



CONCEPTOS DE VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS



INGS. LEANDRO BRANDI Y ALBERTO GARIBALDI
NOVIEMBRE DE 2014

PUERTO DE CARGA

GENERADOR

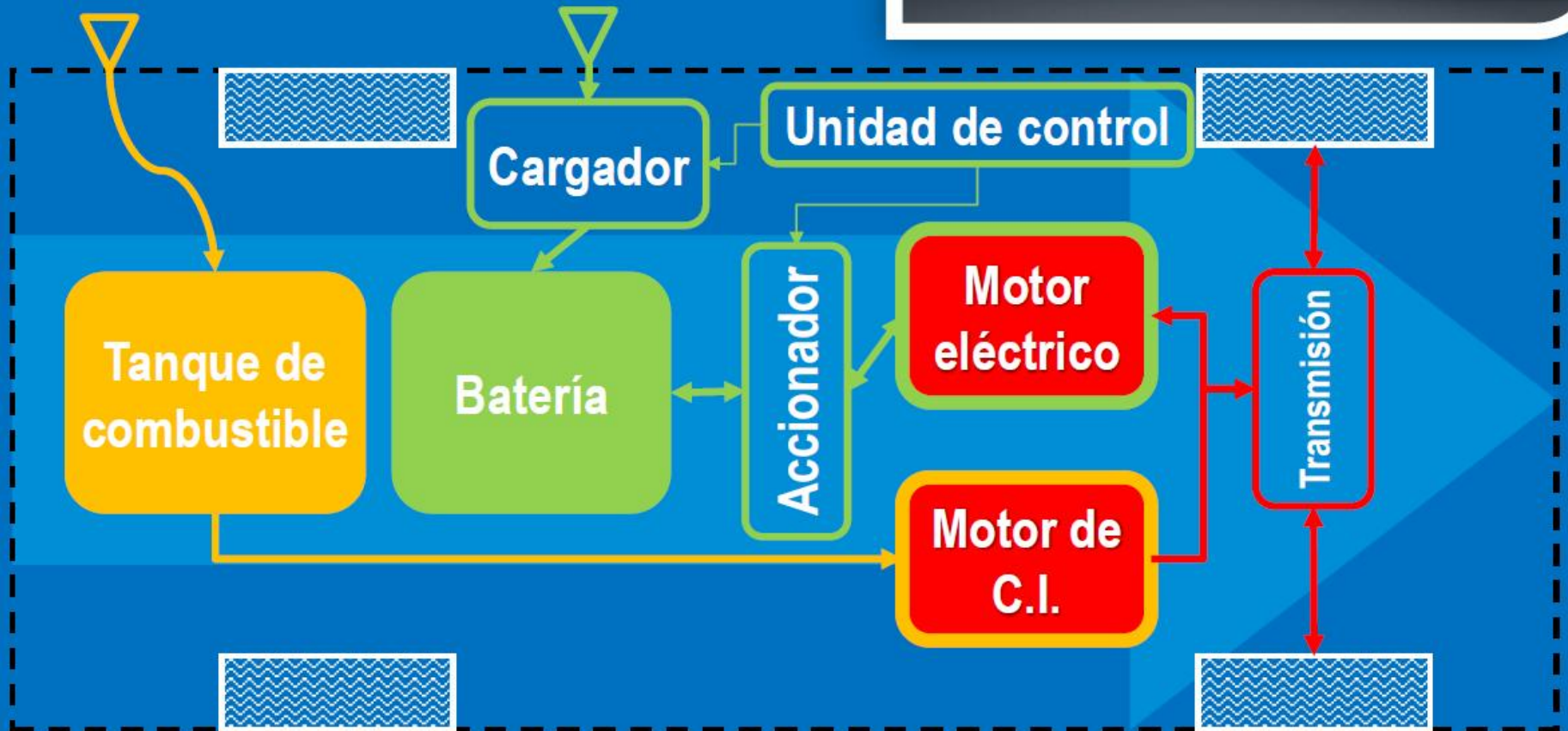
SEGÚN SAE, UN HÍBRIDO ES UN VEHÍCULO CON DOS O MÁS SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA DONDE AMBOS ENTREGAN POTENCIA PARA LA PROPULSIÓN YA SEA JUNTOS O DE FORMA INDEPENDIENTE.”

**BATERÍA DE IONES LITIO
(ACONDICIONADA TÉRMICAMENTE)**

UNIDAD PROPULSORA ELÉCTRICA

Híbrido eléctrico en paralelo (PHEV)

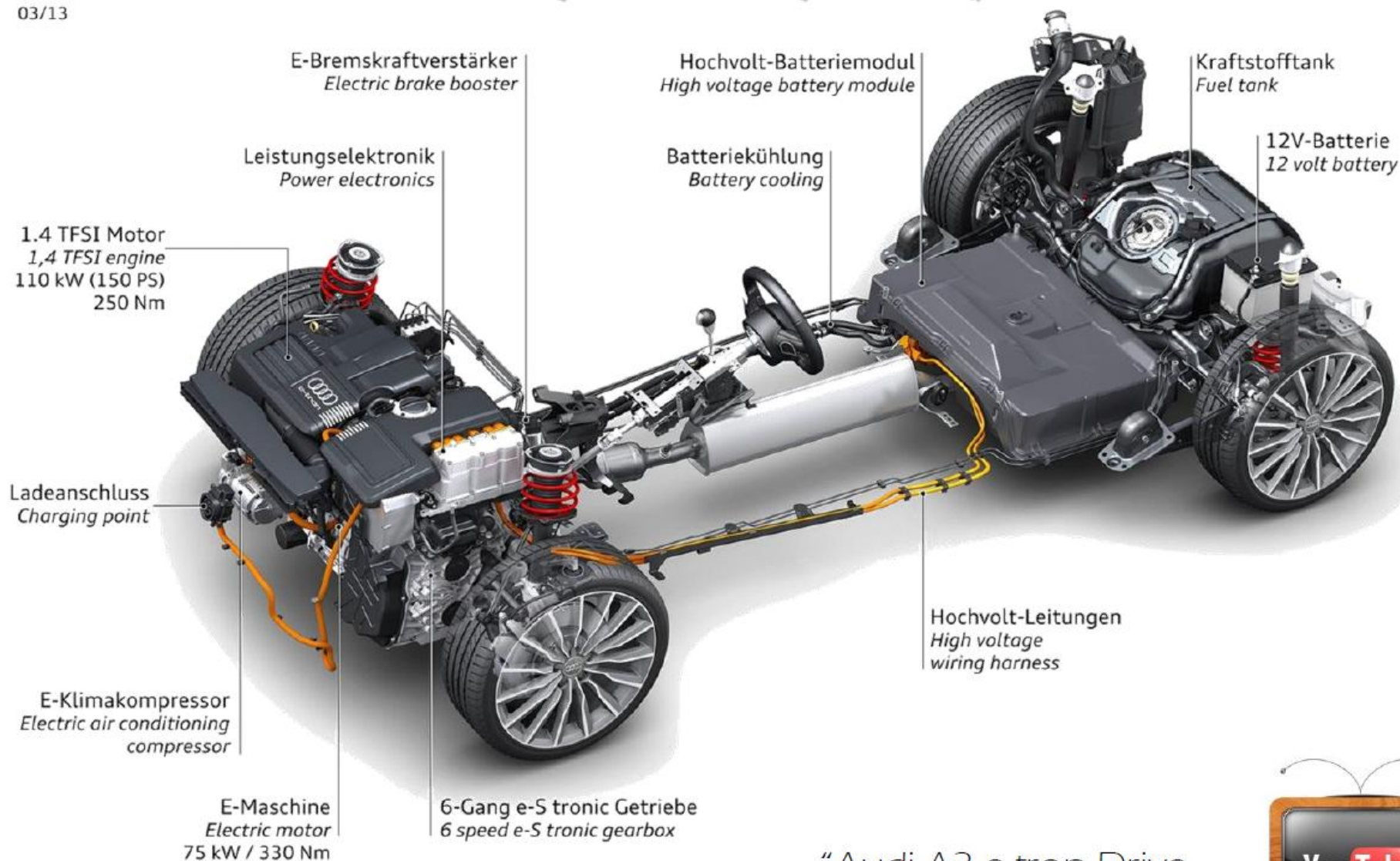
El motor de combustión interna y el motor eléctrico propulsan directamente el mismo eje



Híbrido eléctrico en paralelo (PHEV)

INGS. LEANDRO BRANDI Y ALBERTO GARIBALDI
NOVIEMBRE DE 2014

03/13



“Audi A3 e-tron Drive System” en Slash Gear

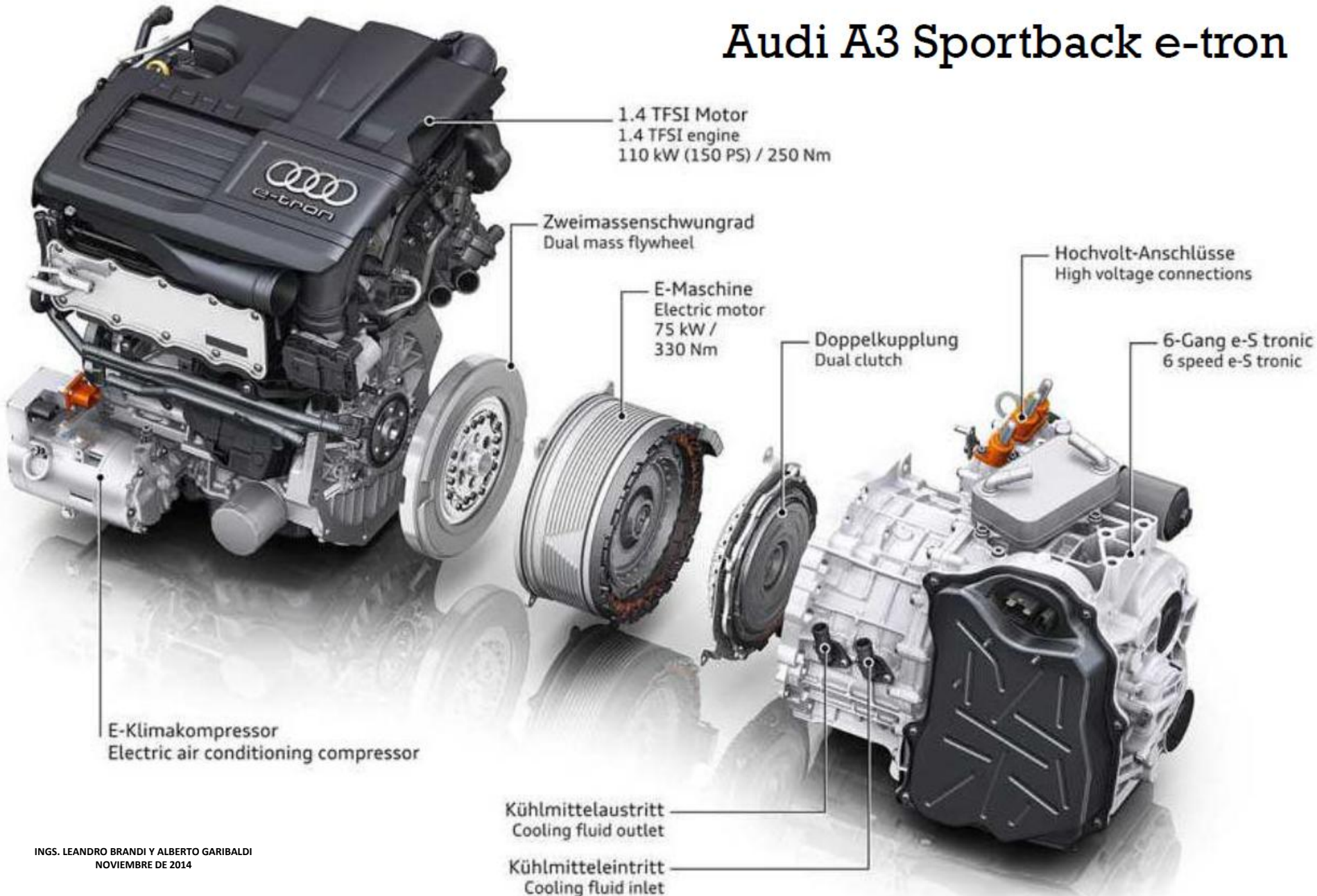


Audi A3 Sportback e-tron

<https://www.youtube.com/watch?v=7XFGY0sm54w>

Híbrido eléctrico en paralelo (PHEV)

Audi A3 Sportback e-tron



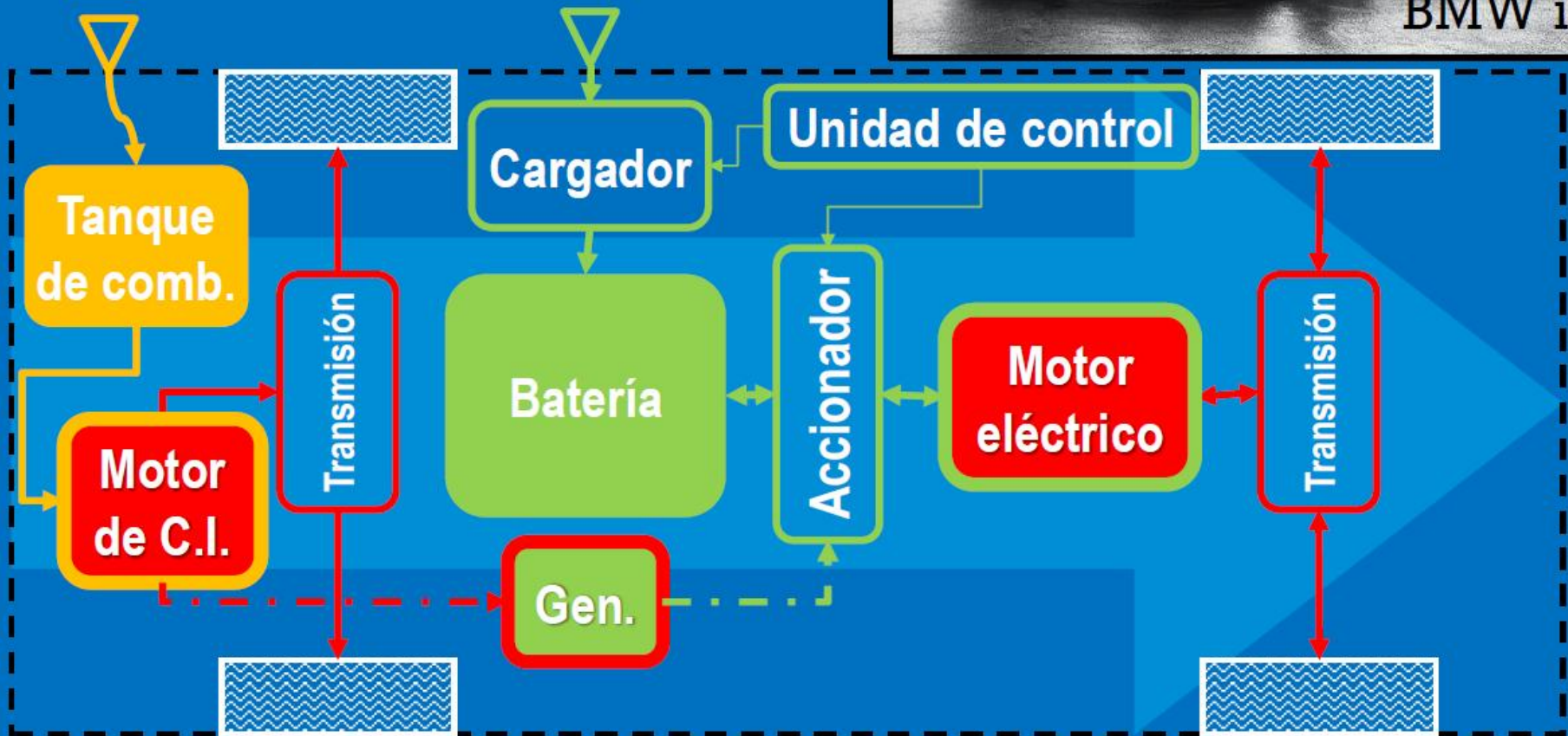
“Through-the-road-Hybrid” (TTRH)

El motor de combustión interna propulsa un eje y el motor eléctrico el otro

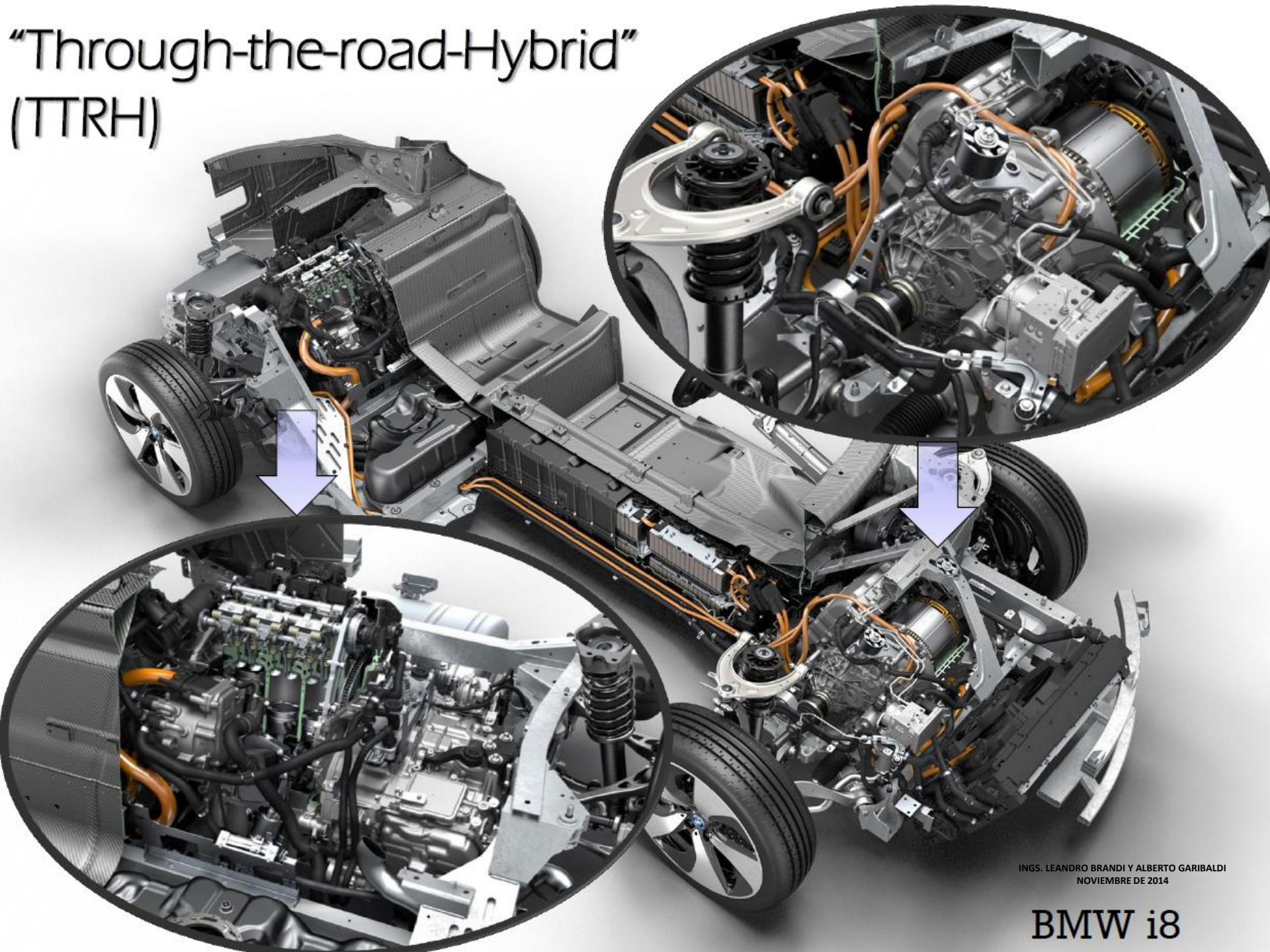
“BMW i8 hybrid system in detail” en
dailyAutomotiveNewsHD
<https://www.youtube.com/watch?v=j8D5Ndtl64w>



BMW i8



"Through-the-road-Hybrid" (TTRH)

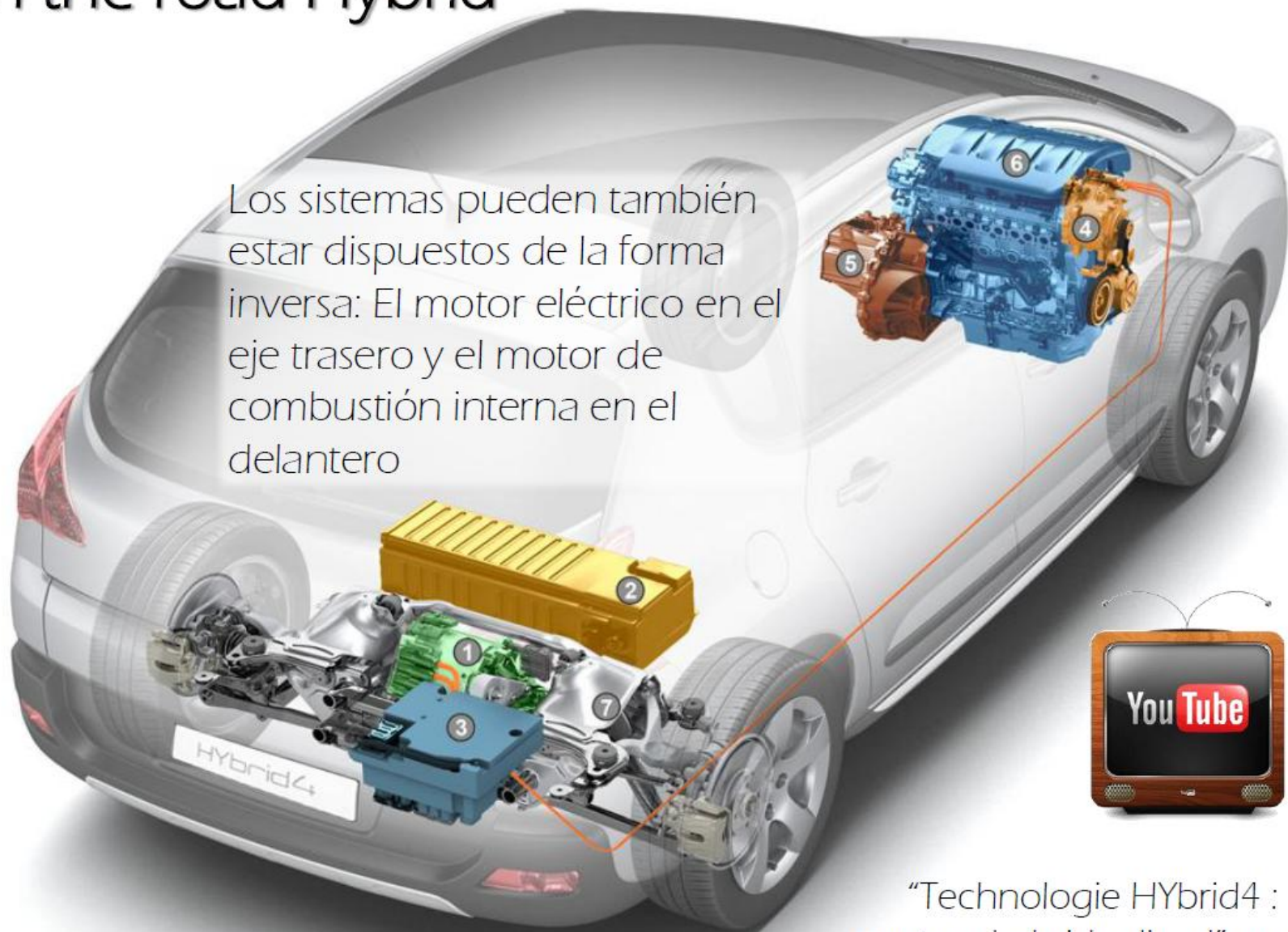


ING. LEANDRO BRANDI Y ALBERTO GARIBALDI
NOVIEMBRE DE 2014

BMW i8

“Through-the-road-Hybrid” (TTRH)

Los sistemas pueden también estar dispuestos de la forma inversa: El motor eléctrico en el eje trasero y el motor de combustión interna en el delantero



“Technologie HYbrid4 :
moteur hybride diesel” en
PSAPEUGEOTCITROEN

Peugeot 3008 Hybrid4

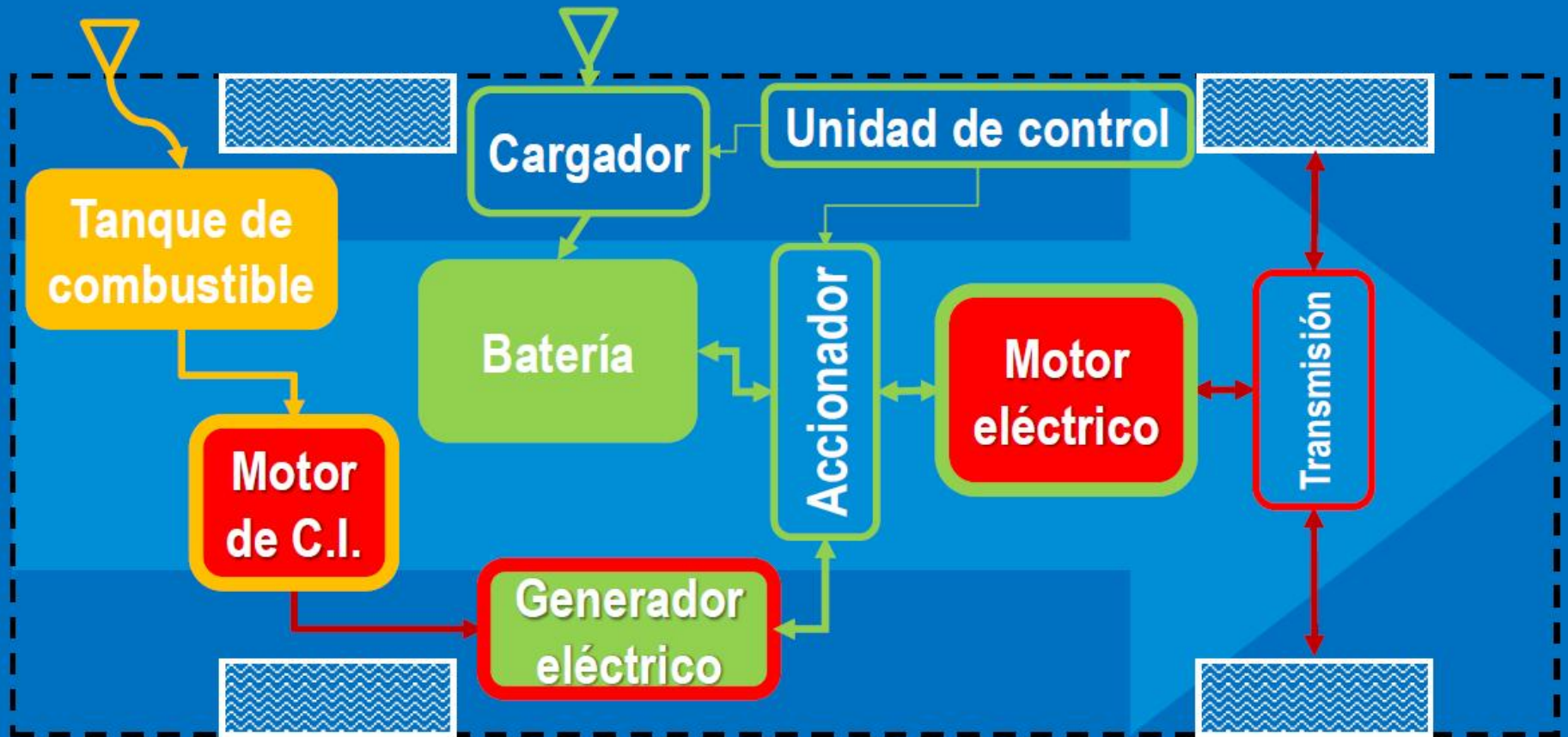
<https://www.youtube.com/watch?v=0FM-1Figjmc>

Híbrido en serie

BMW i3



El motor de combustión interna funciona como un generador eléctrico (o "range extender") que alimenta el motor eléctrico y/o recarga la batería



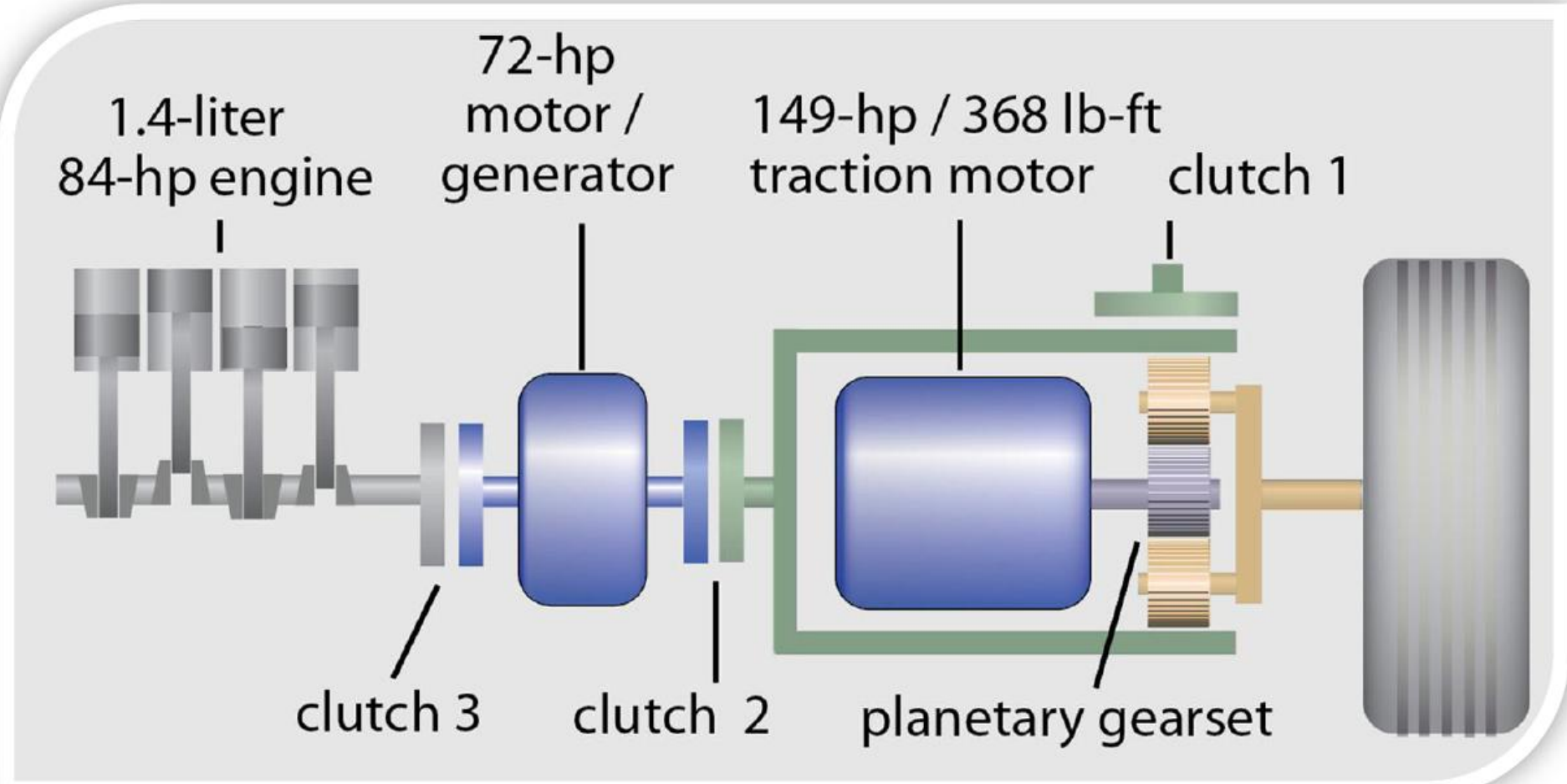
Híbrido en serie

BMW i3

“BMW i3 Range Extender (REX)” en BMWi



<https://www.youtube.com/watch?v=0FM-1Figjmc>



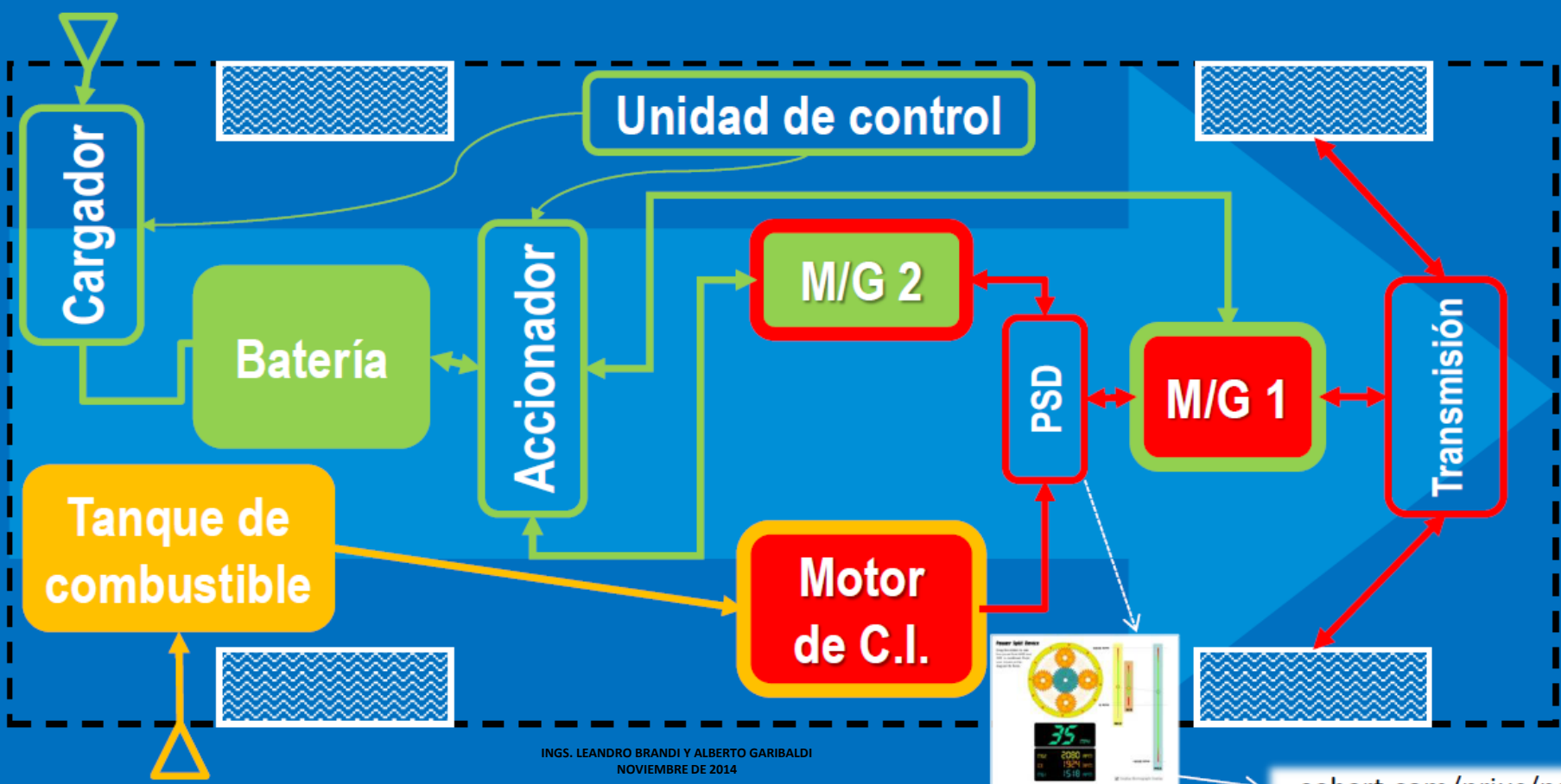
“Chevrolet Volt Drive Simulation”
en The Quintek Group

<https://www.youtube.com/watch?v=AX5ZwzNwTc4>



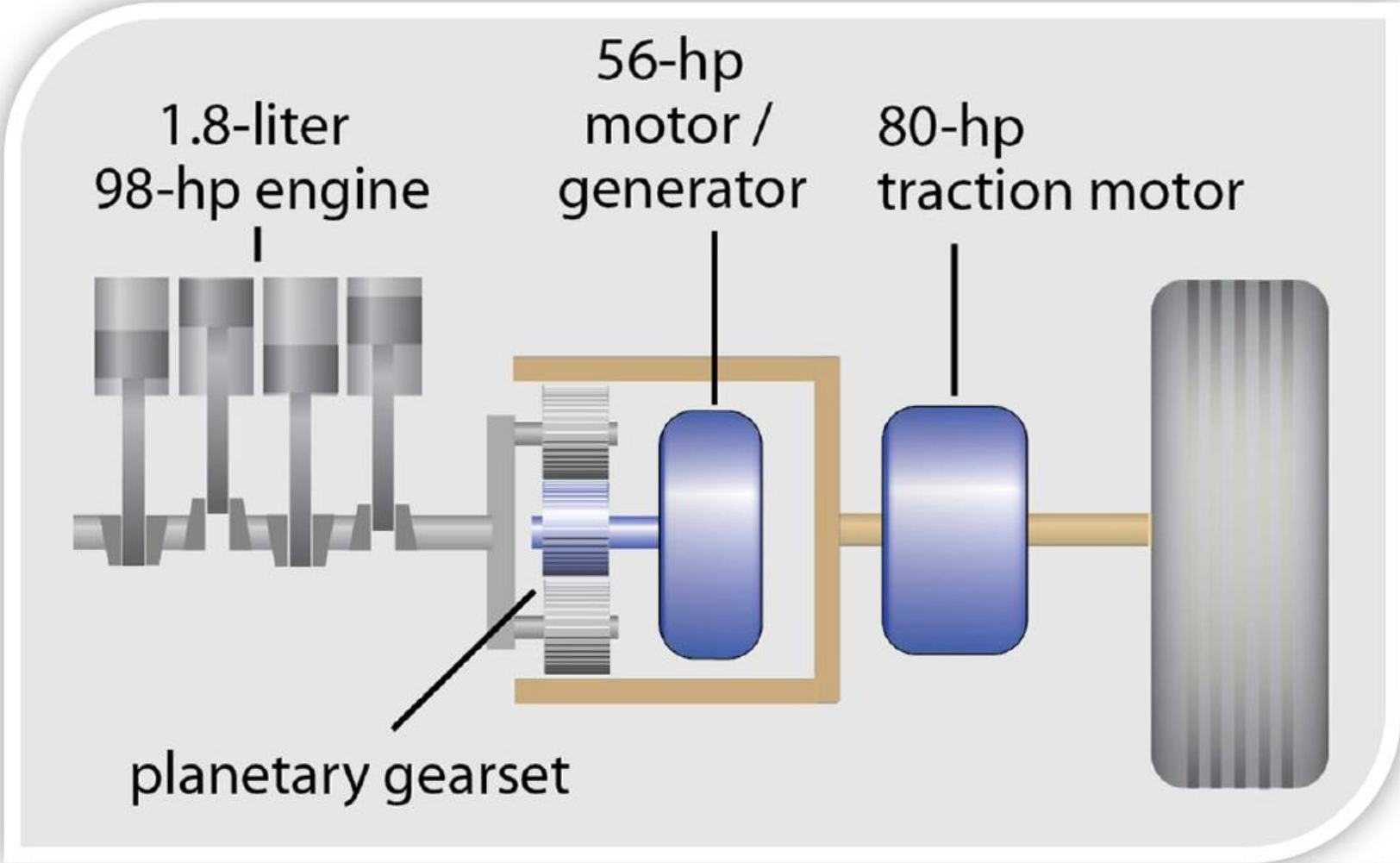
Híbrido serie-paralelo II

Es una verdadera mezcla entre los sistemas serie y paralelo.



Híbrido serie-paralelo II

Toyota Prius



“Toyota Prius - Hybrid Synergy Drive”
en Toyota España

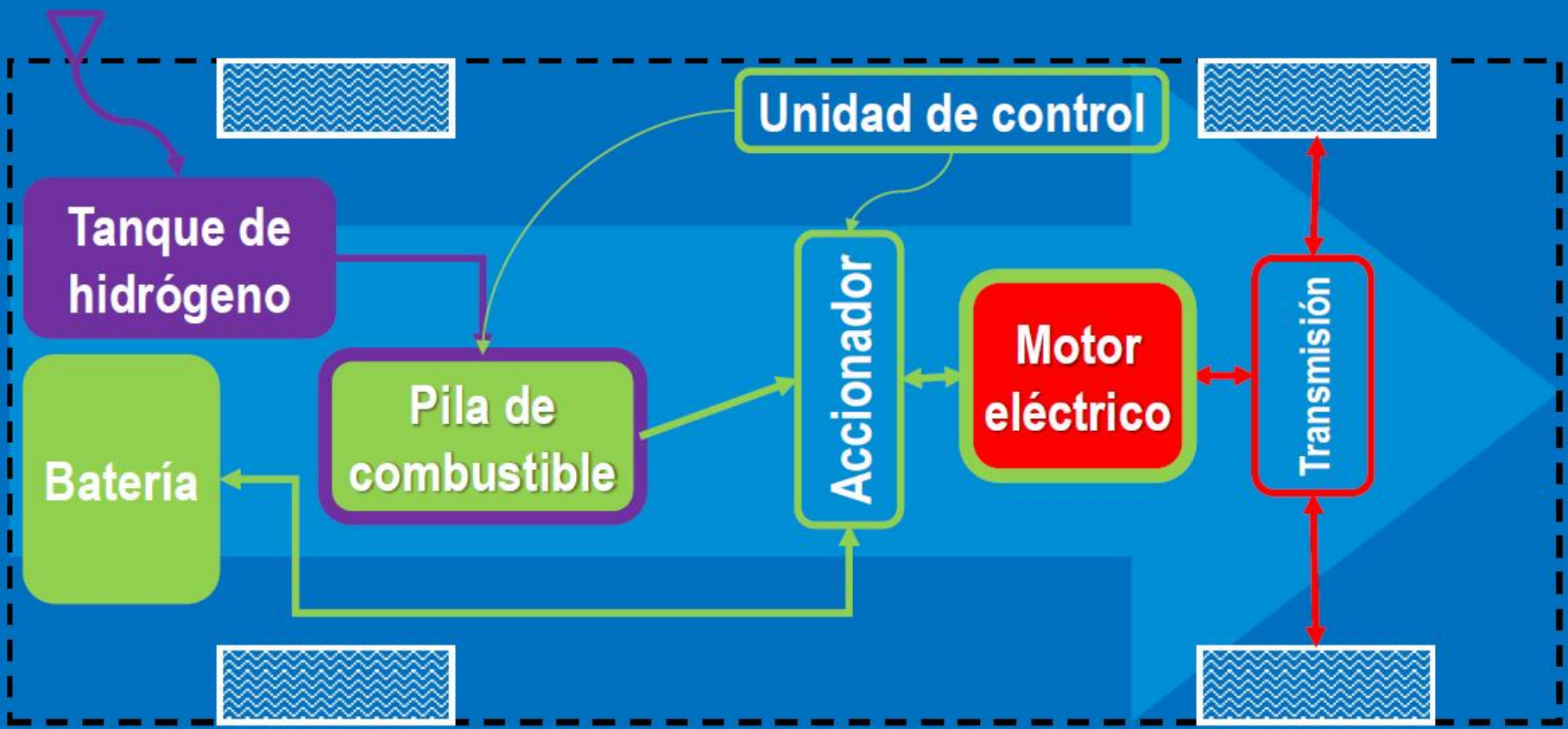
https://www.youtube.com/watch?v=TYtkek_0kQU

INGS. LEANDRO BRANDI Y ALBERTO GARIBALDI
NOVIEMBRE DE 2014

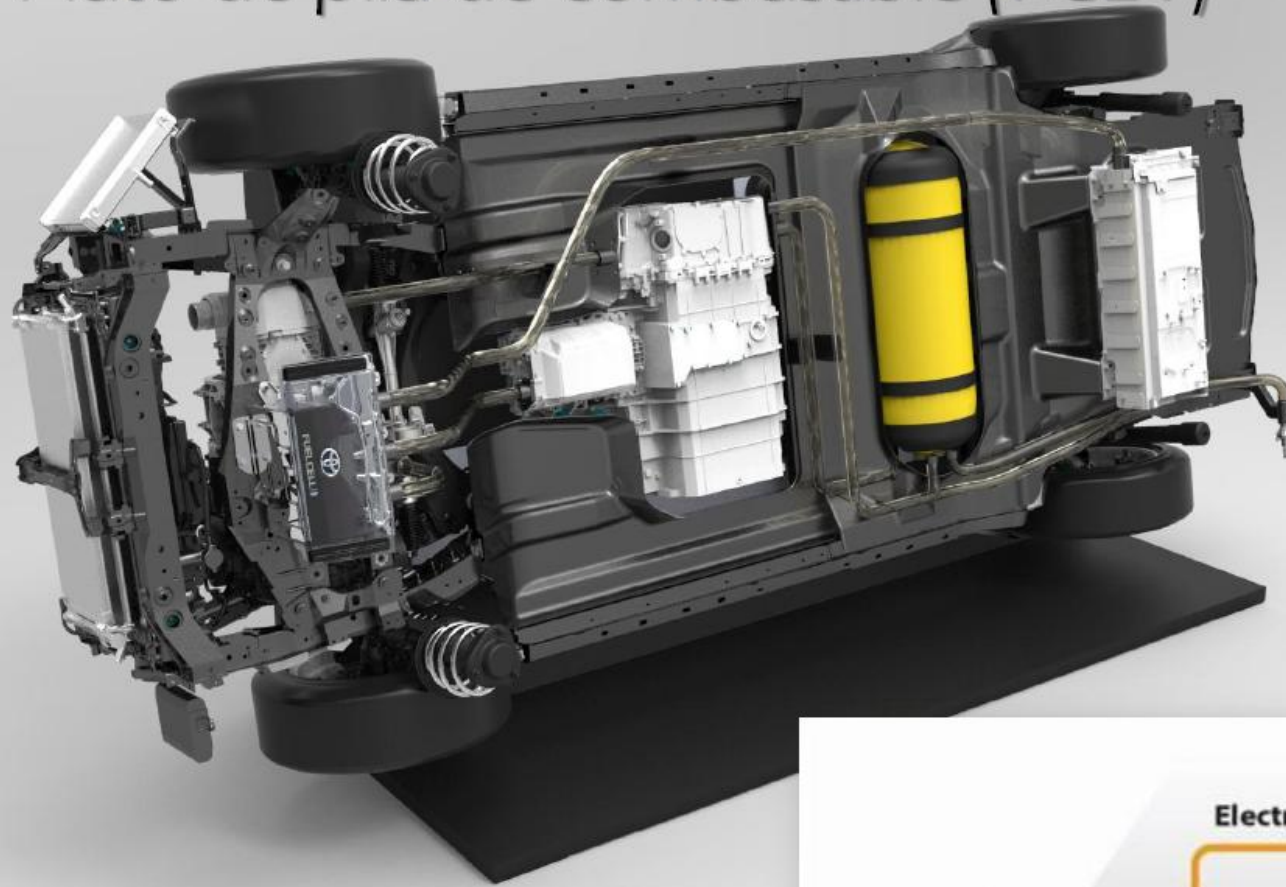


Auto de pila de combustible (FCEV)

Tiene la estructura de un híbrido en serie, pero el generador eléctrico es una pila de hidrógeno

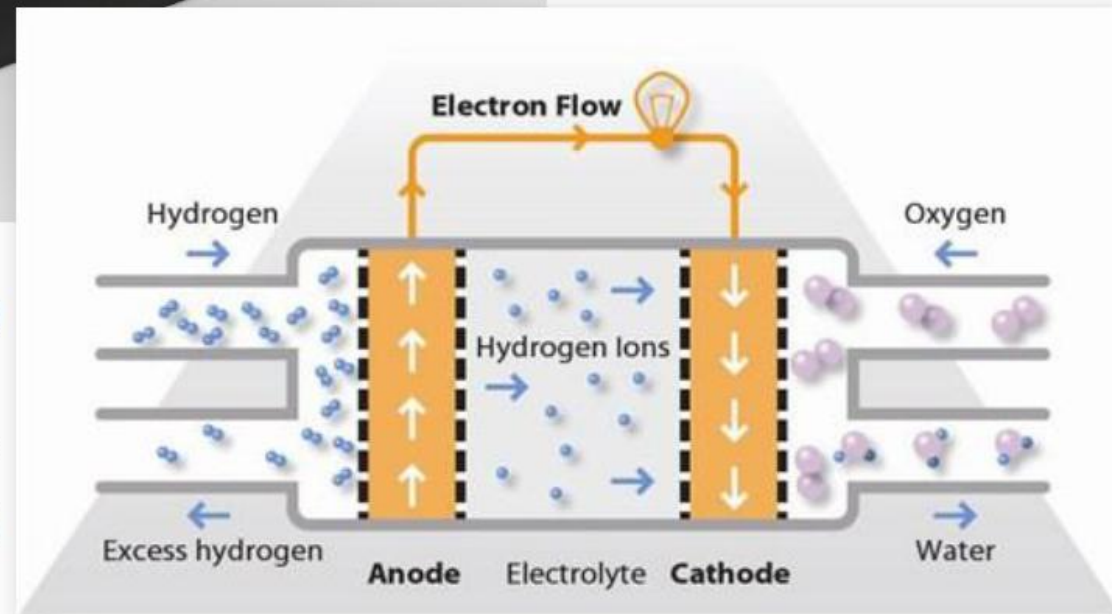


Auto de pila de combustible (FCEV)



La pila transforma la energía de los enlaces de la molécula de hidrógeno (H_2) en energía eléctrica.

Tiene una "inercia" que hace necesaria una batería como "pulmón energético".



https://www.youtube.com/watch?v=tRrtVVG__vQ



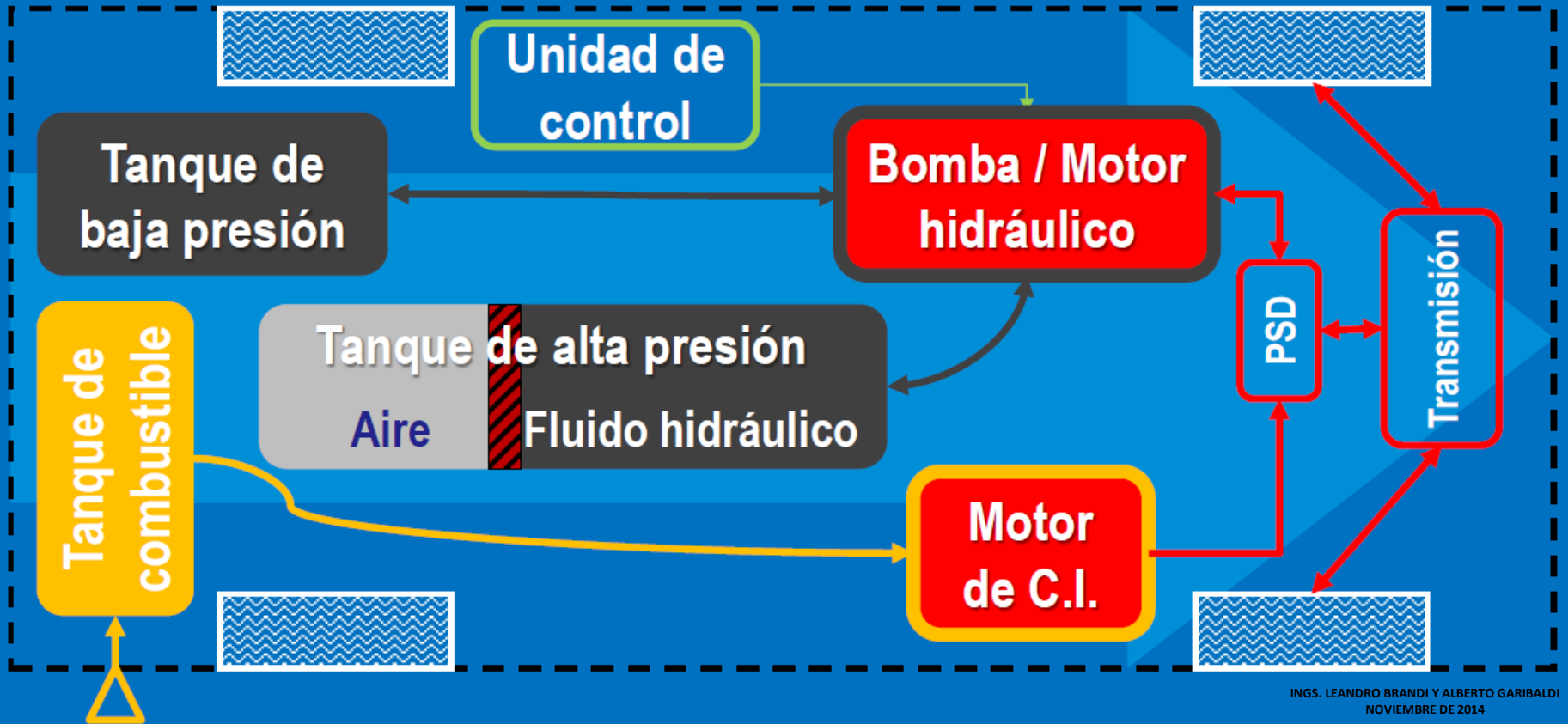
"Toyota FCV Concept"
en Toyota Global

Híbrido hidráulico (Hybrid-Air)

Utiliza el aire comprimido para almacenar energía, pero un conjunto de motor y bomba hidráulicos para transformarla en energía mecánica

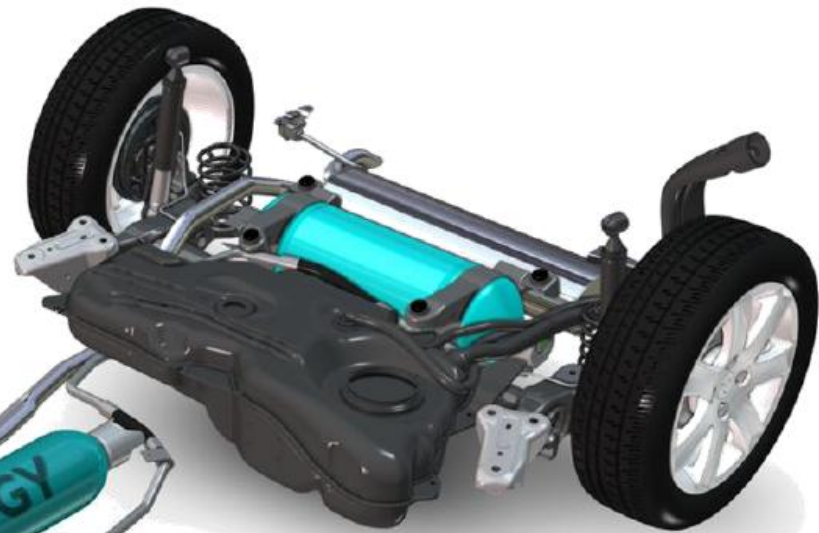
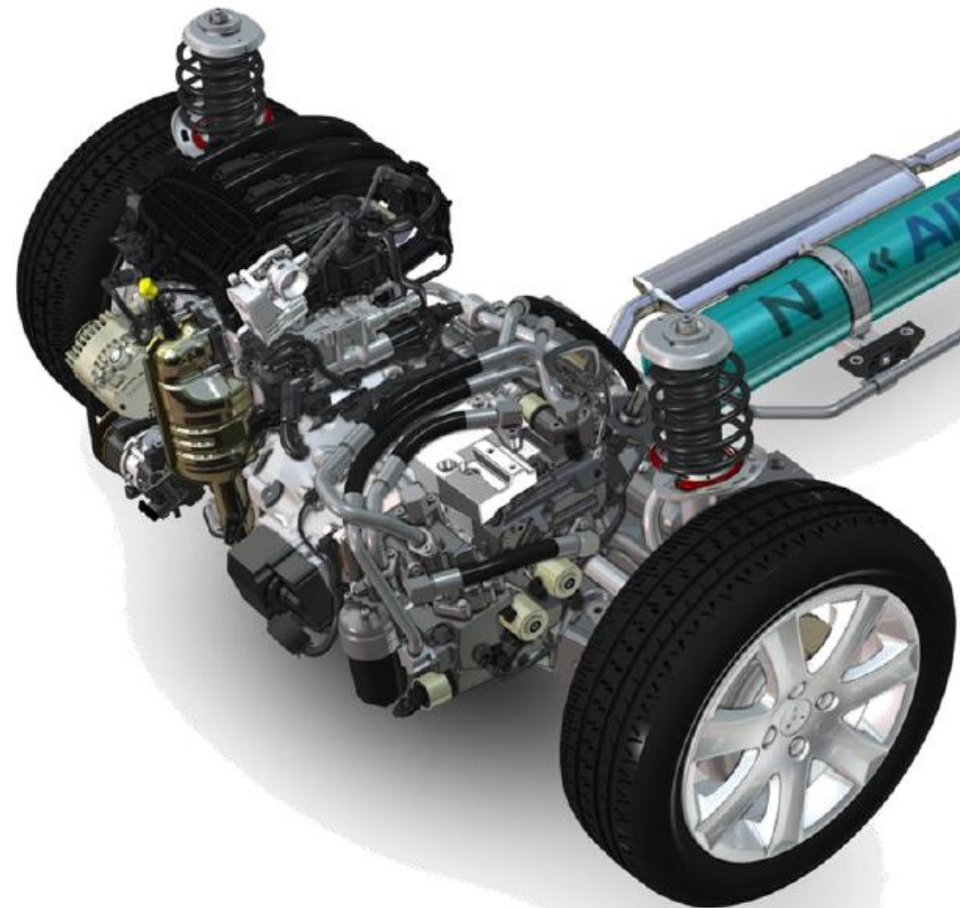


Citroën C3 Hybrid-air concept car



Híbrido hidráulico (Hybrid-Air)

Con este sistema, el grupo PSA piensa ofrecer automóviles que consuman sólo 2 l/100km para 2020, a un costo similar a los vehículos convencionales.



“Moteur à air comprimé Hybrid air :
technologie & fonctionnement”
en PSA Peugeot Citroen

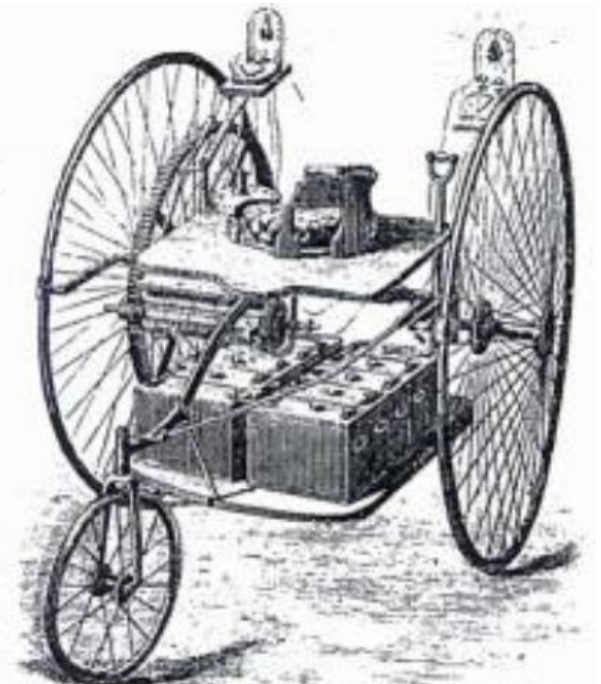
https://www.youtube.com/watch?v=tRrtVVG__vQ



EV - El auto eléctrico

Nacimiento y corto apogeo

- 1831 – Ley de Faraday – Invención del motor de CC
- 1859 – Desarrollo de la batería de ácido-plomo
- 1879 – Ya existe una carreta eléctrica
- 1900 – B.G.S. Co. vende un EV con una autonomía de 150 km y una velocidad máxima de 60 km/h
- 1912 – Hay dos EV por cada auto a nafta



Muerte del auto eléctrico

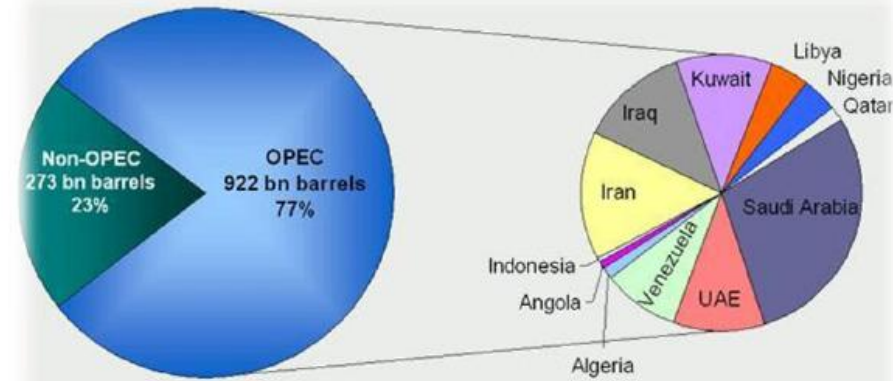
- La invención en 1911 del arrancador del auto a nafta hizo mucho más fácil su arranque
- La producción en masa del Ford T (a gasolina) permitió venderlo a \$260 en 1925, contra los \$850 de un EV
- Las áreas rurales tenían un acceso limitado a la electricidad para cargar las baterías



Razones para su crecimiento actual

- El petróleo no es una fuente de energía renovable

- Propone una diversificación geográfica del origen de la energía para utilizar en los vehículos. En la actualidad, a excepción de una pequeña porción de biocombustibles, sólo se utilizan derivados del petróleo, que provienen de contados países.

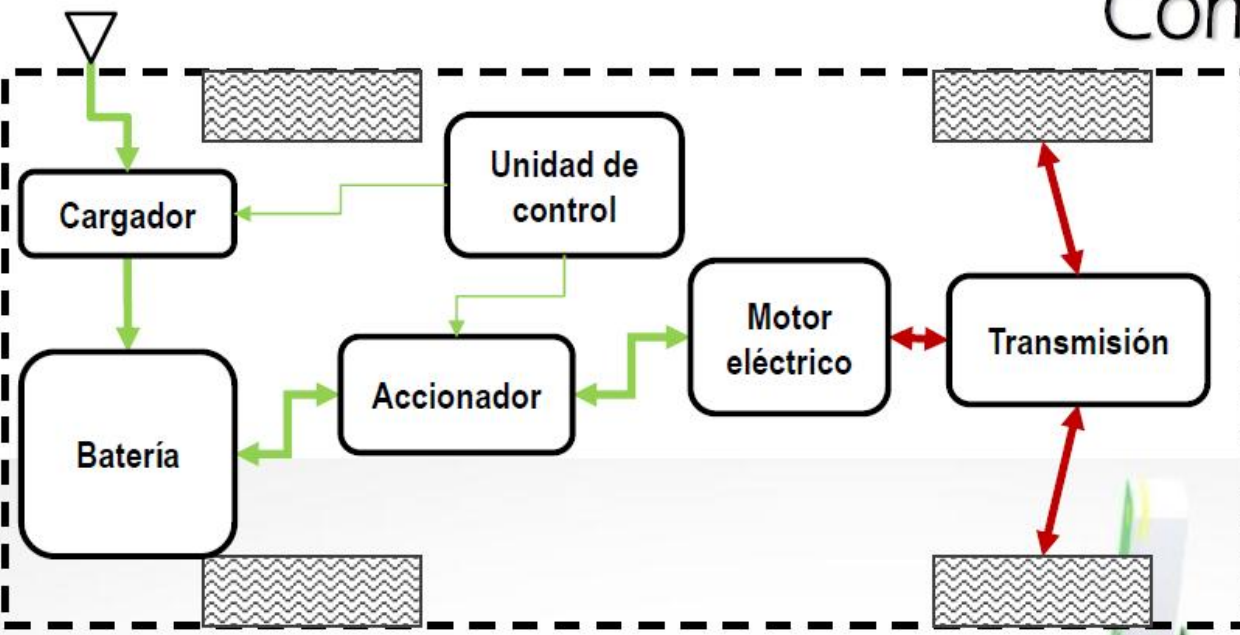


- Los autos eléctricos no producen contaminación alguna donde son utilizados, lo que los convierte en una atractiva opción como transporte urbano



- Su rendimiento global (evaluando TODA la cadena de producción de energía) depende de la matriz energética del estado. Por lo que incentiva aún más la utilización de fuente energéticas alternativas, limpias y renovables.

Componentes básicos



- Energía eléctrica
- Energía mecánica
- Señal eléctrica

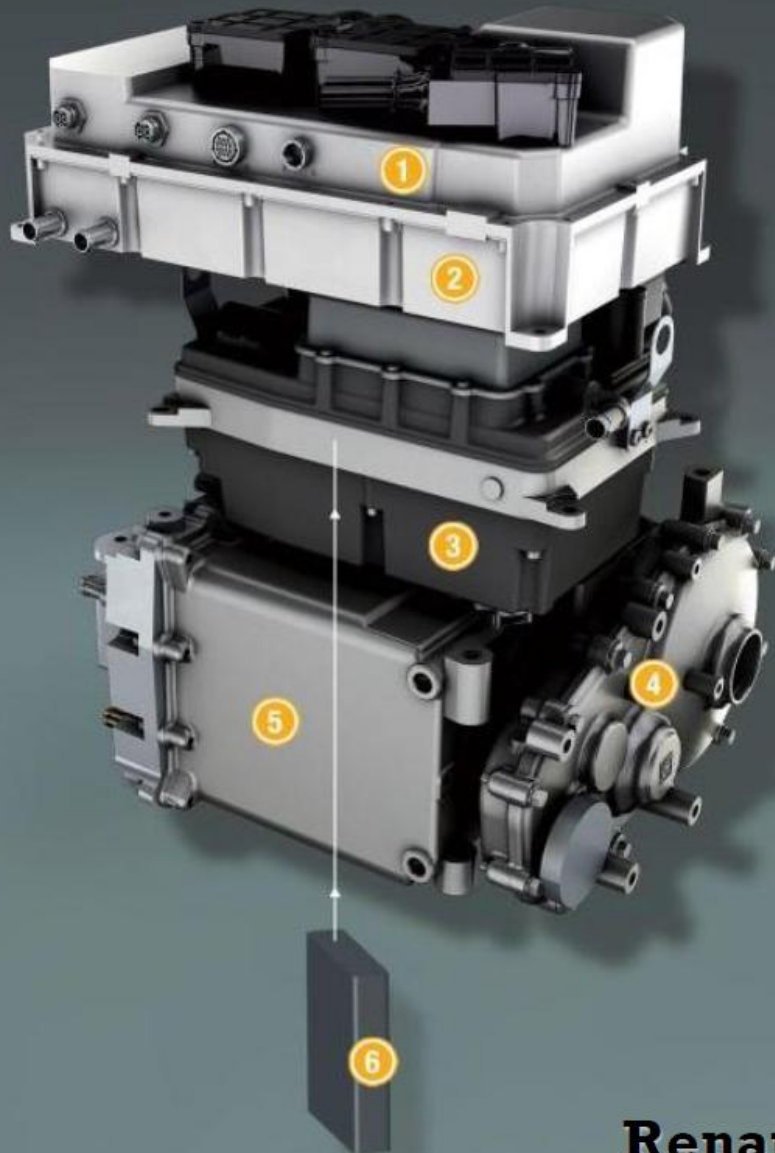
Distribución típica en un auto eléctrico de tracción delantera

Renault ZOE



Componentes básicos

Distribución típica en un auto de tracción delantera



Renault

1. Distribuidor de corriente
2. Cargador
3. Accionador
4. Transmisión
5. Motor eléctrico
6. Unidad de control



Componentes básicos

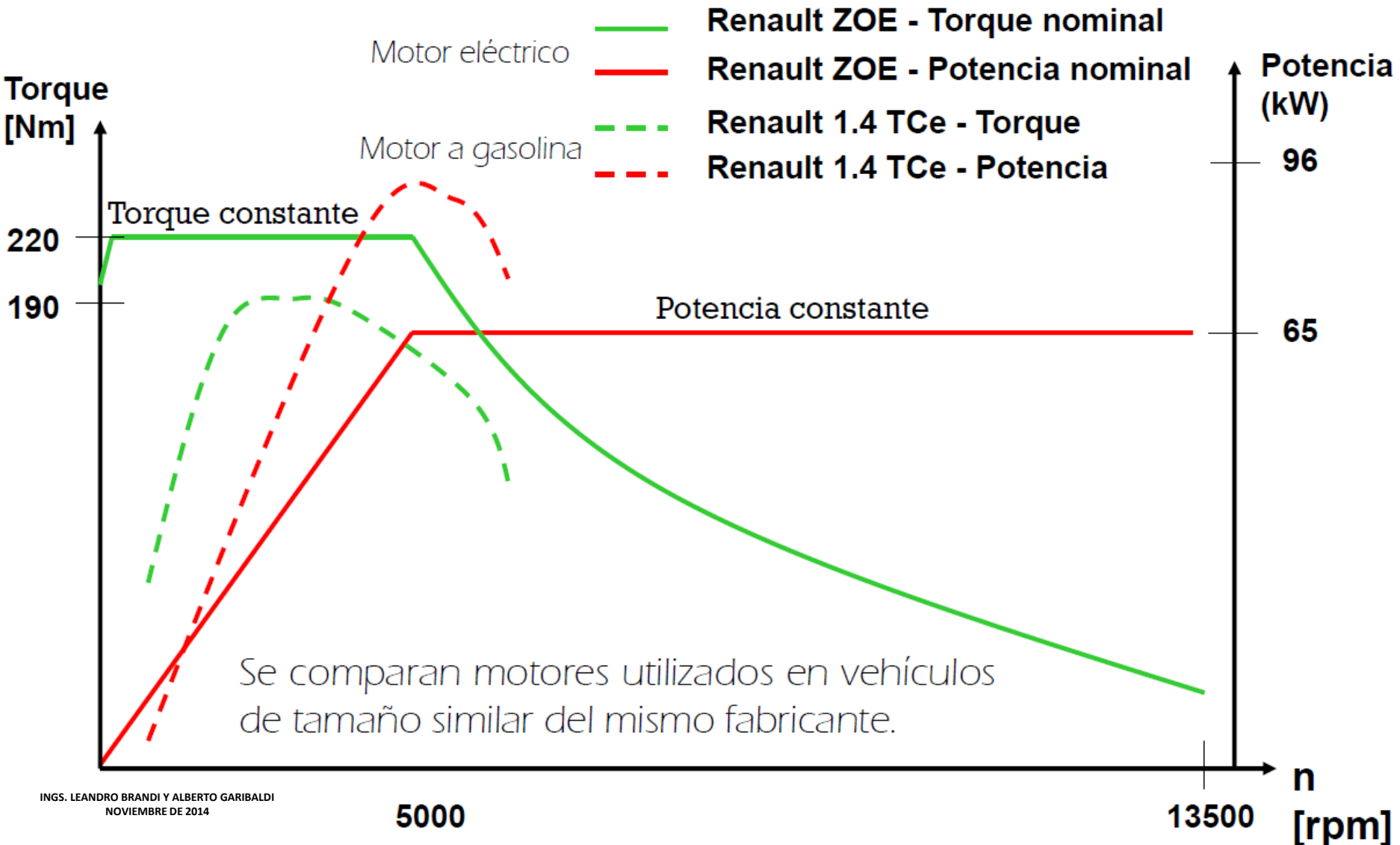
Distribución típica en un auto de tracción trasera



BMW i3

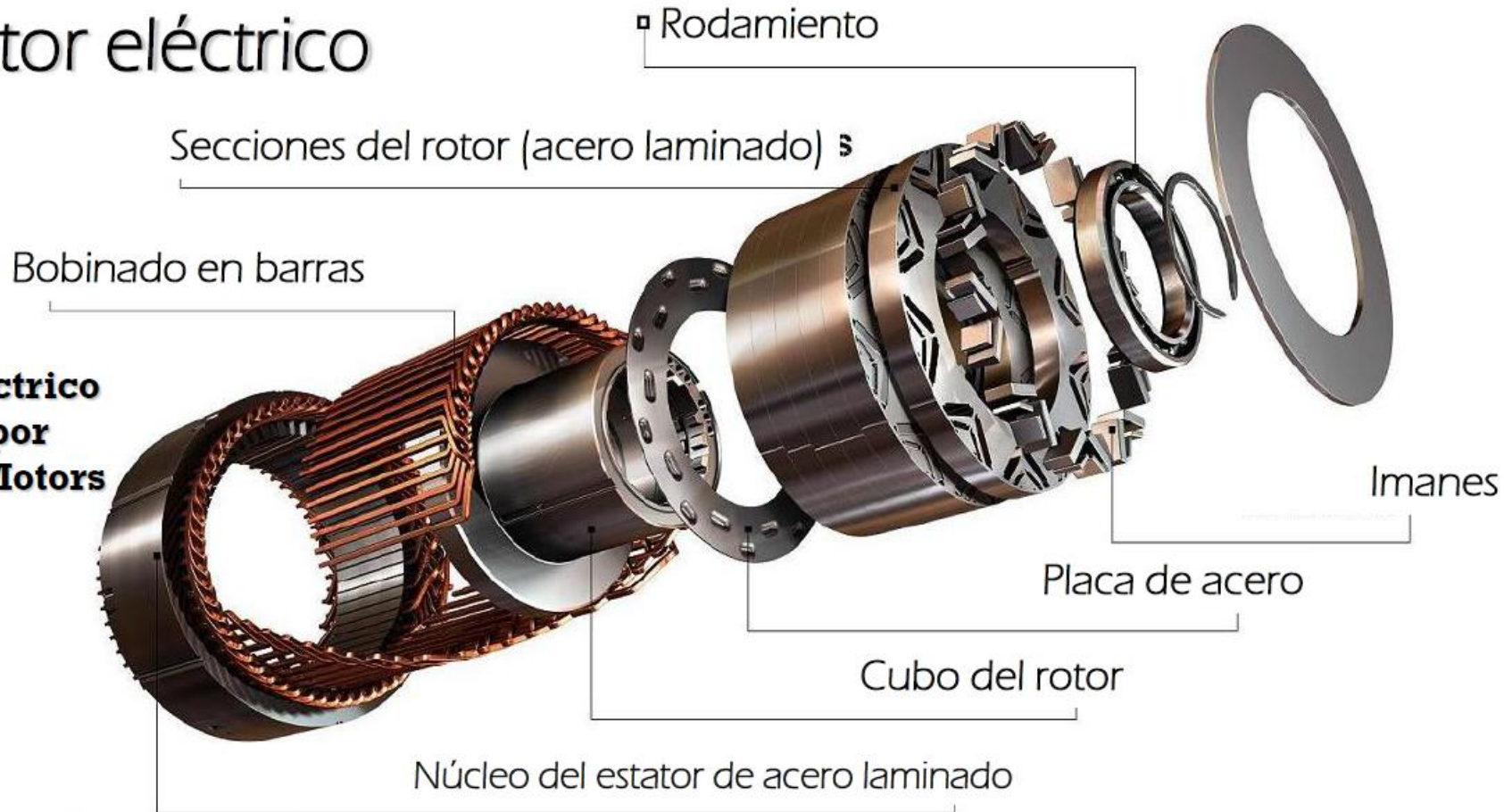
El motor eléctrico

Al diferir conceptual y constructivamente de un motor de combustión interna, lógicamente, las curvas características de marcadamente distintas entre sí



El motor eléctrico

**Motor eléctrico
utilizado por
General Motors**



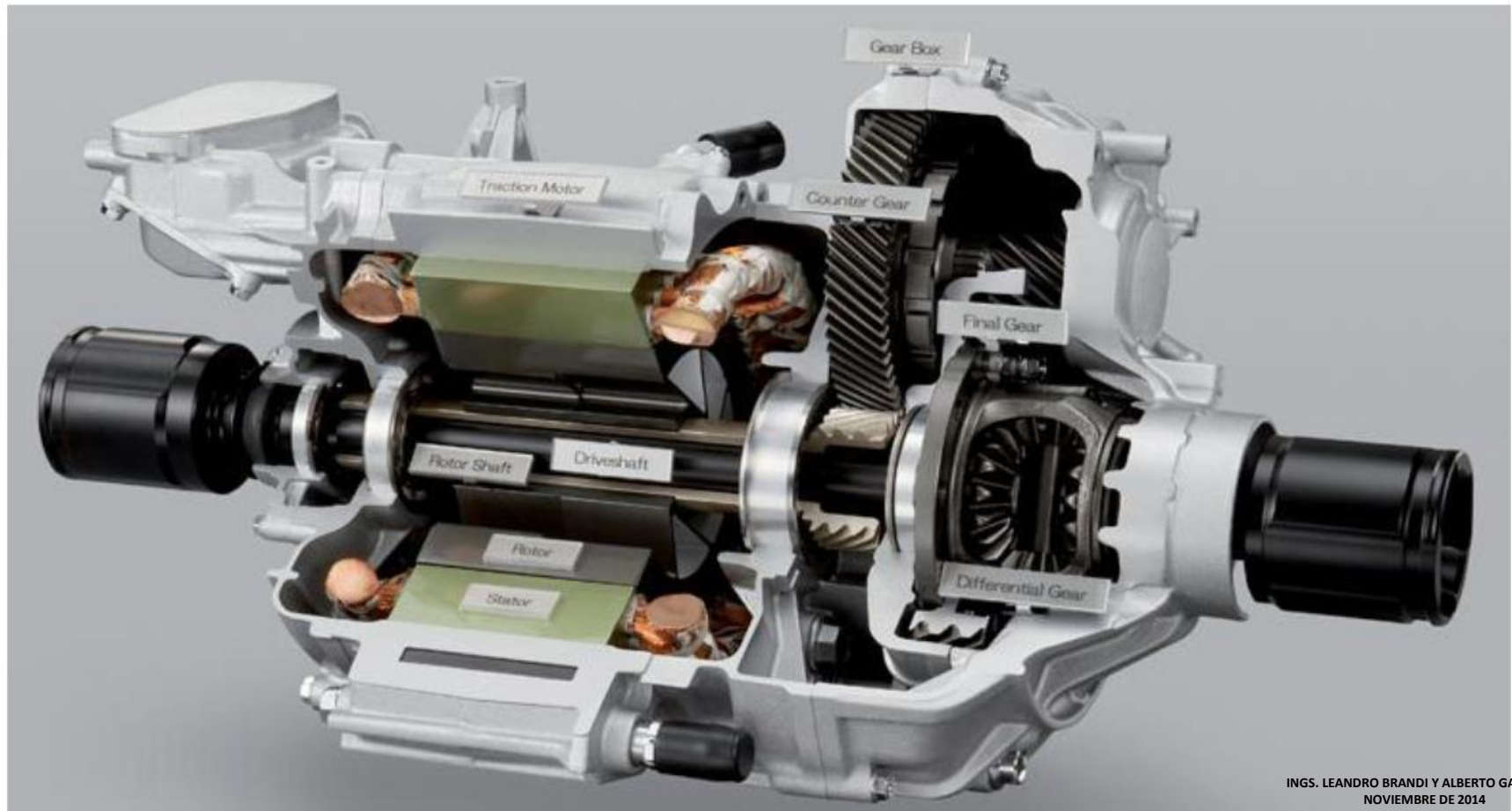
Criterios de selección

- Robustez
- Facilidad de control
- Elevada relación Torque / Inercia (T/J)
- Elevada relación Potencia / Peso (P/m)
- Torque de pico de un 200% a 300% del torque nominal
- Operación a alta velocidad
- Extensa región de operación a potencia constante
- Bajo ruido
- Baja interferencia electromagnética (EMI)
- Bajo mantenimiento
- Bajo costo de producción masiva

La transmisión

Dada su curva de torque, los motores eléctricos no requieren embrague, ni múltiples relaciones de transmisión.

Por lo general se encuentra, dentro de una misma carcasa, al motor eléctrico, una única reducción de velocidad y el diferencial.



El accionador

Está formado por:

Controlador

Traduce la señal que llega desde el acelerador.

Regula la carga y descarga de la batería.

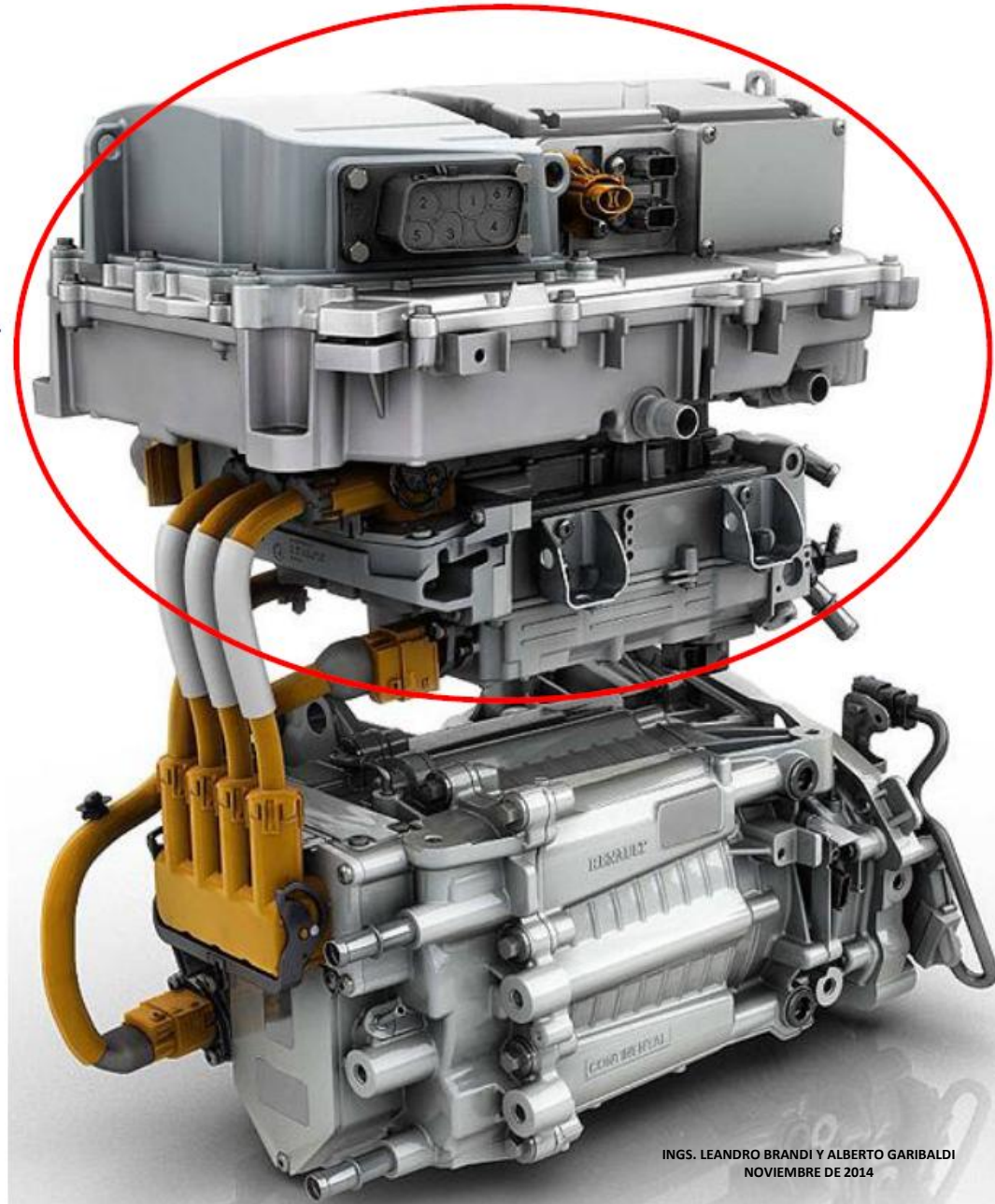
Conversor de CC

Transforma el voltaje entre la batería y el motor

Inversor / Rectificador

Convierte la corriente continúa en una corriente alterna con una frecuencia determinada.

Durante el frenado regenerativo rectifica la corriente.



La batería

Una batería es un pack de celdas electrolíticas conectadas en una conveniente combinación en serie y paralelo.

Criterios de selección

- Energía específica (Wh / kg)
- Potencia específica (W / kg)
- Alta tasa de aceptación (recarga y frenado regenerativo)
- Extensa vida útil
- Seguridad operativa
- Contaminación como desecho
- Capacidad de reciclaje
- Costo razonable

Evolución histórica

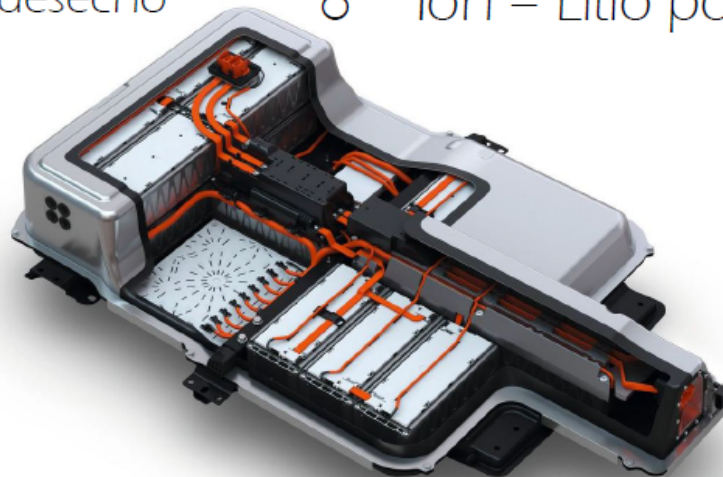
- Plomo – ácido
- Níquel – Cadmio
- Níquel – Hidruro metálico
- Ion – Litio ← **Actualidad**
- Ion – Litio poliméricas ← **¿Futuro?**



Actualidad



¿Futuro?



Prestaciones del auto eléctrico

¿Qué obstáculos enfrenta en la actualidad el EV para tener éxito?

Baterías de baja energía específica

Baja velocidad de recarga

Baterías costosas

Limitada vida útil de la batería

Peso total elevado

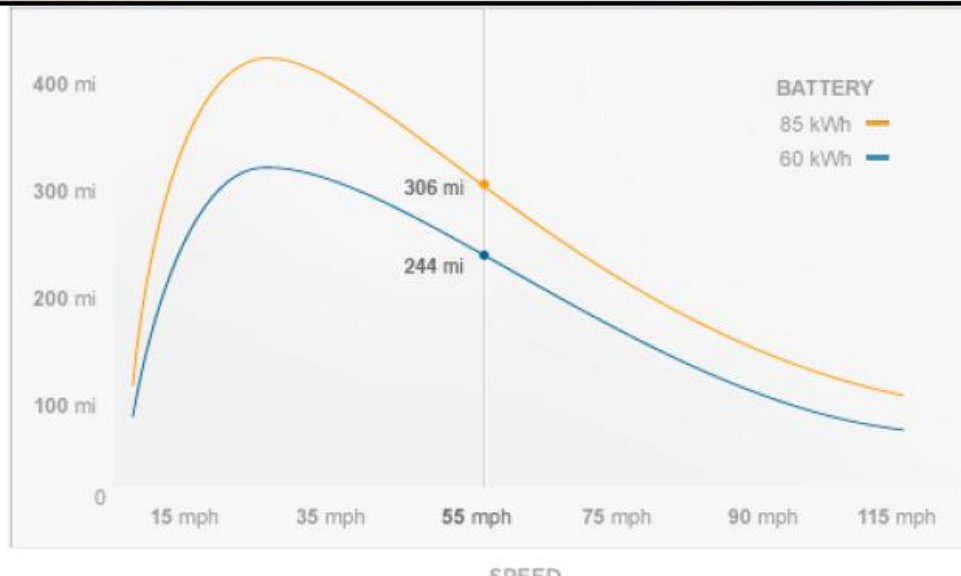
Autonomía reducida

Vehículo costoso

Bajo valor de reventa

Utilización de materiales más livianos (y costosos) en su estructura

Desarrollo de modelos de negocios novedosos (y riesgosos) como el leasing o recambio de las baterías



Evidentemente, el futuro de los EVs depende de la evolución de las baterías

Autonomía (en millas) en función de la velocidad crucero (en millas por hora) del Tesla Model S, el auto eléctrico con mayor autonomía del mercado en la actualidad

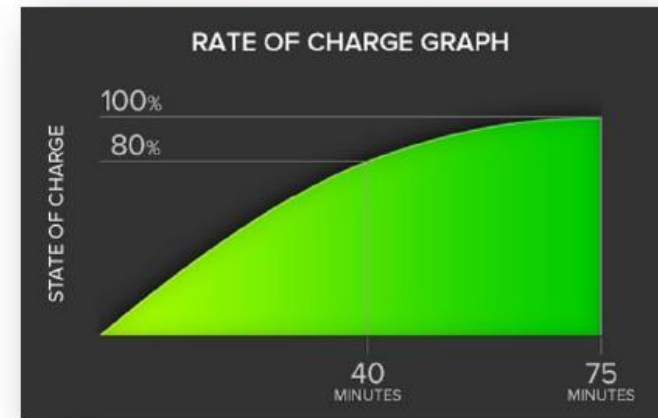
Aumento de la velocidad de recarga

Tesla Motors está invirtiendo fuertemente en una red de supercargadores que, combinado con la tecnología de sus baterías, permiten reducir el tiempo de recarga considerablemente.

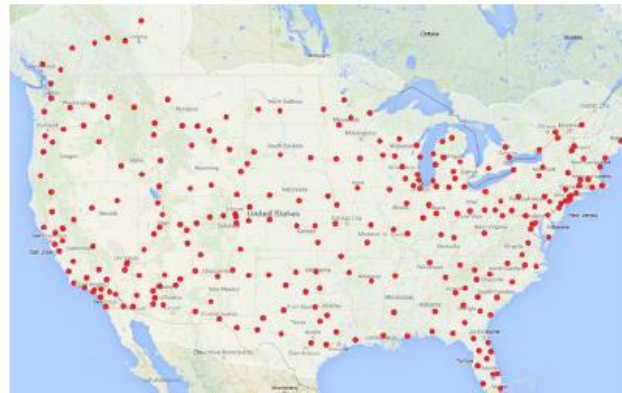
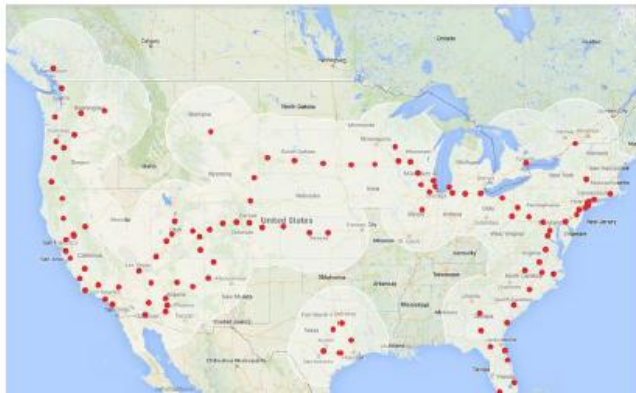
En 40 minutos se puede recargar la baterías al 80%, lo que permite que este vehículo pueda recorrer otros 250km a 120 km/h de velocidad crucero.

En este modelo de negocio, Tesla ofrece las recargas de forma gratuita, aprovechando que la mayoría de las estaciones de recarga tienen paneles solares en su techo.

Esta red tiene una proyección de crecimiento muy elevada, tanto en Norteamérica como en Europa.



Proyección en EEUU de 2013 a 2015

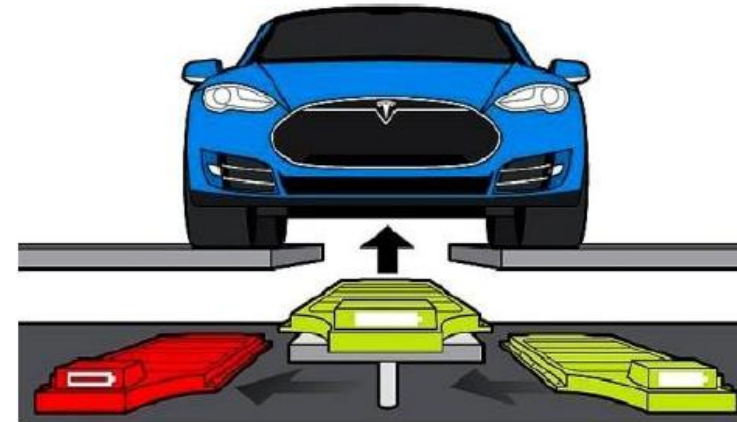


Proyección en Europa de 2013 a 2015



El modelo del reemplazo de batería

Tanto Renault-Nissan como Tesla Motors están trabajando en el desarrollo de centros (y vehículos) que permitan el recambio de las baterías en segundos como solución al problema de la baja velocidad de recarga de las baterías



<http://www.teslamotors.com/batteryswap>





CONCEPTOS DE VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS



INGS. LEANDRO BRANDI Y ALBERTO GARIBALDI
NOVIEMBRE DE 2014