORENS	alta	alta	nula	nula	muy alta
SANT MARCEL.LI	alta	nula	nula	nula	alta
SANT PAU	alta	alta	media	nula	muy alta
SOTERNES	alta	alta	alta	nula	muy alta
TORMOS	alta	alta	nula	nula	muy alta
TORREFIEL	alta	alta	nula	nula	muy alta
TRES FORQUES	nula	alta	alta	nula	muy alta
TRINITAT	nula	alta	baja	nula	muy alta
VARA DE QUART	nula	nula	nula	baja	alta

Tabla 30: Accesibilidad Transporte público por barrios de Valencia. Fuente: Elaboración propia.

### MetroValencia

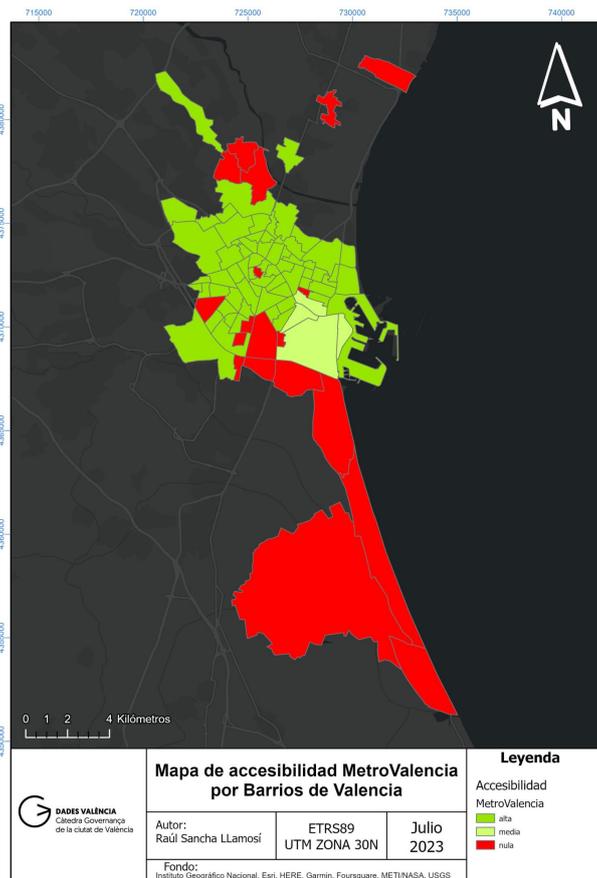


Ilustración 39: Accesibilidad Metrovalencia por barrios. Fuente: Elaboración propia

EMT

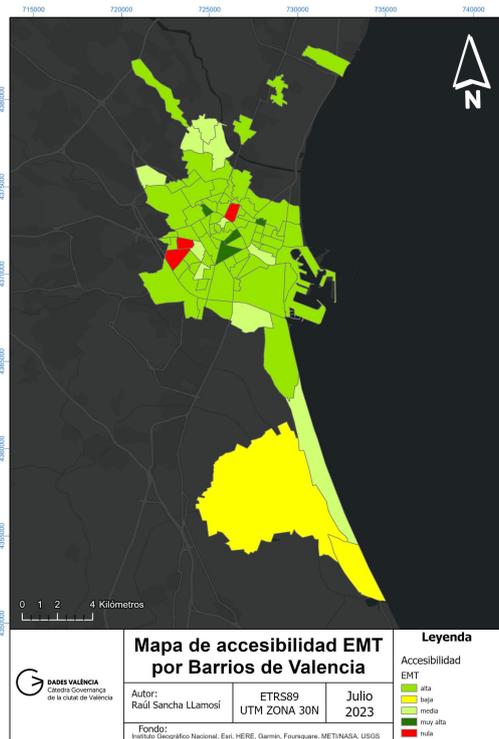


Ilustración 40: Accesibilidad EMT por barrios. Fuente: Elaboración propia

Cercanías

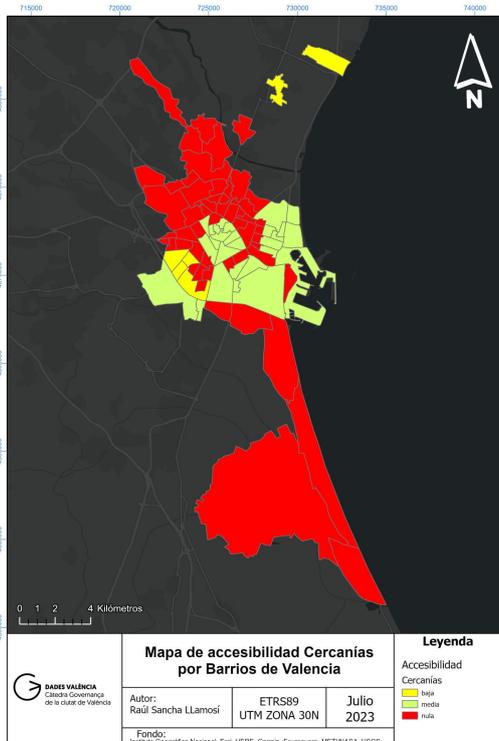


Ilustración 41: Accesibilidad Cercanías por barrios. Fuente: Elaboración propia

MetroBus

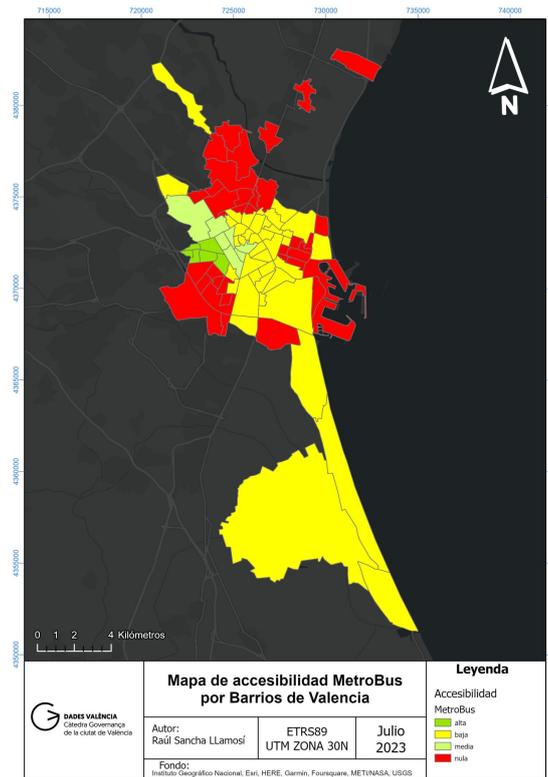


Ilustración 42: Accesibilidad MetroBus por barrios. Fuente: Elaboración propia

Todos juntos

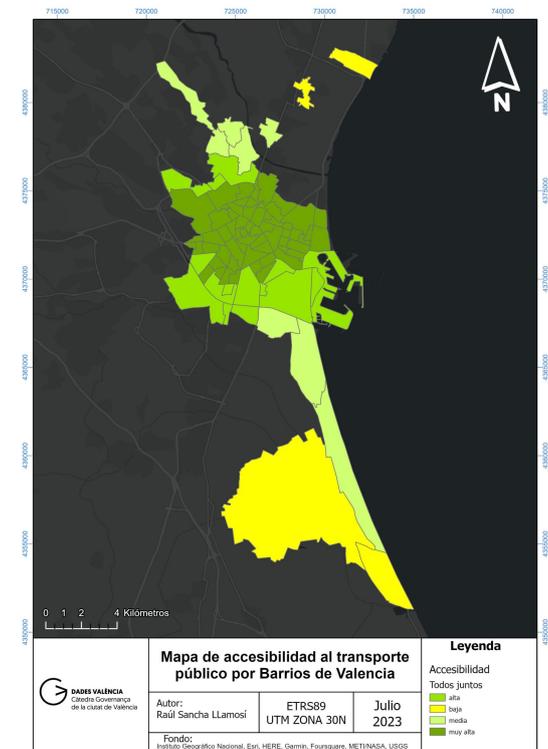


Ilustración 43: Accesibilidad al transporte público por barrios. Fuente: Elaboración propia

Àrea metropolitana

ACCESIBILIDAD					
nombre	EMT	MetroValencia	MetroBus	Cercanías	Todos juntos
Alaquas	nula	nula	alta	baja	alta
Albal	nula	nula	nula	media	media
Albalat dels Sorells	nula	alta	nula	baja	media
Alboraya	media	alta	nula	baja	alta
Albuixech	nula	nula	nula	baja	baja
Alcasser	nula	media	nula	nula	media
Aldaia	nula	nula	media	baja	alta
Alfafar	media	nula	baja	media	media
Alfara del Patriarca	baja	media	nula	nula	media
Alginet	nula	baja	nula	nula	baja
Almassera	media	alta	nula	nula	alta
Almussafes	nula	nula	baja	nula	baja
Benaguasil	nula	media	nula	nula	media
Benetusser	media	nula	nula	media	alta
Benifaio	nula	media	baja	media	media
Beniparrell	nula	nula	nula	nula	nula
Benissano	nula	nula	nula	nula	media
Bonrepos i Mirambell	nula	media	nula	nula	media
Betera	media	nula	nula	nula	media
Buñol	nula	nula	baja	baja	baja
Burjassot	media	alta	baja	nula	alta
Canet d'En Berenguer	nula	nula	nula	nula	nula
Carlet	nula	baja	nula	nula	baja
Catarroja	nula	nula	nula	media	media
Cheste	nula	nula	baja	baja	baja
Chiva	nula	nula	baja	baja	baja
Domeño	nula	nula	nula	nula	nula
Eliana, l'	nula	media	nula	nula	media
Emperador	nula	nula	nula	nula	nula
Foios	media	alta	nula	baja	media
Godella	nula	alta	baja	nula	media
Godolleta	nula	nula	baja	nula	baja
Llocnou de la Corona	nula	media	nula	nula	media
Lliria	nula	nula	baja	nula	alta
Loriguilla	nula	nula	baja	baja	baja
Manises	nula	alta	baja	nula	alta
Massalfassar	nula	nula	nula	baja	baja
Massamagrell	nula	alta	nula	nula	alta
Massanassa	nula	nula	nula	media	media
Meliana	media	alta	nula	baja	media
Mislata	alta	alta	media	baja	alta
Moncada	baja	media	nula	nula	media
Montserrat	nula	nula	nula	nula	nula
Museros	nula	alta	nula	nula	alta
Naquera	nula	nula	nula	nula	nula
Paiporta	nula	alta	nula	nula	alta
Paterna	media	media	baja	nula	media
Picanya	nula	alta	media	nula	alta

Picassent	nula	media	baja	nula	media
Pobla de Farnals, la	nula	alta	nula	nula	media
Pobla de Vallbona, la	nula	media	nula	nula	media
Puig de Santa Maria, el	nula	nula	nula	media	media
Puçol	nula	media	nula	baja	media
Quart de Poblet	nula	alta	media	baja	alta
Rafelbunyol	nula	media	nula	nula	media
Riba-roja de Turia	nula	media	baja	baja	baja
Rocafort	nula	alta	baja	nula	media
Sagunto/Sagunt	nula	nula	baja	media	baja
San Antonio de Benageber	nula	nula	nula	nula	nula
Sedavi	media	nula	baja	media	alta
Serra	nula	nula	nula	nula	nula
Silla	nula	nula	baja	media	media
Sollana	nula	nula	baja	media	media
Sueca	baja	nula	baja	media	baja
Tavernes Blanques	media	nula	nula	nula	media
Torrent	nula	alta	media	nula	media
Turis	nula	nula	baja	nula	baja
Valencia	alta	alta	media	media	muy alta
Vilamarxant	nula	nula	nula	nula	nula
Vinalesa	media	nula	nula	nula	media
Xirivella	media	nula	alta	baja	alta

Tabla 31: Accesibilidad al transporte público por municipios. Fuente: Elaboración propia

### MetroValencia

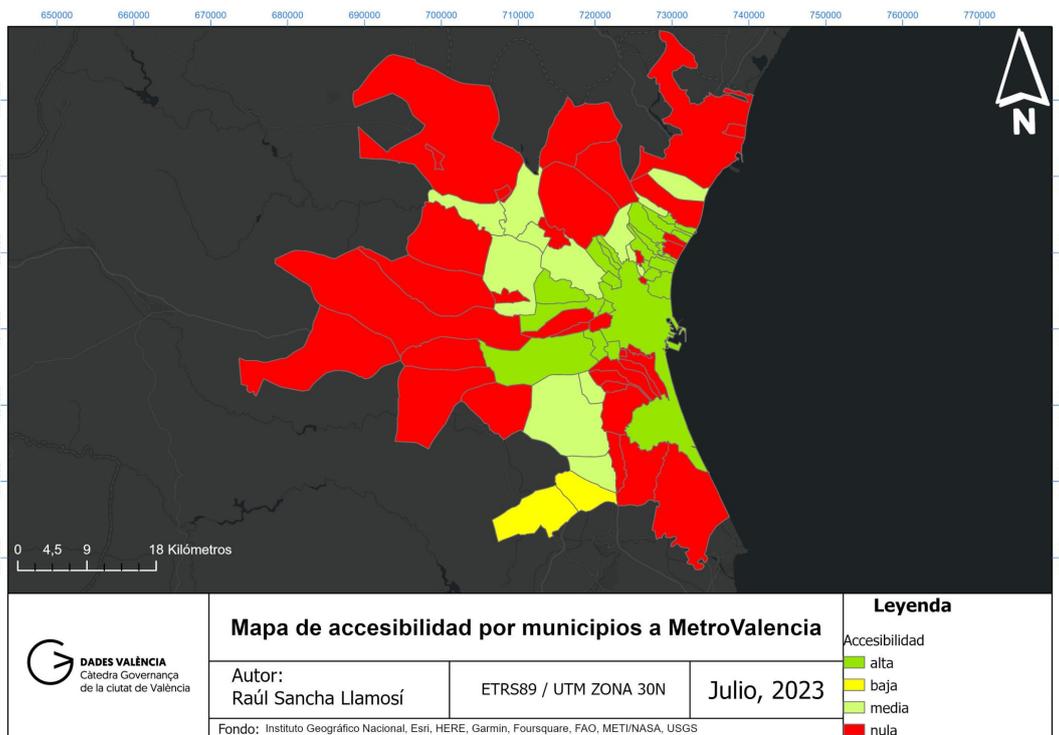


Ilustración 44: Accesibilidad a MetroValencia por municipios. Fuente: Elaboración propia

EMT

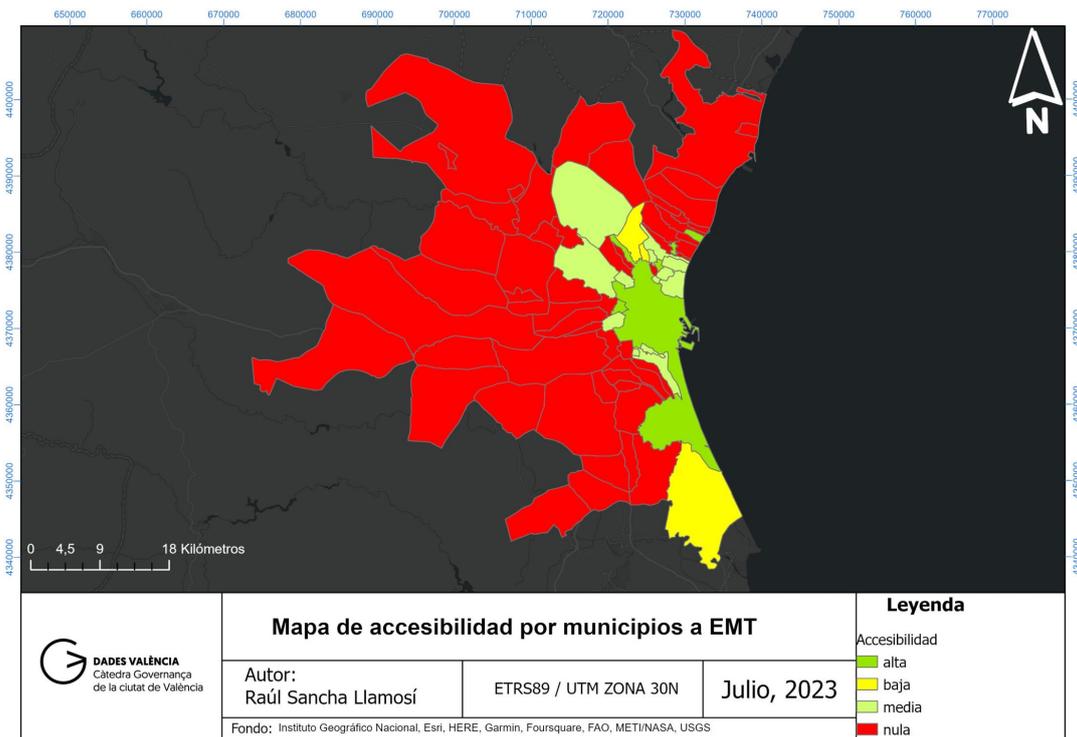


Ilustración 45: Accesibilidad a EMT por municipios. Fuente: Elaboración propia

Cercanías

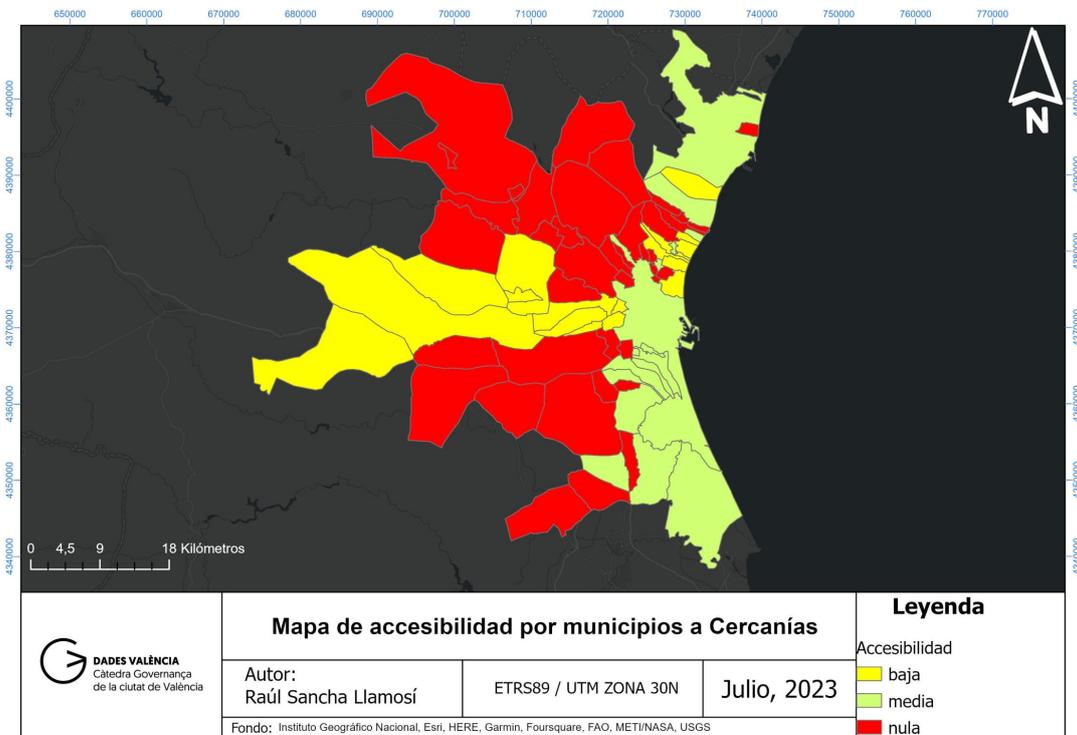


Ilustración 46: Accesibilidad a Cercanías por municipios. Fuente: Elaboración propia

## MetroBus

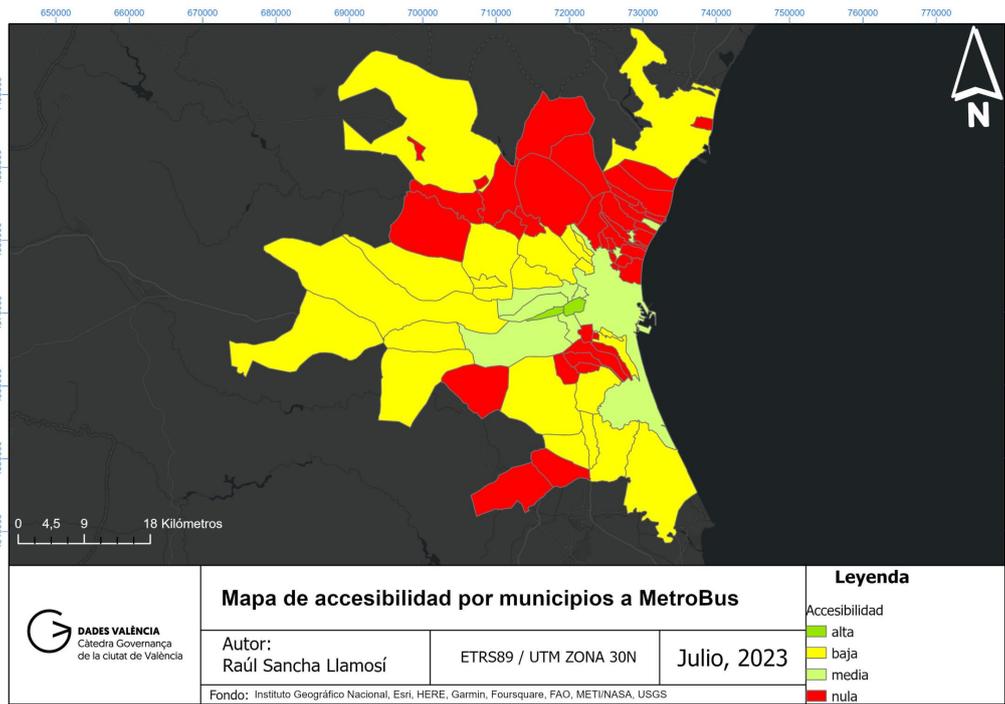


Ilustración 47: Accesibilidad a MetroBus por municipios. Fuente: Elaboración propia

## Todos juntos

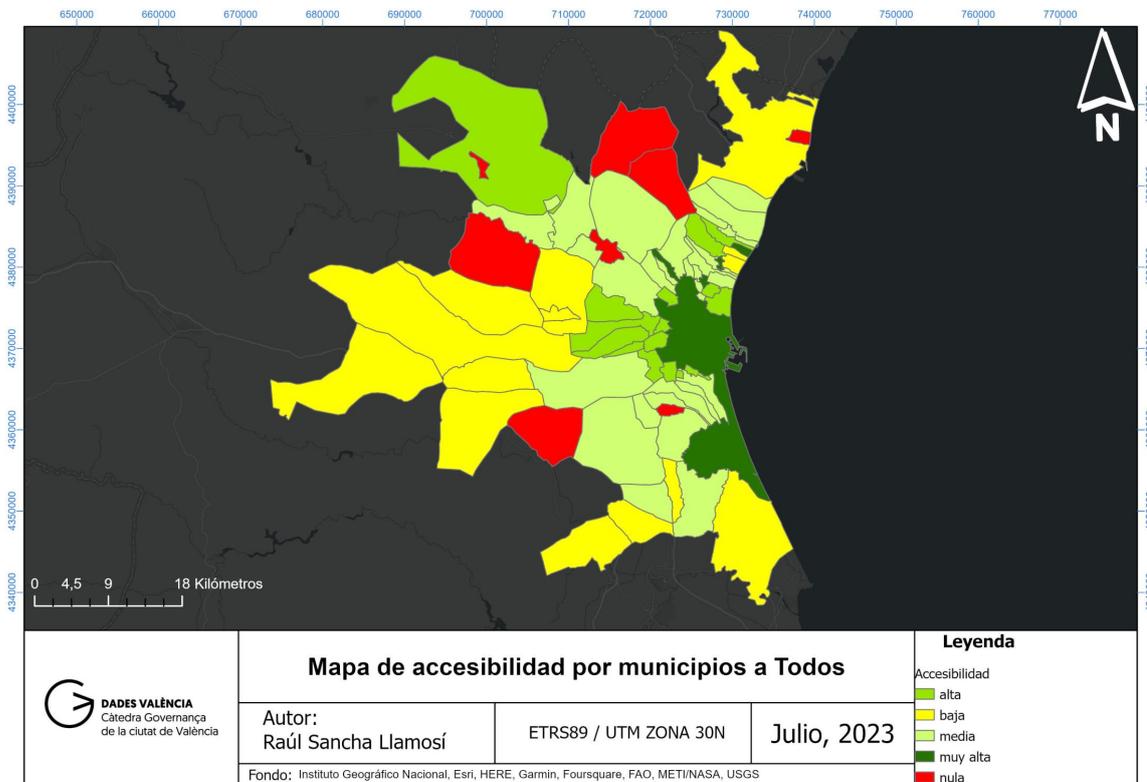


Ilustración 48: Accesibilidad al transporte público por municipios. Fuente: Elaboración propia

El análisis de la red de transporte público en la zona metropolitana de Valencia revela la importancia de mejorar y ampliar este servicio como parte de la estrategia de descarbonización. Los resultados obtenidos destacan la necesidad de fortalecer la accesibilidad y la cobertura del transporte público en diferentes municipios y barrios.

La falta de servicio de transporte público en algunos municipios, como Canet d'En Berenguer, Domeño, Emperador, Montserrat, Naquera, San Antonio de Benageber, Serra y Vilamarxant, representa un obstáculo significativo para la descarbonización. Estos lugares carecen de una alternativa de movilidad sostenible, lo que limita la capacidad de los residentes para optar por modos de transporte más limpios y reducir su dependencia de los vehículos privados. Asimismo, los barrios como El Palmar, El Perellonet, Mahuella-Tauladella y Rafalell-Vistabella también se identifican como áreas con una accesibilidad deficiente o carencia de un buen servicio de transporte público. Esto impide que los residentes de estos barrios accedan a opciones de transporte más sostenibles y contribuye a un mayor uso de vehículos privados, lo cual genera emisiones de carbono adicionales.

#### 4.4 Desplazamientos con alto potencial de descarbonización

Tras la realización de los trabajos de fin de grado de los compañeros de la cátedra, Carlos Jiménez y Catalín Costea, se obtienen las siguientes tablas con la información de emisiones por barrio y municipios. Y únicamente para este trabajo, se obtiene la tabla que relaciona los desplazamientos en transporte privado con el transporte público.

##### Emisiones por barrios

NOMBRE	Código barrio	CO2 kg	NOX kg	PM kg
LA SEU	11	9450,25715	51,0814584	1,18798844
LA XEREA	12	32200,4661	167,997351	4,05959874
EL CARME	13	19100,131	95,8067408	2,34449361
EL PILAR	14	17393,0818	78,4533653	2,03121903
EL MERCAT	15	17336,932	61,252137	1,86140463
SANT FRANCESC	16	94481,9759	525,899138	12,5590817
RUSSAFA	21	76006,5101	359,874613	9,36610487
EL PLA DEL REMEI	22	44468,4027	238,254073	6,26696709
LA GRAN VIA	23	42832,9814	217,013595	5,31014259
EL BOTANIC	31	24683,996	110,524706	3,04904538
LA ROQUETA	32	29262,6139	155,994282	3,88193654
LA PETXINA	33	56008,3906	271,004008	7,09818744
ARRANCAPINS	34	124417,596	648,079483	16,6489258
CAMPANAR	41	71047,821	314,535545	8,68920337
LES TENDETES	42	14996,016	66,1471492	1,73761295
EL CALVARI	43	6517,19652	28,6276238	0,75472222
SANT PAU	44	64035,2065	241,583112	7,00539252
MARXALENES	51	23291,3695	76,4908253	2,78974048
MORVEDRE	52	27325,788	100,896624	3,65132734
TRINITAT	53	32033,4554	142,339097	3,85636566
TORMOS	54	15466,513	57,9642255	1,6823214
SANT ANTONI	55	17746,727	71,9970599	2,16133127
EXPOSICIO	61	40152,5681	201,105204	5,29993374
MESTALLA	62	69542,7677	367,250559	8,96563499
JAUME ROIG	63	26271,9236	135,037374	3,61048111
CIUTAT UNIVERSITARIA	64	31939,5426	168,009761	4,13849656
NOU MOLES	71	88785,2407	463,383613	11,6877597
SOTERNES	72	34624,3036	176,757335	4,56144566
TRES FORQUES	73	27623,0619	141,684206	3,38240311
LA FONTSANTA	74	19799,7467	106,612834	2,47096333

LA LLUM	75	13060,6596	58,9159758	1,49827843
PATRAIX	81	27424,3499	139,617931	3,38683998
SANT ISIDRE	82	18422,0738	82,705158	2,48443032
VARA DE QUART	83	27092,1185	136,96044	3,27719804
SAFRANAR	84	9427,7444	30,7589458	1,35743819
FAVARA	85	3195,9863	11,9013026	0,43632731
LA RAIOSA	91	26665,3857	101,054066	3,4874935
L'HORT DE SENABRE	92	11171,9933	52,2879916	1,33725934
LA CREU COBERTA	93	14643,6744	53,0454127	1,57492906
SANT MARCEL·LI	94	16410,8601	54,1488737	1,72497293
CAMI REAL	95	33154,2188	124,052073	3,7377524
MONTOLIVET	101	28809,1559	146,655508	3,58900086
EN CORTS	102	22807,7562	115,386159	2,84379199
MALILLA	103	73337,7275	386,868082	9,15356941
LA FONTETA S. LLUIS	104	17365,1127	93,5744387	2,18693619
NA ROVELLA	105	19733,6606	90,56804	2,36985206
LA PUNTA	106	51882,8678	260,570697	6,32764346
CIUTAT DE LES ARTS I DE LES CIENCIES	107	37061,1263	179,871992	4,51532466
EL GRAU	111	47889,8084	224,166106	5,86269123
CABANYAL-CANYAMELAR	112	34172,269	182,569456	4,5096423
LA MALVA-ROSA	113	13309,8558	65,1112344	1,63440349
BETERO	114	7649,8574	40,7724782	0,96169898
NATZARET	115	5703,01163	29,0613853	0,71781294
AIORA	121	8361,3288	30,3817094	1,06411455
ALBORS	122	9308,62158	37,2448858	1,07543581
LA CREU DEL GRAU	123	26278,5181	143,346624	3,36091703
CAMI FONDO	124	16038,0395	75,5994312	1,93273443
PENYA-ROJA	125	42359,5956	189,352727	5,02898564
L'ILLA PERDUDA	131	6977,51256	38,083624	0,91298165
CIUTAT JARDI	132	16420,2987	83,0333388	2,16004508
L'AMISTAT	133	17725,5694	78,8441669	2,16753317
LA VEGA BAIXA	134	10403,7424	47,9952178	1,23776798
LA CARRASCA	135	48252,9591	204,835892	5,96458167
BENIMACLET	141	27964,1501	131,832499	3,918177
CAMI DE VERA	142	18188,7307	81,0285443	2,33471801
ELS ORRIOLS	151	31607,4238	155,573551	3,82216063
TORREFIEL	152	25098,3203	109,583709	2,92573276
SANT LLORENS	153	21668,0173	95,1761019	2,56120605
BENICALAP	161	58619,0222	227,381884	7,69132662
CIUTAT FALLERA	162	7684,73678	35,4007635	0,93642431
BENIFARAIG	171	3718,89209	10,3102926	0,37388821
POBLE NOU	172	20149,0406	55,6631776	1,99435893
CARPESA	173	12293,8929	30,8988397	1,1924738
LES CASES DE BARCENA	174	20543,1529	86,6467624	2,27030072
MAHUELLA-TAULADELLA	175	17488,782	65,1748755	1,81031553
RAFALELL-VISTABELLA	175	17488,782	65,1748755	1,81031553
MASSARROJOS	176	7405,98522	17,3000997	0,83714877
BORBOTO	177	4249,45199	10,2609501	0,40832764
BENIMAMET	181	21422,8026	106,060725	3,14393741
BENIFERRI	182	26037,1462	130,010106	3,43690907
EL FORN D'ALCEDO	191	37380,7833	223,372394	4,90426139
CASTELLAR-L'OLIVERAL	192	16992,2708	82,2963116	2,10431587
PINEDO	193	34259,5007	175,274649	4,1920853
EL SALER	194	22788,8224	79,6135191	2,3936449
EL PALMAR	195	5417,3659	19,8411051	0,56493048
EL PERELLONET	196	6821,02498	23,4440079	0,68897281
LA TORRE	197	15848,2627	46,2926719	1,57069931
FAITANAR	198	50880,4162	196,28501	6,27407331

Tabla 32: Emisiones por barrios. Fuente: TFG Carlos Jiménez

Emisiones por municipios

Municipio	CO <sub>2</sub> eq (kg)	CO (kg)	NOx (kg)	PM (kg)	SO <sub>2</sub> (kg)
Alaquas	43462,6953	97,2443302	165,300504	4,50972516	7,06716507
Albal	40595,6168	91,1744322	135,231704	3,95242992	6,81359983
Albalat dels Sorells	27010,4774	56,9744412	102,685984	2,92355713	4,30495481
Alboraya	108600,743	227,580739	452,659689	12,1746342	16,5783212
Albuixech	35419,3557	69,4966621	162,192332	3,93322938	5,1932499
Alcasser	25813,2689	63,7608234	61,1556241	2,51658436	4,70308582
Aldaia	86144,1057	185,421415	361,923135	9,2860595	13,2508559
Alfajar	59984,4842	134,139178	267,553616	6,76104088	9,26224507
Alfara del Patriarca	7916,77845	21,9126855	18,7752501	0,71718785	1,50090253
Alginet	15514,0531	33,8250294	47,5520583	1,63630042	2,62128242
Almassera	15395,8561	33,5145851	55,4038241	2,02431917	2,41952161
Almussafes	31478,5776	66,4763402	104,156682	3,02104306	5,28036477
Betera	107424,556	261,747322	280,850701	10,1723094	19,4623138
Benaguasil	21036,5544	43,0458165	103,098334	2,66375596	3,03566422
Benetusser	23672,7451	55,3013826	91,9841037	2,5043984	3,83883332
Benifaio	21431,0646	45,7121482	73,044383	2,33613069	3,49984315
Beniparrell	31412,0516	70,0877778	102,170003	3,02547327	5,31323019
Benissano	11197,0587	24,7231026	42,4076843	1,15930693	1,82870165
Bonrepos i Mirambell	8674,39901	21,8608958	24,0167512	0,80445037	1,55798332
Buñol	13208,1712	24,586066	76,0320319	1,6668394	1,74957084
Burjassot	201994,481	433,347522	939,312805	25,5344349	29,9048465
Canet d'En Berenguer	9604,82548	22,2602045	39,9566079	1,05343741	1,53673982
Carlet	13358,1339	29,3268624	41,5534457	1,36565496	2,26916066
Catarroja	59216,7592	133,926909	203,26006	5,86152557	9,91106837
Cheste	36424,5919	73,1508764	127,3312	3,53873003	5,90346043
Chiva	95248,1769	194,059426	339,855785	9,39174362	15,4914333
Domeño	520,716452	1,16443602	1,91431635	0,0531487	0,08561701
Eliana, l'	45010,6802	97,0201953	155,484832	4,74562673	7,39983957
Emperador	71,335473	0,17110701	0,16661964	0,00610132	0,01306859
Foios	22174,2453	48,4006176	73,369419	2,36966123	3,66533843
Godella	52717,6089	135,932662	125,132228	5,00481991	9,73076313
Godolleta	26947,5914	55,4830663	99,619811	2,71531846	4,37826016
Lliria	26865,9592	59,4217464	97,1508164	2,90206819	4,40091428
Llocnou de la Corona	694,018381	1,68845823	2,70182486	0,07432365	0,11412792
Loriguilla	11443,1747	24,6541213	28,6822082	0,97467378	2,01140259
Manises	102176,611	209,318207	421,192004	12,5610395	15,5669621

Massalfassar	18566,2877	34,9539345	99,7488406	2,24531333	2,52167443
Massamagrell	29010,8457	63,2640849	96,2783457	2,91256365	4,83580153
Massanassa	32941,1738	73,1858303	124,448935	3,40076541	5,34536198
Meliana	37989,9727	77,9103375	153,570478	4,18600544	5,84810809
Mislata	114673,929	242,346593	511,100722	13,8607619	17,2317212
Moncada	54772,4844	139,301005	128,348749	5,84590993	10,0105144
Montserrat	35389,1298	80,4843349	94,3912579	3,16072964	6,33133102
Museros	40075,9511	88,6898653	124,210051	4,04116847	6,82585167
Naquera	39423,4742	98,4149236	98,5867407	3,54544151	7,30988906
Paiporta	44394,6286	110,486481	122,321708	4,6663503	7,84360274
Paterna	445594,523	939,325757	1902,82162	51,7385022	68,4658657
Picanya	51439,2968	126,536648	135,9723	6,01100554	8,90575158
Picassent	71192,9235	165,093631	190,569361	8,17314029	12,3152191
Pobla de Farnals, la	28542,8506	60,5722328	110,398098	2,99348662	4,55934062
Pobla de Vallbona, la	80176,0116	173,855524	277,078007	8,21871351	13,2787785
Puçol	82557,8377	180,284752	302,364503	8,38224256	13,5169555
Puig de Santa Maria, el	81629,1298	167,564698	334,809947	8,64740729	12,7286075
Quart de Poblet	258071,757	532,062395	1078,41069	28,5915383	39,8306142
Rafelbunyol	4393,58937	10,2389881	10,2268372	0,41509657	0,79767064
Riba-roja de Turia	155678,418	321,097416	529,336574	15,9547371	25,5472014
Rocafort	11141,8824	31,539159	25,9192005	1,22756405	2,07584558
Sagunto/Sagunt	199384,69	437,948894	765,630994	20,7586036	32,2679518
San Antonio de Benageber	91497,5637	194,361162	344,817068	9,35801259	14,8306205
Sedavi	46426,6785	93,5871356	257,746351	5,80872884	6,37919611
Serra	9344,13318	23,7585146	24,0270709	0,85409061	1,73090975
Silla	112646,823	245,680895	385,467759	11,0605965	18,7795262
Sollana	21789,7917	50,2564325	56,7154813	1,9328967	3,90440639
Sueca	48699,7098	105,433517	172,450492	4,85691138	8,0652961
Tavernes Blanques	24750,9199	57,0507269	93,289654	2,57570265	4,06507865
Torrent	213150,247	522,684822	608,173081	23,1309007	37,1491194
Turis	19000,1674	44,124135	47,9246981	1,67042209	3,44915194
Valencia	3093706,51	6896,44553	14182,7247	371,914987	466,635971
Vilamarxant	21959,2027	43,1603673	106,147643	2,52472338	3,21523133
Vinalesa	4550,99687	10,2398416	21,3341491	0,52808038	0,69293344
Xirivella	88177,3899	184,346809	391,021362	9,7327376	13,2501483
<b>Total</b>	<b>7152602,45</b>	<b>15774,199</b>	<b>29333,2618</b>	<b>810,866921</b>	<b>1122,20594</b>

Tabla 33: Emisiones por municipios. Fuente: TFG Catalin Ioan

Proporción transporte privado/público

Barrios

nombre	Desplazamientos Transporte público	Desplazamientos Transporte privado	Proporción privado/público
AIORA	11974	51083	9,48
ALBORS	10015	29868	2,96
ARRANCAPINS	26155	80580	3,25
BENICALAP	21922	72770	4,11
BENIFARAIG	1005	6604	6,61
BENIFERRI	5577	24235	4,39
BENIMACLET	13189	61469	4,87
BENIMAMET	4266	22291	5,05
BETERO	10045	44723	10,52
BORBOTO	4947	18512	5,68
CABANYAL-CANYAMELAR	13332	63249	8,07
CAMI DE VERA	11402	47554	4,53
CAMI FONDO	11354	34016	2,99
CAMI REAL	9411	35196	6,55
CAMPANAR	20522	66723	3,97
CARPESA	1533	7287	5,87
CASTELLAR-L'OLIVERAL	1332	10157	7,17
CIUTAT DE LES ARTS I DE LES CIENCIES	15101	58293	3,93
CIUTAT FALLERA	7052	24233	4,47
CIUTAT JARDI	15511	47545	3,10
CIUTAT UNIVERSITARIA	18755	64389	3,66
EL BOTANIC	11932	37462	4,54
EL CALVARI	6453	21438	3,97
EL CARME	21337	57784	2,73

EL FORN D'ALCEDO	1654	13022	6,60
EL GRAU	5973	38794	8,76
EL MERCAT	21103	60061	2,79
EL PALMAR	2291	11519	5,64
EL PERELLONET	1613	6972	8,72
EL PILAR	18289	53091	2,85
EL PLA DEL REMEI	20643	81823	3,69
EL SALER	611	6616	11,21
ELS ORRIOLS	9906	32935	4,15
EN CORTS	3328	22447	9,74
EXPOSICIO	18628	57508	2,95
FAITANAR	10633	42021	4,25
FAVARA	12332	36307	2,89
JAUME ROIG	12646	51885	4,67
L'AMISTAT	14057	42227	3,02
L'HORT DE SENABRE	9284	32199	3,32
L'ILLA PERDUDA	6779	34346	12,04
LA CARRASCA	24875	87571	3,95
LA CREU COBERTA	8030	28754	3,30
LA CREU DEL GRAU	17282	60975	3,51
LA FONTETA S. LLUIS	4172	23721	7,02
LA FONTSANTA	13109	39375	3,10
LA GRAN VIA	18641	60921	3,46
LA LLUM	9664	28906	3,04
LA MALVA-ROSA	8947	34404	4,54
LA PETXINA	19379	58235	3,00
LA PUNTA	12396	62479	7,45
LA RAIOSA	12582	35761	2,76
LA ROQUETA	10511	34532	3,89
LA SEU	23267	68033	2,86
LA TORRE	6342	29050	5,99
LA VEGA BAIXA	15041	47045	3,12
LA XEREA	33361	116212	3,48

LES CASES DE BARCENA	4693	14847	3,37
LES TENDETES	5100	18096	5,72
MAHUELLA-TAULADELLA	1326	4801	2,82
MALILLA	8390	47594	8,69
MARXALENES	10079	32660	3,92
MASSARROJOS	5962	21972	4,64
MESTALLA	41448	126835	3,07
MONTOLIVET	11385	49575	6,89
MORVEDRE	17486	63246	4,62
NA ROVELLA	9003	49886	9,02
NATZARET	4404	19989	4,67
NOU MOLES	17958	54399	3,20
PATRAIX	18736	57634	3,37
PENYA-ROJA	18446	65845	3,57
PINEDO	1660	9777	7,15
POBLE NOU	13358	45409	4,28
RAFALELL-VISTABELLA	121	360	2,78
RUSSAFA	36387	151310	5,02
SAFRANAR	12119	38059	3,46
SANT ANTONI	7574	27185	3,89
SANT FRANCESC	46398	153364	3,27
SANT ISIDRE	5583	16751	3,09
SANT LLORENS	11132	43254	4,15
SANT MARCEL.LI	3292	14910	3,94
SANT PAU	19734	76108	4,39
SOTERNES	12037	35607	2,94
TORMOS	7103	26718	4,33
TORREFIEL	12927	42431	3,81
TRES FORQUES	10445	30857	3,05
TRINITAT	18649	63416	3,92
VARA DE QUART	10761	33059	3,22

Tabla 34: Proporción transporte privado/transporte público por barrios. Fuente: Elaboración propia

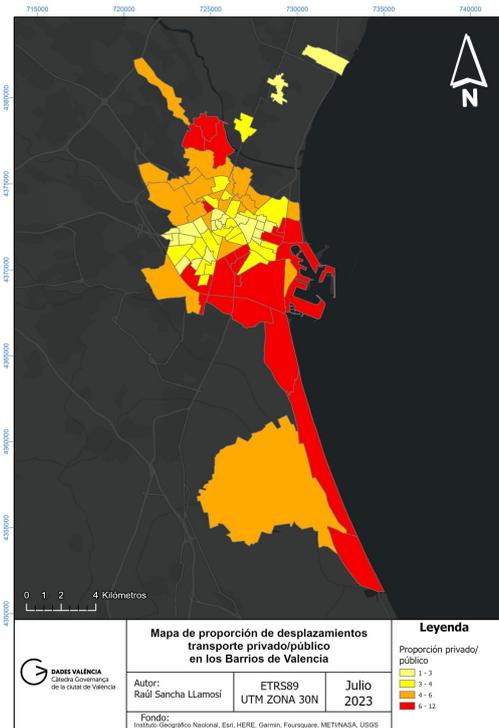


Ilustración 49: Proporción transporte privado/transporte público por barrios. Fuente: Elaboración propia

### Municipios

nombre	Desplazamientos Transporte público	Desplazamientos Transporte privado	Proporción privado/público
Alaquas	11171	36157	3,54
Albal	3110	10554	2,88
Albalat dels Sorells	573	1920	3,32
Alboraya	7323	21669	2,96
Albuixech	812	3505	5,03
Alcasser	1611	7728	4,12
Aldaia	9257	31952	3,36
Alfafar	5988	19636	3,19
Alfara del Patriarca	558	3629	6,19
Alginet	1440	6748	4,16
Almassera	1683	4765	3,96
Almussafes	3243	15272	6,68
Benaguasil	1279	6178	4,66
Benetusser	3646	10631	2,96
Benifaio	1075	6948	6,07
Beniparrell	545	2283	4,63
Benissano	383	1597	4,17
Betera	5271	22094	4,19

Bonrepos i Mirambell	727	2036	2,80
Buñol	327	2068	0,70
Burjassot	13859	45341	3,18
Canet d'En Berenguer	2927	8109	2,86
Carlet	931	5593	6,90
Catarroja	6530	23123	4,01
Cheste	2282	11281	5,08
Chiva	2310	12324	5,54
Domeño	92	286	3,12
Eliana, l'	5803	23871	4,17
Emperador	268	974	3,59
Foios	1380	4332	4,23
Godella	5786	16873	3,49
Godelleta	517	2872	6,77
Lliria	6217	24809	3,38
Llocnou de la Corona	21	65	3,05
Loriguilla	736	3238	4,92
Manises	9332	30905	3,95
Massalfassar	496	2148	5,33
Massamagrell	2637	10448	3,91
Massanassa	1686	5643	3,05
Meliana	1938	6439	2,95
Mislata	10348	31315	3,47
Moncada	4289	22710	5,37
Montserrat	1150	5878	4,68
Museros	1463	5891	3,97
Naquera	1466	7563	5,44
Paiporta	6135	20725	3,53
Paterna	21374	79757	3,95
Picanya	6546	17841	3,04
Picassent	3550	19339	5,70
Pobla de Farnals, la	1792	6840	3,41
Pobla de Vallbona, la	5666	25647	4,43
Puçol	3921	15517	3,95
Puig de Santa Maria, el	2190	7729	4,30
Quart de Poblet	8983	27813	2,58
Rafelbunyol	1587	5131	1,62
Riba-roja de Turia	6109	24381	4,06
Rocafort	1400	5283	3,70
Sagunto/Sagunt	19237	64651	3,52

San Antonio de Benageber	2641	10764	4,11
Sedavi	2145	6658	2,33
Serra	257	2448	10,25
Silla	4752	18710	4,13
Sollana	432	3559	6,47
Sueca	5588	20538	3,67
Tavernes Blanques	1922	5901	3,10
Torrent	16964	86478	5,10
Turis	1072	5776	8,02
Valencia	288070	1037311	4,74
Vilamarxant	1125	4392	2,99
Vinalesa	688	2679	3,90
Xirivella	8545	26403	3,06

Tabla 35: Proporción transporte privado/transporte público por municipios. Fuente: Elaboración propia

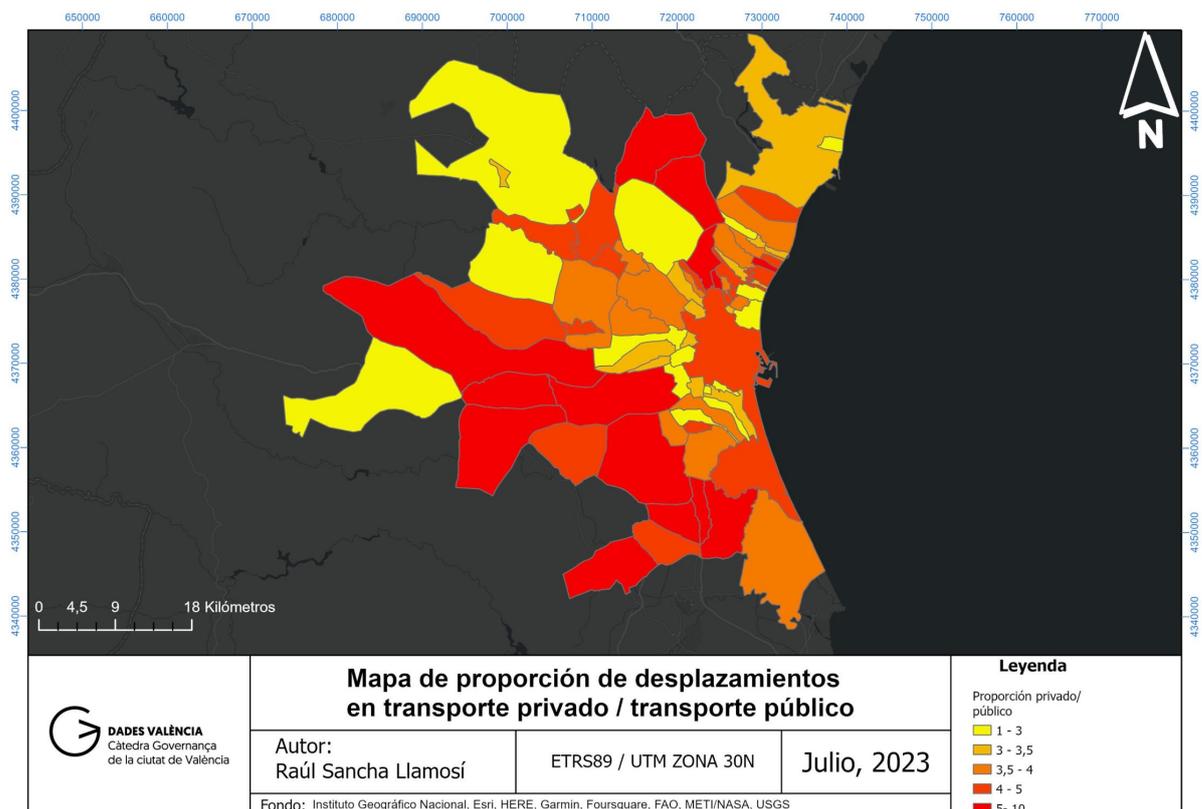


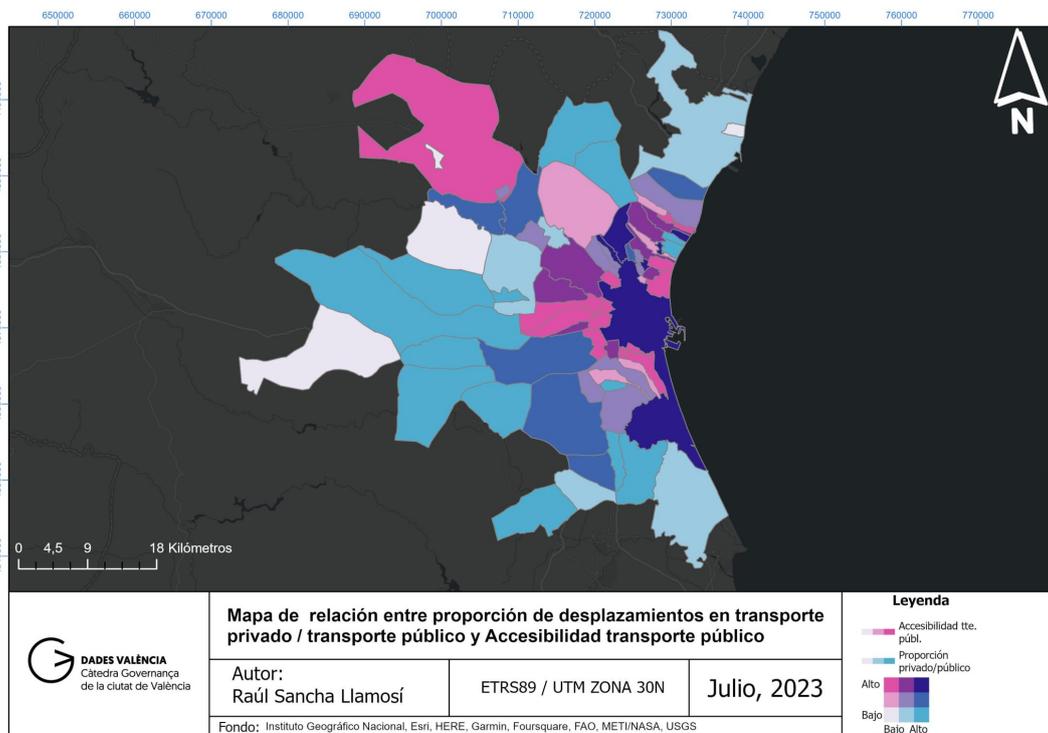
Ilustración 50: Proporción transporte privado/transporte público por municipios. Fuente: Elaboración propia

## 4.5 Mejoras para fomentar desplazamientos sostenibles mediante el cruce de análisis

De este objetivo se obtienen los cruces de los diferentes análisis, por una parte, la accesibilidad con la proporción de desplazamientos en transporte público y transporte privado, y por otro la accesibilidad con las emisiones producidas por los desplazamientos. Ambos separados también por municipios y barrios. Estos cruces de análisis proporcionan información valiosa para comprender la relación entre la accesibilidad, la elección de modos de transporte y las emisiones, lo que a su vez permite identificar áreas de mejora en términos de promoción del transporte sostenible y la reducción de emisiones.

### Municipios

*Relación accesibilidad transporte público – proporción transporte privado-público*



*Ilustración 51: Relación accesibilidad con proporción entre tipos de desplazamientos en municipios. Fuente: Elaboración propia*

Relación accesibilidad transporte público – emisiones CO2

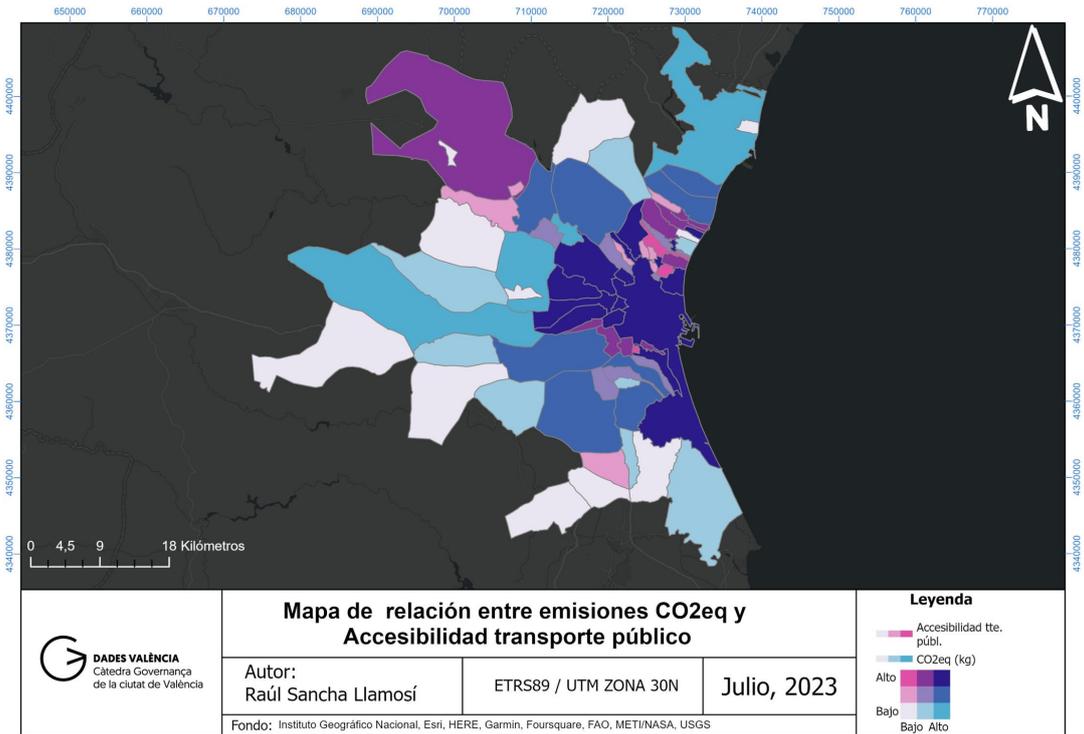


Ilustración 52: Relación accesibilidad transporte público – emisiones CO2. Fuente: Elaboración propia

Relación accesibilidad transporte público – emisiones CO

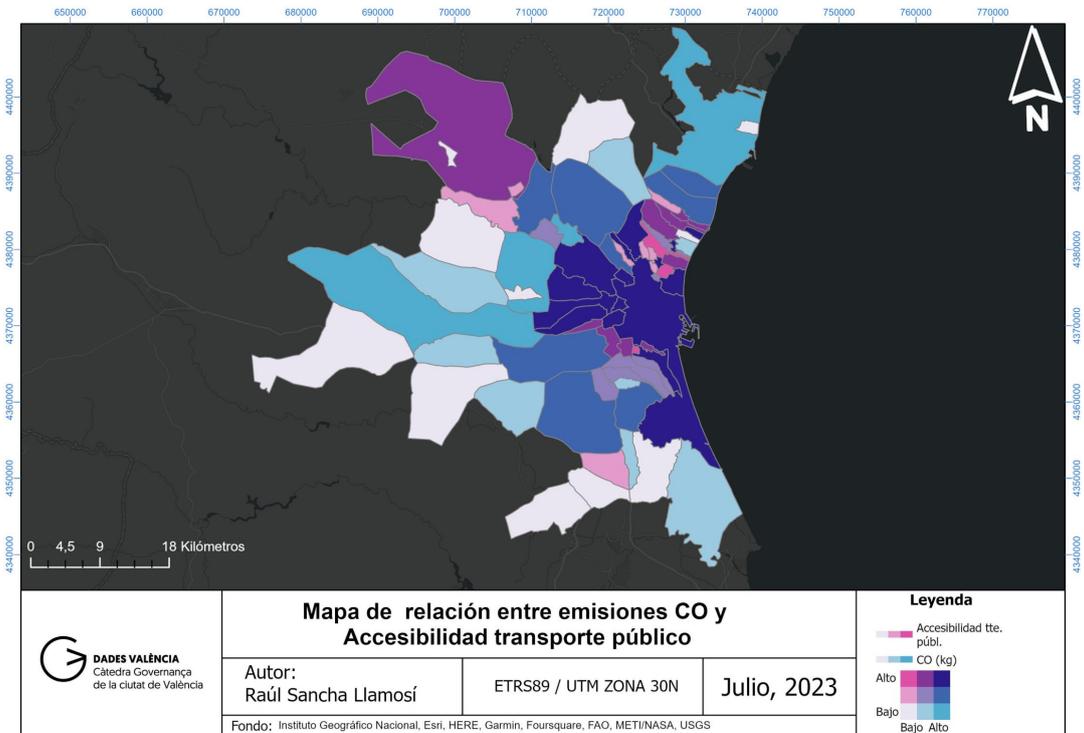


Ilustración 53: Relación accesibilidad transporte público – emisiones CO. Fuente: Elaboración propia

Relación accesibilidad transporte público – emisiones NOx

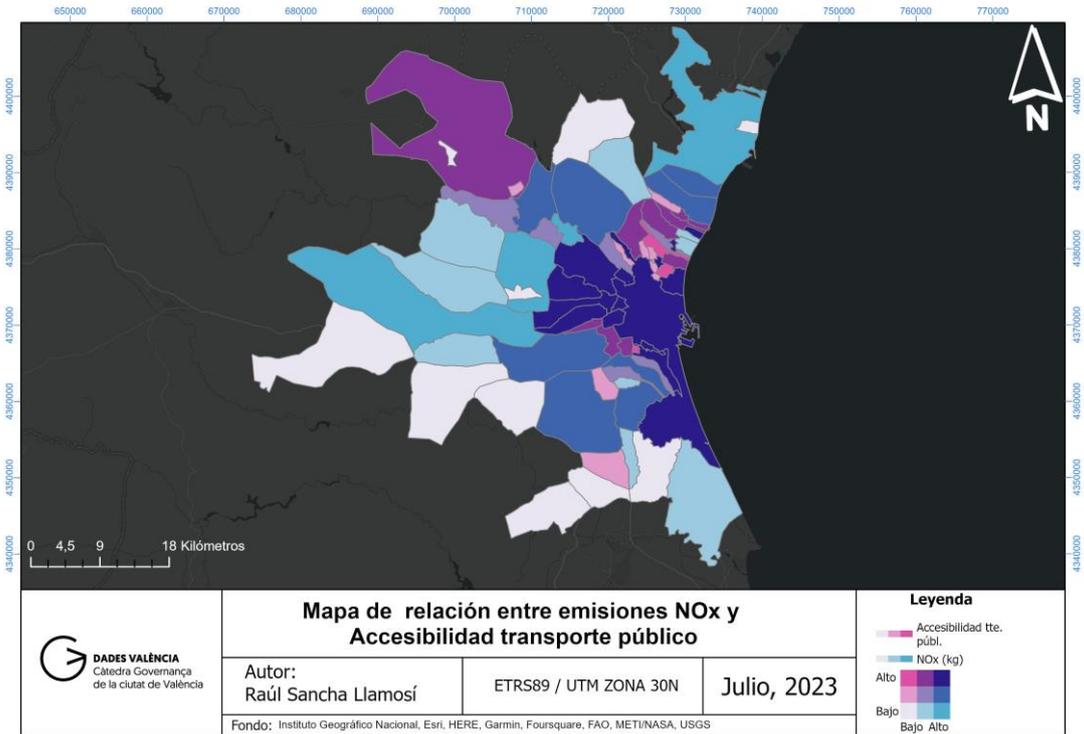


Ilustración 54: Relación accesibilidad transporte público – emisiones NOx. Fuente: Elaboración propia

Relación accesibilidad transporte público – emisiones PM

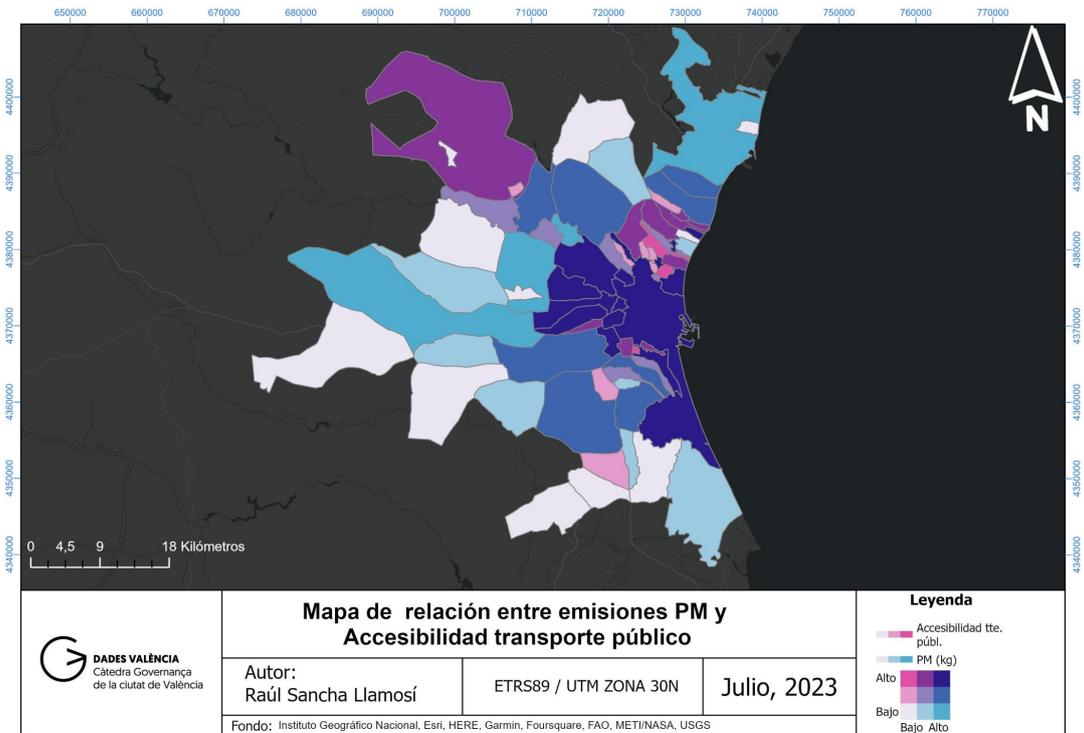


Ilustración 55: Relación accesibilidad transporte público – emisiones PM. Fuente: Elaboración propia

## Barrios

### Relación accesibilidad transporte público – proporción transporte privado-público

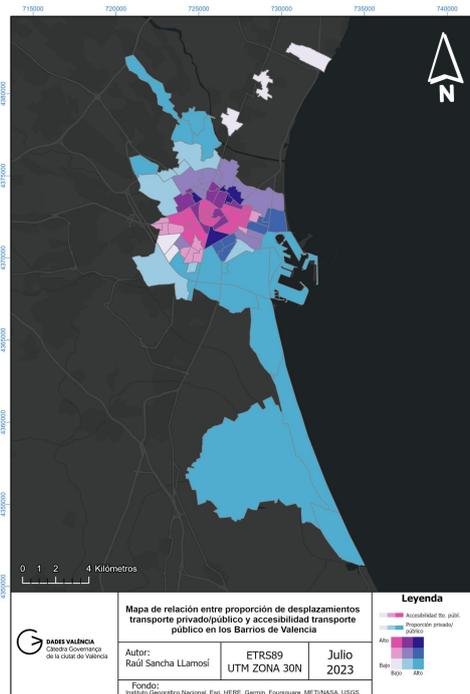


Ilustración 56: Relación accesibilidad con proporción entre tipos de desplazamientos en barrios. Fuente: Elaboración propia

### Relación accesibilidad transporte público – emisiones CO2

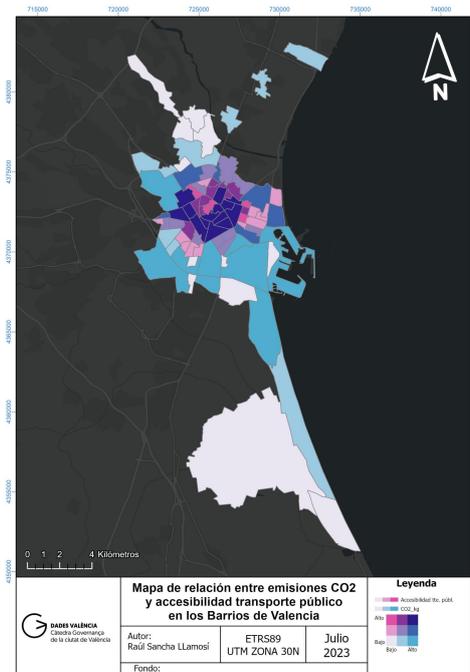


Ilustración 57: Relación accesibilidad transporte público – emisiones CO2. Fuente: Elaboración propia

Relación accesibilidad transporte público – emisiones NOx

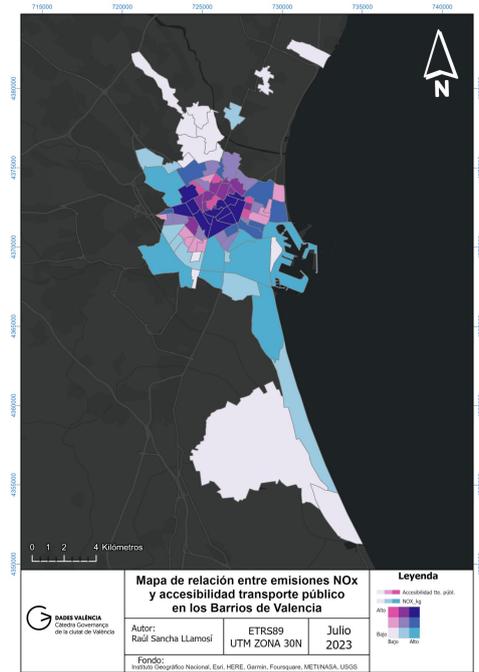


Ilustración 58: Relación accesibilidad transporte público – emisiones NOx. Fuente: Elaboración propia

Relación accesibilidad transporte público – emisiones PM

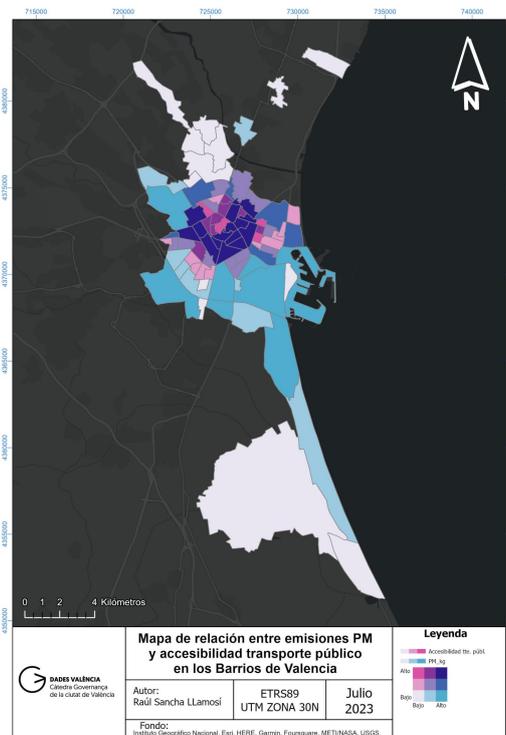


Ilustración 59: Relación accesibilidad transporte público – emisiones PM. Fuente: Elaboración propia

Tras el análisis de los mapas bivariados, se confirma la relación directa entre la falta de accesibilidad al transporte público y el alto número de desplazamientos en vehículo privado. Esta relación es más evidente en los barrios, donde se destacan los polígonos azules que representan una combinación de baja accesibilidad y altos desplazamientos en vehículo privado. En el caso de los municipios, si bien se observa una relación similar, esta es menos pronunciada. Esto se debe a la centralización de los desplazamientos hacia el municipio de Valencia, donde se concentran la mayoría de los desplazamientos totales y, por tanto, las mayores emisiones. Aunque la accesibilidad al transporte público en estos municipios puede ser buena, el volumen de desplazamientos en general contribuye a un nivel más alto de emisiones.

Una red de transporte público eficiente y bien conectada fomenta el uso de este medio de transporte, reduciendo la necesidad de utilizar vehículos privados que emiten una mayor cantidad de gases contaminantes. Por el contrario, cuando el transporte público no es accesible, cómodo o eficiente, los usuarios optan por utilizar sus propios vehículos, lo que conduce a un aumento de las emisiones. Estos hallazgos resaltan la importancia de fortalecer y mejorar el sistema de transporte público. En nuestro caso, tras identificar las zonas del área metropolitana con margen de mejora en el servicio de transporte público, se propone la implementación de diversas medidas del objetivo específico 1 para abordar esta situación y evaluar su impacto en la reducción de emisiones.

Una de las medidas propuestas es la implementación de un Sistema Bus Rapid Transit (BRT). El BRT es un sistema de transporte público de alta capacidad que combina características de los sistemas de metro y autobús, ofreciendo rutas rápidas y eficientes con paradas estratégicas y prioridad en el tráfico. La implementación de un BRT puede mejorar significativamente la accesibilidad al transporte público, reducir los tiempos de viaje y fomentar la elección del transporte público en lugar del vehículo privado.

Otra medida importante es la mejora del servicio de autobuses existente. Esto implica la optimización de las rutas y horarios, el aumento de la frecuencia de los autobuses, la implementación de sistemas de información en tiempo real y la mejora de las condiciones de comodidad y seguridad para los pasajeros. Estas mejoras contribuirán a hacer el transporte público más atractivo y conveniente.

Además, se propone la electrificación de la flota de autobuses. Reemplazar los autobuses convencionales con autobuses eléctricos o de bajas emisiones puede tener un impacto significativo en la reducción de las emisiones de transporte. Los autobuses eléctricos producen cero emisiones en el punto de uso, lo que contribuye a mejorar la calidad del aire y reducir la huella de carbono.

La implementación de estas medidas tiene como objetivo mejorar la accesibilidad al transporte público, reducir los desplazamientos en vehículos privados y, en última instancia, disminuir las emisiones generadas por el transporte en el área metropolitana. En el siguiente apartado del trabajo, se realizará un análisis detallado del impacto de estas medidas en la reducción de emisiones, lo que proporcionará información relevante para la toma de decisiones y la planificación de acciones futuras.

## 4.6 Resultados de la simulación de las posibles mejoras y evaluación de los resultados

Tras aplicar los porcentajes de manera general a las tablas de emisiones de cada barrio y municipio. Se obtienen los siguientes resultados representando las emisiones en un mismo intervalo en las emisiones actuales y en las supuestas emisiones tras aplicar la medida.

### Barrios

#### Mejora del servicio de Bus

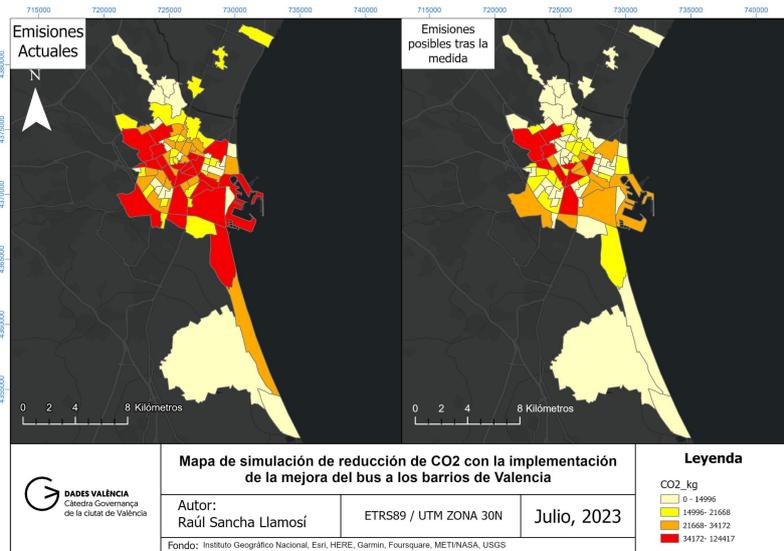


Ilustración 60: Reducción CO2 en barrios tras la medida "Mejora del servicio de Bus". Fuente: Elaboración propia

#### Implantación del Sistema Bus Rapid Transit (BRT)

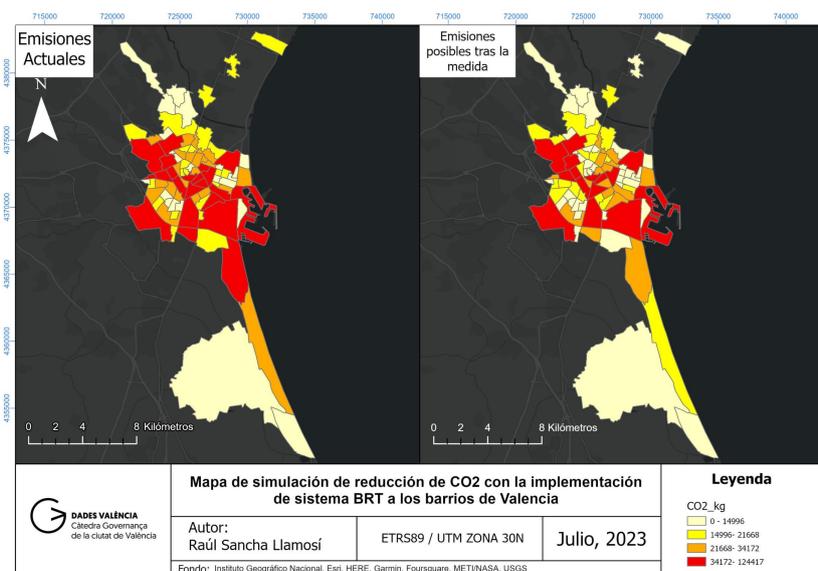


Ilustración 61: Reducción CO2 en barrios tras la medida "Sistema BRT". Fuente: Elaboración propia

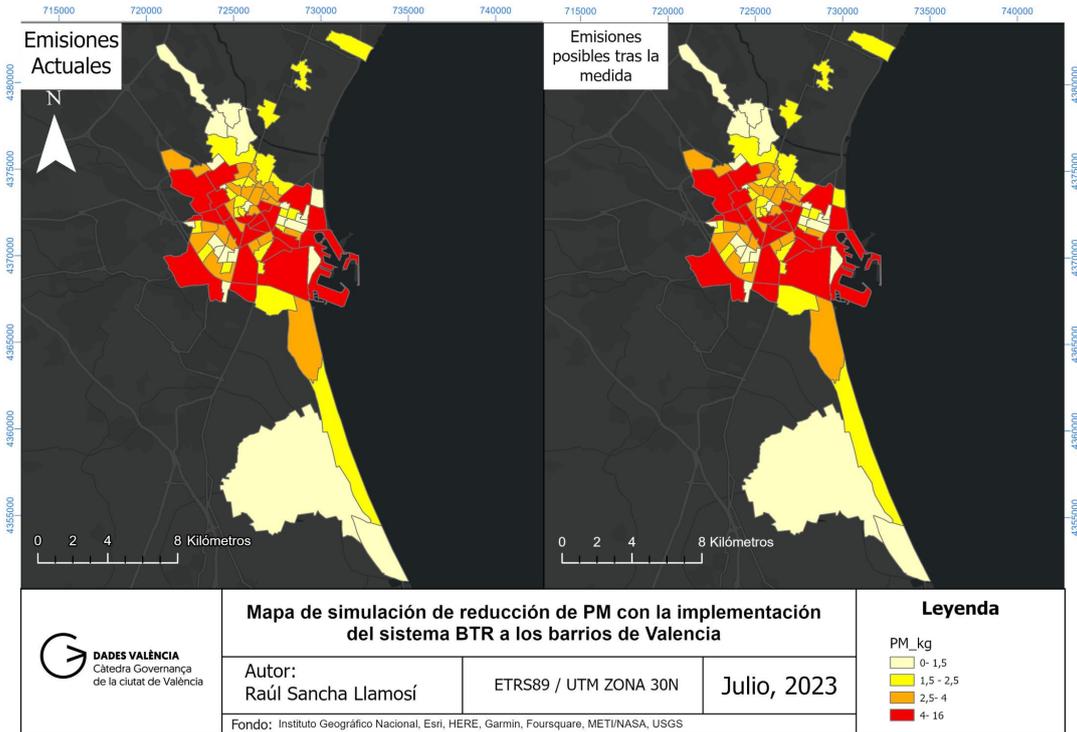


Ilustración 62: Reducción PM en barrios tras la medida "Sistema BRT". Fuente: Elaboración propia

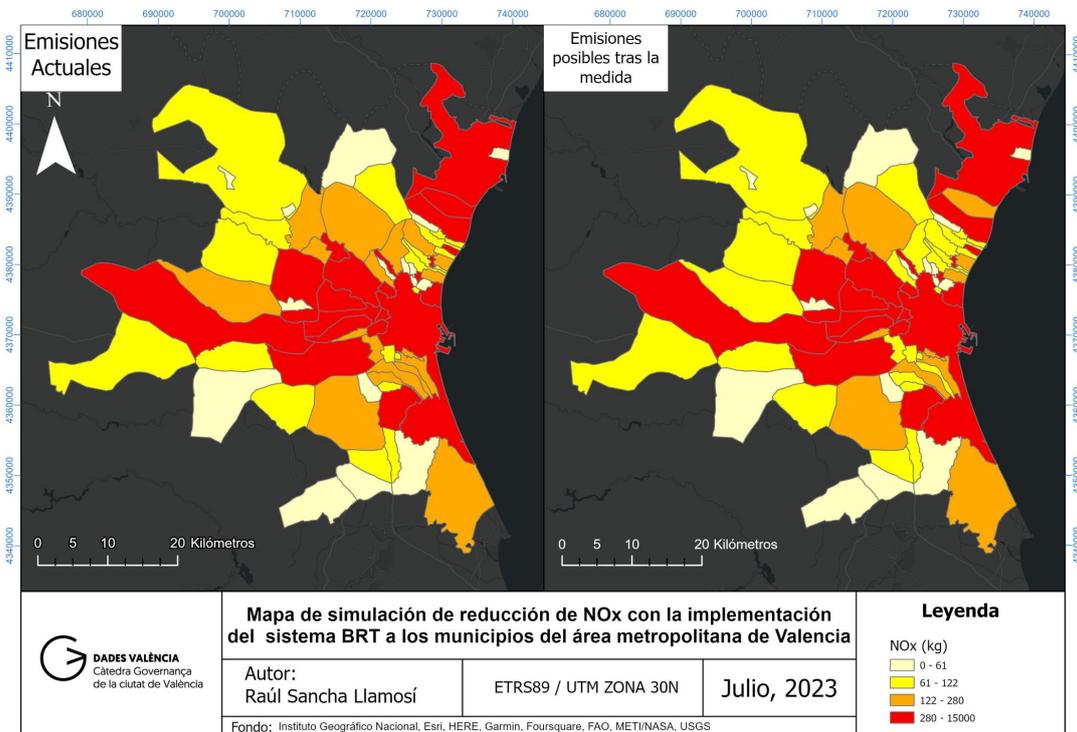


Ilustración 63: Reducción NOx en barrios tras la medida "Sistema BRT". Fuente: Elaboración propia

## Electrificación flota de buses

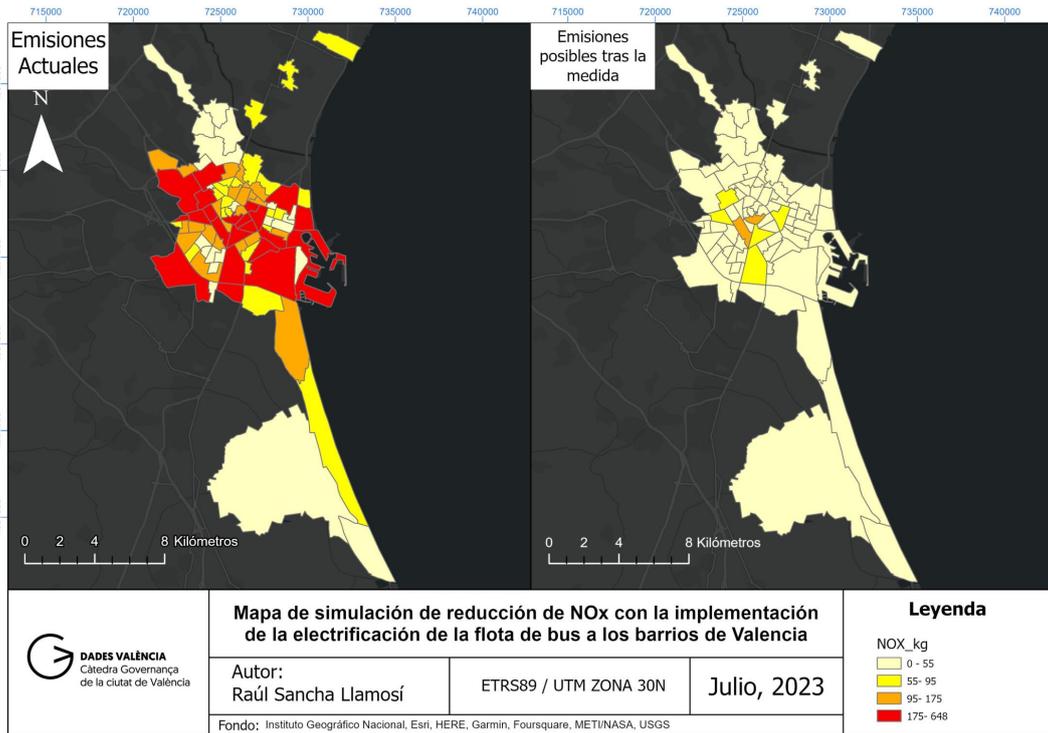


Ilustración 64: Reducción Nox en barrios tras la medida “Electrificación de la flota de buses”. Fuente: Elaboración propia

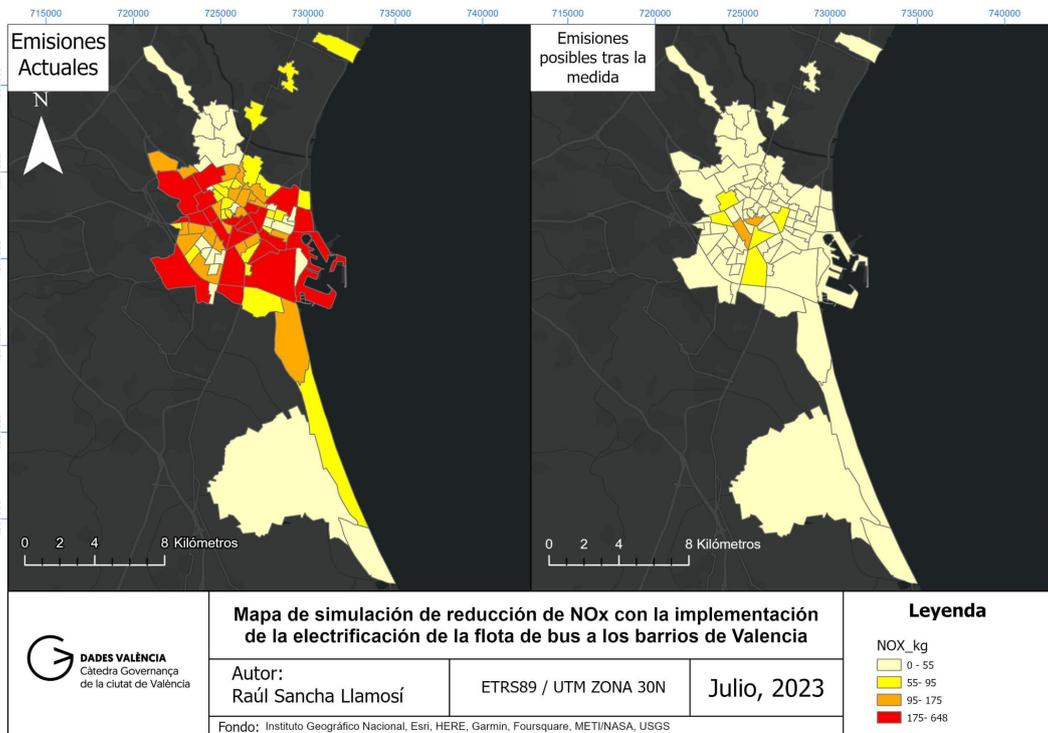


Ilustración 65: Reducción PM en barrios tras la medida “Electrificación de la flota de buses”. Fuente: Elaboración propia

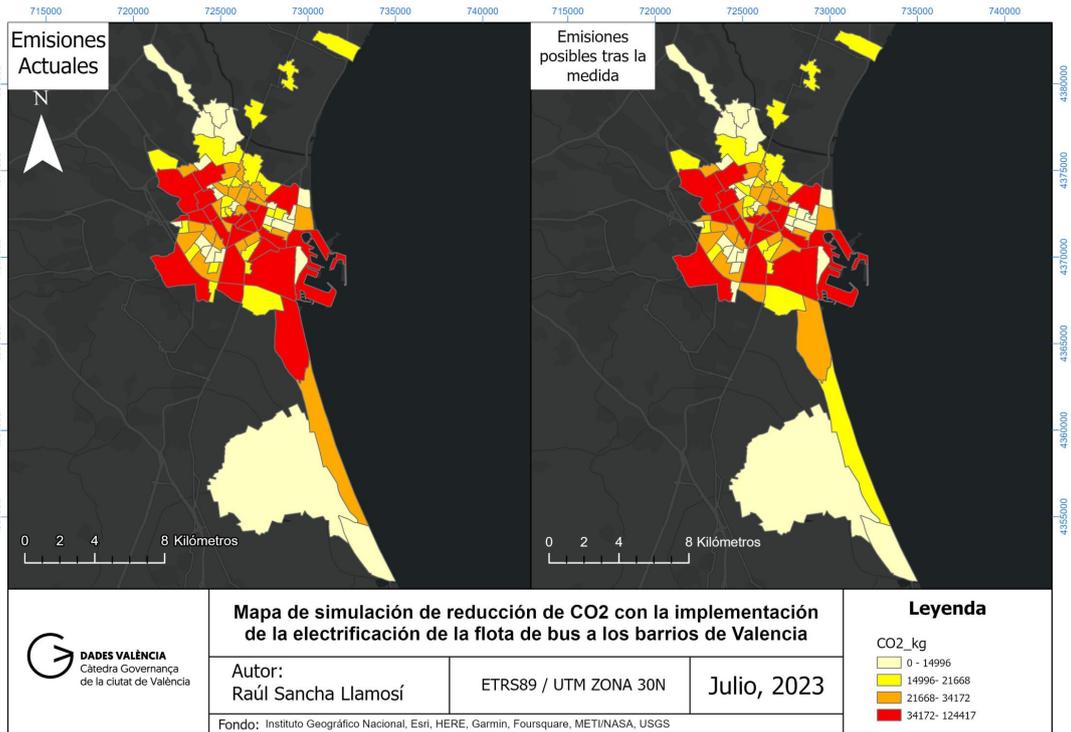


Ilustración 66: Reducción CO2 en barrios tras la medida "Electrificación de la flota de buses". Fuente: Elaboración propia

## Municipios

### Mejora del servicio de Bus

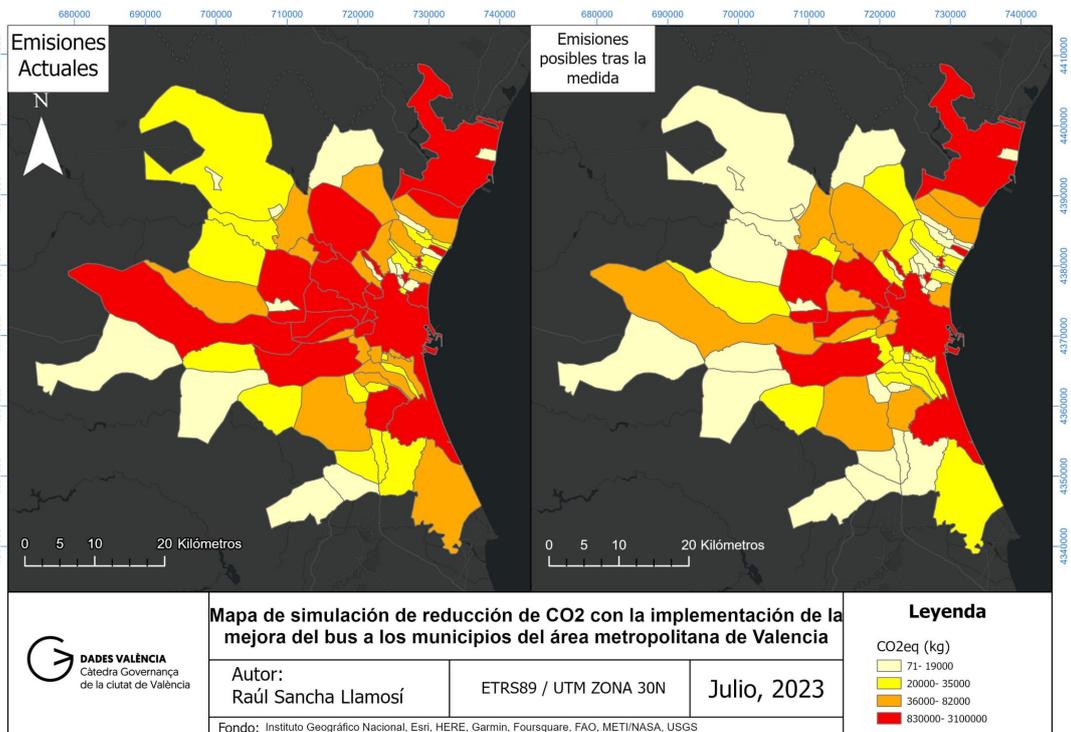


Ilustración 67: Reducción CO2 en municipios tras la medida "Mejora del servicio de Bus". Fuente: Elaboración propia

## Implantación del Sistema Bus Rapid Transit (BRT)

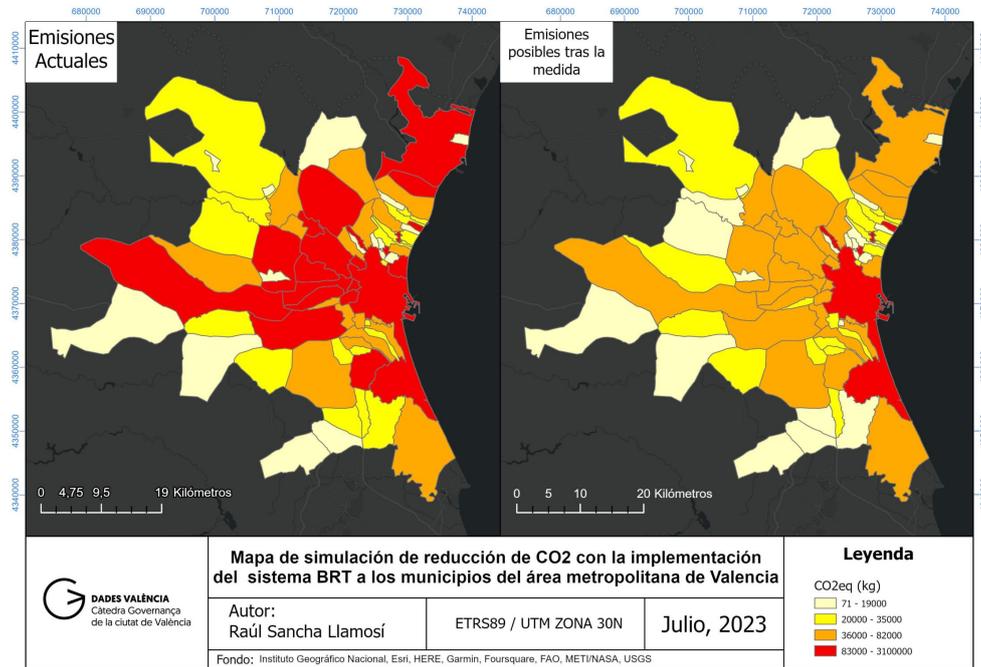


Ilustración 68: Reducción CO2 en municipios tras la medida "Implantación del sistema Bus Rapid Transit". Fuente: Elaboración propia

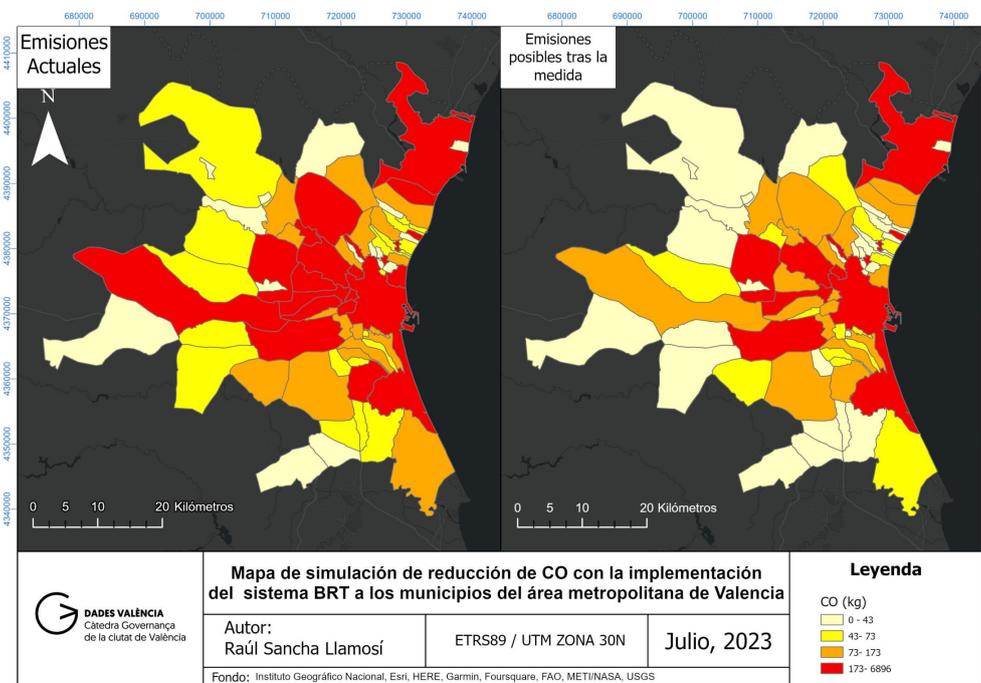


Ilustración 69: Reducción CO en municipios tras la medida "Implantación del sistema Bus Rapid Transit". Fuente: Elaboración propia

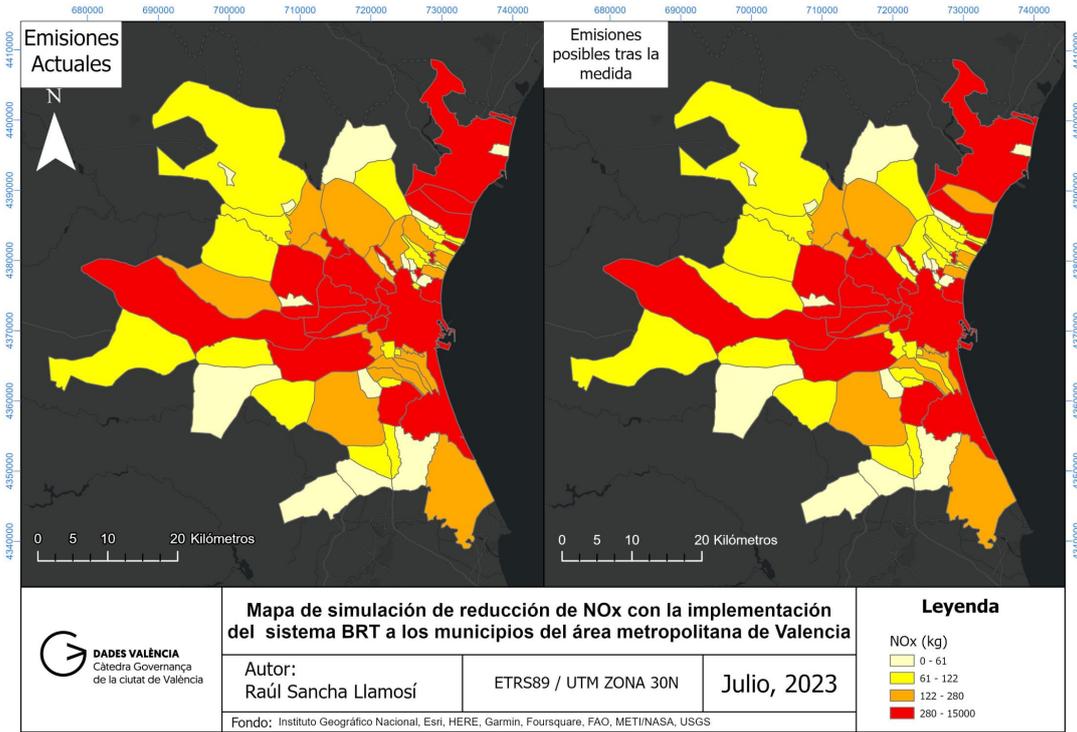


Ilustración 70: Reducción NOx en municipios tras la medida "Implantación del sistema Bus Rapid Transit". Fuente: Elaboración propia

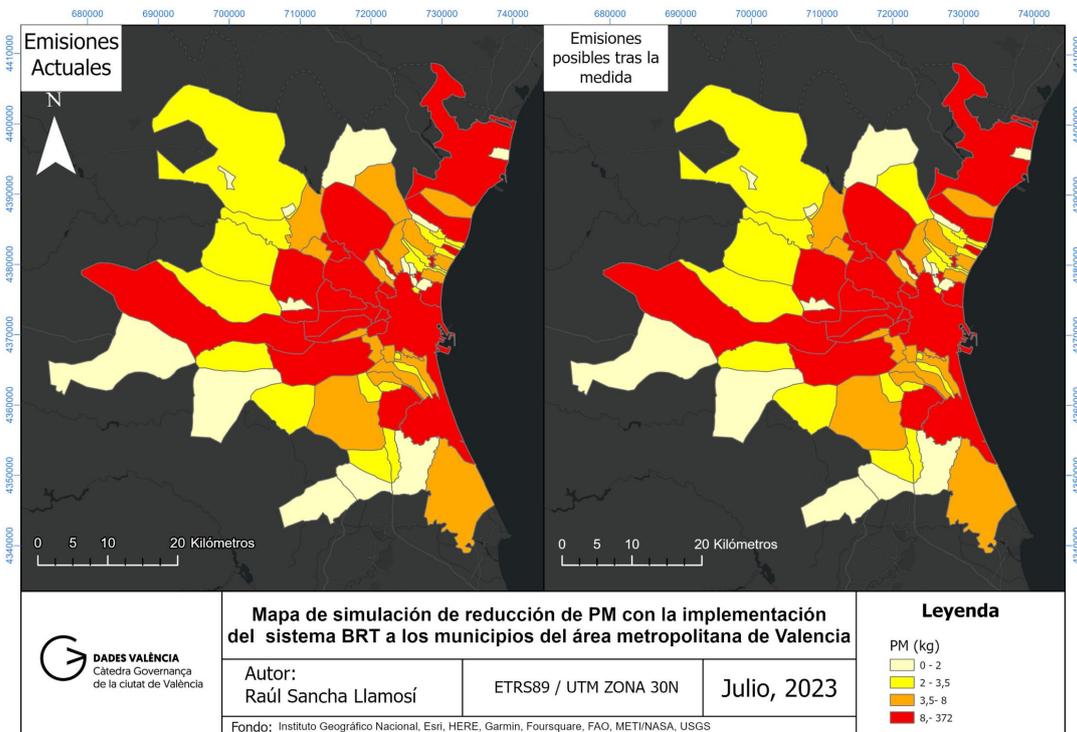


Ilustración 71: Reducción PM en municipios tras la medida "Implantación del sistema Bus Rapid Transit". Fuente: Elaboración propia

## Reducción NOx tras electrificación flota de buses

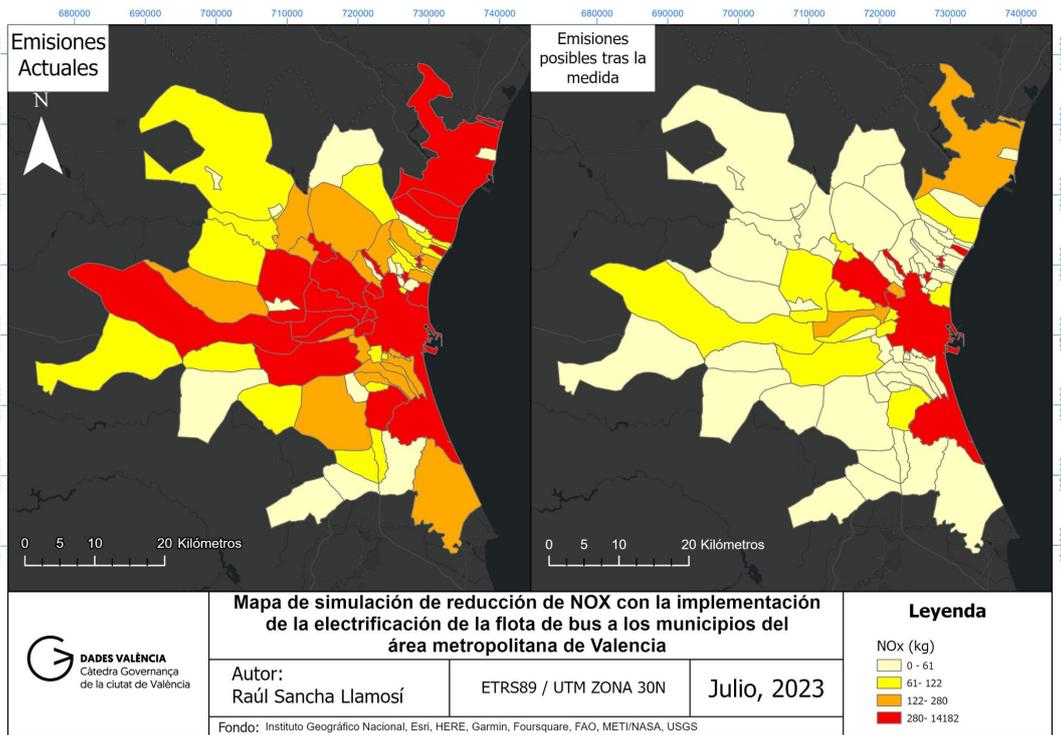


Ilustración 72: Reducción NOx en municipios tras la medida "Electrificación de la flota de buses". Fuente: Elaboración propia

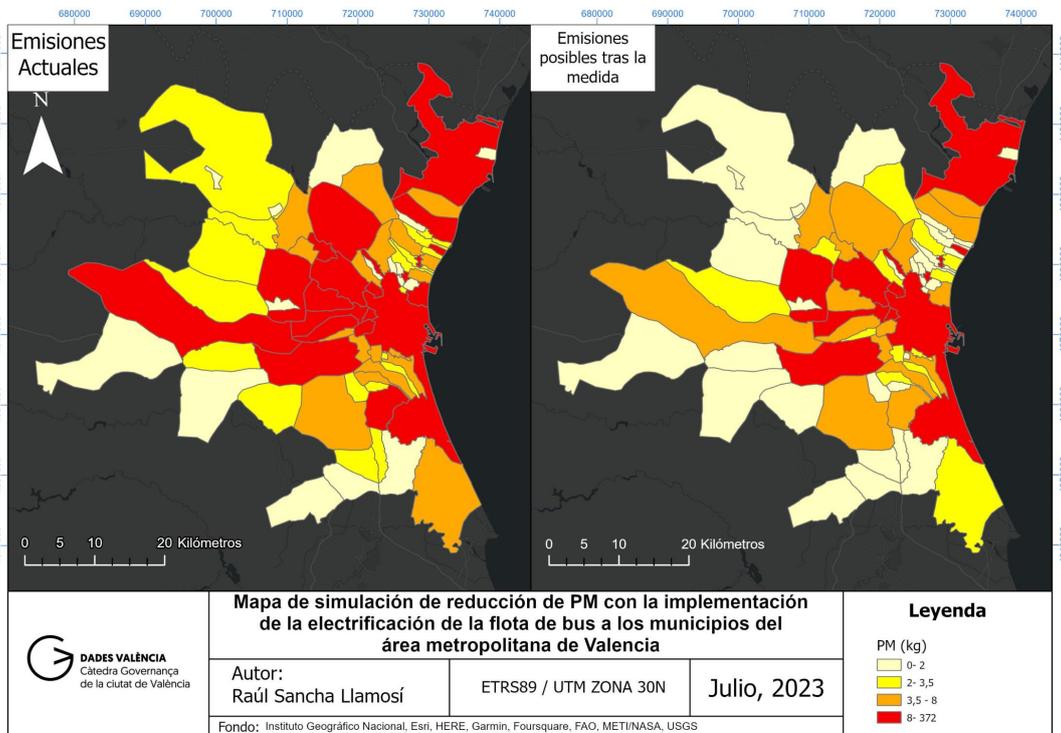


Ilustración 73: Reducción PM en municipios tras la medida "Electrificación de la flota de buses". Fuente: Elaboración propia

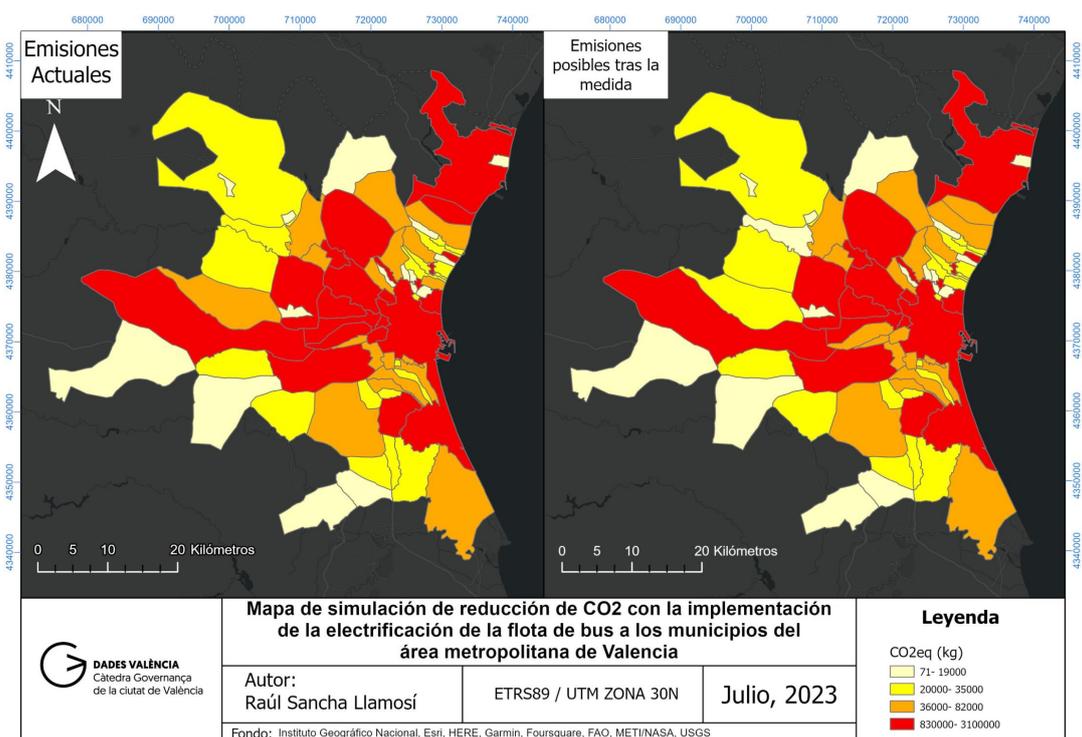


Ilustración 74: Reducción CO2 en municipios tras la medida "Electrificación de la flota de buses". Fuente: Elaboración propia

Tras revisar los resultados, se debe tener en cuenta que los mismos presentan una exageración debido a la aplicación general de los porcentajes de reducción a las emisiones. Esto implica que el impacto real de las mejoras puede ser menor de lo que se muestra en la simulación. Sin embargo, a pesar de esta limitación, se destaca la importancia fundamental de mejorar el transporte público como una estrategia efectiva para reducir las emisiones y promover una movilidad más sostenible.

Los resultados obtenidos resaltan el papel clave del transporte público en la reducción de emisiones, ya que, al ofrecer una alternativa de desplazamiento más sostenible y eficiente, se incentiva a las personas a dejar de lado el uso de vehículos privados altamente contaminantes. Esto se traduce en una disminución significativa de las emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes atmosféricos, contribuyendo así a la mejora de la calidad del aire y la mitigación del cambio climático.

Es importante mencionar que estos resultados deben ser considerados como una aproximación general, y que sería necesario realizar un análisis más específico y detallado para evaluar el impacto real de cada medida en las emisiones.

## 5. Conclusiones

Se han logrado satisfactoriamente todos los objetivos específicos del trabajo. Se ha realizado la revisión de numerosa documentación existente relacionada con la descarbonización del sector de la movilidad y el impacto de diferentes medidas y recopilado información sobre los planes y programas implementados en el área metropolitana de València para reducir las emisiones de carbono en el sector de la movilidad. Se han analizado los desplazamientos sostenibles y la red de transporte público de la zona metropolitana. Se han identificado los desplazamientos con alto potencial de descarbonización a partir de la matriz OD para identificar las rutas de transporte con mayor demanda y evaluar su idoneidad para la implementación de medidas de descarbonización. Se han realizado análisis espaciales para fomentar desplazamientos sostenibles y se han realizado simulaciones.

Tras el exhaustivo trabajo realizado, se pueden extraer las siguientes conclusiones generales respecto al sector de movilidad en la ciudad de Valencia:

- **Movilidad activa:** La ciudad de Valencia y su área metropolitana cuentan con condiciones climáticas y topográficas favorables para promover la movilidad activa, especialmente en bicicletas y patinetes privados. Sin embargo, se identifica la necesidad de mejorar la infraestructura de aparcamientos para fomentar estos medios de transporte y facilitar su uso.
- **Carpooling:** Se ha detectado que uno de los principales obstáculos para el uso compartido de vehículos es el desconocimiento de las diferentes plataformas y aplicaciones disponibles. Es necesario promocionar y dar a conocer estas opciones para fomentar su utilización y reducir el número de desplazamientos en vehículos privados.
- **Vehículos de energías renovables:** A pesar de los avances en la promoción de vehículos más sostenibles, se observa que la ciudad de Valencia aún se encuentra lejos de lograr una transformación completa de su parque móvil hacia vehículos de energías renovables. La disponibilidad limitada de estaciones de recarga constituye una barrera para la adopción masiva de estos vehículos, pero se espera que iniciativas como el plan Moves III contribuyan a mejorar esta situación.
- **Transporte público:** El análisis realizado revela que existen zonas con baja accesibilidad al transporte público, lo cual se traduce en un mayor uso de vehículos privados y mayores emisiones. La mejora del transporte público, a través de medidas como el Sistema Bus Rapid Transit (BRT), la mejora del servicio de autobuses y la electrificación de la flota de autobuses, puede desempeñar un papel crucial en la reducción de las emisiones y en el fomento de desplazamientos más sostenibles.

En conclusión, se evidencia la necesidad de implementar medidas concretas para mejorar la movilidad sostenible en Valencia. Esto implica fortalecer la infraestructura para bicicletas y patinetes, promocionar el uso compartido de vehículos, impulsar la adopción de vehículos de energías renovables y mejorar la accesibilidad y eficiencia del transporte público. Estas acciones contribuirán a la reducción de emisiones y a la creación de un sistema de transporte más sostenible en la ciudad y su área metropolitana.

## 6. Presupuesto

El presente proyecto ha requerido un total de 280 horas de trabajo, distribuidas en un periodo de 4 meses. A continuación, se detalla el presupuesto asociado a los diferentes aspectos del proyecto.

### Licencias de programas utilizados:

- Paquete de Microsoft: Se ha utilizado una licencia anual con un costo de 69€, equivalente a 7€ mensuales durante los 4 meses de trabajo.
- ArcGIS: Se ha utilizado una licencia anual con un costo de 151,25€, correspondiente a 1 mes de uso.
- ArcGIS Pro: Se ha utilizado una licencia anual con un costo de 151,25€, correspondiente a 3 meses de uso.

### Costo de horas de trabajo:

El nivel salarial aplicado para este proyecto es el nivel 2, correspondiente a un graduado universitario con título de 1er ciclo universitario. Según este nivel, el salario total anual asciende a 21.731,71€. Dividiendo este monto por los meses, días y horas laborales, se obtiene un valor de 17,29€ por hora.

### Cálculo del presupuesto:

#### Licencias de programas:

- Paquete de Microsoft: 7€/mes \* 4 meses = 28€
- ArcGIS: 12,60€ (costo mensual)
- ArcGIS Pro: 12,60€/mes \* 3 meses = 37,80€

#### Horas de trabajo:

Total de horas empleadas en el proyecto: 280 horas

Costo por hora: 17,29€

Costo total de horas de trabajo: 280 horas \* 17,29€/hora = 4.839,20€

#### Presupuesto total:

Costo de licencias de programas: 28€ + 12,60€ + 37,80€ = 78,40€

Costo de horas de trabajo: 4.839,20€

Presupuesto total: 78,40€ + 4.839,20€ = 4.917,60€

En resumen, el presupuesto total estimado para este proyecto asciende a 4.917,60€. Los costos incluyen las licencias de los programas utilizados, así como el tiempo dedicado por el personal involucrado en el proyecto. Es importante tener en cuenta que estos valores son aproximados y pueden variar según las tarifas y condiciones específicas aplicadas.

## 7. Bibliografía

- Alonso Oreña, B. (Tesis Doctoral). "MODELO DE LOCALIZACIÓN DE PARADAS DE BUS CONSIDERANDO LA OPERATIVA E INCIDENCIAS EN LA RED". Disponible en: <http://hdl.handle.net/10902/19241> [Consulta: marzo, 2023]
- Ayuntamiento de Valencia. Carregadors Vehicles Elèctrics. Recuperado de: <https://valencia.opendatosoft.com/explore/dataset/carregadors-vehicles-electrics-cargadores-vehiculos-electricos/export/> [Consulta: abril, 2023]
- Ciencias Ambientales. El carpooling: novedad en la nueva Ley de Movilidad Sostenible. Recuperado de: <https://www.cienciasambientales.com/es/noticias-ambientales/el-carpooling-novedad-en-la-nueva-ley-de-movilidad-sostenible-21538#:~:text=Con%20el%20uso%20diario%20del,emisiones%20CO2%20al%20a%C3%B1o.&text=Viajar%20acompa%C3%B1ado%20puede%20suponer%20un,combustible%20al%20finalizar%20el%20mes> [Consulta: abril, 2023]
- Dirección General de Tráfico (DGT). Distintivo ambiental. Recuperado de: <https://www.dgt.es/nuestros-servicios/tu-vehiculo/tus-vehiculos/distintivo-ambiental/> [Consulta: abril, 2023]
- Doganiero, G. (Trabajo Final de Master, Universidad Politécnica de Valencia). "Análisis y valoración de las políticas de movilidad sostenible: una evaluación de las costumbres de movilidad de los estudiantes universitarios en Valencia". Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/98392> [Consulta: marzo, 2023]
- Ecoembes. ¿Qué emite menos CO2, el coche, el tren o el avión? Recuperado de: <https://www.thecircularlab.com/que-emite-menos-co2-el-coche-el-tren-o-el-avion/#:~:text=La%20moto%2C%20en%20cambio%2C%20con,transportar%C3%ADa%20a%20m%C3%A1s%20personas%3A%20156> [Consulta: marzo, 2023]
- Gasnam. Mapa de estaciones de gas natural. Recuperado de: <https://gasnam.es/terrestre/mapa-de-estaciones-de-gas-natural/> [Consulta: abril, 2023]
- GLP Autogas. Mapa de estaciones de hidrógeno en España. Recuperado de: <https://www.glpautogas.info/data/hydrogen-stations-map-spain.html> [Consulta: abril, 2023]
- GTFS. EMT, cercanías y MetroValencia. Recuperado de: <https://nap.mitma.es/> [Consulta: Abril, 2023]
- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. Observatorio de Transporte. Recuperado de: <https://observatoriortransporte.mitma.es/inform/es/2022/2la-movilidad/23transporte-ferroviario/233evolucion-reciente-del-transporte-ferroviario-de-viajeros-de-cercanias> [Consulta: marzo, 2023]
- España 2050: Fundamentos y propuestas para una Estrategia y el Plan Estratégico de Movilidad Sostenible de la Ciudad de Madrid. Disponible en: [https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2021/200521-Estrategia\\_Espana\\_2050.pdf](https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2021/200521-Estrategia_Espana_2050.pdf) [Consulta: marzo, 2023]
- Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) 2020-2030. Disponible en: <https://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0675981.pdf> [Consulta: marzo, 2023]

Plan de Recuperación y Resiliencia del gobierno de España, Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030. Disponible en:

[https://www.miteco.gob.es/images/es/pnieccompleto\\_tcm30-508410.pdf](https://www.miteco.gob.es/images/es/pnieccompleto_tcm30-508410.pdf) [Consulta: marzo, año]

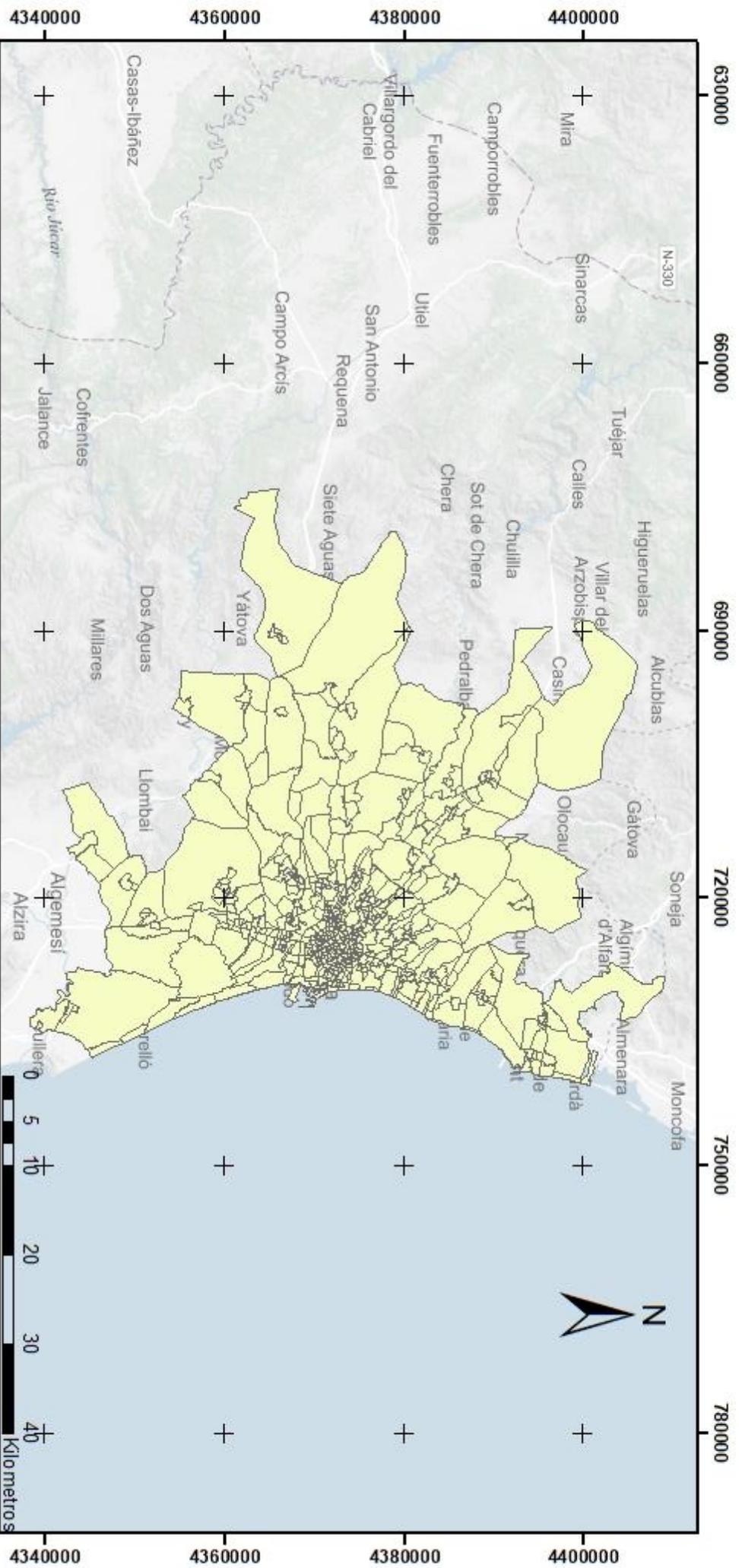
Plan MOVES III. Recuperado de: [https://www.gva.es/es/inicio/procedimientos?id\\_proc=21936](https://www.gva.es/es/inicio/procedimientos?id_proc=21936) [Consulta: abril, 2023]

Romero Muñoz, S. (Trabajo Final de Grado, Universidad Politécnica de Madrid). "Antropología Social y Cultural - Producir políticas para una ciudad 'descarbonizada'." Disponible en: [http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:grado-Filosofia-ASyC-Sromero/Romero\\_Munoz\\_Sara\\_TFG.pdf](http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:grado-Filosofia-ASyC-Sromero/Romero_Munoz_Sara_TFG.pdf) [Consulta: marzo, 2023]

Valencia Plaza. "Bonaire implanta un sistema de coche compartido para sus trabajadores y clientes de la mano de Journify". Recuperado de: <https://valenciaplaza.com/october-participa-en-el-programa-bankia-fintech-para-digitalizar-la-financiacion-de-pymes> [Consulta: abril, 2023]

MiBisi. Mapa estaciones MiBisi Recuperado de: <https://www.mibisivalencia.es/mapa/mapa.php> [Consulta: abril, 2023]

## 8. Cartografía

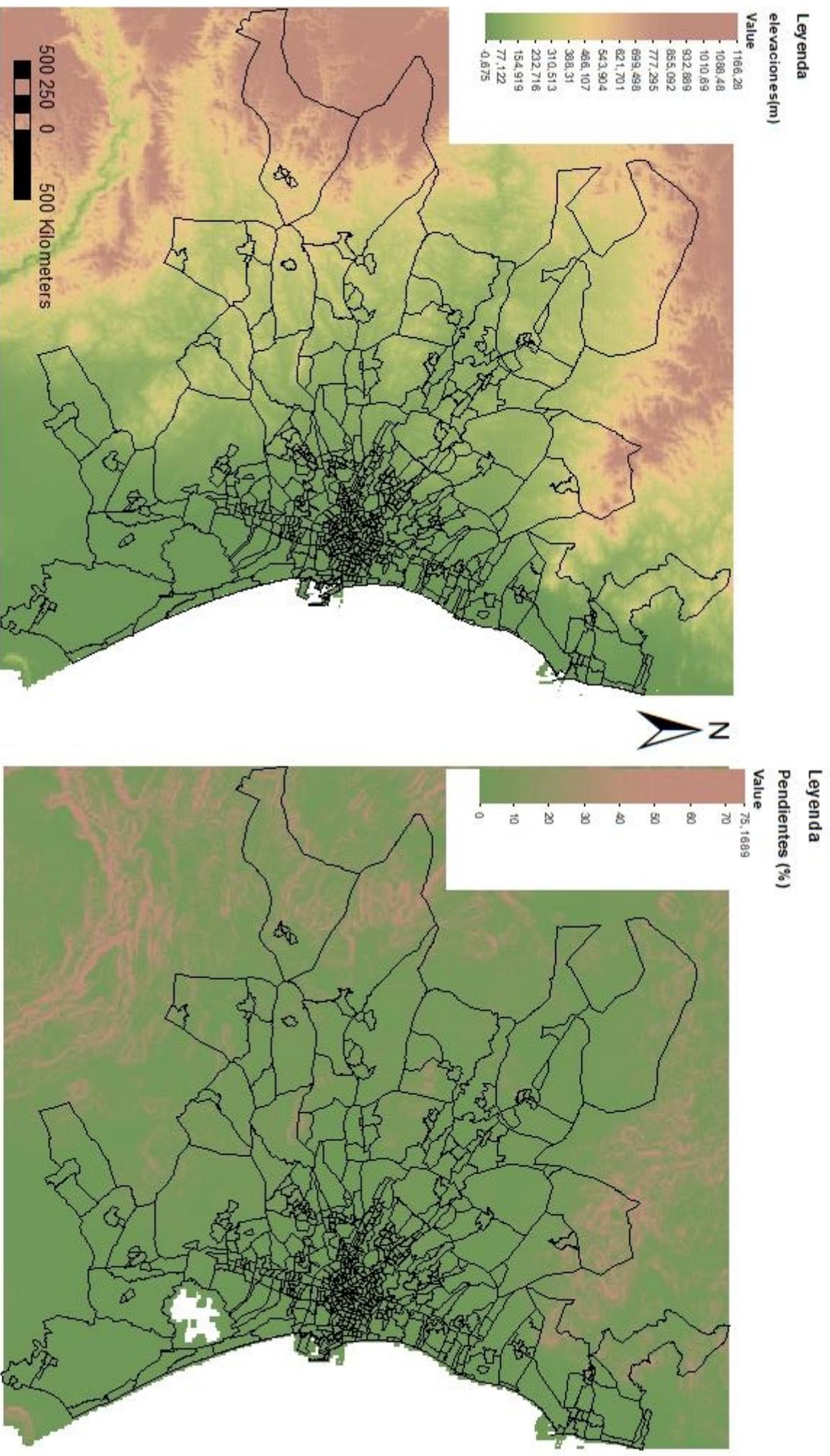


## Mapa de situación

Autor: Raúl Sancha Llamosí  
 Fecha: Junio, 2023

**Leyenda**  
 Zonas\_MatrizOD

Sistema de referencia: EPSG 25830: Proyección UTM ETRS89 Huso 30 N



Mapa de Elevaciones y Pendientes del Área Metropolitana de Valencia



**DADES VALÈNCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València



**UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA**



**AJUNTAMENT  
DE VALÈNCIA**

Autor:

Raül Sancha Llamosi

Fecha:

Junio, 2023



**DADES VALENCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València

## Mapa de red para movilidad activa

**Autor:**  
Raúl Sancha Llamosí

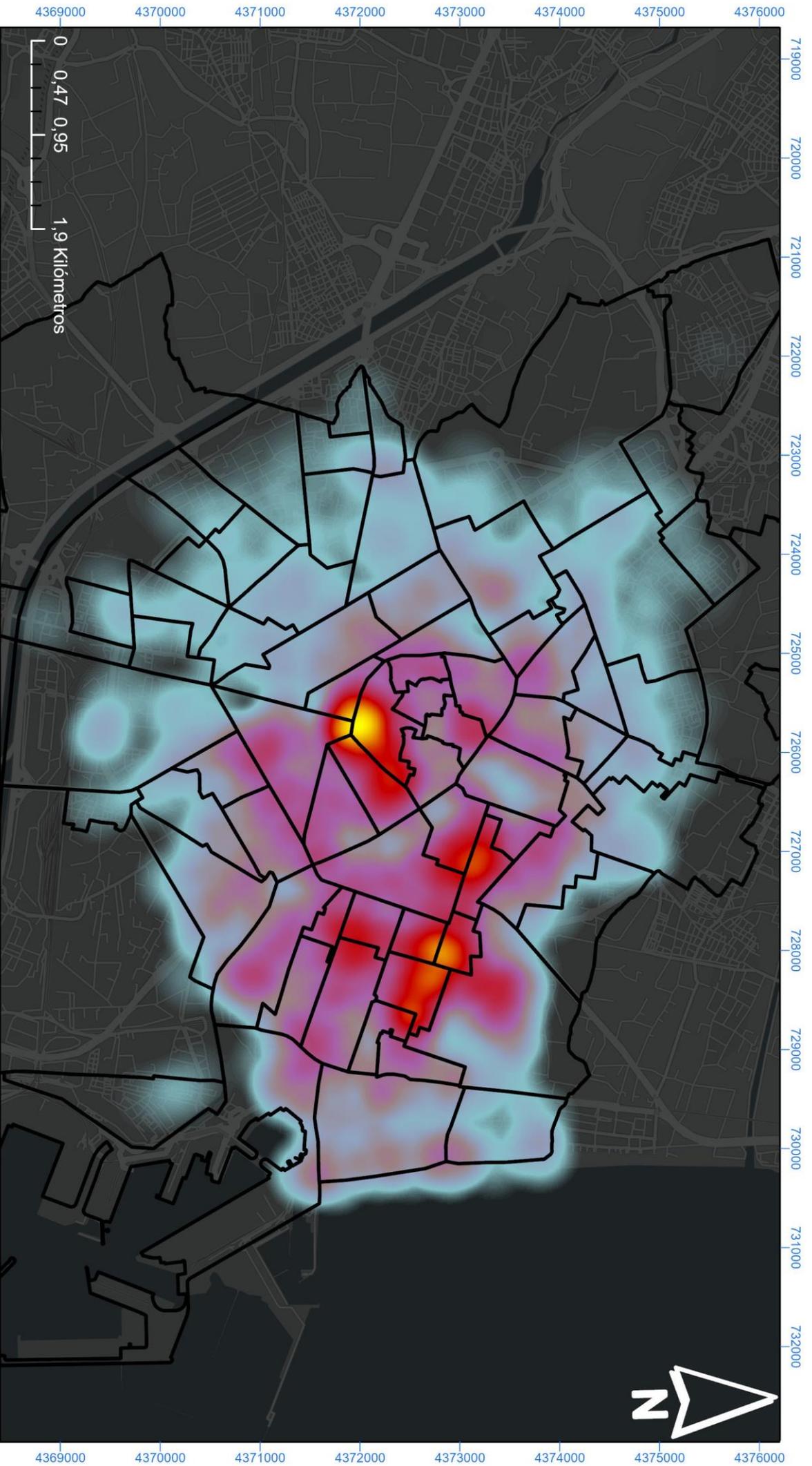
ETRS89 / UTM ZONA 30N

Julio, 2023

Fondo: Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, FAO, MET/NASA, USGS

### Leyenda

-  Ejes Movilidad Activa
-  Zonas de Transporte



**DADES VALÈNCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València

## Mapa de calor de los prestamos totales en un día de Valenbisi

**Autor:**  
Raúl Sancha Llamosí

ETRS89 / UTM ZONA 30N

**Julio, 2023**

Fondo: Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, GeoTechnologies, Inc, METI/NASA, USGS

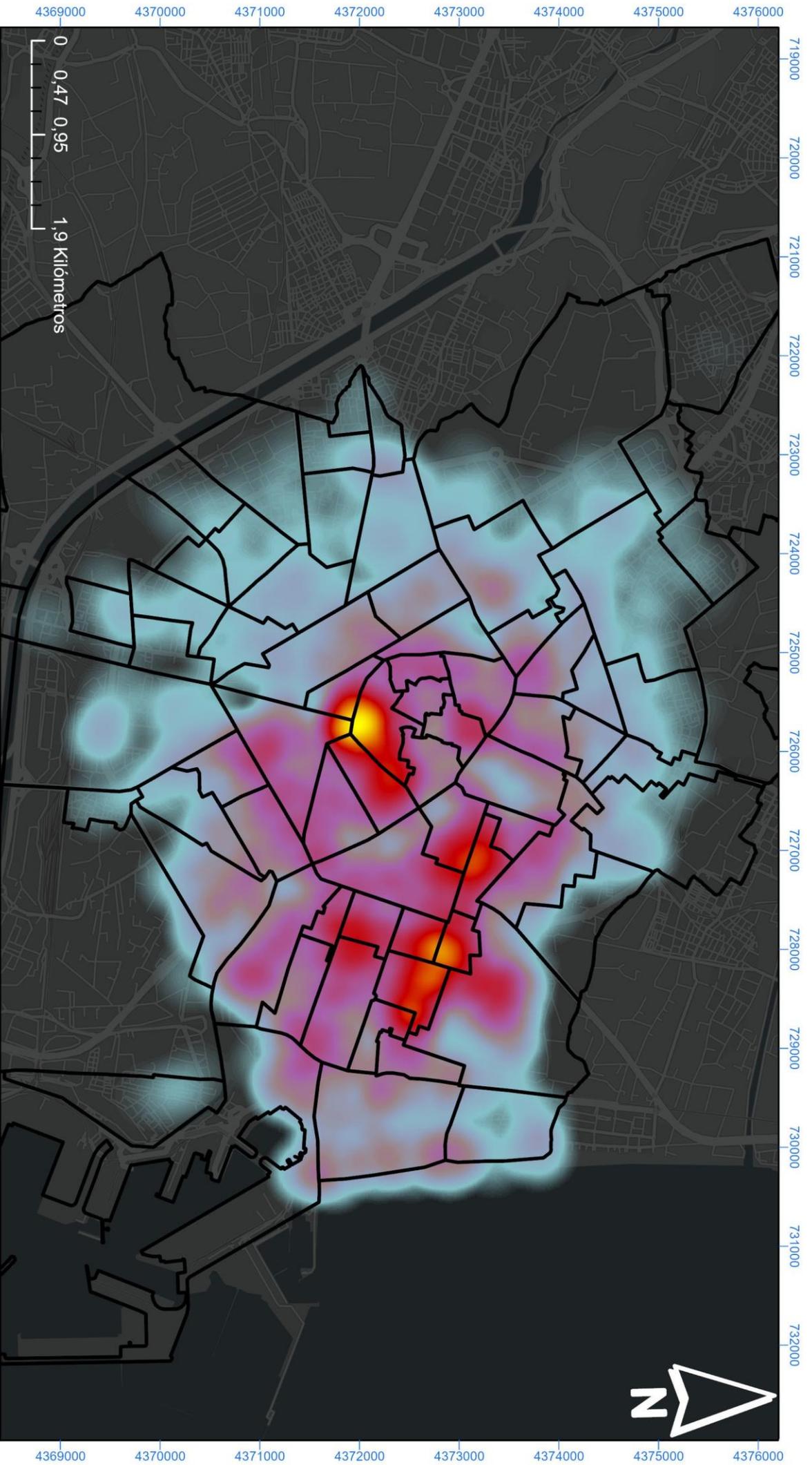
### Leyenda

 Barrios

 No. Prestamos

 Dispersa

 Densa



**DADES VALÈNCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València

## Mapa de calor de las devoluciones totales en un día de Valenbisi

**Autor:**  
Raúl Sancha Llamosí

ETRS89 / UTM ZONA 30N

**Julio, 2023**

Fondo: Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, GeoTechnologies, Inc, METI/NASA, USGS

### Leyenda



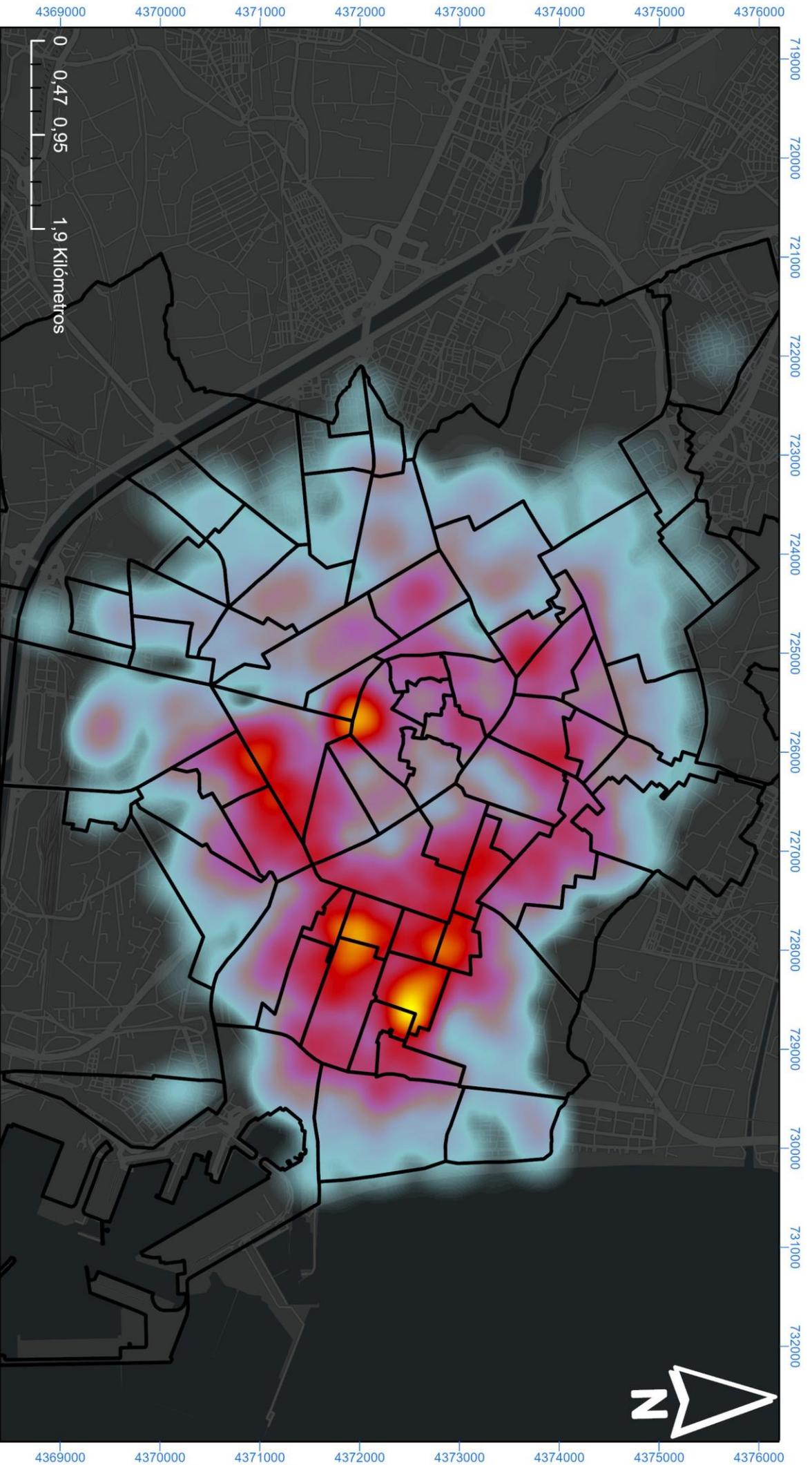
Barrios

**Nº. Devoluciones**



Dispersa

Densa



**DADES VALÈNCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València

## Mapa de calor por barrios de los prestamos de Valenbisi de 8 a 9 am

**Autor:**  
Raúl Sancha Llamosí

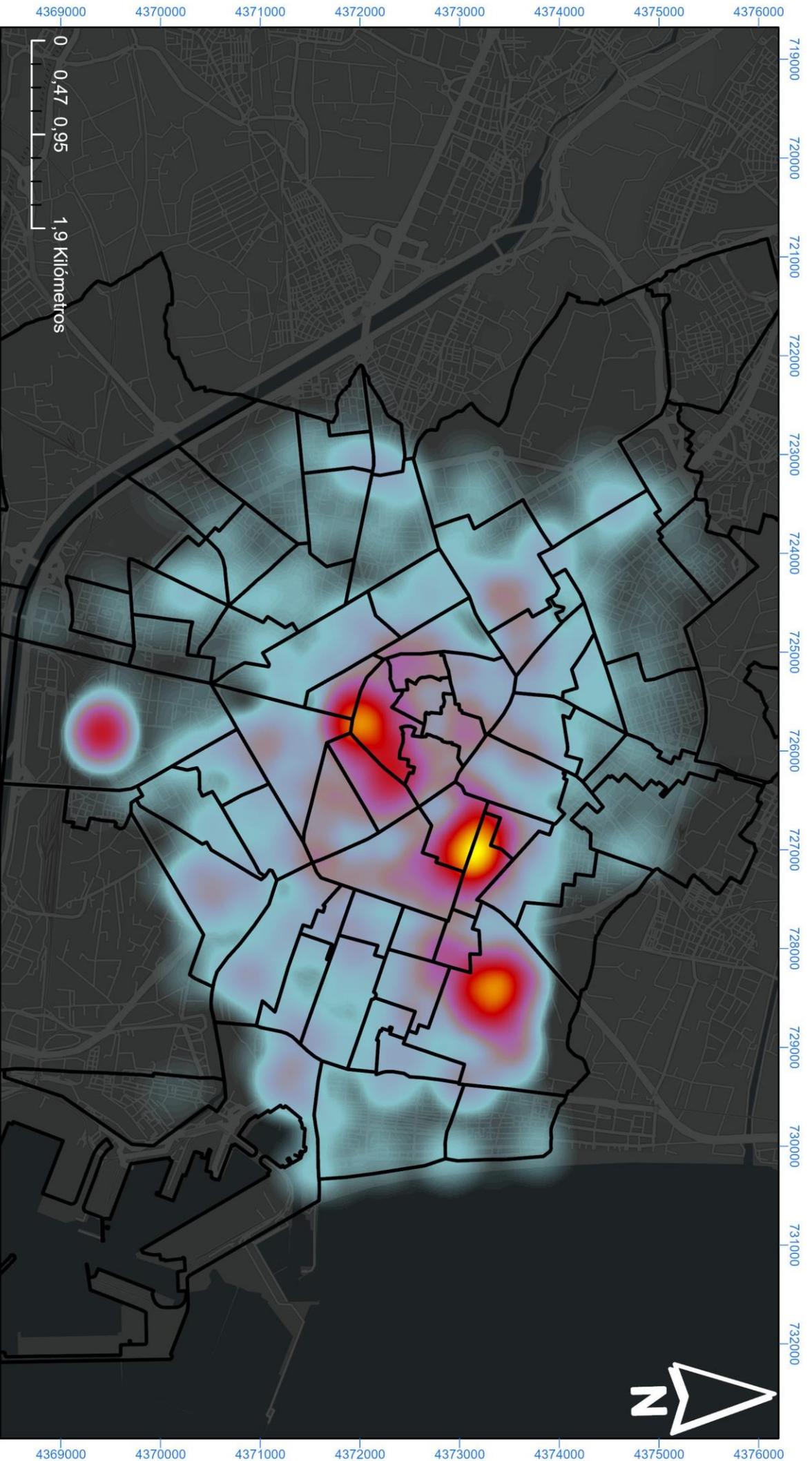
ETRS89 / UTM ZONA 30N

Julio, 2023

Fondo: Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, GeoTechnologies, Inc, METI/

### Leyenda

-  Barrios
-  No. Prestamos
-  Densa



**DADES VALÈNCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València

## Mapa de calor por barrios de las devoluciones de Valenbisi de 8 a 9 am

**Autor:**  
Raúl Sancha Llamosí

ETRS89 / UTM ZONA 30N

**Julio, 2023**

Fondo: Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, GeoTechnologies, Inc, METI/NASA, USGS

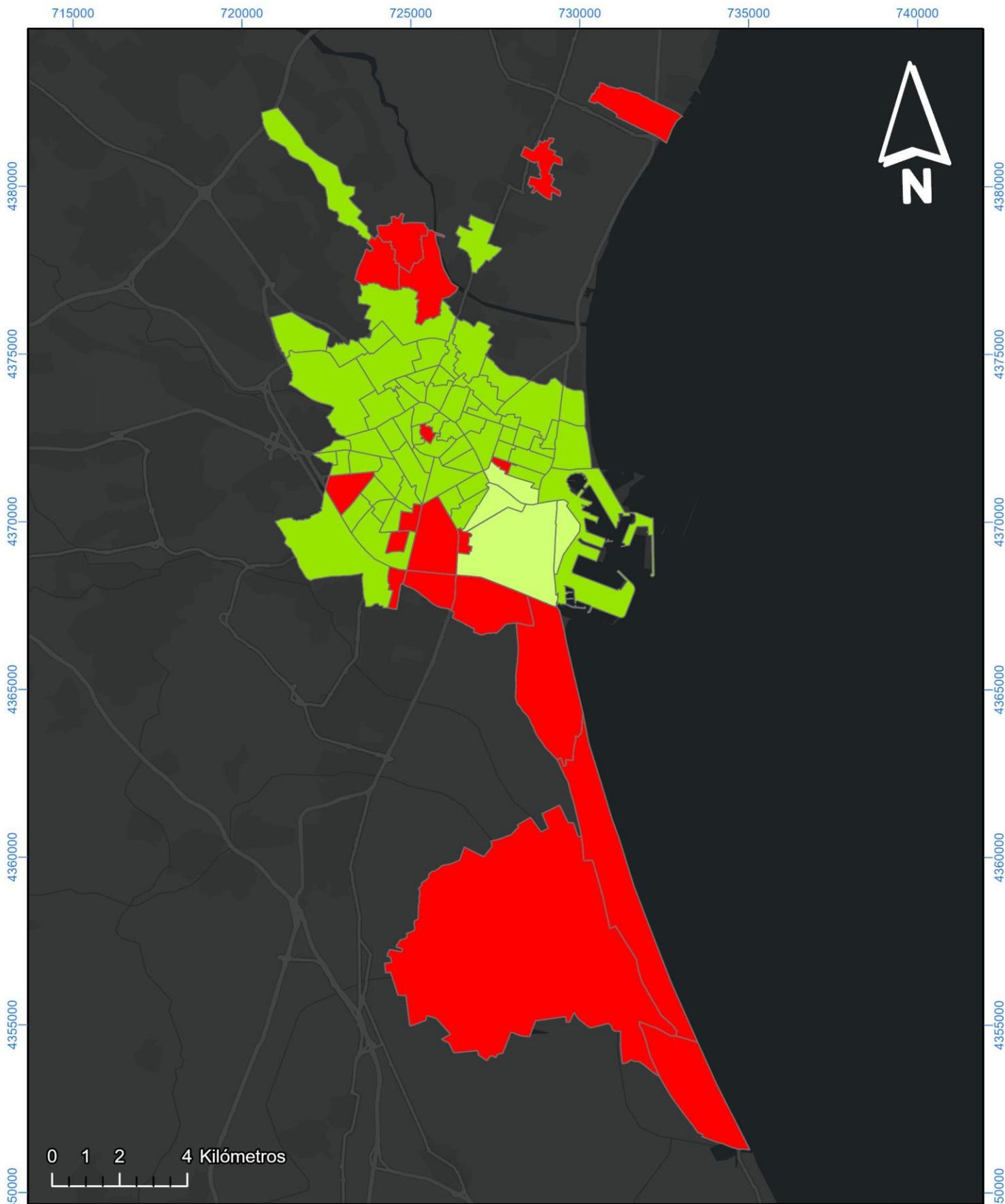
### Leyenda

 Barrios

 No. Devoluciones

Dispersa

Densa



**DADES VALÈNCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València

## Mapa de accesibilidad MetroValencia por Barrios de Valencia

Autor:  
Raúl Sancha Llamosí

ETRS89  
UTM ZONA 30N

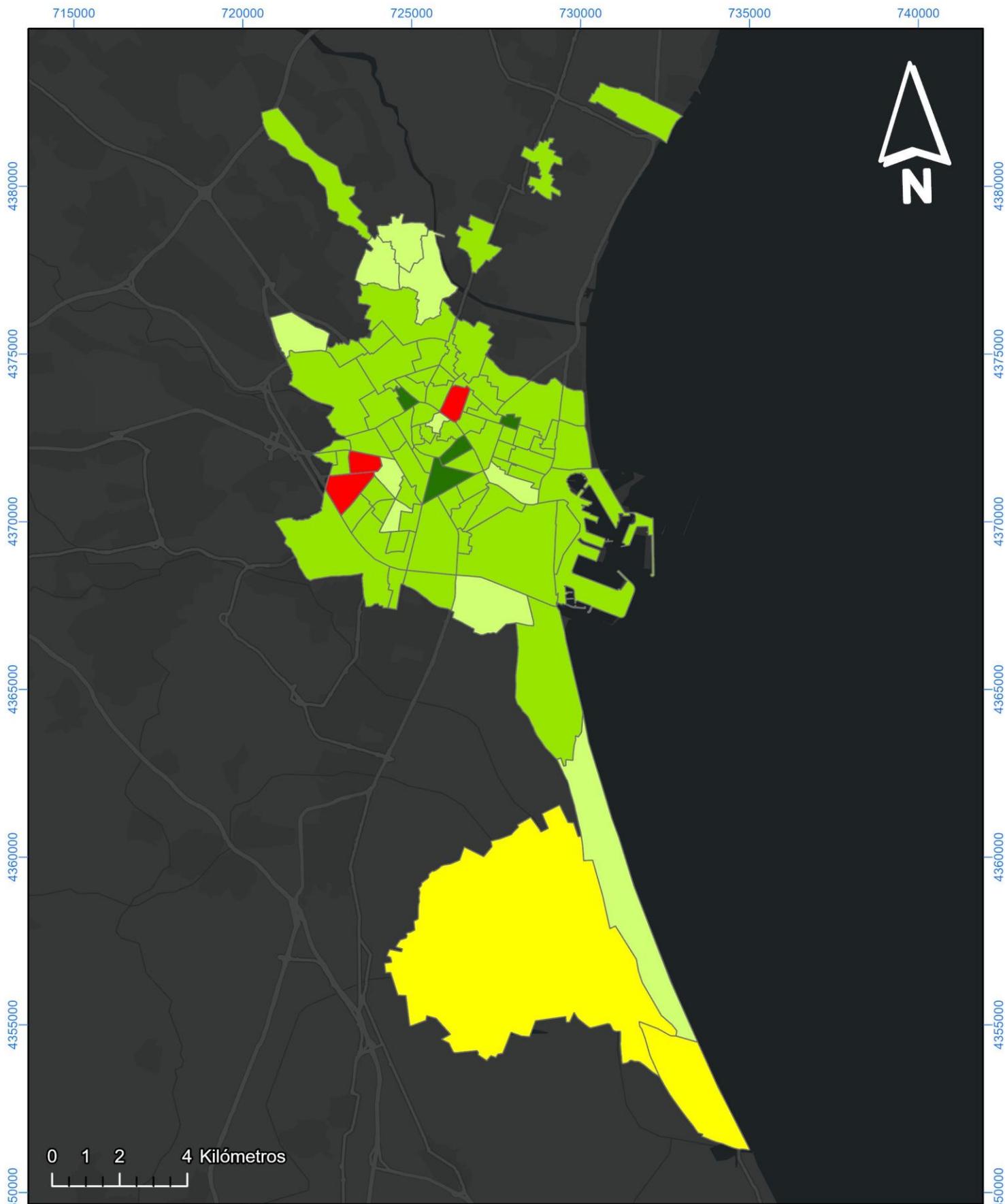
Julio  
2023

Fondo:  
Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, METI/NASA, USGS

### Legenda

Accesibilidad  
MetroValencia

- alta
- media
- nula



**DADES VALÈNCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València

## Mapa de accesibilidad EMT por Barrios de Valencia

Autor:  
Raúl Sancha LLamosí

ETRS89  
UTM ZONA 30N

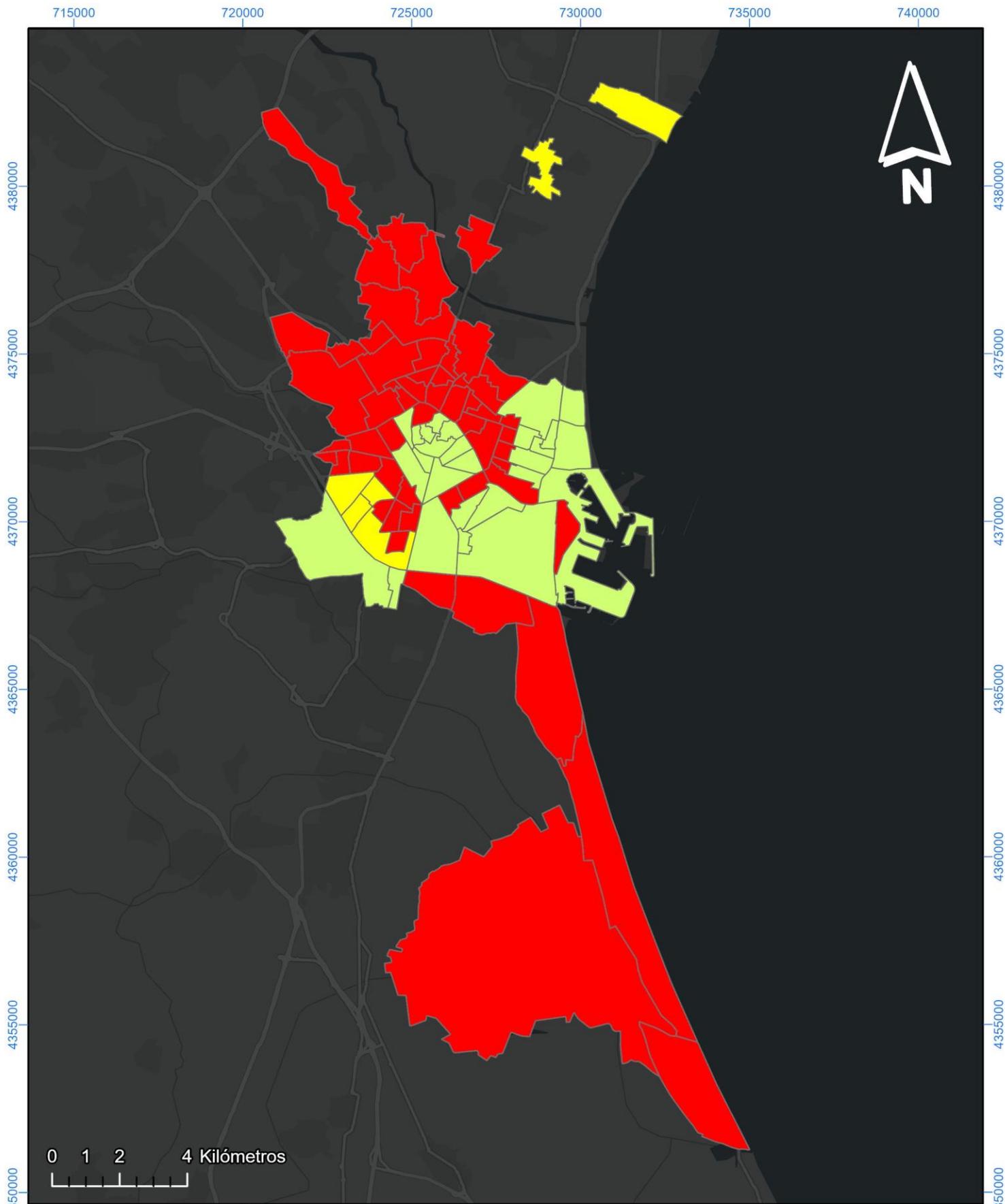
Julio  
2023

Fondo:  
Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, METI/NASA, USGS

### Legenda

Accesibilidad  
EMT

- alta
- baja
- media
- muy alta
- nula



**DADES VALÈNCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València

## Mapa de accesibilidad Cercanías por Barrios de Valencia

Autor:  
Raúl Sancha LLamosí

ETRS89  
UTM ZONA 30N

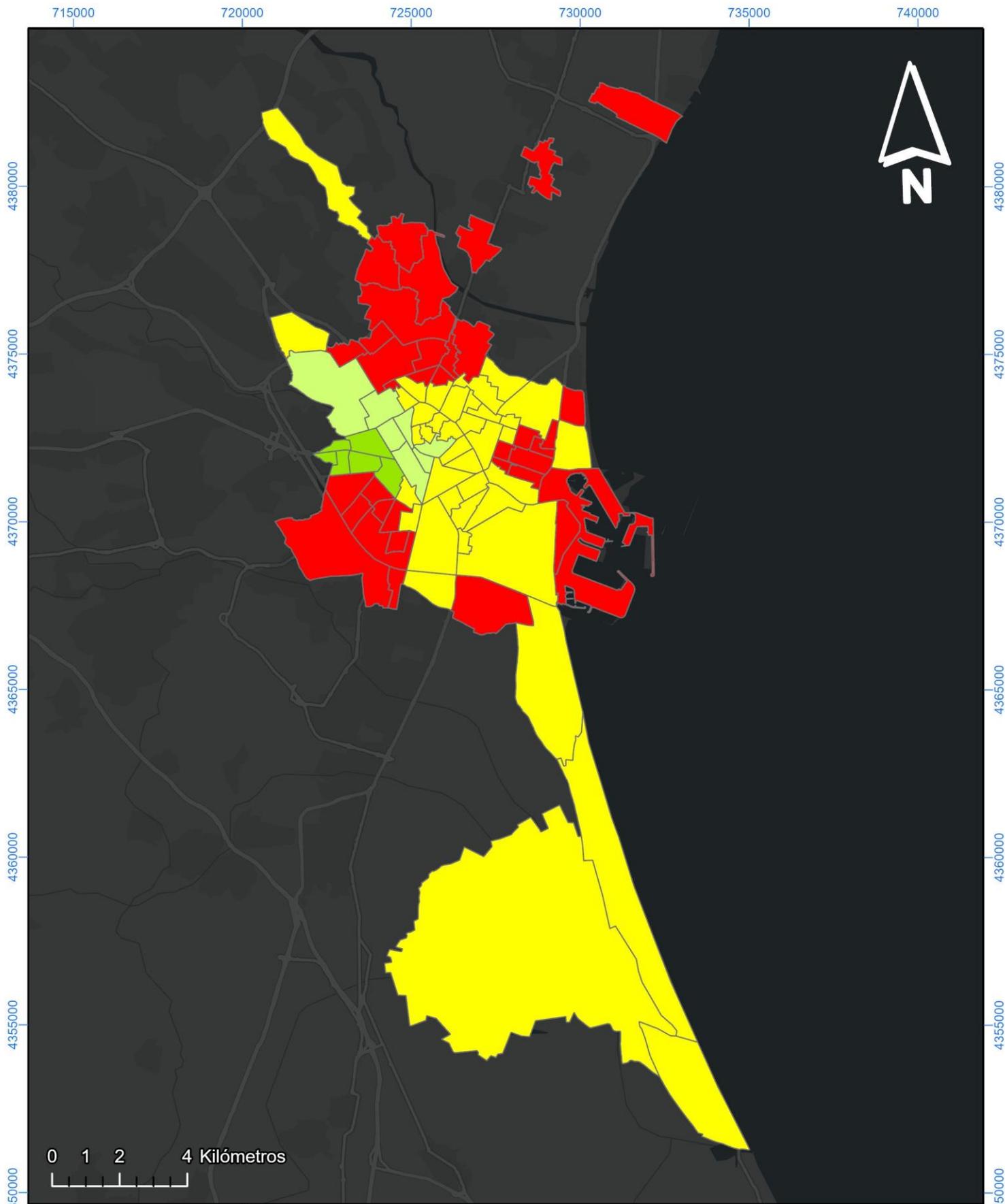
Julio  
2023

Fondo:  
Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, METI/NASA, USGS

### Legenda

Accesibilidad  
Cercanías

- baja
- media
- nula



**DADES VALÈNCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València

## Mapa de accesibilidad MetroBus por Barrios de Valencia

Autor:  
Raúl Sancha Llamosí

ETRS89  
UTM ZONA 30N

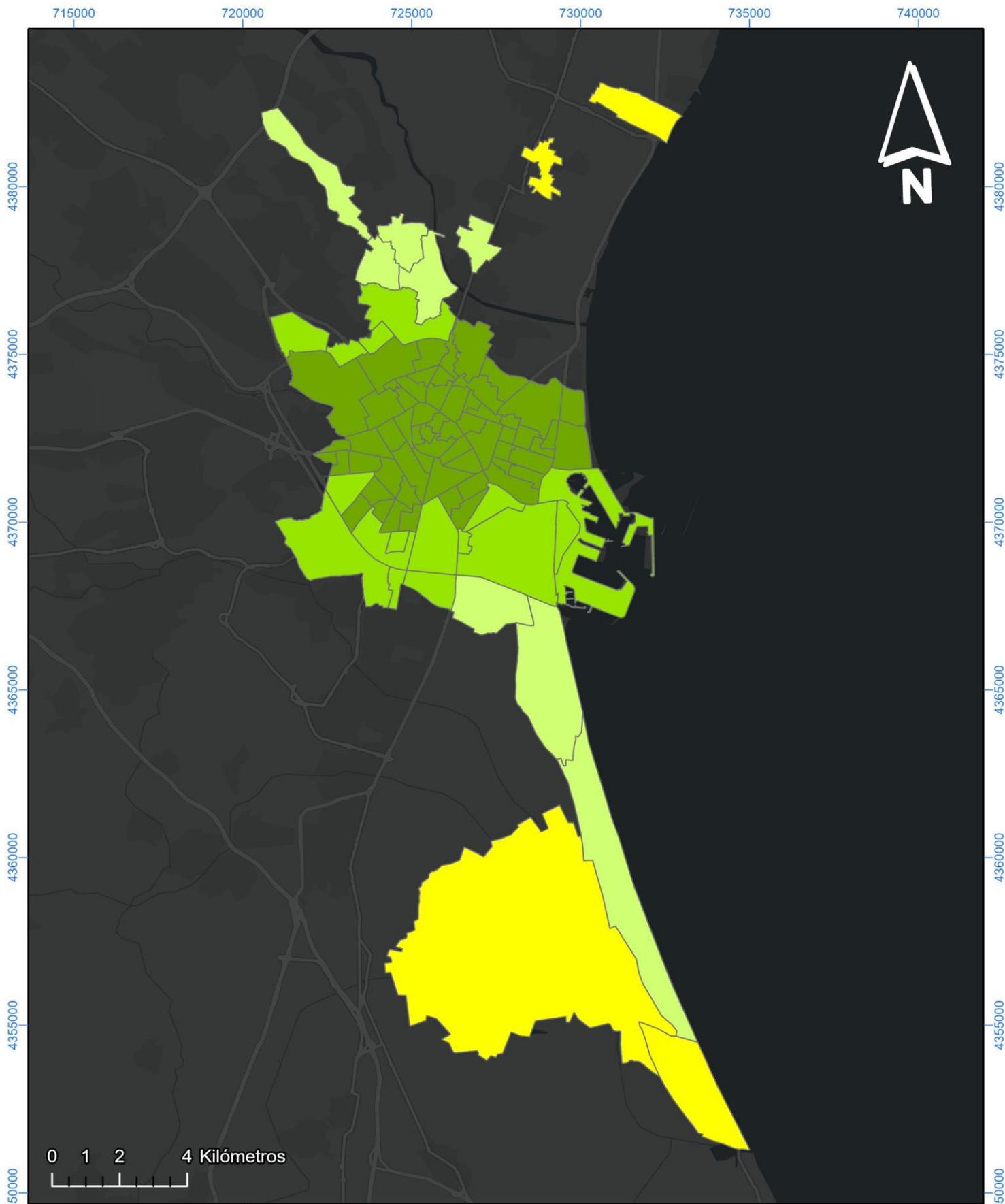
Julio  
2023

Fondo:  
Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, METI/NASA, USGS

### Legenda

Accesibilidad  
MetroBus

- alta
- baja
- media
- nula



**DADES VALÈNCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València

## Mapa de accesibilidad al transporte público por Barrios de Valencia

Autor:  
Raúl Sancha LLamosí

ETRS89  
UTM ZONA 30N

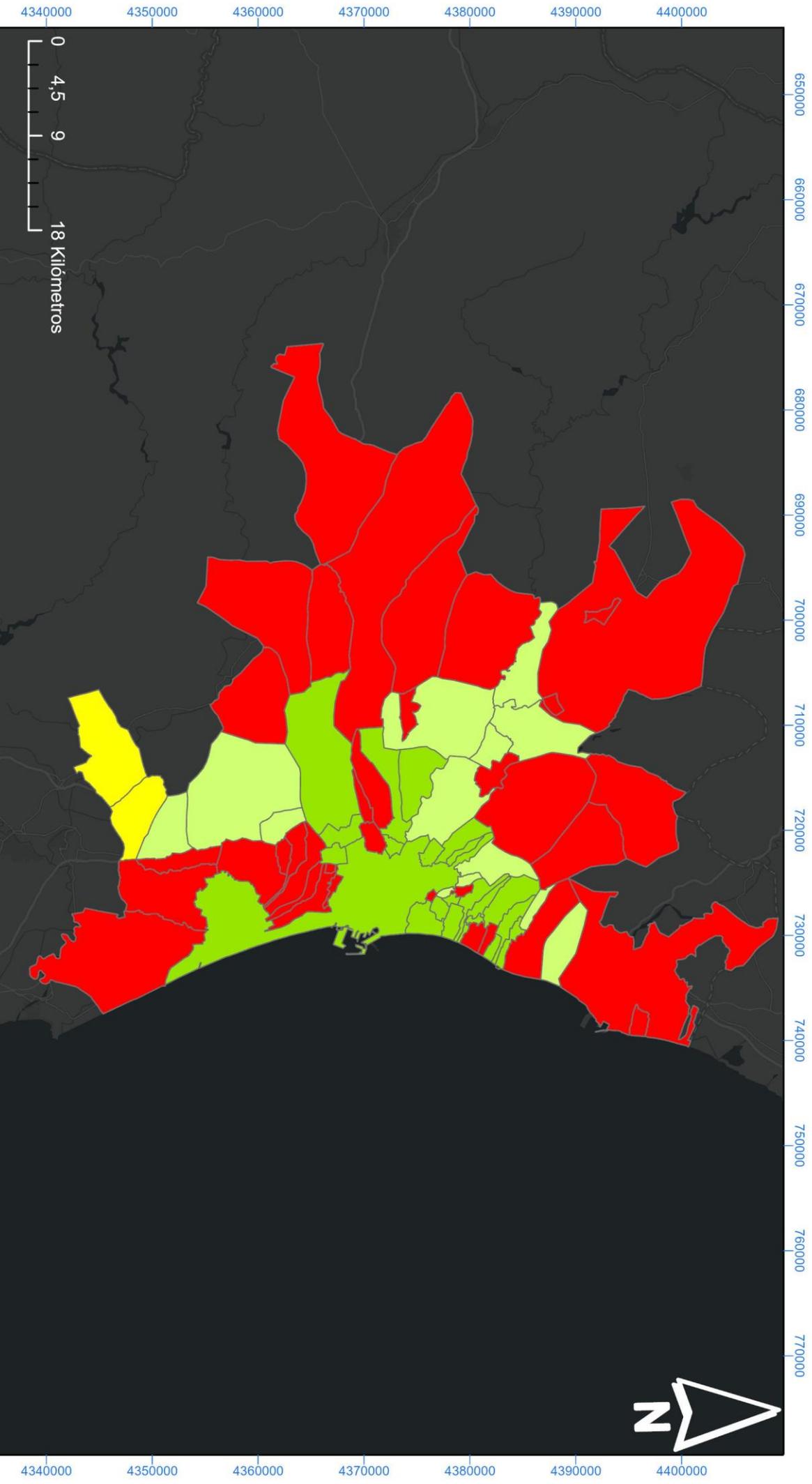
Julio  
2023

Fondo:  
Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, METI/NASA, USGS

### Leyenda

Accesibilidad  
Todos juntos

- alta
- baja
- media
- muy alta



**DADES VALÈNCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València

## Mapa de accesibilidad por municipios a MetroValencia

**Autor:**  
Raúl Sancha Llamosí

ETRS89 / UTM ZONA 30N

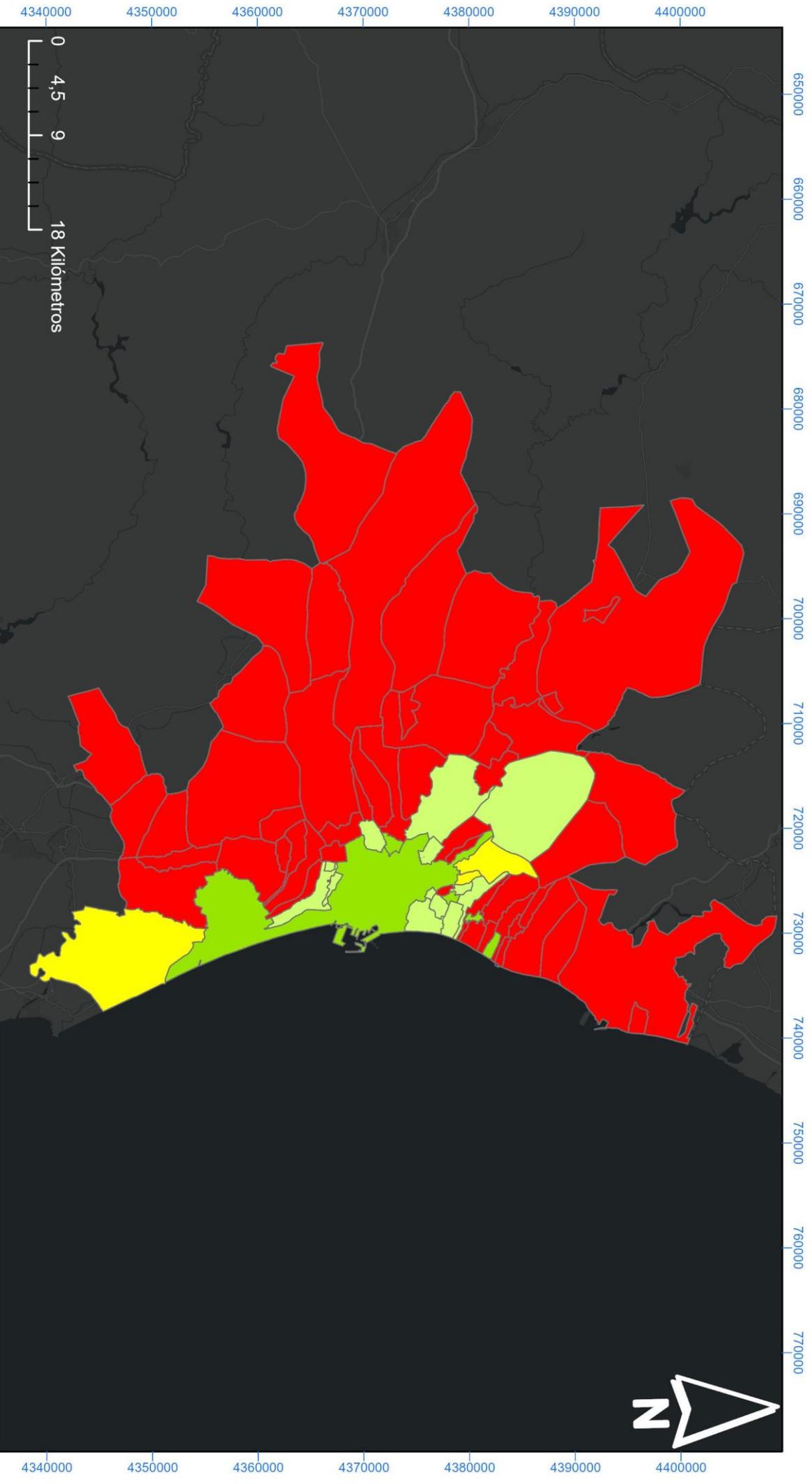
Julio, 2023

Fondo: Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, FAO, METI/NASA, USGS

### Leyenda

Accesibilidad

- alta
- baja
- media
- nula



**DADES VALÈNCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València

## Mapa de accesibilidad por municipios a EMT

**Autor:**  
Raúl Sancha Llamosí

ETRS89 / UTM ZONA 30N

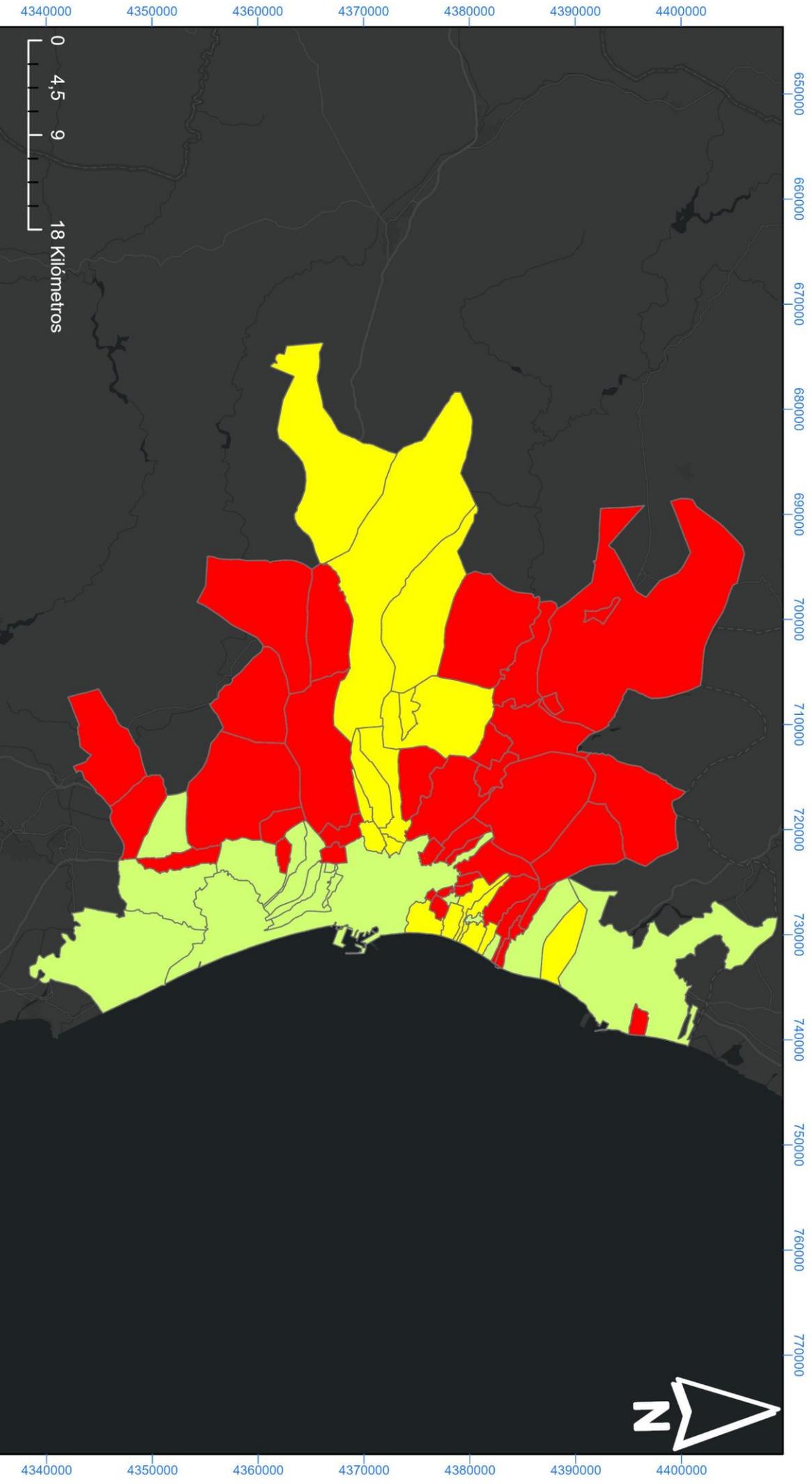
Julio, 2023

Fondo: Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, FAO, METI/NASA, USGS

### Leyenda

Accesibilidad

- alta
- baja
- media
- nula



**DADES VALENCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València

## Mapa de accesibilidad por municipios a Cercanías

**Autor:**  
Raúl Sancha Llamosí

ETRS89 / UTM ZONA 30N

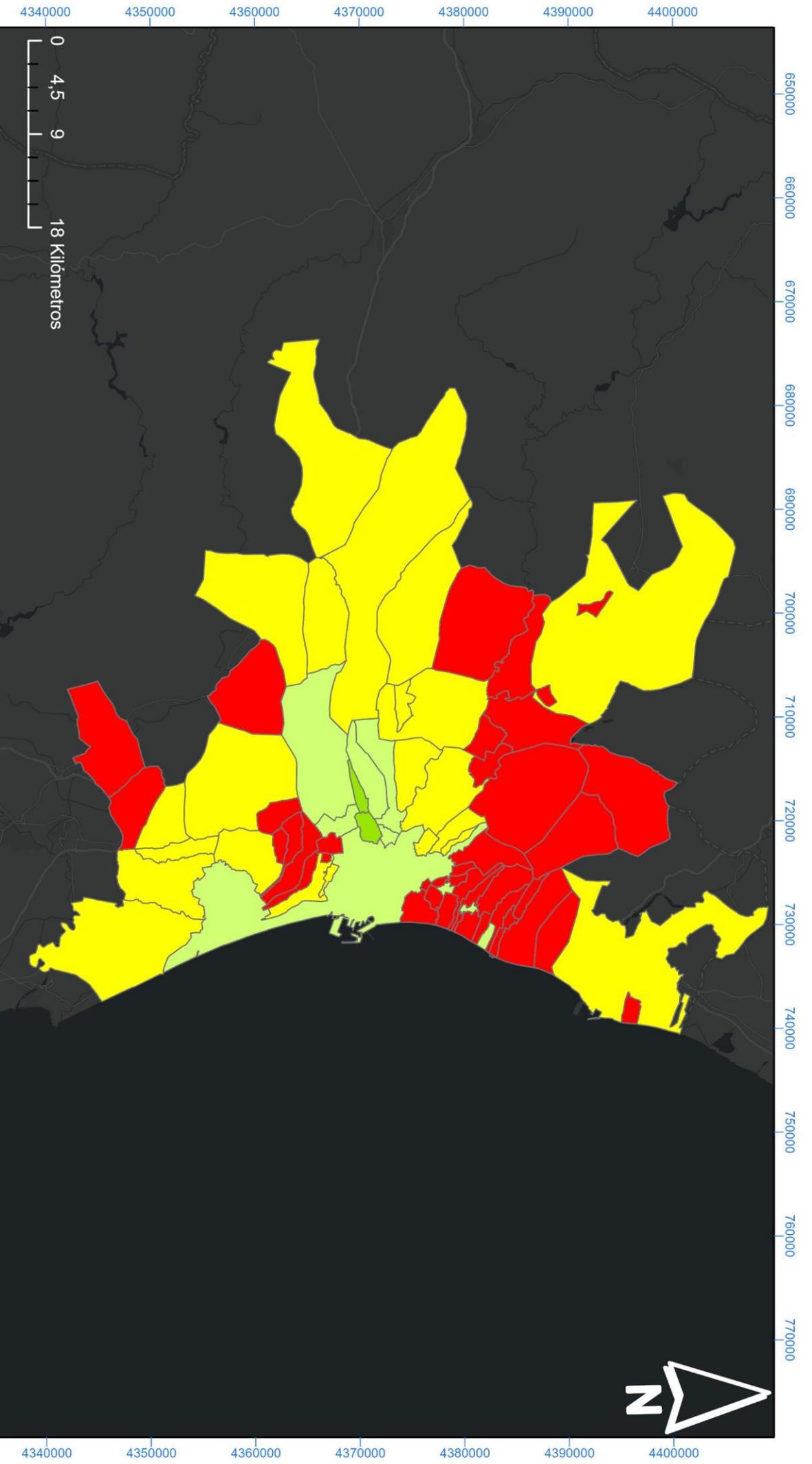
Julio, 2023

Fondo: Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, FAO, MET/NASA, USGS

### Leyenda

Accesibilidad

- baja
- media
- nula



**DADES VALENCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València

## Mapa de accesibilidad por municipios a MetroBus

**Autor:**  
Raúl Sancha Llamosí

ETRS89 / UTM ZONA 30N

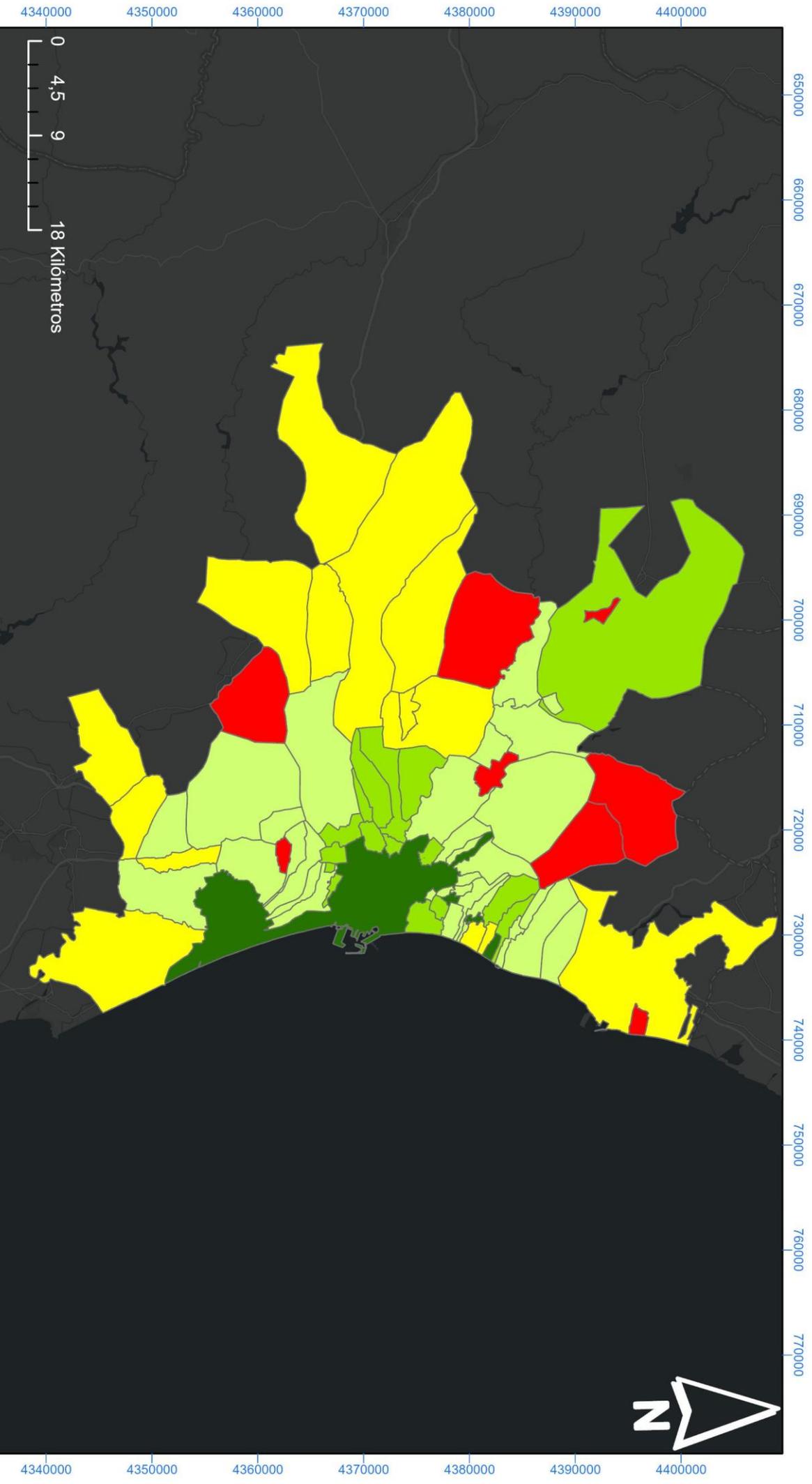
Julio, 2023

Fondo: Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, FAO, METI/NASA, USGS

### Leyenda

Accesibilidad

- alta
- baja
- media
- nula



**DADES VALÈNCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València

## Mapa de accesibilidad por municipios a Todos

**Autor:**  
Raúl Sancha Llamosí

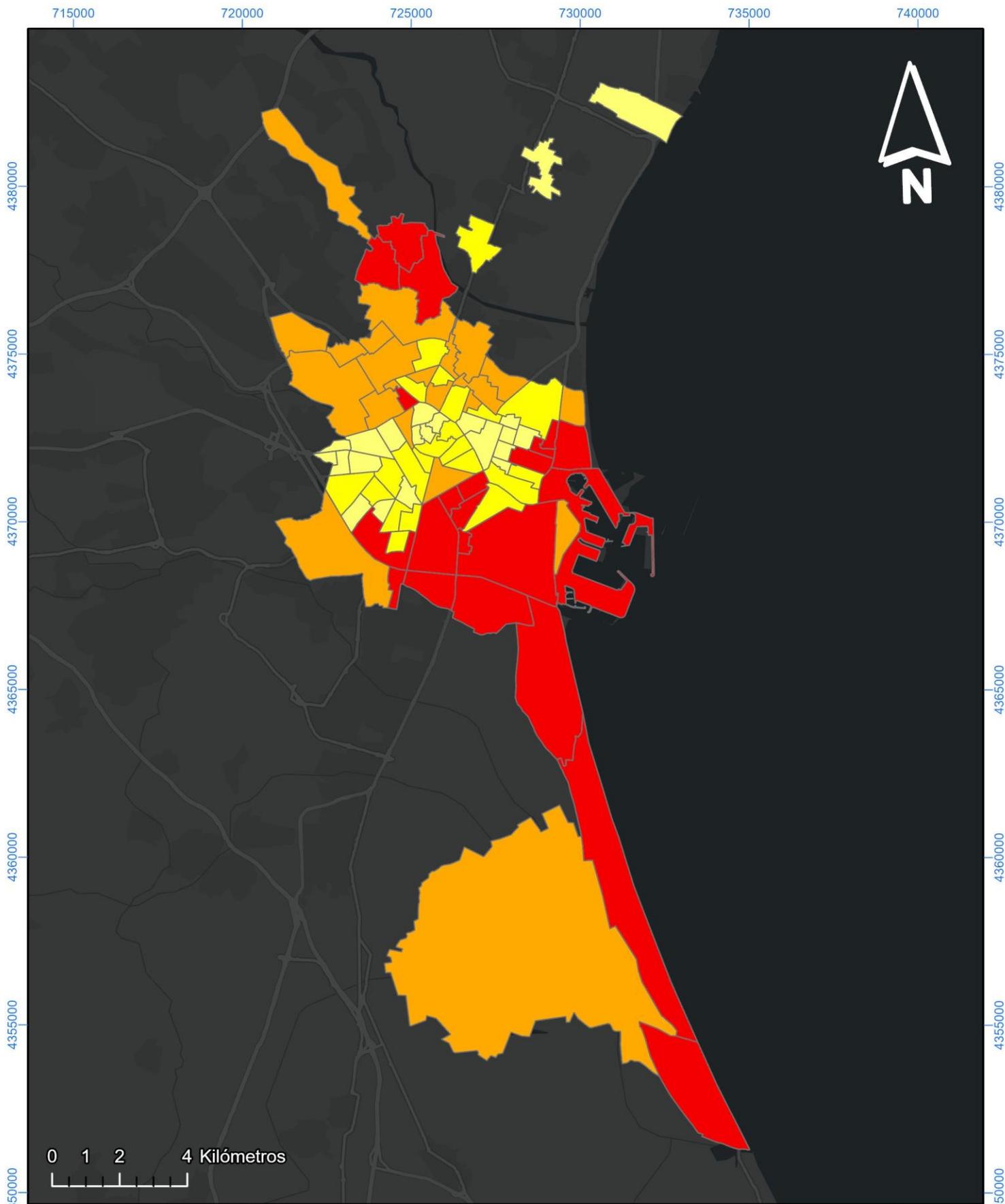
ETRS89 / UTM ZONA 30N

Julio, 2023

Fondo: Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, FAO, MET/NASA, USGS

### Leyenda

- Accesibilidad
- alta
  - baja
  - media
  - muy alta
  - nula



**DADES VALÈNCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València

### Mapa de proporción de desplazamientos transporte privado/público en los Barrios de Valencia

Autor:  
Raúl Sancha LLamosí

ETRS89  
UTM ZONA 30N

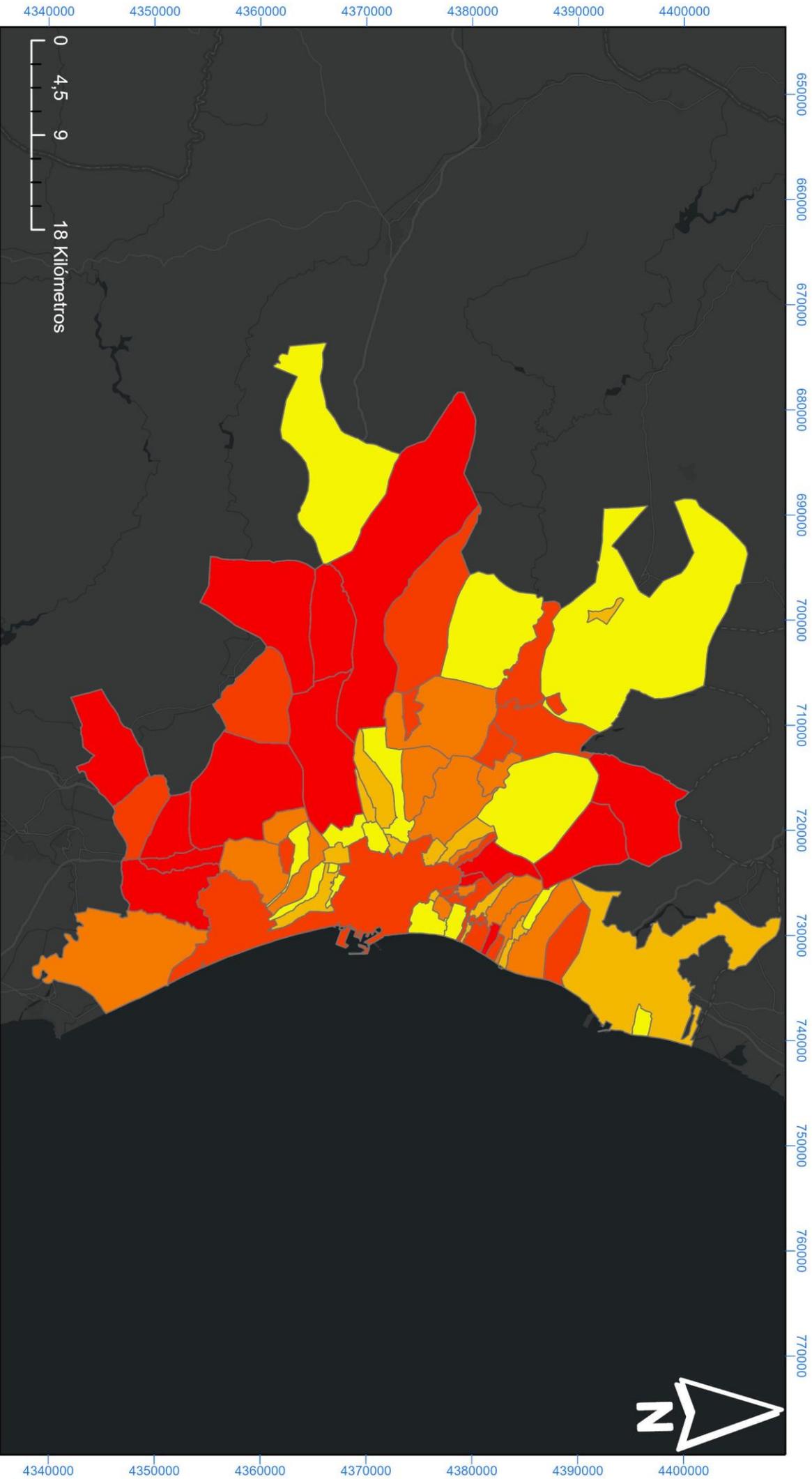
Julio  
2023

Fondo:  
Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, METI/NASA, USGS

### Legenda

Proporción privado/  
público

- 1 - 3
- 3 - 4
- 4 - 6
- 6 - 12



**DADES VALENCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València

## Mapa de proporción de desplazamientos en transporte privado / transporte público

**Autor:**  
Raúl Sancha Llamosí

ETRS89 / UTM ZONA 30N

Julio, 2023

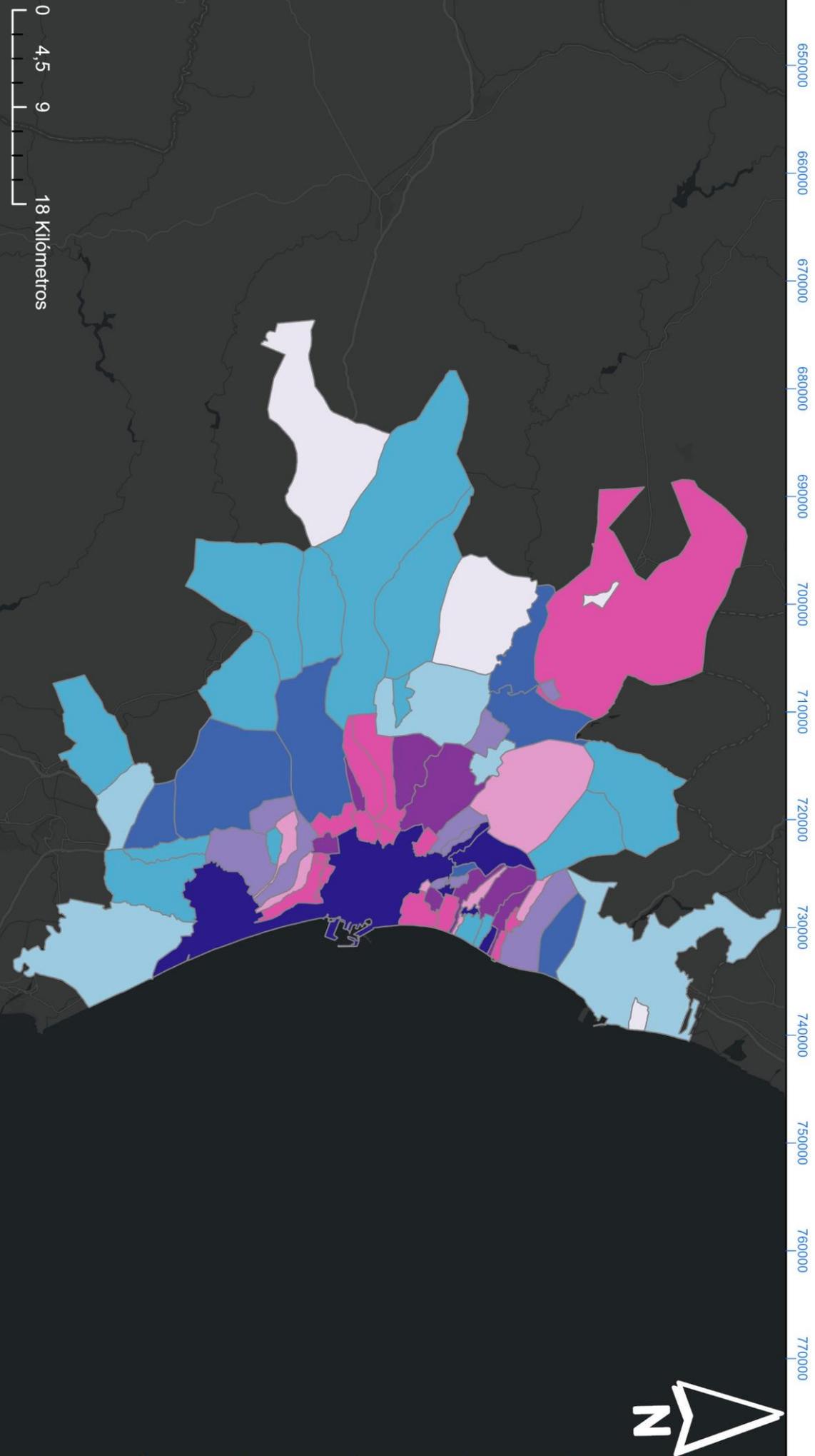
Fondo: Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, FAO, METINASA, USGS

### Leyenda

Proporción privado/  
público

- 1 - 3
- 3 - 3,5
- 3,5 - 4
- 4 - 5
- 5 - 10

4340000 4350000 4360000 4370000 4380000 4390000 4400000



4340000 4350000 4360000 4370000 4380000 4390000 4400000

650000 660000 670000 680000 690000 700000 710000 720000 730000 740000 750000 760000 770000



**DADES VALÈNCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València

### Mapa de relación entre proporción de desplazamientos en transporte privado / transporte público y Accesibilidad transporte público

**Autor:**  
Raúl Sancha Llamosí

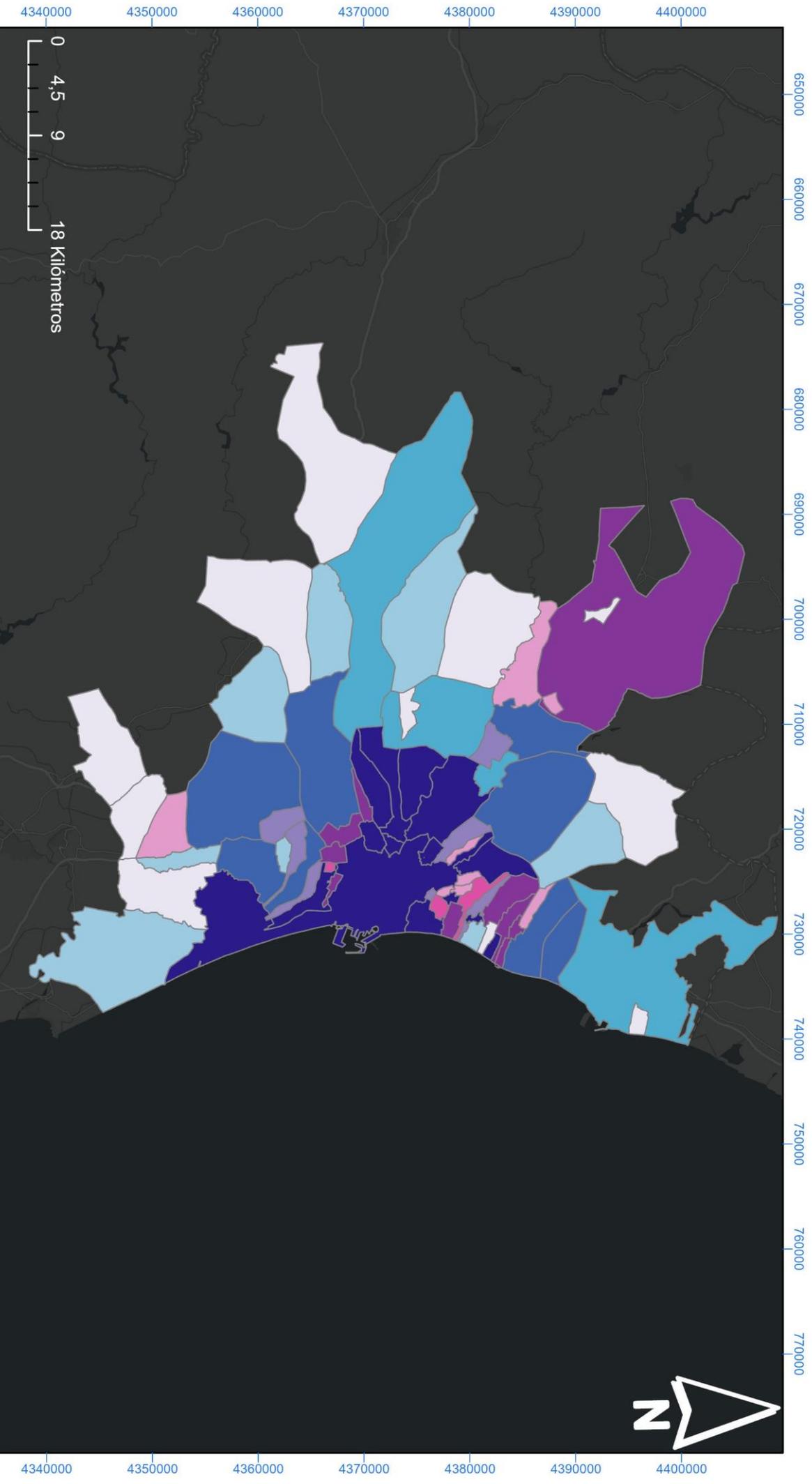
ETRS89 / UTM ZONA 30N

Julio, 2023

Fondo: Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, FAO, MET/NASA, USGS

#### Leyenda

-  Accesibilidad de transporte público.
-  Proporción privado/público
-  Alto
-  Bajo



**DADES VALÈNCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València

## Mapa de relación entre emisiones CO2eq y Accesibilidad transporte público

**Autor:**  
Raúl Sancha Llamosí

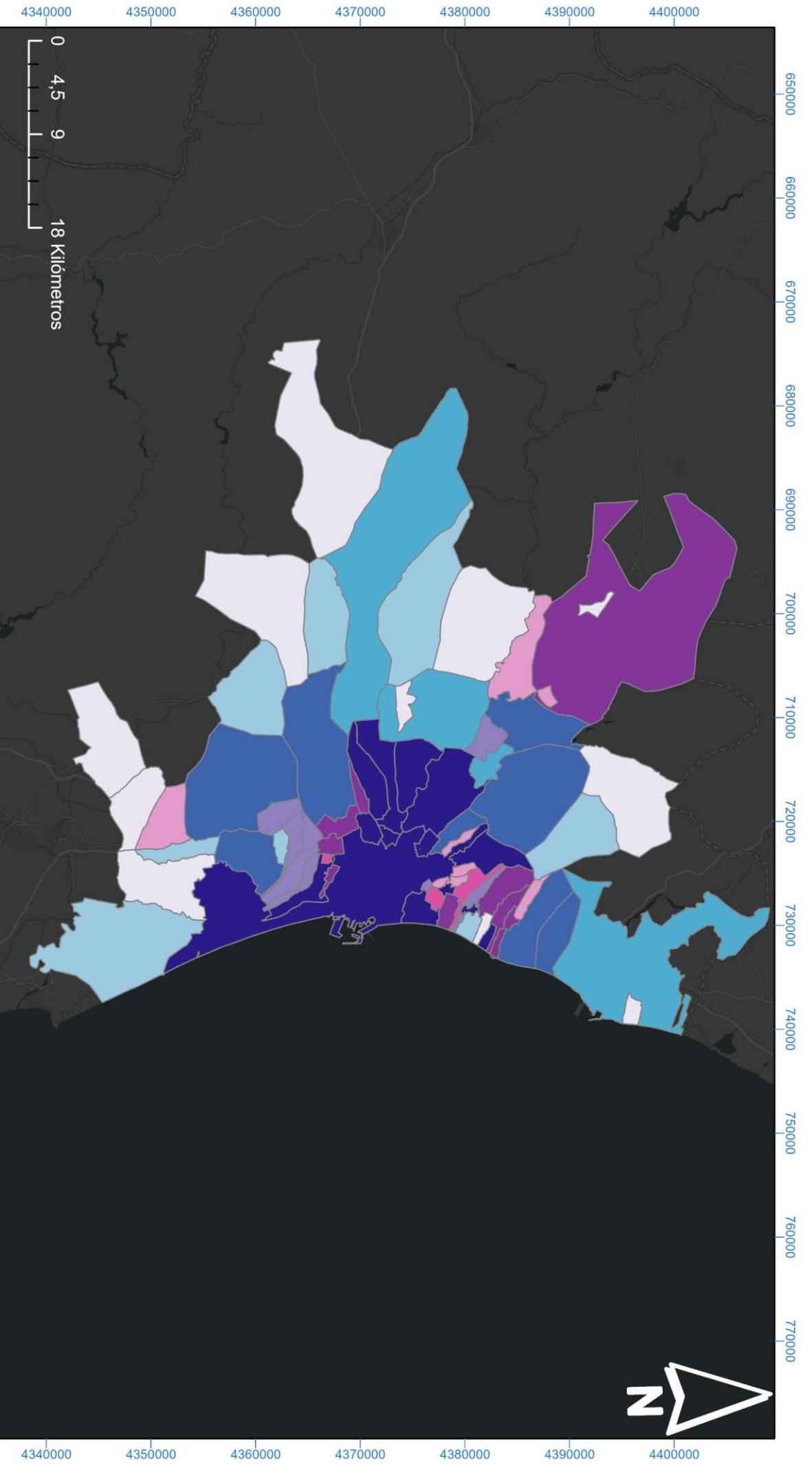
ETRS89 / UTM ZONA 30N

Julio, 2023

Fondo: Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, FAO, MET/NASA, USGS

### Leyenda

- Accesibilidad te. públ.
- CO2eq (kg)
- Alto
- Bajo
- Bajo
- Alto



**DADES VALENCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València

## Mapa de relación entre emisiones CO y Accesibilidad transporte público

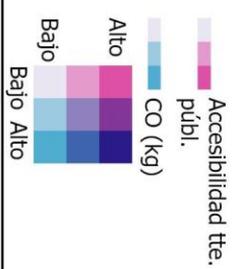
**Autor:**  
Raúl Sancha Llamosí

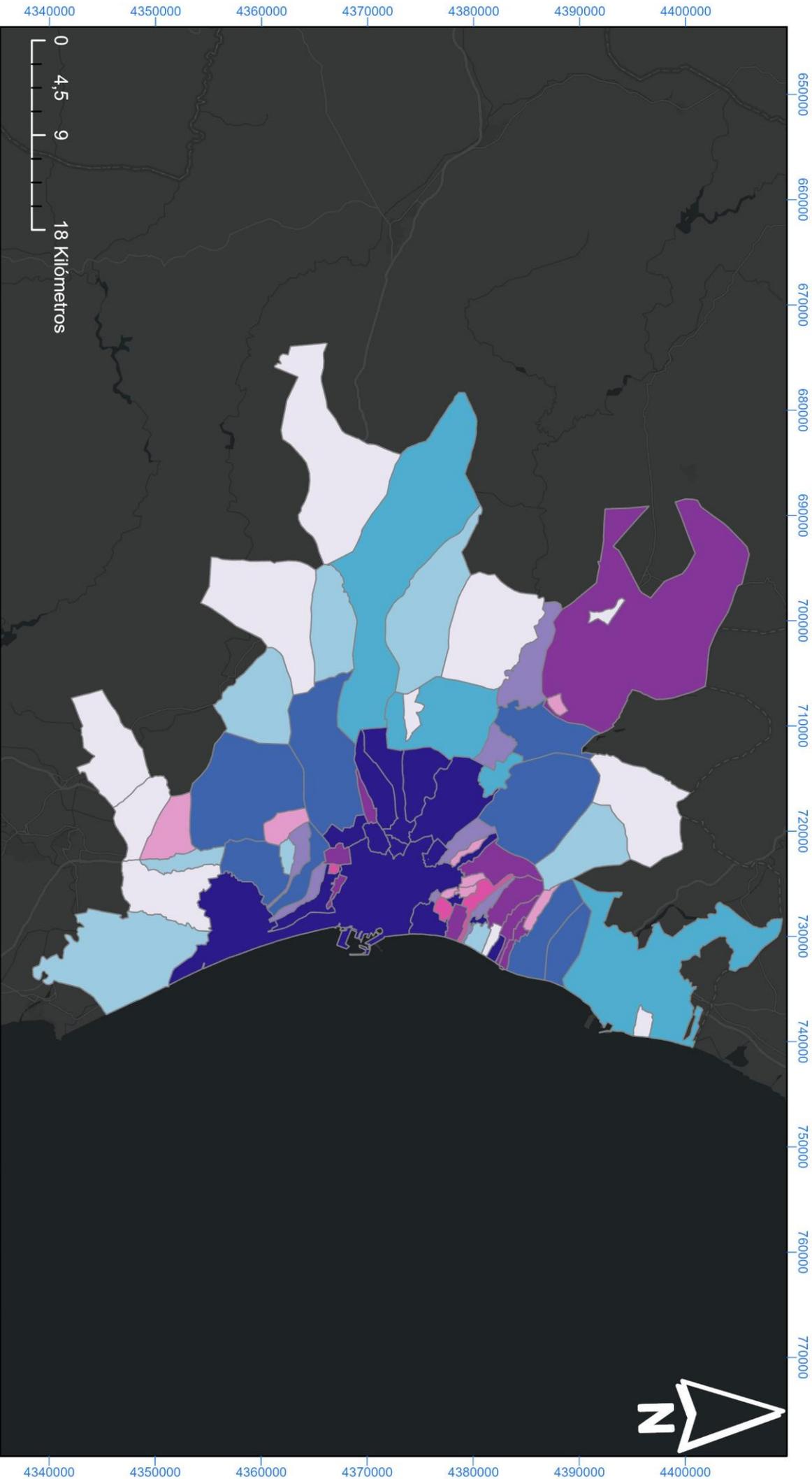
ETRS89 / UTM ZONA 30N

Julio, 2023

Fondo: Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, FAO, METI/NASA, USGS

### Leyenda





**DADES VALENCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València

## Mapa de relación entre emisiones PM y Accesibilidad transporte público

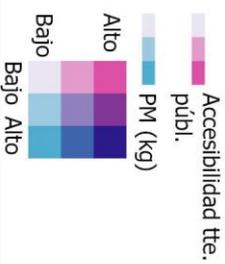
**Autor:**  
Raúl Sancha Llamosí

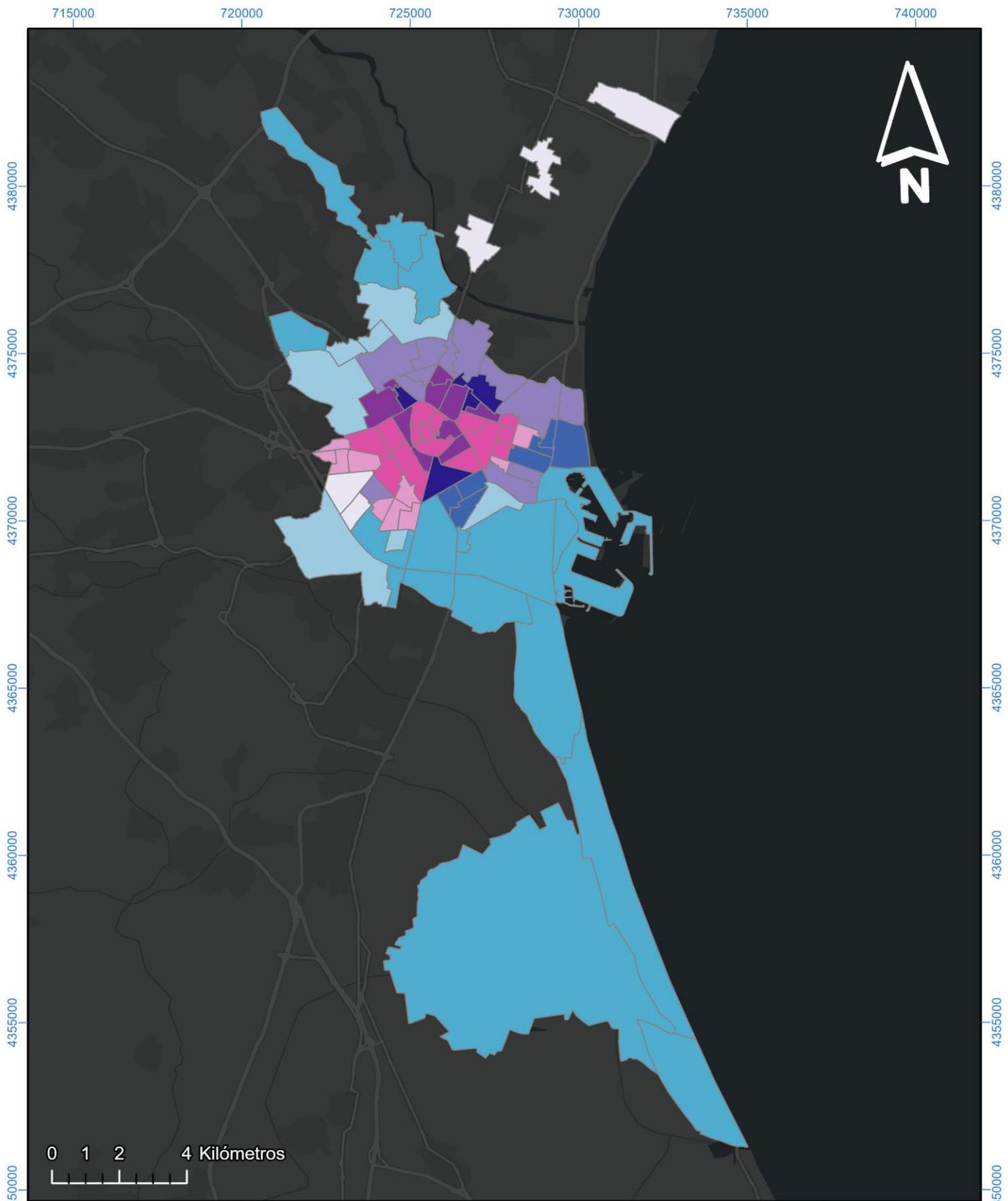
ETRS89 / UTM ZONA 30N

Julio, 2023

Fondo: Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, FAO, MET/NASA, USGS

### Leyenda





**DADES VALÈNCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València

**Mapa de relación entre proporción de desplazamientos transporte privado/público y accesibilidad transporte público en los Barrios de Valencia**

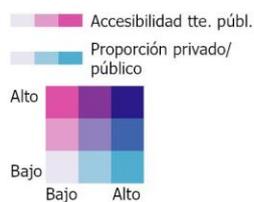
**Autor:**  
Raúl Sancha LLamosí

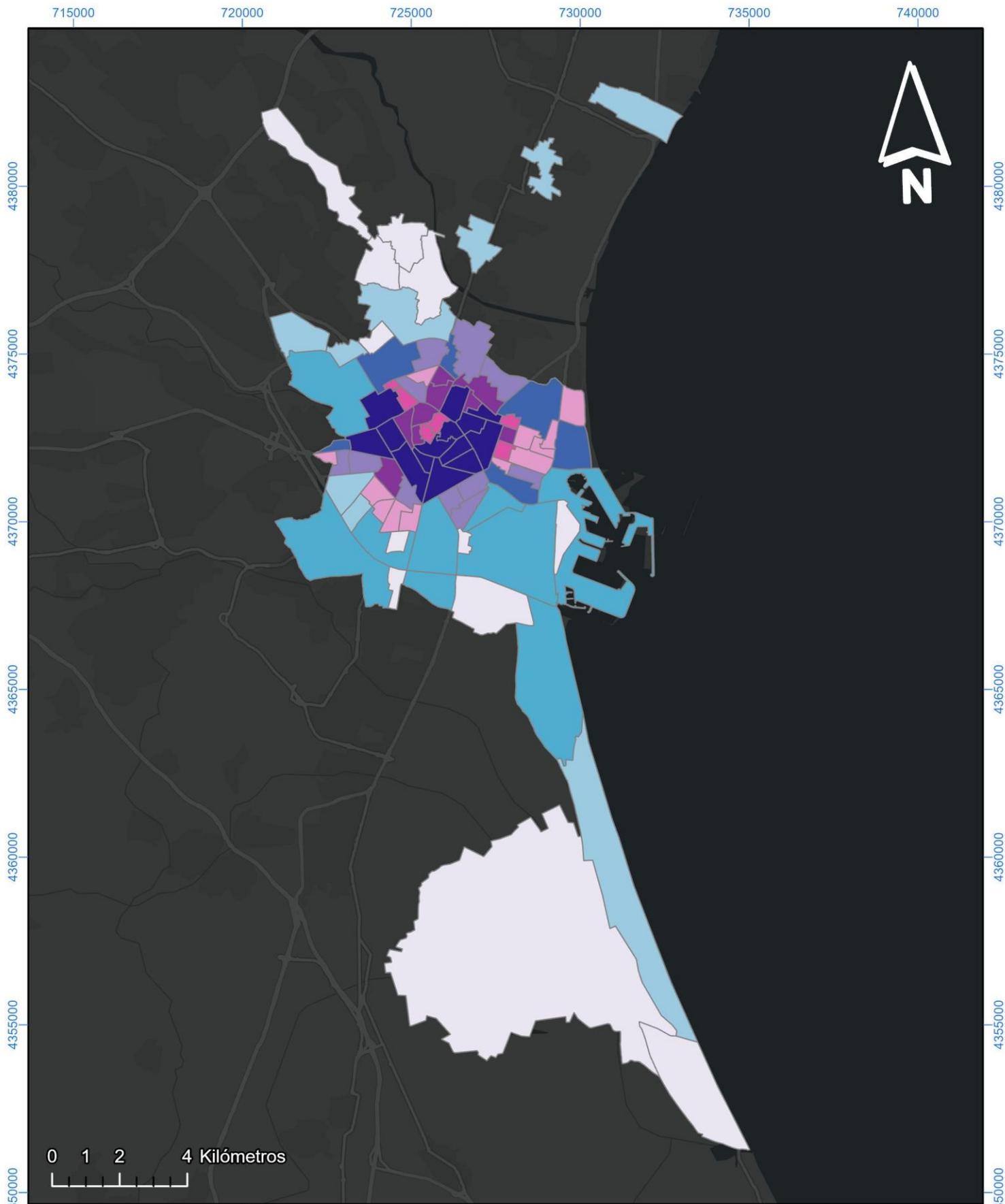
ETRS89  
UTM ZONA 30N

**Julio**  
**2023**

**Fondo:**  
Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, METI/NASA, USGS

**Leyenda**





**DADES VALÈNCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València

## Mapa de relación entre emisiones CO2 y accesibilidad transporte público en los Barrios de Valencia

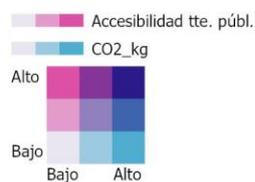
Autor:  
Raúl Sancha LLamosí

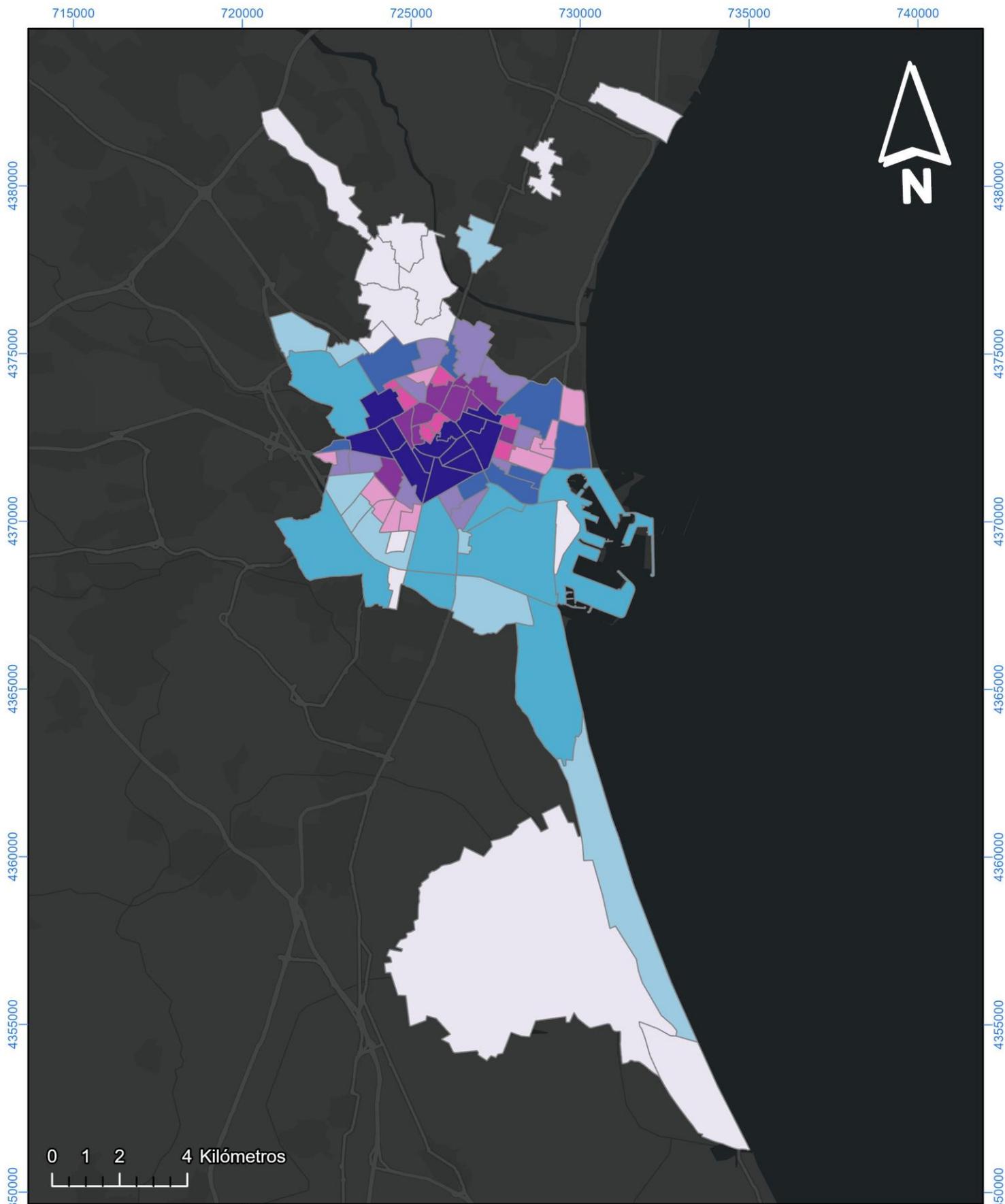
ETRS89  
UTM ZONA 30N

Julio  
2023

Fondo:  
Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, METI/NASA, USGS

### Leyenda





**DADES VALÈNCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València

## Mapa de relación entre emisiones NOx y accesibilidad transporte público en los Barrios de Valencia

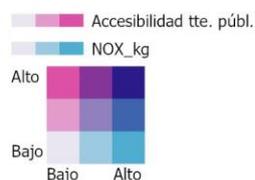
Autor:  
Raúl Sancha LLamosí

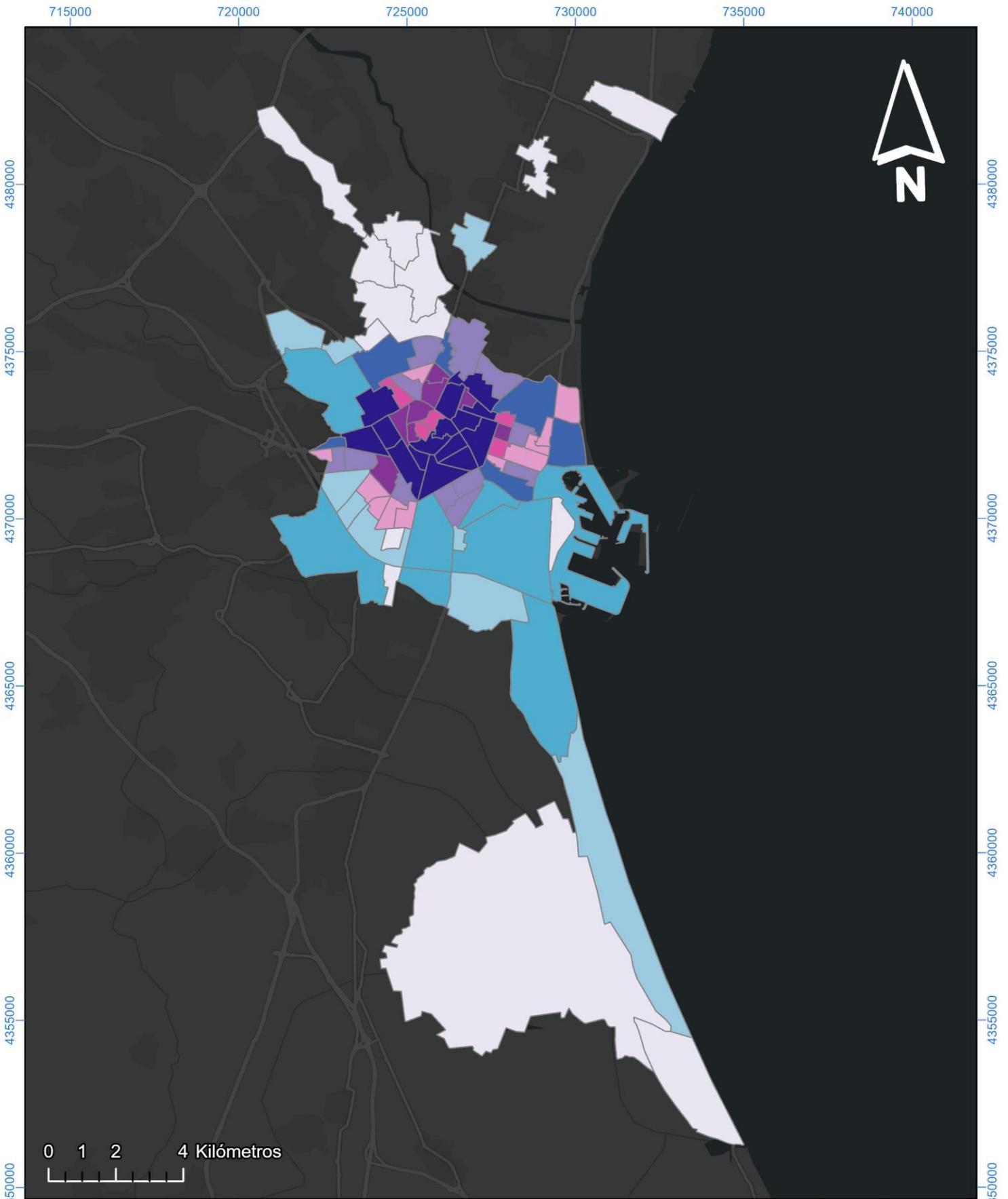
ETRS89  
UTM ZONA 30N

Julio  
2023

Fondo:  
Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, METI/NASA, USGS

### Leyenda





**DADES VALÈNCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València

## Mapa de relación entre emisiones PM y accesibilidad transporte público en los Barrios de Valencia

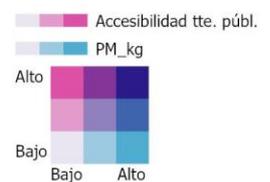
Autor:  
Raúl Sancha LLamosí

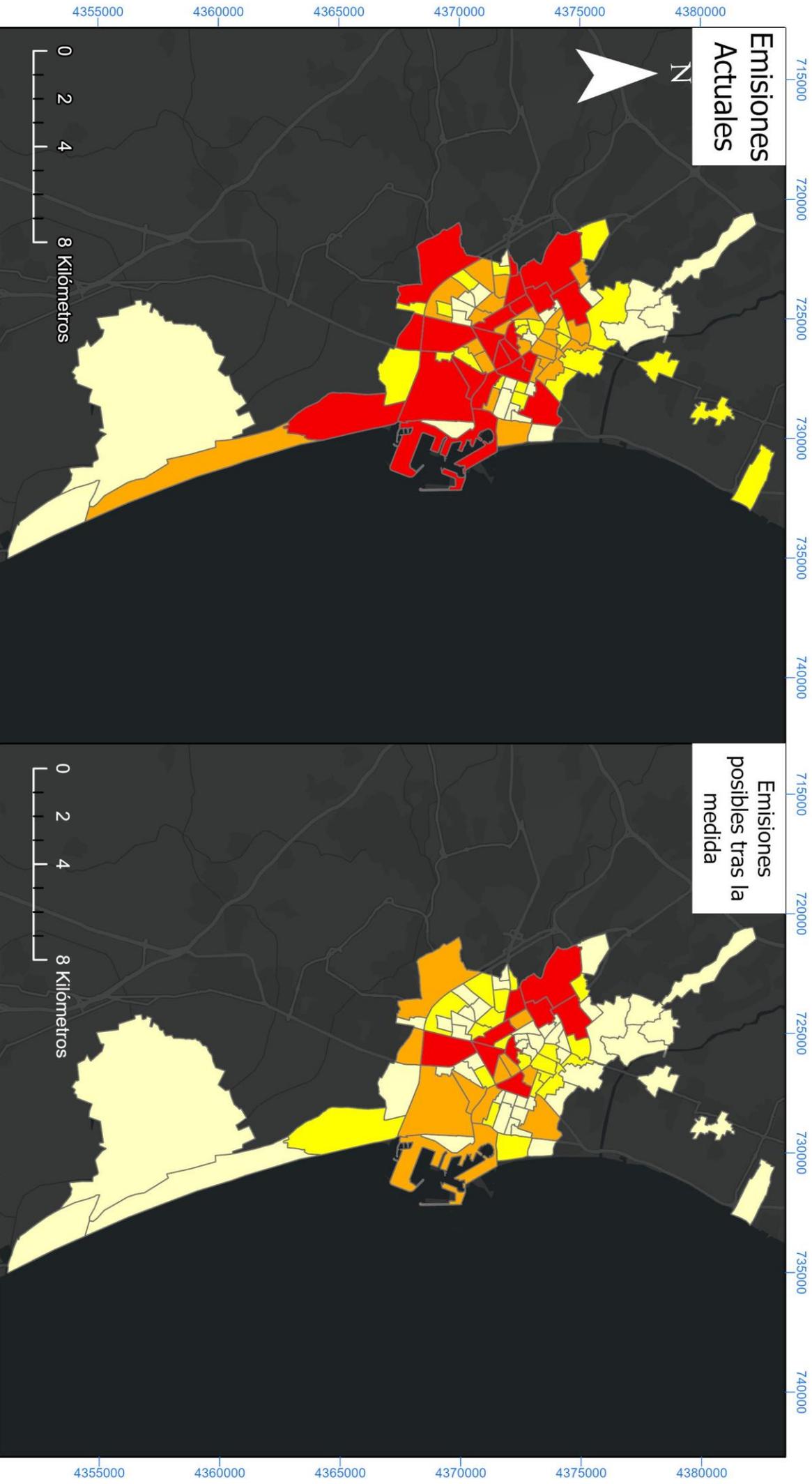
ETRS89  
UTM ZONA 30N

Julio  
2023

Fondo:  
Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, METI/NASA, USGS

### Leyenda





**Emisiones  
Actuales**

**Emisiones  
posibles tras la  
medida**



**DADES VALÈNCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València

**Mapa de simulación de reducción de CO2 con la implementación  
de la mejora del bus a los barrios de Valencia**

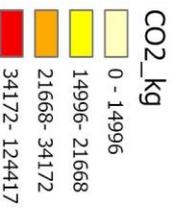
**Autor:**  
Raúl Sancha Llamosí

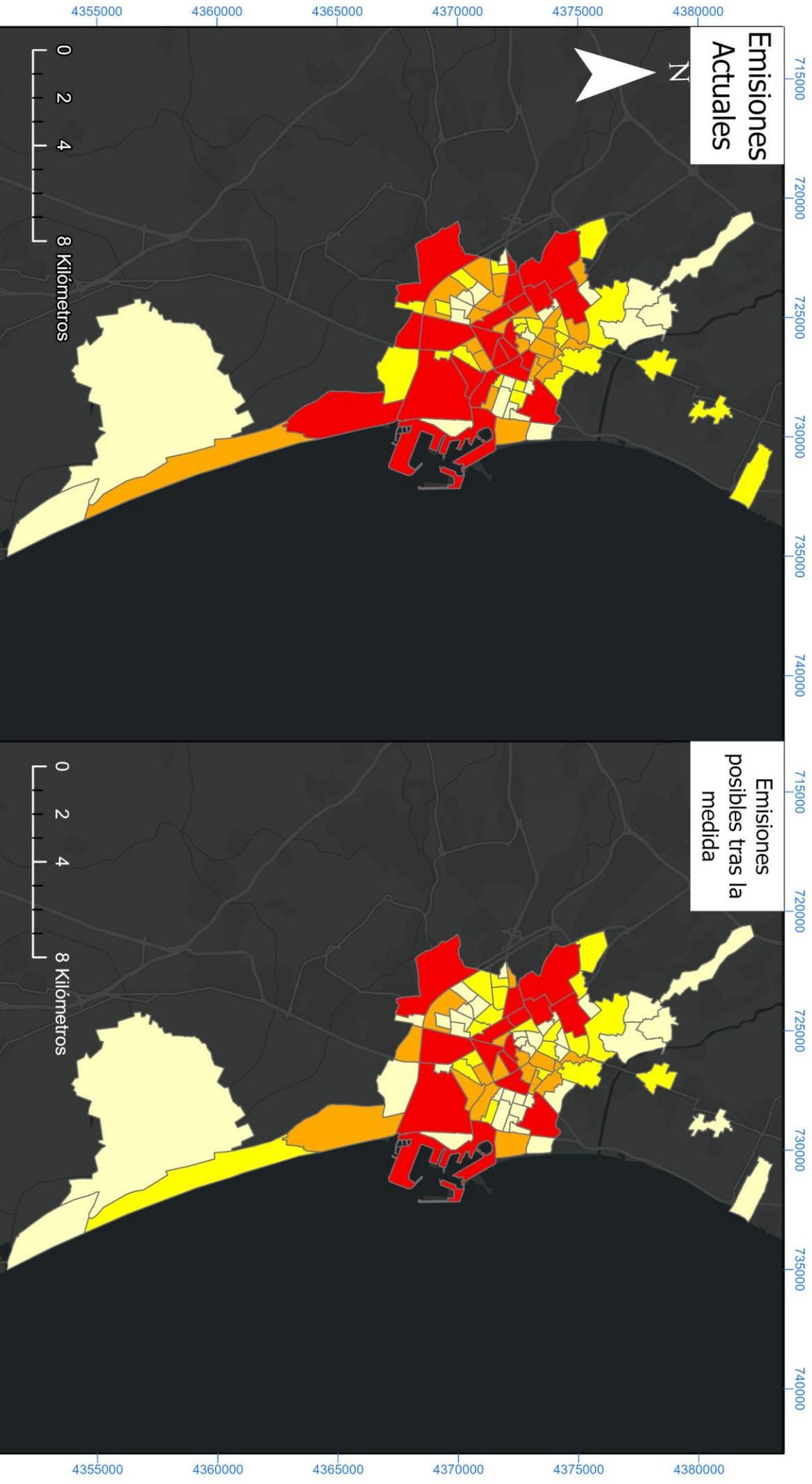
ETRS89 / UTM ZONA 30N

**Julio, 2023**

Fondo: Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, METI/NASA, USGS

**Leyenda**





**Emisiones Actuales**

**Emisiones posibles tras la medida**



**DADES VALÈNCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València

**Mapa de simulación de reducción de CO2 con la implementación de sistema BRT a los barrios de Valencia**

**Autor:**  
Raúl Sancha Llamosí

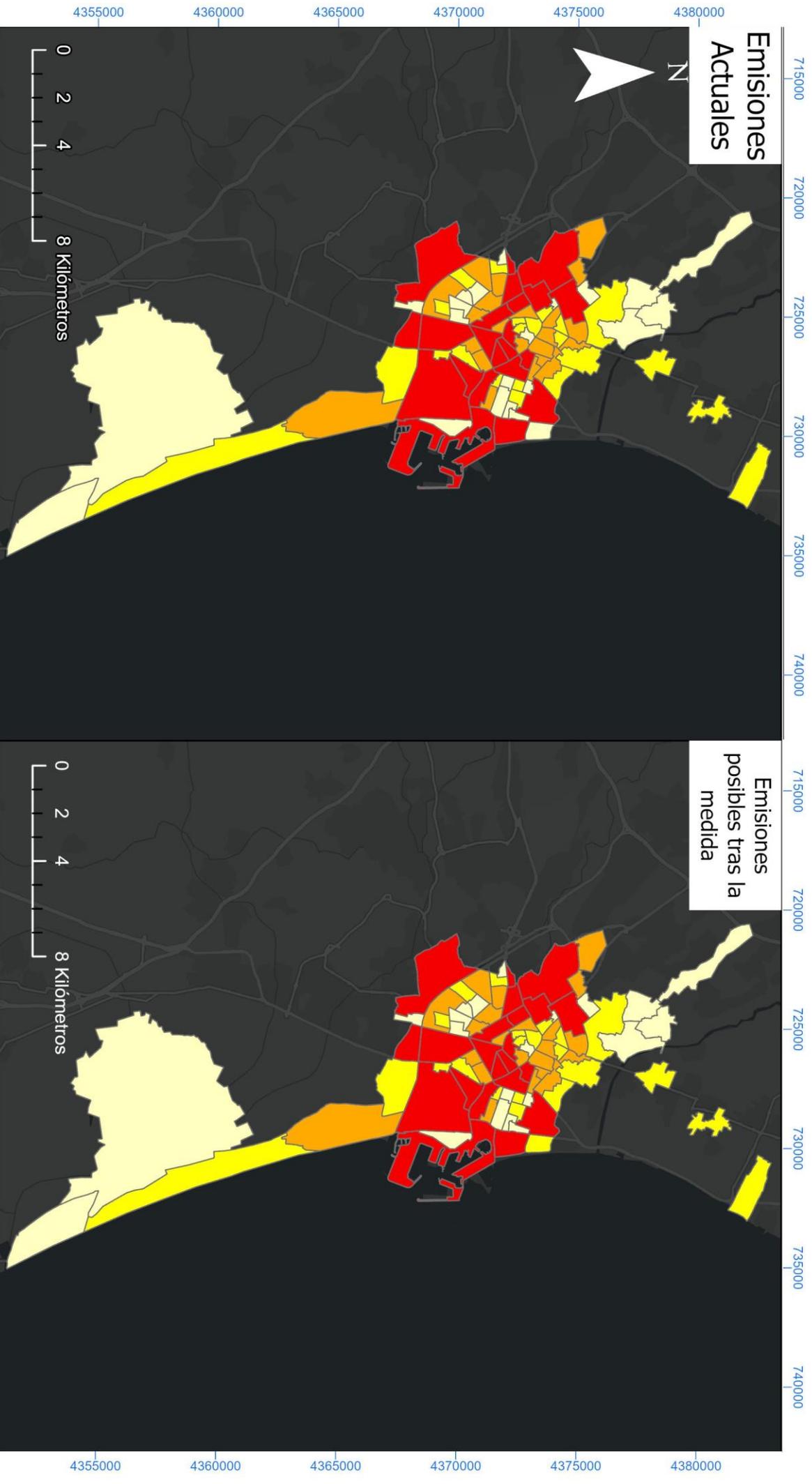
ETRS89 / UTM ZONA 30N

**Julio, 2023**

Fondo: Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, METI/NASA, USGS

**Leyenda**

- CO2\_kg**
- 0 - 14996
  - 14996 - 21668
  - 21668 - 34172
  - 34172 - 124417



**Emisiones Actuales**

**Emisiones posibles tras la medida**



**DADES VALÈNCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València

**Mapa de simulación de reducción de PM con la implementación del sistema BTR a los barrios de Valencia**

**Autor:**  
Raúl Sancha Llamosí

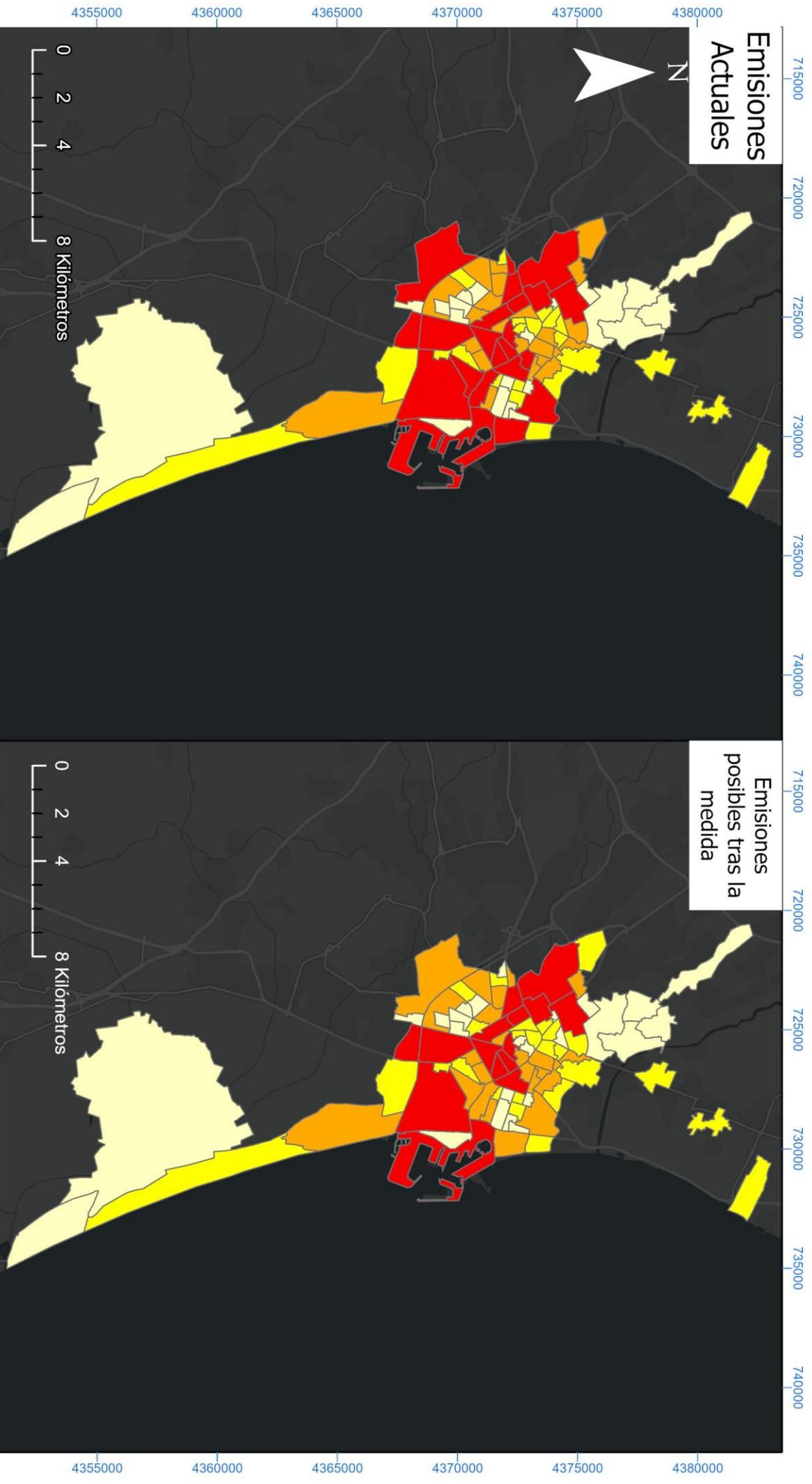
ETRS89 / UTM ZONA 30N

**Julio, 2023**

Fondo: Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, METI/NASA, USGS

**Leyenda**

- PM<sub>10</sub> kg**
- 0-1,5
  - 1,5 - 2,5
  - 2,5- 4
  - 4- 16



**Emisiones Actuales**

**Emisiones posibles tras la medida**

**Mapa de simulación de reducción de NOx con la implementación del sistema BTR a los barrios de Valencia**



**DADES VALÈNCIA**  
Càtedra Governança de la ciutat de València

**Autor:**  
Raúl Sancha Llamosí

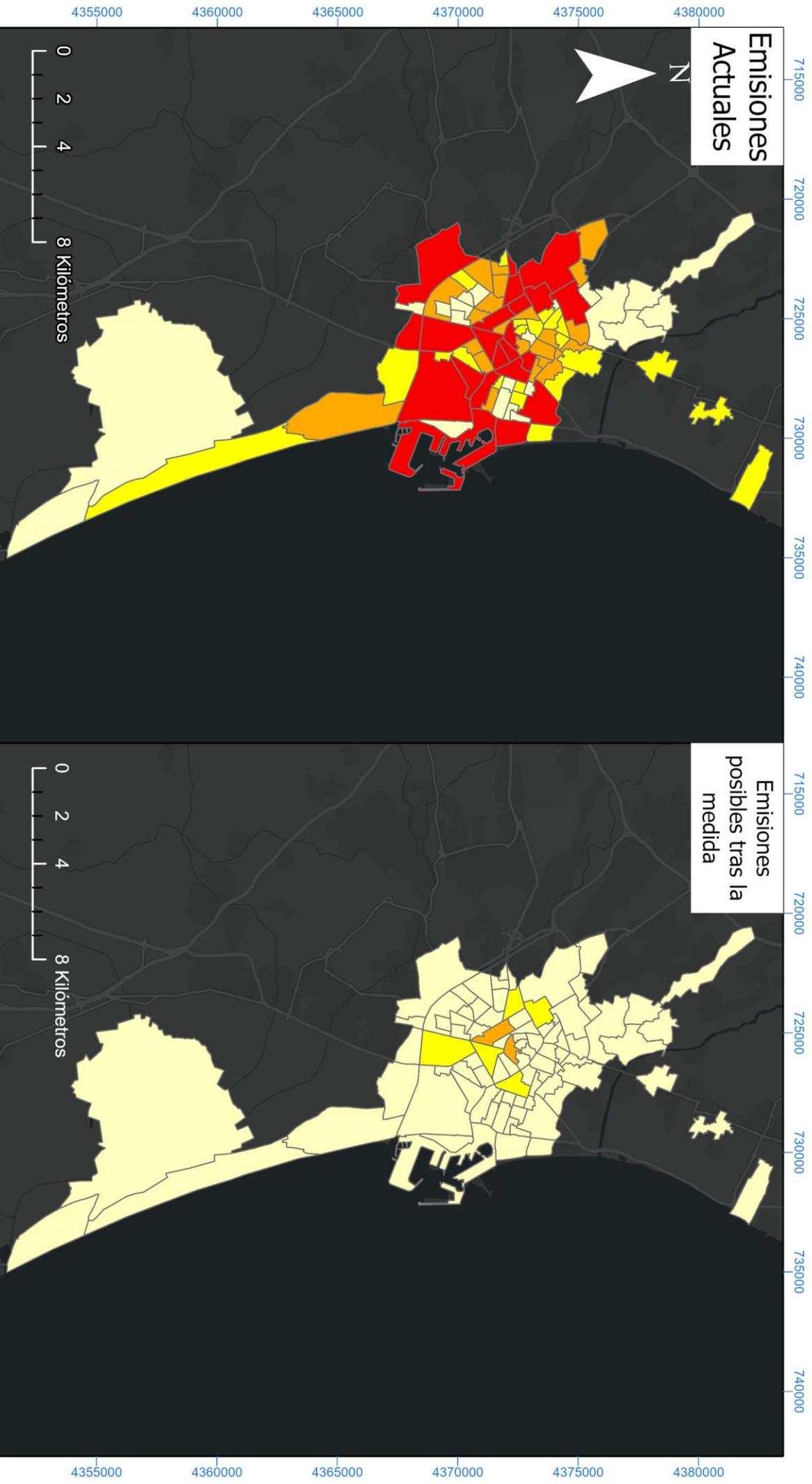
ETRS89 / UTM ZONA 30N

**Julio, 2023**

Fondo: Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, METI/NASA, USGS

**Leyenda**

- NOx\_kg**
- 0 - 55
  - 55 - 95
  - 95 - 175
  - 175 - 648



**Emisiones Actuales**

**Emisiones posibles tras la medida**

**Mapa de simulación de reducción de NOx con la implementación de la electrificación de la flota de bus a los barrios de Valencia**



**DADES VALENCIA**  
Càtedra Governança de la ciutat de València

**Autor:**  
Raúl Sancha Llamosí

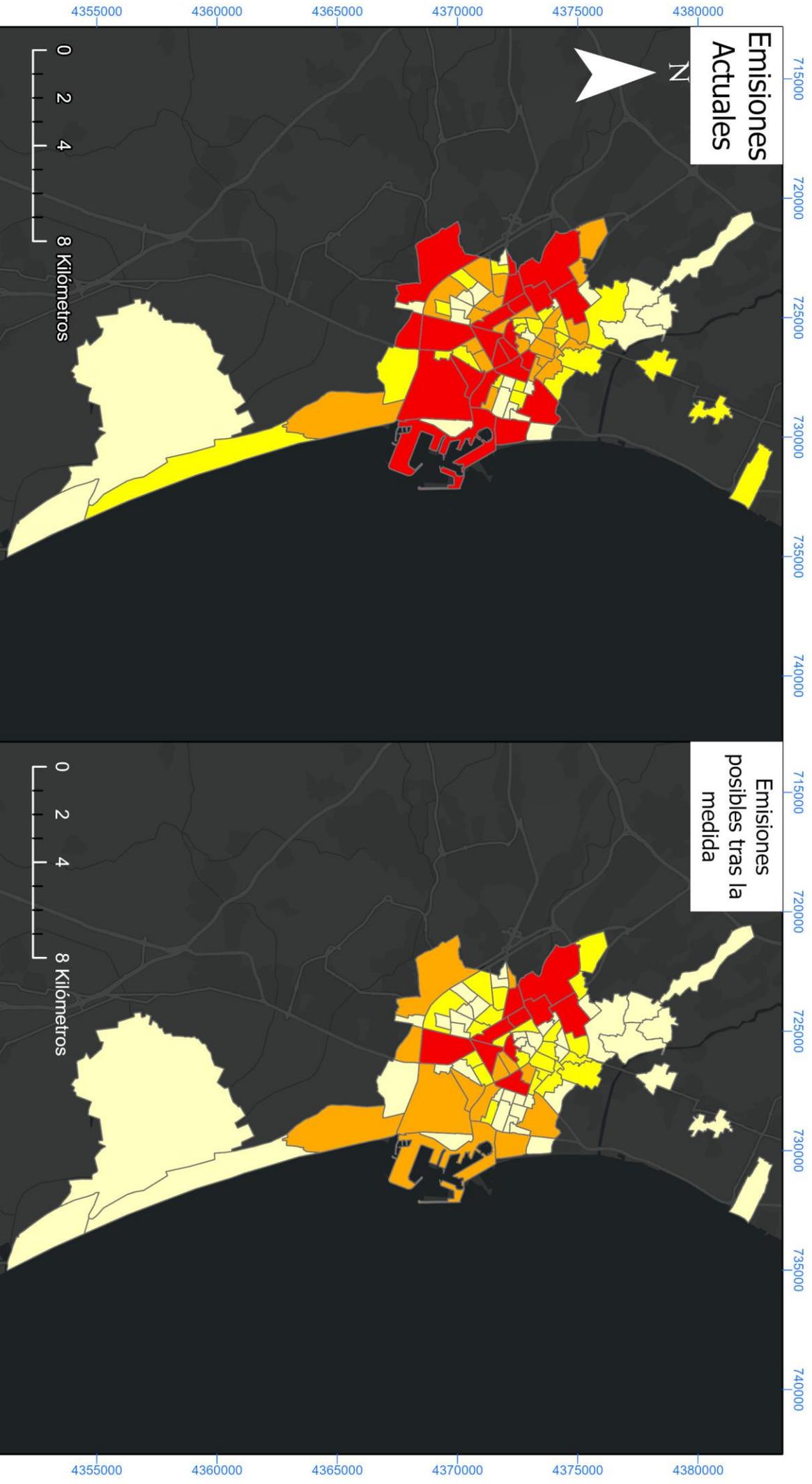
ETRS89 / UTM ZONA 30N

**Julio, 2023**

Fondo: Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, METI/NASA, USGS

**Leyenda**

NOX_kg
0 - 55
55 - 95
95 - 175
175 - 648



**Emisiones  
Actuales**

**Emisiones  
posibles tras la  
medida**



**DADES VALÈNCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València

**Mapa de simulación de reducción de PM con la implementación de la electrificación de la flota de bus a los barrios de Valencia**

**Autor:**  
Raúl Sancha Llamosí

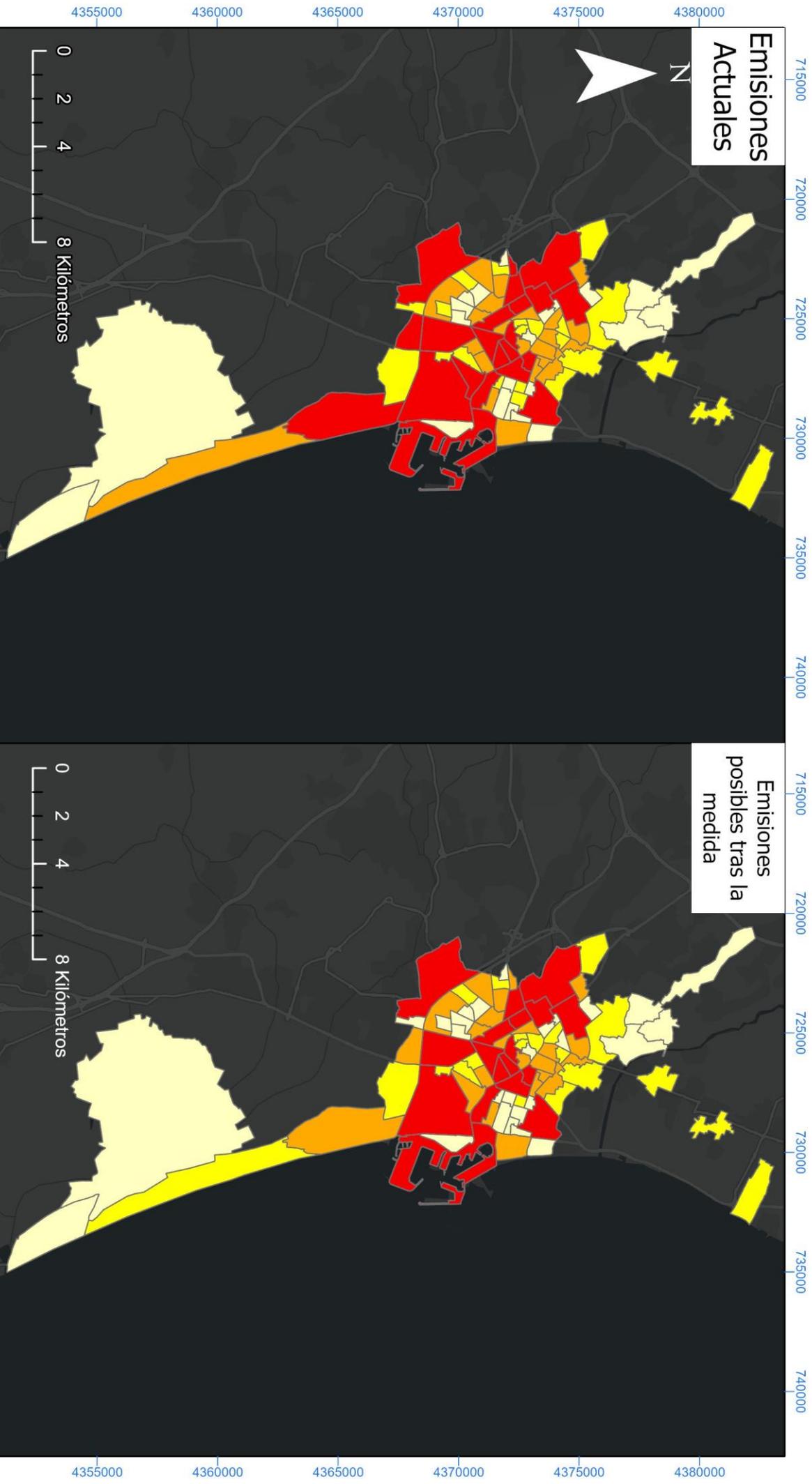
ETRS89 / UTM ZONA 30N

**Julio, 2023**

Fondo: Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, METI/NASA, USGS

**Leyenda**

- PM\_kg**
- 0- 1,5
  - 1,5 - 2,5
  - 2,5- 4
  - 4- 16



**Emisiones  
Actuales**

**Emisiones  
posibles tras la  
medida**



**DADES VALENCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València

**Mapa de simulación de reducción de CO2 con la implementación  
de la electrificación de la flota de bus a los barrios de Valencia**

**Autor:**  
Raúl Sancha Llamosí

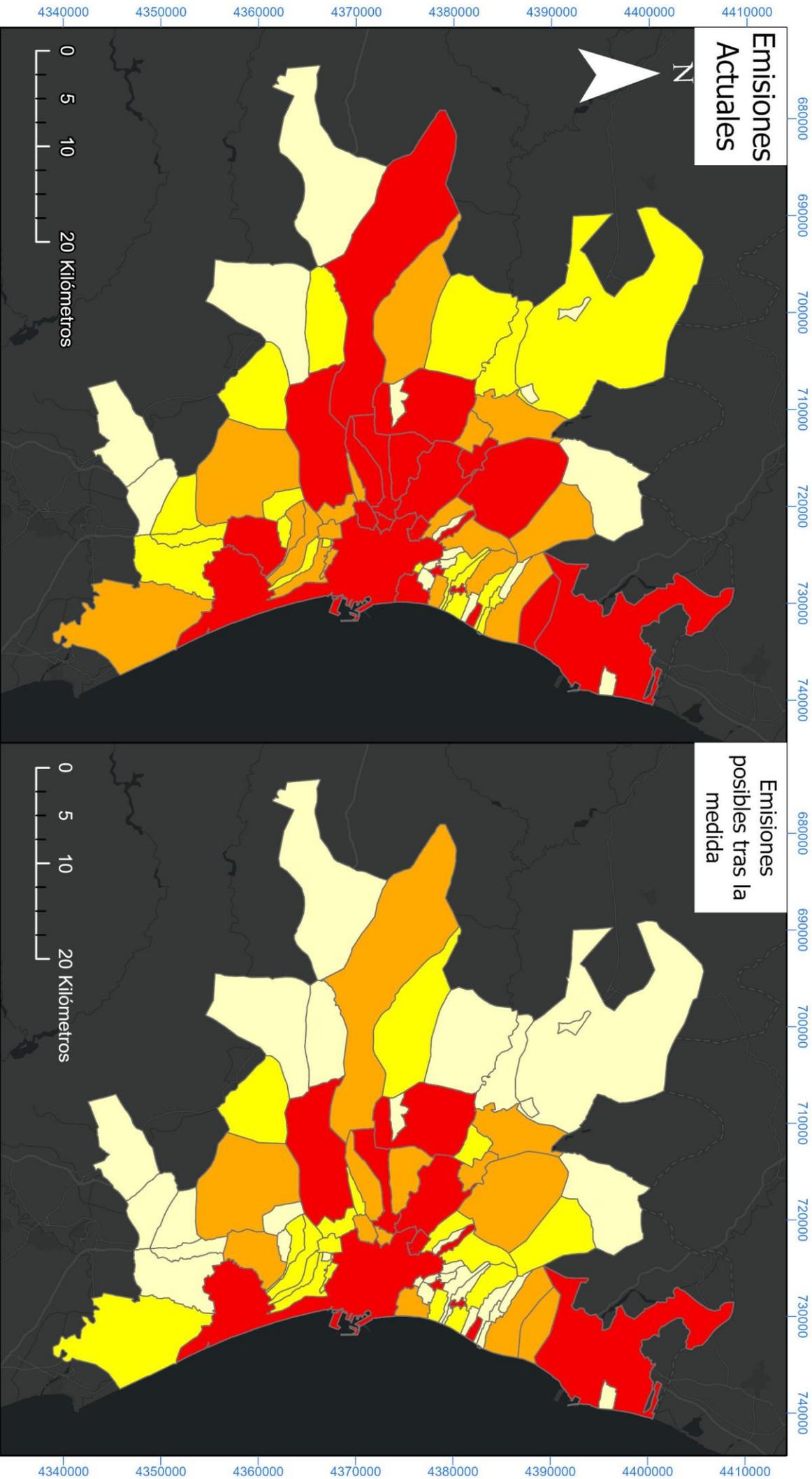
ETRS89 / UTM ZONA 30N

**Julio, 2023**

Fondo: Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, METI/NASA, USGS

**Leyenda**

- CO2\_kg**
- 0 - 14996
  - 14996- 21668
  - 21668- 34172
  - 34172- 124417



**Emisiones  
Actuales**

**Emisiones  
posibles tras la  
medida**



**Mapa de simulación de reducción de CO2 con la implementación de la mejora del bus a los municipios del área metropolitana de Valencia**

**Autor:**  
Raúl Sancha Llamosí

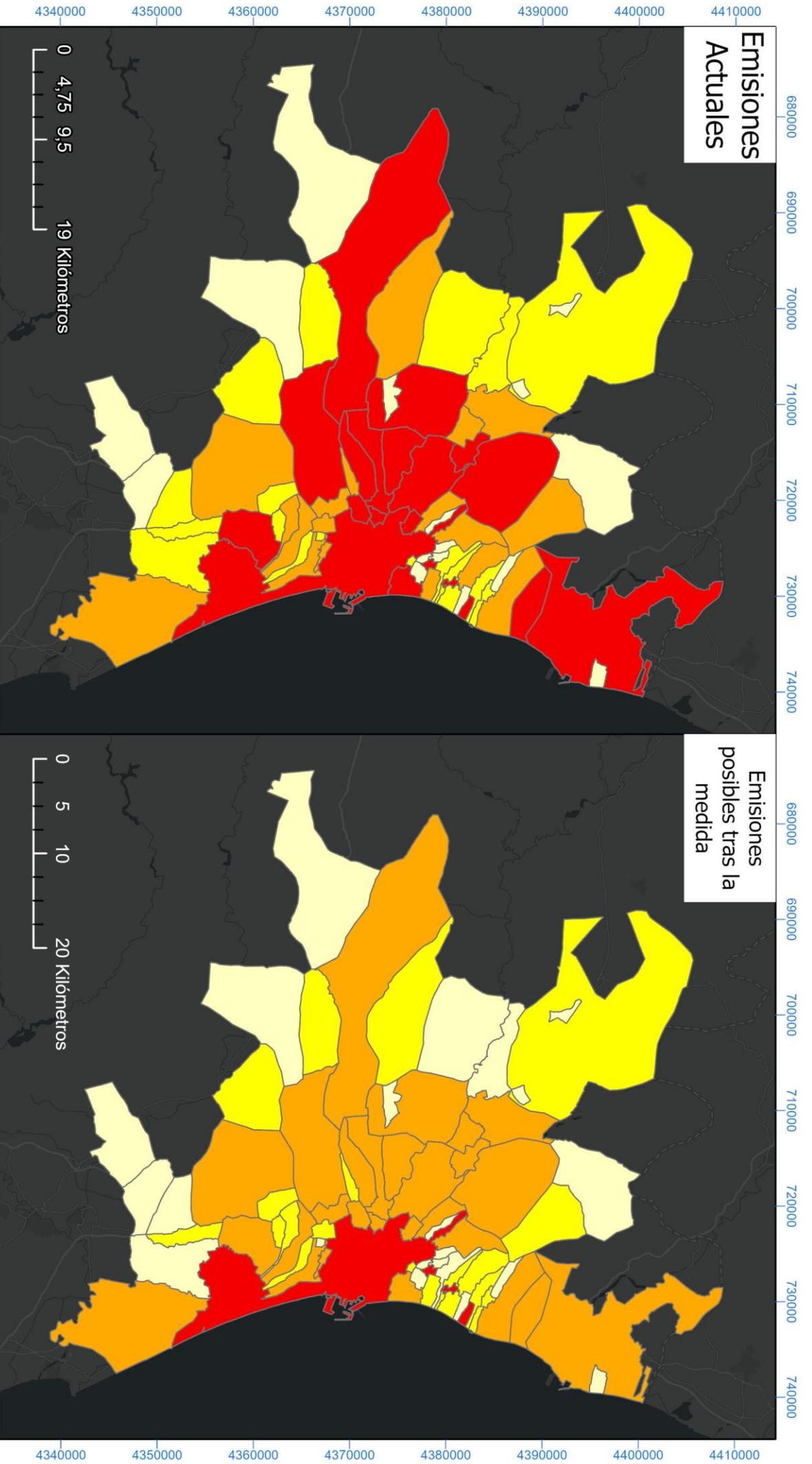
ETRS89 / UTM ZONA 30N

**Julio, 2023**

Fondo: Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, FAO, MET/NASA, USGS

**Leyenda**

- CO2eq (kg)**
- 71- 19000
  - 20000- 35000
  - 36000- 82000
  - 830000- 3100000



**Emisiones  
Actuales**

**Emisiones  
posibles tras la  
medida**



**DADES VALÈNCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València

**Mapa de simulación de reducción de CO2 con la implementación del sistema BRT a los municipios del área metropolitana de Valencia**

**Autor:**  
Raúl Sancha Llamosí

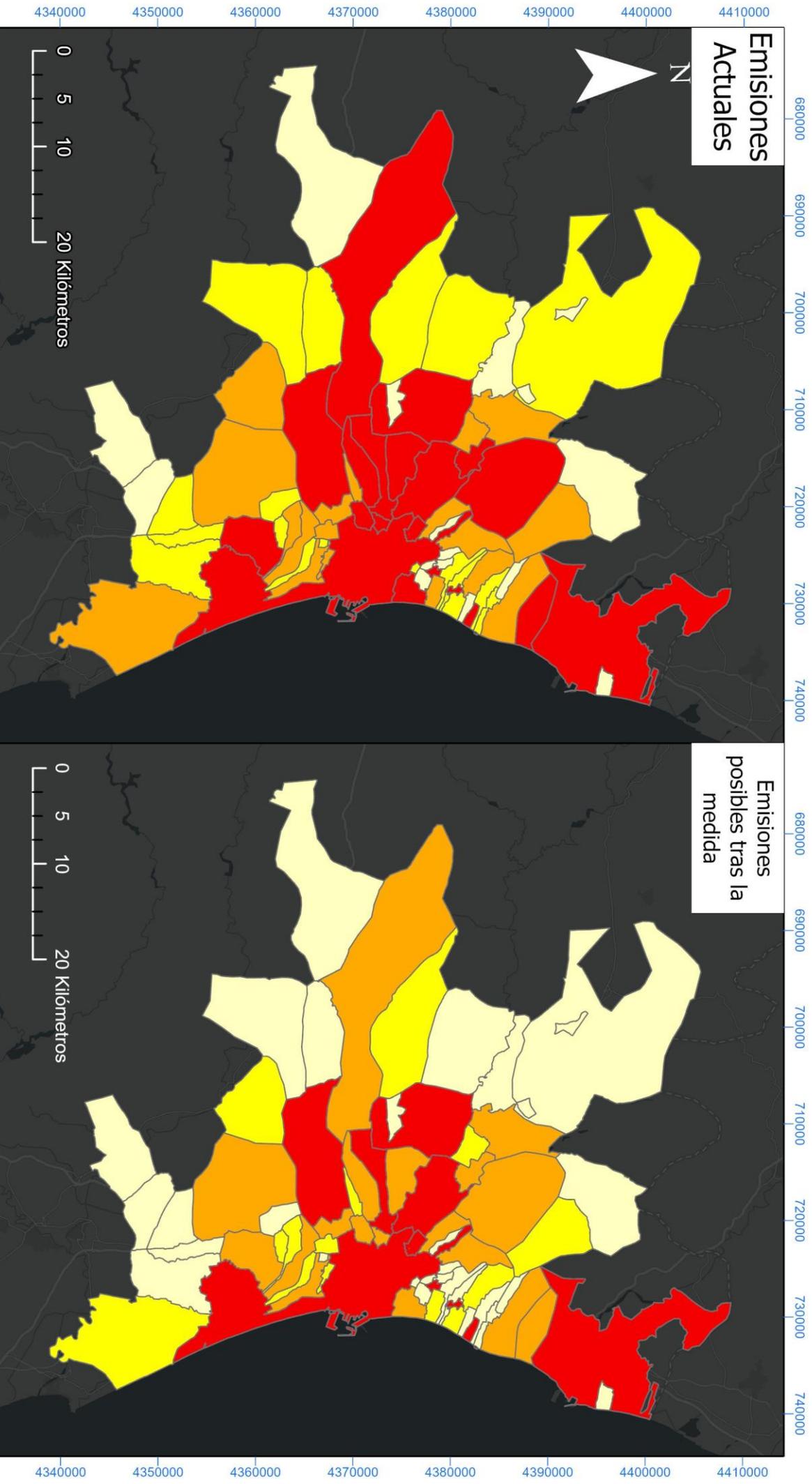
ETRS89 / UTM ZONA 30N

**Julio, 2023**

Fondo: Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, FAO, METI/NASA, USGS

**Leyenda**

- CO2eq (kg)**
- 71 - 19000
  - 20000 - 35000
  - 36000 - 82000
  - 83000 - 31000000



**Emisiones  
Actuales**

**Emisiones  
posibles tras la  
medida**



**DADES VALÈNCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València

**Mapa de simulación de reducción de CO con la implementación  
del sistema BRT a los municipios del área metropolitana de Valencia**

**Autor:**

**Raúl Sancha Llamosí**

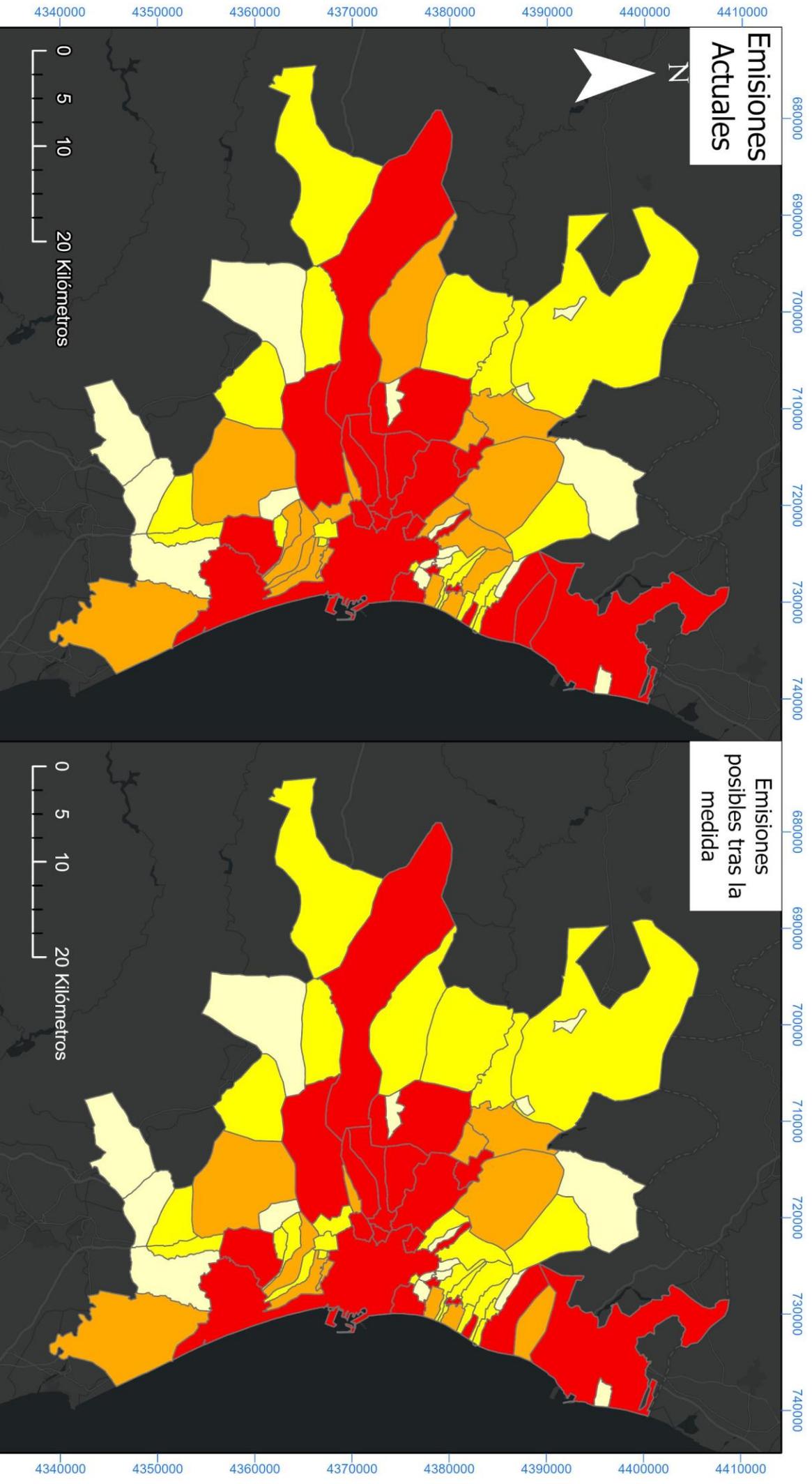
ETRS89 / UTM ZONA 30N

**Julio, 2023**

Fondo: Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, FAO, METI/NASA, USGS

**Leyenda**

- CO (kg)**
- 0 - 43
  - 43 - 73
  - 73 - 173
  - 173 - 6896



**Emisiones Actuales**

**Emisiones posibles tras la medida**



**DADES VALÈNCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València

**Mapa de simulación de reducción de NOx con la implementación del sistema BRT a los municipios del área metropolitana de Valencia**

**Autor:**  
Raúl Sancha Llamosí

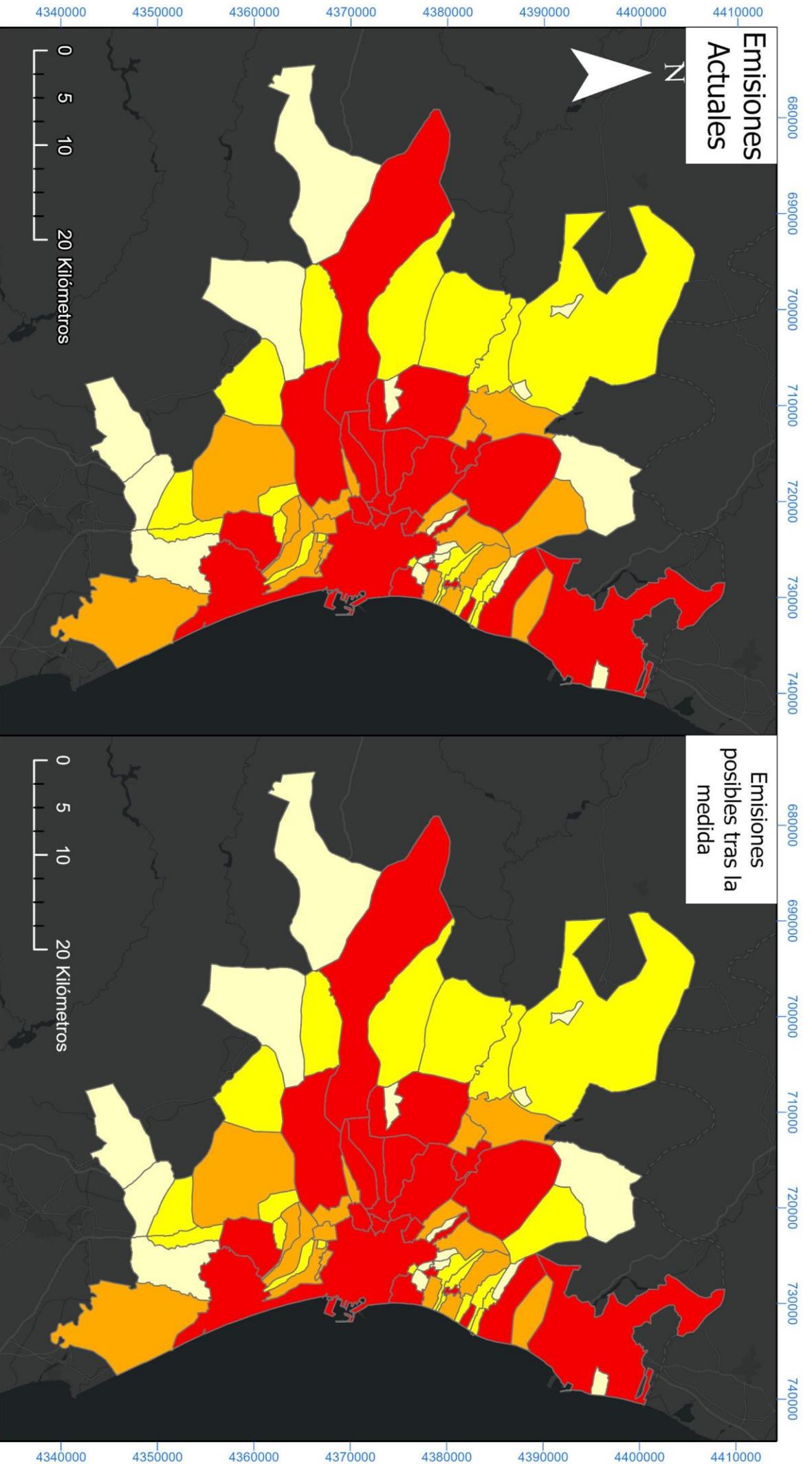
ETRS89 / UTM ZONA 30N

**Julio, 2023**

Fondo: Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, FAO, MET/NASA, USGS

**Leyenda**

- NOx (kg)**
- 0 - 61
  - 61 - 122
  - 122 - 280
  - 280 - 15000



**Emisiones Actuales**

**Emisiones posibles tras la medida**



**DADES VALENCIA**  
Càtedra Governança de la ciutat de València

**Mapa de simulación de reducción de PM con la implementación del sistema BRT a los municipios del área metropolitana de Valencia**

**Autor:**  
Raúl Sancha Llamosí

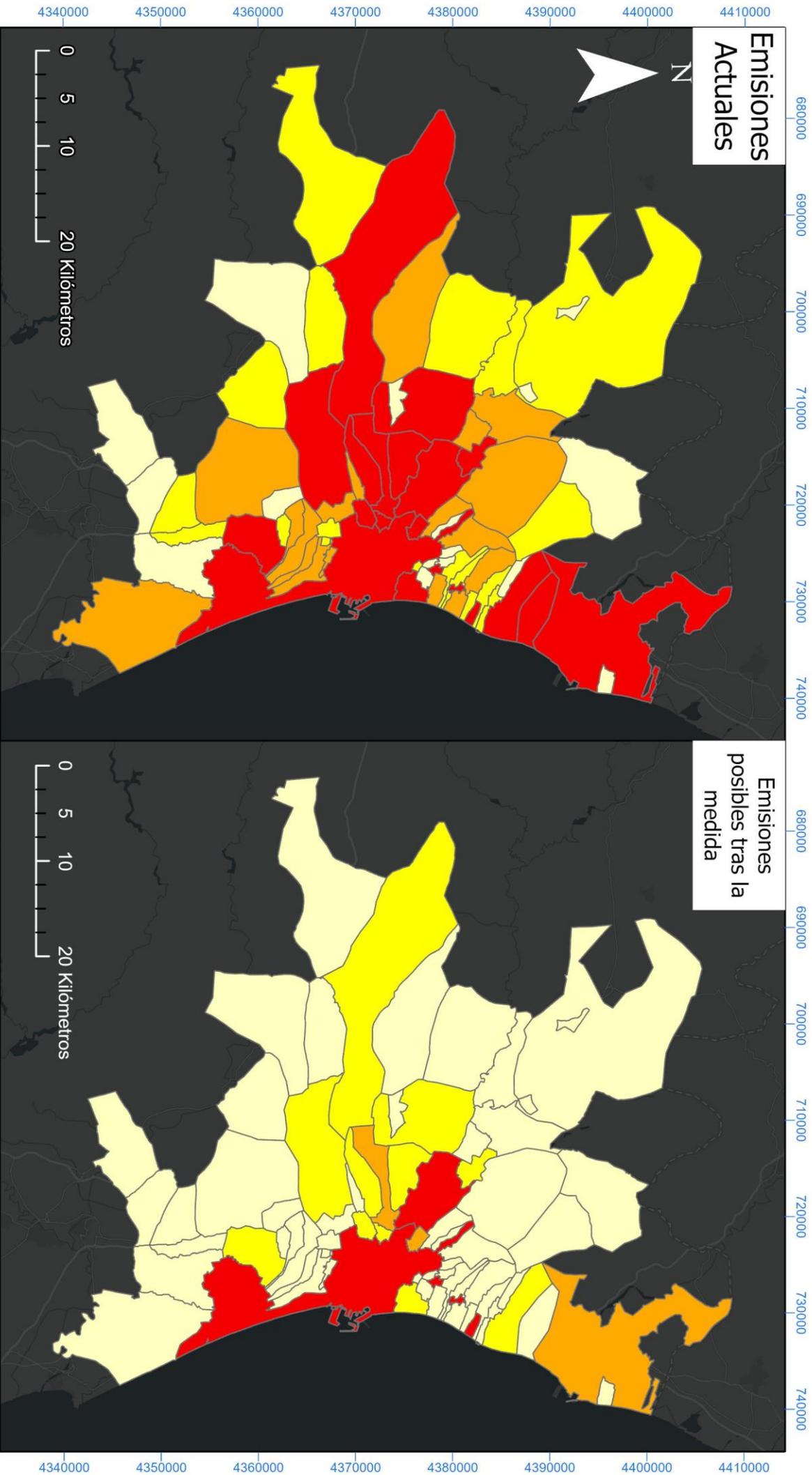
ETRS89 / UTM ZONA 30N

Julio, 2023

Fondo: Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, FAO, METI/NASA, USGS

**Leyenda**

- PM (kg)
- 0 - 2
  - 2 - 3,5
  - 3,5- 8
  - 8,- 372



**Emisiones  
Actuales**

**Emisiones  
posibles tras la  
medida**

**Mapa de simulación de reducción de NOX con la implementación de la electrificación de la flota de bus a los municipios del área metropolitana de Valencia**



**DADES VALÈNCIA**  
Càtedra Governança  
de la ciutat de València

**Autor:**

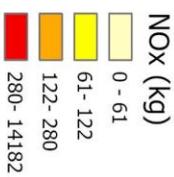
**Raúl Sancha Llamosí**

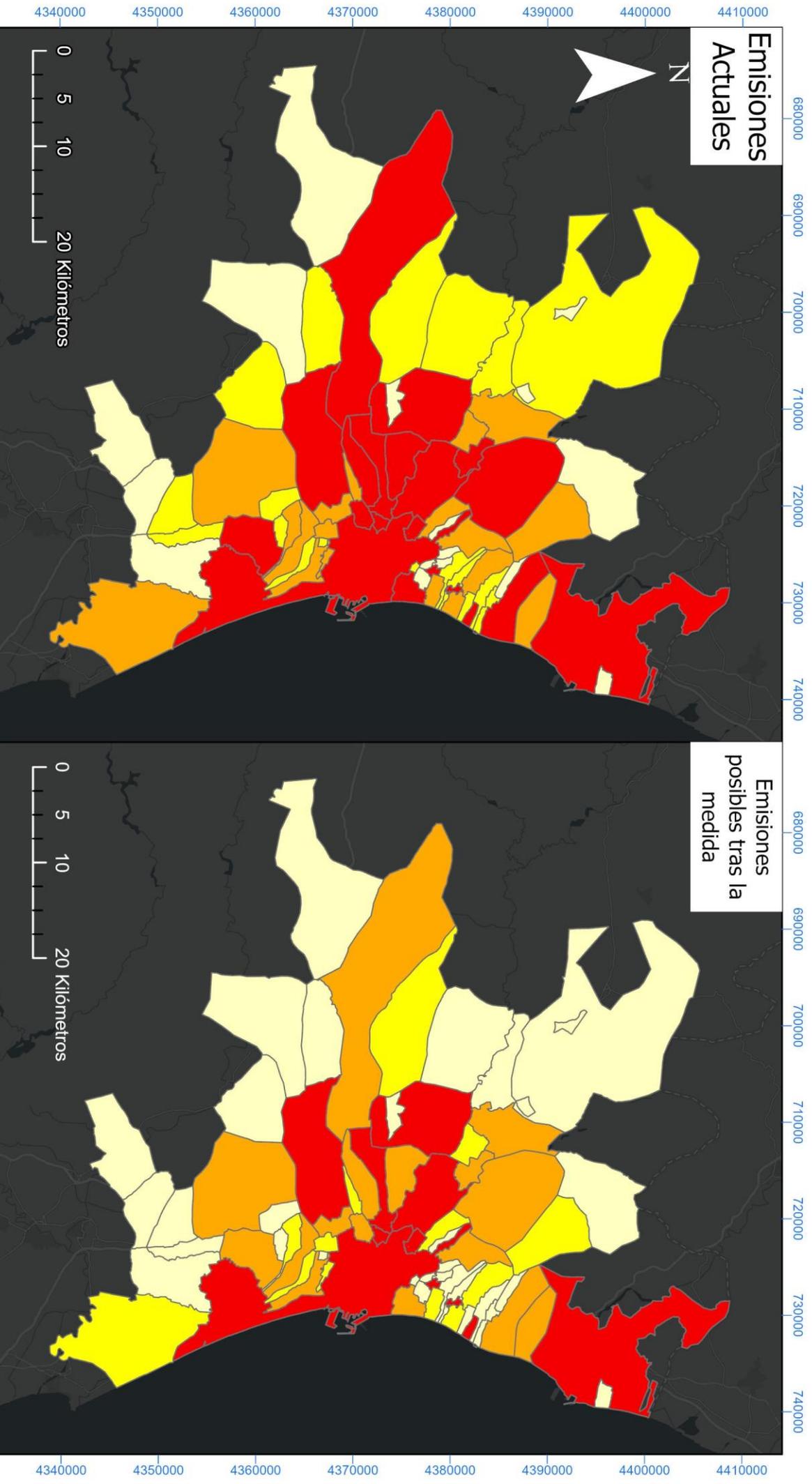
ETRS89 / UTM ZONA 30N

**Julio, 2023**

Fondo: Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, FAO, METI/NASA, USGS

**Leyenda**





**Emisiones Actuales**

**Emisiones posibles tras la medida**



**Mapa de simulación de reducción de PM con la implementación de la electrificación de la flota de bus a los municipios del área metropolitana de Valencia**

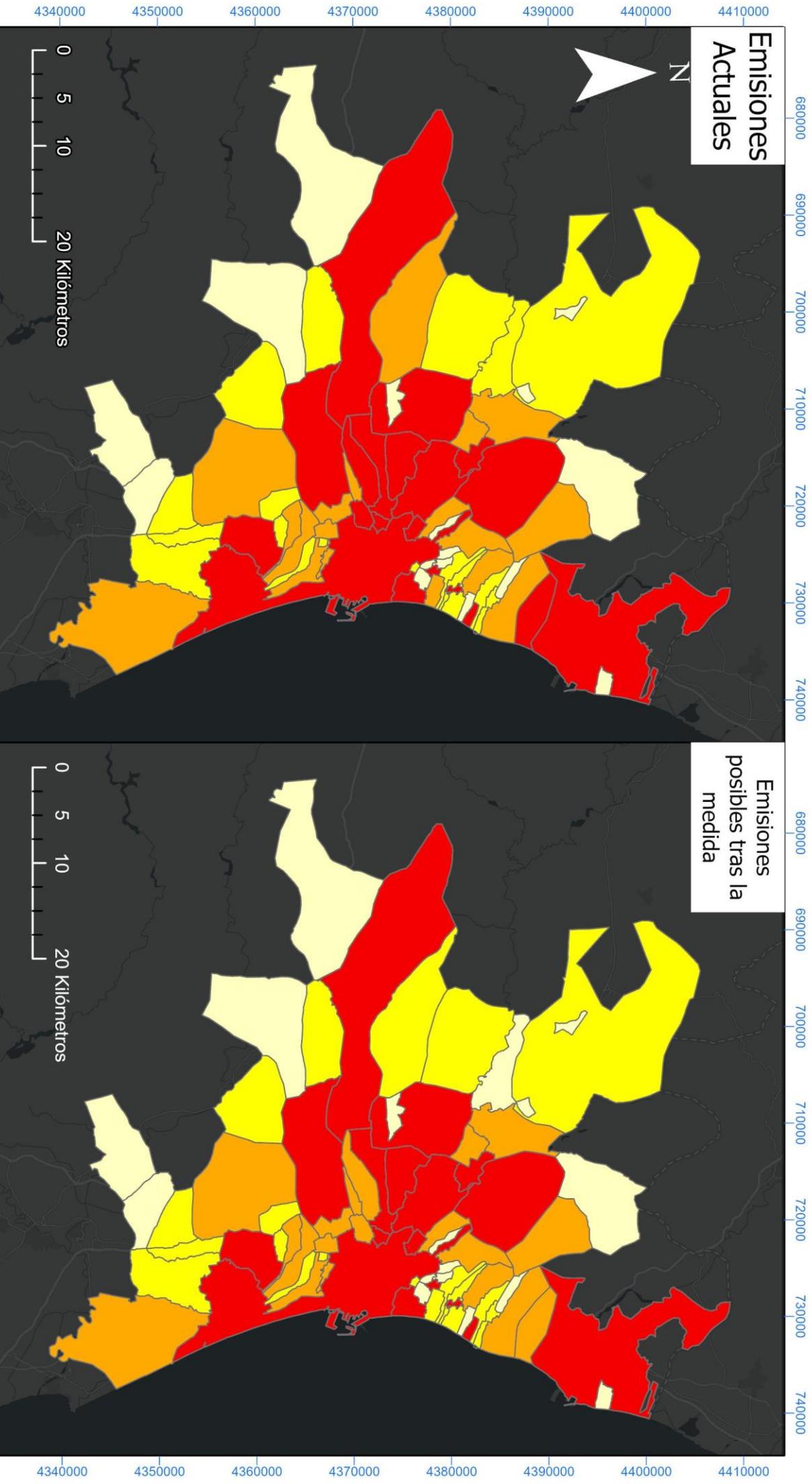
**Autor:**  
Raúl Sancha Llamosí

ETRS89 / UTM ZONA 30N

**Julio, 2023**

Fondo: Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, FAO, METI/NASA, USGS

- Leyenda**
- PM (kg)
- 0-2
  - 2-3,5
  - 3,5 - 8
  - 8- 372



**Emisiones Actuales**

**Emisiones posibles tras la medida**

**Mapa de simulación de reducción de CO2 con la implementación de la electrificación de la flota de bus a los municipios del área metropolitana de Valencia**



**Autor:**  
Raúl Sancha Llamosí

ETRS89 / UTM ZONA 30N

**Julio, 2023**

Fondo: Instituto Geográfico Nacional, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, FAO, MET/NASA, USGS

**Leyenda**

- CO2eq (kg)
- 71 - 19000
  - 20000 - 35000
  - 36000 - 82000
  - 830000 - 31000000

Tabla 1: Prestamos y devoluciones por estación de Valenbisi de 8am a 9am. Fuente: Elaboración propia

estación	Numero de prestamos	Numero de devoluciones
017_ESTACION RENFE I	3361	4327
93_AVADA_BLASCO_IBAÑEZ_DESP_C_POETA_DURAN_TORTAJAD	2847	753
141_C/ GREGORIO GEA (PEATONAL)	2479	1790
39_AVDA. PERIS Y VALERO	2453	1469
066_GUILLEN DE ANGLÉSOLA	2406	501
150_DR. MANUEL CANDELA	2341	641
149_AVDA. PERIS Y VALERO	2279	1854
065_AVDA. DEL PUERTO III	2210	1046
37_AVDA. PERIS Y VALERO	2181	745
38_AVDA. PERIS Y VALERO	2164	808
094_AVDA. BLASCO IBAÑEZ 5	2149	1503
096_AVDA. BLASCO IBAÑEZ 6	2011	1773
079_AVDA. ARAGON II	1948	2464
092_AVDA. DE ARAGON, 4 - ESQ AVDA BLASCO IBAÑEZ	1942	1870
064_AVDA. DEL PUERTO II	1918	813
116_C/ DR. VICENTE ZARAGOZA	1864	961
102_AVDA.RAMON LLUL	1785	2274
075_CAMPOAMOR I	1773	678
099_AVDA. BLASCO IBAÑEZ 8	1716	567
100_AVDA. BLASCO IBAÑEZ 9	1699	962
101_AVDA. BLASCO IBAÑEZ 10	1658	1114
057_CALLE PINTOR MONLEON	1644	1780
156_C/ CUBA	1639	1277
004_PLAZA_DE_LA_VIRGEN_CALLE_B AILIA	1613	1846
076_CAMPOAMOR II	1606	599

063_AVDA. DEL PUERTO I	1568	1318
074_PLAZA SAN FELIPE NERI	1562	478
138_SAN_PANCRACIO	1472	746
069_AVDA. DEL PUERTO	1466	1266
120_C_DR VICENTE ZARAGOZA	1466	582
117_PRIMADO REIG	1463	2079
134_C/ MAXIMILIANO THOUS	1451	432
082_GUILLEN_DE_CASTRO_TORRES_DE_QUART	1434	1337
072_RAMIRO MAETZU	1433	639
129_C_ALMAZORA	1430	558
061_VICENTE VIDAL	1412	387
151_JERONIMO MONSORIU	1410	511
080 AMADEO SAVOIA	1402	2129
153_C/ LLANO DE ZAIDA	1394	1088
059_AVDA. DE BALEARES I	1377	698
183 - AVDA AUSIAS MARCH	1371	928
098_SANTOS JUSTO Y PASTOR	1366	782
41_AVDA. GRAL. URRUTIA	1363	359
160_JOSE MARIA DE HARO	1344	711
108_LUIS PEIXO	1338	409
118_C/ DR. GOMEZ FERRER	1338	1403
073_JERONIMO MONSORIU	1319	383
133_C/ ALFAMBRA	1314	924
103_RUBEN DARIO	1309	554
130_C/ CONVENTO CARMELITAS	1309	1461
097_AVDA. BLASCO IBAÑEZ 7	1241	789
35_C/ DUQUE DE CALABRIA	1234	1070
006_GUILLEN_CASTRO_CON_CALLE_SAN_PEDRO_PASCUAL	1230	1494
068_AVDA. DEL PUERTO IV	1230	602
011_PZA_AYTO_CON_CALLE_COTANDA	1211	2233
148_XÀTIVA_PLAZA_DE_TOROS	1205	2955
019_JUAN_LLORENS	1194	562

34_AVDA. ANTIGUO REINO DE VALENCIA	1192	1068
182_AVDA_AUSIAS_MARCH	1189	713
132_C/ RUAYA	1178	527
43_C/ DE ORIENTE	1175	508
036_PZA_LOS_FUEROS_CONDE_TRE NOR	1168	1436
140_AVENIDA_CAMPANAR	1163	445
021_JUAN_LLORENS_29	1127	275
83_PZA. DE LA LEGIÓN ESPAÑOLA	1126	2582
135_AVDA. CONSTITUCIÓN	1116	492
124_C/ AZAGADOR DE ALBORAYA	1114	136
136_CALLE_ECONOMISTA_GAY	1110	462
178_CALLE_REIG_GENOVES	1105	409
125_C/ MASQUEFA	1102	422
42_AVDA. DE LA PLATA	1092	903
033_GRAN_VIA_GERMANIAS_ESQ_CALLE_RUZAFA	1071	1019
46_AVDA. INSTITUTO OBRERO DE VALENCIA	1061	745
55_AVDA. DE FRANCIA	1057	522
071_AVDA DEL PUERTO VI	1053	1797
003_PLAZA_MUSICO_LOPEZ_CHAVARRI	1048	1100
128_C/ ALFAUIR	1015	378
078_AVDA. ARAGÓN I	1014	1332
205_CALLE_NICASIO_BENLLOCH	1009	496
152_C/ LITERATO AZORÍN	972	802
87_AVDA BLASCO IBAÑEZ 2	955	4216
131_CALLE SANTA AMALIA 2	952	1229
161_MEDITERRANEO	950	311
180_AVENIDA_DOCTOR_WAKSMAN	925	228
84_SERRERIA_ESQ_PINTOR FERRER CALATAYUD	924	279
188_HOSPITAL_NUEVA_FE	916	4167
031_CALLE SALAMANCA	915	1208
172_AVENIDA_PIO_XII	913	494

025_CALLE DEL ALBERIC	909	883
137_CALLE ECONOMISTA GAY	908	684
058_PLAZA DE ESPAÑA	896	1235
44_AVDA. GRAL. URRUTIA	892	341
261_PZA_XUQUER_ESQ_VINALOPO	883	273
54_PASEO ALAMEDA	877	716
001_GUILLEN DE CASTRO	876	793
218_CALLE SALVADOR FERRANDIS_LUNA_ESQ_CALLE JUAN_B	874	289
199_CALLE BEATO NICOLAS FACTOR	864	430
196_AVDA_GASPAR_AGUILAR	862	477
77_C/ MOLINELL	848	177
081_DOCTOR FORNOS	842	1094
139_C/ REUS	840	437
45_AVDA. GRAL. URRUTIA	839	604
222_AVDA_MAESTRO RODRIGO_ESQ_AVDA_MANUEL_DE_FALLA	835	563
123_C_ALBOCACER	830	103
171_CALLE GRAN CANARIA	830	221
026_CALLE SAN JOSE DE CALASANZ	819	334
192_CTRA_MALILLA	812	252
028_NAVARRO REVERTE	809	2102
202_PASEO PECHINA	802	585
298_TALLER	802	746
085_AVDA_BLASCO IBAÑEZ 1	787	2324
127_C/ DUQUE DE MANDAS	781	258
060_AVDA.BALEARES II	777	673
122_C_MÚSICO HIPÓLITO MARTÍNEZ	775	101
174_CALLE MONDUBER	770	364
208_CALLE CARTEROS_ESQ_CALLE_MOSSEN_FEBRER	766	371
159_FRANCISCO CUBELLS	761	314
121_C_MURTA	759	189

193_CALLE_CARTEROS	757	188
177_CALLE_ALCUDIA	751	325
115_C/ DR. VICENTE ZARAGOZA	748	1143
90_AVDA. BLASCO IBAÑEZ	745	1900
147_CALLE_PIE_DE_LA_CRUZ_CALLE_DE_LA_REJA	744	1255
162_PZA. ARMADA ESPAÑOLA	743	969
012_CALLE_MINYANA	736	1366
176_CAMINO_DE_MONCADA_52	735	295
112_AVDA. DE LOS NARANJOS	733	2900
254_AVDA_DR_TOMAS_SALA_CARTEROS	728	331
197_CALLE_FONTANARS_DELS_AFORINS	725	555
256_AVDA_TRES_FORQUES_TURIS	725	403
119_C/ JAIME ROIG	712	1361
189_HOSPITAL_NUEVA_FE	708	2159
95_AVDA. DE LOS NARANJOS	706	2481
014_BARÓN CARCER	690	1229
111_UNIVERSIDAD POLITECNICA – JUNTO PISTAS DEPORTI	684	1901
032_C/ CONDE DE ALTEA	683	994
143_AVDA. MENENDEZ PIDAL	680	1009
179_AVENIDA_DE_LA_PLATA_45	677	582
191_CTRA_MALILLA	675	129
223_CALLE_VALLE_BALLESTERA_ESQ_PLAZA_POLICIA_LOCAL	651	497
216_AVDA_DEL_CID_ESQ_CALLE_BURGOS	648	461
272_VICENTE_LA_RODA_C_INGENIERO_FAUSTO_ELIO	644	297
104_ALBALAT DELS TARONGERS	640	1268
166_PROGRESO	640	184
190_CTRA_MALILLA	624	374
243_ALBACETE_ESQ_MALUQUER	622	212
020_FERNANDO_EL_CATOLICO_CALL E_QUART	617	741

022_JUAN_LLORENS_57	617	603
155_C/ SALAMANCA	616	494
029_PLAZA AMERICA	613	1437
195_CALLE_GIORGETA	609	645
024_GRAN_VIA_RAMON_Y_CAJAL	595	710
173_AVENIDA_PIO_XII_34	580	618
062_MENORCA	579	651
201_AVDA_PEREZ_GALDOS	572	300
224_PLAZA_JOSE_MONFORTE_TUDE LA_ESQ_CALLE_HERNANDEZ	571	283
009_PLAZA_TETUAN_4	565	1244
181_CALLE_DEL_SALINAR	559	433
207_CALLE_MILLARES_ESQ_CALLE_F EDERICO_GARCA_LORCA	552	245
52_C/ LUIS GARCIA BERLANGA	548	882
56_AVDA. DE FRANCIA	548	692
154_PESCADORES	545	231
005_PINTOR_LOPEZ_PZA_POETA_LL ORIENTE	543	1211
002_CALLE_SALVADOR_GINER_CALL E_MUSEO	541	595
217_CALLE_9_DE_OCTUBRE_ESQ_CA LLE_PINTOR_STOLZ	540	164
86_AVDA_GASPAR_AGUILAR_ESQ_VI CENTE_PARRA	538	527
126_C/ ALFAUIR	530	640
109_AVDA. NARANJOS	522	1850
220_CALLE_CASTAN_TOBEÑAS_ESQ_ CALLE_DE_GOYA	520	238
107_C/ CAMPILLO ALTO BUEY	511	401
175_CALLE_JUAN_XXIII	508	240
231_CALLE_DE_ALCAÑIZ_ESQ_CALLE _CAMBRILS	502	242
067_JUAN VERDEGUER	501	555
091_CALLE_GRABADOR_JORDAN_46_ PLAZA_ESCULTOR_PASTOR	497	121

50_AVDA. AUTOPISTA DEL SALER	494	840
170_PAVIA 5	494	596
226_CALLE_SAFOR_ESQ_AVDA_DE_LAS_CORTES_VALENCIANAS	488	859
114_ADOLFO SUAREZ	487	1782
245_9_DE_OCTUBRE_CIEZA	485	601
010_CALLE_DEL_HOSPITAL_FRENTE_CALLE_HORNO_DEL_HOSP	481	1296
157_AVENIDA_PEREZ_GALDOS	481	424
023_GRAN_VIA_FERNANDO_EL_CATOLICO	469	532
088_AVDA. BLASCO IBAÑEZ 3	463	2605
164_PAVIA 1	456	502
186_CALLE_INGENIERO_JOAQUIN_BENLLOCH	448	245
007_PZA_DEL_MERCADO_TAUOLA_DE_CANVIS	440	319
203_CALLE_REINA_VIOLANTE	431	168
016_COLON I	429	2016
48_AVDA. ANTONIO FERRANDIS	424	537
204_AVDA_GENERAL_AVILES	423	971
105_AVDA. DE LOS NARANJOS	419	2673
258_PINTOR_RAFAEL_SOLVES_ESQ_JOSE_SOTO_MICO	413	266
89_AVDA. BLASCO IBAÑEZ	398	2289
145_PLAZA_BADAJOS	393	286
253_PLAZA_JOSE_MELIA_CASTELLO_CAMPOS_CRESPO	388	114
233_SAN_JUAN_BOSCO_SANTIAGO_RUSIÑOL	383	279
167_PAVIA 3	380	786
210_CALLE_CAMPOS_CRESPO_ESQ_CALLE_JUAN_DE_GARAY	380	523
158_DR. LLUNCH	376	202
257_PLAZA_SALVADOR_SORIA_ESQ_PIO_X	374	124
206_CALLE_PERIODISTA_GIL_SUMBIELLA	371	72

247_AVDA_TRES_CRUCES_MUSICO_AYLLON	368	643
221_AVDA_MANUEL_DE_FALLA_ESQ_CALLE_HERNANDEZ_LAZAR	365	185
209_AVDA_GASPAR_AGUILAR_ESQ_CALLE_MUSICO_PENELLA	359	860
47_AVDA. AUTOPISTA DEL SALER	357	1047
251_ARQUITECTO_SEGURA_LAGO_CAMINO_NUEVO_DE_PICAÑA	353	51
198_CALLE_FONTANARS_DELS_AFORINS	352	192
230_CALLE_POETA_SERRANO_CLAVERO_EQ_GENERAL_LLORENS	352	195
276_EDIFICIO_VELES_E_VENTS	348	710
142_C/ GREGORIO GEA (PEATONAL)	346	1923
106_AVDA. DE LOS NARANJOS	344	1889
185_AVDA_AUSIAS_MARCH	344	171
264_AVDA_CID_ANTES_MARCONI	344	141
53_C/ LUIS GARCIA BERLANGA	333	721
013_PZA. ALFONSO MAGNANIMO_CON_CALLE_LA_NAVE	330	1801
215_CALLE_MUSICO_AYLLON_ESQ_CALLE_FRANCISCO_DOLZ	329	201
250_AVDA_TRES_CRUCES_PIO_XI	326	268
015_RIBERA	318	1022
246_AVDA_TRES_CRUCES_ENTRADA_HOSPITAL_GENERAL	318	783
184_CALLE_BOMBER_RAMON_DUART	316	484
239_LA_FLORISTA_TRANVIA_PALACIO_CONGRESOS	315	303
273_CALLE_MORAIRA_CALLE_DALT_DE_LA_MAR	315	170
187_AVDA_AUSIAS_MARCH	314	609
229_CALLE_AITANA_ESQ_AVDA_BURJASSOT	314	80

232_SAN_VICENTE_DE_PAUL_SANTIA GO_RUSIÑOL	314	358
248_AVDA_TRES_CRUCES_JOSE_MA RIA_MORTES_LERMA	314	339
219_CALLE_CASTAN_TOBEÑAS_ESQ_ CALLE_VELAZQUEZ	308	590
211_CALLE_FRAY_JUNÍPERO_SERRA _ESQ_CALLE_VALL_D'UIX	305	145
265_C_ALCASSER_POETA_ALBERTO_ LISTA	304	324
237_LEVANTE_UD_AVDA_ECUADOR	300	117
018_COLON II	293	1600
255_SAN_VICENTE_MARTIR_TOMAS_ DE_VILLAROYA	290	128
168_AVDA. MALVARROSA	284	228
194_ESTACION_AVE_JOAQUIN_SORO LLA	282	565
200_AVDA_DEL_CID	280	166
110_KISSHOMARU	274	1874
027_CALLE_SAN_VICENTE_MARTIR_1 29	268	391
163_PASEO NEPTUNO	268	463
70_CALLE_COLON_ESQ_ALMIRANTE_ ROGER_DE_LAURIA	263	1140
146_AVDA. CAMPANAR	246	565
214_CALLE_SANTA_CRUZ_DE_TENER IFE_ESQ_CALLE_LLOMBA	234	469
238_SAN_JOSE_ARTESANO_FRANCIS CO_MOROTE_GREUS	231	279
212_CALLE_FRAY_JUANÍPERO_SERRA _ESQ_CALLE_TORRENTE	224	117
263_PADRE ESTEBAN_PERNET_ANTES_CASA_MI SERICORDIA	220	289
227_CALLE_SAN_CLEMENTE_ENTRA_ HOSPITAL_ARNAU_VILANO	214	447
236_RIO_SEGRE_RAFAEL_COMPANY	205	163
268_PZA_LUIS_CANO_5	204	43
275_CAMINO_DE_LAS_MORERAS_ES Q_RONDA_DE_NAZARET	202	52

234_PLAZA MUSICO_ESPI_JOSE_ESTEVE	194	82
271_CALLE_SALVADOR_CERVERÓ_C ALLE_CARLOS_CORTINA	194	47
49_C/ RICARDO MUÑOZ SUAY	192	1348
51_PSO. DE LAS MORERAS	187	435
030_CIRILO AMOROS	181	870
008_PLAZA_DE_LA_REINA_ESQUINA_ CALLE_DEL_MAR	180	278
144_CALLE_MARQUES_DE_SAN_JUA N	178	217
266_PLANA_ALTA_ESQ_AVDA_MAEST RO_RODRIGO	175	190
235_CONDE_DE_TORREFIEL_CECILIO _PLA	172	34
259_CALLE_PIO_IX_POLIDEPORTIVO_ RAMBLETA	156	202
40_CALLE_BARCAS_FRENTE _TEATRO_PRINCIPAL	154	671
267_C_BENIFERRI_VICENTE_TOMAS_ MARTI	151	84
252_DE_LOS_GREMIOS_CAMPOS_CR ESPO	147	101
213_CALLE_ARCHIDUQUE_CARLOS_E SQ_CALLE_JOSE_MA_MOR	146	229
225_CALLE_PADRE_BARRANCO_DES PUES_CALLE_BENIFAIRO	140	83
165_PAVIA 2	136	193
242_LA_SAFOR_AVDA_MAESTRO_RO DRIGO	131	142
249_AVDA_TRES_CRUCES_SEGUNDA _REPUBLICA_ESPAÑOLA	126	205
228_AVDA_NICASIO_BENLLOCH_ESQ _CALLE_L'HORTA_SUD	122	188
169_PAVIA 4	121	189
270_CALLE_NINOT_ESQ_PZA_REGIN O_MAS	116	84
241_VALL_DE_ALBAIDA_PEATONAL	89	454
113_ETS CAMINOS	84	2836
274_MANUEL_ANDRES_CASTELL_DE _POLOP	82	45

244_AVDA_PIO_BAROJA_VALLE_DE_LA_BALLESTERA	74	267
240_CAMP_DEL_TURIA_AVDA_CORTE S_VALENCIANAS	50	321
262_AVDA_TRES_FORQUES_COLONIA_ESPANOLA_DE_MEXICO	50	530
269_CAMPAMENTO_81	26	7
260_DELS_FERRERS_ESQ_TRAGINERS	8	207

Tabla 36: Frecuencia EMT por Barrios. Fuente: Elaboración propia

Frecuencia por barrios EMT			
nombre	Media Trayectos por hora	Mínimo Trayectos por hora	Máximo Trayectos por hora
AIORA	27,6	5	49
ALBORS	37,5	15	76
ARRANCAPINS	74,4	9	182
BENICALAP	28,0	4	84
BENIFARAIG	4,4	2	6
BENIFERRI	20,2	5	42
BENIMACLET	45,5	6	116
BENIMAMET	9,1	4	11
BETERO	45,7	12	75
BORBOTO	5,8	3	6
CABANYAL-CANYAMELAR	38,2	5	90
CAMI DE VERA	22,0	5	57
CAMI FONDO	42,2	18	64
CAMI REAL	25,3	4	61
CAMPANAR	58,2	6	138
CARPESA	5,5	2	6
CASTELLAR-L'OLIVERAL	8,0	2	13
CIUTAT DE LES ARTS I DE LES CIENCIES	23,5	4	51
CIUTAT FALLERA	18,2	6	29
CIUTAT JARDI	28,0	9	58
CIUTAT UNIVERSITARIA	83,3	17	136
EL BOTANIC	68,7	5	114
EL CALVARI	66,6	12	99
EL CARME	36,2	11	79
EL FORN D'ALCEDO	15,1	9	31
EL GRAU	29,6	3	63
EL MERCAT	67,5	11	136
EL PALMAR	3,3	1	6
EL PERELLONET	4,0	2	4
EL PILAR	83,3	27	188
EL PLA DEL REMEI	124,2	30	214
EL SALER	4,8	0	6
ELS ORRIOLS	27,7	9	70
EN CORTS	35,6	16	59
EXPOSICIO	73,8	30	153
FAITANAR	27,3	8	33
FAVARA	19,1	4	37
JAUME ROIG	71,7	17	122
L'AMISTAT	48,1	22	83
L'HORT DE SENABRE	29,4	6	71
L'ILLA PERDUDA	22,1	9	53
LA CARRASCA	36,7	6	116
LA CREU COBERTA	36,4	5	72
LA CREU DEL GRAU	39,7	24	59
LA FONTETA S. LLUIS	25,3	4	42
LA FONTSANTA	52,8	6	116
LA GRAN VIA	71,2	11	147
LA LLUM	37,0	10	67

LA MALVA-ROSA	41,6	4	85
LA PETXINA	64,4	25	114
LA PUNTA	10,7	2	41
LA RAIOSA	46,5	9	86
LA ROQUETA	142,8	24	266
LA SEU	46,3	11	84
LA TORRE	30,1	8	33
LA VEGA BAIXA	52,0	9	108
LA XEREA	104,7	25	190
LES CASES DE BARCENA	8,8	4	10
LES TENDETES	55,0	14	99
MALILLA	25,7	4	66
MARXALENES	60,5	12	99
MESTALLA	71,4	28	158
MONTOLIVET	50,7	18	98
MORVEDRE	62,3	22	93
NA ROVELLA	30,6	8	58
NATZARET	22,6	8	31
NOU MOLES	47,6	5	102
PATRAIX	34,1	4	81
PENYA-ROJA	33,8	5	97
PINEDO	5,7	2	9
POBLE NOU	8,1	2	28
RUSSAFA	57,4	5	240
SAFRANAR	21,7	5	46
SANT ANTONI	46,9	26	75
SANT FRANCESC	149,9	25	266
SANT ISIDRE	26,4	9	46
SANT LLORENS	18,1	5	71
SANT MARCEL.LI	36,4	5	72
SANT PAU	27,3	3	78
SOTERNES	67,1	26	113
TORMOS	45,5	9	67
TORREFIEL	38,2	8	70
TRES FORQUES	39,0	4	113
TRINITAT	58,2	5	120
VARA DE QUART	27,9	5	48

Tabla 37: Frecuencia MetroValencia por Barrios. (Completa en Anexos) Fuente: Elaboración propia

Frecuencia por Barrio MetroValencia			
Nombre	Media Trayectos por hora	Mínimo Trayectos por hora	Máximo Trayectos por hora
AIORA	34,74	28	56
ALBORS	32,00	32	32
ARRANCAPINS	59,20	8	103
BENICALAP	31,47	24	67
BENIFERRI	47,77	24	68
BENIMACLET	62,25	24	84
BENIMAMET	21,88	19	55
BETERO	36,56	28	42
CABANYAL-CANYAMELAR	32,05	6	48
CAMI DE VERA	41,44	32	52
CAMI REAL	52,00	52	52
CAMPANAR	35,72	35	60
CIUTAT DE LES ARTS I DE LES CIENCIES	14,49	8	18
CIUTAT FALLERA	32,22	24	68
CIUTAT JARDI	32,00	32	32
CIUTAT UNIVERSITARIA	40,05	32	82
EL BOTANIC	64,79	35	87
EL CALVARI	32,18	24	60
EL CARME	24,00	24	24
EL GRAU	24,98	4	42
EL PILAR	84,00	84	84
EL PLA DEL REMEI	54,81	8	66
ELS ORRIOLS	26,71	12	50
EN CORTS	16,00	16	16
EXPOSICIO	44,97	32	66
FAITANAR	46,25	46	52
FAVARA	52,37	52	54
JAUME ROIG	64,80	32	82
L'AMISTAT	32,00	32	32
L'HORT DE SENABRE	52,00	52	52
L'ILLA PERDUDA	30,56	28	44
LA CARRASCA	44,81	36	48
LA CREU DEL GRAU	31,00	28	40
LA FONTSANTA	36,00	36	36
LA GRAN VIA	18,58	16	64
LA LLUM	36,00	36	36
LA MALVA-ROSA	32,93	18	38
LA PETXINA	63,37	35	84
LA PUNTA	9,31	4	18
LA RAIOSA	52,77	52	53
LA ROQUETA	75,45	8	103
LA SEU	24,00	24	24
LA VEGA BAIXA	48,00	48	48
LA XEREA	64,52	64	66
LES CASES DE BARCENA	16,00	16	16
LES TENDETES	27,67	24	35
MARXALENES	24,13	24	26
MASSARROJOS	18,00	18	18
MESTALLA	41,43	32	66
MONTOLIVET	16,00	16	16
MORVEDRE	29,20	24	50

NA ROVELLA	16,00	16	16
NATZARET	4,91	4	8
NOU MOLES	40,17	36	42
PATRAIX	49,26	42	53
PENYA-ROJA	12,00	12	12
POBLE NOU	24,00	24	24
RUSSAFA	17,21	8	66
SAFRANAR	52,21	52	54
SANT ANTONI	32,85	24	50
SANT FRANCESC	65,20	16	87
SANT ISIDRE	52,00	52	52
SANT LLORENS	33,05	24	84
SANT PAU	35,94	19	59
SOTERNES	36,00	36	36
TORMOS	24,35	24	26
TORREFIEL	16,60	12	24
TRES FORQUES	41,06	36	42
TRINITAT	49,95	24	84

Tabla 38: Frecuencia MetroBus por Barrios. Fuente: Elaboración propia

Frecuencia por barrios MetroBus			
Nombre	Media Trayectos por hora	Mínimo Trayectos por hora	Máximo Trayectos por hora
ARRANCAPINS	12,98	1	31
BENIMACLET	1,00	1	1
BENIMAMET	1,67	1	2
CABANYAL-CANYAMELAR	1,00	1	1
CAMI DE VERA	1,00	1	1
CAMPANAR	5,01	1	8
CIUTAT DE LES ARTS I DE LES CIENCIES	1,00	1	1
CIUTAT UNIVERSITARIA	1,00	1	1
EL BOTANIC	7,11	1	20
EL CARME	1,24	1	4
EL FORN D'ALCEDO	1,00	1	1
EL MERCAT	2,00	2	2
EL PALMAR	1,00	1	1
EL PERELLONET	1,00	1	1
EL PILAR	3,40	1	15
EL PLA DEL REMEI	1,00	1	1
EL SALER	1,00	1	1
EN CORTS	1,00	1	1
EXPOSICIO	1,00	1	1
JAUME ROIG	1,00	1	1
L'AMISTAT	1,00	1	1
LA CARRASCA	1,00	1	1
LA CREU COBERTA	1,00	1	1
LA FONTETA S. LLUIS	1,00	1	1
LA FONTSANTA	24,72	1	33
LA GRAN VIA	1,00	1	1
LA LLUM	18,08	12	29
LA PETXINA	12,50	1	31
LA PUNTA	1,00	1	1
LA RAIOSA	1,00	1	1
LA ROQUETA	10,85	1	20
LA SEU	1,00	1	1
LA VEGA BAIXA	1,00	1	1
LA XEREA	1,25	1	2
LES TENDETES	3,68	1	8
MALILLA	1,00	1	1
MARXALENES	3,14	1	4
MASSARROJOS	1,00	1	1
MESTALLA	1,00	1	1
MONTOLIVET	1,00	1	1
MORVEDRE	1,00	1	1
NA ROVELLA	1,00	1	1
NOU MOLES	26,02	1	33
PATRAIX	20,49	1	31
PENYA-ROJA	1,00	1	1
PINEDO	1,00	1	1

RUSSAFA	1,00	1	1
SANT FRANCESC	5,55	1	15
SANT PAU	7,63	2	29
SOTERNES	24,00	4	33
TRES FORQUES	26,50	15	33
TRINITAT	1,00	1	1

Tabla 39: Frecuencia Todos por Barrios. Fuente: Elaboración propia

Frecuencia por Barrios de todos			
Nombre	Media Trayectos por hora	Mínimo Trayectos por hora	Máximo Trayectos por hora
AIORA	153,89	6	196
ALBORS	206,90	126	303
ARRANCAPINS	354,22	28	520
BENICALAP	139,02	21	263
BENIFARAIG	5,25	2	6
BENIFERRI	95,94	27	134
BENIMACLET	219,00	1	303
BENIMAMET	38,72	1	91
BETERO	177,19	71	225
BORBOTO	5,56	1	6
CABANYAL-CANYAMELAR	160,41	18	220
CAMI DE VERA	126,78	1	256
CAMI FONDO	172,60	9	238
CAMI REAL	71,24	4	165
CAMPANAR	231,92	113	325
CARPESA	6,67	2	16
CASTELLAR-L'OLIVERAL	11,52	3	27
CIUTAT DE LES ARTS I DE LES CIENCIES	98,77	7	158
CIUTAT FALLERA	77,13	7	131
CIUTAT JARDI	168,15	97	259
CIUTAT UNIVERSITARIA	308,14	224	409
EL BOTANIC	285,46	1	483
EL CALVARI	244,23	228	263
EL CARME	210,54	50	370
EL FORN D'ALCEDO	19,28	9	37
EL GRAU	81,32	3	181
EL MERCAT	409,17	214	525
EL PALMAR	3,79	1	6
EL PERELLONET	3,99	2	4
EL PILAR	409,90	289	503
EL PLA DEL REMEI	399,49	1	540
EL SALER	4,89	1	6
ELS ORRIOLS	136,31	10	236
EN CORTS	119,02	5	184
EXPOSICIO	342,17	161	418
FAITANAR	37,75	4	91
FAVARA	139,25	95	179
JAUME ROIG	294,57	104	394
L'AMISTAT	234,04	142	326
L'HORT DE SENABRE	130,07	43	174
L'ILLA PERDUDA	150,88	5	218
LA CARRASCA	141,92	1	301
LA CREU COBERTA	115,02	47	157
LA CREU DEL GRAU	130,17	6	161
LA FONTETA S. LLUIS	69,87	53	92

LA FONTSANTA	170,61	95	208
LA GRAN VIA	331,66	22	533
LA LLUM	169,09	86	193
LA MALVA-ROSA	122,45	6	177
LA PETXINA	303,67	124	425
LA PUNTA	27,02	1	101
LA RAIOSA	182,02	127	315
LA ROQUETA	488,39	282	522
LA SEU	278,95	109	428
LA TORRE	34,52	13	48
LA VEGA BAIXA	239,27	187	302
LA XEREA	368,69	232	523
LES CASES DE BARCENA	14,28	4	27
LES TENDETES	248,40	134	286
MAHUELLA-TAULADELLA	4,00	4	4
MALILLA	70,96	1	181
MARXALENES	202,61	102	284
MASSARROJOS	14,78	1	19
MESTALLA	296,33	22	384
MONTOLIVET	158,09	56	225
MORVEDRE	208,73	102	265
NA ROVELLA	107,77	64	158
NATZARET	38,86	3	68
NOU MOLES	249,25	100	356
PATRAIX	231,27	76	356
PENYA-ROJA	118,28	9	227
PINEDO	7,03	1	10
POBLE NOU	20,65	2	100
RAFALELL-VISTABELLA	2,00	2	2
RUSSAFA	267,33	28	540
SAFRANAR	145,90	33	252
SANT ANTONI	207,37	174	246
SANT FRANCESC	480,62	336	540
SANT ISIDRE	104,51	9	136
SANT LLORENS	110,23	10	223
SANT MARCEL.LI	79,07	51	91
SANT PAU	103,42	2	250
SOTERNES	190,13	99	214
TORMOS	184,15	128	228
TORREFIEL	117,32	48	187
TRES FORQUES	199,08	139	268
TRINITAT	238,97	35	394
VARA DE QUART	97,26	4	203

Tabla 40: Frecuencia Todos por Municipios. (Completa en Anexos) Fuente: Elaboración propia

Frecuencia por Municipios de todos			
Nombre	Media Trayectos por hora	Mínimo Trayectos por hora	Máximo Trayectos por hora
Alaquas	24,18	1	42
Albal	13,00	13	13
Albalat dels Sorells	13,13	2	16
Alboraya	33,66	1	83
Albuixech	3,97	2	4
Alcasser	10,83	10	12
Aldaia	19,51	1	42
Alfajar	13,41	1	50
Alfara del Patriarca	12,37	2	22
Alginet	4,00	4	4
Almassera	19,42	9	27
Almussafes	1,00	1	1
Benaguasil	12,53	12	13
Benetusser	21,02	8	46
Benifaio	4,54	1	6
Benissano	6,00	6	6
Betera	7,49	6	10
Bonrepos i Mirambell	10,38	5	27
Buñol	1,39	1	2
Burjassot	49,93	3	126
Carlet	4,00	4	4
Catarroja	13,05	13	15
Cheste	1,91	1	4
Chiva	1,65	1	4
Eliana, l'	11,45	11	13
Foios	13,57	2	25
Godella	8,88	1	47
Godelleta	1,07	1	2
Lliria	6,27	6	12
Llocnou de la Corona	17,73	17	18
Loriguilla	1,98	1	3
Manises	16,45	1	63
Massalfassar	2,04	2	4
Massamagrell	15,90	8	18
Massanassa	9,87	1	15
Meliana	14,39	2	26
Mislata	74,74	1	204
Moncada	14,68	2	22
Museros	16,02	16	18
Paiporta	42,06	17	48
Paterna	13,36	1	71
Picanya	33,84	5	42
Picassent	8,32	1	12
Pobla de Farnals, la	14,85	8	18
Pobla de Vallbona, la	13,00	13	13
Puçol	6,00	6	6
Puig de Santa Maria, el	5,32	4	8

Quart de Poblet	24,51	1	68
Rafelbunyol	9,51	8	16
Riba-roja de Turia	3,17	1	11
Rocafort	10,17	1	20
Sagunto/Sagunt	3,80	1	8
Sedavi	21,94	1	50
Silla	7,50	1	13
Sollana	4,45	1	7
Sueca	3,22	1	7
Tavernes Blanques	10,69	10	43
Torrent	12,15	1	54
Turis	1,00	1	1
Valencia	112,45	1	540
Vinalesa	9,39	2	10
Xirivella	36,10	1	187