



CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

An aerial photograph of a city, likely Pittsburgh, showing a dense urban landscape with various buildings and a hazy, smoggy atmosphere. The sky is a pale blue, and the overall scene conveys a sense of environmental degradation.

An aerial photograph of a multi-lane highway filled with cars, illustrating a traffic jam. The text 'CRISIS ENERGÉTICA' is overlaid in large, bold, red capital letters across the center of the image. The highway is flanked by green hills and some buildings on the left, and more greenery and a white building on the right.

CRISIS ENERGÉTICA

¿CALENTAMIENTO GLOBAL EFECTO INVERNADERO DESERTIZACIÓN....?



**¿HASTA DONDE SOMOS CULPABLES
DE TODOS ESTOS FENÓMENOS?**

**PARA COMENZAR ESTA CHARLA ADMITAMOS
QUE POR ALGUNA RAZÓN, QUIZÁS
ANCESTRAL, PARECERÍA QUE PADECEMOS DE
UNA COMPULSIVA NECESIDAD DE GENERAR
ENERGÍA QUEMANDO COSAS.**

**LA REALIDAD AMBIENTAL Y ECONÓMICA
PARECE INDICARNOS QUE DEBEREMOS
CAMBIAR NUESTRAS COSTUMBRES.**

¿SERÁ POSIBLE ESTE CAMBIO?

HABLEMOS DE ENERGÍAS Y MOVILIDAD ELÉCTRICA



TAN VIEJO
COMO LA TIERRA...

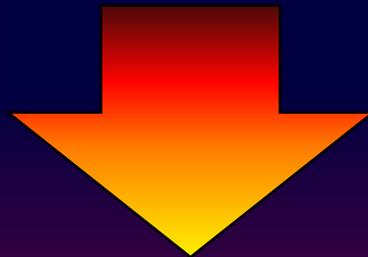
AIRE



COMBUSTIBLE

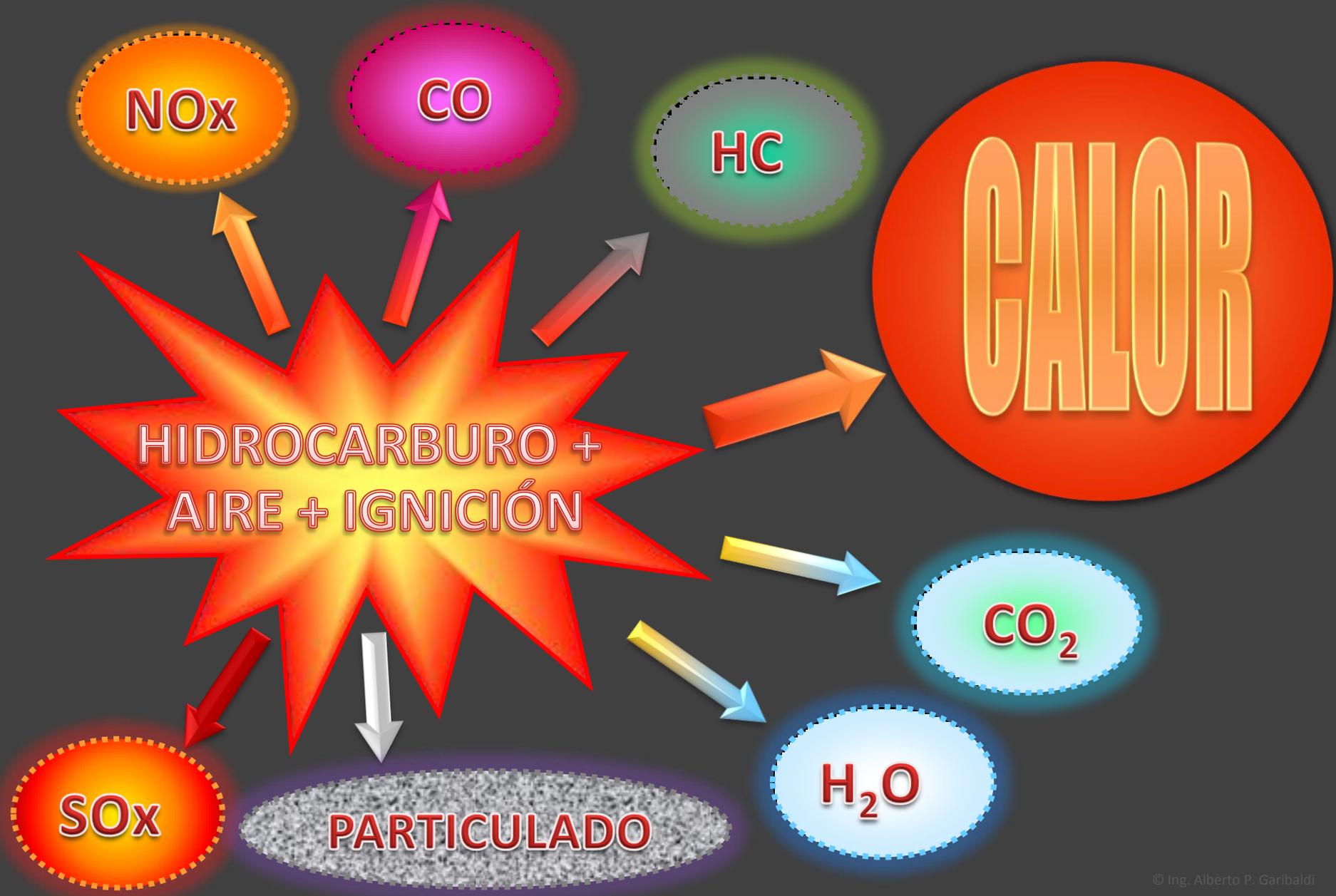


FUENTE DE ENCENDIDO



COMBUSTIÓN

Y EN UN MOTOR DIESEL
O DE ENCENDIDO
POR CHISPA...



NOx

CO

HC

CALOR

HIDROCARBURO +
AIRE + IGNICIÓN

SOx

PARTICULADO

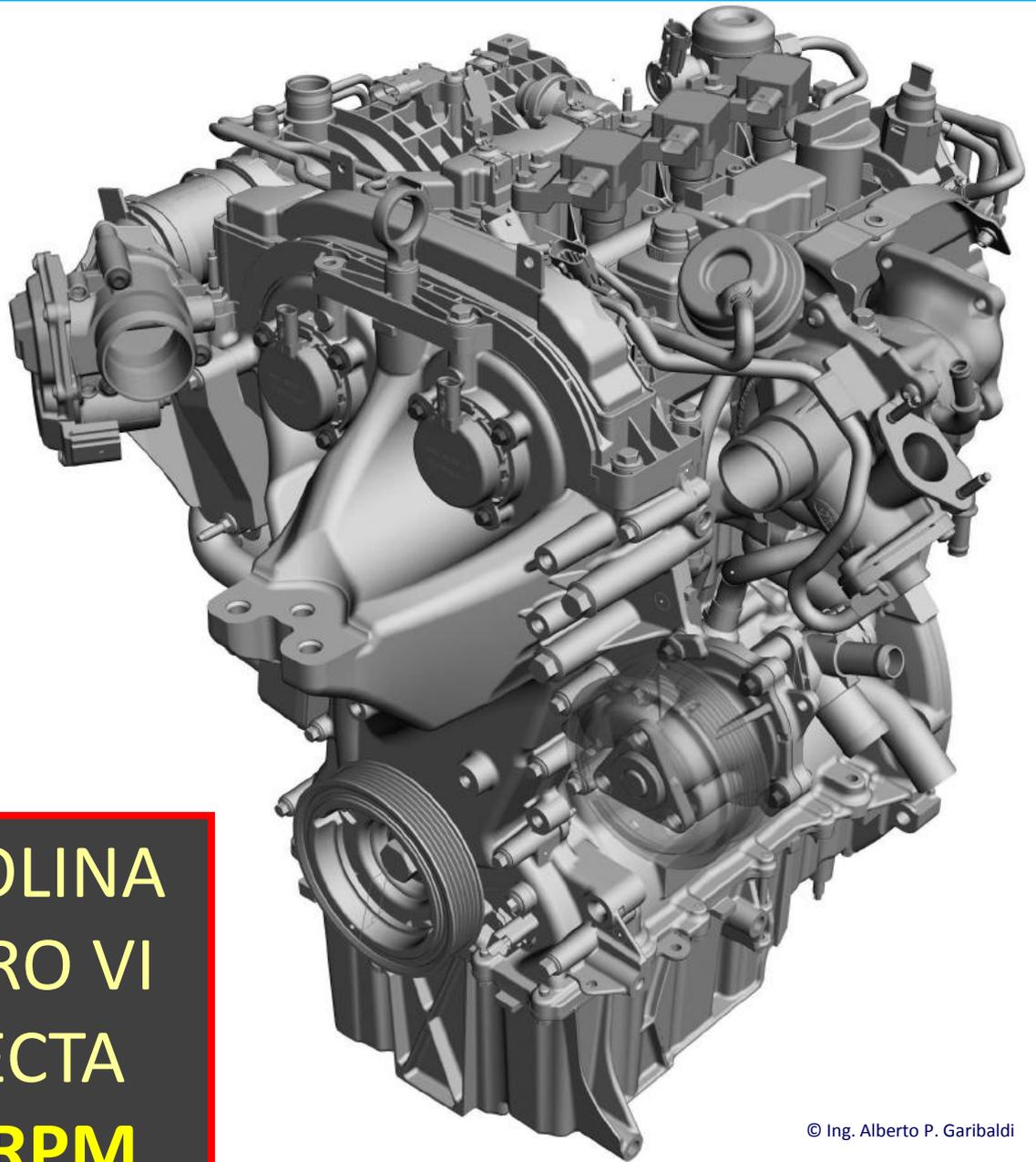
CO₂

H₂O

INYECCION DIRECTA EN UN MOTOR DE GASOLINA

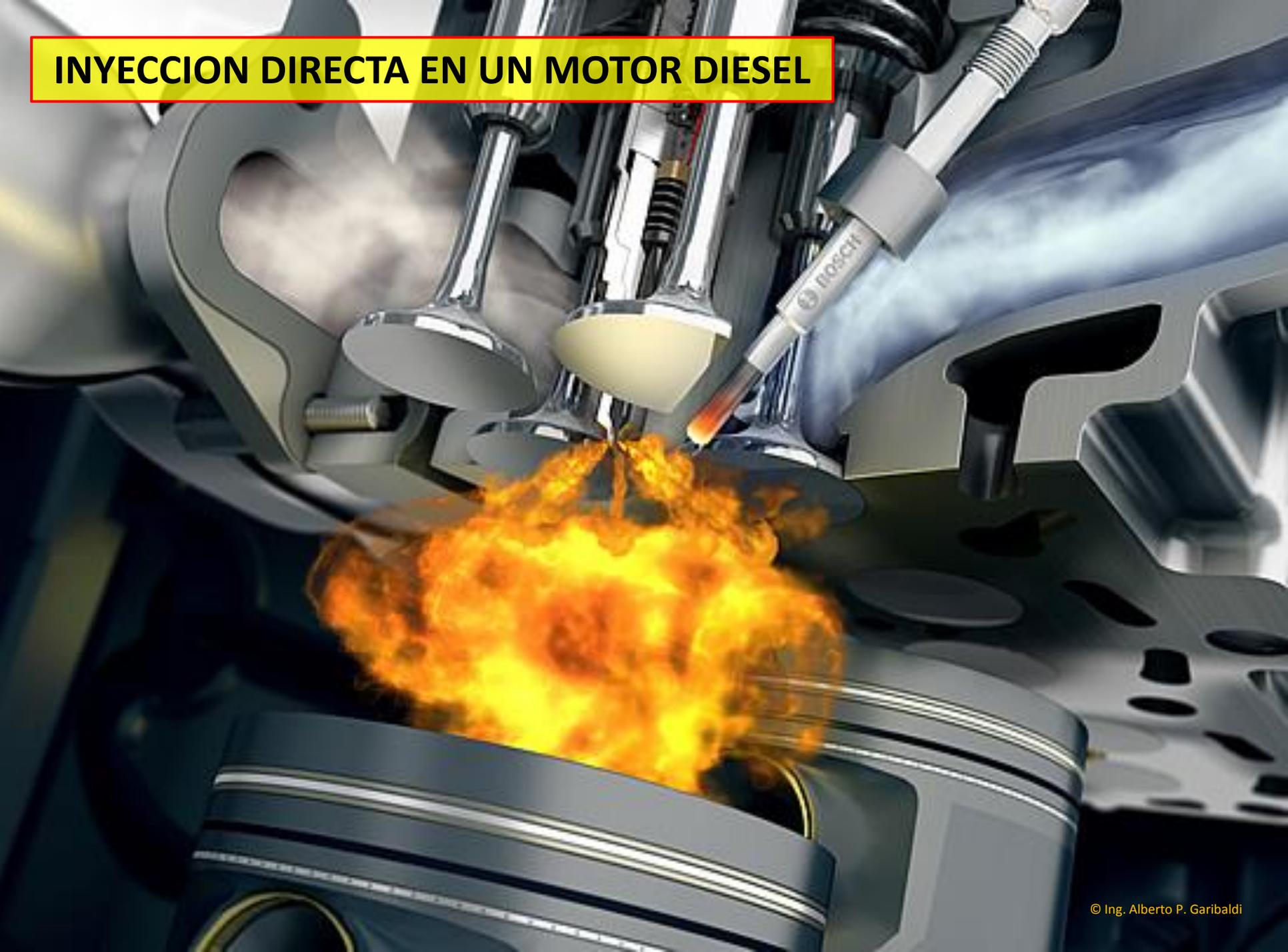


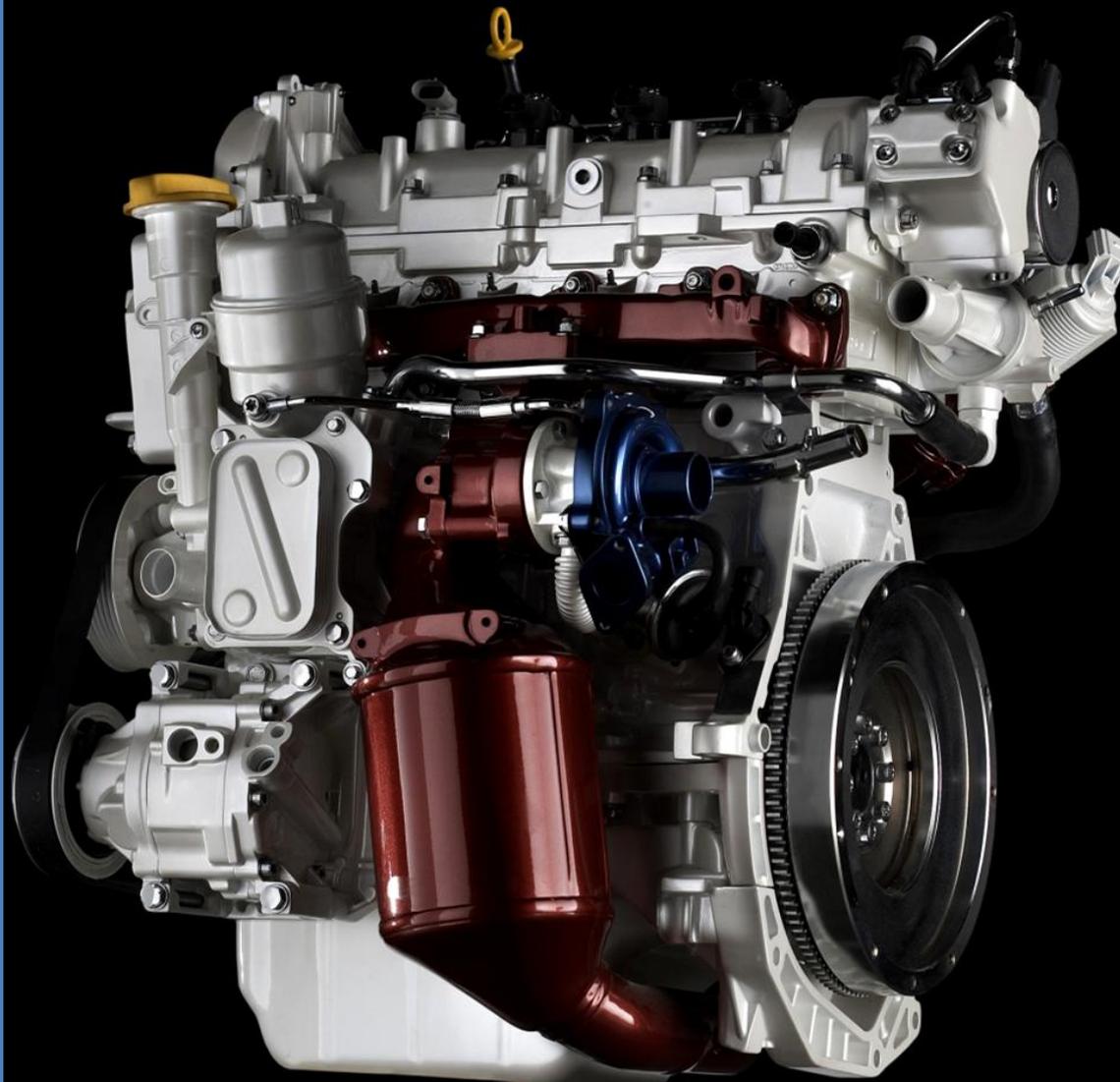
MOTOR DE GASOLINA
3 CIL. **1000cc** EURO VI
INYECCIÓN DIRECTA
120 CV @ 5000 RPM



© Ing. Alberto P. Garibaldi

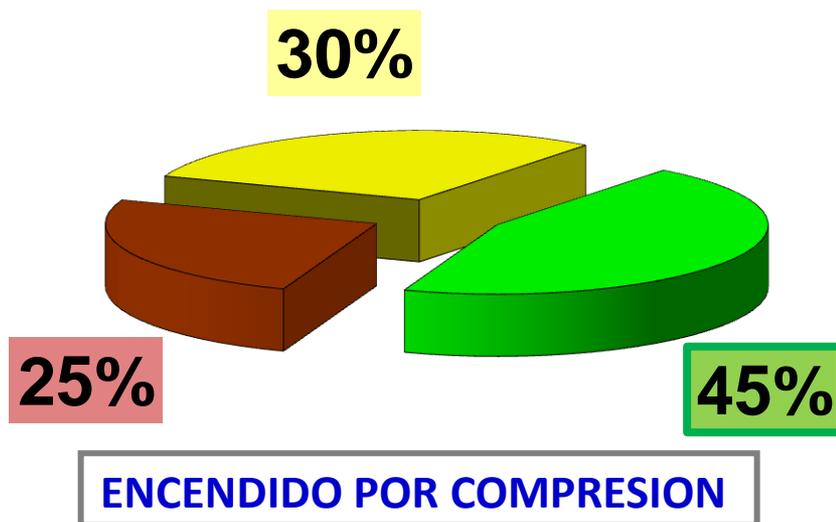
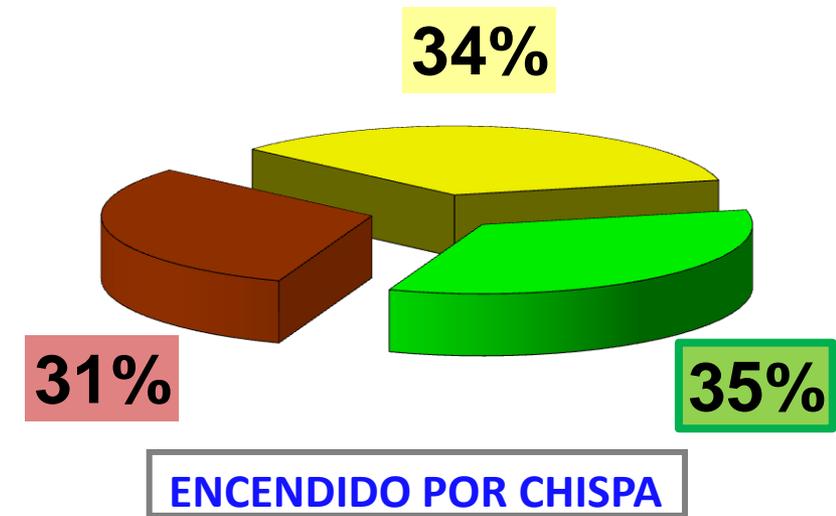
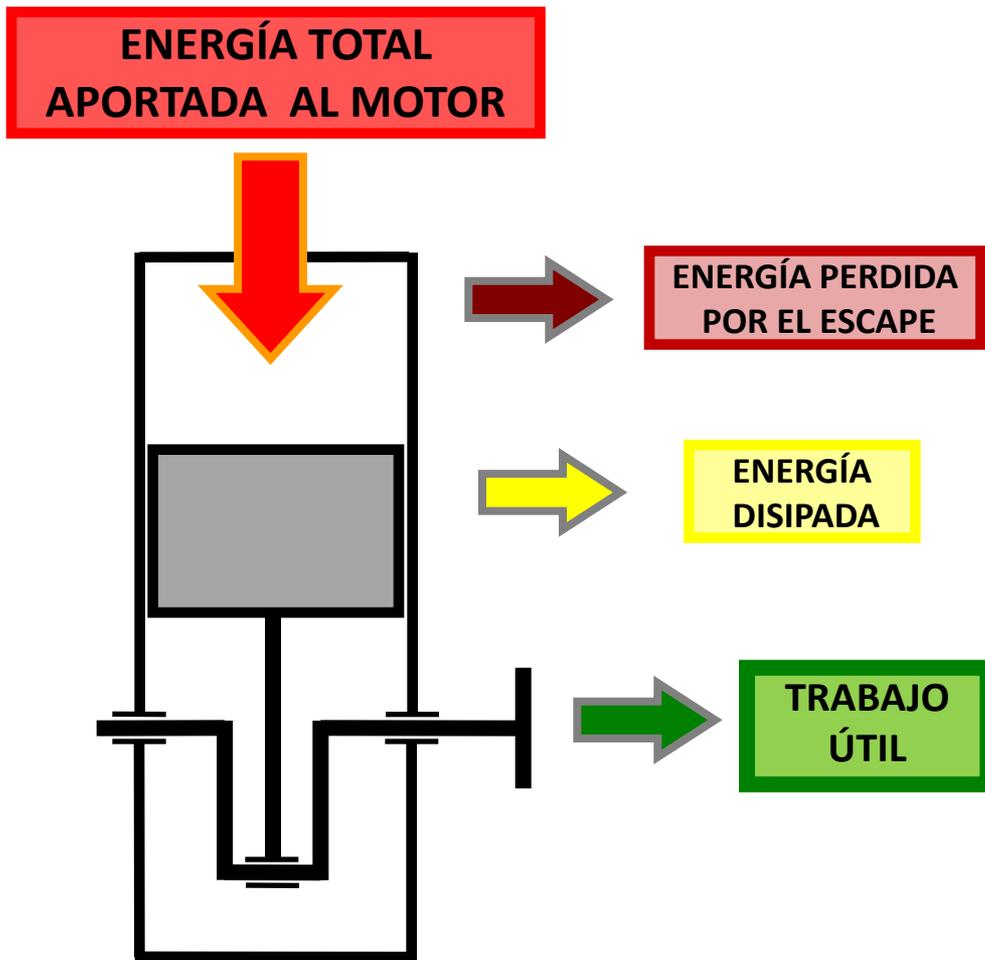
INYECCION DIRECTA EN UN MOTOR DIESEL





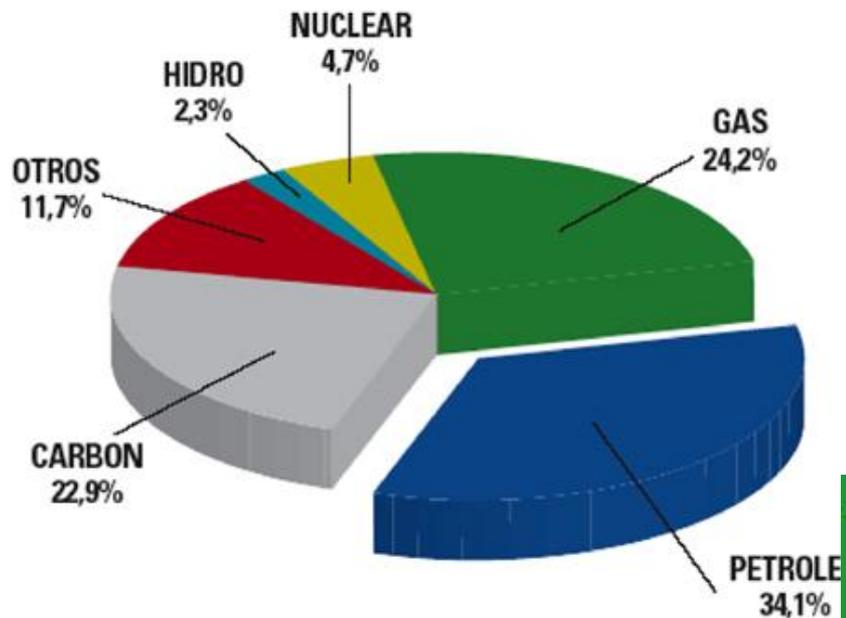
MOTOR TURBO DIESEL DE 1.249cc EURO V CON
INYECCIONES MÚLTIPLES Y 90CV @ 4000 RPM

BALANCE ENERGÉTICO PROMEDIO DE LOS MOTORES ALTERNATIVOS DE COMBUSTIÓN INTERNA ACTUALES



ESTIMACION DEL CONSUMO MUNDIAL DE ENERGIA EN 2030

Por fuente

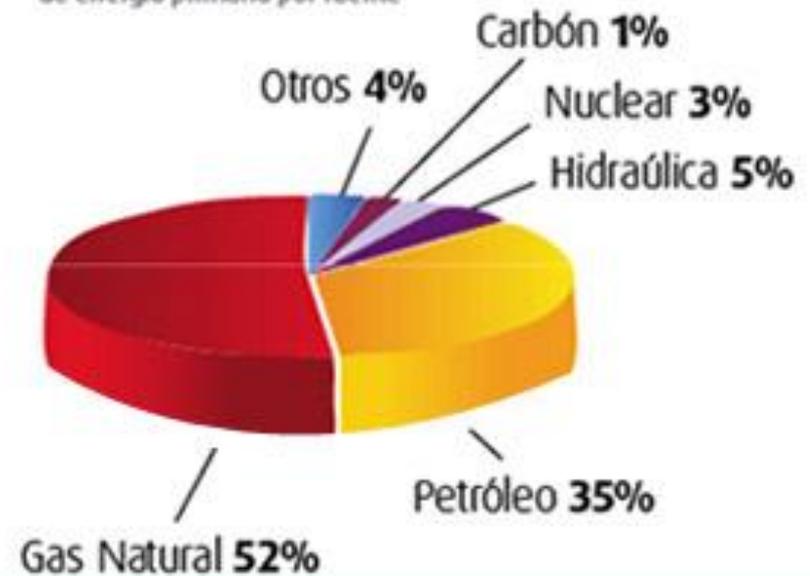


Total: 16.500 millones de toneladas equivalentes de petróleo.

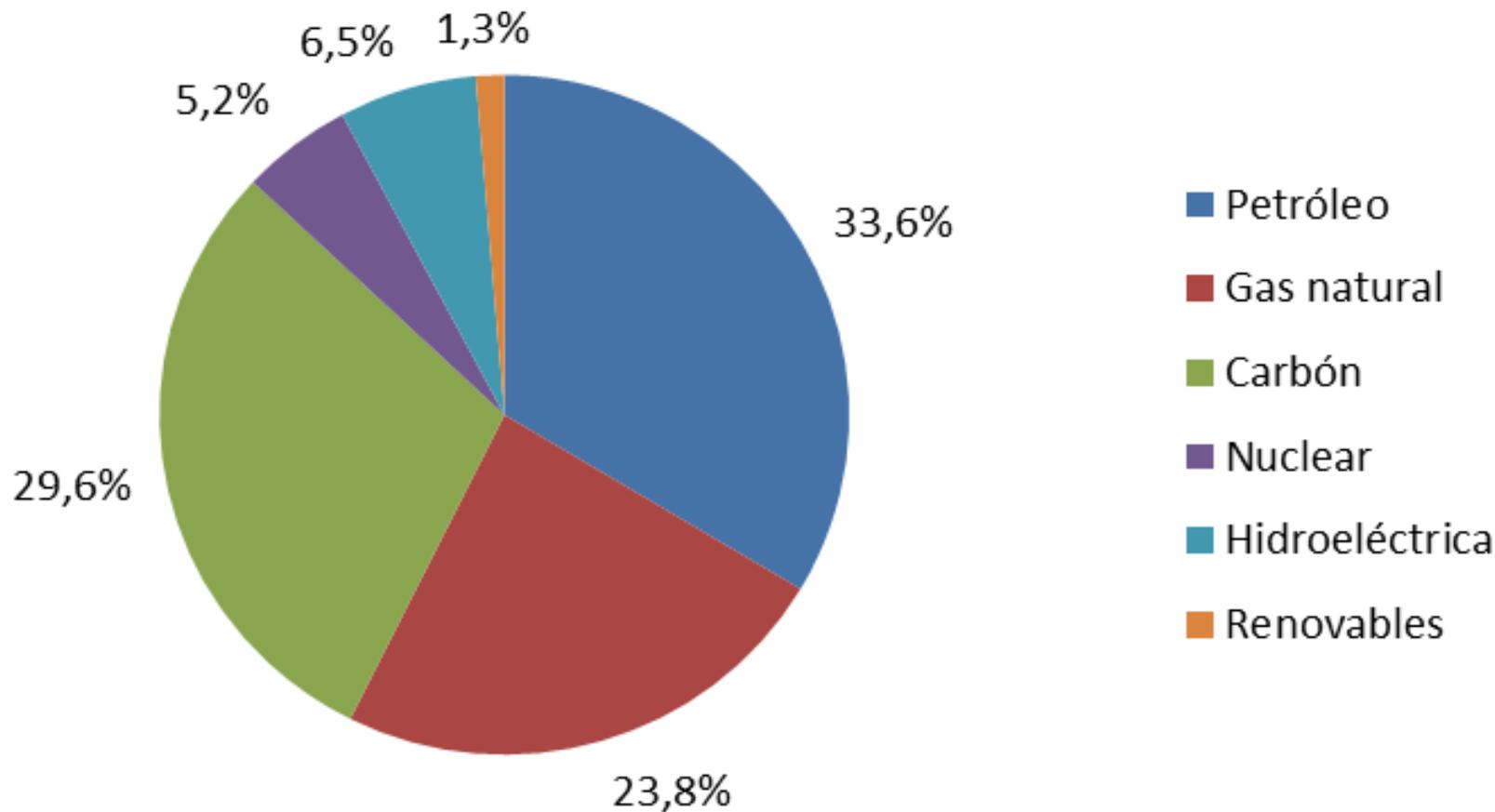
CONSUMO ENERGÉTICO MUNDIAL

CONSUMO ENERGÉTICO ARGENTINO

Argentina: Oferta Interna de energía primaria por fuente

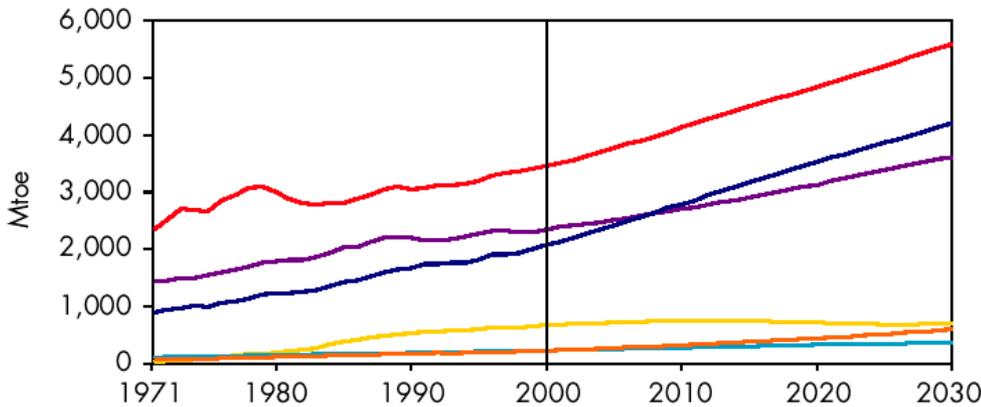


CONSUMO MUNDIAL DE ENERGÍA PRIMARIA POR FUENTES



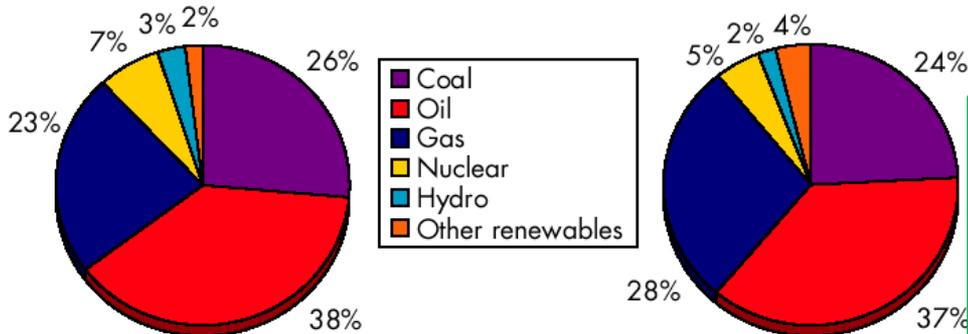
PETRÓLEO + GAS = 57,4%
PETRÓLEO + GAS + CARBÓN = 87%

World Primary Energy Demand

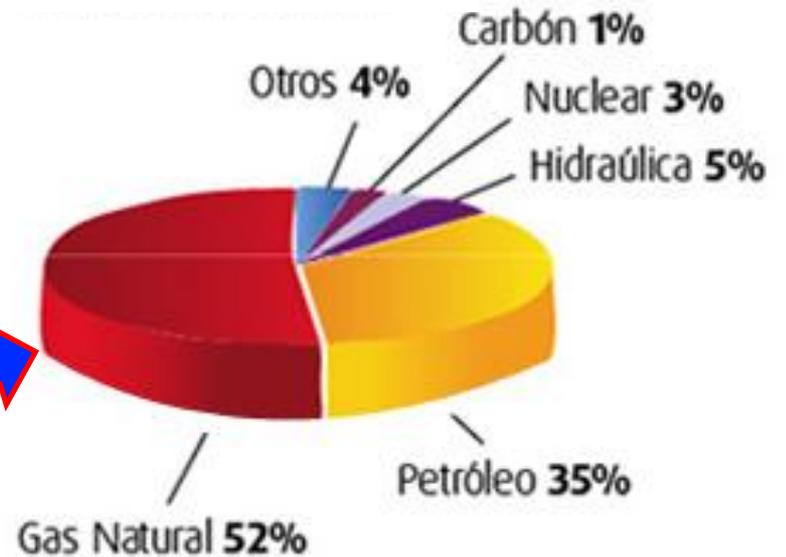


2000

2030



ARGENTINA : Oferta interna de energía primaria por fuente.



64%

HIDROCARBUROS

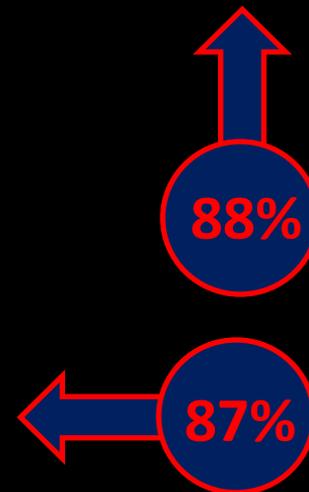
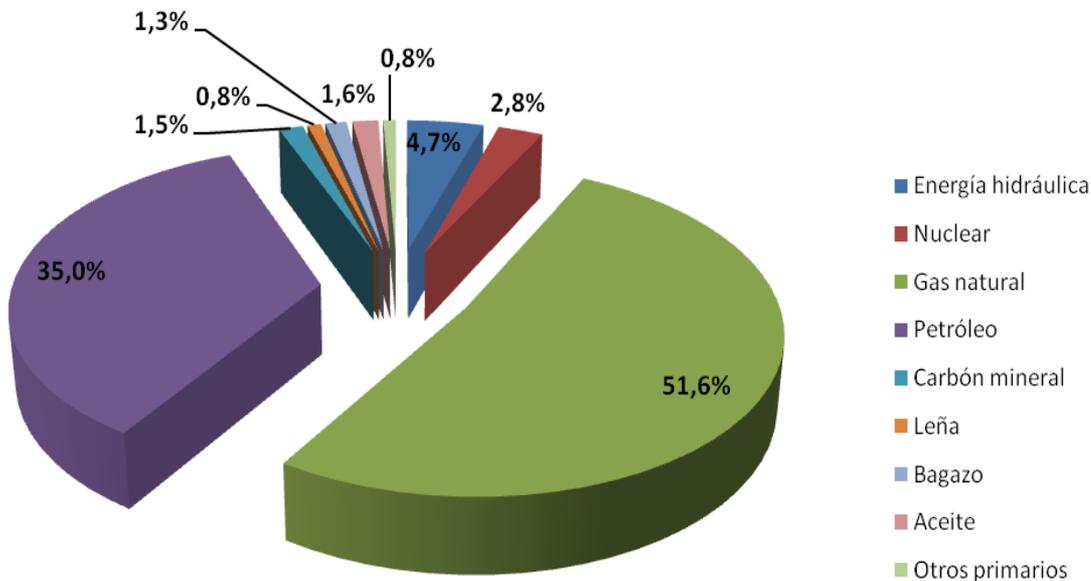
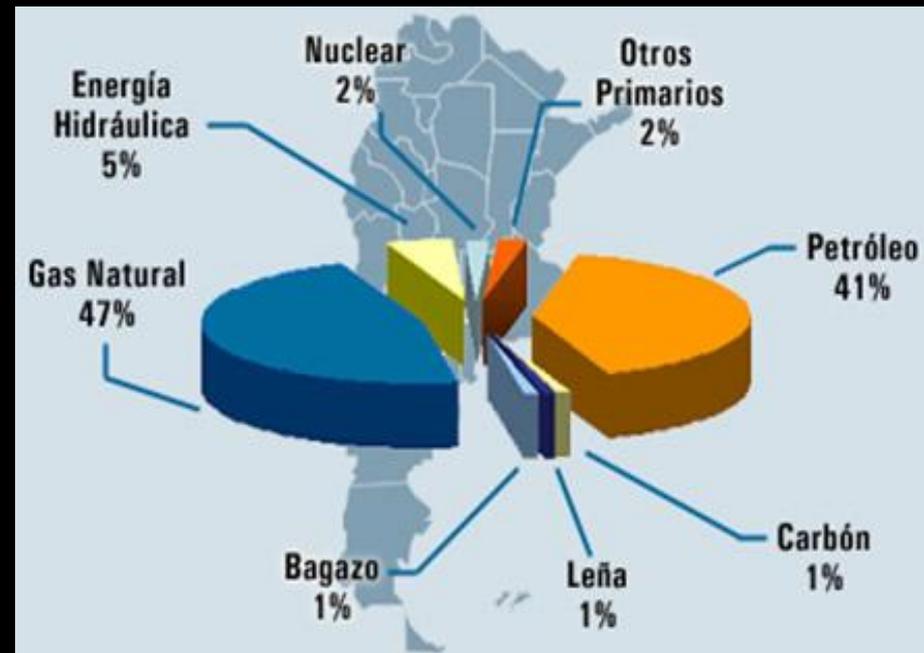
61%

87%

MATRIZ ENERGÉTICA

ARGENTINA:

¿+ 85% DEPENDIENTE
DE LOS
HIDROCARBUROS?



GRAMOS DE CO2 POR KILÓMETRO CONDUCIDO



HOY
¿COMO SE II
LOS FUTUROS MO

Impulsión
con Hidrógeno

LA TENDENC
MENOR DAÑ
COM

Al
Hidrocarb. gaseosos
HCCI+ Alternativos

Tecnología Híbrida + Recuperación

EVOLUCIÓN DE LOS IMPULSORES TÉRMICOS

Ecend. por Chispa - Diesel
+ Alternativos

Diesel

Motores de gasolina
Motores diesel

VAMENT
CELDA
PARTICIP
DEL
FUENT
ENERGÍA.

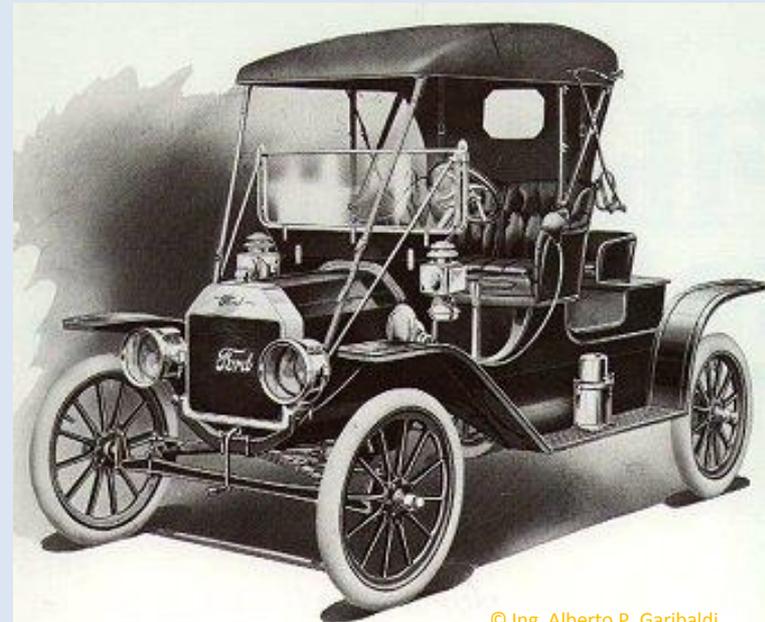
NACIMIENTO Y CORTO APOGEO DE LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS



- 1831 - Ley de Faraday – Invención del motor de CC.
- 1859 - Desarrollo de la batería ácido-plomo.
- 1861 - Comienza el desarrollo de vehículos eléctricos.
- 1900 - BGS Co. ofrece un VE con autonomía de 150 km y 60kph.
- 1912 - Hay 2 VE por cada vehículo de gasolina.
- 1913 – Se instala en Pittsburg la primer gasolinera...

MUERTE DE LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

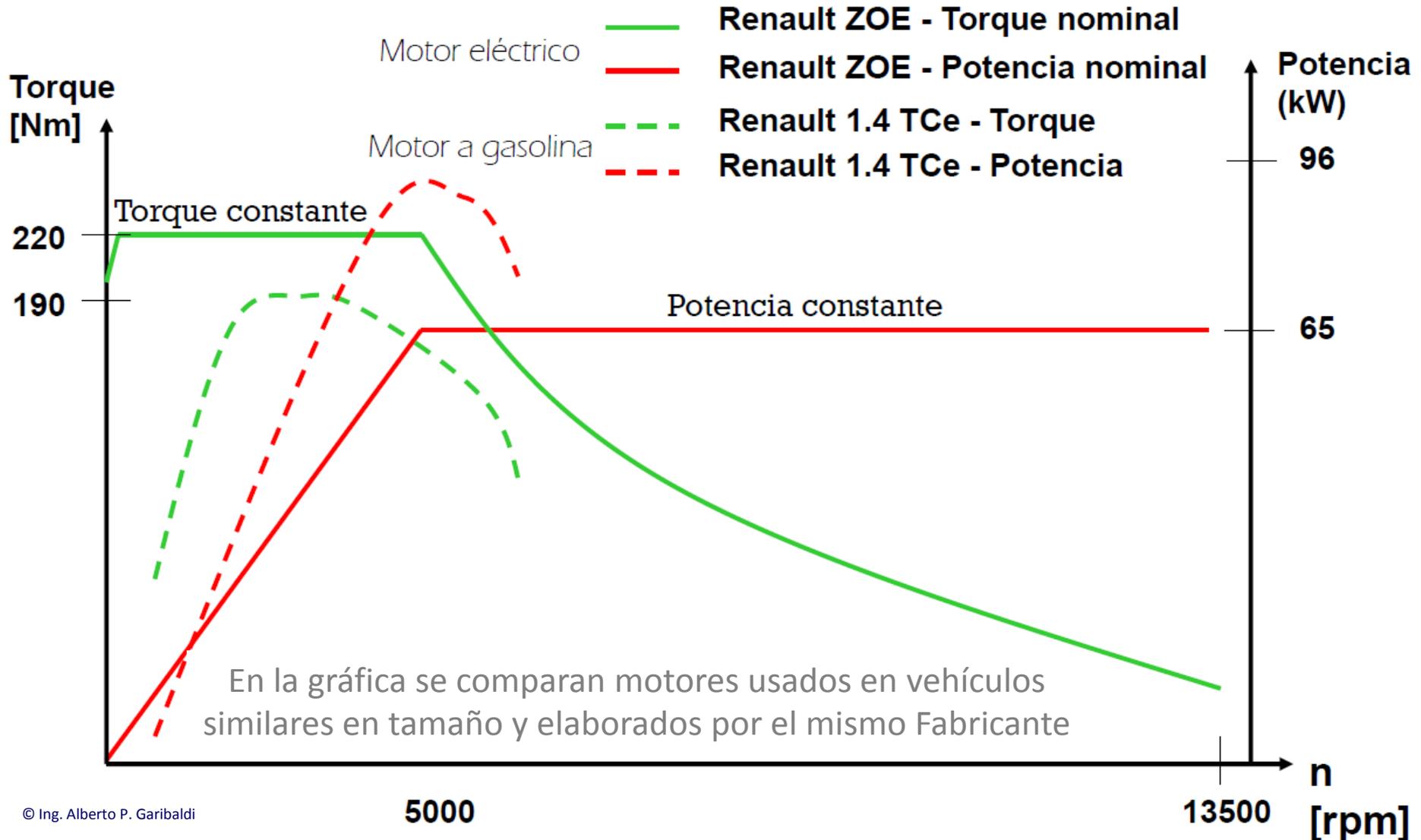
- 1911 - Hace su ingreso el arrancador eléctrico del motor a gasolina facilitando su puesta en marcha.
- 1925 - Henry Ford produce en masa el Ford T a gasolina vendiéndolo a U\$S 260 contra los U\$S 850 de un automóvil eléctrico.
- 1915 - Se generaliza de instalación de gasolineras. Con el acceso a la gasolina para motores de CI se resuelve la imposibilidad de obtención de energía eléctrica en las áreas rurales y apartadas.





¿CÓMO SE COMPARA UN MOTOR ELÉCTRICO CON UNO ALTERNATIVO DE COMBUSTIÓN INTERNA?

EL MOTOR CONVENCIONAL DE COMBUSTIÓN INTERNA Y EL MOTOR ELÉCTRICO DIFIEREN CONCEPTUALMENTE ENTRE SI Y LÓGICAMENTE SU PRESTACIONES SON TOTALMENTE DISTINTAS.



VENTAJAS DE LA IMPULSIÓN ELÉCTRICA

- **IMPULSIÓN SILENCIOSA**
- **EL MOTOR NO GENERA EMISIONES**
- **MINIMO DESGASTE**
- **MÍNIMO MANTENIMIENTO**
- **RENDIMIENTO DEL 95% CONTRA 35/40%**
- **PAR MÁXIMO DESDE EL ARRANQUE**
- **DISEÑO DEL POWERTRAIN MAS SENCILLO**
- **PUEDE FUNCIONAR COMO GENERADOR**
- **RECARGA DOMICILIARIA**
- **SOLO SE ENERGIZA CUANDO ES NECESARIO**
- **NO REQUIERE CIRCUITO DE LUBRICACIÓN**





IMPLICANCIAS DE LA MOVILIDAD ELÉCTRICA

MEDIO AMBIENTE

- Cambio Climático.
- Reducción de emisiones globales de CO2.
- Reducción de contaminación acústica.
- Concientización en el consumo de materias primas.

POLÍTICAS

- Pautas internacionales en los límites de emisiones.
- Implantación de zonas de bajas emisiones o libres de ellas.
- Planes de investigación y desarrollo , subvenciones
- Concientización en el consumo de materias primas.

ECONÓMICAS

- Reservas de petróleo limitadas.
- Aumento del precio de los combustibles fósiles
- Costos de importación de hidrocarburos
- Concientización en el consumo de materias primas.



IMPLICANCIAS DE LA MOVILIDAD ELÉCTRICA

TECNOLÓGICAS

- Ventajas técnicas frente al motor de combustión.
- Mejora sensible en el rendimiento energético.
- Seguridad en los sistemas de alto voltaje.
- Acumuladores de alta capacidad.

SOCIALES

- Mayor movilidad.
- incremento en la aceptación de la electromovilidad.
- Incremento en la demanda de vehículos con consumos mas bajos y menores emisiones.
- Urbanización creciente

INFRAESTRUCTURA

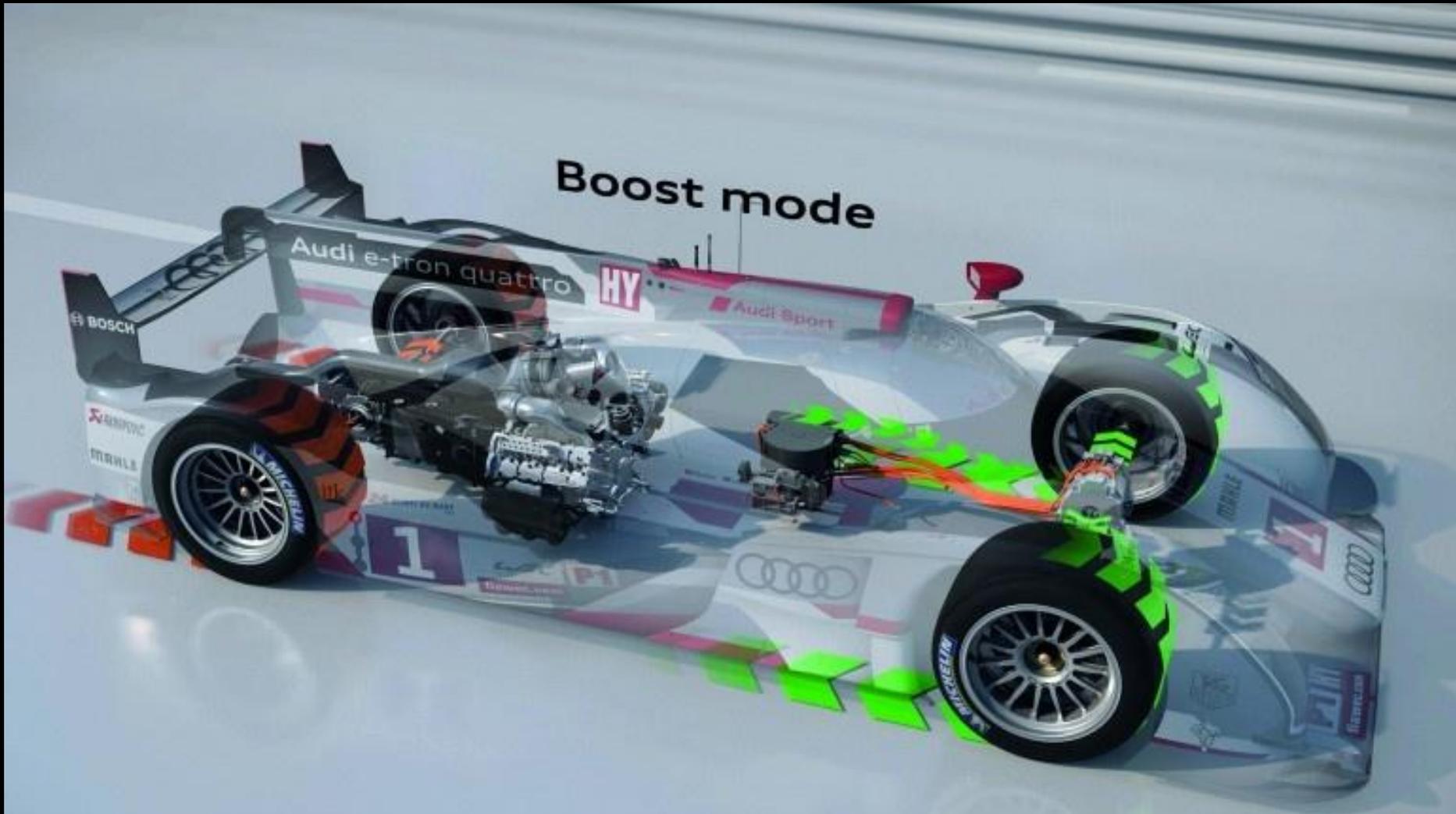
- Generación de amplias estructuras para suministro de energía eléctrica a los vehículos. Domiciliarias, estacionamientos laborales, en centros de ventas generales estaciones de carga en general.

INCONVENIENTES DE LA IMPULSIÓN ELÉCTRICA

- **LIMITACIONES EN LA AUTONOMÍA.**
- **LIMITACIONES DEL RADIO DE ACCIÓN.**
- **DEMORAS EN EL PROCESO DE RECARGA.**
- **FALTA DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA DE RECARGA.**



EL VEHÍCULO GANADOR DE LA CARRERA DE RESISTENCIA EN PISTA MAS EXIGENTE DEL MUNDO: EL AUDI E-TRON QUATTRO



MOTOR TURBO-DIESEL

RECUPERADOR ENERGÉTICO

TRACCIÓN EN LAS 4 RUEDAS
COMBINADA ELECTROMECAÁNICA

+340 KPH

+750 HP



ETCÉTERA

ETCÉTERA

ETCÉTERA...

¡TOTALMENTE ELÉCTRICO!



© Ing. Alberto P. Garibaldi



AUDI R26, EL FUTURO DE LA COMPETICIÓN DE RESISTENCIA

RECUPERADOR ENERGÉTICO EN LA F1

1

Motor/Generator

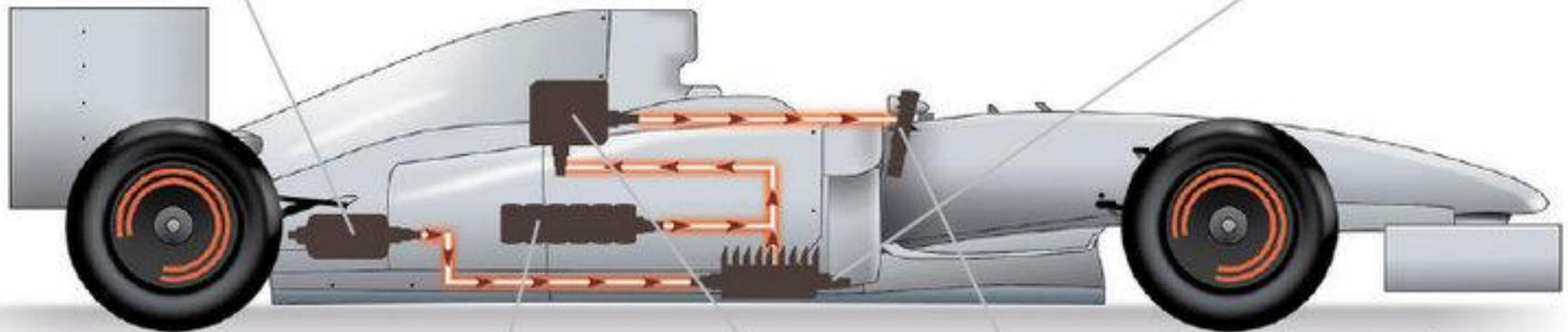
The motor/generator is coupled directly to the engine - either driven off the front of the crankshaft or off the gearbox.



2

Power Controller

The power controller is connected between the ultra capacitor pack and the motor/generator, and controls the power flow between the two. Control is likely to be integrated into the engine ECU. The power controller will require significant cooling and could be mounted in the radiator duct cowling, with fins sticking up into the air flow in the duct.



© 2013. Renault Sport F1. Tous droits réservés.

4

ECU Software

The power control strategy will be integrated into the ECU software.



3

Ultra Capacitor

The energy storage device is an FIA issued ultra capacitor pack. It is about 20 litre volume.



5

Driver Control

Plus the driver will have an over-ride function on his steering wheel.



RECUPERADOR ENERGÉTICO EN LA F1

ENERGY STORE

MGU-H

INTERNAL COMBUSTION
V6 ENGINE



MGU-K

TURBOCHARGER

**LA NEGRA HISTORIA
RECIENTE
DE LOS AUTOS
ELÉCTRICOS**

EN 1996, LOS PRIMEROS AUTOS ELÉCTRICOS DE PRODUCCIÓN EN SERIE, LOS EV1 (ELECTRIC VEHICLE 1), FUERON FABRICADOS EN LOS EEUU POR LA GENERAL MOTORS Y CIRCULARON POR LAS CALLES DE CALIFORNIA. NO SE VENDÍAN, SE ALQUILABAN.





**ERAN AUTOS RAPIDOS: CAPACES DE ACELERAR DE 0 A 100 KM/H,
¡EN MENOS DE 9 SEGUNDOS !**

**NO PRODUCÍAN NINGÚN TIPO DE POLUCIÓN
(NI SIQUIERA TENÍAN TUBO DE ESCAPE).**



**ERAN FÁCILMENTE RECARGABLES
CON ENERGÍA ELÉCTRICA
EN EL GARAGE DE LA CASA.**



**EN 2003 GM DECIDE NO RENOVAR LOS
CONTRATOS, Y NO VENDER NINGUNA
UNIDAD, QUE SON RECUPERADAS
EN SU TOTALIDAD POR LA EMPRESA...**



!!!ASI TERMINARON...!!!

**SUERTES SIMILARES CORRIERON
EL NISSAN HYPERMINI (1997-2006)
Y LOS TOYOTA RAV-EV (2003-2005)**

**HOY LA SITUACIÓN ES MUY
DIFERENTE...**

**PRÁCTICAMENTE TODAS LAS TERMINALES
DEL MUNDO, DIRECTA O INDIRECTAMENTE
ESTÁN ABOCADAS AL DESARROLLO DE VEHÍCULOS
HÍBRIDOS O DE IMPULSIÓN ELÉCTRICA PURA**



TESLA "S"

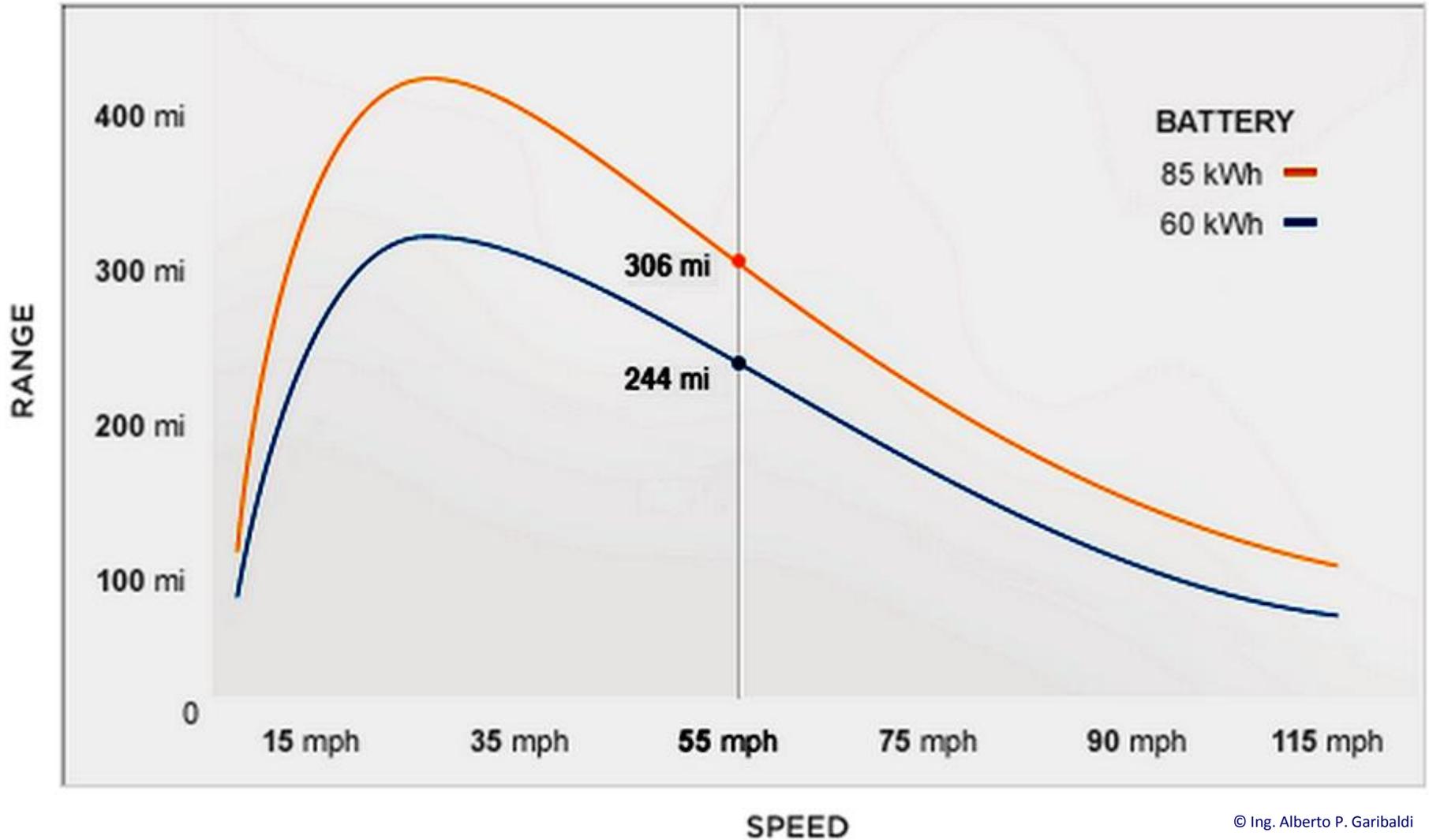


POTENCIA 470 HP
0-100 KPH EN 3.4 SEG.
AUTONOMIA EPA5 DE 425 KM
80% DE CARGA EN 40 MIN.
215 KPH VEL. MAX. (LIMITADA)



¿AUTONOMÍA SIN RECARGA?

RANGE VS SPEED (COMPUTER SIMULATED DATA)



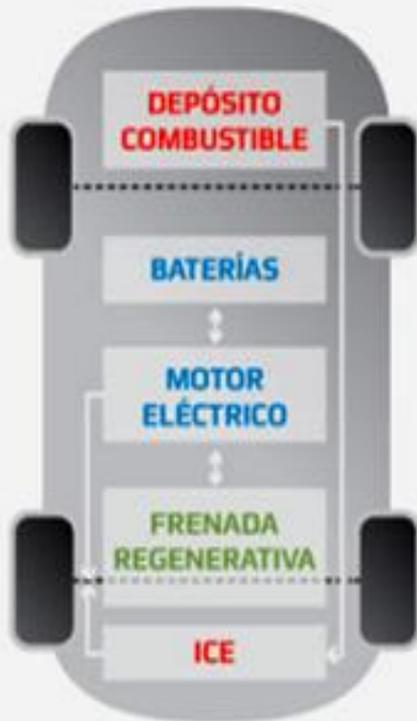
¿TIEMPO DE RECARGA?



TRES MODELOS BÁSICOS DE IMPULSIÓN ELÉCTRICA

1

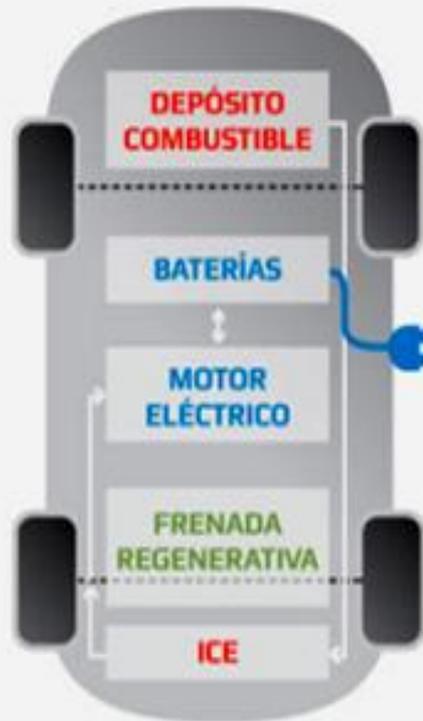
HEV



VEHÍCULOS HÍBRIDOS
ELÉCTRICOS

2

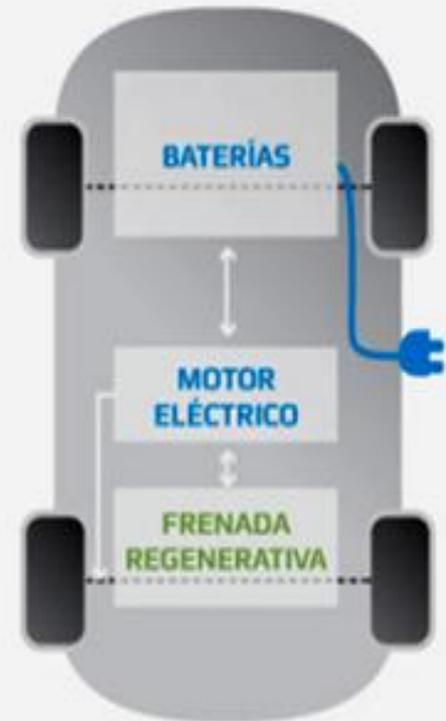
PHEV



VEHÍCULOS HÍBRIDOS
ENCHUFABLES

3

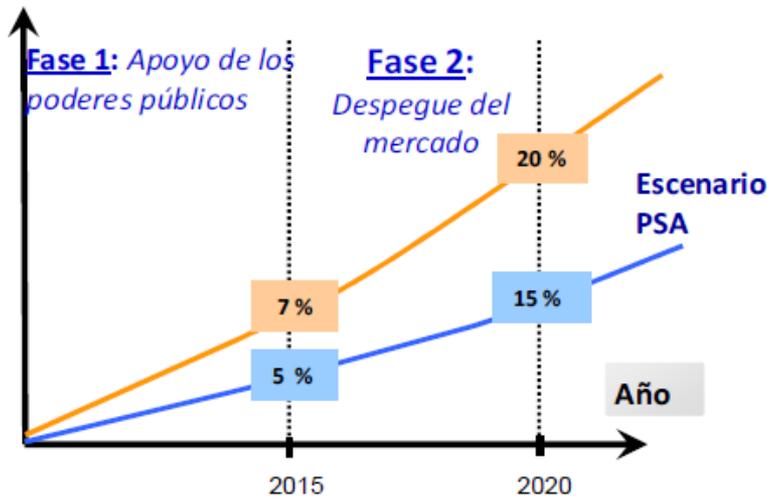
EV



VEHÍCULOS TOTALMENTE
ELÉCTRICOS

¿El vehículo eléctrico del futuro es el híbrido recargable (Plug-in)?

- Más accesible que el vehículo eléctrico (batería más pequeña)
- No requiere de ninguna nueva infraestructura para largos recorridos
- Modo eléctrico (20km) compatible con un uso cotidiano
- Radio de acción que permite un uso polivalente (Fines de semana & vacaciones)

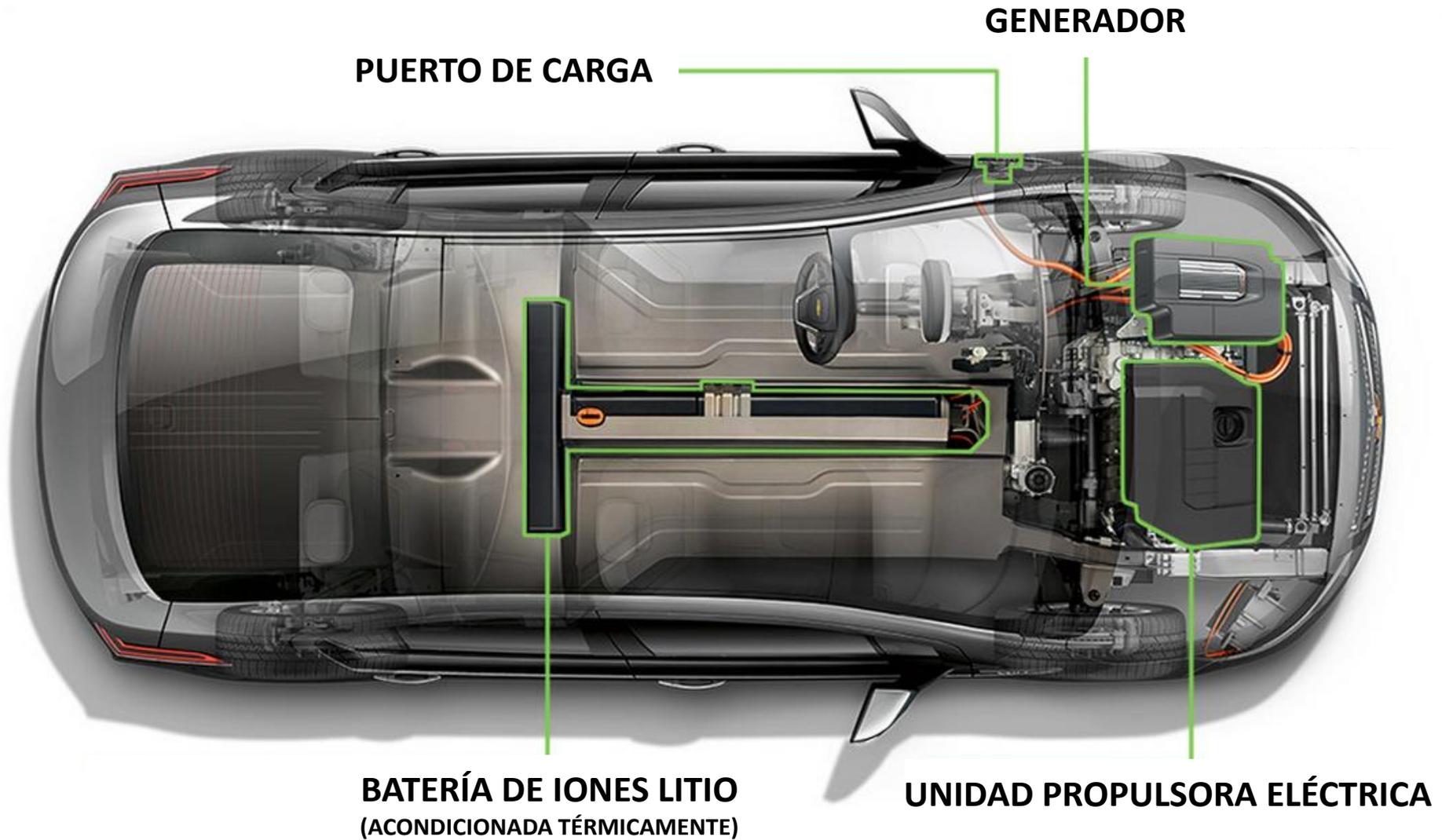


Cuota de mercado de los VE,
Híbridos & Híbridos Recargables
(Europa 30)



Los Híbridos & Híbridos recargables deberían
representar del 70 al 80% de su segmento

PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA PROPULSIÓN ELÉCTRICA



GM- CHEVROLET VOLT - CUATRO MODOS DE CONDUCCIÓN



NORMAL

**Modo por defecto.
Utiliza la energía de la
batería antes de cambiar
al generador.**



SPORT

**Modo aceleración.
Utiliza la energía de la
batería y del generador.
Reduce la eficiencia.**

GM- CHEVROLET VOLT - CUATRO MODOS DE CONDUCCIÓN



MONTAÑA

A conectar en zona previa al tránsito por montaña. Mantiene el uso de la batería para refuerzo en zonas de pendiente pronunciada.



HOLD (RETENCIÓN)

Para tránsito en carretera previo ingreso a zonas urbanas. Maximiza la carga de batería para uso urbano.



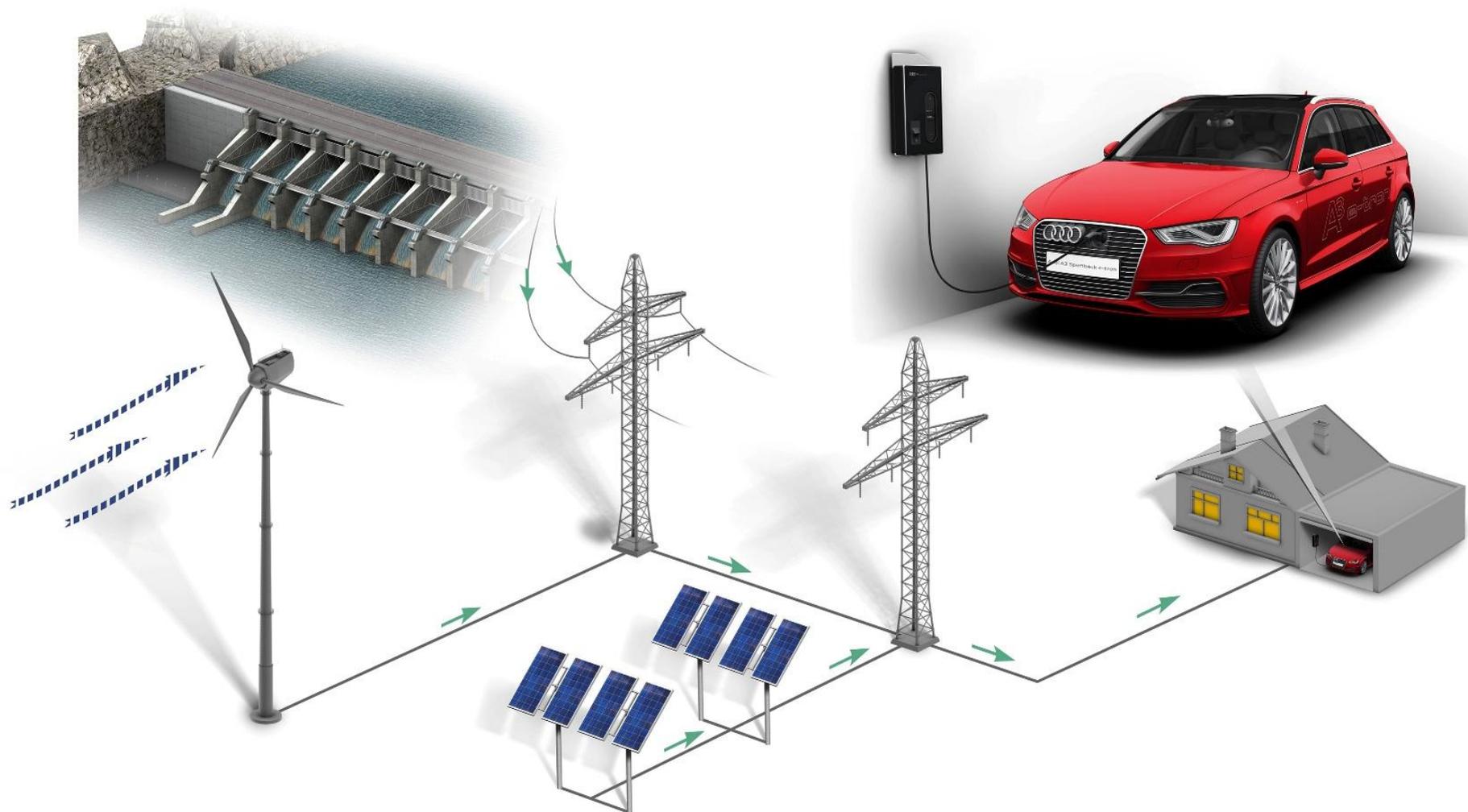
Audi

Audi A3 Sportback e-tron

Regenerative Energie als Quelle für die umweltfreundliche e-tron-Mobilität

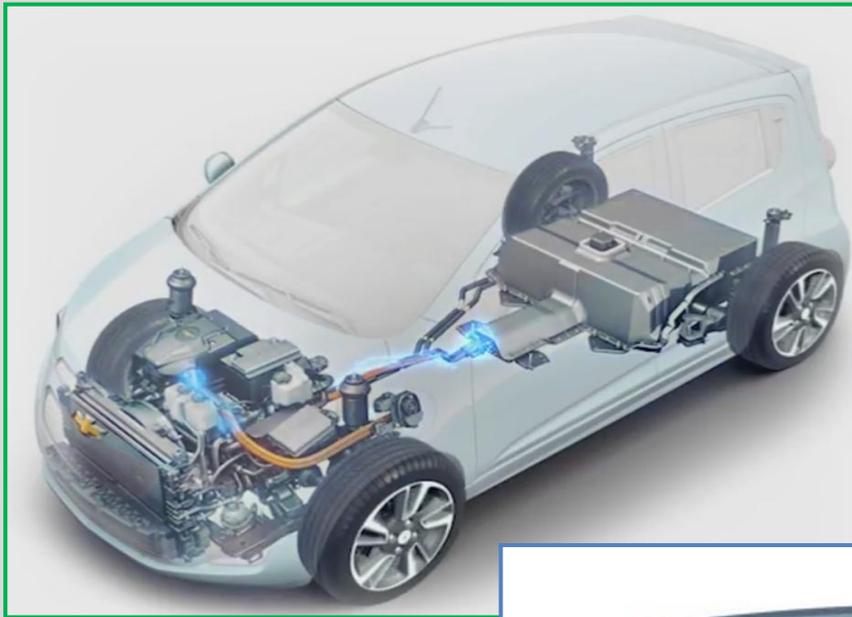
Renewable energy as source for the environmentally friendly e-tron mobility

09/13

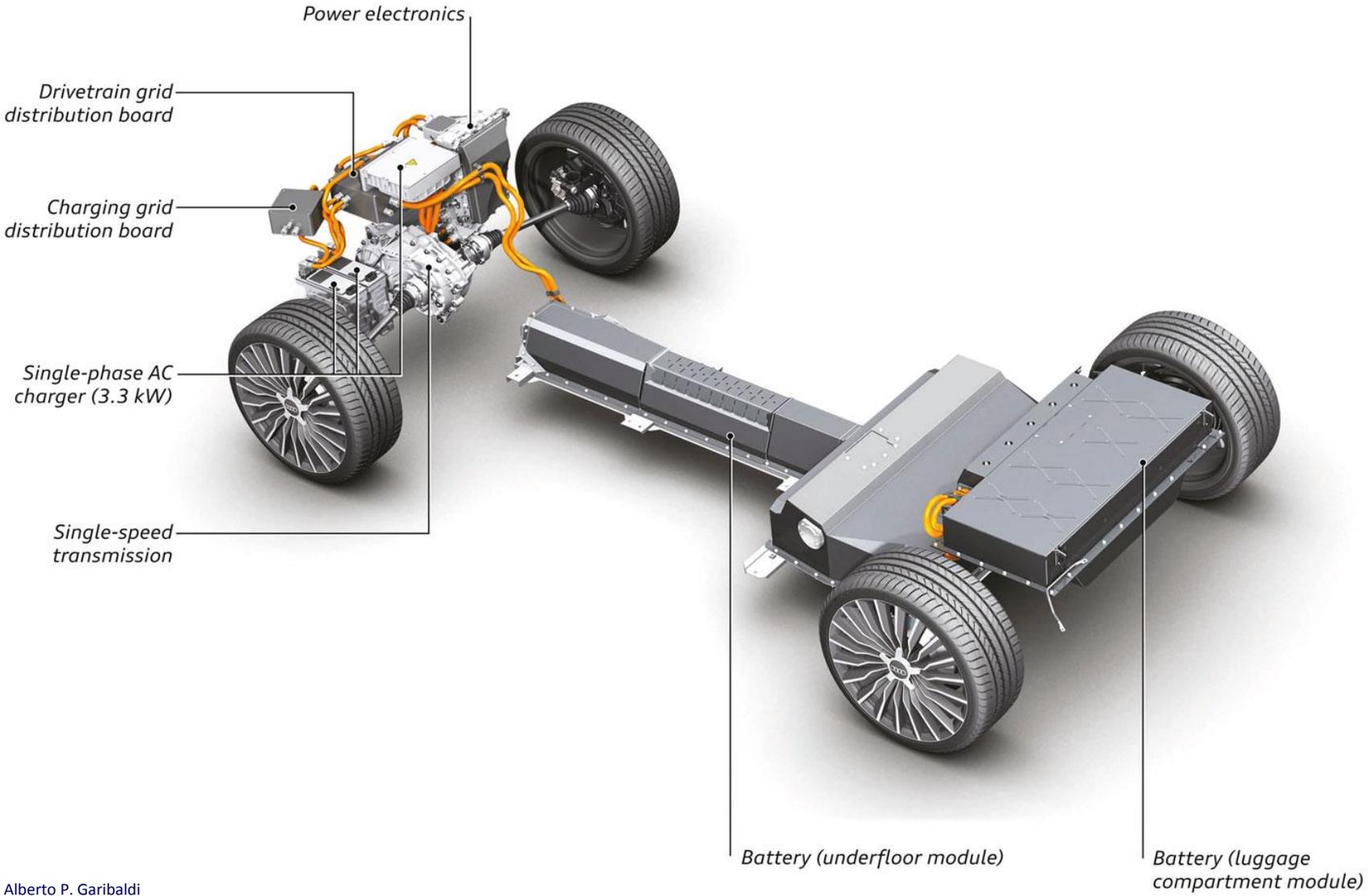


SPARK EV2015 –

- Movilidad urbana sin gasolina y sin emisiones
- Frenado regenerativo.
- Batería garantizada por 8 años o 160.000 km.

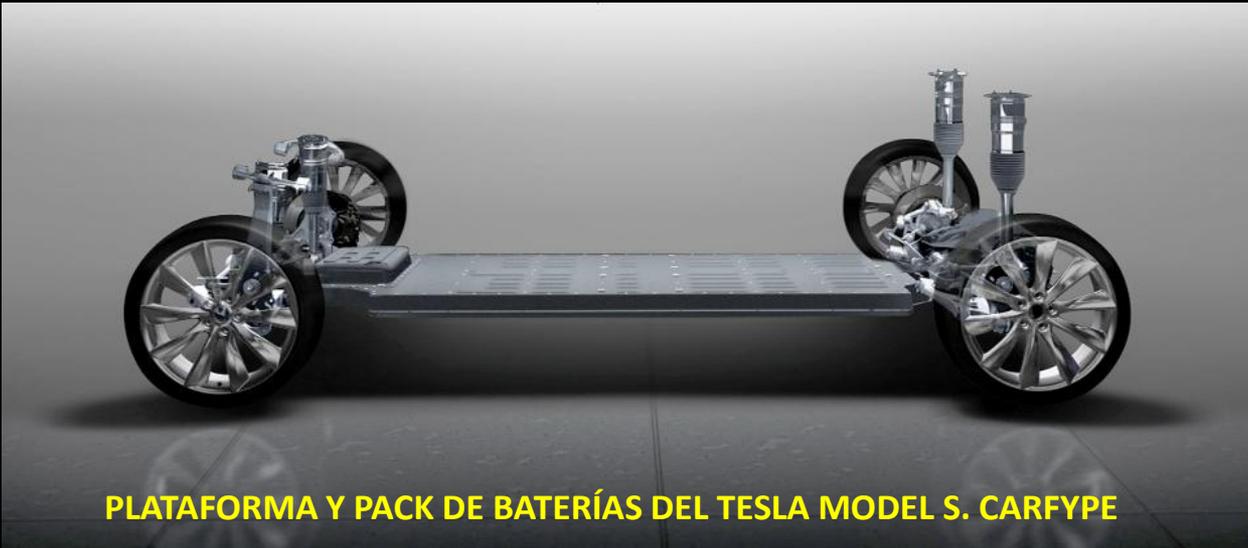


Audi A3 e-tron

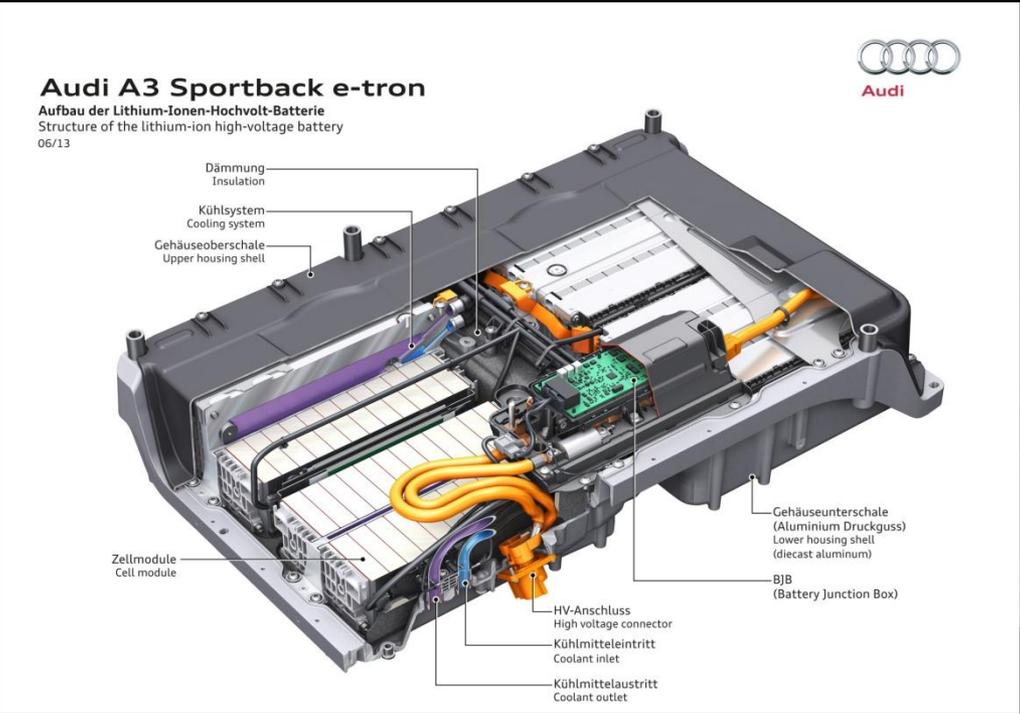




**HABLEMOS DE LOS
ACUMULADORES
O “BATERÍAS”**

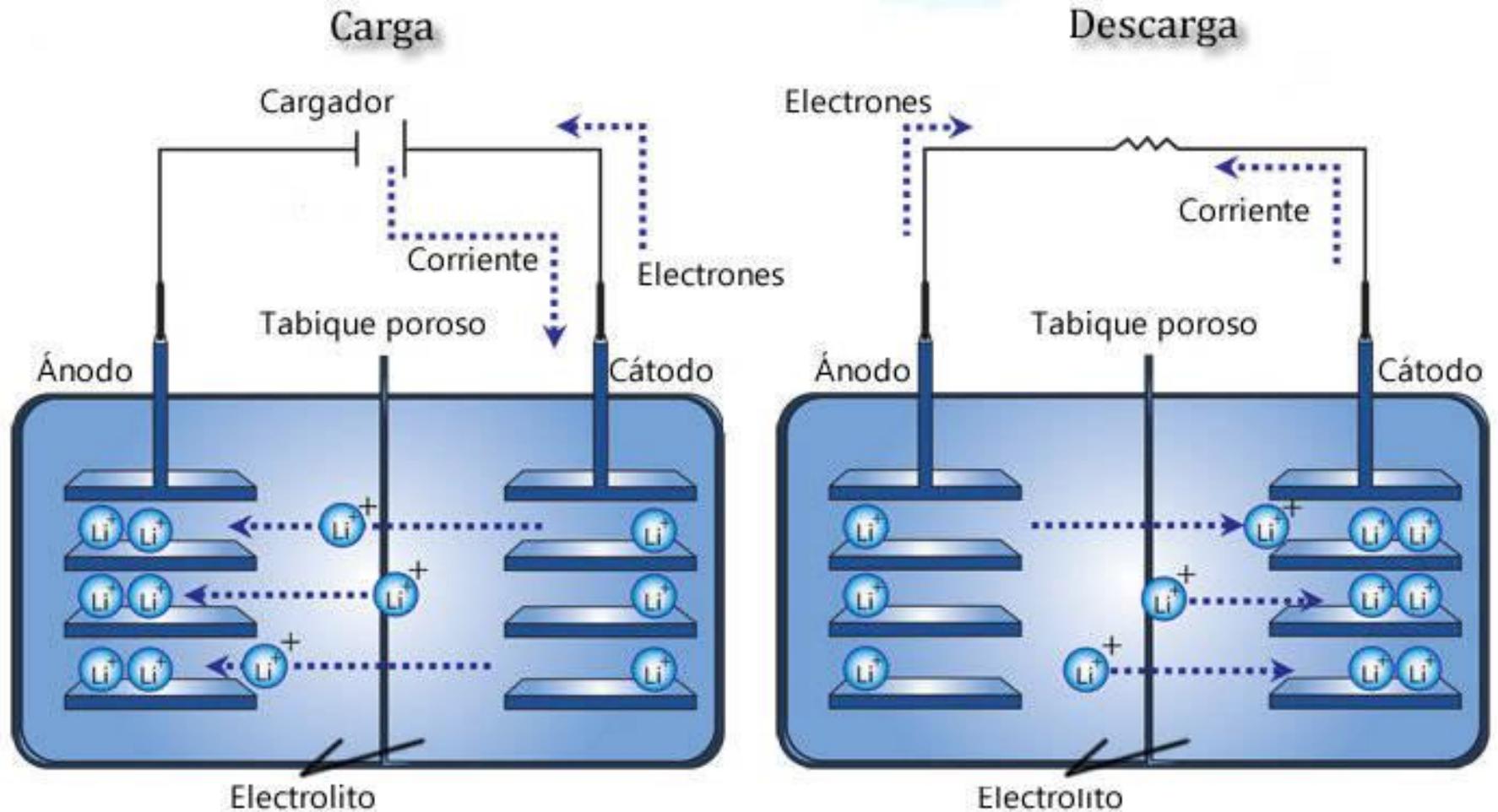


PLATAFORMA Y PACK DE BATERÍAS DEL TESLA MODEL S. CARFYPE

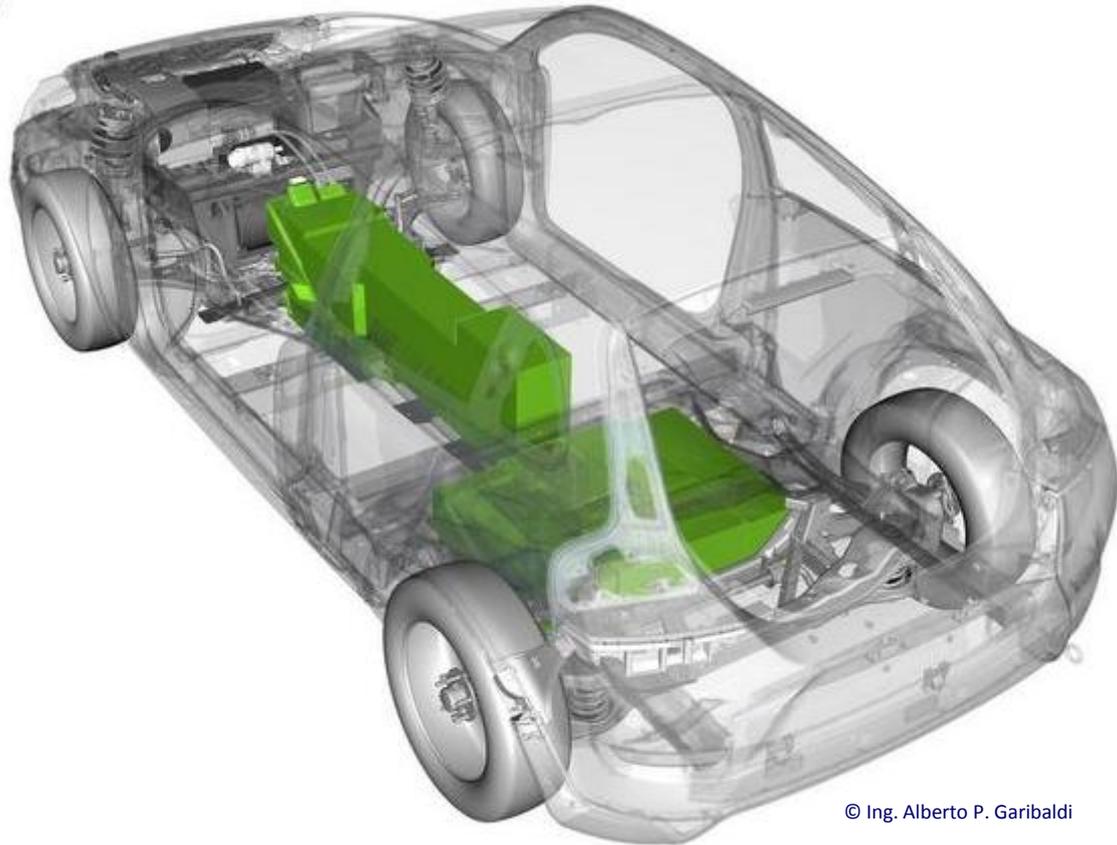
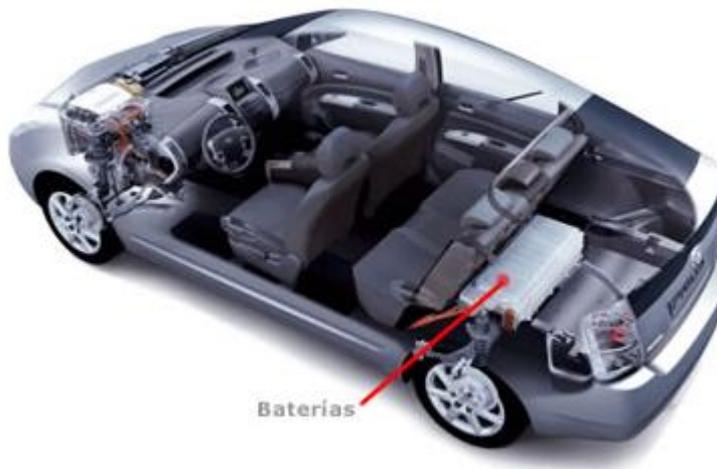
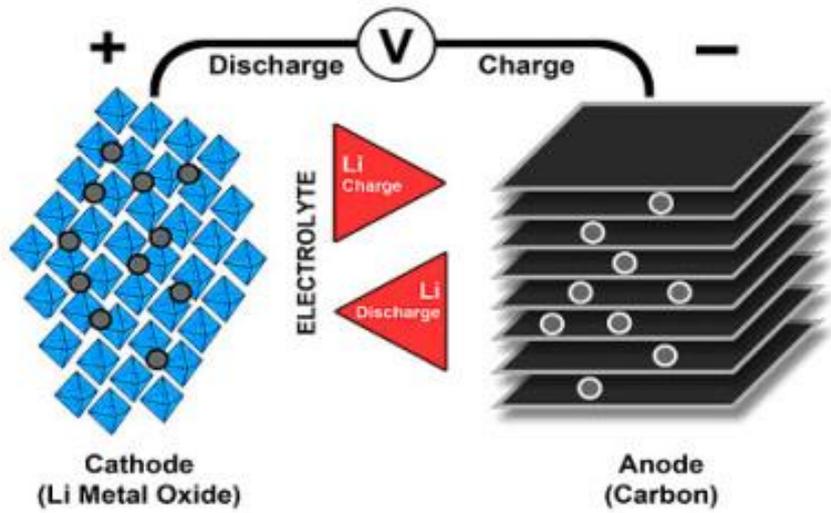


BATERÍA DEL BMW I3. BMWBLOG

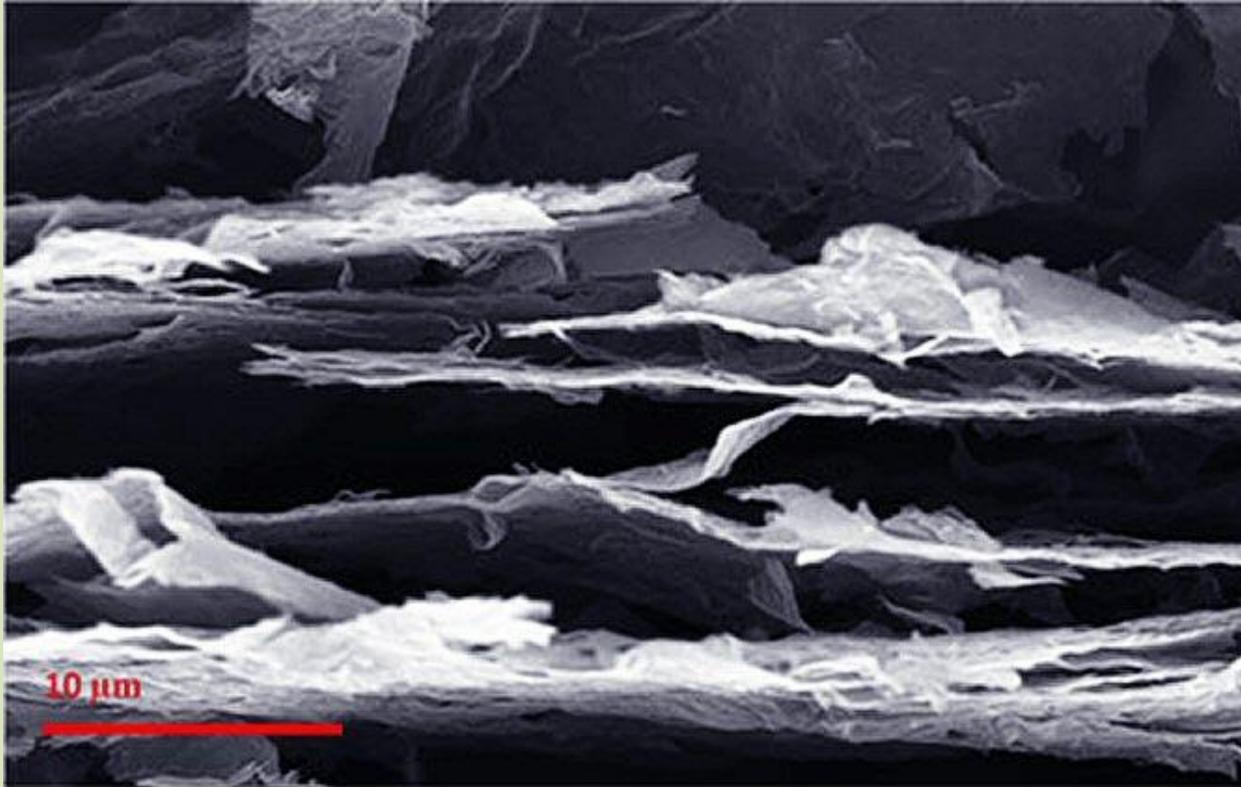
CARGA Y DESCARGA DE UN ACUMULADOR DE ION LITIO



Bateria	LiFePO4	LiCoO2	LiMn2O4	Li(NiCo)O2
Seguridad	Segura	Inestable	Aceptable	Inestable
Contaminacion medioambiental	La mas ecologica	Muy contaminante		Muy contaminante
Durabilidad	Excelente	Aceptable	Aceptable	Aceptable
Relacion fuerza/ peso/capacidad	Aceptable	Buena	Aceptable	La mejor
Costo a largo plazo	Excelente	Alto	Aceptable	Alto
Temperatura de trabajo	Excelente (-20C to 70C)	Decae mas alla de (-20C to 55C)	Decae rapidamente a mas de 50 C	-20C to 55C



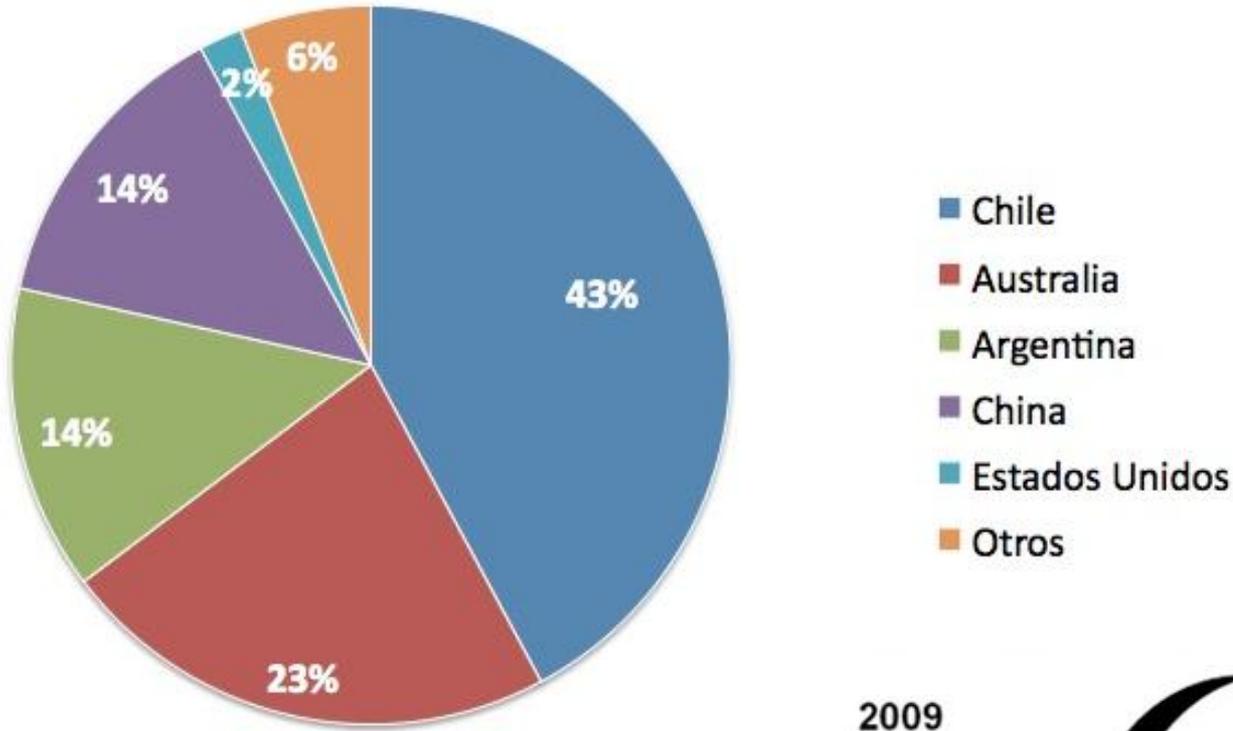
GRAFENO PARA LOGRAR CARGAR Y DESCARGAR 10 VECES MÁS RÁPIDO LAS BATERÍAS DE IÓN-LITIO



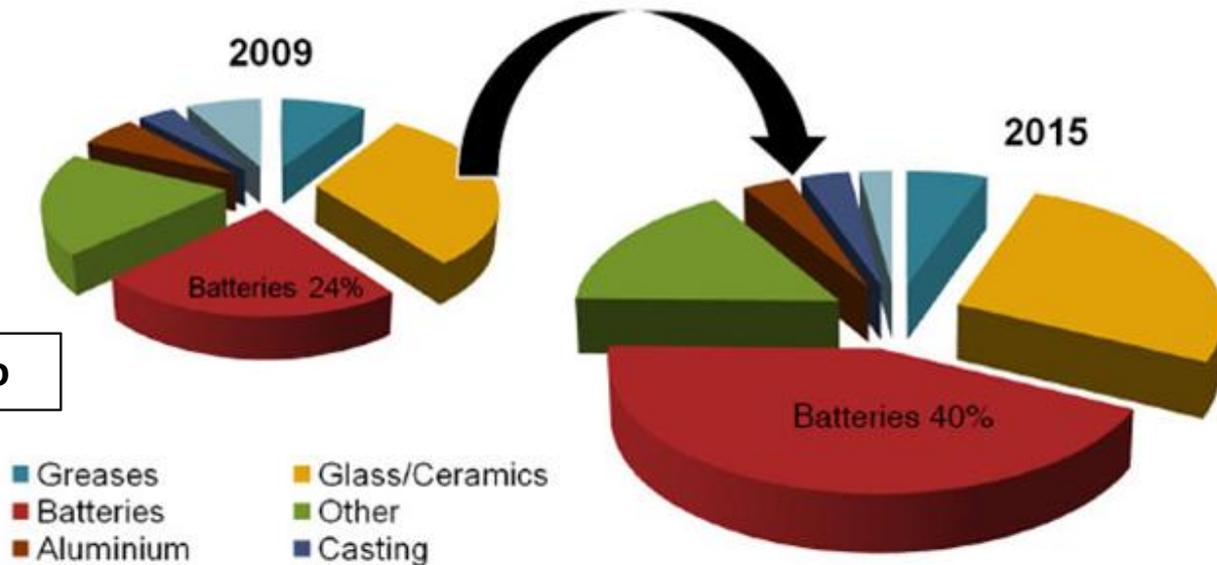
© Ing. Alberto P. Garibaldi

Un equipo de investigadores del Instituto Politécnico Rensselaer, en Troy, Nueva York, dirigido por Nikhil Koratkar, experto en nanomateriales, Koratkar y sus colaboradores han ideado un ánodo, hecho a base de grafeno, que permite que la batería que lo usa pueda cargarse o descargarse 10 veces más rápidamente que las actuales baterías de ión-litio con ánodos de grafito convencionales.

Producción de Litio por País



Aplicaciones del Litio



LOS MOTORES ELÉCTRICOS

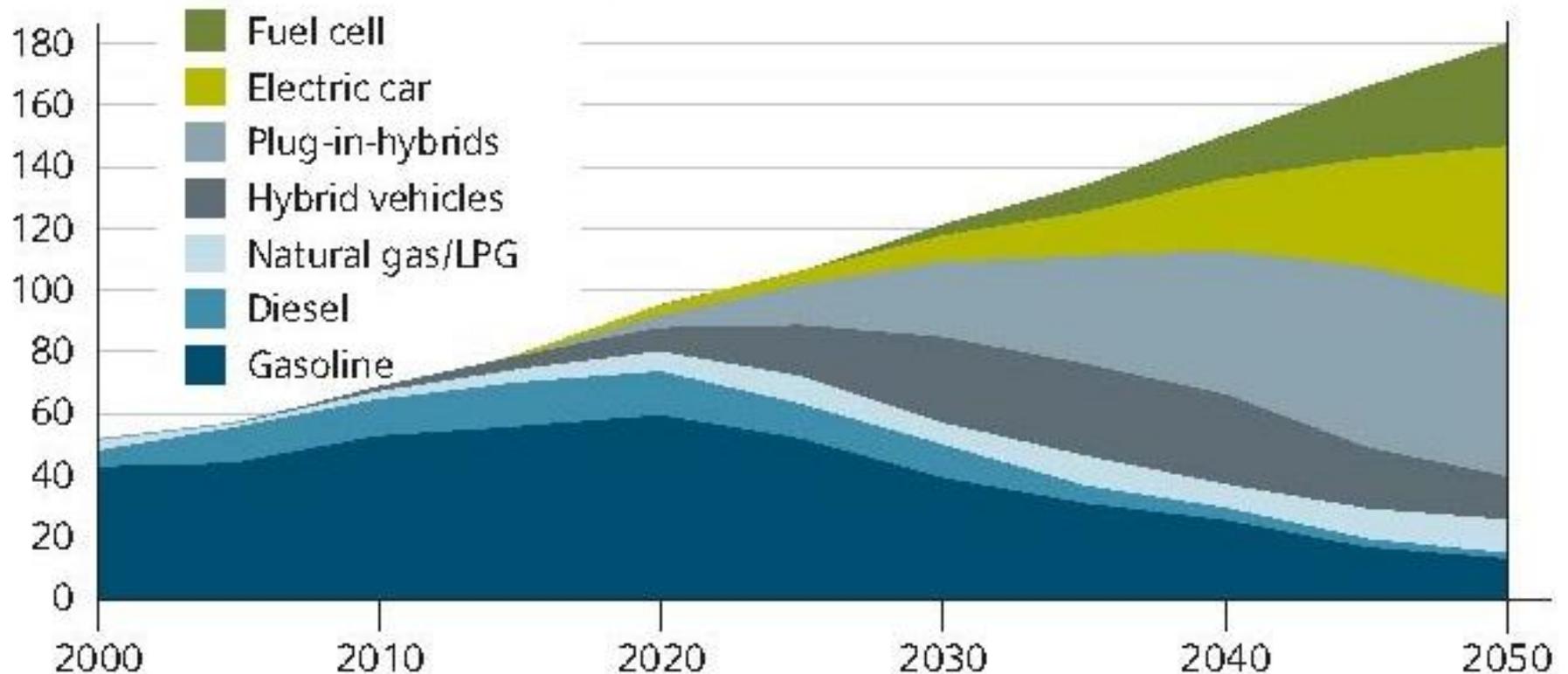
- El motor eléctrico tiene un amplio uso en la tracción mecánica desde hace muchos años: trenes, tranvías, submarinos y todo tipo de embarcaciones se mueven con motores eléctricos.
- Han probado ser extremadamente confiables, ecológicos y con mínimos costos de mantenimiento
- Los factores termodinámicos que limitan el rendimiento del motor de explosión no existen en el motor eléctrico: el rendimiento de la transformación de energía eléctrica en mecánica supera el 90%. Es un motor magnífico.
- El rendimiento global de un motor eléctrico movido por pila de combustible es del orden del 72% frente al 25% de los mejores motores térmicos de combustión interna.

LOS MOTORES ELÉCTRICOS

- Hay que advertir que la conversión de la energía química en energía eléctrica en las centrales térmicas está afectada por idénticos problemas limitantes que los motores térmicos.

LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS ESTÁN LLAMADOS A DOMINAR EL MERCADO A PARTIR DEL 2030

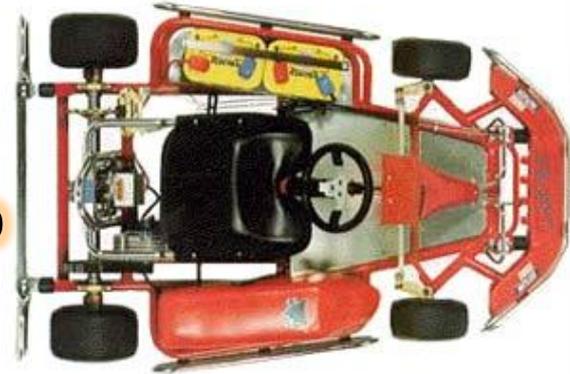
Millions of new vehicles per year





SCOOTERS

**FORMACIÓN
TÉCNICA, DEPORTE Y OCIO**



**DISCAPACIDADES
FÍSICAS**

AUTOELEVADORES



**VEHÍCULOS DE PASAJEROS
Y COMERCIALES**

**MANTENIMIENTO
Y LIMPIEZA**





EMBARCACIONES

**TRANSPORTE
PUBLICO URBANO**



**VEHÍCULOS INDUSTRIALES
CARGA Y ARRASTRE**

**TRANSPORTE
PUBLICO URBANO
C/ALIMENT EXTERNA**



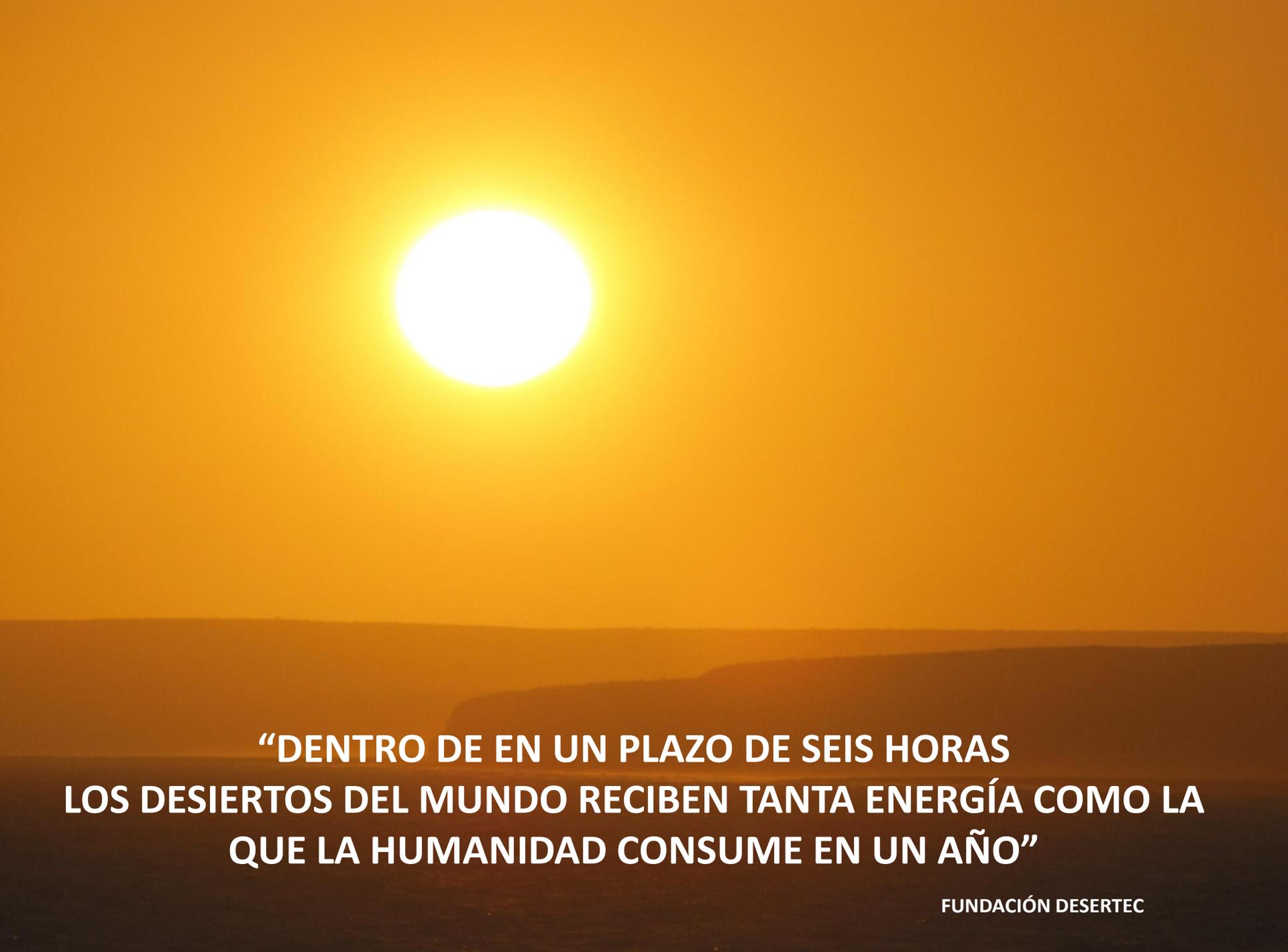
TRENES

**TENGAMOS PRESENTE QUE TAN IMPORTANTE
COMO DESARROLLAR NUEVAS FUENTES
DE ENERGÍAS NO CONTAMINANTES Y RENOVABLES
ES APRENDER A UTILIZARLAS
DE LA FORMA MAS EFICIENTE POSIBLE**

**ACTUALMENTE NO USAMOS
LA ENERGÍA DE MANERA EFICIENTE
POR EL CONTRARIO LA DILAPIDAMOS
DE UNA FORMA TOTALMENTE IRRESPONSABLE.**



ENERGÍA SOLAR

A bright sun in a clear orange sky over a desert landscape. The sun is a large, glowing white circle with a yellow halo, positioned in the upper left quadrant. The sky is a uniform orange color. Below the horizon, there are dark, silhouetted hills or mountains.

**“DENTRO DE EN UN PLAZO DE SEIS HORAS
LOS DESIERTOS DEL MUNDO RECIBEN TANTA ENERGÍA COMO LA
QUE LA HUMANIDAD CONSUME EN UN AÑO”**

**¿REALMENTE EXISTE
UN POTENCIAL ENERGÉTICO ALTERNATIVO
COMO PARA CUBRIR LA DEMANDA FUTURA?**



**EL POTENCIAL ENERGÉTICO SOLAR DEL AREA
CIRCULAR ROJA ALCANZARÍA PARA CUBRIR
LA DEMANDA ELÉCTRICA MUNDIAL**

AL INICIO DE ESTA CHARLA DECÍAMOS QUE
POR ALGUNA EXTRAÑA RAZÓN PARECERÍA
QUE PADECEREMOS DE UNA COMPULSIVA
NECESIDAD DE GENERAR O TRANSFORMAR
ENERGÍA QUEMANDO COSAS...

ESTA EN USTEDES, INGENIEROS Y FUTUROS
INGENIEROS, CONTRIBUIR A CAMBIAR
EL CURSO DE LAS COSTUMBRES
... Y DE LA HISTORIA.

ESTAMOS FRENTE A UN DESAFÍO
CON DOS OBJETIVOS:

- DESARROLLAR LA MOVILIDAD ELÉCTRICA
- CAMBIAR NUESTRA MATRIZ ENERGÉTICA

¡GRACIAS POR VUESTRA ATENCIÓN!

ING. ALBERTO P. GARIBALDI
NOVIEMBRE DE 2014
DERECHOS RESERVADOS