

Análisis Sobre El Mercado Energético Mundial

Del 13 al 20 de enero de 2009

Por Hernán F. Pacheco

Índice:

<u>Análisis I:</u> Motores híbridos y eléctricos ante la supremacía del motor de combustión interna a gasolina	3
<u>Análisis II:</u> En búsqueda de baterías baratas, ligeras y fáciles de construir (en Estados Unidos únicamente)	12
<u>Análisis III:</u> El litio en el contexto del auto eléctrico	16
✓ <i>El mantenimiento de un auto eléctrico es 8% más costoso que un auto tradicional</i>	17
✓ <i>El rol del almacenaje de energía en el American Recovery and Reinvestment Act</i>	19
✓ <i>Subsidios en China para la compra de autos eficientes en el uso de energía</i>	20
<u>Análisis IV:</u> Ecuación entre autos eléctricos y biocombustibles	22
<u>Enfoque:</u> Lo paradójal de las hidroeléctricas brasileñas, mucha agua y poca actividad económica	23
✓ <i>Revisiones de las revisiones contractuales</i>	24
Commodities	25

Análisis I: Motores híbridos y eléctricos ante la supremacía del motor de combustión interna a gasolina



La industria del automóvil vive momentos convulsos en todo el mundo y algunos fabricantes tienen claro que es un buen momento para reinventarse mientras deciden cómo afrontar los próximos años. Los proyectos para desarrollar autos eléctricos, autos híbridos plug-in, autos celdas de combustible, diesel super-limpios, quizás híbridos diesel y otras tecnologías exóticas, impresionantes y “*far-sighted*” (con visión de futuro), eclipsan los verdaderos objetivos de la industria de mejorar la economía de combustible y reducir las emisiones ahora mismo. Por “*ahora*”, se puede hablar de los próximos 10-20 años. En ese periodo de tiempo, el motor de combustión interna

seguirá dominando el mundo del automóvil. Las tecnologías exóticas son interesantes, pero la realidad demuestra que no están listas para derribar al motor de combustión interna impulsado con gasolina¹.

Globalmente, los vehículos con motores híbridos, eléctricos o movidos a baterías de celdas de combustible captarán el 14% del mercado en 2020, de acuerdo con IHS Global Insight, firmas de proyecciones de la industria automovilística. “*Saltar a una nueva tecnología es un gran riesgo*”, dijo Eric Fedewa, vicepresidente de CSM. “*Es mucho más barato y menos arriesgado adaptar una tecnología existente y probada*”, comentó en The Wall Street Journal².

Por eso, la industria automovilística sigue encontrando formas de exprimir más eficiencia a los motores de gasolina. Tomemos de ejemplo el auto compacto Chevrolet Cruze que estará en el mercado en 2010. El Cruze, con un tamaño similar al Ford Focus o al Toyota Corolla, tendrá uno de los motores más pequeños del mercado. Aún con un turbo de 1.4 litros entregará un mayor funcionamiento al motor con una economía de combustible de 40 millas por galón (EE.UU.) o cerca de 5.9 litros/100 kilómetros. Más acontecimientos y refinamientos de este clase vienen, y pronto. Los fabricantes de automóviles trabajan en “*twin charging*”, por ejemplo. Este usa dos turbocompresores o un turbocompresor a la par de un sobrealimentador, para conseguir más poder y una eficacia mayor de combustible en motores más pequeños.

¹ The Globe and Mail, “*Pumped up: Why gasoline engines are here to stay*”, (29/1)

² The Wall Street Journal, “*Gas Engines Get Upgrade in Challenge to Hybrids*”, (14/1)



De hecho, GM, Ford y otros, lanzan grandes iniciativas que involucran motores de combustión interna con turbocompresores y una tecnología llamada de inyección directa de gasolina. Su objetivo: hacer motores de combustible pequeños para funcionar como grandes. Derrick Kuzak, jefe de todos los productos de desarrollo de Ford, dice que la tecnología EcoBoost hace que los motores más pequeños funcionen como los grandes, sin *fuel economy penalty*. Con EcoBoost, Ford usa turbocompresores e inyección directa para cortar el consumo de combustible hasta 20% y limitar las emisiones de gases invernadero sin pérdida de funcionamiento³. La principal razón tiene que ver con las nuevas regulaciones sobre consumo de combustible en Estados Unidos (CAFE), que deben ser acatadas por todos los fabricantes y requieren que esta clase de vehículos tengan una economía de por lo menos 12.1 km por litro de combustible para el 2015.

"*Vamos a tener 500.000 vehículos en los próximos cinco años que tendrán esta tecnología*", dijo Kuzak. Los motores de inyección directa toman combustible altamente presurizado y lo mandan directamente en la cámara de combustión de cada cilindro. En contraste, los motores tradicionales mezclan primero el combustible con aire entrante antes de mandarlo a la cámara de combustión, lo cual es menos eficiente.

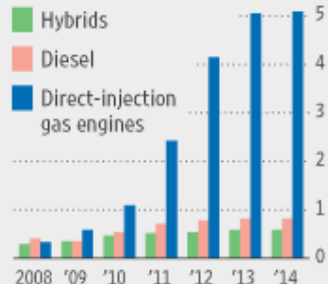
El aumento de la performance de motores con turbos e inyección directa es una manera de sentido común para incrementar la economía de combustible. Un motor de gasolina modificado de esta forma puede obtener una ganancia de 20% de economía de combustible, mientras los híbridos entregan ahorros del 30% del combustible, dependiendo del modo. Lo que realmente sobresale es el costo. La adición de la inyección directa y el *turbocharging* a un motor de combustión interna tiene un costo a un fabricante de auto cerca de 1.000 dólares por vehículo. En comparación, el *cost premium* para un motor clean-diesel es de al menos 3.000 dólares, si no más, y la tecnología híbrida gasolina-eléctrica añade al menos 4.000 dólares al costo de producir un vehículo.

El *wild card* en la determinación de que tecnología tiene más sentido es el precio del combustible. El año pasado, por ejemplo, por todas partes, el precio del barril era de 150 dólares para recientemente caer a menos de 40 dólares por barril. Es difícil hacer predicciones firmes con los imprevisibles precios de los combustibles, pero Kuzak estima que si el petróleo vuelve a los niveles del verano pasado, el sistema EcoBoost pagará por sí mismo en ahorros de gasolina en menos de tres años para los conductores que registran cerca de 24.000 km por año. Algunas estimaciones sostienen un reembolso de siete años para los motores con diesel y 11-12 años para los híbridos, aunque el costo de los motores diesel e híbridos baje, otra vez, los precios de los combustibles son imprevisibles.

³ Business Week, "Detroit Finds Green in Recycled Fuel-Economy Ideas", (12/2)

Gas Engines Rev Up

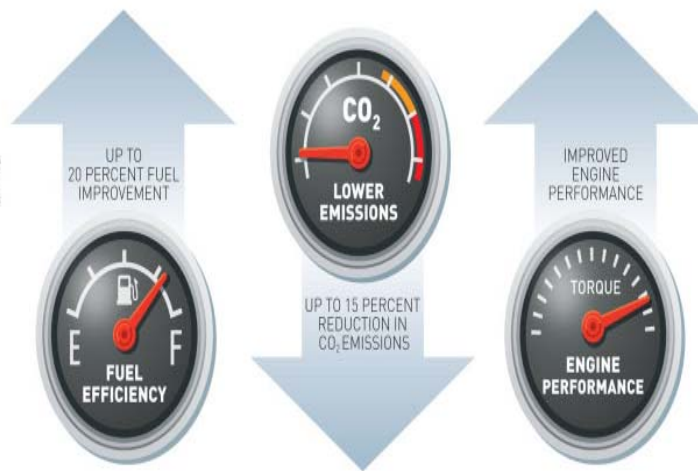
Projected sales of cars and trucks in North America, by engine type, in millions



Source: CSM Worldwide

Fatter Wallet

With EcoBoost's more efficient use of fuel, drivers will experience less trips to the gas pump, while not having to sacrifice performance in order to make the world a better place for all.



Los fabricantes de automóviles también refinan el diseño del auto para maximizar la aerodinámica, para así reducir la resistencia del viento y mejorar la economía de combustible. Finalmente, los materiales ligeros como el plástico y el aluminio substituyen a componentes más pesados de acero para reducir el peso del vehículo. Todas estas mejoras y otras no requieren una actualización masiva de las fábricas de manufacturación y suministro, y no necesitan una reparación masiva o su infraestructura de reabastecimiento. No requiere el replanteo de la red eléctrica, o la construcción de estaciones de recarga de batería o centros de cambio de baterías. No representan el desafío de apoyar la infraestructura de abastecimiento de hidrogeno. Y todas son tecnologías factibles y económicas.

Es grande soñar en grande, imaginarse autos eléctricos, híbridos plug-in, autos de celdas de combustible y otros similares, pero la realidad de hoy es menos llamativa y sumamente práctica. La bala de plata en la economía de combustibles y en las emisiones no es una bala en absoluto, sino muchas pequeñas bolas de escopeta que juntas dan en el blanco para hacer autos más eficientes, menos sedientos y menos sucios.

Análisis II: En búsqueda de baterías baratas, ligeras y fáciles de construir (en Estados Unidos únicamente)



Los costos y los límites de las actuales baterías siguen siendo los principales obstáculos para la comercialización en masa de los vehículos plug-in o conectables a un enchufe de corriente. Las baterías, según estimaciones de expertos, costarán alrededor de 8.000 dólares o más cada una, podrían hacer a los autos eléctricos *money-losers*.⁴ Además, los fabricantes de autos eléctricos advierten que la capacidad de la industria de manufacturación es limitada, y son pocas las fábricas en Estados Unidos. Para

algunos es esta tecnología la que va a provocar una revolución en la industria del automóvil a medio plazo, siendo la única tabla de salvación y todos quieren aferrarse a ella.

Un nuevo tipo de batería eléctrica barata, ligera y fácil de construir cambiaría la coyuntura. La búsqueda de baterías más eficientes se remonta a principios del siglo XX, y hasta ahora los éxitos han sido pocos y muy espaciados entre sí. Todo lo que se ha logrado fue sobre la base de metales pesados como el plomo, el níquel y los hidruros metálicos en una primera etapa y ahora, más recientemente se desarrollaron las baterías de litio, mucho más ligeras pero hasta el momento incluso peligrosas por el sobrecalentamiento. Es por eso que se dedicarán recursos a la investigación para lograr baterías más eficaces y livianas, que tengan una vida útil larga, que puedan ser recicladas sin contaminar el medio ambiente y con un costo razonable. Algunos de estos requisitos se cumplen con creces en China donde el fabricante de autos eléctricos BYD hizo baterías de hierro, un nuevo tipo de química. Al parecer más segura que el litio, y mucho más estable a las altas temperaturas y en caso de accidente. Además, son más baratas y su materia prima, más disponible.

En los términos actuales, la cuestión para algunos no es si el desarrollo de las baterías es necesario, sino si es más eficiente en costos para reducir la dependencia del

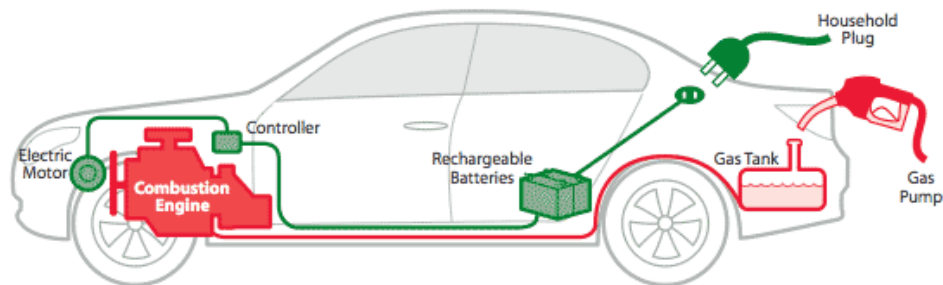
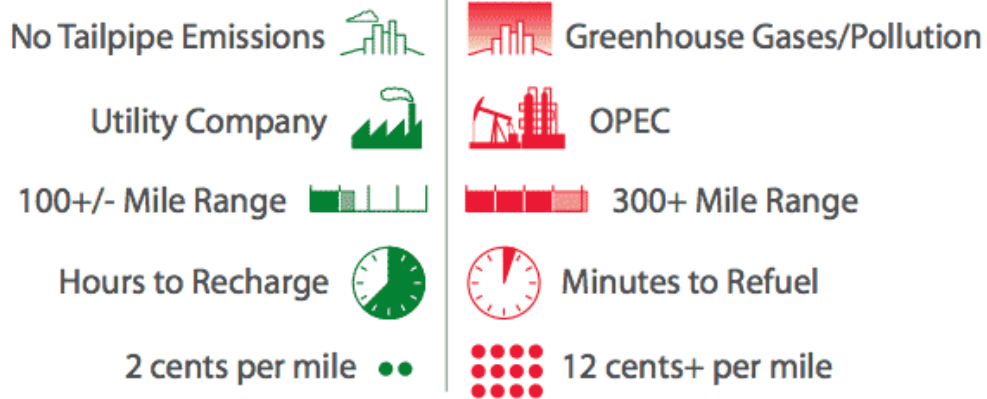
⁴ The Washington Post, “Batteries Drive Everything”, (31/1)

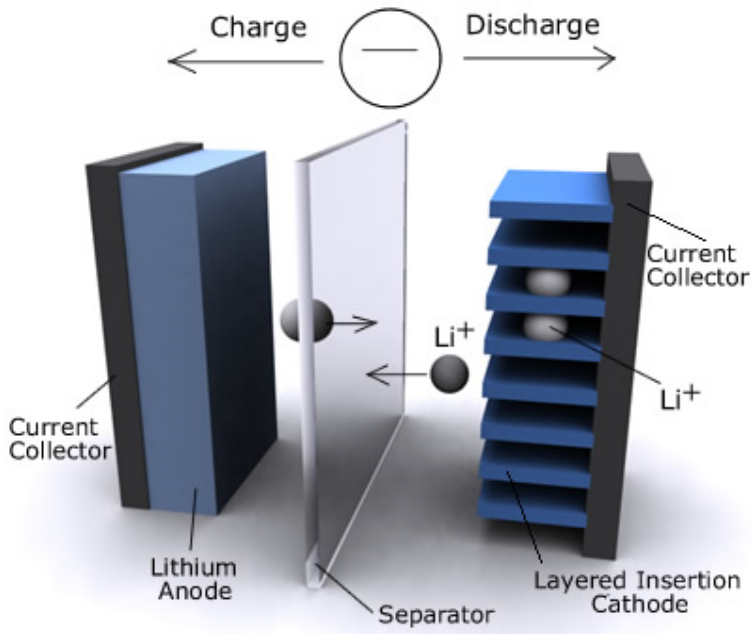
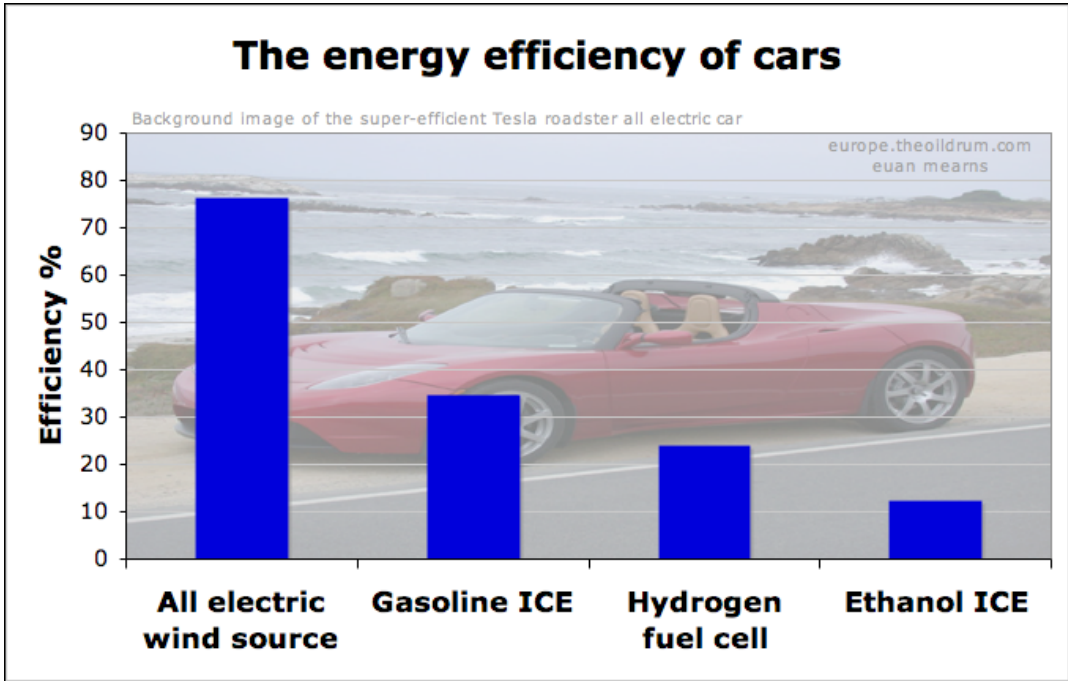
petróleo de ese país. "Se puede subvencionar en gran medida pequeños volúmenes de autos eléctricos y ligeramente subvencionar grandes volúmenes, pero no se puede subvencionar en gran medida importante volúmenes", dijo Anderman Menahem, director ejecutivo de Total Battery Consulting. "La seguridad ambiental y energética se beneficiará más si tuviéramos un millón de híbridos en Estados Unidos que 10.000 (vehículos eléctricos), y tecnológica y económicamente más realista".

Algunos analistas dicen que ni Estados Unidos o su contendiente Asia resolvieron todos los desafíos de la producción de las baterías de iones de litio de automóviles que sean seguros, confiables y asequibles: las preguntas persisten sobre la capacidad de la batería que dure el tiempo suficiente para satisfacer a los compradores de vehículos, por ejemplo. Sin ninguna empresa con producción en masa, hay pocas pruebas reales de poder lograr la audacia en la expansión de las baterías.

Por ahora, las baterías representan el mayor obstáculo para un auto eléctrico, dijo JB Straubel, director técnico de Tesla Motors, un pequeño fabricante autos de lujo completamente eléctricos. "No hay duda de que podemos hacer 10 millones de automóviles. Los motores no son un problema. La electrónica de potencia lo mismo. Sin embargo, en relación a las baterías estamos más allá de la manufactura de base existente. Es necesario construir toda una nueva industria para hacer las baterías, una industria tan grande como la que hace los autos".

Electric vs. Gasoline





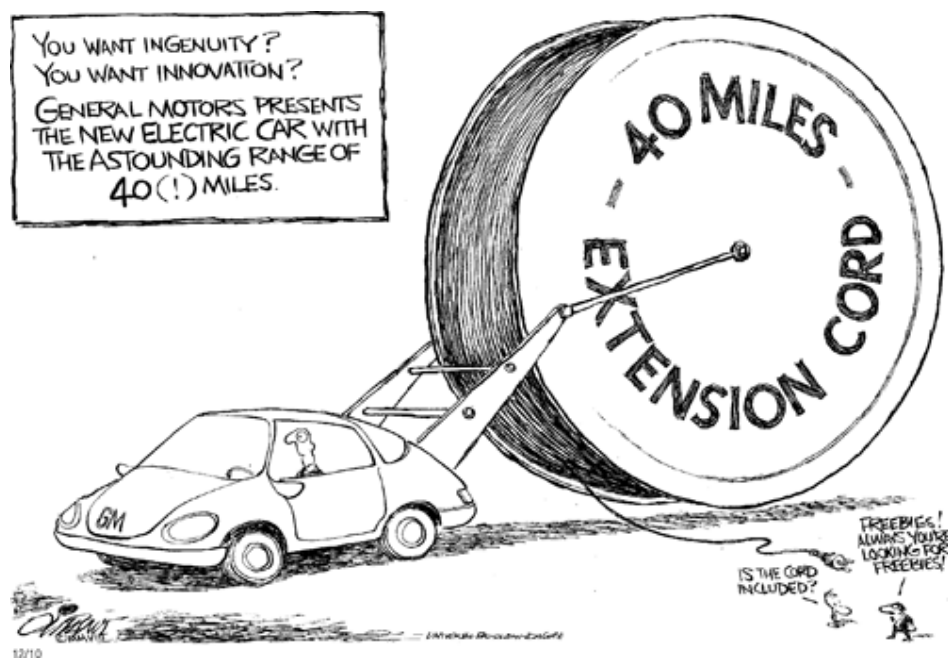
Según Lux Research, una firma especializada en consultoría en nuevas tecnologías, el mercado de baterías de autos eléctricos se prevé que crecerá seis veces en 2013. Alrededor del 70% será de baterías de iones de litio. Tecnología similar podría ser generalizada en el almacenamiento de energía eólica y solar para las utilities, también.

Hasta ahora, los fabricantes de baterías asiáticos tienen el cetro. General Motors confirmó las anteriores especulaciones acerca de que la empresa coreana LG Chem proporcionará las baterías de ion-litio para su vehículo eléctrico Volt, cuya salida al mercado está prevista para el próximo año. LG Chem es una de las empresas del grupo de

transnacionales que pretenden explotar litio del gigantesco salar boliviano de Uyuni⁵. Pero GM anunció también que pretende empezar a fabricar sus propios paquetes de baterías, señalando que la fabricación de baterías será fundamental para su negocio en el futuro.

La compañía planea incrementar su desarrollo de baterías a nivel interno construyendo un laboratorio de baterías y contratando a cientos de ingenieros especializados en baterías. GM está colaborando también con un programa de ingeniería de baterías de la Universidad de Michigan para formar nuevos ingenieros⁶. Los potenciales puestos de empleo capturaron definitivamente el interés de los políticos. "La perspectiva de una nueva instalación de producción de baterías avanzadas en Michigan es exactamente el tipo de esperanza que nuestro estado necesita en medio del trabajo en una profunda recesión económica", dijo el senador Carl Levin (demócrata de Michigan)⁷.

La falta de ingenieros de baterías cualificados y con experiencia en Estados Unidos ha sido una de las principales dificultades con las se que encontraron las empresas de reciente creación en este campo como A123 Systems. Una de las principales prioridades del nuevo laboratorio de la compañía será evaluar y ampliar el tiempo de vida de las baterías. Las baterías de ion-litio pierden su capacidad de almacenamiento en apenas un par de años. La batería de Volt fue diseñada para durar de ocho a diez años, de modo que no sea necesario reemplazarla durante el tiempo de vida del coche, pero para lograr esto, la compañía tuvo que incrementar el tamaño del paquete de batería con el fin de compensar la pérdida de la capacidad de almacenamiento. El paquete almacena 16 kw/h de electricidad, pero solo ocho de ellos se usarán para el alcance de 65 km del coche⁸.



⁵ Reuters Latinoamérica, "Surcoreana LG se suma a carrera por explotar litio en Bolivia?", (9/2)

⁶ Technology Review, "GM to Build Its Own Batteries?", (12/1)

⁷ The Daily Green, "Will Hybrid and Electric Car Batteries Force a Global Lithium Shortage?", (4/2)

⁸ Para conocer las tecnologías de autos híbridos y eléctricos ingresar a

<http://www.technologyreview.com/energy/20651/>

Historical Production Battery Electric Vehicles (BEVs)

Manufacturer	Model	Battery Type	Battery Capacity (kWh)	Claimed Range (km)	Claimed Range (miles)
Citroen	AX/Saxo	NiCd	12	80	50
Ford	Think City	NiCd	11.5	85	53
GM	EVI	NiMH	26.4	130	81
Honda	EV Plus	NiMH	-	190	118
Nissan	Hypermini	Li-Ion	15	115	71
Nissan	Altra EV	Li-Ion	32	190	118
Peugot	106 Electric	NiCD	12	150	93
Renault	Clio Electric	NiCD	11.4	80	50
Toyota	RAV 4	NiMH	27	200	124

Current and Planned EVs

Manufacturer	Model	BEV/ PHEV	Battery Type	Battery Capacity (kWh)	Claimed Range (mi)	Production Start
AC Propulsion	Ebox	BEV	Lithium	35	150	now
Aptera	Type 1e	BEV	-	10	125	2008 ⁱ
Mitsubishi	iMiEV	BEV	Lithium	16-20	90	2009, Japan
Tesla	Roadster	BEV	Lithium		250	2008
Think	City	BEV	Zebra, Lithium	27	124	
Chrysler	Dodge Sprinter Van	PHEV	Lithium	-	-	2008
Fisker	Kharma	PHEV	Lithium	-	50	2009
Ford	Escape Plug In	PHEV	Lithium	10	30	-
GM	Volt	PHEV	Lithium	16	40	2010
Hymotion	Hymotion Prius	PHEV	Lithium	-	-	-
Toyota	Prius Plug In	PHEV	NiMH	-	7	2010

Las firmas estadounidenses recurrieron al gobierno federal para obtener ayudas con el fin acelerar la producción, y son pocas las voces que aluden a los peligros de la política industrial, sobre todo cuando la economía necesita un impulso.

A123 Systems solicitó 1.84 mil millones de dólares en préstamos de bajo interés al Departamento de Energía del programa advanced vehicle technology creado por la legislación de energía en 2007 para construir fábricas de manufactura en Estados Unidos⁹. Por su parte, EnerDel solicitó 480 millones de dólares para expandir su fábrica en Indiana (dos senadores del estado, el republicano Richard G.Lugar y el demócrata Evan Bayh instaron al nuevo presidente a aumentar el apoyo en tecnologías de baterías). El Departamento de Energía recibió alrededor de 75 solicitudes por alrededor de 38 mil millones de dólares en préstamos; el programa está autorizado para 25 mil millones de dólares.

Un gran número de empresas se agruparon en National Alliance for Advanced Transportation Battery Cell Manufacture¹⁰ que aseguran inversiones de entre 1 mil millones

⁹ <http://www.energy.gov/news/6709.htm>

¹⁰ Estas son las empresas de la Alianza: 3M, Johnson Controls, Saft, FMC, EnerSys, ActaCell, All Cell Technologies, Altair Nanotechnologies, Eagle Picher Industries, Envia Systems, MicroSun Technologies, Mobius Power, SiLyte, Superior Graphite y Townsend Advanced Energy.

y 2 mil millones de dólares para los próximos cinco años. Dicen que es la única forma de competir con los fabricantes asiáticos. Para los fabricantes de autos, la elección de la batería es una cuestión de estrategia, así como la tecnología. Tres cuartas partes de los automovilistas Americanos conducen 40 millas o menos al día, por lo que los fabricantes están tratando de decidir que gama de batería debería tener un auto eléctrico.

Aunque la revista americana Business Week sostiene que los inversores estadounidenses no están dispuestos a arriesgar grandes sumas en la creación de una empresa, especialmente ahora que la recesión y el petróleo barato atenuó el futuro de los automóviles híbridos¹¹. Los escépticos aconsejan precaución. Menahem Anderman duda que haya allí un mercado masivo de autos eléctricos hasta dentro de una década.

Los escépticos también preguntan si América tiene que hacer las células de ion de litio en vez de importar de las proveedoras asiáticas de bajo costo. "*Si el objetivo es conseguir costos de tecnología más bajos, entonces podemos cambiar en masa los combustibles importados, no creo que usted necesite la fabricación doméstica*", dijo William G. Haines, director del National Science Foundation que hace prestamos pequeños para las empresas de tecnología estadounidenses. Y no hay ninguna garantía de que las empresas de EE.UU., que consigan la ayuda de los contribuyentes, no serán adquiridas por rivales asiáticos más grandes. Por eso que CNNMoney anunció en una nota que Estados Unidos terminará de negociando la dependencia del petróleo Saudita por la dependencia de las baterías asiáticas¹².

Como parte del salvavidas económica de casi 900 mil millones de dólares, los legisladores norteamericanos piensan gastar 2 mil millones de dólares en *loan guarantees* y subvenciones para fabricantes de baterías avanzadas. No necesariamente tienen que ser empresas estadounidenses las que obtengan el dinero, pero tienen que establecerse en suelo americano.

El dinero involucrado puede parecer pequeño según los estándares del estímulo, pero para el negocio de las nacientes baterías *high-tech* es dinero importante. Los dos mil millones de dólares son más dinero de lo que ha fluido en el sector de venture capital y las firmas de private equity durante los últimos cuatro años combinados, dijo Heather Daniel, analista de almacenamiento de energía para la firma de research New Energy Finance.

La empresa o las empresas que tienen la tecnología son potencialmente ganadoras de *big profits* y *big hiring sprees*. Y actualmente, mientras muchas firmas extranjeras tienen operaciones de fabricación en Estados Unidos, la mayor parte de esas empresas no tienen sede en Estados Unidos. Las japonesas de Panasonic, NEC y GS Yuasa; la surcoreana LG; y la china BYD son los principales actores de este mercado, y representan casi todas las ventas actuales de ion de litio. "*Estados Unidos está alarmantemente vacante en este lista*", dijo Rob Wilder, manager de WilderHill, un índice de energías limpias, un fondo de inversión.

El jugador más fuerte en Estados Unidos *right now* es Johnson Controls. Su socio francés Saft dispone de plantas de célula, mientras Johnson cuenta con una gran ventaja de diseño y de oferta en relación con los principales fabricantes de autos del mundo. Alex A. Molinaroli, presidente de power solutions, dijo que Johnson entiende mejor que sus rivales cómo diseñar los sistemas de la batería que se ajustan a la electrónica del vehículo. Johnson también aplica para los *federal loans*. "*Estamos haciendo planes agresivos para fabricación en Estados Unidos*", dijo Molinaroli.

Johnson Controls-Saft abastecerá el sistema de batería completo para el primer vehículo híbrido recargable producido en serie por Ford Motor Company, cuyo lanzamiento está previsto para 2012¹³. Las baterías serán concebidas y producidas por Johnson Controls-Saft. El sistema de batería comprenderá los elementos y los componentes mecánicos, eléctricos, electrónicos y térmicos serán ensamblados en Estados

¹¹ Business Week, "*The Electric Car Battery War*", (12/2)

¹² CNN Money, "*Recharging a high-tech battery industry*", (6/2)

¹³ *Energize*, "*Batterie rechargeable Li-ion, Ford fait appel à Saft* », (19/2)

Unidos. Inicialmente, los elementos serán fabricados en el sitio de producción de Johnson Controls-Saft de Nersac en Francia.

Johnson Controls-Saft también utilizará su centro tecnológico de 58 000 metros cuadrados dedicado a las baterías y situado en Milwaukee, la más importante y más sofisticada de las unidades de investigación y de desarrollo de los Estados Unidos en el dominio de las baterías para el sector automóvil, que integra la concepción de los elementos, la ingeniería, las pruebas y la integración de los sistemas.

Johnson Controls-Saft concluyó una colaboración con Ford, Southern California-Edison (SCE) y Electric Power Research Institute (EPRI) con el fin de explorar, en una flota de 20 vehículos híbridos recargables a la red, el potencial de futuro de estos vehículos como parte integral de un sistema que incluye el vehículo, la vivienda y la red eléctrica. Los datos de esta demostración serán utilizados para sostener el programa de producción de vehículos híbridos recargables.

Análisis III: El litio en el contexto del auto eléctrico



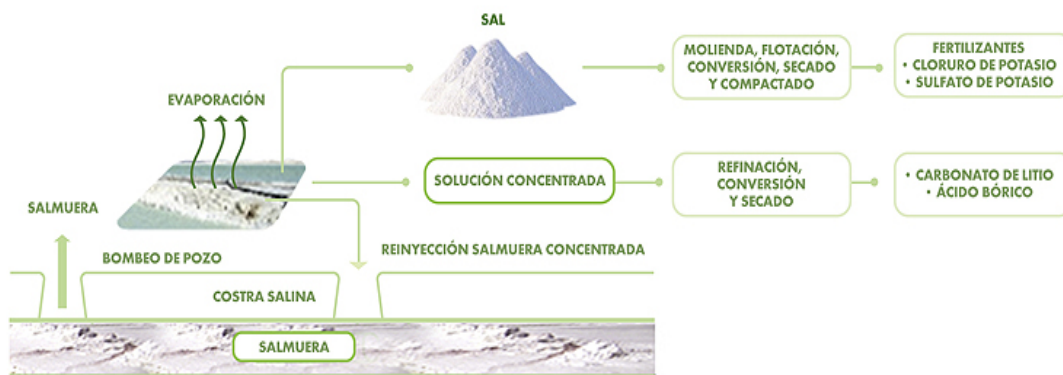
El litio, que encabeza la familia de los metales alcalinos en la tabla periódica, es una gran fuente de energía a futuro. Un dato puede reflejar las futuras necesidades de litio: el aumento de las poblaciones en las grandes ciudades, que en 2007 representaba 50%, hace prever que en los próximos años el petróleo no podrá abastecer la demanda requerida para los medios de transporte. Un tema interesante es si tendremos suficiente litio para crear millones de packs de baterías que necesitará el nuevo auto eléctrico del futuro. Charles Gassenheimer, CEO de Ener1, un fabricante de baterías que suministra al fabricante de autos noruego Think Global, está convencido de que no hay peligro inmediato de la falta de litio. "No lo veo", dijo Gassenheimer. "La cantidad de litio en una batería de iones de litio es muy baja en comparación con otras sustancias, es 3 a 4% de nuestros costos de materiales. No es probable que sea un problema hasta el año 2020"¹⁴.

El litio se utiliza en aleaciones conductoras de calor, como ánodo en baterías eléctricas, en medicina para el tratamiento de ciertos tipos de depresión, como secante, en

¹⁴ Daily Green, "Will Hybrid and Electric Car Batteries Force a Global Lithium Shortage?", (4/2)

aleaciones para aeronáutica, en aplicaciones nucleares, etc. A pesar de sus múltiples usos, para el 2009 se estima una producción de 21.400 toneladas, que la reserva de 16,3 millones de toneladas duraría 760 años. El 60% del litio es producido en Australia del mineral espodumeno y 36% en Chile.

En los salares de América Latina se encuentran las reservas más grandes del mundo de ese metal estratégico¹⁵. En su subsuelo, el agua subterránea es una salmuera saturada de cloruro de sodio, portadora de litio y otros elementos. Es por ello que en la última década la ingeniería y la investigación aplicada de los distintos países como Argentina, Chile y Bolivia están conminadas a crear las formas que permitan aprovechar íntegramente el recurso en beneficio del progreso del continente y del mundo. En estos países, el recurso se encuentran en regiones montañosas remotas, a más de 3000 metros situados por encima del nivel del mar, donde las temperaturas fluctúan entre +25° durante el día y -25° por la noche¹⁶. No hay ninguna infraestructura -caminos, ferrocarriles, energía eléctrica o teléfonos. Se requerirán miles de millones de dólares de inversión para el periodo de construcción de facilities de producción y transporte.



Sólo el carbonato de litio obtenido de los lagos de salmuera es conveniente para hacer baterías de iones de litio. La producción global de salmuera estuvo en aproximadamente 60.000 toneladas de equivalente de carbonato de litio en 2006, altamente concentrado con sólo cuatro productores: SQM y Chemetall en Chile, Qinghai CITIC Guoan Sci-Tech Development en China y Admiralty Resources en Argentina¹⁷.

El productor más grande de carbonato de litio en este momento es SQM de Chile. Desde el comienzo de las operaciones a principios de los años de 1990, su producción alcanzó 27.000 toneladas al año. Su competidor SCL (propiedad de la alemana Chemetall) produce cerca de 14.000 toneladas por año. Chile, ahora apabullado por la potencialidad de los números de Bolivia, posee en el Salar de Atacama grandes reservas de litio a partir de salmueras. Estas se encuentran en el núcleo del Salar de Atacama, un cuerpo salino en el cual existen depósitos de salmueras generados por filtraciones de agua que provienen del subsuelo de la Cordillera de los Andes. Las salmueras de Atacama poseen ventajas competitivas sustentables importantes a escala mundial, al presentar las más altas concentraciones de potasio, litio y boro, respecto a otros depósitos de salmueras naturales.

En Argentina existen salares con gran capacidad de producción de litio ubicados en Catamarca (Salar de Arizaro) y Salta (Salar de Antofalla), dos provincias con una gran

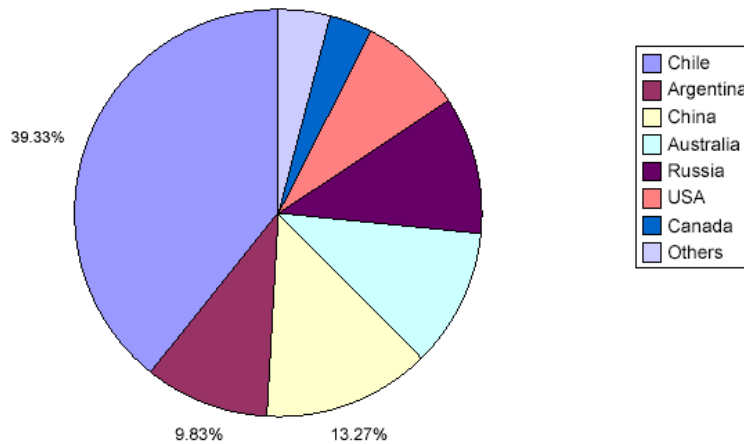
¹⁵“World Lithium Resource Impact on Electric Vehicles”, Lauren Abell y Paul Oppenheimer ,US Naval Postgraduate School

¹⁶http://www.worldlithium.com/An_Abundance_of_Lithium_1_files/An%20Abundance%20of%20Lithium.pdf

¹⁷ Lux Research, “Energy Storage For Electric Vehicles” (2008)

tradición en la producción minera. Uno de los explotadores de la región es FMC Lithium que produce litio de salmueras en el catamarqueño Salar de Hombre Muerto y las relaciones con las poblaciones locales no son de lo mejor. Admitalty Resources de Australia está en producción en le Salar de Rincon.

Global Lithium Production (Metal Equivalent)



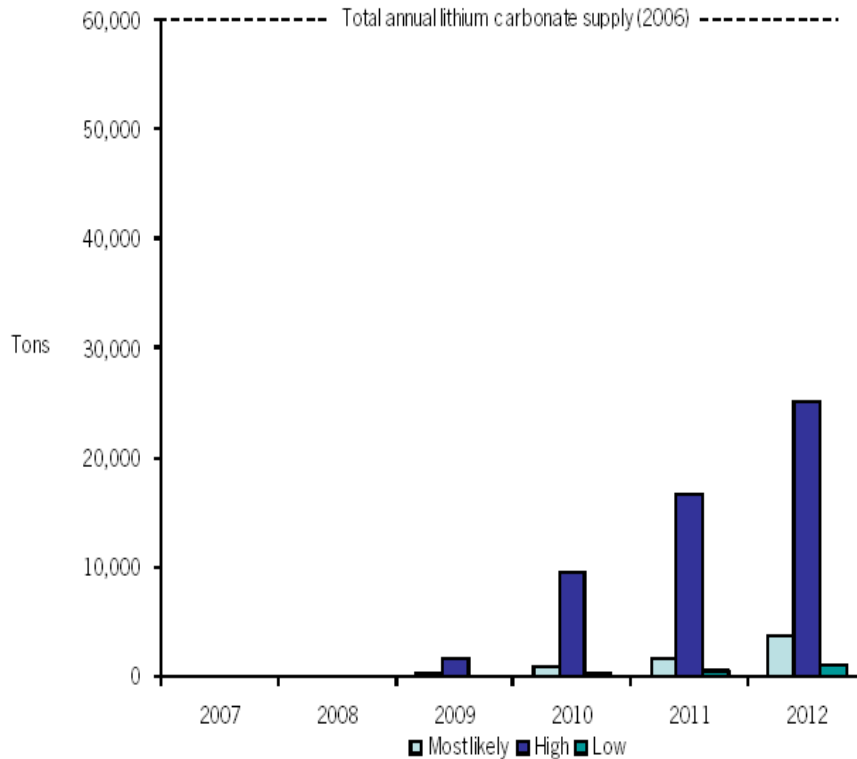
Algunos informes negativos dan vueltas, Meridian International Research dijo en un informe de 2006 titulado *"The Trouble With Lithium"* que la oferta mundial es limitada, y se concentra en los mencionados Chile, Argentina y Bolivia, aunque a esta lista se incluye China. Hay diferentes cifras respecto a las reservas mundiales de litio, desde 9,9 millones de toneladas (Mt) hasta 28,5 Mt, pasando por 16,3 Mt, según William Tahil, director de research. *"El análisis demuestra que el mundo que depende del litio para sus vehículos antes se enfrentan a limitaciones del recurso. Incluso más estrictas que las que nos enfrentamos hoy con el petróleo"*, dice el informe¹⁸. Uno de los motivos por los cuales las industrias se acercan a este mineral es la gran cantidad en la que se encuentra en la superficie terrestre y otra, por el bajo costo de explotación que posee, ya que utiliza la energía solar en el proceso de concentración.

Brian Jaskula, especialista en commodity mineral del US Geological Survey, ofrece una estimación conservadora sobre la demanda de litio: *"comenzarán a subir los precios del litio en los próximos 10 a 15 años. Pero los signos son claros, el litio, que ahora cuesta menos de 8 dólares por kilogramo, no seguirá barato por mucho tiempo"*¹⁹. A modo de ejemplo, el Chevy Volt usa una relativamente alta carga de carbonato de litio para la cantidad de energía en su batería: 1.4 kilogramos por kilowatt-hora. Con los precios actuales (8 dólares/kg, por encima de los 0,50 a 1,50 dólares de hace unos años) hace que el valor sea de 180 dólares de la materia prima en cada auto. Pero si una restricción de suministro lleva a los precios del litio por las nubes -y hace que las baterías *fully-loaded* añadan más que los actuales 10.000 dólares al costo total del auto, la química del litio podría ser un lujo que General Motors no puede permitirse.

¹⁸ http://www.evworld.com/library/lithium_shortage.pdf

¹⁹ Earth2Tech, *"What the Looming Lithium Squeeze Means for Electric Car Batteries"*, (23/1)

Lithium Carbonate Requirements for Light EVs, Three Scenarios, 2007 to 2012



Según Jaskula, la competencia es para los diseños que ofrecen la misma cantidad de energía con menos de un tercio de litio. Para los vehículos eléctricos con bajo margen como el modelo de 9.000 dólares recientemente anunciado por la india Reva²⁰, el alza de los precios del litio es un "deal breaker"²¹.

Los precios más altos del litio también podrían dar un impulso más escarpado a la industria de baterías estadounidense. Este país consume más litio que cualquier otro país, a pesar de tener 760.000 toneladas de los 13.8 millones de toneladas identificadas en el mundo de recursos de litio (aquellos que son reconocidos por su cantidad, calidad y grado), según el U.S. Geological Survey. Mientras la mayoría de las importaciones estadounidenses de litio actualmente proceden de Chile y Argentina (69 y 29%, respectivamente) China puso nuevo suministro en acción en los últimos años.

Adicionalmente, se espera un crecimiento en la demanda de litio por sus aplicaciones en los campos de la energía nuclear. El uso del litio en la energía nuclear (fusión nuclear) se proyecta para después del año 2020 que se utiliza como catalizador del proceso. Sin embargo, se estima que antes de esa fecha se requerirán cantidades importantes para la etapa de investigación y desarrollo en este campo. En 1953 se generó un poder comprador de producto de litio al requerir la Comisión de Energía Atómica de Estados Unidos grandes cantidades para el desarrollo y producción de bombas termonucleares. Lo anterior motivó una expansión de la industria norteamericana de litio. Las dificultades tecnológicas implicadas en el concepto de producir energía en forma controlada a partir de las reacciones de fusión son extraordinarias, debido, principalmente, a que la temperatura del plasma reaccionante es tan alta que no existe materia ordinaria que

²⁰ <http://www.revaindia.com/>

²¹ Earth2Tech, "Reva to Boost Range with Lithium-Ion Battery", (5/1)

pueda contenerlo. Sin embargo se investiga intensamente el tema desde antes de la primera explosión termonuclear conocida sobre la tierra.

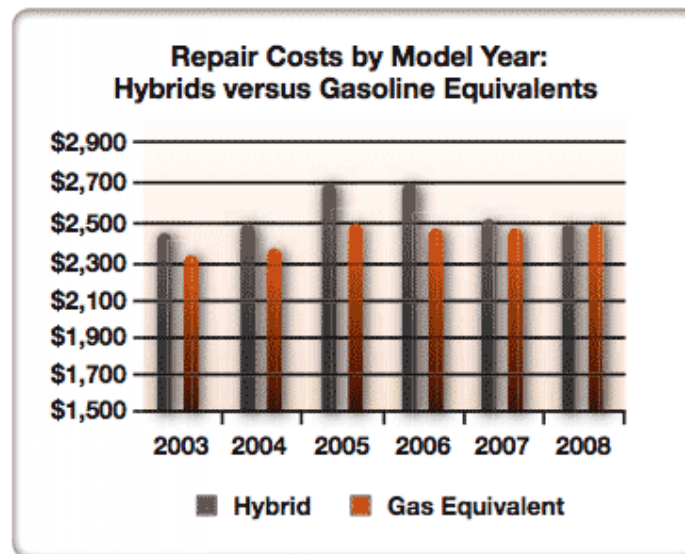
El mantenimiento de un auto eléctrico es 8% más costoso que un auto tradicional



(salva barbera / stock.xchng)

Menos contaminante, pero más costosa de reparar. La empresa Audatex realizó un estudio²² en Estados Unidos para comprobar si es cierto que el mantenimiento de un híbrido es mucho más costoso que el de otros modelos. Y sorprendentemente, el estudio concluye que arreglar este tipo de autos es tan sólo un 8% más caro que en autos con motores de combustión interna únicamente.²³ Esta diferencia se explica por la presencia de baterías eléctricas y las numerosas modificaciones en el chasis y la mecánica para apoyar la tecnología híbrida.

Aunque viendo la muestra analizada, es lógico. Y es que los modelos híbridos existen desde hace poco más de 10 años, por lo que las averías que puedan surgir por el deterioro con el paso de los años (15 o más) no pueden ser tomados en cuenta. Sin embargo, el hecho de que la diferencia sea tan baja se atribuye a que los recambios son baratos ya que hay muchos híbridos en desguaces con menos de cinco años de antigüedad.



²² http://www.newsletter.audatex.com/AudatexDirections_Feb2009.pdf

²³ Motor Authority, "Hybrid repair expenses roughly equal to non-hybrids", (11/2)

El rol del almacenaje de energía en el American Recovery and Reinvestment Act



El viernes 13 de febrero, la House of Representatives y el Senado pasaron H.R.1, el American Recovery and Reinvestment Act of 2009 y envió el proyecto de ley a Obama para firmarlo. El impacto sobre las empresas que fabrican baterías avanzadas y otros dispositivos de almacenaje de energía será asombroso. Las asignaciones de almacenaje de energía principales incluyen²⁴:

*2.000.000.000 de dólares para subvenciones a los fabricantes de sistemas de baterías avanzadas y las baterías de vehículos que son producidos en Estados Unidos, incluyendo las baterías de ion de litio avanzadas, sistemas eléctrico híbridos, componentes de fabricación, y diseñadores de software;

*4.500.000.000 de dólares en subvenciones a "*Electricity Delivery and Energy Reliability*" con actividades para modernizar la red eléctrica, que incluyen equipos de respuesta a la demanda, mejora de la seguridad y fiabilidad de la infraestructura de energía, research, desarrollo, demostración y despliegue en almacenamiento de energía, y facilitación de la recuperación de interrupciones en el suministro de energía;

*6.000.000.000 de dólares para pagar el costo de *guaranteed loans* bajo el "Temporary Program for Rapid Deployment of Renewable Energy and Electric Power Transmission Projects";

*500.000.000 de dólares para investigación, intercambio laboral y proyectos de *job training* que preparen a los trabajadores en carreras de eficiencia de energía y energía renovable; y

*300.000.000 de dólares para comprar vehículos con motores que economicen más combustible: vehículos híbridos; *neighborhood electric cars* (autos eléctricos para la colonia), vehículos eléctricos; y comercialmente disponibles, vehículos híbridos plug-in.

Además, el proyecto de ley final incluye créditos fiscales para los compradores de vehículos eléctricos plug-in:

²⁴ Seeking Alpha, "*Energy Storage Incentives Approved by Congress*", (16/2)

*Para nuevos vehículos eléctricos plug-in, un crédito base de 2.500 dólares más 417 dólares para los primeros 5 kWh de capacidad de batería más 417 dólares por cada kWh adicional de capacidad de batería, hasta un máximo de 7.500 dólares por vehículo;

*Para los nuevos *neighborhood electric vehicles*, un crédito de 2.500 dólares por vehículo;

*Para las conversiones plug-in EV, un crédito igual al 10% de los primeros 40.000 dólares en costos de conversión.

El mes pasado el Department of Energy (DOE) hizo publico el 2008 Annual Progress Report for the Energy Storage Research and Development Vehicle Technologies Program. Este informe es una evaluación optimista del estado actual y de investigación y desarrollo de las baterías de iones de litio que también provee un llamado de despertar para los inversores de stocks de almacenamiento de energía. El *reality check* fue hecho y el veredicto del DOE es claro: Las baterías de ion de litio no están listas para el prime time.

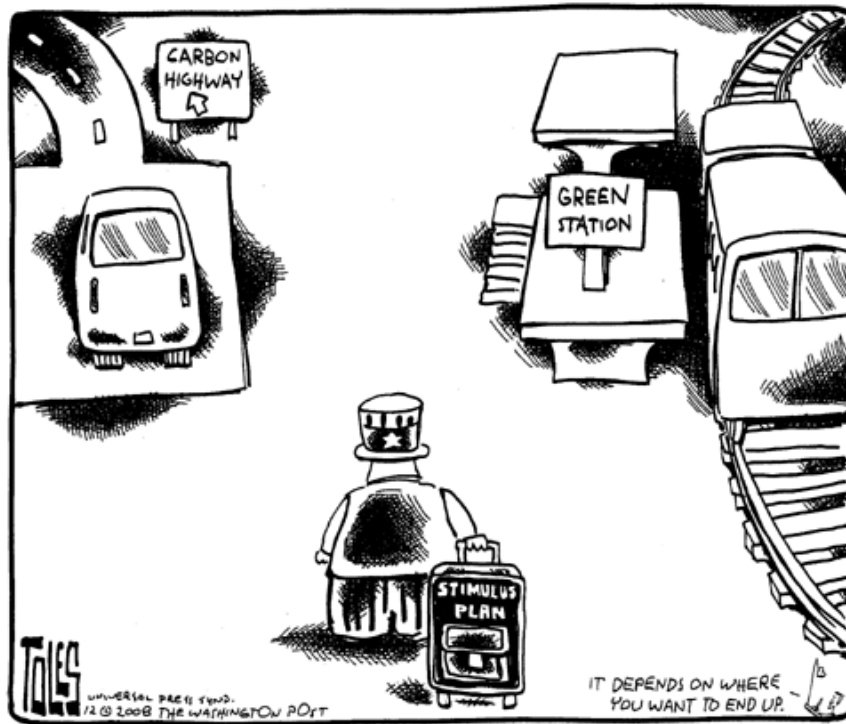
En su descripción de los esfuerzos de investigación en curso para desarrollar las baterías altas en energía para los plug-in hybrid electric vehicle (PHEV), el DOE dijo: Los esfuerzos de alta energía están concentrados en la superación de las barreras técnicas asociadas con la comercialización de las baterías PHEV, a saber:

Costo: el costo actual de las baterías basadas en litio (la química más prometedora) es de aproximadamente un factor tres-cinco más alta en una base de kWh. Los *main cost drivers* están ligados a los altos costos de las materias primas y el procesamiento de los materiales, el costo de la célula y packaging del módulo, y los costos de fabricación.

Performance: Las barreras de performance incluyen la necesidad de energía mucho más alta para satisfacer los requerimientos de volumen/peso, especialmente para un sistema de 40 millas, y reducir el número de células en las baterías (reduciendo así el costo del sistema.).

Tolerancia de Abuso: Muchas baterías de litio no son intrínsecamente tolerantes a condiciones abusivas como un cortocircuito (incluyendo un corto circuito interno), sobrecarga, sobre descarga o exposición para encender y/o otros ambientes con temperaturas altas. El uso de la química del litio en estas más grandes baterías (de energía) aumenta la urgencia para solucionar estos temas.

La vida: La capacidad de lograr una vida de 15 años, o 300.000 ciclos HEV, o 5.000 ciclos EV es improbable y anticipar algo es difícil. Específicamente, el impacto combinado del ciclo de EV/HEV de la vida de la batería es desconocido y extendiendo el tiempo del alto estado de la carga puede limitar la vida de la batería.



12-29-08

Subsidios en China para la compra de autos eficientes en el uso de energía



En China, el gobierno central lanzó un programa piloto para subsidiar a los vehículos eficientes en el uso de energía o uso de nuevas energías en el sector de transporte público en 13 ciudades. Los subsidios serán principalmente para los vehículos de 10 metros de largo o más y autobuses²⁵. La finalidad es reducir la contaminación, uno de los problemas más graves que tienen que sufrir los habitantes de las grandes urbes.

El gobierno ofrecerá un subsidio de una sola emisión para la compra de vehículos híbridos, eléctrico y de celdas de combustible. Los autos de pasajeros híbridos recibirán subsidios por hasta 420.000 yuanes (61.435 dólares) cada uno y los vehículos eléctrico y de celdas de combustible recibirán un subsidio de 500.000 y 600.000 yuanes respectivamente.

²⁵ Reuters UK, "China to offer rebates on green vehicles", (17/2)

Pese al animado ritmo de crecimiento que experimentó el mercado automotriz chino en los últimos años, los híbridos no gozaron de una buena acogida por parte de los compradores, debido a sus elevados precios y altos costos de mantenimiento.

El programa piloto fue lanzado en 13 ciudades que incluyen Beijing y Shanghai. También se les pidió a los gobiernos locales destinar fondos para la construcción y mantenimiento de las instalaciones para dichos vehículos. Los ministerios chinos tienen por objetivo promover el uso de más de 60.000 vehículos de nuevas energías y eficientes en el uso de energía en el transporte público, la industria de taxis, los servicios postales y sanitarios urbanos en esas 13 ciudades en los próximos cuatro años²⁶.

Análisis IV: Ecuación entre autos eléctricos y biocombustibles



Plug or plant? It's the debate of the era. Los planificadores políticos, el público, los fabricantes de automóviles y también las empresas petroleras están de acuerdo que la infraestructura mundial de transporte debe mejorar. La pregunta es cómo. ¿Es mejor construir autos eléctricos, o tiene más sentido elaborar nuevos combustibles? ¿Ingeniería o biología? ¿Vegetal o mineral? Algunas veces, esto suena a debate religioso.

Hay grandes posibilidades que ellos coexistan, según el presidente de Solazyme, Jonathan Wolfson²⁷. El último auto verde asequible en ese sentido es

modelo alemán plug-in diesel que controla el combustible de algas. Pero de todos modos ¿cuál será dominante? en instancias de *hiperrealidad* la calificación podría ser de la siguiente manera: 1) plug-in; 2) biocombustibles; y 3) todo eléctricos. Aquí hay que considerar algunos factores:

1. Estado actual: Las baterías ganan aquí por un gran margen. Existen, cuestan mucho, pero usted en realidad puede comprarlos y construir un auto. El biodiesel y el etanol existen también, pero hay variedades tradicionales de soja/maíz/palma que crecen en tierra arable necesaria para cosechas, como muchas veces afirmé en este informe. El etanol celulósico sólo existe realmente en los laboratorios. Lo mismo ocurre para el biodiesel

²⁶ Xinhua English, "Green vehicles subsidized in Chinese cities", (18/2)

²⁷ Greentech Media, "Batteries or Biofuels: Which One Is Better?", (9/2)

promesa de tierras ligeramente arables -jatropha, sebo, algas, grindelia. Estos sólo existen en marginales cantidades. El único biocombustible realmente en gran escala es el de desechos de aceite vegetal y restos de carne. Pero incluso si reunimos a duras penas cada pedazo de grasa de las profundas sartenes y de los mataderos de esta gran tierra, probablemente sólo podríamos hacer dos mil millones de galones de combustible o menos. Este es un *drop* en los 65 mil millones más de galones de gasoil consumidos en los estados en un año.

2. Capacidad de fábrica: El mundo de las baterías actualmente no tiene actualmente exceso de capacidad. Jeff Depew, Ceo del fabricante de baterías Imara, estima que, en todo el mundo, los fabricantes de baterías pueden actualmente hacer aproximadamente 720 millones de baterías de iones de litio 18650 cilíndricas por año y las 18650 representan alrededor del 85% de la producción. Si un gran fabricante de autos decidiera sacar 100.000 autos plug-in, necesitaría de 200 a 300 millones de esas células. Los fabricantes de Notebook probablemente no van a dejar pasar esto. En el espacio de los combustibles, hay sólo alrededor de 70 machacadores para biocombustibles en Estados Unidos, según Draper Fisher Jurvetson. Las únicas buenas noticias son que los fabricantes de etanol tradicional luchan por hacer esto productivo.

3. Materias primas y Adaptabilidad: *The big unknown.* Algunos analistas dicen que los precios del litio subirán por el suministro limitado del metal, que es a menudo extraído de países inestables como Bolivia. Además, algunas startups inventaron las pilas de zinc. El zinc está por todas partes. Pero por un camino u otro, la minería sigue siendo no renovable. Además de ser renovable, la agricultura es más libre de la geografía. La tierra en realidad podría existir. Los que abogan por las algas demandan que deberían ser capaces de conseguir de 5.000 a 10.000 galones de feedstock por acre al año. Cerca de 7.000 galones/año/acre para un buen argumento.

Una ventaja añadida: la agricultura de combustible causaría un auge del empleo en el centro deprimido de EE.UU. También será más fácil conseguir agricultores que conseguir fabricantes de baterías para instalar fábricas en tierras norteamericanas. El gran signo de interrogación es el agua. ¿Realmente pueden estas cosechas arreglarse con los bajos niveles de irrigación?

4. Infraestructura de Consumidor: La mayor parte de la gente será capaz de cargar sus autos en casa. Cargar en casa probablemente requiera mejorar la red eléctrica, pero esto ya ocurre ante la implementación de programas para responder a la demanda. Las estaciones públicas de carga también no pueden costar tanto. Coulomb Technologies dijo que puede instalar estaciones de carga eléctrica por alrededor de 3.000 dólares. Un tanque y un surtidor de etanol cuestan de 100.000 dólares a 150.000 dólares, según Propel Biofuels, que construye estaciones. El etanol no puede ser transportado en tuberías regulares. La infraestructura de biodiesel ya existe.

5. Fill-Up Times: Los biocombustibles ganan en tiempo de una forma importante. Tomará cinco minutos para llenar el tanque del coche. Los autos eléctricos tomarán horas y un sistema de facturación tendrá que imponerse. Las estaciones de carga de alta potencia que pueden cargar los autos en minutos podrían ser un alivio, pero los vecinos tendrían que estar dispuestos a vivir en el peor de los casos con *brown outs* (apagón). El potencial perjuicio asustaría a muchos consumidores.

Enfoque: Lo paradójal de las hidroeléctricas brasileñas, mucha agua y poca actividad económica



Las lluvias que llegaron pronto, en octubre y noviembre del año pasado y la caída de la demanda por cuenta de la crisis económica y también por las temperaturas amenas en el verano llevaron confort al sector eléctrico brasileño, reservas llenas según lo esperado y energía más barata y limpia, con el desligamiento de la mayoría de las termoeléctricas convencionales. El 16 de febrero, de una carga ofertada de 52.738 megawatts, el total de energía termoeléctrica convencional (excluyendo la nuclear) ofertado era de sólo 1.263 megawatts, un 2,4%. El mismo día del año pasado el total era de 5.300 megawatts para una carga de 50.638 megawatts, un 10,5% del total. En la otra punta, la energía hidroeléctrica brasileña (excluyendo Itaipu) ofertada los mismos días era de, respectivamente, 40.396 megawatts y 34.904 megawatts²⁸.

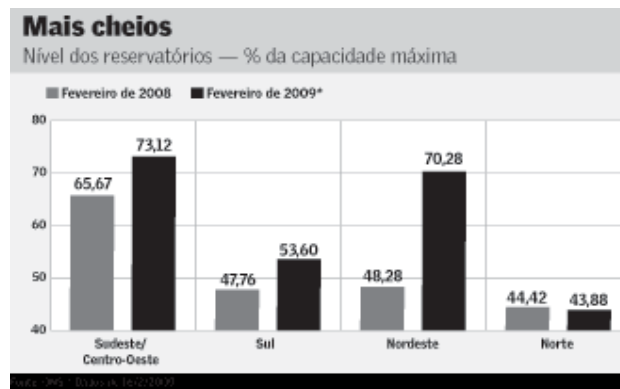
Lo inusitado es que, como diciembre y enero fueron atípicos, sea por el lado del consumo industrial, con muchas usinas paradas, o por el lado residencial, con aparatos de aire acondicionados desconectados, los técnicos del sector quedaron sin parámetro para planear la carga de energía a ser dispuesta a lo largo del resto del año.

En febrero, las temperaturas subieron, pero la vertiente económica continúa incierta. Para confundir aún más las cuentas, los técnicos están percibiendo que la correlación entre el producto bruto interno (PBI) y la carga de energía eléctrica ha sido cada vez más tenue, en gran medida por el uso de fuentes alternativas por la industria. La expectativa del gobierno es que febrero y marzo suministren datos más concluyentes para la planificación del periodo sector que, normalmente, va de mayo a noviembre. En abril el Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE) tendrá que definir la meta de las reservas hidroeléctricas de las regiones Sudeste/Centro y Nordeste para el mes de noviembre.

Esos parámetros, que están en el sector como las metas de inflación están para la economía, fueron creados a mediados de 2008, después de la sofocación que el sector pasó en el comienzo del año. La energía almacenada en 2007 fue usada sin parsimonia, las lluvias de verano tardaron, las reservas no se llenaban y el precio de la energía en el mercado libre sobrepasó los estratosféricos 500 reales por megawatt/hora. El gobierno estipuló entonces que a finales de noviembre de 2008 las reservas del Sudeste/Centro-Oeste tendría que andar con por lo menos un 53% de la capacidad y que en el Nordeste la meta era del 35%.

²⁸ Valor, “*Chuvas ajudam setor elétrico, mas crise afeta planejamento?*”, (18/2)

Y mandó que las termoeléctricas, más caras y más contaminantes, conectadas independientemente del precio, fueran mantenidas en acción para asegurar esas metas.



Para almacenar en el verano y otoño pasados el agua que permitió programar la meta para noviembre fue preciso mucho sacrificio, además del uso de las térmicas. En el Nordeste, fue necesario un acuerdo para que el flujo del río San Francisco en Sobradinho (Bahía) quedara cerca de cinco meses abajo del mínimo necesario a la atención de todos sus usos, que es de 1.300 metros cúbicos por segundo (m³/s). El 16 de febrero del año pasado el flujo del río en la presa bahiaca que es el pulmón de las hidroeléctricas del bajo San Francisco era de sólo 1.119 m³/s, aún la presa recibiendo aquel día 3.530 m³/s. Sobradinho tenía stock de sólo un 30,56% de la capacidad.

El cuadro ahora es muy diferente. El último 16 de febrero, Sobradinho recibía 4.870 m³/s, liberaba 2.368 m³/s y ya acumulaba stock del 63,38% de la capacidad de guardar agua. En general, había más agua en las reservas de todas las regiones en la mita de este mes que a finales de febrero de 2008, aunque en la región Sur la curva sea descendente, lo que es normal. En la región Norte, como el año pasado, las reservas están en cerca de un 44% de la capacidad, pero el río Tocantins está despejando más de 14 mil m³/s en la presa de Tucuruí (PA) y, aún con la usina funcionando a todo vapor, los técnicos ya hacen apuestas, tradicionales todos los años, para ver quien acierta cuando Tucuruí va a verter agua (llegar a un 100% de la capacidad). En el Sudeste-Centro-Oeste, las reservas andan con un 73,12% de la capacidad y recibiendo más agua.

Aunque los números sean inferiores a los de febrero de 2007, los técnicos no ven motivos de preocupación, a no ser que se instale una sequía de ahora en adelante, contrariando todos los análisis del Instituto Nacional de Meteorología (Inmet). Aunque en febrero el flujo de agua esté debajo de la media histórica en el Sudeste/Centro-Oeste, los técnicos están convencidos de alcanzar con más del 80% de agua acumulada, el mismo acontecimiento en el Nordeste.

Reflejando la situación confortable, el precio de la energía en el mercado libre divulgado por la Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) para esta semana está en torno a los 63 reales en el Sudeste, en caída, y en cerca de 43 reales en el Norte y Nordeste, estable, y más de 84 reales en el Sur, en alza a causa de la previsión de menos afluencia de agua. El Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) está pudiendo utilizar también el mínimo de energía térmica convencional, sólo haciéndolo fuera de la llamada orden de mérito (que determina el uso de la energía más barata) por razones especiales, como los riesgos decurrentes de problemas de transmisión.

Revisiones de las revisiones contractuales

Los grandes consumidores que aún están en el llamado mercado cautivo, en el que los contratos son cerrados con las distribuidoras de energía, también sondean sus suministradores para reducir los costos de transporte de energía. A diferencia de los consumidores libres, los cautivos pueden volver a ver ese contrato si lo informan con una antelación de seis meses a las distribuidoras. Eso porque ese costo está ligado en la tarifa de uso del sistema de distribución (Tusd), que es pagada directamente a las distribuidoras²⁹.

Los costos con la transmisión son pagados por la distribuidora. La Associação Brasileira dos Grandes Consumidores de Energia (Abrace) quiere que la reducción del costo de carga contratada, para que efectivamente se entregue, también favorezca a los consumidores cautivos. Pero las medidas no es bien vista por las distribuidoras. El director de regulación de la Associação Brasileira das Distribuidoras de Energia Elétrica (Abradee), Fernando Maia, dijo que aún el plazo de 180 días establecido es poco, pues contrae un riesgo para las distribuidoras. Lo ideal sería que la reducción del contrato de demanda fuera más larga.

Ese riesgo quedó más evidente en función de la crisis económica. Si ella persiste puede haber un explosión de pedidos de reducción por parte de los consumidores industriales, reduciendo así los ingresos de las distribuidoras. Algunos clientes ya están pidiendo esa reducción, pero ha sido un movimiento marginal, según sondeo hecho con algunas compañías de distribución. El vicepresidente de la Rede Energia, José Antonio Sorge, acuerda que es un riesgo también para el consumidor industrial tomar decisión de reducir la demanda, ya que para aumentar el contrato son necesarios otros seis meses de aviso previo.

²⁹ Valor, “*Cientes cativos também pedem revisão contratual*”, (13/2)

Commodities

Energy

	PRICE	CHANGE	%CHANGE
BRENT CRUDE FUTR (USD/bbl.)	41.050	-0.940	-2.24
GAS OIL FUT (ICE) (USD/MT)	370.750	0.000	0.00
GASOLINE RBOB FUT (USd/gal.)	106.160	-3.700	-3.37
HEATING OIL FUTR (USd/gal.)	116.300	-4.150	-3.45
NATURAL GAS FUTR (USD/MMBtu)	4.032	-0.046	-1.13
WTI CRUDE FUTURE (USD/bbl.)	37.920	-1.560	-3.95

Agriculture

	PRICE	CHANGE	%CHANGE
COCOA FUTURE - LI (GBP/MT)	1835.000	-38.000	-2.03
COCOA FUTURE (USD/MT)	2511.000	-59.000	-2.30
COFFEE 'C' FUTURE (USd/lb.)	111.750	-0.750	-0.67
CORN FUTURE (USd/bu.)	351.250	-2.000	-0.57
COTTON NO.2 FUTR (USd/lb.)	44.390	-0.520	-1.16
FCOJ-A FUTURE (USd/lb.)	66.350	-1.050	-1.56
SOYBEAN FUTURE (USd/bu.)	874.000	-12.000	-1.35
SOYBEAN MEAL FUTR (USD/T.)	270.800	-3.100	-1.13
SOYBEAN OIL FUTR (USd/lb.)	30.700	-0.050	-0.16
SUGAR #11 (WORLD) (USd/lb.)	13.030	-0.140	-1.06
WHEAT FUTURE(CBT) (USd/bu.)	527.750	-3.250	-0.61
WHEAT FUTURE(KCB) (USd/bu.)	569.000	-8.250	-1.43

Industrial Metals

	PRICE	CHANGE	%CHANGE
ALUMINUM FUTURE (USd/lb.)	61.250	0.000	0.00
COPPER FUTURE (USd/lb.)	143.500	-5.300	-3.56

Precious Metals

	PRICE	CHANGE	%CHANGE
GOLD 100 OZ FUTR (USD/t oz.)	989.800	13.300	1.36
SILVER FUTURE (USD/t oz.)	14.190	0.255	1.83

Livestock

	PRICE	CHANGE	%CHANGE
CATTLE FEEDER FUT (USd/lb.)	90.900	-0.975	-1.06
LEAN HOGS FUTURE (USd/lb.)	60.600	0.025	0.04
LIVE CATTLE FUTR (USd/lb.)	83.825	-0.925	-1.09
