


Congreso Nacional del Medio Ambiente  
Madrid del 31 de mayo al 03 de junio de 2021

# EFFECTOS DE LA CONFIGURACIÓN URBANA SOBRE LA MOVILIDAD A PIE Y LA CONTAMINACIÓN EN LAS CIUDADES

Emilio Ortega Pérez  
Calidad del aire (ST-39)  
#conama2020



- 
- 01** Proyecto DESPACIO
  - 02** Medición de PM<sub>2,5</sub> mediante un dispositivo móvil
  - 03** Disminución de emisiones como consecuencia de la implantación de medidas de reducción de tráfico y peatonalización

# 01

PROYECTO DESPACIO: EFECTOS  
DE LA CONFIGURACIÓN  
URBANA SOBRE LA MOVILIDAD  
A PIE Y LA CONTAMINACIÓN EN  
LAS CIUDADES

## Proyecto DESPACIO

**DESPACIO** - Efectos de la configuración urbana sobre la movilidad a pie y la Contaminación en las ciudades

**Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación orientada a los retos de la sociedad**, en el marco del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016. Convocatoria 2017

Desarrollado por el **Centro de Investigación de la Universidad Politécnica de Madrid (TRANSyT-UPM)**

**enero de 2018 – junio de 2021**

## Hipótesis de partida y Objetivos

**Hipótesis de partida** planteada: muchas ciudades están implementando ambiciosos proyectos con **nuevas configuraciones urbanas** => provocan **cambios en el medio ambiente urbano** y en las características de la red de calles.

**Factores que influyen sobre la elección de ruta & nuevas configuraciones urbanas** => **efectos sobre la movilidad peatonal**

**Objetivo** (entre otros): **Cuantificar las emisiones de contaminantes aéreos** emitida por los vehículos motorizados y **que afectan a los peatones** y estudiar si aumentan o disminuyen con las **nuevas configuraciones urbanas**.

02

MEDICIÓN DE PM<sub>2,5</sub> SEGÚN  
LAS CONDICIONES DEL TRÁFICO  
EN EL CENTRO DE MADRID  
MEDIANTE UN DISPOSITIVO  
MÓVIL

## Objetivo y metodología

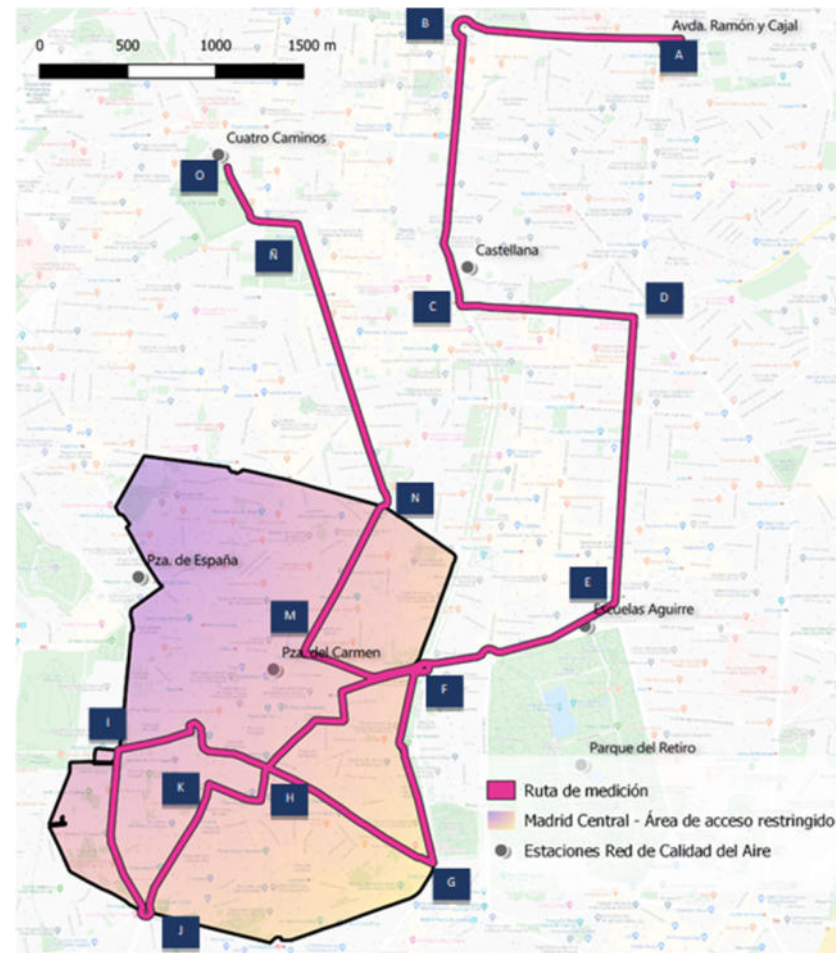
**Objetivo:** conocer la concentración de PM<sub>2,5</sub> en un conjunto de calles de Madrid mediante el uso de sensores móviles.

**Metodología:** (i) selección de componentes y **montaje del sensor móvil;** (ii) **calibración del sensor;** (iii) selección del caso de estudio y de las **rutas de medición**, que recorren distintas calles de la ciudad, **tanto dentro como fuera del área de tráfico restringido;** (iv) **toma de datos;** (v) **análisis de los datos.**

- i) sensor BHIKE HK-A5. mide **partículas desde 0.3 hasta 10 micras;** **GPS** que registra la latitud, longitud, hora y **velocidad (km/h);** sensor DHT22 de Adafruit Industries LCC para **datos de humedad (%) y temperatura (°C).**
- ii) **2 estaciones** del Sistema de Vigilancia del Ayuntamiento de Madrid (Castellana y Escuelas Aguirre).

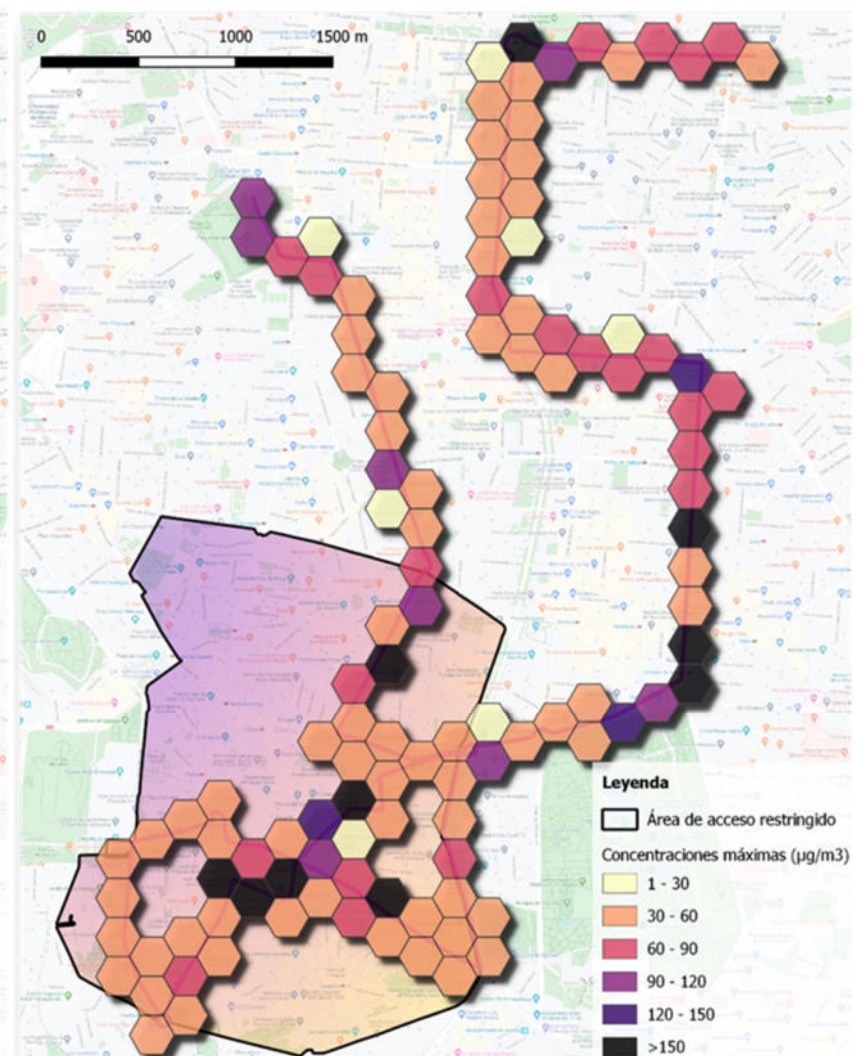
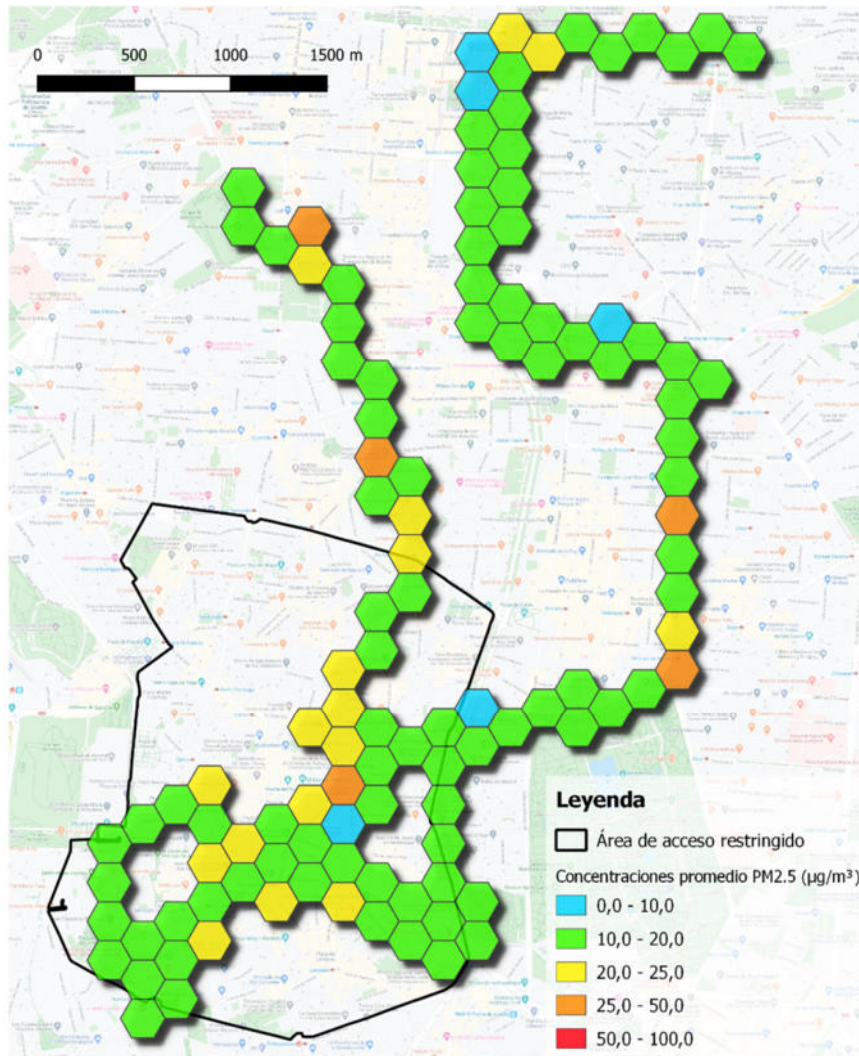
## Objetivo y metodología

- **iii) Dentro y fuera de Madrid Central.** Un recorrido total de **17,2 km**
- **iv) Techo de un Mitsubishi Outlander Phev híbrido enchufable y se han tomado datos durante 19 días.**
- **v) Por tramos; mediante malla; de altas concentraciones; en Madrid Central**





## Resultados



## Resultados

Medias por calles, **calles se superan los promedios globales** en un mayor número de ocasiones son: **la calle de la Cruz, el Paseo del Prado, la calle Hortaleza y la calle Mayor.**

Por malla, los **peores valores en la Plaza de la Lima, Príncipe de Vergara con calle Alcalá, la calle de la Cruz, la conexión entre Hortaleza y Santa Engracia (plaza de Alonso Martínez) y en la propia calle Santa Engracia.**

**El 30% de todos los valores** recogidos se encuentra por **encima de 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .**

En cuanto a la comparación entre las medias diarias de los tramos del **interior del área de tráfico restringido (Madrid Central) y los tramos externos, no se observan diferencias en los promedios** entre ambos.

## Resultados

Al menos a nivel cualitativo, las **concentraciones promedio** de partículas en el ambiente **tienden a verse influidas de forma inversa por la velocidad del tráfico.**

Las calles con **mayor nivel promedio** de contaminación por PM<sub>2,5</sub> **no necesariamente se corresponden con aquellas con mayores niveles de IMD.**

**La velocidad del viento** muestra una tendencia clara a hacer **disminuir las concentraciones de PM.**

**La temperatura y radiación solar no parecen estar relacionados** con el aumento o descenso global de la concentración de PM<sub>2,5</sub>.

03

DISMINUCIÓN DE EMISIONES  
EN EL DISTRITO CENTRO DE  
MADRID COMO  
CONSECUENCIA DE LA  
IMPLANTACIÓN DE MEDIDAS  
DE REDUCCIÓN DE TRÁFICO Y  
PEATONALIZACIÓN

## Objetivo y metodología

**Objetivo:** Estudiar el **grado de disminución de emisiones** de CO, NOx y PM en el **distrito Centro de Madrid** como consecuencia de la implantación de medidas de **reducción de tráfico y peatonalización**.

**Metodología:** Teniendo la situación del distrito en el **año 2018 como referencia**

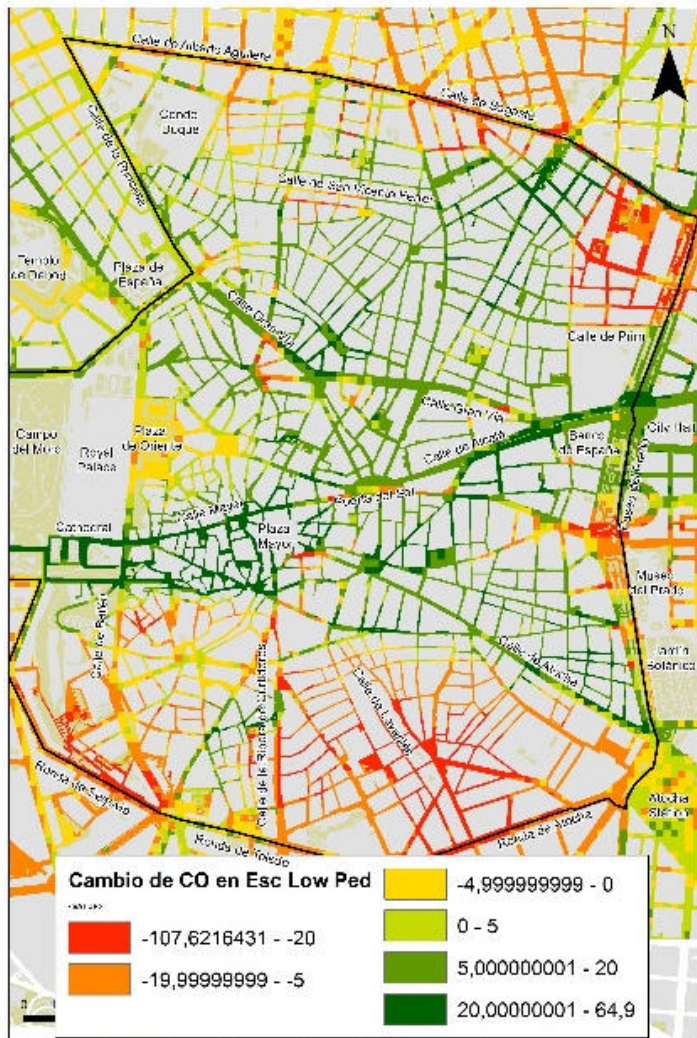
- i) Se han planteado **varios escenarios exploratorios** de limitación de tráfico y peatonalización de calles.
- ii) **Modelo de elección de rutas** para analizar la **distribución de tráfico** como consecuencia de la implantación de la medida;
- iii) Se han estimado las **emisiones a nivel de calle y su dispersión**;
- iv) los resultados se **cruzan con rutas de peatones**.

## Objetivo y metodología

- i) Simulaciones de tráfico con VISUM**, una herramienta de macromodelado de transporte. **Red de calles**, con las características que las definen (la dirección del flujo, la capacidad, el número de carriles, la velocidad máxima, la velocidad de circulación); **una matriz de origen y destino**, que incluye el número de viajes entre zonas; **datos de aforos**. Una vez que los datos de entrada se incluyen en el modelo, se calibran para **asignar un volumen de tráfico a cada enlace**.
  
- ii) Modelo de emisiones COPERT STREET LEVEL (CSL)**. **Red de calles** (longitud, volumen de tráfico y velocidad media) y la **distribución de la flota de vehículos**.
  
- iii) Modelo de dispersión de contaminantes R-LINE**. **Fuente de emisiones y parámetros meteorológicos**.
  
- iv) Los resultados se cruzan con las rutas declaradas por los peatones** en una encuesta realizada en 2018 para recopilar información sobre los diferentes hábitos de movilidad y poder así **conocer la reducción de la exposición de los peatones a esos contaminantes**.



## Resultados



**Baja peatonalización**  
**141 tramos de calle,**  
**aprox. 15.700 m**

**Alta peatonalización:**  
**474 tramos de calle,**  
**aprox. 52.900 m**



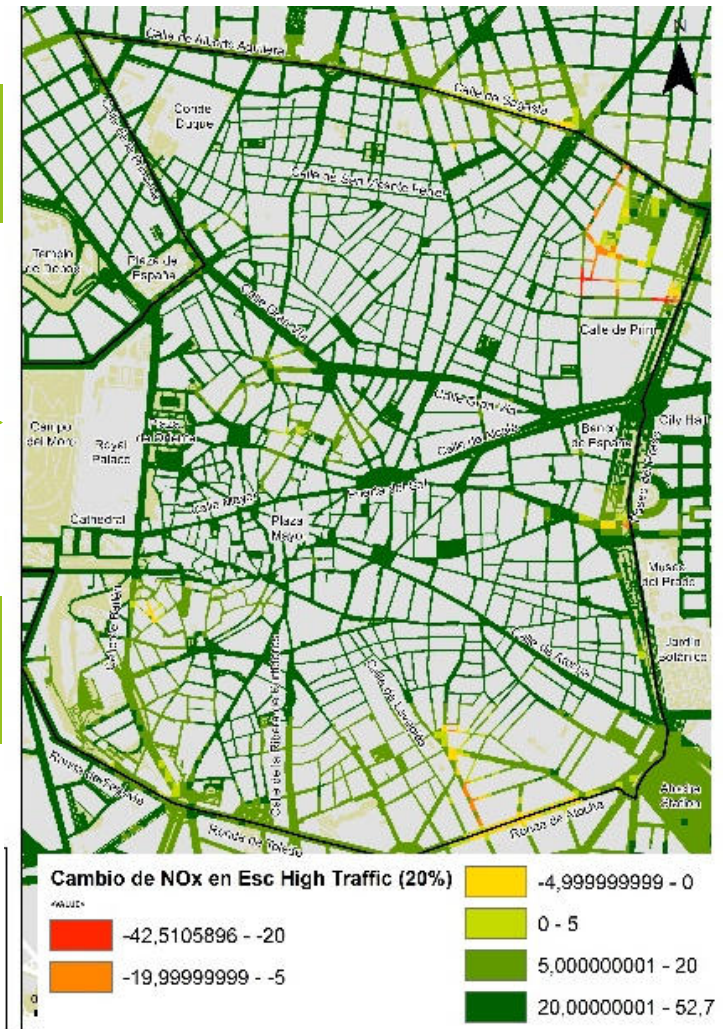


## Resultados



**Baja reducción de tráfico: 5%**

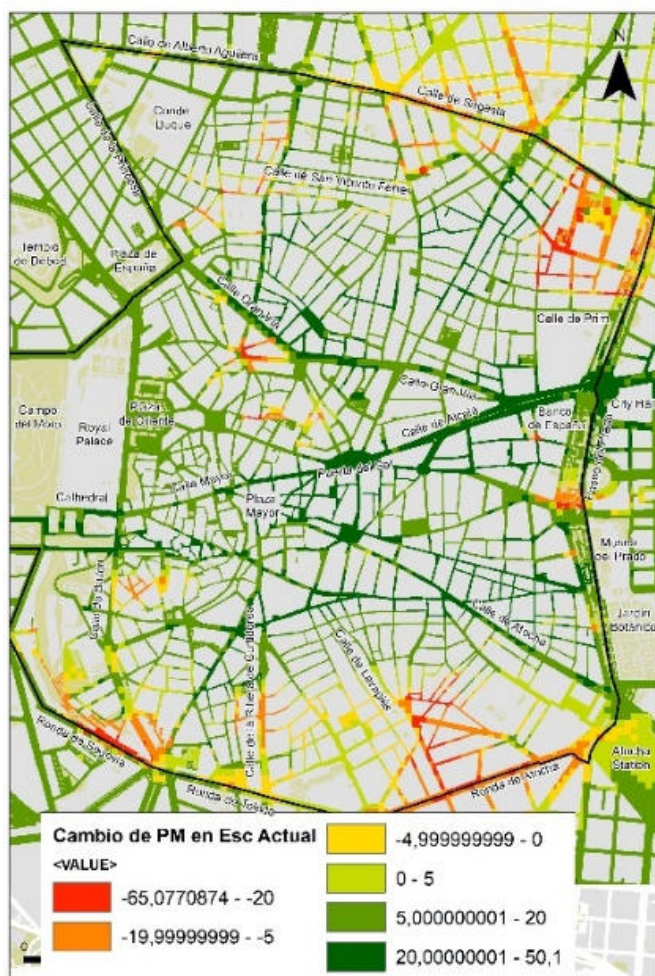
**Alta reducción de tráfico: 20%**





## Resultados

### Situación actual



### Variación en el distrito Centro (%)

	low_ped	high_ped	red_5%	red_20%	current
NOx	4,74	-11,84	12,16	26,00	7,67
PM	4,88	-10,96	11,72	25,22	10,46
CO	4,75	-10,31	11,16	24,28	12,44

### Variación en las rutas (%)

	low_ped	high_ped	red_5%	red_20%	current
NOx	1,99	-19,89	9,23	23,76	8,21
PM	1,44	-20,33	9,14	22,83	10,14
CO	1,66	-20,90	9,51	24,44	5,29

**CONAMA 2020**

Congreso Nacional del Medio Ambiente. #Conama2020



# ¡Gracias!

#conama2020