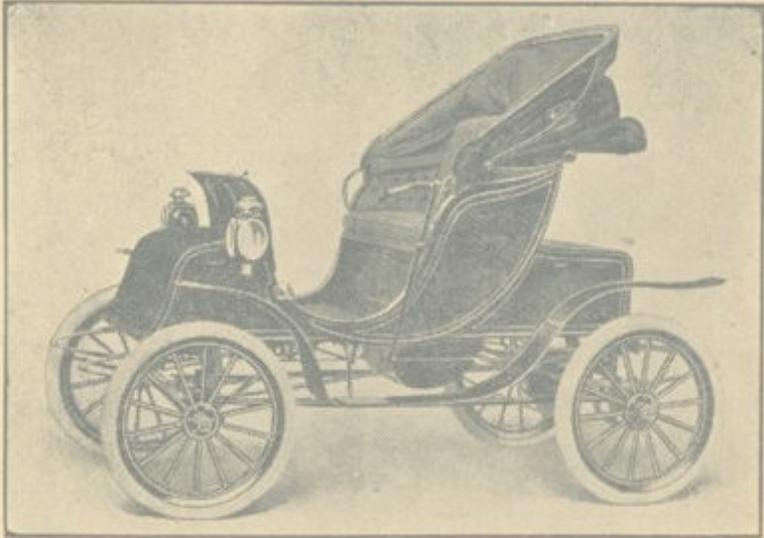


# The 100 Mile Fritchle Electric

The Only Electric Guaranteed to Go 100 Miles on One Charge,



MODEL "A" VICTORIA PHAETON.

The Victoria Phaeton shown here, is an ideal lady's carriage for city and country use. Its artistic and impressive body design, its superb painting and upholstering make it the most attractive lady's car ever offered to the public.

**Harry L. Cort, Sole Agent**

Moore Theatre, Phone Main 6103.

Can deliver 10 days after order is placed. Guaranteed against defective parts, material and workmanship for one year from date of delivery.

## Claves del futuro de la industria del automóvil

Coyuntura actual y perspectivas

Energía y tecnología



Pedro A. Prieto  
12 de marzo de 2019



Fundación **e**equo

# CÓMO SE PRESENTA EL COCHE EN SOCIEDAD

Éxito



Libertad de movimientos



Lujo



Confort

Poder



*“Si de verdad quieren ver una vaca sagrada, salgan a la calle y miren el coche familiar”.*

Marvin Harris.

Vacas, cerdos, guerras y brujas.

# CÓMO ES EN REALIDAD EL COCHE EN SOCIEDAD

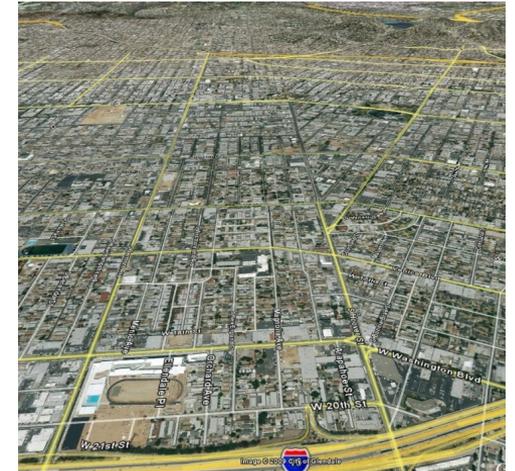


# EL COCHE HIZO EL URBANISMO MODERNO Y AHORA EL URBANISMO OBLIGA AL COCHE

El vehículo privado ha hecho posible un tipo concreto de urbanismo, insostenible sin él.

Y ahora ese urbanismo reclama al automóvil como imprescindible para evitar el colapso urbano

Y el retorno a otras formas de vida más sostenibles se hace extremadamente difícil



# PRODUCCIÓN Y PARQUE AUTOMOVILÍSTICO MUNDIAL

País	Coches	Vehículos comerciales	Total
China	24.806.687	4.208.747	29.015.434
Japón	8.347.836	1.345.910	9.693.746
Alemania	5.645.581	0	5.645.581
India	3.952.550	830.346	4.782.896
Corea del Sur	3.735.399	379.514	4.114.913
EE.UU.	3.033.216	8.156.769	11.189.985
España	2.291.492	556.843	2.848.335
Brasil	2.269.468	430.204	2.699.672
México	1.900.029	2.168.386	4.068.415
Francia	1.748.000	479.000	2.227.000
Reino Unido	1.671.166	78.219	1.749.385
Irán	1.418.550	96.846	1.515.396
Rep. Checa	1.413.881	6.112	1.419.993
Rusia	1.348.029	203.264	1.551.293
Turquía	1.142.906	552.825	1.695.731
Eslovaquia	1.001.520	0	1.001.520
Indonesia	982.356	234.259	1.216.615
Tailandia	818.440	1.170.383	1.988.823
Canadá	749.458	1.450.331	2.199.789
Italia	742.642	399.568	1.142.210
Otros	536.725	221.947	758.672
Polonia	514.700	175.029	689.729
Hungría	502.000	3.400	505.400
Malasia	424.880	35.260	460.140
Rumania	359.240	10	359.250
Marruecos	341.802	34.484	376.286
Bélgica	336.000	43.140	379.140
Sudáfrica	321.358	268.593	589.951
Taiwán	230.356	61.207	291.563
Suecia	226.000	0	226.000
Argentina	203.700	268.458	472.158
Eslovenia	189.852	0	189.852
Holanda	155.000	2.280	157.280
Uzbekistán	140.247	0	140.247
Portugal	126.426	49.118	175.544
Finlandia	91.598	0	91.598
Australia	88.195	10.437	98.632
Austria	81.000	18.880	99.880
Serbia	79.360	552	79.912
Egipto	9.970	26.670	36.640
Ucrania	7.296	2.246	9.542
<b>Total</b>	<b>73.984.911</b>	<b>23.969.237</b>	<b>97.954.148</b>

Vehículos en uso 2015

Región	Coches	Vehículos comerciales	Total
Europa 28	333.553.000	53.966.000	387.519.000
China	136.345.000	26.500.000	162.845.000
EE.UU.	122.322.000	141.872.000	264.194.000
América C. y Sur	66.933.000	22.029.000	88.962.000
Japón	60.988.000	16.416.000	77.404.000
Rusia	44.253.000	7.102.000	51.355.000
Otros Asia	38.930.000	14.827.000	53.757.000
Oriente Medio	33.964.000	10.338.000	44.302.000
África	30.810.000	13.993.000	44.803.000
México	26.937.000	10.417.000	37.354.000
India	22.468.000	6.392.000	28.860.000
Canadá	22.068.000	1.147.000	23.215.000
Corea del Sur	16.562.000	4.428.000	20.990.000
Australia	13.549.000	3.652.000	17.201.000
Indonesia	13.481.000	9.032.000	22.513.000
Turquía	10.589.000	4.772.000	15.361.000
Otros Europa	7.911.000	10.310.000	18.221.000
<b>Total</b>	<b>1.001.663.000</b>	<b>357.193.000</b>	<b>1.358.856.000</b>

# LA ENERGÍA QUE CUESTA FABRICAR COCHES Y SUS EFECTOS AMBIENTALES

## COCHE ELÉCTRICO



Energía para la fabricación: 34.700 kWh

## COCHE TÉRMICO

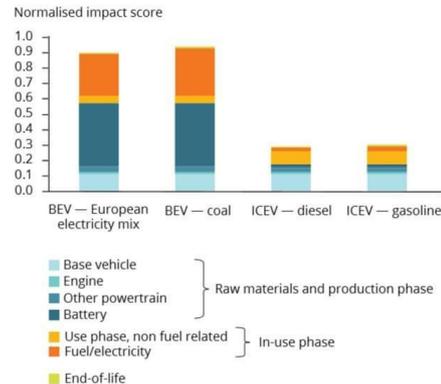


Energía para la fabricación: 20.800 kWh



A UN CONSUMO PROMEDIO DE 25 kWh/100 Km. AL SALIR DE FÁBRICA, UN COCHE ELÉCTRICO HA CONSUMIDO UN EQUIVALENTE A UNOS 55.600 Km. MÁS QUE UNO TÉRMICO

Figure 6.2 Human toxicity impacts: example comparison of BEVs with ICEVs



	CAMBIO CLIMÁTICO	TOXICIDAD EN HUMANOS	TOXICIDAD ECOSISTÉMICA
COCHE ELÉCTRICO	81/72%	200%	150%
COCHE DIESEL/GASOLINA	100%	100%	100%

# ¿ES UN COCHE “LIMPIO” Y “VERDE” EL COCHE ELÉCTRICO?

## COCHE ELÉCTRICO



**Energía para la fabricación: 34.700 kWh  
(en buena parte, con energía fósil)**

**El 39% de la electricidad en España, se genera con energías renovables. (61% no renovables)**

**En el mundo el 68% de la electricidad se genera con combustibles fósiles y nucleares.**

**En Canarias, el 90% de la electricidad se genera con combustibles fósiles, la mayor parte gasóleos**

# MATERIALES QUE FORMAN EL COCHE ELÉCTRICO Y SUS LIMITACIONES MINERALES

## EL COBRE

- Un coche térmico utiliza unos 24 kg. de cobre.
- Un coche eléctrico, entre 50 y 113 kilos de cobre.

## COCHE ELÉCTRICO



- La producción mundial de cobre fue de 20.000.000 toneladas.
- Las reservas mundiales son de 790.000.000 toneladas.
- Un parque de coches eléctricos mundial (1.000 millones), consumiría 100.000.000 de toneladas de cobre, aunque en Europa se recicla un 40%
- Esto da un ratio entre reservas y producción mundial de unos 40 años. El cobre tiene muchos otros usos. Por ejemplo, en construcción.
- Sin haber comenzado el despliegue de energías renovables y de la producción de coches eléctricos.

# MATERIALES QUE FORMAN EN COCHE ELÉCTRICO Y SUS LIMITACIONES MINERALES

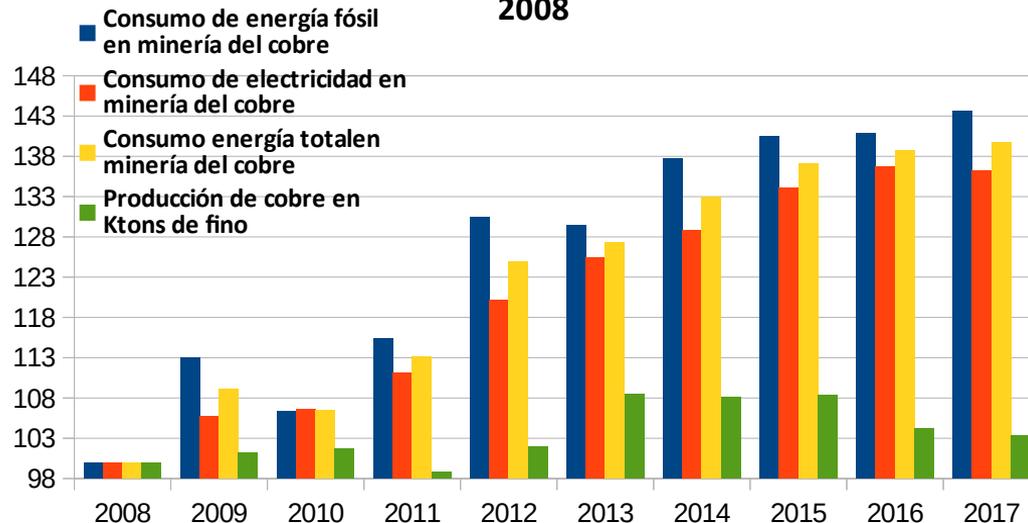
Algunos expertos estiman que una sociedad con renovables y electrificada supondría el uso del 50% de las reservas mundiales de cobre. Solo la primera generación de estos sistemas.

Otros (MEDEAS) piensan que la producción de cobre exigida en un escenario 100% RE podría triplicar las reservas existentes.

## COCHE ELÉCTRICO



El cobre en Chile. Producción y consumos energéticos en base 100 de 2008



- Chile es el principal productor mundial (27%) y el que más reservas tiene.
- No obstante, se enfrenta a su cenit de producción y a unas leyes minerales cada vez más pobres y costosas

# MATERIALES QUE FORMAN EN COCHE ELÉCTRICO Y SUS LIMITACIONES MINERALES

Un coche eléctrico utiliza unos 30 kg. de carbonato de litio (LCE) que son unos 5,5 kg. de litio metálico teóricos.

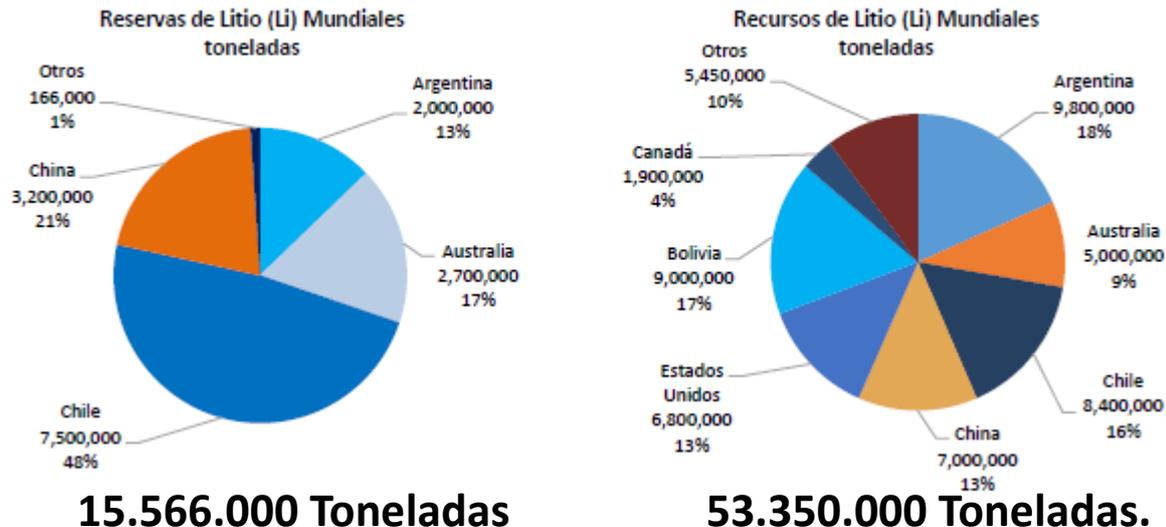
Otras fuentes indican 5 veces más: unas 150.000 Tons. de LCE por cada millón de vehículos producido o unos 25.000 Tons. de litio metálico por millón de coches

## COCHE ELÉCTRICO



## EL LITIO

Fig. 1: Reservas y recursos de litio (Li) año 2017



**AQUÍ SÍ HAY UN PROBLEMA GRAVE DE ESCASEZ DE UN METAL ESENCIAL**

# MATERIALES QUE FORMAN EN COCHE ELÉCTRICO Y SUS LIMITACIONES MATERIALES

## EL COBALTO

La producción anual mundial de cobalto es de entre 110.000 y 130.000 toneladas anuales.

Cada coche eléctrico emplea unos 4-5 kilos de cobalto. Los 1.000 millones de coches, si fuesen eléctricos, necesitarían 5 millones de toneladas.

## COCHE ELÉCTRICO



Sólo un 30% del cobalto mundial se utiliza para baterías. El resto se emplea en superaleaciones, herramientas endurecidas, aleaciones Varias o usos cerámicos.

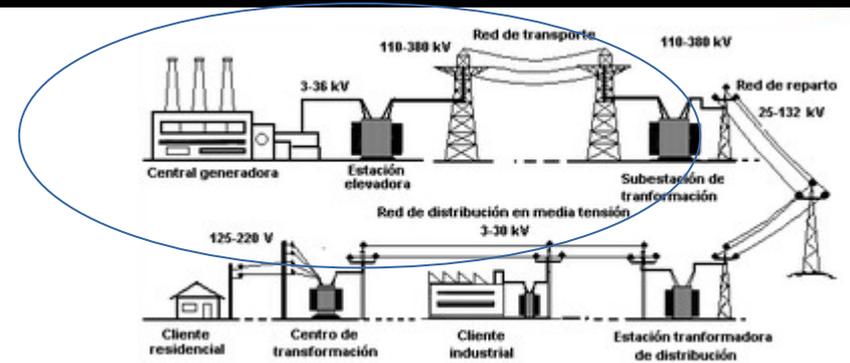
Cobalto en Toneladas		
Países	Reservas	Recursos
Congo	3.500.000	
Australia	1.200.000	
Cuba	500.000	
Filipinas	280.000	
Zambia	270.000	
Canadá	250.000	
Rusia	250.000	
Madagascar	150.000	
Papua Nueva Guinea	51.000	
Sudáfrica	29.000	
EE.UU.	23.000	1.000.000
Otros países	560.000	
<b>Total mundial</b>	<b>7.063.000</b>	<b>25.000.000</b>
En lechos oceánicos		120.000.000

## AQUÍ SÍ HAY UN PROBLEMA MUY GRAVE DE ESCASEZ DE UN METAL ESENCIAL

# LA RED ELÉCTRICA NACIONAL: ¿PUEDE CARGAR LOS COCHES ELÉCTRICOS?

## PARTE 1. RED DE GENERACIÓN Y TRANSPORTE

Fuente: Red Eléctrica de España (REE) informe 2017		% s/ total		
	MW	Gwh	generación	% Utiliz
Hidráulica	20.332	20.213	8	11
Nuclear	7.117	54.825	21	88
Carbón	10.004	45.955	17	52
Fuel/Gas	2.490	7.028	3	32
Ciclo Combinado	26.670	38.901	15	17
Hidroeléctrica	11	21	0	22
Eólica	23.005	46.942	18	23
Solar fotovoltaica	4.675	8.350	3	20
Solar térmica	2.299	5.375	2	27
Otras renovables	748	3.621	1	55
Cogeneración	6.417	28.090	11	50
Residuos	747	3.467	1	53
<b>Total generación</b>	<b>104.515</b>	<b>262.788</b>	<b>100</b>	<b>29</b>
Consumos en bombeo	-3.503	-3.503		
Saldo intercambios internacionales	9.220	9.220		
<b>Total demanda</b>		<b>268.505</b>		



### Instalaciones de la red de transporte de España 2016

Red de transporte peninsular y no peninsular	
Km. de circuito por tensión	
400 kv	21.620
220 kv	19.496
150-132-110 kv	523
<110 kv	2.025
<b>Total</b>	<b>43.664</b>

### Posiciones de subestaciones peninsulares y no peninsulares

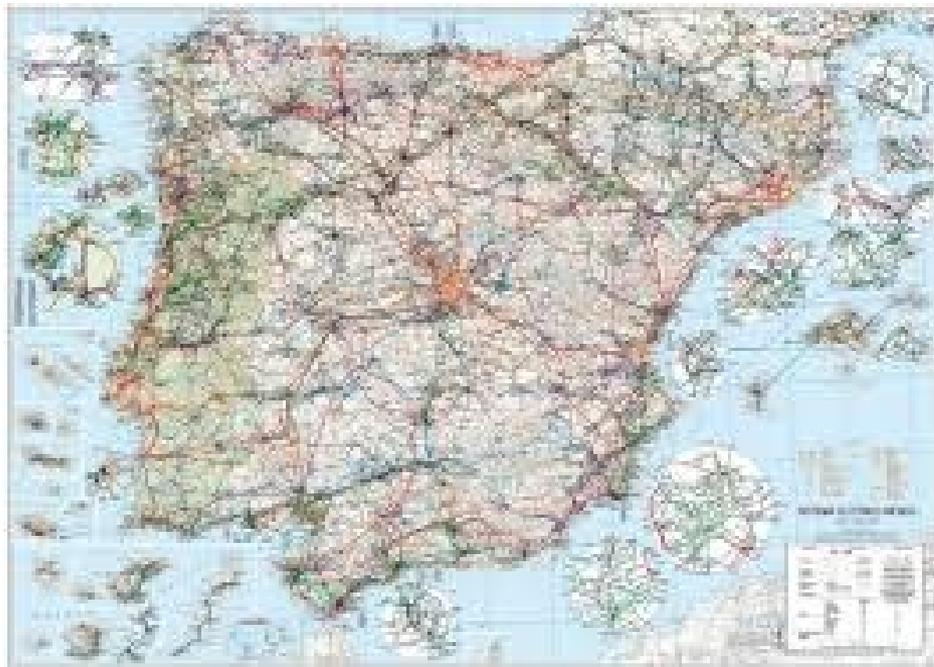
Número de posiciones por tensión	
400 kv	1.458
220 kv	3.150
150-132-110 kv	90
<110 kv	791
<b>Total</b>	<b>5.489</b>
Capacidad de transformación peninsular y no peninsular	
<b>Potencia (MVA)</b>	<b>85.144</b>

Unos 4.000 M€/año en inversiones en generación y distribución sin incluir coste de energía ni de renovables.



# LA RED ELÉCTRICA NACIONAL: ¿PUEDE CARGAR LOS COCHES ELÉCTRICOS?

## PARTE 2. RED DE DISTRIBUCIÓN



Red de distribución			
<b>ENDESA</b>			
Líneas (en Km.)	317.782	<b>VIESGO</b>	
Subestaciones	1.258	Líneas (en km.)	5.000
Centros de transformación	133.193	Subestaciones	34
Puntos de suministro	11.400.000	Centros de transformación	3.500
		Puntos de suministro	654.000
<b>IBERDROLA</b>			
Líneas (en km.)	248.278	<b>EDP</b>	
Subestaciones	959	Líneas (en km.)	
Centros de transformación	95.247	Subestaciones	
Puntos de suministro	10.600.000	Centros de transformación	
		Puntos de suministro	654.000
<b>NATURGY (UNIÓN FENOSA)</b>			
Líneas (en km.)	214.399	<b>TOTAL LÍNEAS (en km.)</b>	<b>785.459</b>
Subestaciones		<b>TOTAL SUBESTACIONES</b>	<b>2.251</b>
Centros de transformación		<b>TOTAL CENTROS TRANSFORMAC.</b>	<b>231.940</b>
Puntos de suministro	3.720.509	<b>TOTAL PUNTOS SUMINISTRO</b>	<b>27.028.509</b>

**Hay una red de último tramo de millones de Km. entre los puntos de frontera y los hogares e instalaciones con alguno de los 28 millones de contratos de suministro eléctrico.**

# ¿ADÓNDE VA A PARAR LA ENERGÍA ELÉCTRICA?

El transporte solo consume un 2,3% de la generación eléctrica, la mayor parte en ferrocarril y suburbanos.

Industria: 33,5%

Comercio y servicios: 33,5%

Residencial: 30%



Energía eléctrica por sectores	% S/ TOTAL	Ktep
<b>Año 2016</b>		
<b>Industria</b>	<b>33,5</b>	<b>6.699</b>
Extractivas (no energéticas)	0,8	152
Alimentación, bebidas y tabaco	4,8	957
Textil, cuero y calzado	0,7	143
Pasta, papel e impresión	2,5	499
Química (incluyendo petroquímica)	4,2	839
Minerales no metálicos	2,5	509
Siderurgia y fundición	5,8	1.161
Metalurgia no férrea	4,0	803
Transformados metálicos	2,1	410
Equipo de transporte	1,8	362
Construcción	0,9	174
Madera, corcho y muebles	0,5	106
Otras industrias	2,9	584
<b>Transporte</b>	<b>2,3</b>	<b>463</b>
Carretera	0,1	24
Ferrocarril	1,1	224
Marítimo interior	-	-
Aéreo: aviación interior	-	-
Aéreo: aviación internacional	-	-
Oleoductos	-	-
Otros transporte no especificados	1,1	216
<b>Usos diversos</b>	<b>64,2</b>	<b>12.834</b>
Agricultura	2,6	515
Pesca	-	-
Comercio, Servicios y Admin. Públicas	30,9	6.183
Residencial	30,0	5.990
Otros usos diversos no especificados	0,7	146
<b>Consumo de energía final</b>	<b>100,0</b>	<b>19.996</b>

# ¿ADÓNDE VA A PARAR LA ENERGÍA ELÉCTRICA? SECTORES DE SERVICIOS Y RESIDENCIAL

SECTOR SERVICIOS	
CONSUMO ELÉCTRICO	% S/ TOTAL
Oficinas	9,8
Hospitales	2,6
Comercio	10,3
Restaurantes y Alojamientos	3,0
Educación	0,8
Otros Servicios	4,5
<b>TOTAL</b>	<b>30,9</b>

SECTOR RESIDENCIAL						
CONSUMOS ELÉCTRICOS Y NO ELÉCTRICOS DEL SECTOR RESIDENCIAL	Calefacción	Refrigeración	ACS	Cocina	Iluminación y electrodomésticos	TOTAL
Electricidad en % sobre total consumo eléctrico final nacional	2,2	0,7	2,2	2,8	22,0	30,0
Otros consumos no eléctricos en% equivalente sobre consumo eléctrico total nacional	Calefacción	Refrigeración	ACS	Cocina	Iluminación y electrodomésticos	TOTAL
Calor	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gas	8,0	0,0	7,4	1,9	0,0	17,4
Combustibles sólidos	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
<b>Productos petrolíferos</b>	<b>10,0</b>	<b>0,0</b>	<b>3,5</b>	<b>1,1</b>	<b>0,0</b>	<b>14,7</b>
GLP	2,4	0,0	2,8	1,1	0,0	6,4
Gasóleo	7,6	0,0	0,7	0,0	0,0	8,3
<b>Energías renovables</b>	<b>12,2</b>	<b>0,0</b>	<b>1,4</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>13,7</b>
Solar térmica	0,1	0,0	1,1	0,0	0,0	1,2
Biomasa	12,1	0,0	0,3	0,1	0,0	12,5
Geotermia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
<b>TOTAL</b>	<b>32,8</b>	<b>0,7</b>	<b>14,6</b>	<b>6,0</b>	<b>22,0</b>	<b>76,1</b>

# EL PARQUE DE VEHÍCULOS TERRESTRES DE MOTOR EN ESPAÑA

Datos parque vehículos terrestres en España. Fuente: DGT 2016			
Camiones y furgonetas de gasolina	Camiones y furgonetas de gasoil/diésel	furgonetas con otros combustibles	Total camiones y furgonetas
495.458	4.378.199	5.823	4.878.480
Autobuses de gasolina	Autobuses de diésel	Autobuses otros combustibles	Autobuses total
241	59.944	1.653	61.838
Motos gasolina	Motos gasoil/diésel	Motos otros combustibles	Motos total
3.201.831	2.644	6.999	3.211.474
<b>Coches gasolina</b>	<b>Coches diésel</b>	<b>Coches otros combustibles</b>	<b>Coches total</b>
<b>9.820.553</b>	<b>13.038.663</b>	<b>17.614</b>	<b>22.876.830</b>

**LA PREVISTA ELIMINACIÓN DE 23 MILLONES DE VEHÍCULOS DE COMBUSTIÓN INTERNA PARA EL AÑO 2050 EN ESPAÑA, APENAS SUPONDRÁ EL 24% DEL TOTAL DE DERIVADOS DEL PETRÓLEO QUE SE CONSUMÍAN EN 2016 EN EL PAÍS.**

Año 2016. España	Cantidad en ktons	Estructura Consumo del crudo en%
<b>Consumo de gasolinas</b>		
95 I.O.	4.376	7,6
98 I.O.	376	0,7
Otras gasolinas	4	0,0
GLP	2.509	4,4
<b>Total</b>	<b>7.265</b>	<b>12,7</b>
<b>Consumo de gasóleos</b>		
Gasóleo A		
Gasóleo turismos	6.509	11,3
Gasóleo camiones	10.762	18,7
Gasóleo furgonetas	4.603	8,0
Gasóleo autobuses	499	0,9
Gasóleo B (agrícola, pesquero, etc.)	3.911	6,8
Gasóleo C (calefacción o calor)	1.855	3,2
Biodiesel	5	0,0
Biodiesel mezcla	13	0,0
Otros gasóleos	2.025	3,5
<b>Total</b>	<b>30.182</b>	<b>52,6</b>
<b>Consumo de kerosenos</b>		
Aviación	5.893	10,3
Otros gasóleos		
<b>Total</b>	<b>5.894</b>	<b>10,7</b>
<b>Consumo de fuelóleo y otros productos</b>		
Fuelóleo BIA	2.221	3,9
Otros	6.399	11,1
<b>Total fuelóleos</b>	<b>8.620</b>	<b>15,0</b>
Lubricantes	396	0,7
Asfaltos	734	1,3
Coque (altos hornos, etc.)	2.189	3,8
Otros	2.119	3,7
<b>Total otros productos</b>	<b>5.438</b>	<b>9,5</b>
<b>Gran Total</b>	<b>57.399</b>	

# ¿QUÉ PASA CON EL SECTOR DE LOS HIDROCARBUROS?

## ¿Qué se produce?

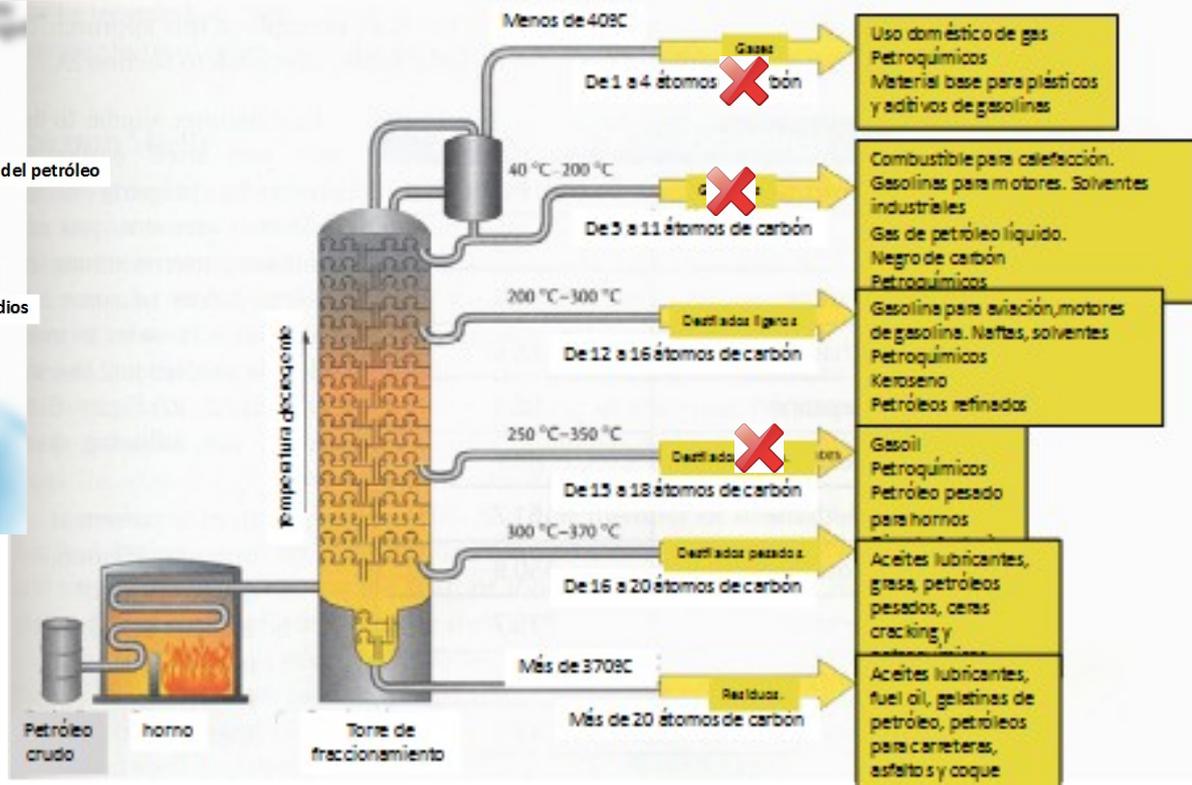
Petróleo crudo, gas natural y otros hidrocarburos



Refinado

## ¿Qué se consume?

Productos secundarios del petróleo



Hay 10 refinerías en España y 2 en Portugal. Deberían cambiar de forma considerable su estructura para operar sin producir gasolinas y parte del diesel.

# ALGUNOS DATOS DE LA FLOTA ACTUAL DE VEHÍCULOS DE COMBUSTIÓN INTERNA EN ESPAÑA



## COCHE TÉRMICO



- **23 millones de vehículos**
- El recorrido medio de un coche en España es de **12.563 Km/año**.
- El total de Km. recorridos por los **23 millones** de vehículos fue de **287.401.615.290 Km**.
- Cada coche recorre unos **35 km. diarios** en promedio.
- El coche está parado el **97%** del tiempo (funciona unas **260 h/año**).
- El precio medio de un coche de combustión es de **16.500 euros**.
- La antigüedad media del coche privado es de **12,5 años**.
- En **2017** se vendieron en España **1.234.931** coches y se achatarraron **56** de cada **100** matriculados (**543.370** coches más netos).

# ALGUNOS DATOS DE LA ESTRUCTURA DOMICILIARIA EN ESPAÑA

VIVIENDA	POTENCIA CONTRATADA
Estudio pequeño	2,3 kW
Apartamento pequeño	3,45 kW
Apartamento medio	4,6 o 5,75 kW
Casas grandes	6 kW

Tipos de viviendas en España	
Viviendas unifamiliares	2.613.666
Viviendas con chalet adosado o pareado	3.883.687
Viviendas en pisos con garaje	3.705.148
Viviendas en pisos sin garaje	7.847.625

CONTRATOS TIPO ELÉCTRICOS	
INSTALACIÓN MONOFÁSICA	INSTALACIÓN TRIFÁSICA
1,15 kW	3,464 kW
1,725 kW	5,196 kW
2,3 kW	6,928 kW
3,45 kW	10,392 kW
4,6 kW	13,856 kW
5,75 kW	17,321 kW
6,9 kW	20,785 kW
8,05 kW	24,249 kW
9,2 kW	27,713 kW
10,35 kW	31,177 kW
11,5 kW	34,641 kW
14,49 kW	43,648 kW

HOGARES	18.406.100
Tamaño medio hogar (personas)	2,5
TIPOS DE HOGAR FRECUENTES	
Persona sola <65 años	2.705.100
Persona sola >65 años	1.933.300
Pareja sin hijos	3.861.900
Pareja con hijos	6.228.800
Madre o padre solo con hijos	1.964.900

Principales indicadores de equipamiento y uso de TIC en los hogares 2016	%
Televisión	99,3
Teléfono móvil	96,7
Conexión a Internet	81,9
Conexión a red de banda ancha	81,2
Teléfono fijo	78,5
Algún tipo de ordenador	77,1
Lector de libros electrónico	22,7

**Hay posiblemente más de 12 millones de vehículos sin garaje que estacionan y pernoctan en la calle.**

# UN BREVE REPASO A LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

Datos aproximados de carácter general. El coche eléctrico tiene:

- El doble de caro que uno térmico.
- La mitad de la vida útil.
- La tercera parte de autonomía.
- Carga su energía, en forma ultrarápida, diez veces más lento que uno de combustión interna

## COCHE ELÉCTRICO



		ESTÁNDAR NEDC/WLTP			
Modelos eléctricos	Batería kWh	Potencia (CV)	Autonomía Km	Precio €	Peso Kg
Nissan Leaf 2010	24	109	160 (120)		
Nissan Leaf	40	150	285 (260)	33.750	1.474
Renault Zoe 2013	22	88	210-(100-150)		
Renault Zoe	41	88	300 (280-300)	25.330	1.555
Volkswagen e-Golf 2014	24,2	116	190 (133-155)		
Volkswagen e-Golf	35,8	136	231 (210-250)	38.020	1.615
BMW i3 2013	22	170	190 (133-160)		
BMW i3	42,2	170	310 (285)	39.500	1.440
Tesla X 75D AWD	75	259	380	87.719	2.352
Tesla X 100D AWD	100	503	465	101.833	3.020

# UN BREVE REPASO A LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

- El consumo promedio de un coche eléctrico es de entre 15 y 25 kWh/100 Km. de recorrido. Con 25 kWh/100 Km, apenas se igualan a térmicos similares.
- La capacidad de batería promedio de coches eléctricos medianos (no pequeños) es de 40 kWh.
- La autonomía promedio es de unos 250 km. Con muchas limitaciones (temperatura, antigüedad, carga, autodescarga, desniveles, velocidad, etc.)
- Para recorrer los mismos Km. que los 287.401.615.290 que recorrieron los de combustión interna en 2016, habría que aumentar la producción de energía eléctrica en un 25%.

## COCHE ELÉCTRICO



# ALGUNOS DATOS DE LA ESTRUCTURA SALARIAL DE OCUPADOS ACTIVOS EN ESPAÑA

- El 90% de los españoles compra el coche con financiación. El periodo de amortización promedio es de 5 años.
- Precio más intereses del crédito, más todos los otros gastos (seguros, combustible, etc.) no deben superar el 10-20% del salario.
- **Con los datos anteriores de precios de coches eléctricos, el 75-80% de los trabajadores ocupados activos no podría comprarse el coche eléctrico.**

NIVEL	% s/Total	Ingresos anuales en €	Trabajadores
0 a 1 SMI	12,56	0-9.172	2.452.717
1 a 2 SMI	33,15	9.172-18.346	6.473.532
2 a 3 SMI	26,3	18.346-27.518	5.135.864
3 a 4 SMI	13,28	27.518-36.691	2.593.318
4 a 5 SMI	7,24	36.691-45.864	1.413.827
5 a 6 SMI	3,14	45.864-55.037	613.179
6 a 7 SMI	1,87	55.037-64.210	365.174
7 a 8 SMI	1,13	64.210-73.382	220.666
más de 8 SMI	1,33	>73.382	259.722

# LA BATERÍA DEL COCHE ELÉCTRICO

**TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS**  
<http://www.periodici.com/es/>



GRUPO 1 IA  
 1 1.00794  
 3 6.941  
 11 22.990  
 19 39.098  
 37 85.468  
 55 132.905  
 87 223.019

GRUPO 2 IIA  
 4 9.01224  
 12 24.304  
 20 40.078  
 38 87.62  
 56 137.327  
 88 226.025

GRUPO 13 IIIA  
 5 10.811  
 13 27.0105  
 21 44.9559  
 39 89.904  
 57 132.905  
 89 223.019

GRUPO 14 IVA  
 6 12.011  
 14 24.304  
 22 47.867  
 40 91.224  
 58 132.905  
 90 223.019

GRUPO 15 VA  
 7 14.007  
 15 28.086  
 33 74.9216  
 51 121.76  
 83 208.98  
 113 208.98

GRUPO 16 VIA  
 8 15.999  
 16 32.06  
 34 78.96  
 52 127.60  
 84 208.98  
 114 208.98

GRUPO 17 VIIA  
 9 18.998  
 17 35.453  
 35 79.904  
 53 126.905  
 85 208.98  
 115 208.98

GRUPO 18 VIIIA  
 10 20.180  
 18 39.948  
 36 83.798  
 54 131.29  
 86 208.98  
 116 208.98

GRUPO 19  
 11 201.097  
 37 85.468  
 55 132.905  
 87 223.019

GRUPO 20  
 12 200.599  
 38 87.62  
 56 137.327  
 88 226.025

GRUPO 21  
 13 200.243  
 39 89.904  
 57 132.905  
 89 223.019

GRUPO 22  
 14 200.599  
 40 91.224  
 58 132.905  
 90 223.019

GRUPO 23  
 15 200.599  
 41 92.906  
 59 140.908  
 91 231.036

GRUPO 24  
 16 200.599  
 42 95.96  
 60 144.24  
 92 223.019

GRUPO 25  
 17 200.599  
 43 98.906  
 61 146.905  
 93 227.033

GRUPO 26  
 18 200.599  
 44 101.07  
 62 150.36  
 94 244.101

GRUPO 27  
 19 200.599  
 45 102.91  
 63 151.96  
 95 246.025

GRUPO 28  
 20 200.599  
 46 106.42  
 64 157.25  
 96 247.073

GRUPO 29  
 21 200.599  
 47 107.87  
 65 158.93  
 97 248.073

GRUPO 30  
 22 200.599  
 48 112.41  
 66 162.50  
 98 249.073

GRUPO 31  
 23 200.599  
 49 114.82  
 67 164.93  
 99 250.073

GRUPO 32  
 24 200.599  
 50 118.71  
 68 167.26  
 100 251.073

GRUPO 33  
 25 200.599  
 51 121.76  
 69 168.93  
 101 252.073

GRUPO 34  
 26 200.599  
 52 127.60  
 70 171.03  
 102 253.073

GRUPO 35  
 27 200.599  
 53 126.905  
 71 174.97  
 103 254.073

GRUPO 36  
 28 200.599  
 54 131.29  
 72 178.49  
 104 255.073

GRUPO 37  
 29 200.599  
 55 132.905  
 73 180.95  
 105 256.073

GRUPO 38  
 30 200.599  
 56 137.327  
 74 183.84  
 106 257.073

GRUPO 39  
 31 200.599  
 57 140.908  
 75 187.04  
 107 258.073

GRUPO 40  
 32 200.599  
 58 144.24  
 76 190.22  
 108 259.073

GRUPO 41  
 33 200.599  
 59 147.867  
 77 193.84  
 109 260.073

GRUPO 42  
 34 200.599  
 60 151.96  
 78 197.84  
 110 261.073

GRUPO 43  
 35 200.599  
 61 156.91  
 79 202.10  
 111 262.073

GRUPO 44  
 36 200.599  
 62 162.50  
 80 206.97  
 112 263.073

GRUPO 45  
 37 200.599  
 63 168.93  
 81 212.01  
 113 264.073

GRUPO 46  
 38 200.599  
 64 175.94  
 82 217.09  
 114 265.073

GRUPO 47  
 39 200.599  
 65 183.84  
 83 222.09  
 115 266.073

GRUPO 48  
 40 200.599  
 66 192.22  
 84 227.03  
 116 267.073

GRUPO 49  
 41 200.599  
 67 199.06  
 85 231.04  
 117 268.073

GRUPO 50  
 42 200.599  
 68 206.97  
 86 235.04  
 118 269.073

GRUPO 51  
 43 200.599  
 69 215.37  
 87 239.04  
 119 270.073

GRUPO 52  
 44 200.599  
 70 224.31  
 88 243.04  
 120 271.073

GRUPO 53  
 45 200.599  
 71 233.84  
 89 247.04  
 121 272.073

GRUPO 54  
 46 200.599  
 72 243.99  
 90 251.04  
 122 273.073

GRUPO 55  
 47 200.599  
 73 254.79  
 91 255.04  
 123 274.073

GRUPO 56  
 48 200.599  
 74 266.10  
 92 259.04  
 124 275.073

GRUPO 57  
 49 200.599  
 75 277.91  
 93 263.04  
 125 276.073

GRUPO 58  
 50 200.599  
 76 290.26  
 94 267.04  
 126 277.073

GRUPO 59  
 51 200.599  
 77 303.15  
 95 271.04  
 127 278.073

GRUPO 60  
 52 200.599  
 78 316.64  
 96 275.04  
 128 279.073

GRUPO 61  
 53 200.599  
 79 330.71  
 97 279.04  
 129 280.073

GRUPO 62  
 54 200.599  
 80 345.33  
 98 283.04  
 130 281.073

GRUPO 63  
 55 200.599  
 81 360.48  
 99 287.04  
 131 282.073

GRUPO 64  
 56 200.599  
 82 376.16  
 100 291.04  
 132 283.073

GRUPO 65  
 57 200.599  
 83 392.22  
 101 295.04  
 133 284.073

GRUPO 66  
 58 200.599  
 84 408.71  
 102 299.04  
 134 285.073

GRUPO 67  
 59 200.599  
 85 425.61  
 103 303.04  
 135 286.073

GRUPO 68  
 60 200.599  
 86 442.91  
 104 307.04  
 136 287.073

GRUPO 69  
 61 200.599  
 87 460.61  
 105 311.04  
 137 288.073

GRUPO 70  
 62 200.599  
 88 478.77  
 106 315.04  
 138 289.073

GRUPO 71  
 63 200.599  
 89 497.44  
 107 319.04  
 139 290.073

GRUPO 72  
 64 200.599  
 90 516.61  
 108 323.04  
 140 291.073

GRUPO 73  
 65 200.599  
 91 536.24  
 109 327.04  
 141 292.073

GRUPO 74  
 66 200.599  
 92 556.40  
 110 331.04  
 142 293.073

GRUPO 75  
 67 200.599  
 93 577.06  
 111 335.04  
 143 294.073

GRUPO 76  
 68 200.599  
 94 598.29  
 112 339.04  
 144 295.073

GRUPO 77  
 69 200.599  
 95 619.99  
 113 343.04  
 145 296.073

GRUPO 78  
 70 200.599  
 96 642.17  
 114 347.04  
 146 297.073

GRUPO 79  
 71 200.599  
 97 664.81  
 115 351.04  
 147 298.073

GRUPO 80  
 72 200.599  
 98 687.91  
 116 355.04  
 148 299.073

GRUPO 81  
 73 200.599  
 99 711.44  
 117 359.04  
 149 300.073

GRUPO 82  
 74 200.599  
 100 736.41  
 118 363.04  
 150 301.073

GRUPO 83  
 75 200.599  
 101 761.79  
 119 367.04  
 151 302.073

GRUPO 84  
 76 200.599  
 102 787.61  
 120 371.04  
 152 303.073

GRUPO 85  
 77 200.599  
 103 813.84  
 121 375.04  
 153 304.073

GRUPO 86  
 78 200.599  
 104 840.51  
 122 379.04  
 154 305.073

GRUPO 87  
 79 200.599  
 105 867.61  
 123 383.04  
 155 306.073

GRUPO 88  
 80 200.599  
 106 895.11  
 124 387.04  
 156 307.073

GRUPO 89  
 81 200.599  
 107 923.01  
 125 391.04  
 157 308.073

GRUPO 90  
 82 200.599  
 108 951.29  
 126 395.04  
 158 309.073

GRUPO 91  
 83 200.599  
 109 979.99  
 127 399.04  
 159 310.073

GRUPO 92  
 84 200.599  
 110 1009.11  
 128 403.04  
 160 311.073

GRUPO 93  
 85 200.599  
 111 1038.61  
 129 407.04  
 161 312.073

GRUPO 94  
 86 200.599  
 112 1068.49  
 130 411.04  
 162 313.073

GRUPO 95  
 87 200.599  
 113 1098.74  
 131 415.04  
 163 314.073

GRUPO 96  
 88 200.599  
 114 1129.36  
 132 419.04  
 164 315.073

GRUPO 97  
 89 200.599  
 115 1160.34  
 133 423.04  
 165 316.073

GRUPO 98  
 90 200.599  
 116 1191.69  
 134 427.04  
 166 317.073

GRUPO 99  
 91 200.599  
 117 1223.41  
 135 431.04  
 167 318.073

GRUPO 100  
 92 200.599  
 118 1255.49  
 136 435.04  
 168 319.073

GRUPO 101  
 93 200.599  
 119 1287.91  
 137 439.04  
 169 320.073

GRUPO 102  
 94 200.599  
 120 1320.66  
 138 443.04  
 170 321.073

GRUPO 103  
 95 200.599  
 121 1353.74  
 139 447.04  
 171 322.073

GRUPO 104  
 96 200.599  
 122 1387.14  
 140 451.04  
 172 323.073

GRUPO 105  
 97 200.599  
 123 1420.86  
 141 455.04  
 173 324.073

GRUPO 106  
 98 200.599  
 124 1454.89  
 142 459.04  
 174 325.073

GRUPO 107  
 99 200.599  
 125 1489.24  
 143 463.04  
 175 326.073

GRUPO 108  
 100 200.599  
 126 1523.91  
 144 467.04  
 176 327.073

GRUPO 109  
 101 200.599  
 127 1558.89  
 145 471.04  
 177 328.073

GRUPO 110  
 102 200.599  
 128 1594.18  
 146 475.04  
 178 329.073

GRUPO 111  
 103 200.599  
 129 1629.78  
 147 479.04  
 179 330.073

GRUPO 112  
 104 200.599  
 130 1665.69  
 148 483.04  
 180 331.073

GRUPO 113  
 105 200.599  
 131 1701.91  
 149 487.04  
 181 332.073

GRUPO 114  
 106 200.599  
 132 1738.34  
 150 491.04  
 182 333.073

GRUPO 115  
 107 200.599  
 133 1775.08  
 151 495.04  
 183 334.073

GRUPO 116  
 108 200.599  
 134 1812.13  
 152 499.04  
 184 335.073

GRUPO 117  
 109 200.599  
 135 1849.49  
 153 503.04  
 185 336.073

GRUPO 118  
 110 200.599  
 136 1887.16  
 154 507.04  
 186 337.073

GRUPO 119  
 111 200.599  
 137 1925.14  
 155 511.04  
 187 338.073

GRUPO 120  
 112 200.599  
 138 1963.43  
 156 515.04  
 188 339.073

GRUPO 121  
 113 200.599  
 139 2001.93  
 157 519.04  
 189 340.073

GRUPO 122  
 114 200.599  
 140 2040.64  
 158 523.04  
 190 341.073

GRUPO 123  
 115 200.599  
 141 2079.56  
 159 527.04  
 191 342.073

GRUPO 124  
 116 200.599  
 142 2118.69  
 160 531.04  
 192 343.073

GRUPO 125  
 117 200.599  
 143 2158.03  
 161 535.04  
 193 344.073

GRUPO 126  
 118 200.599  
 144 2197.58  
 162 539.04  
 194 345.073

GRUPO 127  
 119 200.599  
 145 2237.34  
 163 543.04  
 195 346.073

GRUPO 128  
 120 200.599  
 146 2277.31  
 164 547.04  
 196 347.073

GRUPO 129  
 121 200.599  
 147 2317.49  
 165 551.04  
 197 348.073

GRUPO 130  
 122 200.599  
 148 2357.88  
 166 555.04  
 198 349.073

GRUPO 131  
 123 200.599  
 149 2398.48  
 167 559.04  
 199 350.073

GRUPO 132  
 124 200.599  
 150 2439.29  
 168 563.04  
 200 351.073

GRUPO 133  
 125 200.599  
 151 2480.31  
 169 567.04  
 201 352.073

GRUPO 134  
 126 200.599  
 152 2521.54  
 170 571.04  
 202 353.073

GRUPO 135  
 127 200.599  
 153 2562.98  
 171 575.04  
 203 354.073

GRUPO 136  
 128 200.599  
 154 2604.63  
 172 579.04  
 204 355.073

GRUPO 137  
 129 200.599  
 155 2646.49  
 173 583.04  
 205 356.073

GRUPO 138  
 130 200.599  
 156 2688.56  
 174 587.04  
 206 357.073

GRUPO 139  
 131 200.599  
 157 2730.84  
 175 591.04  
 207 358.073

GRUPO 140  
 132 200.599  
 158 2773.33  
 176 595.04  
 208 359.073

GRUPO 141  
 133 200.599  
 159 2815.93  
 177 599.04  
 209 360.073

GRUPO 142  
 134 200.599  
 160 2858.64  
 178 603.04  
 210 361.073

GRUPO 143  
 135 200.599  
 161 2901.56  
 179 607.04  
 211 362.073

GRUPO 144  
 136 200.599  
 162 2944.69  
 180 611.04  
 212 363.073

GRUPO 145  
 137 200.599  
 163 2987.93  
 181 615.04  
 213 364.073

GRUPO 146  
 138 200.599  
 164 3031.38  
 182 619.04  
 214 365.073

GRUPO 147  
 139 200.599  
 165 3074.94  
 183 623.04  
 215 366.073

GRUPO 148  
 140 200.599  
 166 3118.61  
 184 627.04  
 216 367.073

GRUPO 149  
 141 200.599  
 167 3162.39  
 185 631.04  
 217 368.073

GRUPO 150  
 142 200.599  
 168 3206.28  
 186 635.04  
 218 369.073

GRUPO 151  
 143 200.599  
 169 3250.28  
 187 639.04  
 219 370.073

GRUPO 152  
 144 200.599  
 170 3294.39  
 188 643.04  
 220 371.073

GRUPO 153  
 145 200.599  
 171 3338.61  
 189 647.04  
 221 372.073

GRUPO 154  
 146 200.599  
 172 3382.94  
 190 651.04  
 222 373.073

GRUPO 155  
 147 200.599  
 173 3427.38  
 191 655.04  
 223 374.073

GRUPO 156  
 148 200.599  
 174 3471.93  
 192 659.04  
 224 375.073

GRUPO 157  
 149 200.599  
 175 3516.59  
 193 663.04  
 225 376.073

GRUPO 158  
 150 200.599  
 176 3561.36  
 194 667.04  
 226 377.073

GRUPO 159  
 151 200.599  
 177 3606.24  
 195 671.04  
 227 378.073

GRUPO 160  
 152 200.599  
 178 3651.23  
 196 675.04  
 228 379.073

GRUPO 161  
 153 200.599  
 179 3696.33  
 197 679.04  
 229 380.073

GRUPO 162  
 154 200.599  
 180 3741.54  
 198 683.04  
 230 381.073

GRUPO 163  
 155 200.599  
 181 3786.86  
 199 687.04  
 231 382.073

GRUPO 164  
 156 200.599  
 182 3832.29  
 200 691.04  
 232 383.073

GRUPO 165  
 157 200.599  
 183 3877.83  
 201 695.04  
 233 384.073

GRUPO 166  
 158 200.599  
 184 3923.48  
 202 699.04  
 234 385.073

GRUPO 167  
 159 200.599  
 185 3969.24  
 203 703.04  
 235 386.073

GRUPO 168  
 160 200.599  
 186 4015.11  
 204 707.04  
 236 387.073

GRUPO 169  
 161 200.599  
 187 4061.09  
 205 711.04  
 237 388.073

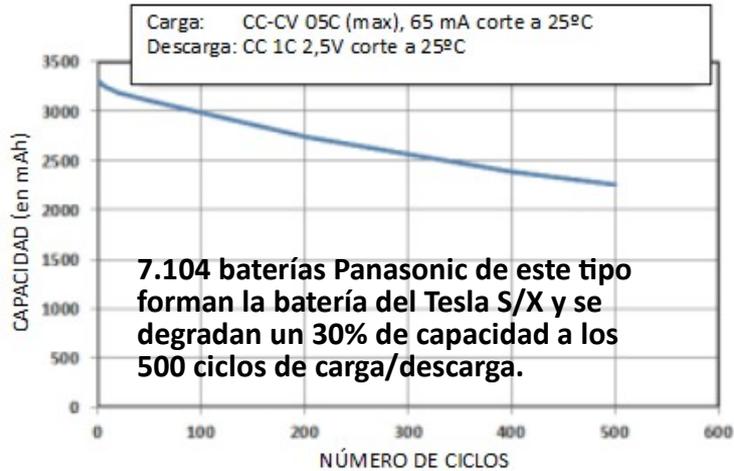
GRUPO 170  
 162 200.599  
 188 4107.18  
 206 715.04  
 238 389.073

GRUPO 171  
 163 200.599  
 189 4153.38  
 207 719.04  
 239 390.073

GRUPO 172  
 164 200.599  
 190 4200.

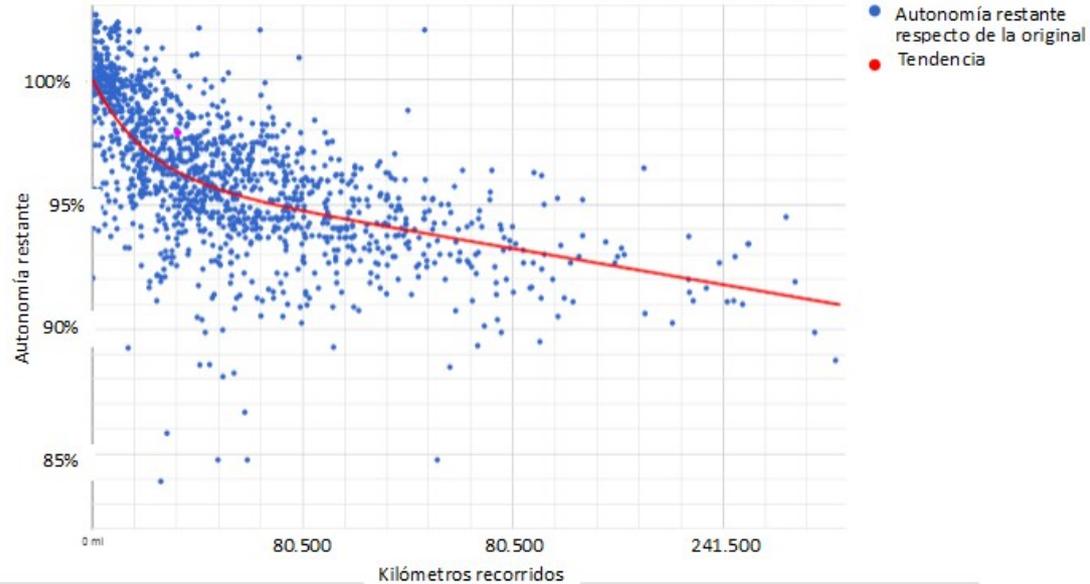
# LA BATERÍA DEL COCHE ELÉCTRICO LO QUE SE MUESTRA Y LO QUE SE ESCONDE

## Características del ciclo de vida



Ciclos de duración batería Panasonic 18650B	Carga en%	Descarga en%	Autonomía real en Km. bajo ese modo de funcionamiento
7.500	6	94	357,2
15.000	8	92	349,6
28.000	10	90	342
35.000	20	80	304
40.000	30	70	266

## Autonomía residual de la batería del Tesla S/X respecto del kilometraje



**Diferentes visiones de una misma realidad, según se mire.**

# LA RELACIÓN CARGA/TARA EN LOS SISTEMAS DE MOVILIDAD

## LA RELACIÓN CARGA/TARA



1:2



1:1



2:1

COCHE TÉRMICO



1:10

COCHE ELÉCTRICO



0,7:10



0,6:1

Niveles de autodescarga de una batería de ión-litio en función de la autonomía			
Estado de carga	0°C	25°C	60°C
Carga completa	6%	20%	35%
40-60% de carga	2%	4%	15%

La proporción carga/tara empeora exponencialmente en el coche eléctrico, por el peso de la batería, si se intenta aumentar la capacidad de carga o la autonomía.

El mayor derroche de recursos de la Historia mundial

# LOS PUNTOS DE RECARGA DE LA MOVILIDAD TERRESTRE ACTUAL



Existen en España en la actualidad unas 11.500 gasolineras en todo el territorio con unos 75.000 surtidores.

Cada surtidor ofrece hasta cuatro tipos diferentes de combustible.

Cada surtidor ofrece energía para una autonomía de entre 500 y 900 Km en tres-cinco minutos de carga.

Ahora abastecen a la práctica totalidad (100%) del parque móvil terrestre siguiente:

Datos parque vehículos terrestres en España. Fuente: DGT 2016			
Camiones y furgonetas de gasolina	Camiones y furgonetas de gasoil/diésel	furgonetas con otros combustibles	Total camiones y furgonetas
495.458	4.378.199	5.823	4.878.480
Autobuses de gasolina	Autobuses de diésel	Autobuses otros combustibles	Autobuses total
241	59.944	1.653	61.838
Motos gasolina	Motos gasoil/diésel	Motos otros combustibles	Motos total
3.201.831	2.644	6.999	3.211.474
<b>Coches gasolina</b>	<b>Coches diésel</b>	<b>Coches otros combustibles</b>	<b>Coches total</b>
<b>9.820.553</b>	<b>13.038.663</b>	<b>17.614</b>	<b>22.876.830</b>

El nuevo modelo de recarga eléctrica cambiará drásticamente los lugares de carga de energía y los modelos de negocio, haciendo a muchas gasolineras posiblemente inviables.

# EL PROBLEMA DE LA SIMULTANEIDAD Y LA VELOCIDAD DE CARGA



## 1 Gasolinera

6 Puntos de recarga

### EN HORA PICO

6 cargas de 60 litros al 100% (6\*800 Km =4.800 Km. de autonomía)

3 minutos tiempo total



## 1 Electrolinera

6 Postes de recarga rápida de 22 kW

6 postes de recarga ultrarrápida de 50 kW

6 postes de recarga ultrarrápida de 150 kW

### HORA PICO

6 cargas de baterías de 50 kWh al 50% con 22 kW: 1 hora

6 cargas de baterías de 50 kWh al 50% con 50 kW: ½ hora

6 cargas de baterías de 50 kWh al 50% con 150 kW: 10 minutos

} **6\*100 = 600 Km  
de autonomía**

La electrolinera de postes de 22 kW tarda 20 veces más en cargar para  $\frac{1}{8}$  de autonomía

La electrolinera de postes de 50 kW tarda 10 veces más en cargar para  $\frac{1}{8}$  de autonomía

La electrolinera de postes de 150 kW tarda 3 veces más en cargar para  $\frac{1}{8}$  de autonomía

**Las electrolineras surten entre 24 y 160 veces menos rápido que las gasolineras para la misma autonomía.**

**O se aumentan los espacios y los puntos de carga en esa cantidad o se multiplican las electrolineras**

# LOS CONECTORES DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS MÁS COMUNES



**Schuko**  
Recarga lenta  
Max 16A



**SAE J1772**  
Recarga lenta  
EE.UU. Y Japón



**Menekes**  
Niveles 2 y 3  
Europa



**Scame**  
Nivel 3  
Max 22 Kw



**CHAdeMO**  
Nivel 3  
Max 62.5 kW  
Cargador externo



**COMBO**  
Nivel 1 a 3  
SAEJ1772+Menekes

**La torre de Babel de los cargadores de coches eléctricos.**

	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
<b>Fases</b>	Una fase AC	Una fase AC Tres fases AC	DC
<b>Intensidad</b>	10 – 16 A	16, 32, 64 A	63 – 125 A (típico) Hasta 550 A
<b>Tensión</b>	230 V (EU) 120 V (EE.UU.)	230 – 400 V	≥ 400 V
<b>Potencia</b>	1.4 – 1.9 kW	3.7 – 22 kW	≥ 44 kW
<b>Aplicaciones típicas</b>	Hogar	Hogar Estación pública	Recarga rápida
<b>Tiempo de recarga de coche 100 %</b>	6 – 8 h	1 – 2 h	30 min
<b>Tiempo de recarga de coche 80 %</b>	3 – 4 h	< 1 h	15 min
<b>Tiempo de recarga de moto</b>	2 – 3 h	-	-

# LOS PUNTOS DE RECARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS MÁS COMUNES. APLICACIONES



UBICACIÓN	Nivel 1. Lenta 8-12 horas	Nivel 2. Semi-rápida 4h.	Nivel 3. Rápida 1 hora-30 min.	Potencia inst. necesaria
Viviendas unifamiliares individuales.	200.000	600.000	14.000	12 GW
Viviendas unifamiliares adosadas.	3.000.000	800.000	81.000	7 GW
Garajes de comunidades de propietarios sin garaje	3.000.000	700.000	5.000	13 GW
Garajes de comunidades de propietarios con garaje	500.000	0	50.000	4 GW
Estacionamientos en la calle de propietarios sin garaje	12.300.000	500.000	50.000	50 GW
Electrolineras	0	0	75.000	9 GW
<b>TOTAL PUNTOS DE RECARGA</b>	<b>19.000.000</b>	<b>3.100.000</b>	<b>277.501</b>	<b>95 GW</b>

Prácticamente duplicar la potencia instalada en España



# LOS PUNTOS DE RECARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS MÁS COMUNES. COSTES



Punto de recarga interior



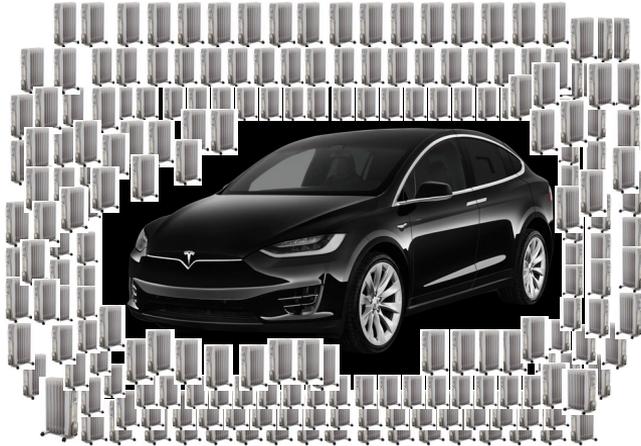
Poste de recarga exterior

	Nivel 1. Lenta 8-12 horas	Nivel 2. Semi-rápida 4h.	Nivel 3. Rápida 1 hora-30 min.	Ultrarrápida (150kW)
Coste aprox. término fijo del contrato unitario promedio	28-35 €/mes	40-250 €/mes	350-500€/mes	n.d.
Coste aprox. energía por contrato unitario promedio	38 €/mes	150-250 €/mes	350 €/mes	n.d.
Coste punto recarga interior	900-1.500 €	1.800-4.000€	22.000-32.000 €	50-70.000 €?
Coste poste recarga exterior	5.000 €	20.000 €	30.000 €	50-70.000 €?
Total cargadores interiores	8.040.000	2.600.000	150.000	n.d.
Total postes recarga exterior	12.300.000	500.000	125.000	n.d.
Total coste aprox. cargadores	71.148 M€	17.800 M€	7.500 M€	n.d.

**No se incluyen los costes de tendidos de alta tensión, ni transformadores ni ampliaciones en subestaciones para llevar la energía a puntos de más de 100 vehículos eléctricos (p.e. calles largas, estacionamientos y muchos garajes), ni los costes de introducir alta tensión soterrada en las ciudades con la normativa actual.**

# EL PROBLEMA DE LAS CARGAS ULTRARRÁPIDAS

...y esto es el equivalente de energía que se pretende inyectar en una batería durante el periodo de carga: 350 estufas de 1 kW



Un poco de física y termodinámica:

¿Alguien cree que el shock eléctrico de carga ultrarrápida entrará al 100% en forma eléctrica pura y que no habrá grandes pérdidas por calor?

¿Alguien sabe lo que implica para la vida de la batería este shock?

El cargador en continua Terra HP promete una potencia de 350 kW para carga ultrarrápida. Ofrece 200 Km. de autonomía en apenas 8 minutos



Esto es un radiador eléctrico de aceite de 1 kW



# CONCLUSIONES

---

## Los coches eléctricos

- **No son verdes.**
- **También contaminan.**
- **Sólo eliminarían el 24% del petróleo crudo importado.**
- **Tendrán problemas de grave escasez de materiales claves, cuando se generalicen.**
- **La red eléctrica de generación y transporte puede estar parcialmente adaptada.**
- **La red de distribución y de último acceso necesitará transformaciones milmillonarias.**
- **Consumirían el 25% de la energía eléctrica actualmente generada.**
- **Pero exigirían un 100% adicional de la potencia eléctrica actualmente instalada.**

# CONCLUSIONES

---

## Los coches eléctricos

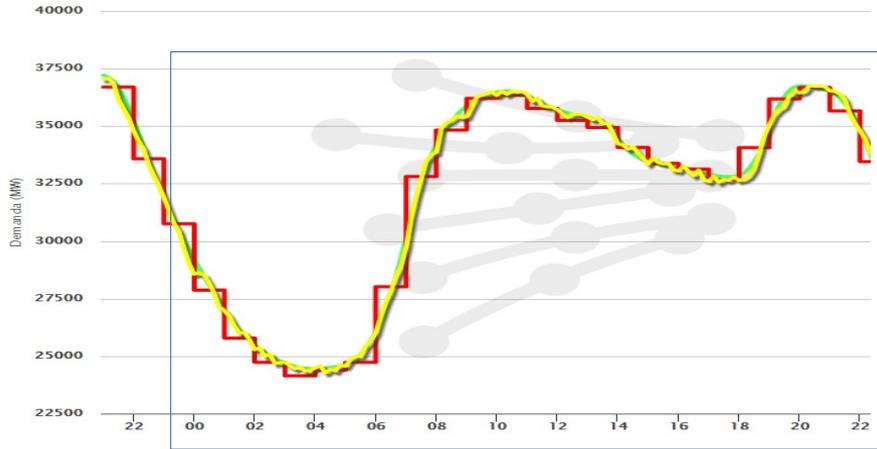
- Tienen una relación tara/carga de las más pobres de todos los sistemas de transporte.
- Tienen una vida útil aproximadamente la mitad del de combustión interna.
- Cuestan aproximadamente el doble de un coche de combustión interna.
- Tienen una autonomía de aproximadamente la tercera parte de uno de combustión interna.
- No estarán al alcance económico del 75/80% de los trabajadores.
- Serán utilizados por minorías pero pagados por todos, vía ayudas, subsidios y exenciones.
- Los puntos de recarga, especialmente para los más de 12 millones de ellos que estacionan en la calle son un problema de infraestructuras de muy difícil resolución

**MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN**

**Pedro A. Prieto**

**Vicepresidente de la Asociación para el  
Estudio de los Recursos Energéticos (AEREN)**

# LA UTILIZACIÓN DE LAS BATERÍAS DE COCHE PARA ALMACENAMIENTO MASIVO DE ENERGÍA



**Es cierto que el 97% del tiempo los coches están parados. Pero no en el mismo sitio necesariamente. Esto obliga a multiplicar el número de puntos de recarga.**

**Pero no los tiempos de carga de las baterías son necesariamente diferentes de las necesidades de la red para entregar desde esas mismas baterías.**

**Los actuales puntos de recarga ni siquiera están preparados para un flujo bidireccional eléctrico.**

**La electrónica de gestión sería doblemente costosa y compleja.**

**Las autonomías tan escasas impedirían a la mayoría vender energía.**

**Las cesiones y las tomas acortarían todavía más la vida de las baterías.**

# BALANCE ECONÓMICO PRELIMINAR DEL CAMBIO DE VEHÍCULOS DE COMBUSTIÓN A ELÉCTRICOS



**Ahorro ciudadano en compras de derivados del petróleo si la electrificación del parque de vehículos fuese del 100%: 21.170 millones de euros.**

Ahorros en caso de electrificación 100%	Mton (2016)	k/l	Millones de l.	Precio medio/l (2018 en €)	Total compras en millones de €
Gasolinas	4,76	0,68	7.000	1,25	8.750
GLP	2,5	0,55	4.545	0,67	3.045
Diesel	6,5	0,832	7.813	1,2	9.375
<b>TOTAL</b>					<b>21.170</b>

**Ahorro en importaciones de crudo si la electrificación del parque de vehículos fuese del 100%: 5.000 millones de euros.**

**Pérdidas del Estado por impuestos a las gasolinas y al diesel para vehículos, si la electrificación del parque de vehículos fuese del 100%: 10.000 millones de euros.**

**Reducción de ventas de refinerías y distribuidores de gasolinas y diesel para vehículos, si la electrificación del parque de vehículos fuese del 100%: 6.170 millones de euros.**