UNIÓN DE ASOCIACIONES DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES Y GRADUADOS EN LA INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL DE ESPAÑA

UNIÓN DE ASOCIACIONES DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES Y GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL DE ESPAÑA (UAITIE)

“CONVOCATÓRIA 2026”

XI PREMIO NACIONAL DE INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA

Título del Trabajo:
Smart Road

AUTOR/ES:
Javier Ballesteros López,
J. XXXX XXXX,
Pablo Martín Romero,
Hugo Aguayo Gutiérrez

BLOQUE TEMÁTICO:
Inteligencia Artificial

NIVEL EDUCATIVO:
1ºBachillerato

COORDINADOR:
Paulino José Martínez Salcedo

11/2025

Resumen

Uno de los mayores problemas de las ciudades actuales es el tiempo que se pierde al desplazarse por el centro urbano. La gran cantidad de vehículos, peatones y semáforos provoca atascos y largas esperas. En España existen alrededor de quinientos mil semáforos, lo que supone una pérdida aproximada de 480 millones de minutos cada día, es decir, cerca de ocho millones de horas diarias. Esta situación afecta negativamente a la movilidad, al bienestar de las personas y al medio ambiente debido al aumento de la contaminación.

Además, hay otro problema importante que suele pasar desapercibido: el tiempo de espera excesivo para las personas con discapacidad en los pasos de peatones. Muchas veces, los semáforos no están adaptados a sus necesidades, lo que dificulta su movilidad y reduce su autonomía en la ciudad.

Para dar solución a estos problemas, este proyecto propone el uso de la inteligencia artificial (IA). En concreto, se emplea Machine Learning, una rama de la IA que permite a los ordenadores aprender a partir de datos. Mediante cámaras instaladas en los cruces, el sistema analiza las imágenes para contar cuántos vehículos y peatones están esperando. También se plantea la creación de una zona de espera especial para personas con discapacidad, que el sistema pueda detectar fácilmente.

Cuando la IA reconoce la presencia de una persona con movilidad reducida, el semáforo ajusta su funcionamiento, reduciendo el tiempo de espera y facilitando un cruce más rápido y seguro. Además, los semáforos están conectados entre sí, lo que permite coordinar mejor el tráfico y evitar atascos.

Gracias a este sistema, se podrían ahorrar muchas horas cada día, mejorar la accesibilidad urbana y reducir la contaminación. En conclusión, el uso de la inteligencia artificial en los semáforos ayudaría a crear ciudades más eficientes, seguras e inclusivas para todos los ciudadanos.

Palabras Clave

Efectividad
Ahorro Energético
Inteligencia Artificial
Tráfico



Índice

Palabras Clave **3**
Índice **3**
1. Desarrollo 5
1.1. Introducción 5
1.2. Objetivos 5
1.3. Metodología 6
1.4. Resultados y conclusión 8
2. Referencias ***8***

1. Desarrollo

1.1. Introducción

La movilidad urbana es un aspecto fundamental en la vida diaria de las personas. Actualmente, el aumento del tráfico y la falta de sistemas inteligentes provocan atascos, pérdidas de tiempo y altos niveles de contaminación. Además, muchas ciudades no están completamente adaptadas a las necesidades de las personas con discapacidad, lo que genera desigualdad y dificulta su integración.

Existen sistemas de semáforos tradicionales y algunos sistemas inteligentes que ajustan los tiempos según el tráfico, pero pocos tienen en cuenta de forma específica a las personas con movilidad reducida.

1.2. Objetivos

El objetivo general de este proyecto es desarrollar un programa que sea capaz de contar los coches para mejorar el tráfico usando esa información.

Los objetivos secundarios son:

- Detectar en tiempo real el número de vehículos y peatones en cada cruce.
- Identificar la presencia de personas con discapacidad mediante una zona de espera especial.
- Detectar distintos tipos de vehículos como ambulancias, policía…

1.3. Metodología

Los pasos que se han seguido han sido:

Primero se analizó un problema real de las ciudades actuales: el tiempo excesivo que se pierde en los desplazamientos urbanos debido a los semáforos, el tráfico y la gran cantidad de peatones. También se detectó un problema menos visible pero muy importante: la falta de adaptación de los semáforos para personas con discapacidad.

Se buscó información sobre la cantidad de semáforos existentes en España y el tiempo estimado que se pierde diariamente. Esto permitió justificar la magnitud del problema y la necesidad de una solución tecnológica.

Se utiliza Inteligencia Artificial, concretamente *Machine Learning*, para crear un sistema capaz de analizar el tráfico en tiempo real mediante cámaras instaladas en los cruces.

Se realizó el diseño de un modelo en el que:

- Las cámaras captan imágenes del cruce.
- El sistema analiza cuántos vehículos y peatones están esperando.
- Se incluye una zona específica para personas con discapacidad que el sistema pueda detectar fácilmente.
- Los semáforos se conectan entre sí para coordinar mejor el tráfico.

Desarrollo del prototipo conceptual

Se planteó un prototipo funcional donde el semáforo ajusta automáticamente los tiempos en función del análisis realizado por la IA.

Resultado final

El resultado es una propuesta de semáforo inteligente que:

Reduce atascos.

Disminuye tiempos de espera.

Mejora la accesibilidad.

Reduce la contaminación.

El problema que se ha presentado en el proyecto ha sido cómo detectar correctamente peatones y personas con discapacidad. Esto puede ser complejo debido a diferentes condiciones (lluvia, noche o gran cantidad de personas). Como solución propuesta, se plantea entrenar el modelo con imágenes variadas y utilizar cámaras de buena calidad.

1.4. Resultados y conclusión

Se han obtenido resultados clave en la toma de decisiones gracias a la detección de la IA. La IA detecta mejor los coches cuando la carretera de fondo no se mimetiza con los vehículos que se deben detectar. El vídeo realizado ha ayudado a comprender mejor cómo funciona el semáforo y cómo se pueden implementar nuevas mejoras.

Se ha conseguido que la IA detecte si el número de coches es menor o mayor que tres, lo que supone un acercamiento al objetivo final: que la IA detecte cuándo hay una mayor cantidad de coches para adelantar la luz verde del semáforo o no. También se ha realizado un vídeo provisional que ayuda a preparar el contenido del vídeo final y el reparto de las partes.

Estos resultados significan que el programa está mejorando progresivamente y que cada vez se está más cerca de que la IA detecte peatones y vehículos para dar prioridad al grupo con mayor número.

Durante el desarrollo del proyecto se ha aprendido a hacer un mejor uso de la IA y a comprender cómo funciona el *machine learning*.

El trabajo podría mejorarse combinando este proyecto de conteo de coches para disminuir la contaminación y el tiempo de espera con el proyecto de la Comunidad de Madrid de conteo de peatones. De este modo se conseguiría una propuesta más adecuada para diferentes ciudades y tipos de calles.

2. Referencias

Google Creative Lab. (s. f.). *Teachable Machine*. Recuperado el 25 de febrero de 2026, de https://teachablemachine.withgoogle.com/

Ayuntamiento de Madrid. (2025, 3 de septiembre). *Madrid desarrolla con éxito proyectos de aplicación de inteligencia artificial en la regulación de los semáforos*. Recuperado el 25 de febrero de 2026, de https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Actualidad/Noticias/Madrid-desarrolla-con-exito-proyectos-de-aplicacion-de-Inteligencia-Artificial-en-la-regulacion-de-los-semaforos/?vgnextfmt=default&vgnextoid=a8a7a6f3d6e09910VgnVCM200000f921e388RCRD&vgnextchannel=a12149fa40ec9410VgnVCM1000000171f5a0aRCRD