

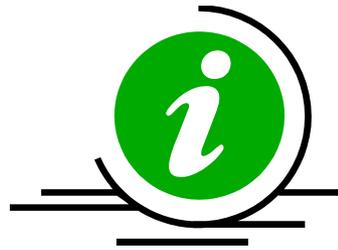
# Jornadas “Ciudad Energías Renovables y Eficiencia Energética”

Zaragoza 8 de Noviembre 2011

Ramón Zapater  
Director técnico en TATA Hispano

## Hybrid Systems



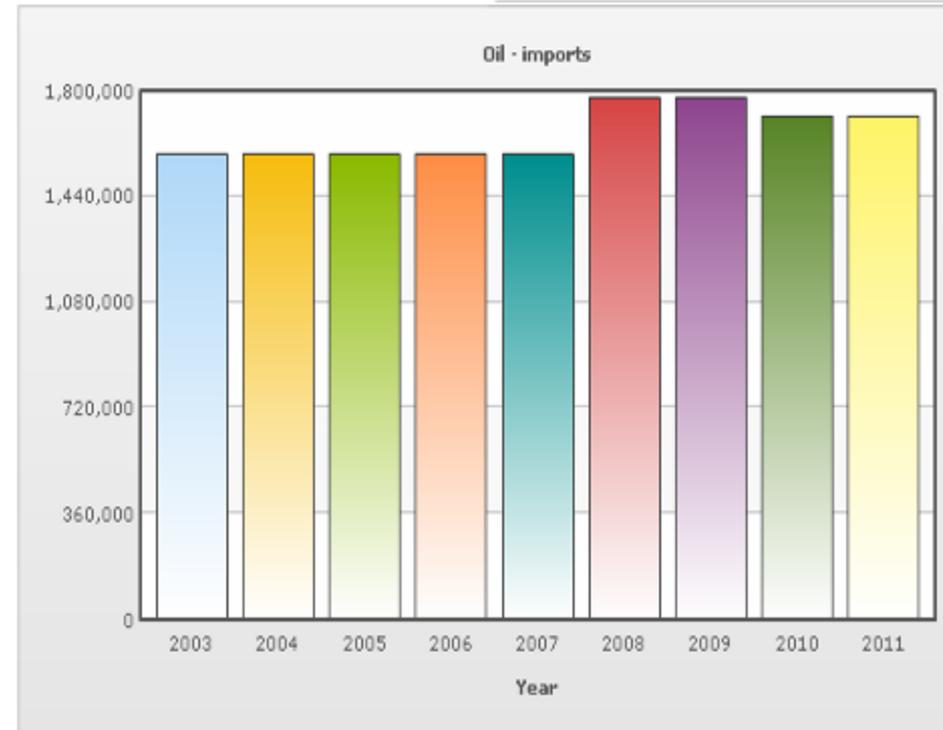


# Índice

1. Introducción
2. Vehículos Híbridos Vs Vehículos Eléctricos
3. Tipos de configuraciones eléctricas en vehículos híbridos
4. Diferentes modelos del mercado
5. Modo de funcionamiento del sistema Híbrido en Serie

## España – Perspectivas en sector transportes

- Aumento de necesidades para la movilidad ciudadana
  - Incremento de número de autobuses
  - Incremento de niveles de polución
  - Incremento de costes
- Endurecimiento de leyes para la reducción de emisión de gases
  - La demanda requiere cumplir con estrictas normas de emisiones con un consumo mínimo de combustible
- Demanda Energética
  - En España se importan aproximadamente 1,716,000 barriles de fuel por día.



Ya es una realidad que,...

- Rápido crecimiento de las ciudades.
- Expansión y rápida urbanización.
- Incremento del número de vehículos → Incremento de tráfico.
- Expectativas de calidad de vida para los ciudadanos.
  - Aire limpio
  - Trafico ligero
- Necesidades del día a día – Sistema de transporte público efectivo.
  - Bajos costes de transporte
  - Baja polución
  - Ruido bajo y confortable



Por todo ello, necesidad de:

## Sustitución de combustibles fósiles

- Actualmente, el vehículos convencional únicamente trabaja con un tipo de combustible – Gasolina, Diesel
- La alternativa actual a motores gasolina/diesel es la de motores CNG/LPG.
- La mezcla de combustibles e hibridación, ofrece una alternancia en la selección del sistema de propulsión en cada momento.

### Características

- Autonomía

- ✓ – Vehículo Híbrido → mayor autonomía.
- Vehículo Eléctrico
  - autonomía cercana a 150-200km

- Emisiones

- ✓ – Vehículo Eléctrico → 0% emisiones.
- Vehículo Híbrido
  - reducción considerable frente vehículos convencionales.

- Coste

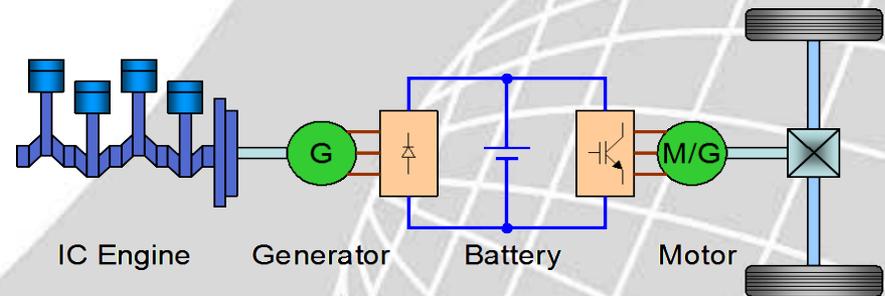
- Vehículo Eléctrico → aumento de la capacidad de almacenaje de las baterías de tracción implica aumento en el coste del vehículo.
- ✓ – Vehículo Híbrido

# 3. Tipos de configuraciones eléctricas en vehículos híbridos

- **Configuración en serie**

- Adecuado para el tráfico dentro de la ciudad, con frecuentes arranques y parada.
- Sistema común de tracción eléctrica para una variedad de fuentes de energía.
  - Reductoras Motor-Generador (Diesel/CNG Autobuses híbridos eléctricos)
  - Línea aérea de corriente continua (Trolebús)
  - Baterías de alta capacidad de almacenamiento (Vehículos eléctricos puros)
  - Pilas de Combustible
- El ahorro relativo al consumo de fuel depende de las condiciones de la conducción y los hábitos del conductor.

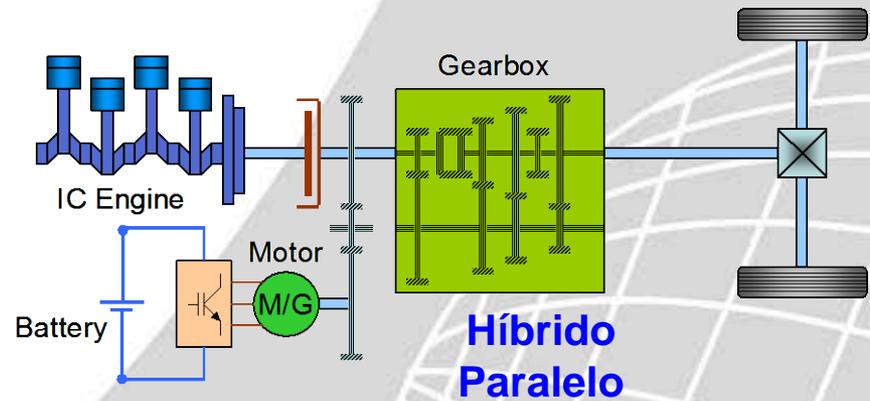
**Híbrido Serie**



# 3. Tipos de configuraciones eléctricas en vehículos híbridos

- **Configuración en paralelo**

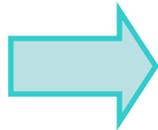
- Adecuado para largas distancias
- Motor eléctrico más pequeño
- Fácil adaptación en el sistema de propulsión
- El ahorro relativo al consumo de fuel depende de las condiciones de la conducción y los hábitos del conductor.
- Capacidad de cero emisiones (con un menor rendimiento)



### 3. Tipos de configuraciones eléctricas en vehículos híbridos

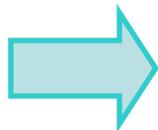
Principal diferencia entre configuraciones

- **Configuración en serie**
  - Tracción del vehículo proporcionada única y exclusivamente por un motor eléctrico



**Tracción eléctrica**

- **Configuración en paralelo**
  - Tracción proporcionada tanto por el motor térmico como por los motores eléctricos.



**Tracción híbrida (motor eléctrico + motor térmico)**

## 4. Diferentes modelos del mercado

### Turismos



#### *Toyota Prius*

Turismo más comercializado  
(+ 2000000 de unidades vendidas)

#### *Peugeot 3008 Hybrid 4*

Primer turismo diesel-eléctrico  
de la nueva generación  
Previamente, Audi duo III (1997), fué un  
prototipo.



## 4. Diferentes modelos del mercado

### Turismos



#### *Porsche Cayenne Hybrid*

Porsche: amplia gama de turismos híbridos  
Los modelos “Panamera” y “918 Spider” son algunos.

#### *Ferrari 599 Hybrid*

Modelo Concept  
Muestra la intención de la marca en lanzarse al mercado de los vehículos híbridos.



## 4. Diferentes modelos del mercado

### Autobuses



#### *Castrosua Tempus*

Versión Diesel y CNG  
Vehículo más pequeño que el standard de 12m.



#### *Mercedes Citaro G BlueTec Hybrid*

Versión Diesel  
Autobús híbrido articulado.



#### *Volvo 7700 Hybrid*

Versión Diesel  
Sistema de hibridación en paralelo.

## 4. Diferentes modelos del mercado

# Autobuses TATA Hispano



### *Habit Diesel Bus*

Motor térmico diesel.  
Vehículo presentado en la FIAA,  
Noviembre 2010 (Madrid).

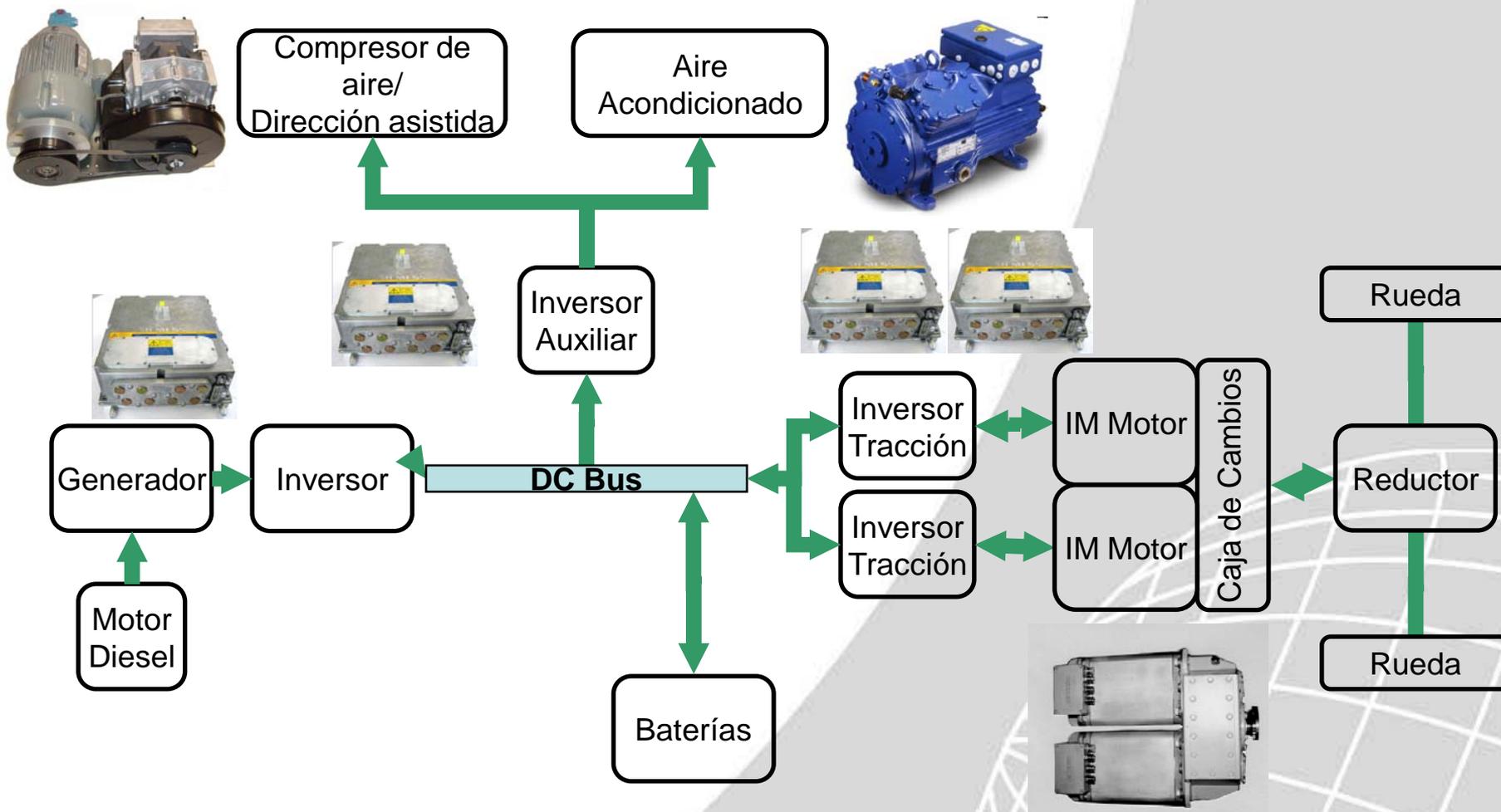
### *Area CNG Bus*

Motor térmico de gas natural  
comprimido.  
Vehículo presentado en Busworld 2011 ,  
Octubre 2011 (Kortrijk, Bélgica).



# 5. Modo de funcionamiento del sistema Híbrido

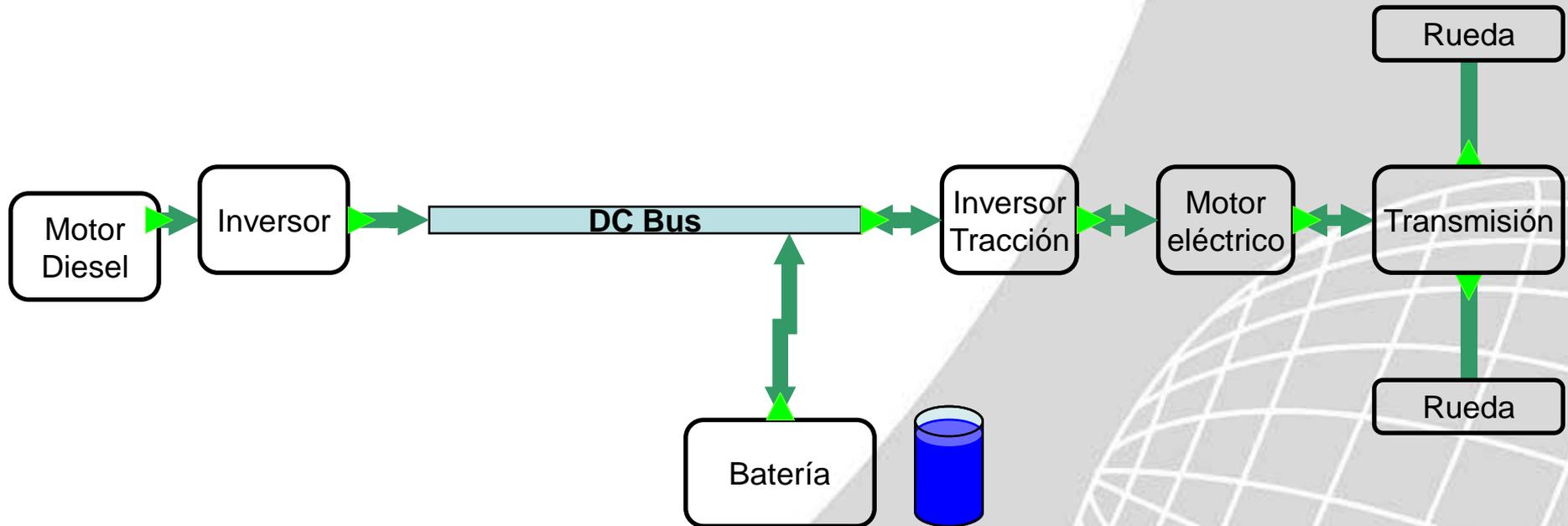
## Configuración Híbrido/Diesel en Serie



# 5. Modo de funcionamiento del sistema Híbrido

Esquema transferencia energía

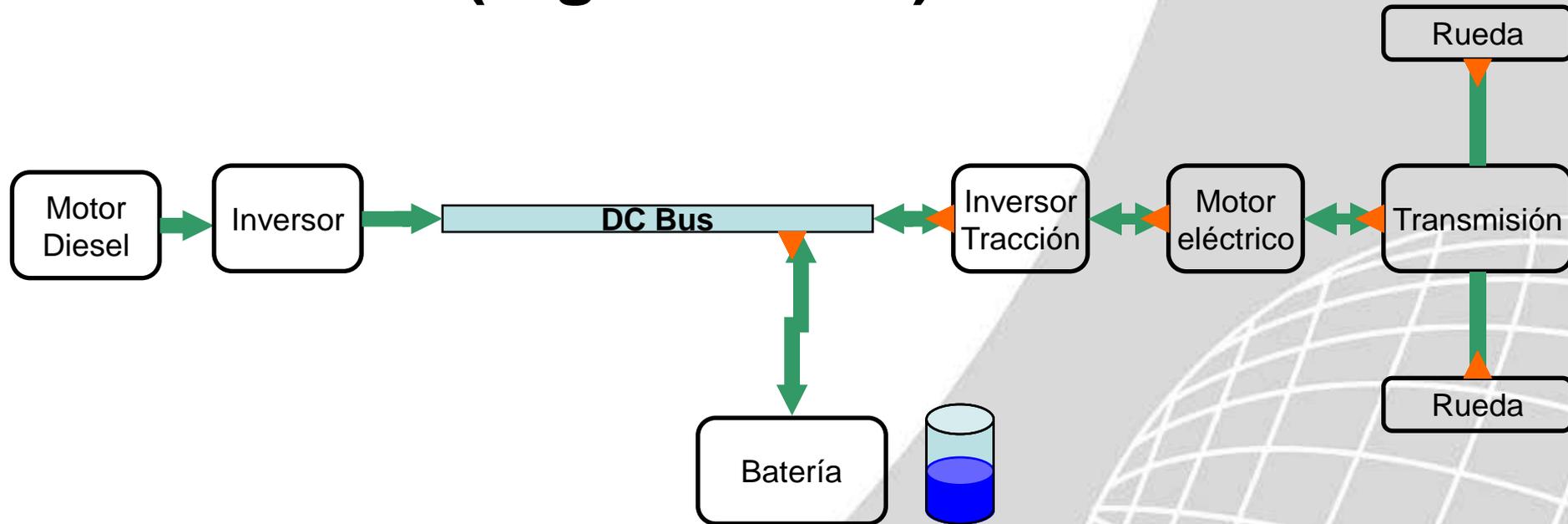
## Aceleración



# 5. Modo de funcionamiento del sistema Híbrido

Esquema transferencia energía

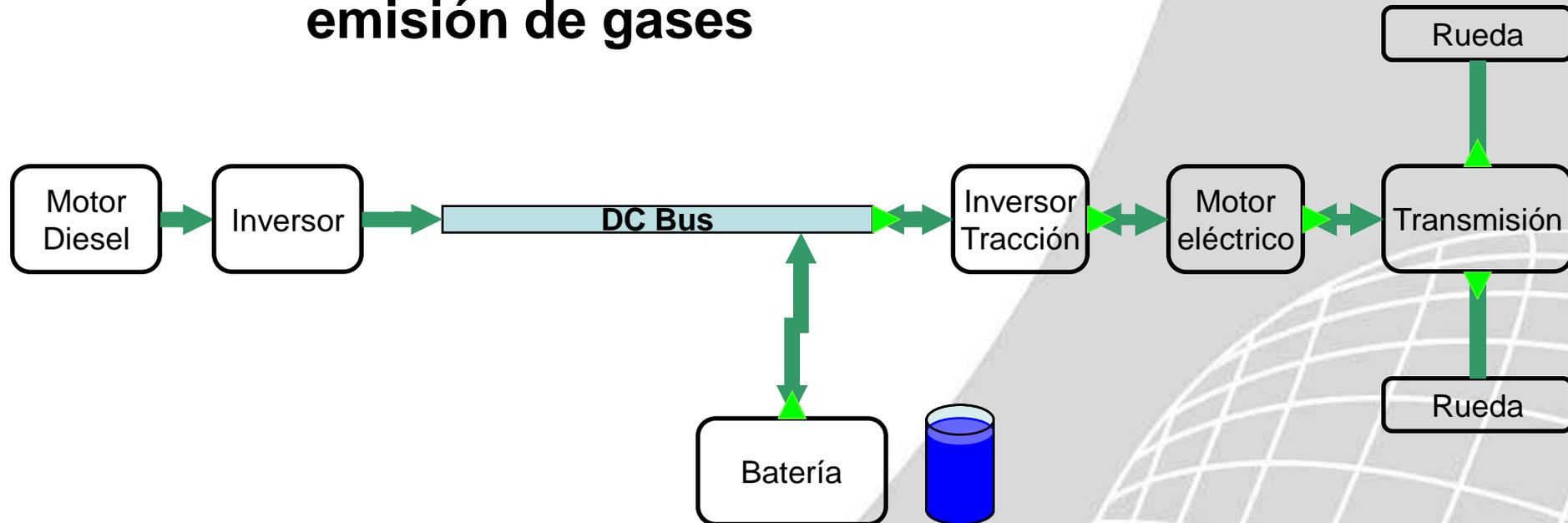
## Frenada (regenerativa)



# 5. Modo de funcionamiento del sistema Híbrido

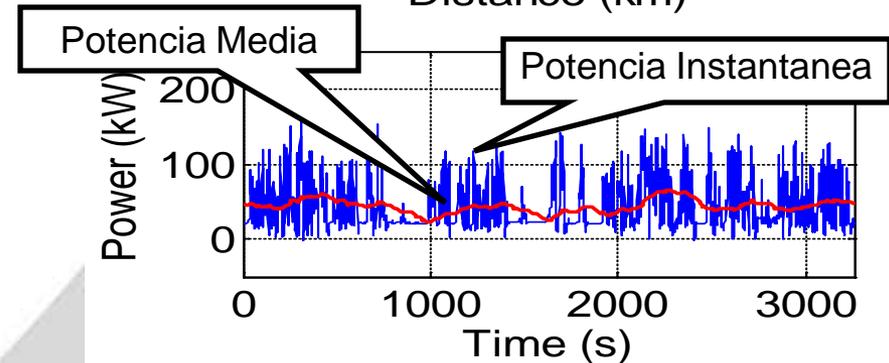
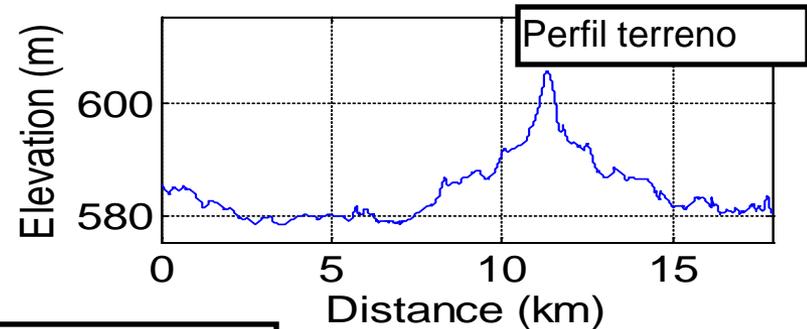
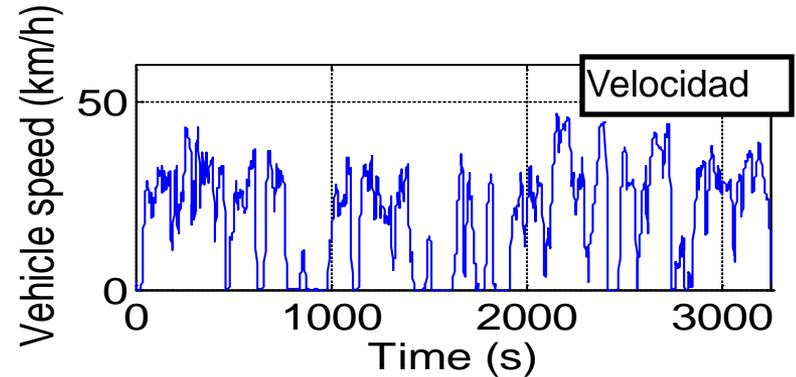
## Esquema transferencia energía

### Régimen de funcionamiento sin emisión de gases



# 5. Modo de funcionamiento del sistema Híbrido

- Toda la potencia de tracción es suministrada por las baterías a motores eléctricos.
- Motor funciona proporcionando una carga constante a las baterías.
- El tamaño del motor es calculado según la carga media del vehículo – hasta un 60% menor que un vehículo convencional.
- Motor y el pack de baterías están dimensionados para dar la máxima potencia instantánea.



## 5. Modo de funcionamiento del sistema Híbrido

### Ahorro de combustibles fósiles

- La mejora de consumos de combustible se logra mediante...
  1. Aprovechamiento de energía cinética mediante sistema de frenado regenerativo.
  2. Punto de funcionamiento óptimo del motor para maximizar el ahorro de combustible y minimizar las emisiones.
  3. Funcionamiento de los accesorios (dirección asistida, compresor de aire, aire acondicionado, etc) a la velocidad óptima para minimizar la energía utilizada para las cargas de dichos sistemas.
  4. Funcionamiento automático del modo EV, el cual apaga el motor cuando las baterías están completamente cargadas.

Muchas gracias

