

Movilidad Eléctrica

Matriz Energética, Calidad de Vida

*Argentina necesita Leyes de Vehículos Eléctricos
y de Movilidad Sustentable*



Dr. Juan Pablo Zagorodny

Presidente de AAVEA



Ingeniería 2014

Latinoamérica y Caribe
Congreso - Exposición

- ▶ Conceptos ligados: Energías Renovables, Movilidad Sustentable, y Calidad de Vida
- ▶ Sustitución tecnológica en las ofertas y en las demandas de energía
- ▶ Ahorro de Energía (y Divisas) con Vehículos Eléctricos (VE)
- ▶ Mercado de VE: La situación global y Argentina
- ▶ Argentina necesita Leyes de Movilidad Sustentable
- ▶ La ACCIÓN social de AAVEA
- ▶ Conclusiones y perspectivas



La crisis energética es global ... y tiene varios años...

INTERNACIONAL

Viernes 2 de noviembre de 2007 EL CRONISTA

EL CRONISTA Viernes 2 de noviembre de 2007

INTERNACIONAL

CIÓN

S PAÍSES PRODUCTORES DE PETRÓLEO GOBERNADOS POR LÍDERES POPULARES LOGRAN TENER CADA VEZ MÁS PESO EN EL MAPA GEOPOLÍTICO

Cambia el mundo con el crudo a u\$s 100

El precio del petróleo cerró ayer un nuevo récord histórico y tocó los u\$s 96 por barril, un nuevo récord histórico, y cerró en u\$s 93,4 el barril. Los altos precios responden tanto a la especulación, como a factores geopolíticos, mientras que la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) controla el 43% de la oferta mundial de petróleo.

pusieron bandera de remate en sus pozos petroleros y se abrieron al sector privado que apuesta a una mayor eficiencia gracias a nuevas tecnologías, hicieron de ellos buenos negocios. En los últimos años, la demanda se revirtió y el encarecimiento del crudo llevó a varios Estados a racionalizar la producción y reservas, tal es el caso de Rusia, Venezuela, Bolivia y Ecuador, entre otros.

El petróleo registró ayer una corrección tras alcanzar los u\$s 96, un nuevo récord histórico, y cerró en u\$s 93,4 el barril. Los altos precios responden tanto a la especulación, como a factores geopolíticos, mientras que la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) controla el 43% de la oferta mundial de petróleo.

El ingreso de China y la India a los mercados mundiales como jugadores de peso generó un cambio estructural. Con una de-

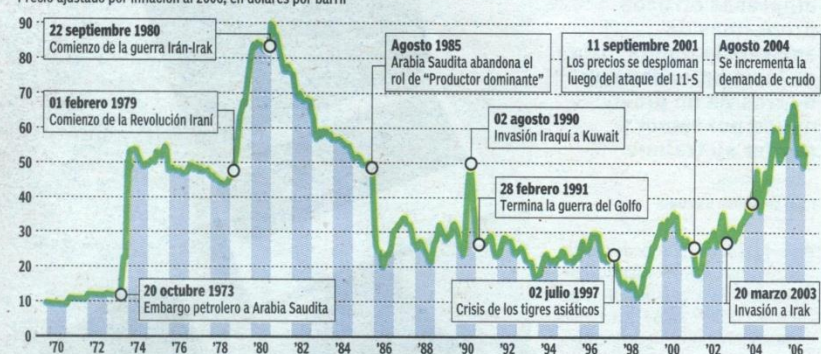


Fuente: Bloomberg El Cronista

Una historia negra

Evolución del precio del petróleo (2006)

Precio ajustado por inflación al 2006, en dólares por barril



“La oferta es muy vieja, y la demanda muy joven”
“burbuja del capitalismo”, “especulación”, etc...

***TODA CRISIS
ES UNA
OPORTUNIDAD***

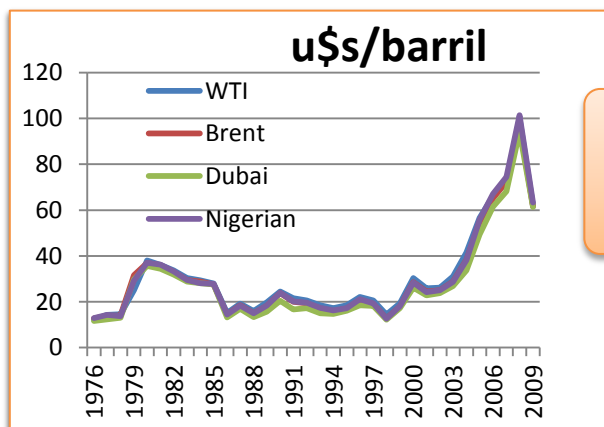
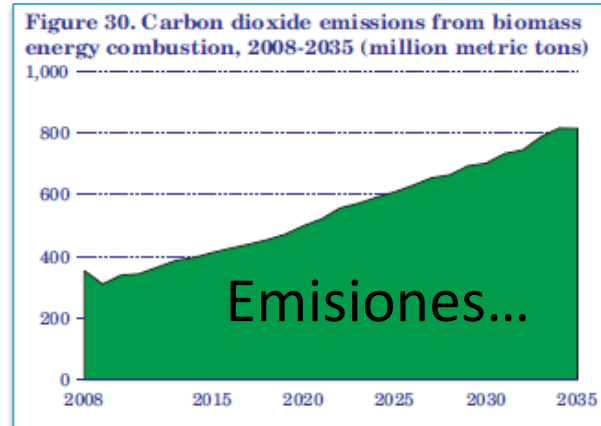


Liderar el cambio!

Motivaciones... Para liderar el cambio...

- ▶ para comenzar a sustituir tecnología en el sector energético?
- ▶ ¿Por qué es necesario y urgente?

1° Argumentos Ambientales



2° Argumentos Económicos

3° Argumentos Éticos !!



Abril de 2013: Inundación en La Plata: mueren > 100 p.



Evidencia de cambios climáticos en nuestra región: efectos globales de la civilización del petróleo y la combustión.

Motivaciones ... Para la sustitución tecnológica

Argumentos
Económicos



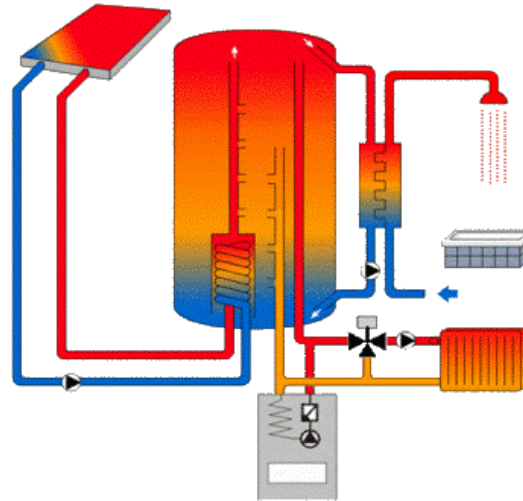
Ahorrar Hidrocarburos



Evitar Deuda
Externa Futura



ACTUAR SOBRE
LA OFERTA
DE ENERGÍA



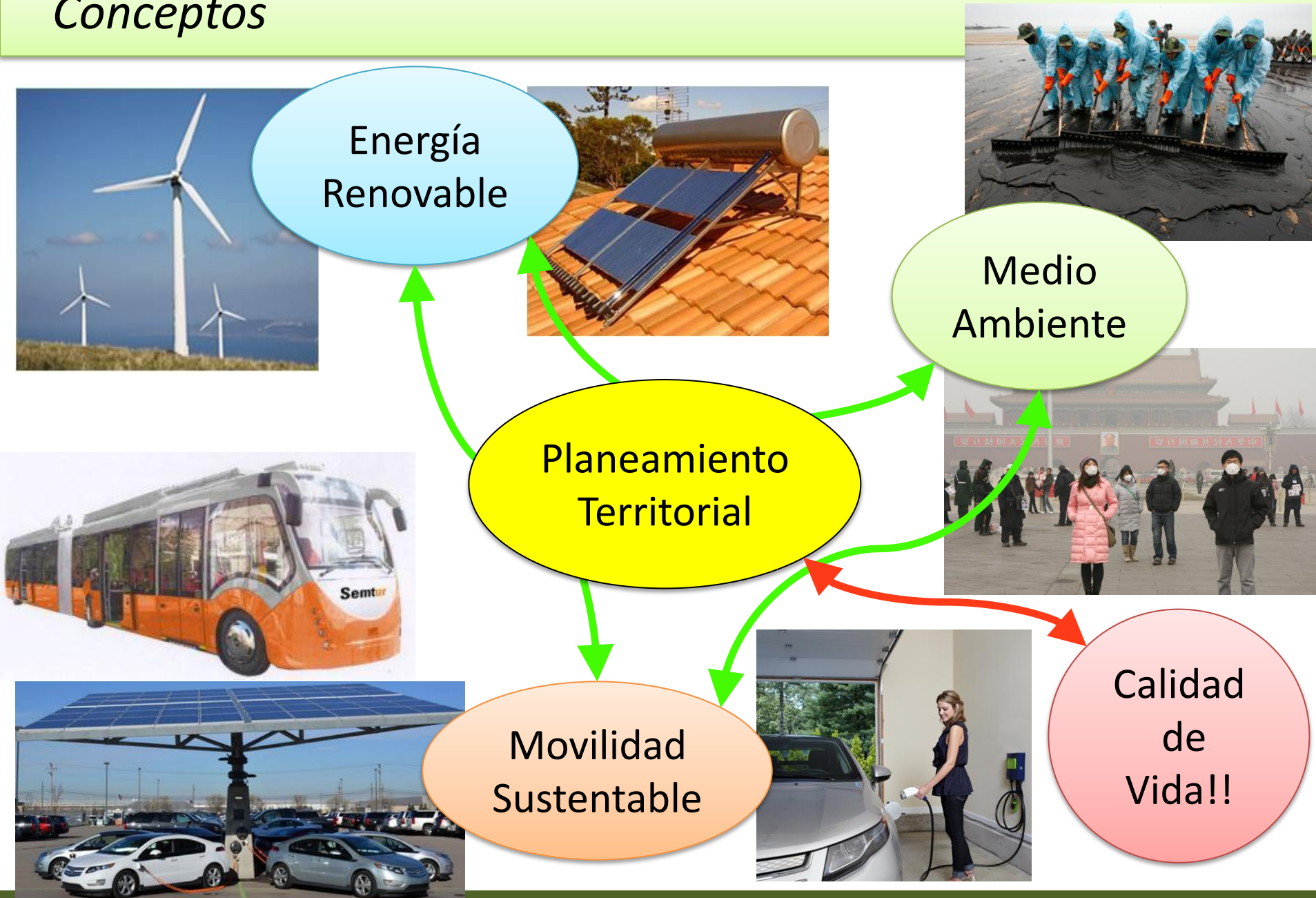
Sistemas
Integrados

I + D
NACIONAL



ACTUAR SOBRE
LA DEMANDA
DE ENERGÍA

Conceptos



¿Cuánto de nuestra energía es renovable?

Oferta Interna de Energía Primaria - Año 2010

	kTep	GWh	%	%
Gas	39.064	454.004	51,29	90,25
Petróleo	26.411	306.947	34,68	
Nuclear	2.289	26.608	3,01	
Carbón Mineral	976	11.344	1,28	
Hidráulica	3.540	41.137	4,65	9,75
Leña	644	7.486	0,85	
Bagazo	918	10.670	1,21	
Aceite	1.909	22.185	2,51	
Otros Primarios	416	4.831	0,55	
TOTAL	76.167	885.212	100,00	

Diagram illustrating the breakdown of energy sources into non-renewable and renewable categories:

- No renovable 90,25 %** (includes Gas, Petróleo, Nuclear, and Carbón Mineral)
- "Renovable" 9,75 %** (includes Hidráulica, Leña, Bagazo, Aceite, and Otros Primarios)
- Eólica + Solar + etc.** (indicated by a yellow arrow pointing to the "Renovable" category)

Motivaciones de sobra... para sustitución tecnológica

Argumentos
Económicos



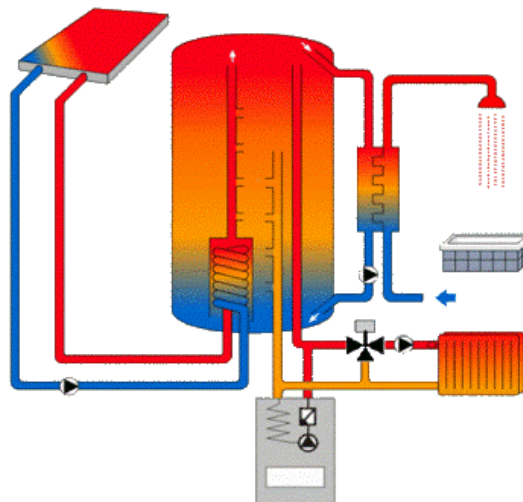
Ahorrar Hidrocarburos



Evitar Deuda
Externa Futura



ACTUAR SOBRE
LA OFERTA
DE ENERGÍA



Sistemas
Integrados

I + D
NACIONAL

ACTUAR SOBRE
LA DEMANDA
DE ENERGÍA

Sustitución Tecnológica en el Transporte



Motores Eléctricos ...¿Por qué cambiar?

Principal ventaja de motores eléctricos:
Muy Alta Eficiencia

**motores diesel turbo:
baja eficiencia
22-25%**

vs.

**motores eléctricos:
Alta eficiencia
93-95%**

*Nuestras **redes eléctricas (S.A.D.I.) son perfectamente adecuadas para aceptar la nueva demanda, y podrían ser más estables con (baterías y smart chargers de) Vehículos Eléctricos***

www.AAVEA.org → Biblioteca

Sustitución Tecnológica en el Transporte

Nomenclatura



VE = Vehículo Eléctrico (inglés: EV)

VEH = V.E. Híbrido (inglés: HEV)

PHEV = V.E. Híbrido Plug-In
("híbrido enchufable")

Las proporciones de electricidad/combustible varían,
y las emisiones también.
Dependerán de la generación eléctrica de cada país.

www.fueleconomy.gov

the official U.S. government source for fuel economy information

Mobile | Español | Site Map | Links | FAQ | Videos | Contacts

Find a Car

Save Money & Fuel

Benefits

Advanced Vehicles & Fuels

About EPA Ratings

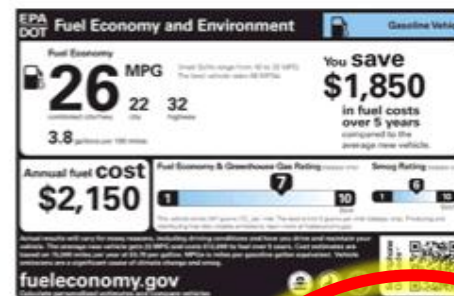
More...



**ETIQUETADO
de EFICIENCIA
en AUTOS**

A New Fuel Economy and Environmental Label for a New Generation of Cars

Beginning model year 2013: compare cars, save money at the pump, reduce air pollution



Find and Compare Cars



MPG and environmental ratings for new and used cars

Compare Side-by-Side

Power Search

Your MPG



Calculate or Share Your MPG
Estimates from Drivers Like You
Enter your MPG at the pump

Save Money



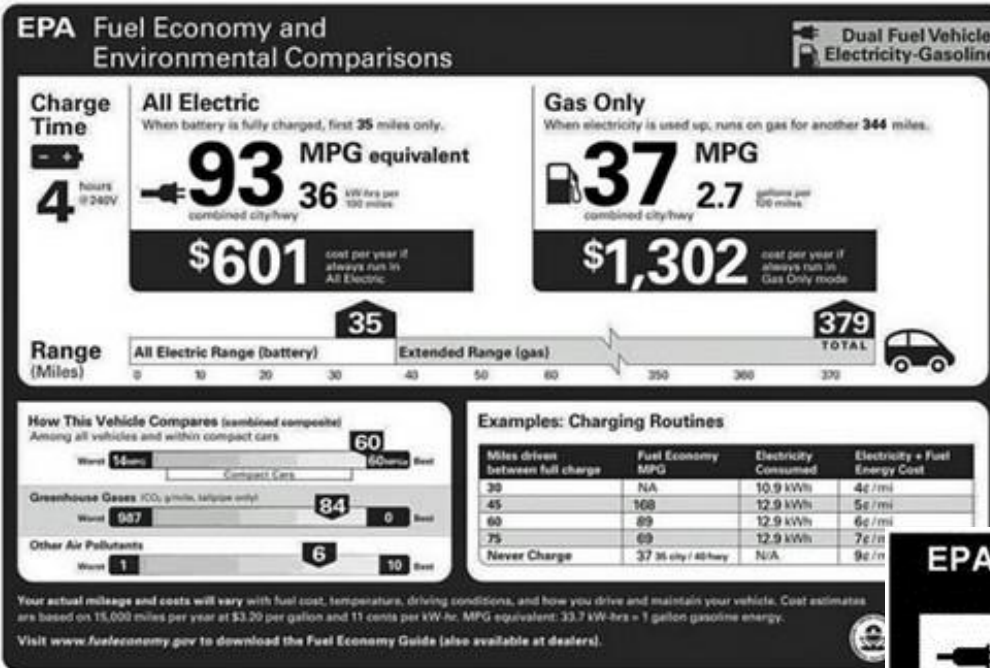
Gas Mileage Tips
Fuel Cost Calculator
Find the Cheapest Gas

Hybrids and Electrics



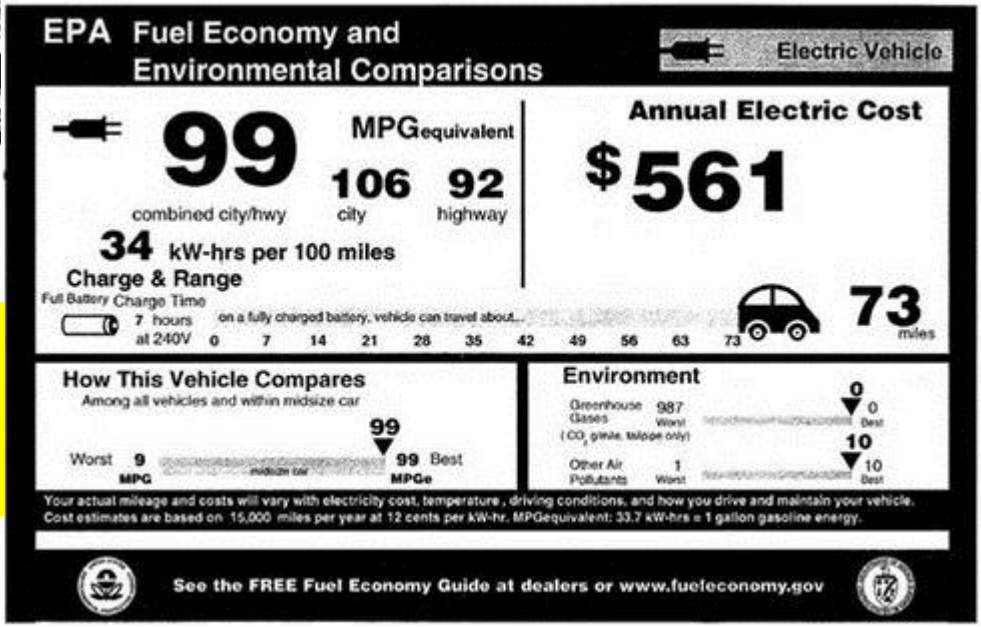
Hybrids
Plug-in Hybrids
Electric Vehicles

Evaluaciones de EPA



Chevrolet VOLT:
híbrido diesel-eléctrico
 Modo eléctrico: 39,3 km/lt equiv.
 Modo híbrido: 15,6 km/lt.
 (2,54 lt / 100 km equiv.)

Nissan LEAF all electric:
41,8 km / lt. equiv.
(2,4 lt / 100 km equiv.)



La sustitución
tecnológica en el
transporte...
ya ocurrió antes ...



Detroit Electric

Greatest Enclosed Car Values

ever offered by world's largest
exclusive enclosed car builders

You might ask in a sincere desire to get accurate information, "Do you actually build the finest enclosed cars?"

And we would answer you:

When the enclosed car is an auto or a special model.

4. Our engineers and designers devote their time exclusively to building an enclosed car of the utmost convenience and safety in driving. For instance, Detroit Electric have aluminum windows all around that make it easy and safe for you to master even in crowded traffic. And they are constantly devising ways and means of obtaining quality with greater economy.

5. There are in our employ 1000 men. Each one of these men is a specialist in enclosed car work. And because he is doing his particular duty day after day, he has become expert and efficient in the degree that only a specialist can become. Should he be called upon to work on open cars 85 per cent of the time, and then turn his hand to enclosed car work—as he is in factories where enclosed cars have but a small portion of the output—his ability and efficiency would naturally be lessened greatly.

Is it not evident that the Detroit Electric organization—with its specialists exclusively working exclusively on enclosed cars—can build better enclosed cars, which, for genuine economy, than an organization of open car workers?

Purchase your business at work up your model before buying the higher quality and greater value of Detroit Electric enclosed by others.

If we ask you to compare this matter fact. There are cars of higher price and there are cars of lower price than Detroit Electric, but none enclosed our buyers select Detroit Electric than any other—either of higher or lower price—either of quality or service.

We urge you to visit your nearest Detroit Electric dealer and inspect these 1917 models.

ANDERSON ELECTRIC CAR CO.
DETROIT



Model 68

4-seater Roadster, 41-hp., 14-in. tires, 100-mile endurance, 24" x 24" mesh, standard 30 motor. Enc. Car, 45 to 500 miles per charge. 8 to 25 miles per hour speed range. F. & S. Model.

\$1775



Model 63

4-seater Roadster, 41-hp. electric belt, 40-hp. 14-in. tires, 100-mile endurance, 24" x 24" mesh, standard 30 motor. Enc. Car, 45 to 500 miles per charge. 8 to 25 miles per hour speed range. F. & S. Model.

\$2275



Model 66

4-seater Roadster, 41-hp. electric belt, 40-hp. 14-in. tires, 100-mile endurance, 24" x 24" mesh, standard 30 motor. Enc. Car, 45 to 500 miles per charge. 8 to 25 miles per hour speed range. F. & S. Model.

\$2375



Key
Question

*¿Ahorran **energía** los VE?*

1. Híbridos No-Enchufables (HEV): Sí, bastante obvio.

Toyota Prius HEV (no se enchufa): 1.100 km / tanque.

(aprox. 50 mpg , o bien: 4,6 Litros / 100 km)



¿Ahorran **energía** los VE? (2)

2. Enchufables (EV y PHEV): Sí, aunque no tan obvio.

Considerar la fuente de la electricidad

En Argentina: 60% térmica, 35% hidro, 5% nuclear...

Y si ahorran energía... ahorran divisas.

Viabilidad Económica: Ahorro de Divisas con VE

Un ejemplito:

Reemplazo de autos diesel por eléctricos



Precio Gas Oil (U\$S/m3)	
Puerto Bs.As.	760
Impuestos 30%	228
Tanraje	12
TOTAL (USD/m3)	1000

¿Cuánto Hidrocarburo tiene nuestra electricidad?

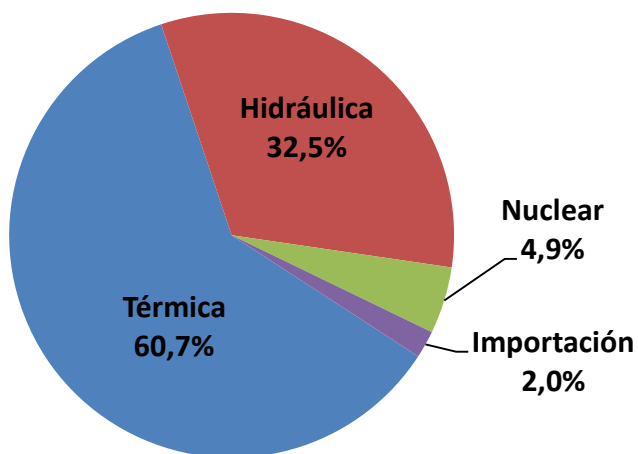
Cubrimiento de la Demanda Eléctrica por Tipo [GWh]

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Térmica	32642	39466	49399	51351	53928	61012	66.877	61386	66465	73573
Hidráulica	41090	38717	35133	39213	42987	37290	36.882	40318	40226	39339
Nuclear	5393	7025	7313	6374	7153	6721	6.849	7589	6692	5892
Importación	2210	1234	1441	1222	559	3459	1.774	2040	2351	2412
TOTALES	81335	86442	93286	98160	104627	108482	112382	111333	115734	121216

Cubrimiento de la Demanda Eléctrica por Tipo [%]

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Térmica	40,13	45,66	52,95	52,31	51,54	56,24	59,51	55,14	57,43	60,70
Hidráulica	50,52	44,79	37,66	39,95	41,09	34,37	32,82	36,21	34,76	32,45
Nuclear	6,63	8,13	7,84	6,49	6,84	6,20	6,09	6,82	5,78	4,86
Importación	2,72	1,43	1,54	1,24	0,53	3,19	1,58	1,83	2,03	1,99
TOTALES	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Cubrimiento de demanda eléctrica por tipo Argentina - Año 2011 (121.216 GWh)



Contenido de HidroCarburos en Electricidad

Participación Térmica (2011)	0,607
Eficiencia Prom. de Generación Térmica	0,4
Factor MWh(HC)/MWh(elec) en Gen. Total	1,52

Flota: 1000 autos

km/día	75
km/año (1)	24.000
Nº vehículos	1000

PCI GasOil (kWh/lt) (MWh/m3)	11,9
Precio GasOil (U\$S/m3)	1.000

DIESEL (1)		ELECTRICO (2)	
tanque (lt)	40	batería (Ah)	730
		batería (V)	48
energía (kWh)	488	energía (kWh)	35
autonomía (km)	650	autonomía (km)	160
km/litro	15,9		
km/kWh	1,33	km/kWh	4,6
MWh/año/vehículo	18	MWh/año/vehículo	5,25
		Incluyendo contenido de HC	7,9
MWh/año/flota	18.000	MWh/año/flota	7.900
M3 Gas Oil	1.514	Equivalente M3 Gas Oil	663
DIFERENCIA en M3 Gas Oil equivalente / año =			851
Valor Económico U\$S / año =			851.000

(1) Fiat Siena Diesel TD 1.7

(2) Datos de Phoenix SUV: 160 km / carga
35 kWh / carga
100 kW nominal

www.AAAVEA.org → Biblioteca → Zagorodny-Argentina-Leyes-Vehiculos-Electricos.pdf

*Dado que **ahorran Energía**,
¿Cómo se entiende que **no se
pueda patentar los VE en
Argentina?***



auto REVA (India)
en **Santiago de Chile**

*Nos falta **Legislación y Regulaciones**. Uruguay, Chile,
Brasil, ya las tienen y tienen VE en sus calles*

Los precios en Argentina

*Dado que ahorran energía (y divisas), ¿Cómo se entiende que sean **tan caros** los VE en Argentina?*

Kangoo eléctrica en TECNÓPOLIS



Kangoo eléctrica en KDT, Bs.As., JUL. 2014, con cargador de EDESUR

*Tenemos **impuestos a los autos lujosos** mal aplicados sobre autos que ahorran energía: deberían recibir ventajas impositivas*

La cuestión de los cargadores ... (smart chargers)



Estaciones de Recarga **lenta residencial:**
bajo amperaje,
8 a 10 horas
NO perturban la red eléctrica



Estaciones de Recarga **rápida:**
comercial, dedicadas,
alto amperaje, 1 a 2 horas
combinadas con energía solar



Infraestructura de recarga: Solar y Car Sharing

Estación de carga
Share´N Go
(car sharing)

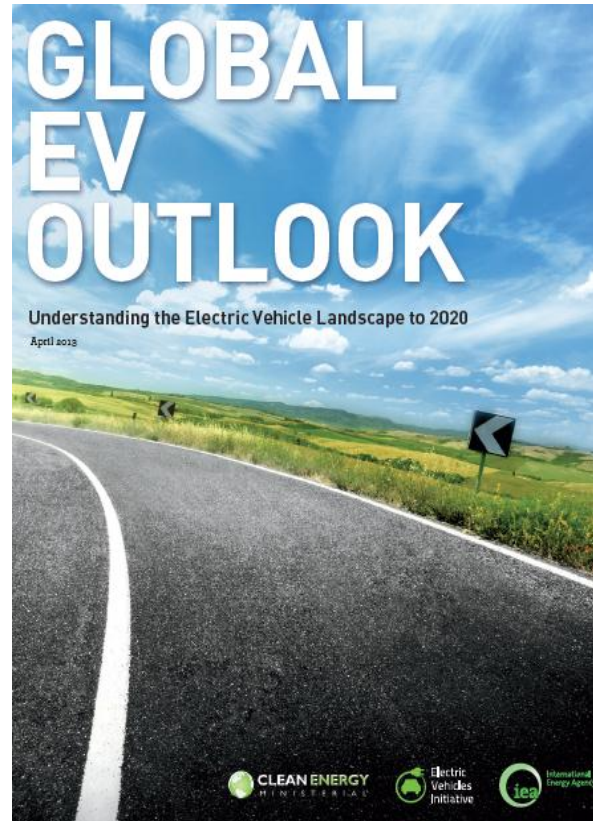
Aeropuerto de Pisa,
Italia, Jul. 2014.





“Entendiendo el Panorama de Vehículos Eléctricos hacia 2020”

Iniciativa de Vehículos Eléctricos (**Electric Vehicles Initiative - EVI**) produjo este reporte en Abril 2013.



www.iea.org/topics/transport/electricvehiclesinitiative/

Electric Vehicles Initiative - EVI

A fines del 2012, el stock global de VE superaba los 180.000 autos, el 90% de ellos en países de EVI.

El mayor stock de VE en países no-EVI está en Noruega, con 10.000 EVs

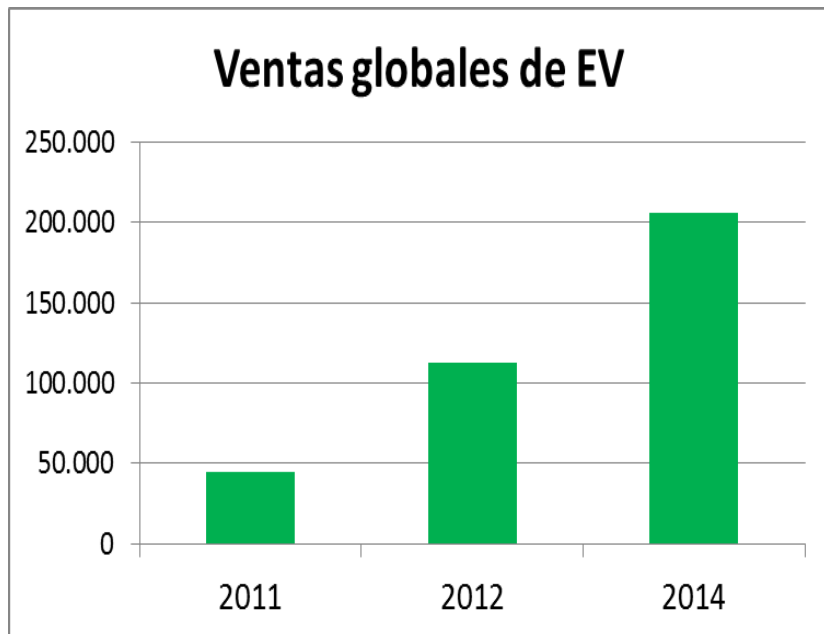
Movilidad Sustentable

es más que el uso de VE, implica “sistemas”



Ej.: sistema **Car2go**: Amsterdam, 2011
Evita congestiones, evita que los usuarios paguen costos de las baterías de Litio (500 usd/kWh) y resuelve su disposición final

market share por modelo (2013):



EVObsession.com			
Electrified Vehicle Model	Dec 2013 Sales	Total 2013 Sales	2013 Market Share
Nissan Leaf	4960	47484	23%
Chevy Volt	3259	28252	13%
Toyota Prius PHEV	1806	23075	11%
Tesla Model S*	2803	22186	11%
Mitsubishi Outlander PHEV	6887	18444	9%
Renault Zoe	721	8869	4%
Volvo V60 PHEV	2004	7437	4%
Ford C-Max Energi	862	7353	3%
Ford Fusion Energi	806	6206	3%
Renault Kangoo ZE	467	5886	3%
Chery QQ3 EV*	400	5007	2%
Mitsubishi i	239	4769	2%
Smart Fortwo ED	653	4130	2%
Opel Ampera	754	3157	1%
Renault Twizy	162	3062	1%
Jac J3 EV*	200	2500	1%
Ford Focus Electric	169	1894	1%
BYD e6	357	1684	1%
VW e-Up!	842	1465	1%
Mitsubishi Minicab MiEV	59	1464	1%
BMW i3	527	1318	1%
Total Top 21 Electrified Vehicle Sales	28937	205642	98%
PHEV Sales	16378	93924	45%
100% Electric Sales	12559	111718	53%

key fact: crecimiento de ventas de EV: 100% anual



Fuente: Reporte EIA-EVI 2013 y datos 2013 (imagen)

Mercado: perspectivas

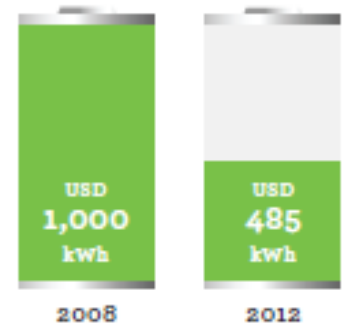


El objetivo de EVI:

20 millones de VE en las calles **en 2020**

representará el **2%** de todos los autos de pasajeros

*Good News: La I+D (R&D) está pagando bien:
Con los gobiernos de los países EVI
aportando más de USD 8.700 millones desde
2008, se redujo el costo de baterías a la mitad,
tendencia que sigue igual en 2013-14.*

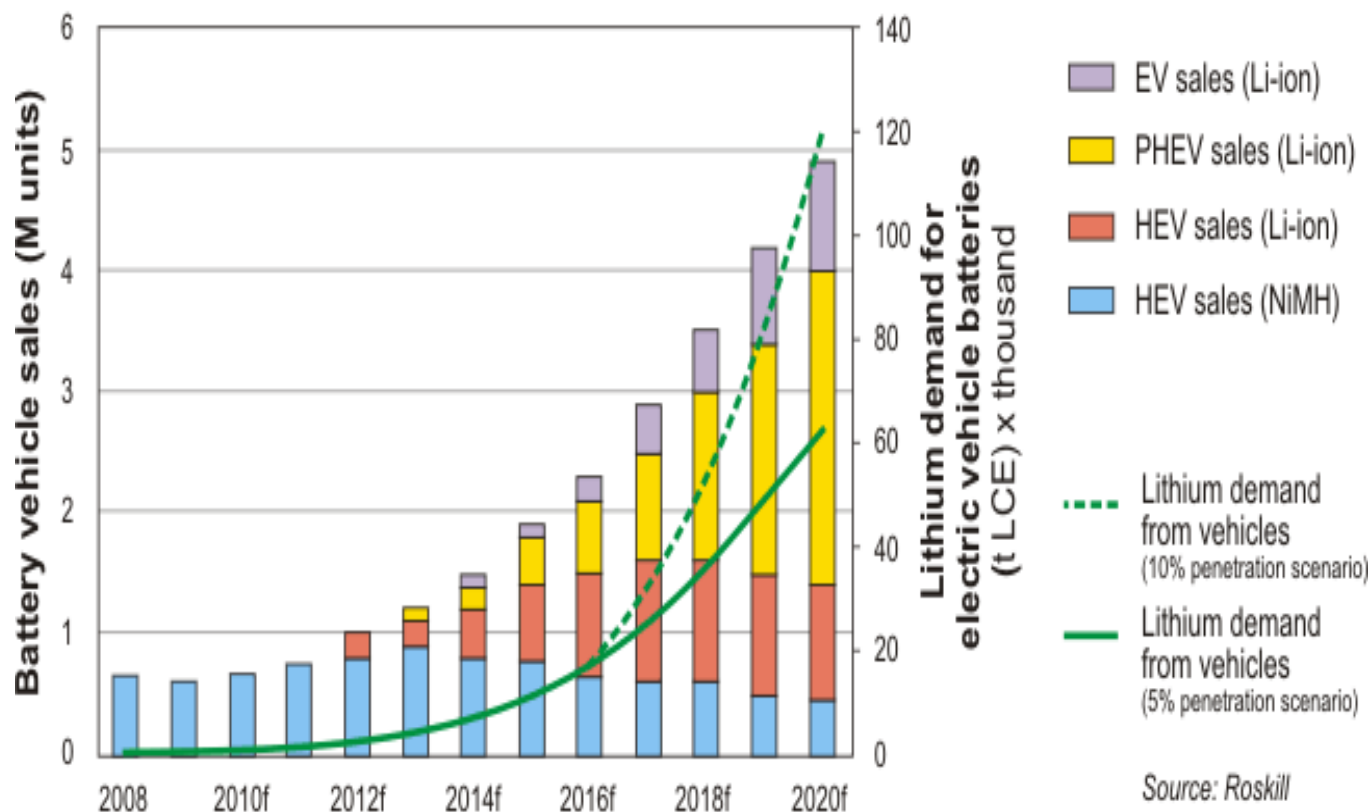


*> 50% del COSTO de un EV es su batería
Las baterías todavía son muy caras*

*Un pack típico de 25 a 30 kWh \approx 12.000 a 15.000 USD
pero: la carga es muy barata (aprox. usd 1 a 4 ct / kWh) y
la eficiencia es muy alta: 80 al 90% de la batería a la rueda*

Estado actual: VE y Demanda de Litio

World: Electric vehicle production and lithium demand for electric vehicle batteries, 2008 - 2020



LCE = Cloruro de Litio Equivalente

International Energy Agency



Fuente: www.iea.org/topics/transport/electricvehiclesinitiative/

Source: Roskill

*Baterías de Litio
La mejor inversión
para Argentina*

Y-TEC
YPF TECNOLOGÍA



*Y-TEC tiene un PROGRAMA
de Desarrollo de Baterías de Litio 100% nacionales*

Los Eléctricos ya están entre nosotros...



Lucky Lion



 **TRIMOVE**®

ECO VEHICULOS

Toda clase de Motos Eléctricas...



Vectrix: <http://www.vectrix.com>
Quantya: <http://www.quantya.com>
Killacycle: <http://www.killacycle.com>
Blade XT: <http://www.electricmoto.com>
Zero X: <http://zeromotorcycles.com>

ETC.

Esfuerzos Argentinos...



Auto Solar de la UTN de Santa Fé

2do. puesto en el rally de Chile "Atacama Solar Challenge"

Grupo Tecnológico Automotor del Departamento de Ingeniería Mecánica de la UTN Santa Fe

entre el 30/09 y el 2/10/2011

1066 kilómetros de carrera

Pampa Solar de la UNICEN

También compitió y fue premiado (máximo uso de energía Solar).



Las autoridades van viendo estas cosas...

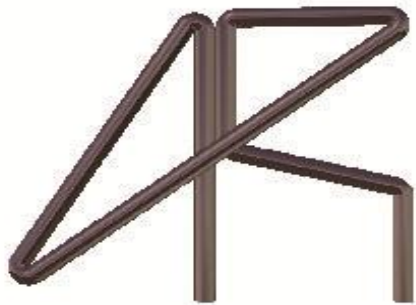
Esfuerzos Argentinos...



BICICLETAS ELÉCTRICAS
WWW.SIPOD.COM.AR



Esfuerzos Argentinos...



AR Motors

Sistemas de propulsión eléctrica



Esfuerzos Argentinos

ArqBravo Motor Company



Trolebuses, Premetros, Tranvías... (Maglevs ...)

“Sistemas” de movilidad sustentable...



Trolebuses en Córdoba



Trolebuses en Mendoza



**Buses
híbridos
TATSA
Y SEMTUR
en Rosario**



Sustitución tecnológica en el Transporte: Hidrógeno

HyFleet CUTE

10 ciudades
3 continentes
47 colectivos

www.global-hydrogen-bus-platform.com



MAN Lion's City H

83 personas - 220 km - 80 km/h

- 1) Fuel Cell, 150 KW
 - 2) Combustión Interna, 200 KW
- 10 x 50 kg H₂ @ 350 bar



Mercedes Benz "Citaro" 70 personas
Fuel Cell, 205 KW 200 km
9 x 40 kg H₂ @ 350 bar 80 km/h

Argentina necesita una Legislación de VE

Modificar Ley de Tránsito - Ejes mínimos:

- 1) Habilitar y regular el **patentamiento de VE** con requisitos de **homologación**
- 2) Habilitar y regular el otorgamiento de **Licencias de Conductor** para VE
- 3) Regular la **homologación** de VE en términos de seguridad vial y eléctrica
- 4) Regular las **instalaciones eléctricas asociadas** a los VE (estaciones de carga) compatibilizar y beneficiar a la red eléctrica del S.A.D.I.
- 5) Estimular y promover la **industria nacional** de los VE y sus asociadas
- 6) Promover el **uso y la creación de mercados** de los VE
- 7) Promover la industria nacional de **baterías de litio**, declarar a esta industria **de interés nacional**.
- 8) Regular la **disposición y reciclado de residuos** (electrónicos, baterías, etc.)

Asociación Argentina de Vehículos Eléctricos y Alternativos

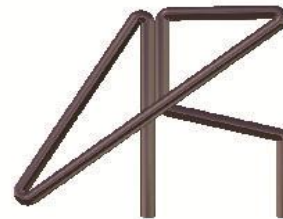


Promover el uso y la adopción generalizada de los Vehículos Eléctricos y Alternativos, **dado que ahorran energía y emisiones**, promoviendo la **industria nacional** de estos Vehículos, y sus instalaciones auxiliares, en particular de las **baterías de litio**

www.AAVEA.org



BICICLETAS ELÉCTRICAS
WWW.SIPOD.COM.AR



AR Motors
Sistemas de propulsión eléctrica



Lucky Lion



EcoDrogen-blog



ECO VEHICULOS



El futuro de la **movilidad eléctrica** a corto y mediano plazo, tendrá cada vez mayor efecto positivo en la **matriz energética**, dada su **alta eficiencia** y su capacidad de **almacenar energías renovables directamente**

Conclusiones

Argentina necesita **URGENTE** actualizar sus **Leyes de Tránsito y de Impuestos** para habilitar y **promover** los Vehículos Eléctricos como un modo efectivo y rápido **para ahorrar energía** y aumentar calidad de vida



¡Muchas Gracias!



Ingeniería 2014
Latinoamérica y Caribe
Congreso - Exposición

www.AAVEA.org → Biblioteca

→ [Zagorodny-Argentina-Leyes-Vehiculos-Electricos.pdf](#)