

# DISEÑO DE UN SISTEMA DE PROPULSIÓN DE UN VEHÍCULO ELECTRICO HÍBRIDO DE AUTONOMÍA EXTENDIDA CON GESTIÓN ESTRATÉGICA DE ENERGÍA

## PROBLEMA

Actualmente los vehículos híbridos FCPHEV no logran superar los convencionales en cuanto a autonomía y durabilidad, a pesar de que las fuentes poco contaminantes como baterías o celdas de combustible poseen una eficiencia de operación mayor. El problema reside en deficientes sistemas de gestión de energía y la complejidad en su control afianzado a un propuesta ecológica.

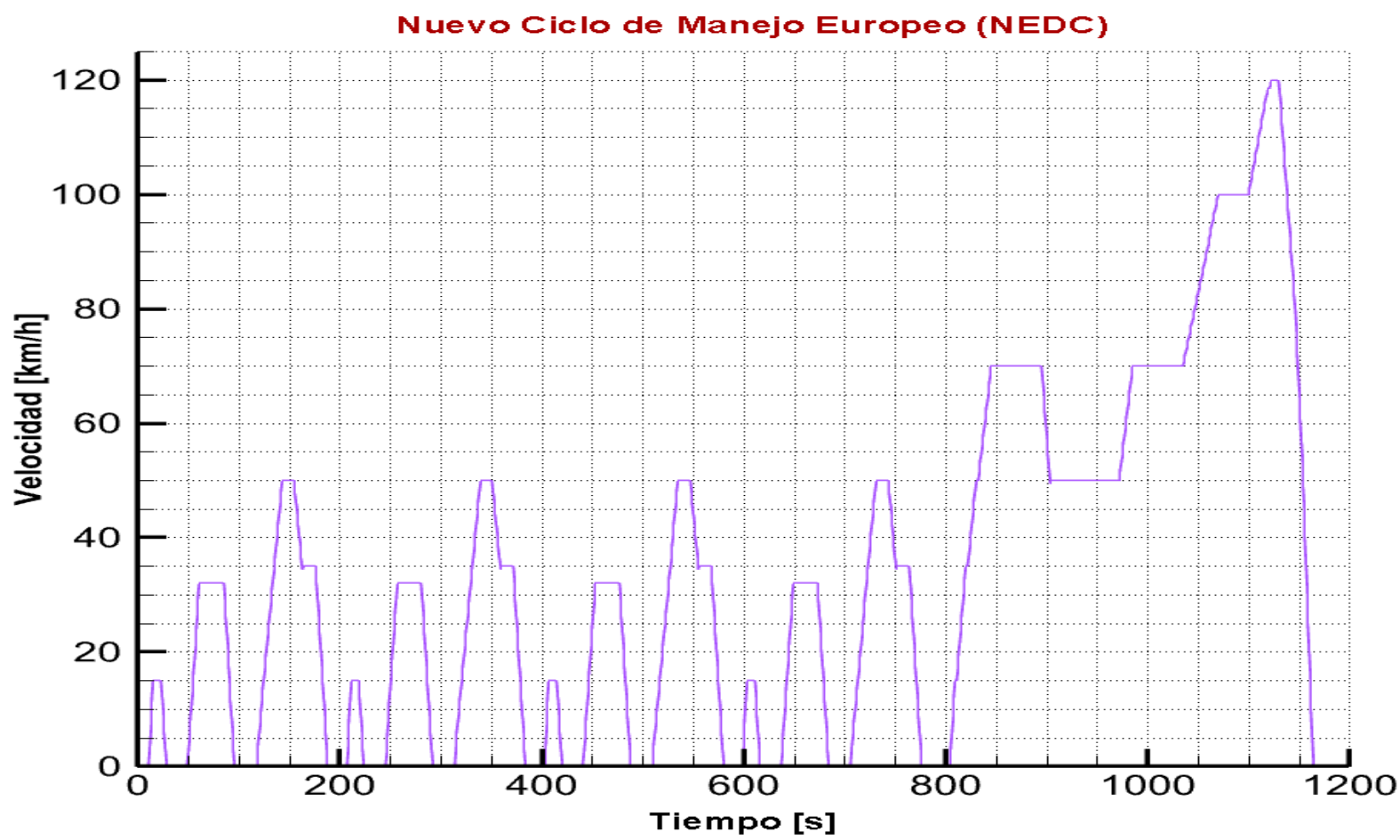
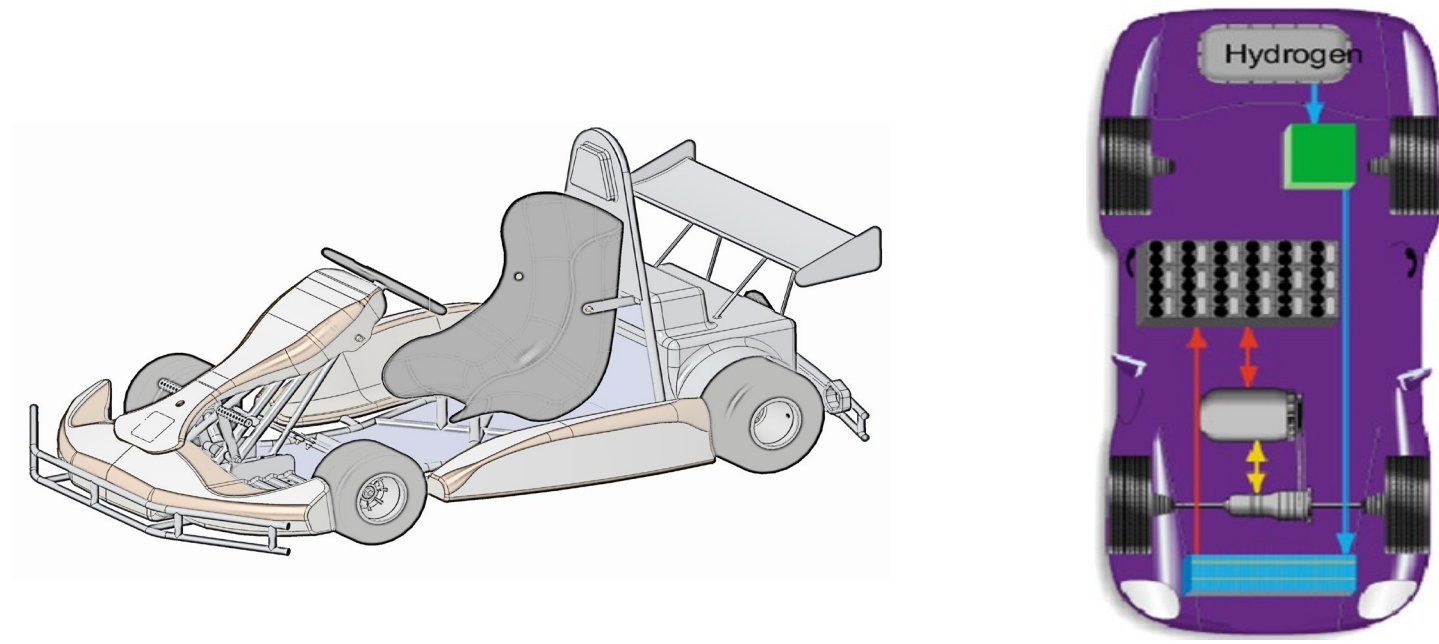
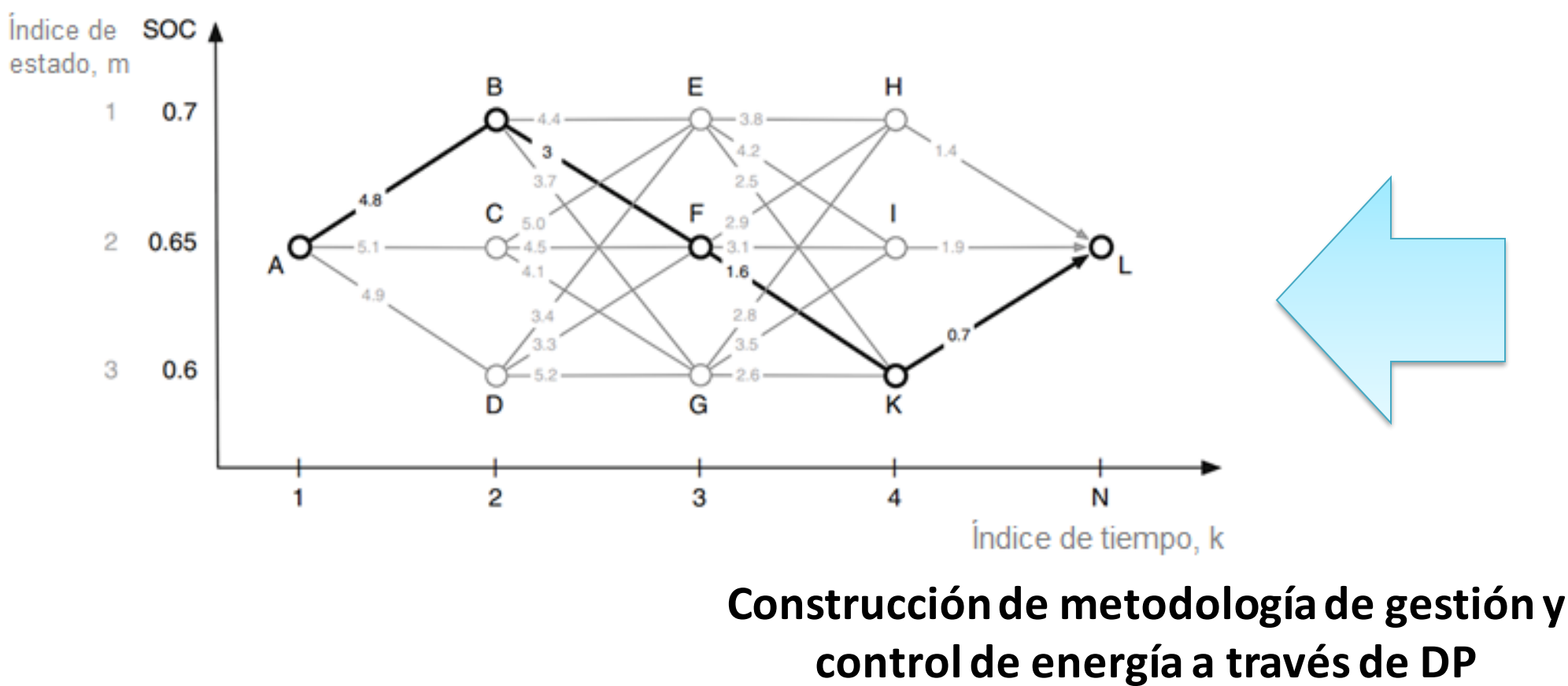
## OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema de propulsión de un vehículo eléctrico híbrido en paralelo con celdas de combustible de hidrógeno y gestión estratégica de energía para el estudio, aporte y desarrollo de modelos de buen aprovechamiento energético en vehículos sostenibles livianos.

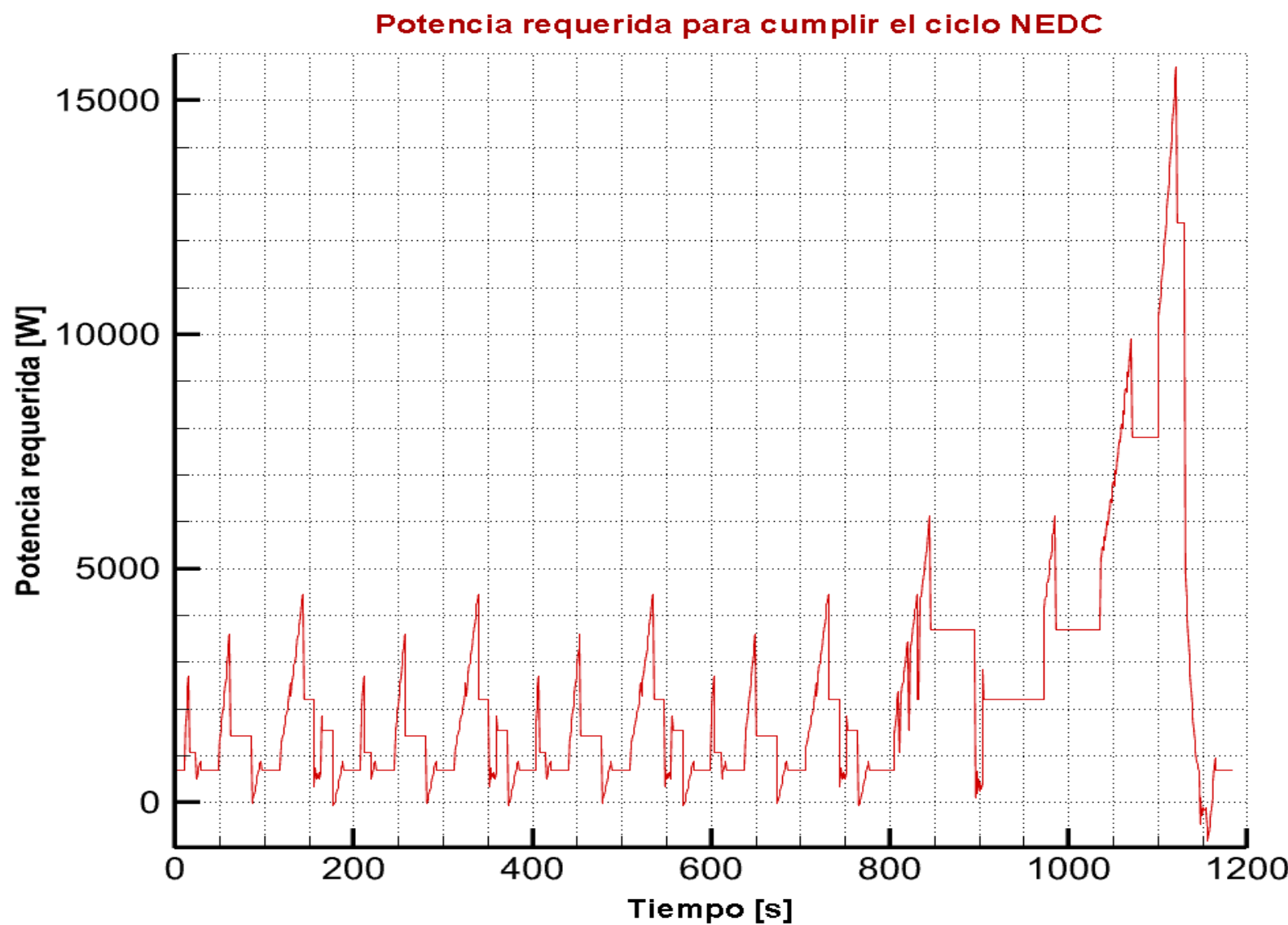
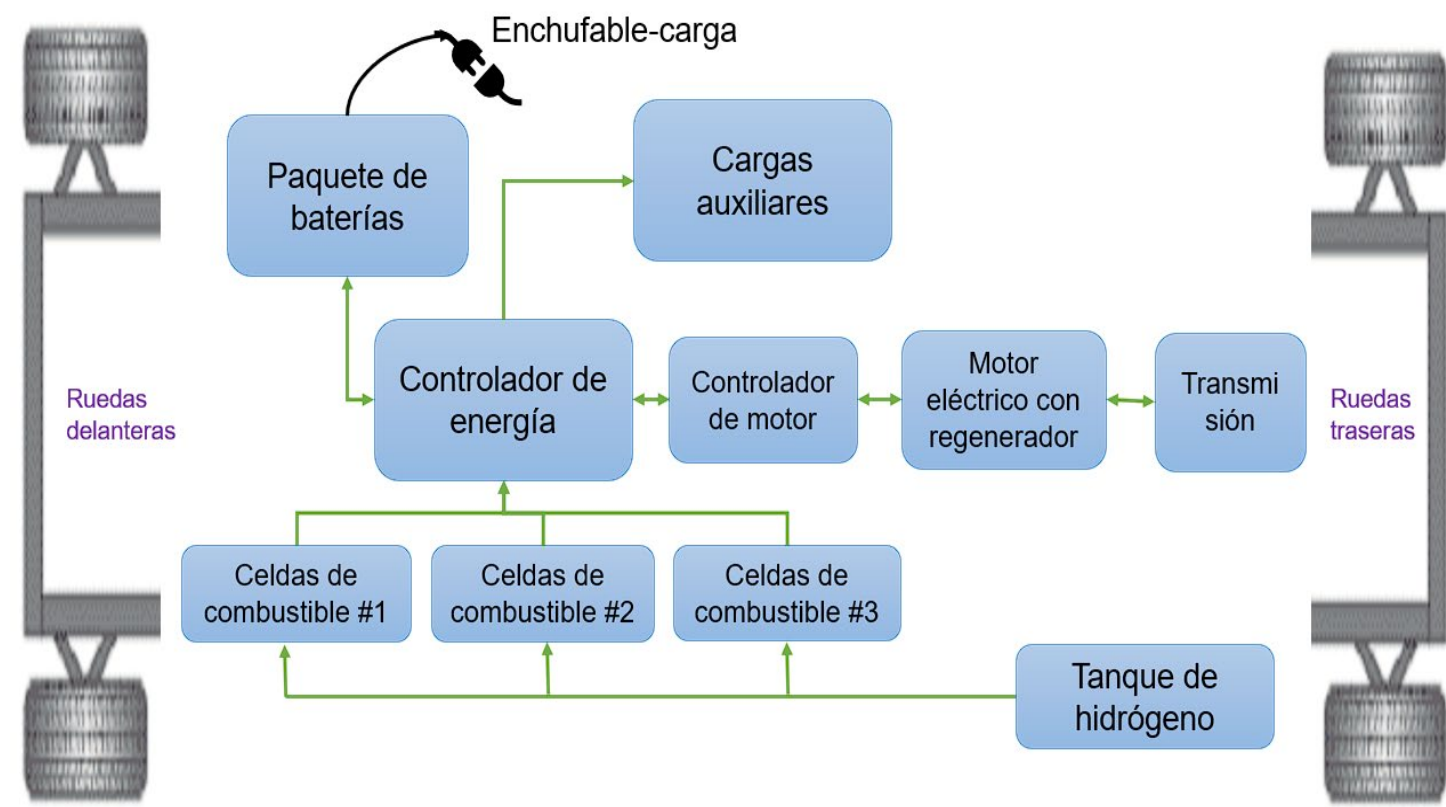
## PROPUESTA

Desarrollar un sistema de propulsión con un sistema de gestión de energía para un vehículo liviano tipo “Go-Kart” usando baterías de litio como fuente principal, celdas de hidrógeno como secundaria y un motor/regenerador como mecanismo de recuperación.

El proyecto tuvo la siguiente metodología: selección de equipos, simulación en ADVISOR para comprobación de equipos, conversión del ciclo NEDC en potencia requerida, construcción de estrategia de gestión y por último, comparación energética entre ADVISOR y el nuevo modelo de control.



### Arquitectura y especificaciones del vehículo liviano



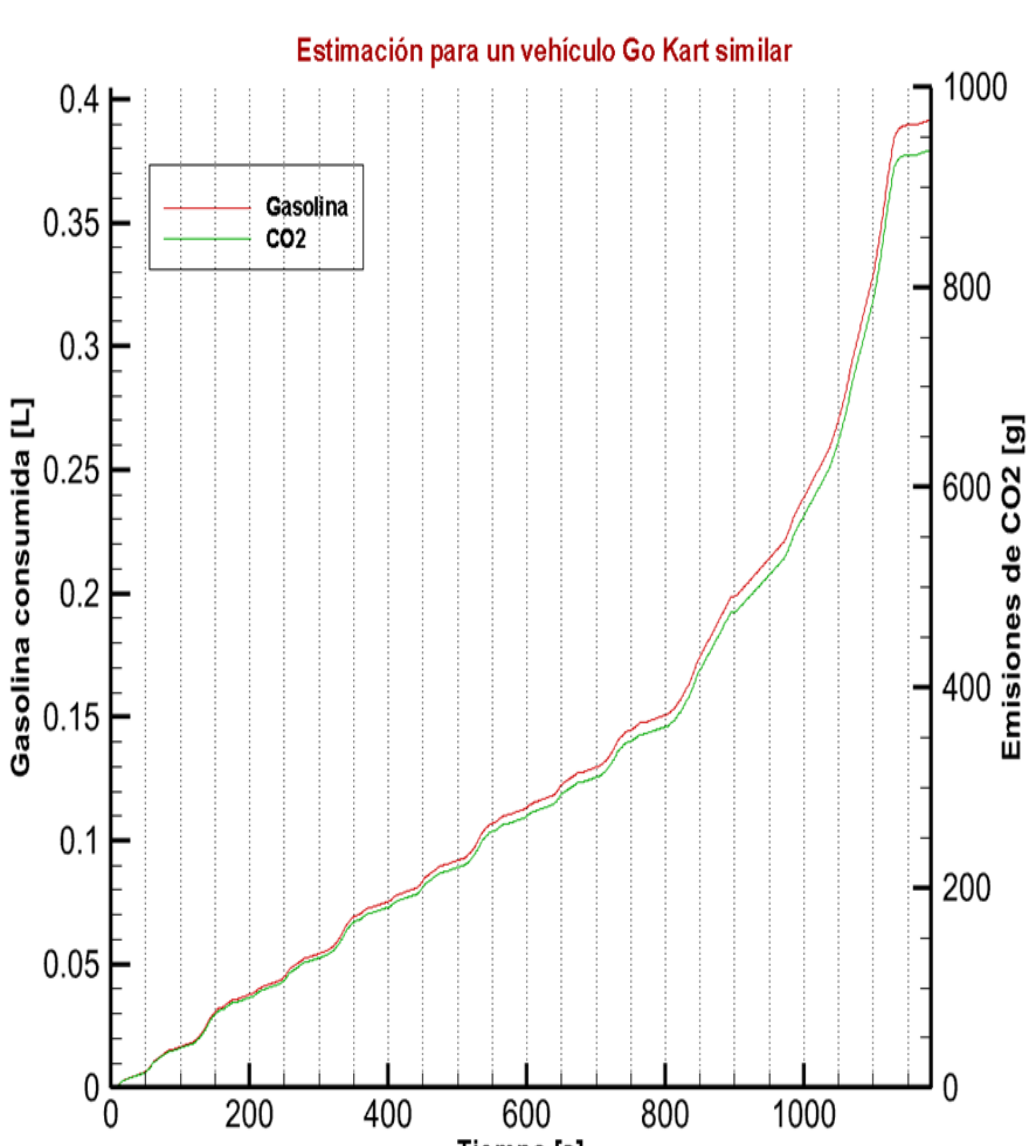
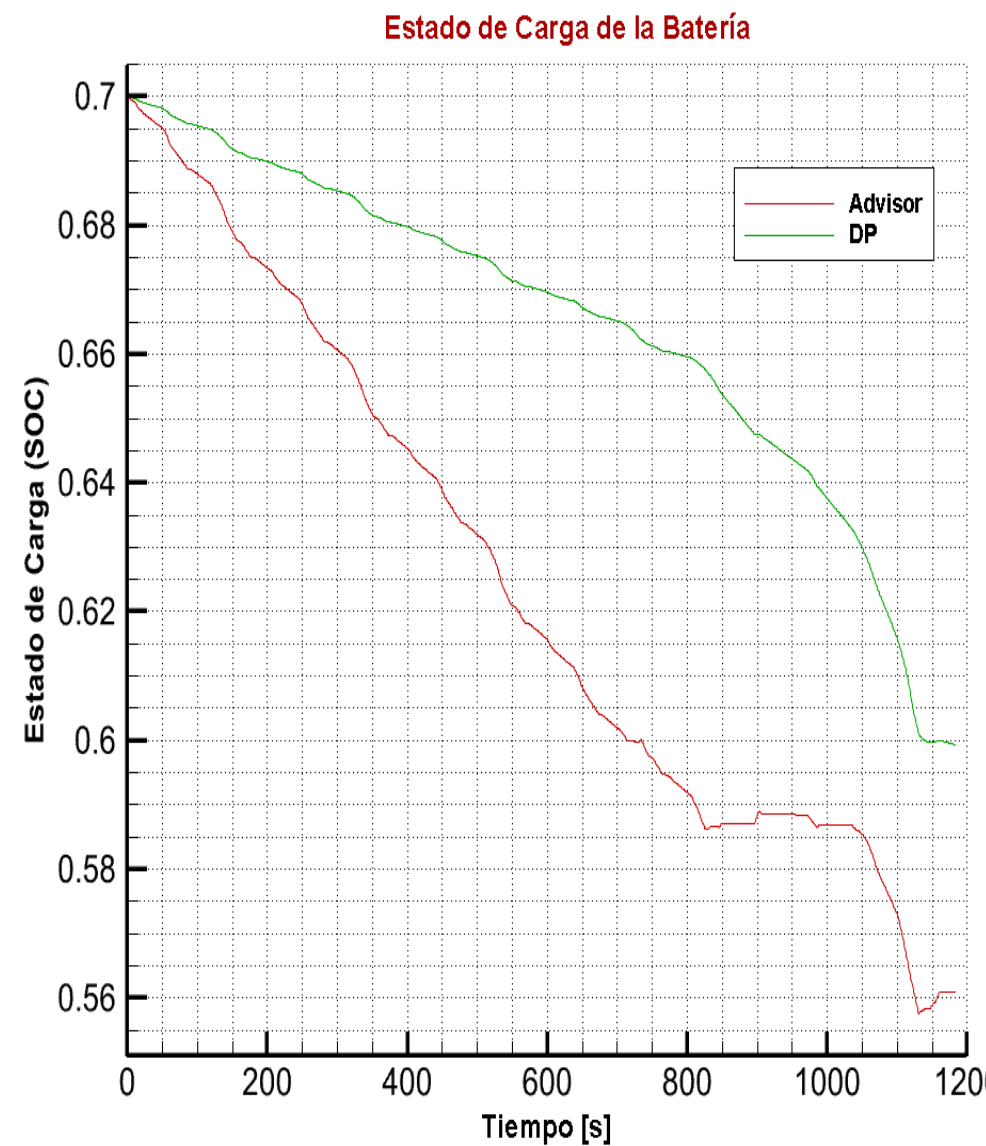
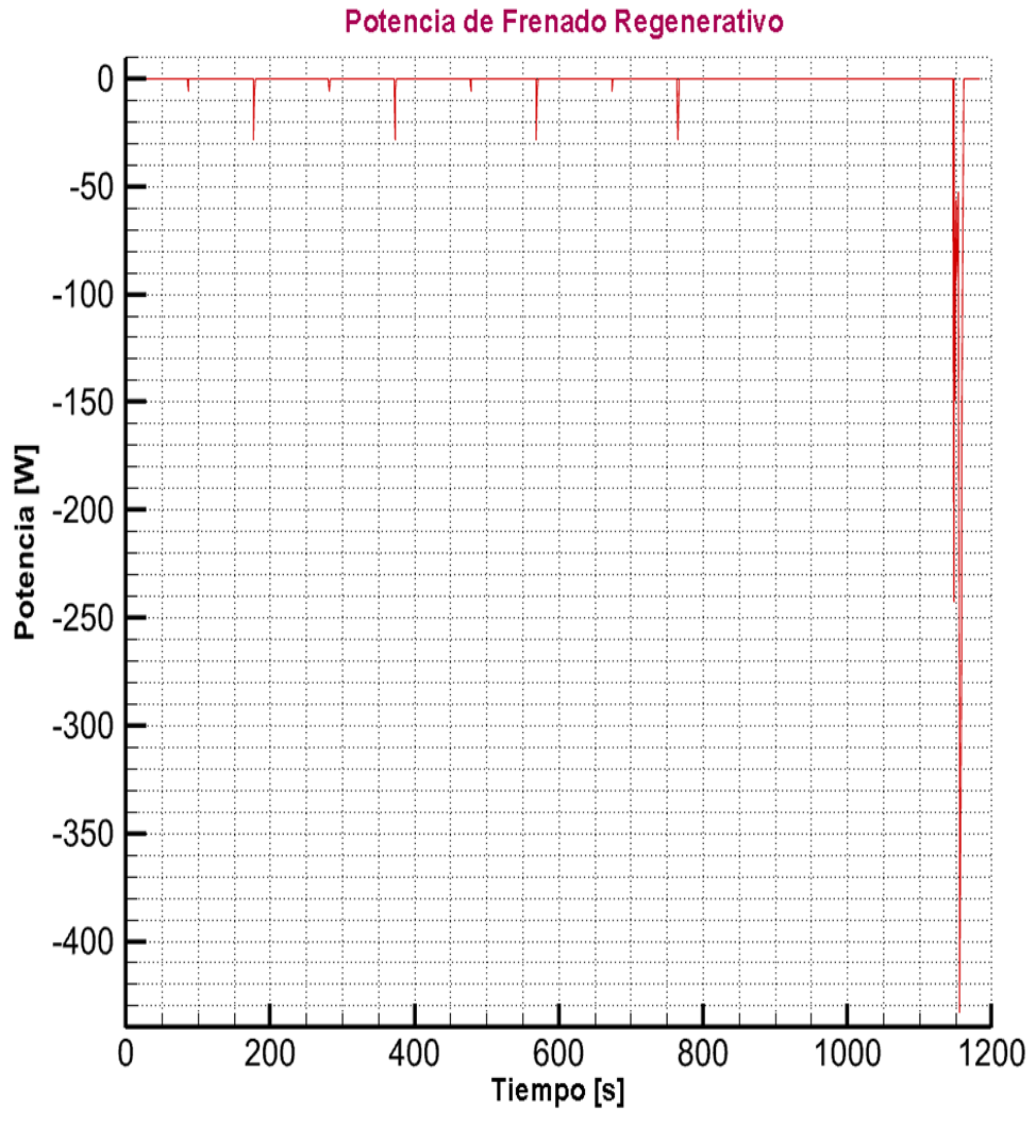
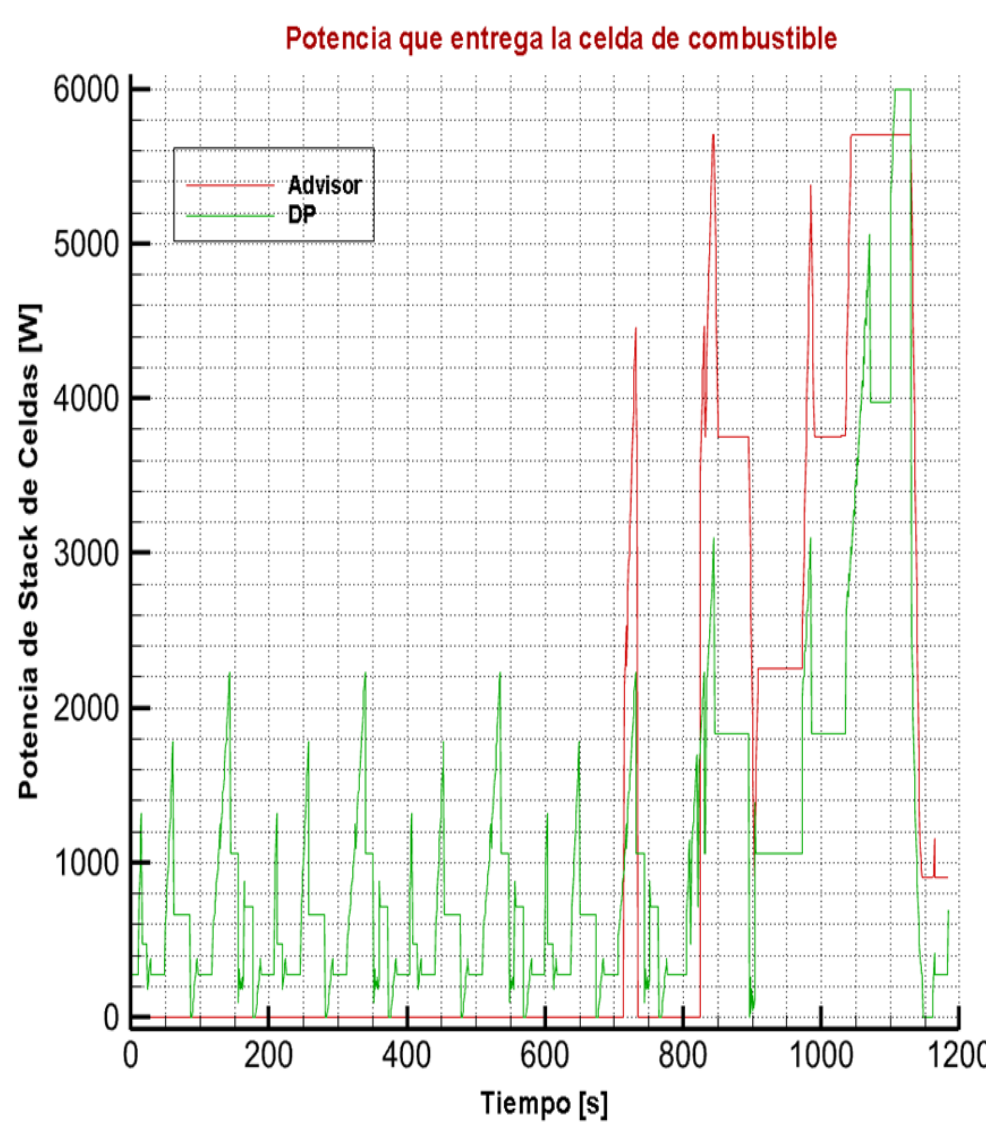
Análisis de fuerzas y especificaciones del vehículo convierte el ciclo NEDC en potencia requerida

## RESULTADOS

Implementando un modelo de programación dinámica (DP) como estrategia para el sistema de gestión de energía del vehículo con objetivos de ahorro de H2 y preservación de vida útil se obtuvo, en cada ciclo de manejo NEDC, un ahorro de 34 litros de hidrógeno y un 3.8% en el estado de carga del arreglo de baterías de litio.

Adicionalmente con DP se logró:

- Evitar el consumo de 0.358 litros de gasolina por ciclo.
- Eliminar la emisión de 937 gramos de CO2 por ciclo.
- Aumento de 800 ciclos en la vida útil de las baterías.
- Un SOC mayor en más tiempo del ciclo.
- Una cuantificación de costo del vehículo en \$11 000.
- Un uso más progresivo de la celda de combustible.
- Recuperación del 60% de la energía disipada por frenado.
- Posibilidad de reducir el tanque de hidrógeno seleccionado.



## CONCLUSIONES

- La eficacia del sistema de gestión de energía del vehículo híbrido tuvo un impacto importante en el desempeño global de este. Además, se rige al cuidado medio ambiental por no expulsar gases contaminantes y usar energías renovables.
- Un sistema de gestión de energía que tenga varios objetivos intentará cumplir con todos a un cierto nivel. La prioridad dependerá de las necesidades del usuario.
- Un sistema de gestión de energía que busca que sus fuentes permanezcan en estados de alta eficiencia disminuye el consumo de combustible.
- La competitividad de un vehículo híbrido depende también de factores externos como precio del combustible y accesibilidad a este. Un sistema de energía versátil debe considerar estos aspectos.