



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
SALESIANA
ECUADOR

Simulación del BYD Seagull en MATLAB/Simulink

Christian Andres Andrade Pacheco
Jorge Matheo Carrillo Martinez
Vehículos Eléctricos e Híbridos
Ing. Carlos Carranco



Introducción

El cambio global hacia la movilidad eléctrica tiene como objetivo reducir las emisiones, disminuir la dependencia de los combustibles fósiles y mejorar la eficiencia energética. Este proyecto modela el BYD Seagull para estudiar la respuesta de la batería, la tracción y la térmica durante un ciclo de conducción urbano utilizando MATLAB/Simulink, validando la conservación de energía y el comportamiento del frenado regenerativo.

Objetivos

General

Desarrollar y analizar un modelo energético-dinámico del BYD Seagull en MATLAB/Simulink para evaluar la estabilidad de la batería, la tracción y la térmica durante un ciclo urbano.

Específicos

Implementar un modelo de tracción completo, simular la conducción urbana para registrar corriente/voltaje/potencia, verificar la coherencia energética eléctrica→mecánica y evaluar el SOC y la estabilidad térmica de la batería.

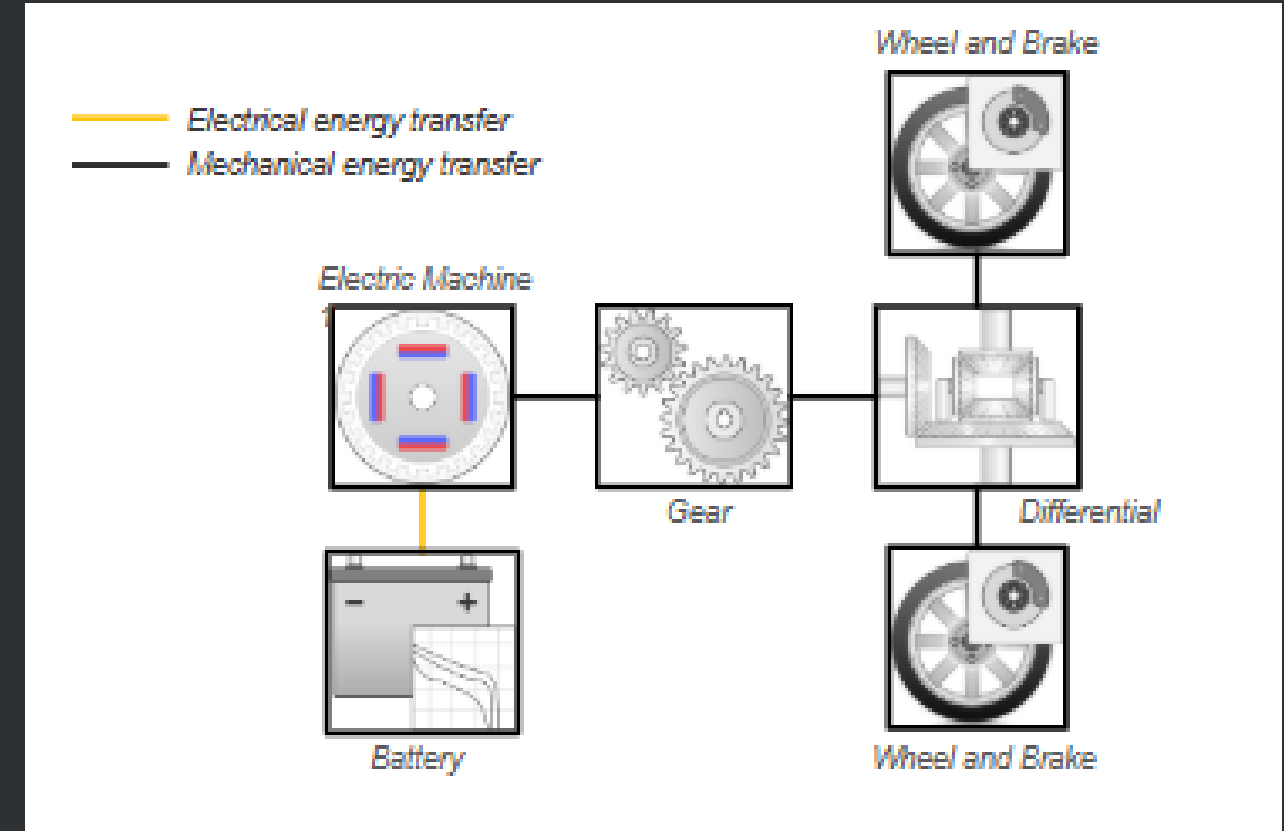


PROCEDIMIENTO

1. Selección del vehículo



BYD SEAGULL



SETUP


2. Parámetros

Setup

Data and Calibration

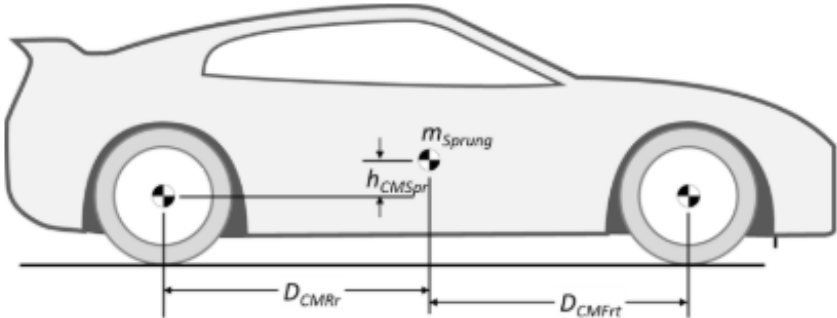
Scenario and Test

Logging



Body and Frame:

Vehicle Body 3DOF Longitudinal



Symbol	Parameter Name
m_{sprung}	PlntVehMass
D_{CMFrt}	PlntVehDstCGFrtAxl
D_{CMRr}	PlntVehDstCGRearAxl
h_{CMSpr}	PlntVehCGHgtAxl

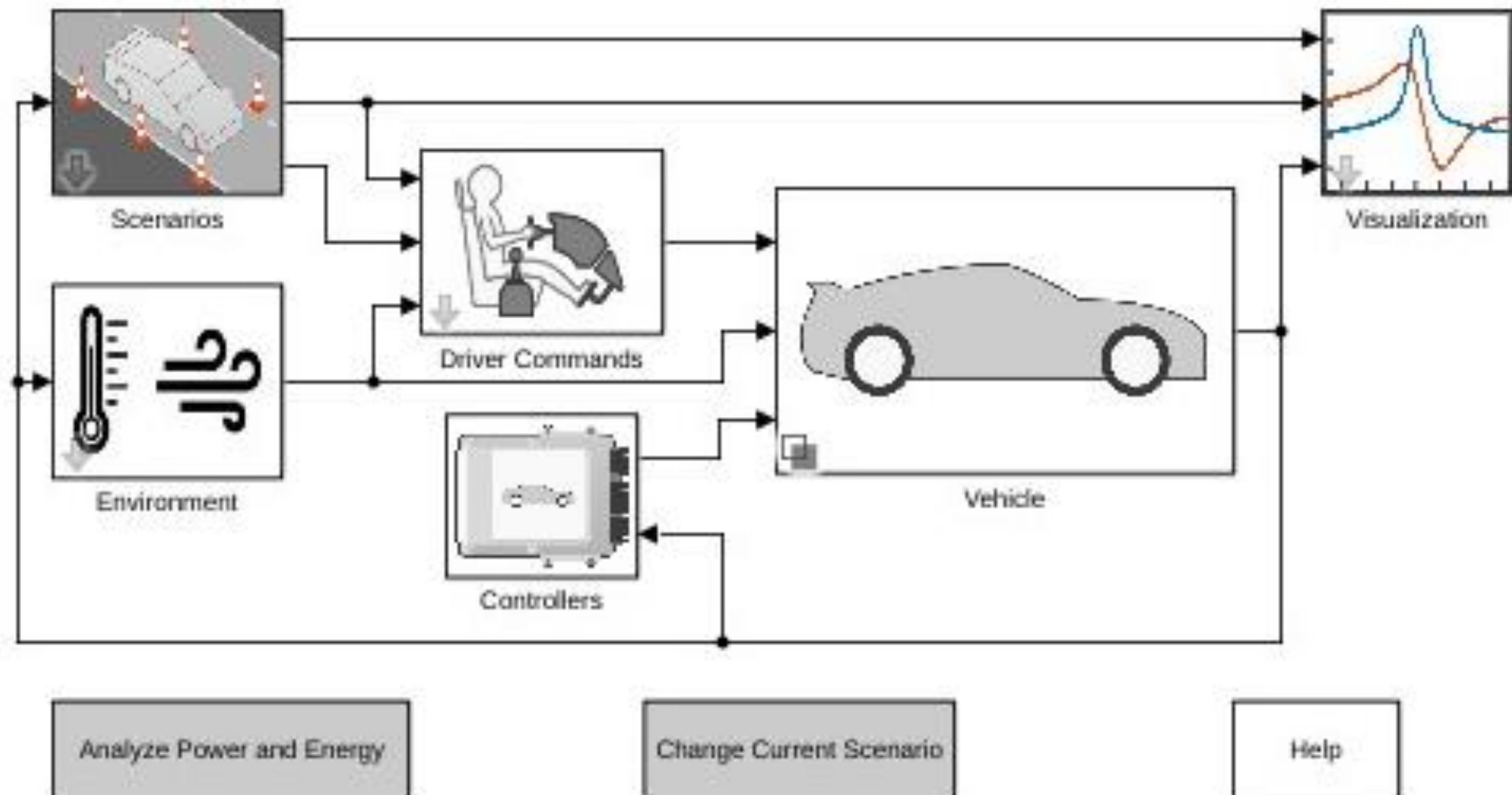
Parameters

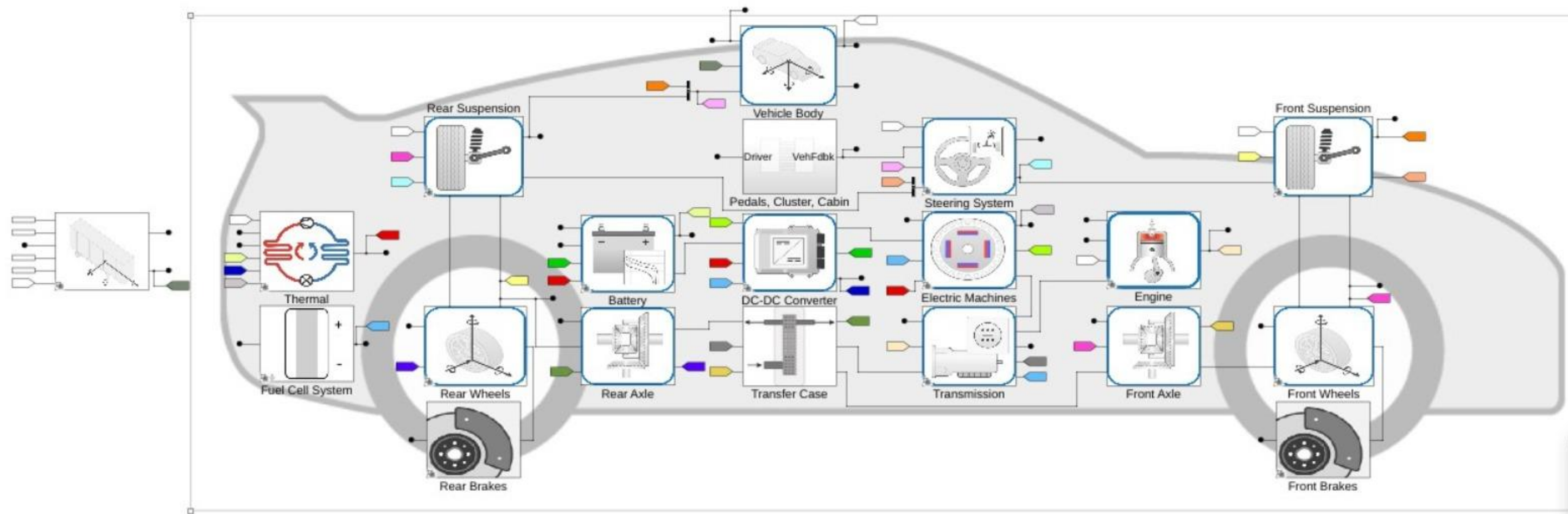
Reset Values

Save as New Component

	Parameter Name	Description	Units	Value
1	PlntVehMass	Vehicle sprung mass with body fully equipped	kg	1623
2	PlntVehDstCGFrtAxl	Longitudinal distance from sprung mass CM to front axle	m	1.09
3	PlntVehDstCGRearAxl	Longitudinal distance from sprung mass CM to rear axle	m	1.7
4	PlntVehCGHgtAxl	Vertical distance from axle plane to sprung mass CM	m	0.3

3. Modelado





Desglose de Subsistemas



Batería

El voltaje depende del SOC; la resistencia interna provoca $V = E(\text{SOC}) - I \cdot R_{\text{int}}$. Generación térmica $Q = I^2 R$.



Inversor

Convierte CC→CA usando PWM; la salida sigue el voltaje de la batería con efectos de modulación.



Máquina Eléctrica

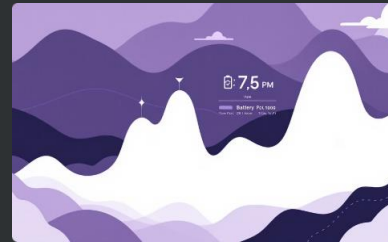
Conversión electromecánica $P_{\text{mec}} = T \cdot \omega$; soporta operación regenerativa durante la generación.

Resultados Clave de la Simulación



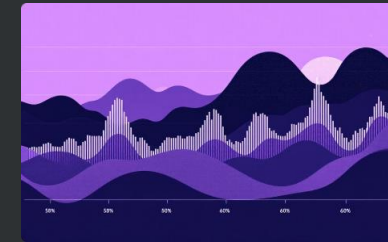
Voltaje Batería

Oscila entre ~212–222 V; disminuye en aceleración, se recupera con baja demanda y regeneración.



Potencia Batería

Picos positivos → descarga (aceleración). Picos negativos → recuperación regenerativa.



SOC Batería

Mantiene ~58–60% a lo largo del ciclo urbano; ligeras disminuciones durante la descarga, aumenta con la regeneración.

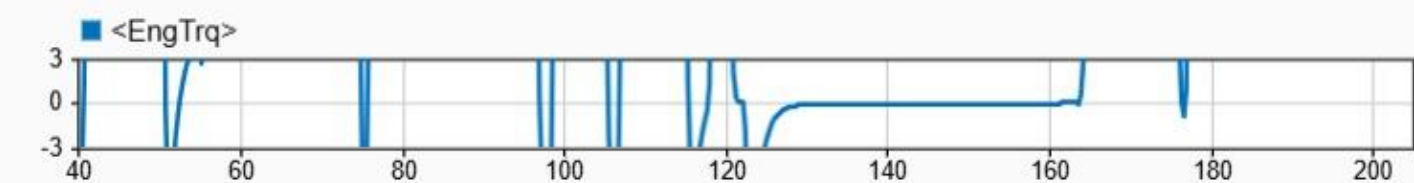
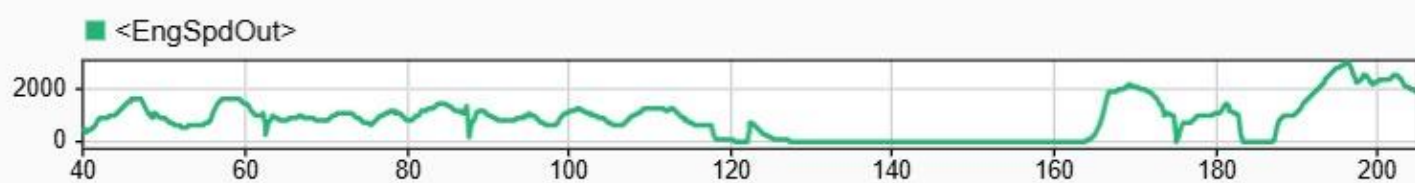
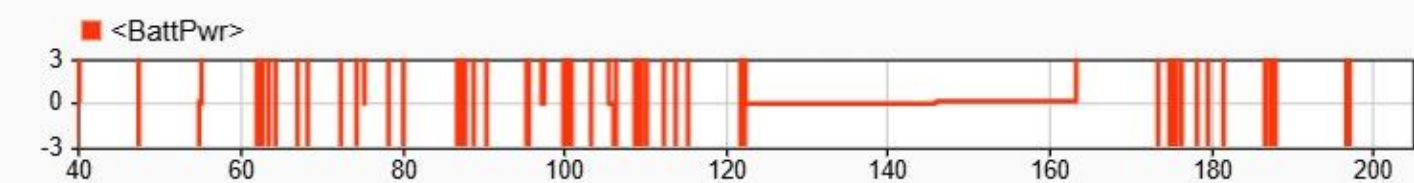
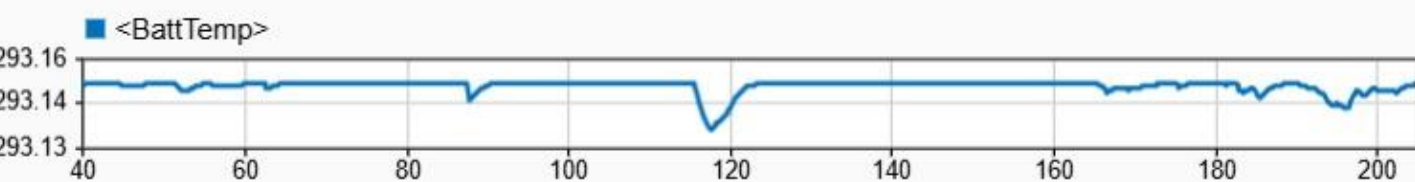
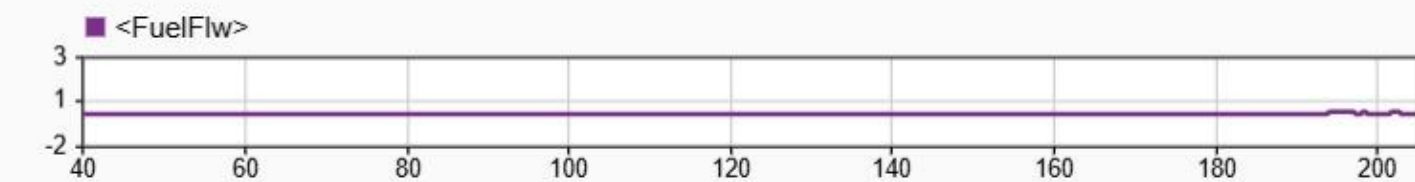
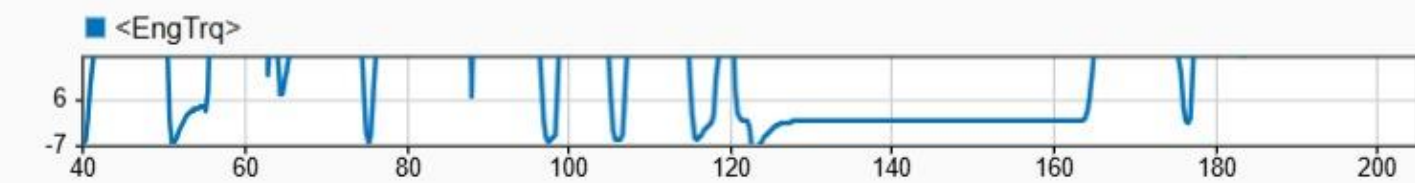
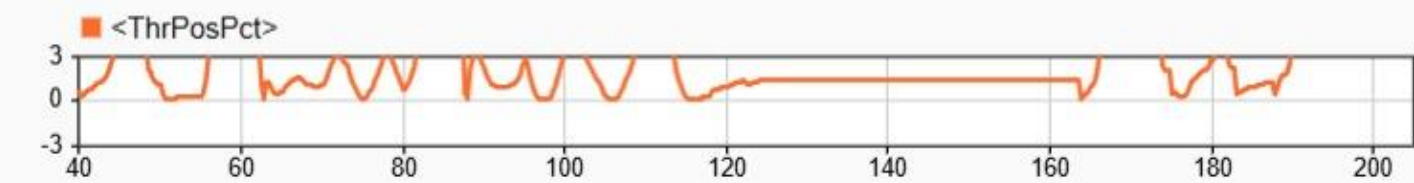
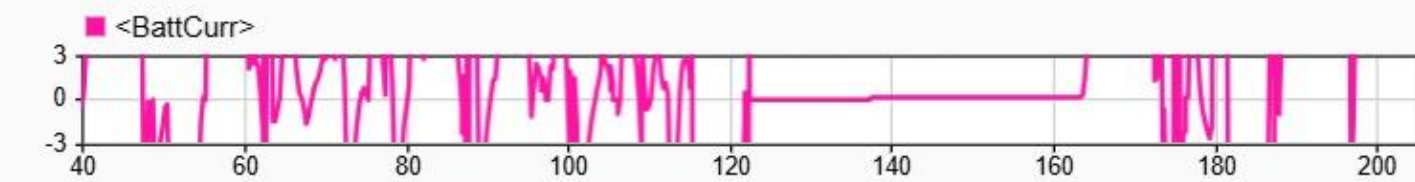
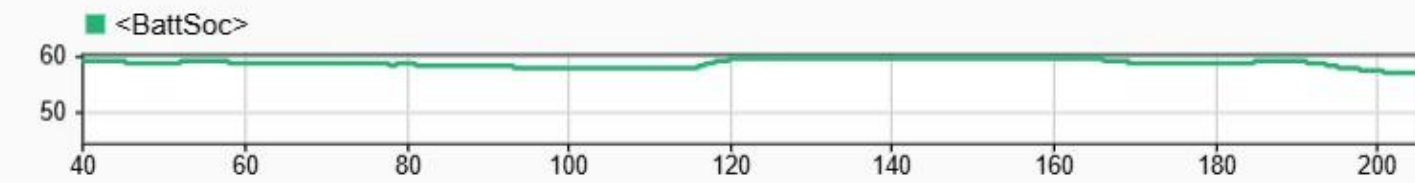
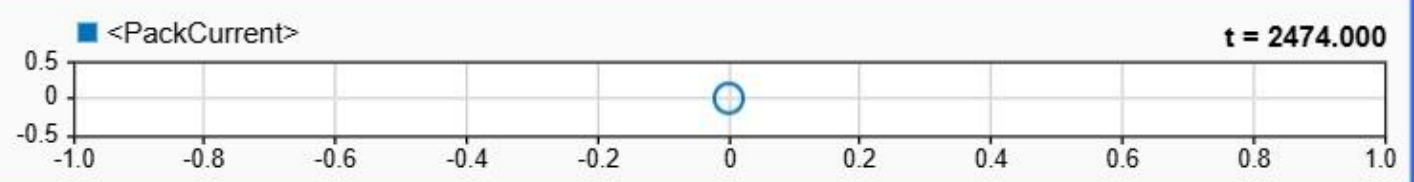


Tabla Comparativa y Eficiencia

Parámetro	Simulación / Aproximado Real
Voltaje del Paquete	~220 V / ~300 V (varía según la versión)
Capacidad de Batería	SOC modelado ~58% / 30.08 kWh
Par Máximo	Variable / ~135 Nm
Velocidad del Motor	~2200 rpm / hasta ~16000 rpm

- **Notas de Eficiencia**

Aceleración: potencia positiva → el SOC disminuye.
Crucero: potencia estable. Regeneración: potencia negativa → el SOC se recupera ligeramente. El modelo muestra un sistema regenerativo activo.

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

El modelo demuestra una integración energética coherente, un comportamiento eléctrico y térmico estable, una operación regenerativa válida y una respuesta dinámica precisa para un ciclo urbano.

Recomendaciones

Ejecutar ciclos estandarizados (WLTP/NEDC), incluir mapas detallados de pérdidas del inversor/motor, simular escenarios dinámicos más exigentes (pendientes, masa añadida) e implementar un EMS para optimizar la autonomía y la eficiencia.

