



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU



MINERÍA DE LITIO Y ENERGÍA SOLAR

DR. ING. RODOLFO ZAMALLOA LOPEZ

LIMA, 06 DE DICIEMBRE DEL 2018



¿QUIENES SOMOS?

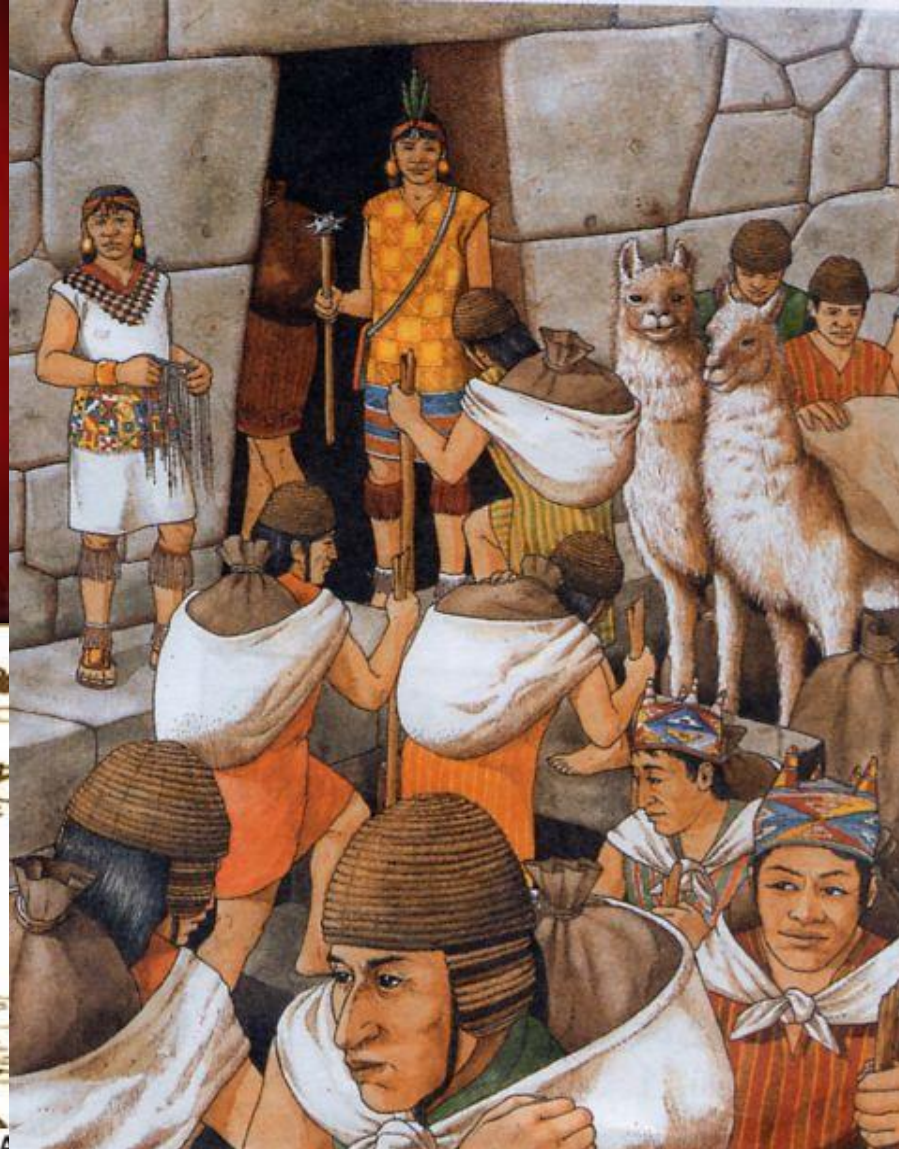


EXPERIENCIA MUNDIAL EN PLANTAS SOLARES - PROYECTOS FOTOVOLTAICOS

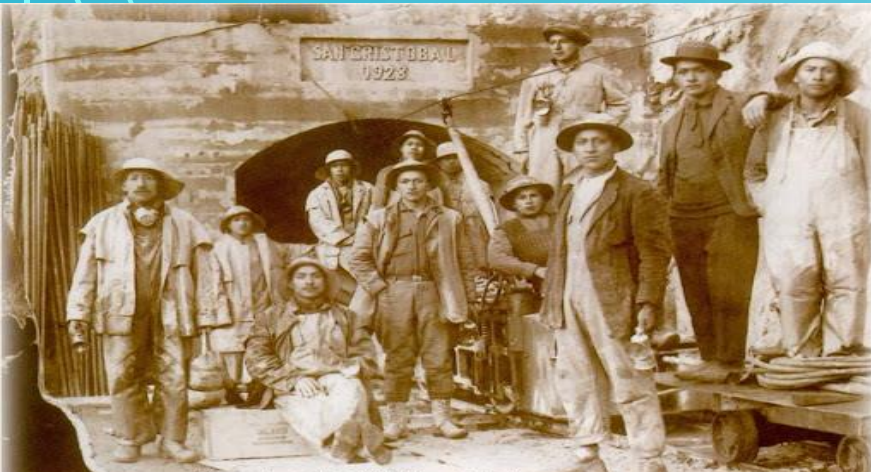


Proyectos Fotovoltaicos en los que equipo de Continua se desarrolla

LOS INCAS Y LA MINERIA



MINERÍA ANCESTRAL DEL PERU: FINANCIAMIENTO TECNOLOGIA ARTESANANAL



TECNOLOGIA INNOVACION Y FINANCIAMIENTO

GRAN MINERIA



TECNOLOGIA TRANSPORTE EN MINERIA



PRODUCTO FINAL Y VALOR AGREGADO

MINERAL

Y

ENERGIA

**ACTIVIDAD ECONOMICA
PRODUCCIÓN MINERALES**

**PRODUCTIVIDAD Y
TECNOLOGIA LIMPIA**

**DEMANDA DE TRABAJO Y
SERVICIOS**

• TAMAÑO ECONOMICO



**ACTIVIDAD ECONOMICA
SERVICIOS: SUMINISTRO
ELECTRICIDAD**

CONVENCIONAL

RENOVABLE

• TAMAÑO ECONOMICO

CONCEPTO DEL VALOR AGREGADO EN LA MINERIA

CONCEPTO DEL VALOR AGREGADO EN LA MINERIA

ACTIVIDAD TECNICO-ECONOMICA

MINERIA AMBIENTAL:

EXTRACCIÓN SUBSUELO –SALARES
TAJO ABIERTO- DE LITIO

PERFORACIÓN - BOMBEO

TRANSPORTE

CHANCADO

MOLIENDA

FLOTACIÓN-SECADO

CONCENTRADO

COSTO

LITIO

PRODUCTO
FINAL DE
EXPORTACIÓN

SERVICIO TECNICO-ECONOMICO:

- PRODUCCION ELECTRICIDAD
- GENERACION
- TRANSPORTE
- DISTRIBUCION
- CONTROL AMBIENTAL
- **SUMINISTRO CONFIABLE**
- **ALMACENAMIENTO ELECTRICO**
- **BATERIAS LITIO**
- **LA INNOVACION TECNOLOGICA AMBIENTAL**

VALOR AGREGADO DEL MINERAL : PRODUCTO FINAL PRECIO INTERNACIONACIONAL DE EXPORTACION



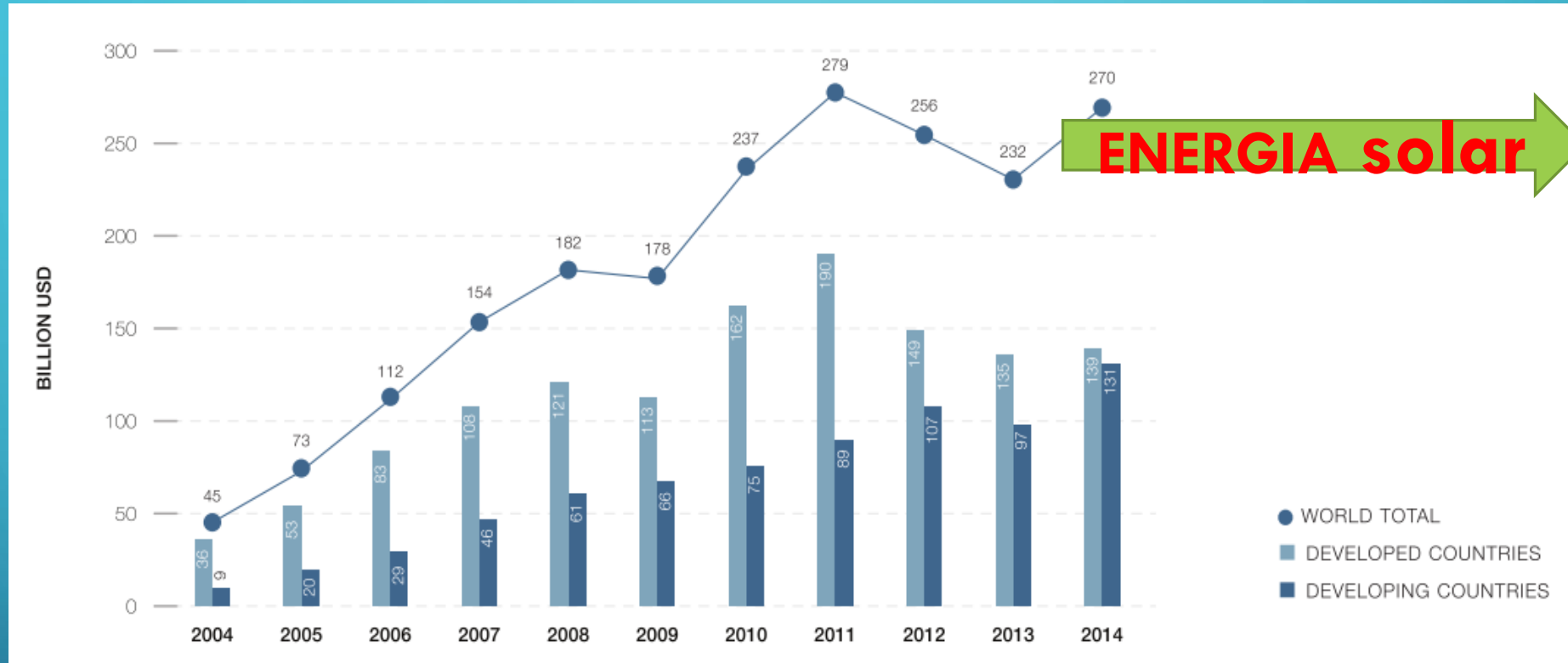
PRECIOS DEL CONCENTRADO LITIO

A diferencia de otros metales, el litio no se comercializa en bolsas internacionales, por lo que su precio depende de las negociaciones directas entre compradores y productores.

EN DÓLARES POR TONELADA MÉTRICA Y VAR ANUAL %		
2016	\$7,475.00	13.00%
2015	\$6,500.00	22.00%
2014	\$5,050.00	13.00%
2013	\$4,390.00	4.00%
2012	\$4,220.00	8.00%
2011	\$3,870.00	-12.00%
2010	\$4,350.00	-4.00%
2009	\$4,530.00	2.00%
2008	\$4,440.00	20.00%
2007	\$3,530.00	34.00%
2006	\$2,320.00	37.00%
2005	\$1,460.00	-18.00%
2004	\$1,720.00	10.00%
2003	\$1,550.00	-3.00%
2002	\$1,590.00	0.00%

NUEVO ACTOR MUNDIAL

GLOBAL NEW INVESTMENT IN RENEWABLE SOLAR POWER



- Up 17% over 2013
- Outpaced fossil fuels
- Most significant dollar increase in China
- Leading technologies
- Top countries: China, US, Brazil, Germany, Canada

PORQUE EL LITIO?

NPTI

DR. RODOLFO ZAMALLOA LOPEZ

FUENTE: Vatsala, Alka. National Power Training Institute

5th AVE NYC
1900

Where is
the
car?



NUEVA YORK

PORQUE LITO?
TECNOLOGIA DE
PRODUCCION BATERIAS



Tony Seba 
Clean Energy Action

Clean Disruption of Energy & Transportation

Tony Seba of Stanford University is recipient of the Clean Energy Action 2017 Sunshine Award and founder of RethinkX.

RethinkX TonySeba.com
Disruption, Implications and Choices RethinkX.com

Clean Energy Action, June 8, 2017 in Boulder, Co.
Cleanenergyaction.org

5th AVE NYC
1913

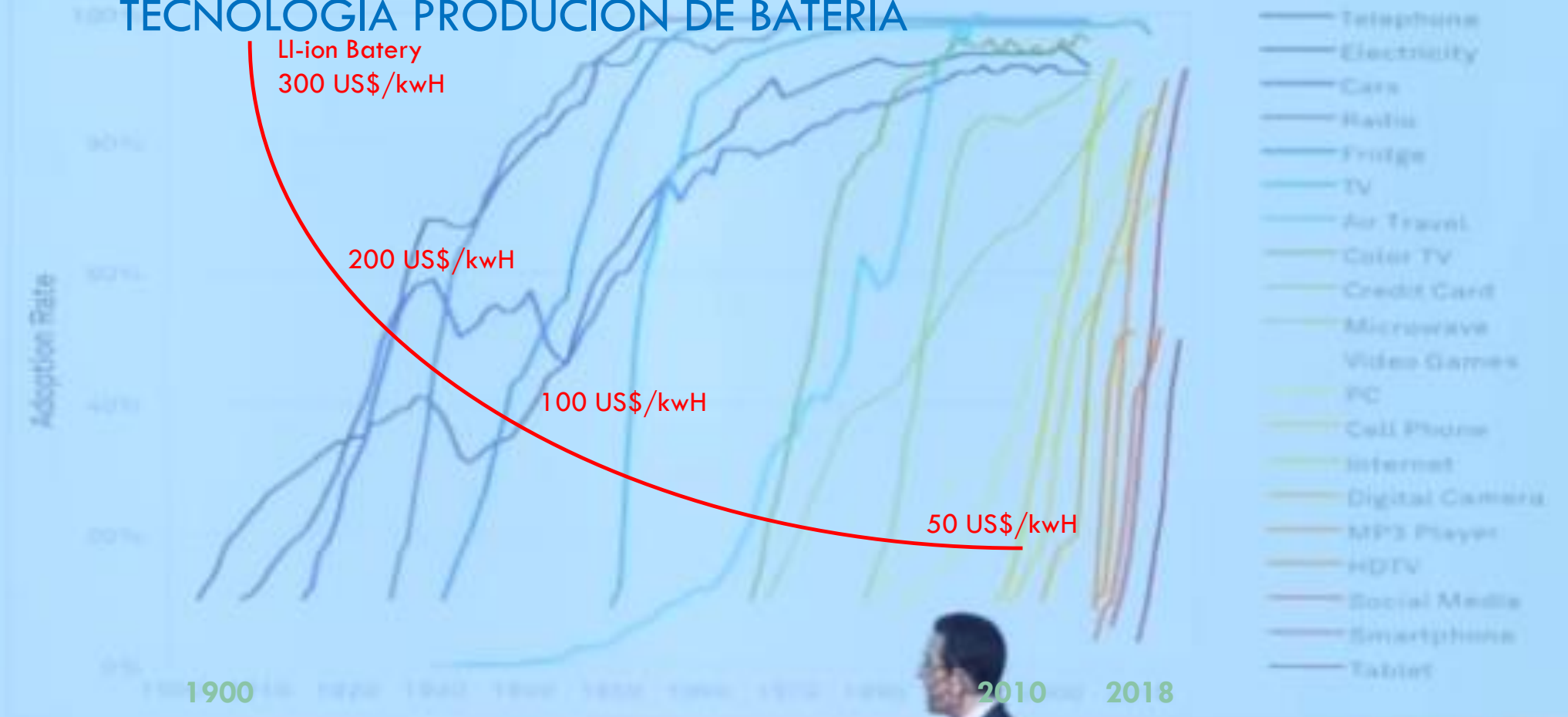
Where is
the
horse?



Technology Adoption S-Curves Accelerating

HOY ¿Puede un mineral cambiar el balance de poder en el mundo?

TECNOLOGIA PRODUCCION DE BATERIA



Source: Ansoff

BLACKROCK

► Tech adoption S-Curves is are happening faster!

LITIO EN PERÚ:

“FALCHANI” JOYA DE PLATEAU ENERGY METALS

- Huella de litio de alta ley entre los grandes del mundo.

CONTENIDO EN ROCAS DE URANIO

Zona *Falchani de Macusani-Puno –MACUSANI YELLOW CAKE*

ANUNCIADO EN PDAC 2018, Toronto, Canadá

Noticia impacta AL MUNDO,

Litio mineral protagonista del futuro.

Cuatro plataformas Y grandes recursos de litio,

MANTO de 2×1 kilómetro, espesor 100 metros, contenido 0.75% de óxido de litio.

- Más grande del continente, 124 millones libras de uranio, 176 millones toneladas óxido de litio.





PROYECTO CHILE

25% SALARES

Vicepresidente CORFO, Eduardo Bitran, estimó a 2035, demanda mundial de litio llegaría a 1 millón de toneladas, Chile produciría la mitad de esa demanda.

GRANDES PRODUCTORES EN SALARES DE ATACAMA:

-SQM, EMPRESA CHILENA

-ALBEMARLE, EMPRESA AMERICANA

COMPAÑIA LÍDER MUNDIAL PRODUCCIÓN DE LITIO- ACUERDO CON CORFO.
AUDITADO POR GOBIERNO Y CUALQUIER CIUDADANO
PLANTA LA NEGRA EN NTOFAGASTA INVERSIÓN US\$450 MILLONES-

Producción 26 mil toneladas a 82 mil toneladas año

DE sales de **LITIO**



BOLIVIA UYUNI LITIO

50% SALARES

Salar de **Uyuni**, la mayor reserva de **litio** del mundo.
2Salar de **Uyuni**, el desierto de sal mas grande del mundo. **Bolivia**. 3Vista de las piscinas de evaporacion de salmuera de la planta de **litio** en Llipi. 6 sep. 2017



Salar de Uyuni, la mayor reserva de litio del mundo - XLSemanal

• **BOLIVIA FIJARA PRECIO DE LITIO EN MERCADO MUNDIAL**

EVO MORALES

PRESIDENTE

ARGENTINA QUINTUPLICARA PRODUCCION DE LITIO AL 2022

145.000 TONELADAS

- **Lithium Americas** 50.000 toneladas e Salar de Caucharí;
- **Galaxy Resources**, Salar del Hombre Muerto 25.000 toneladas,
- **Francesa Eramet**, Centenario-Ratones 20.000 toneladas

25% SALARES

- **Elimina:**
- **impuestos a exportación
minera y prohibición
girar regalías al exterior**



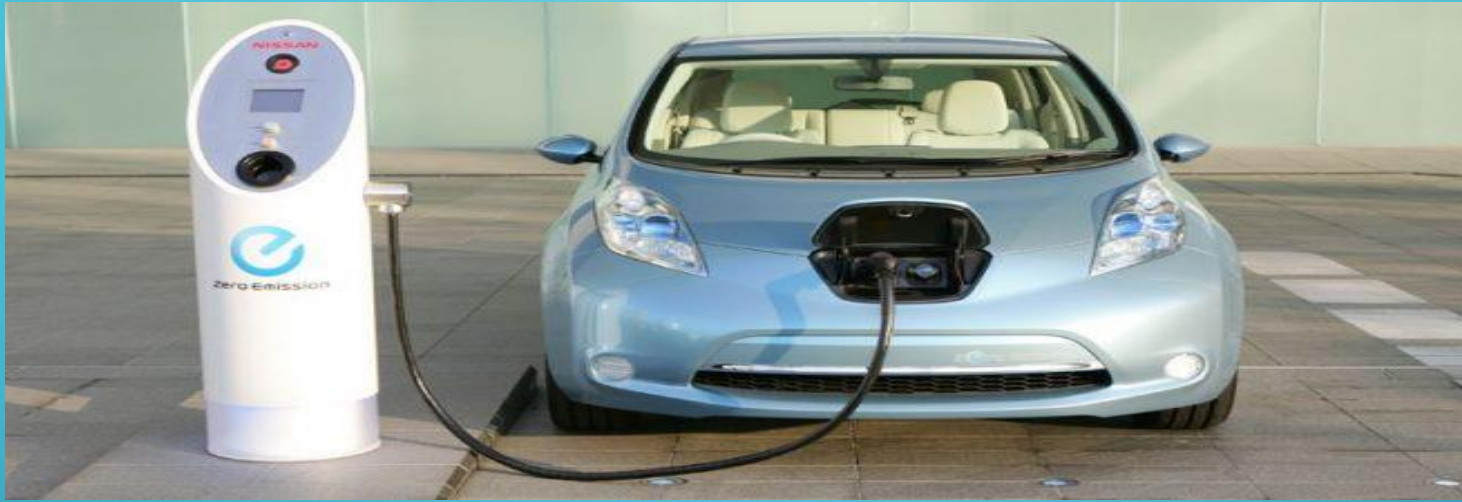
Litio, el "oro blanco" de la Argentina - LA NACION

lanacion.com.ar

VEHICULO EN LA LUNA



BHP BILLITON DEMANDA COBRE EN CRECIENTE DESARROLLO DE AUTOS ELECTRICOS

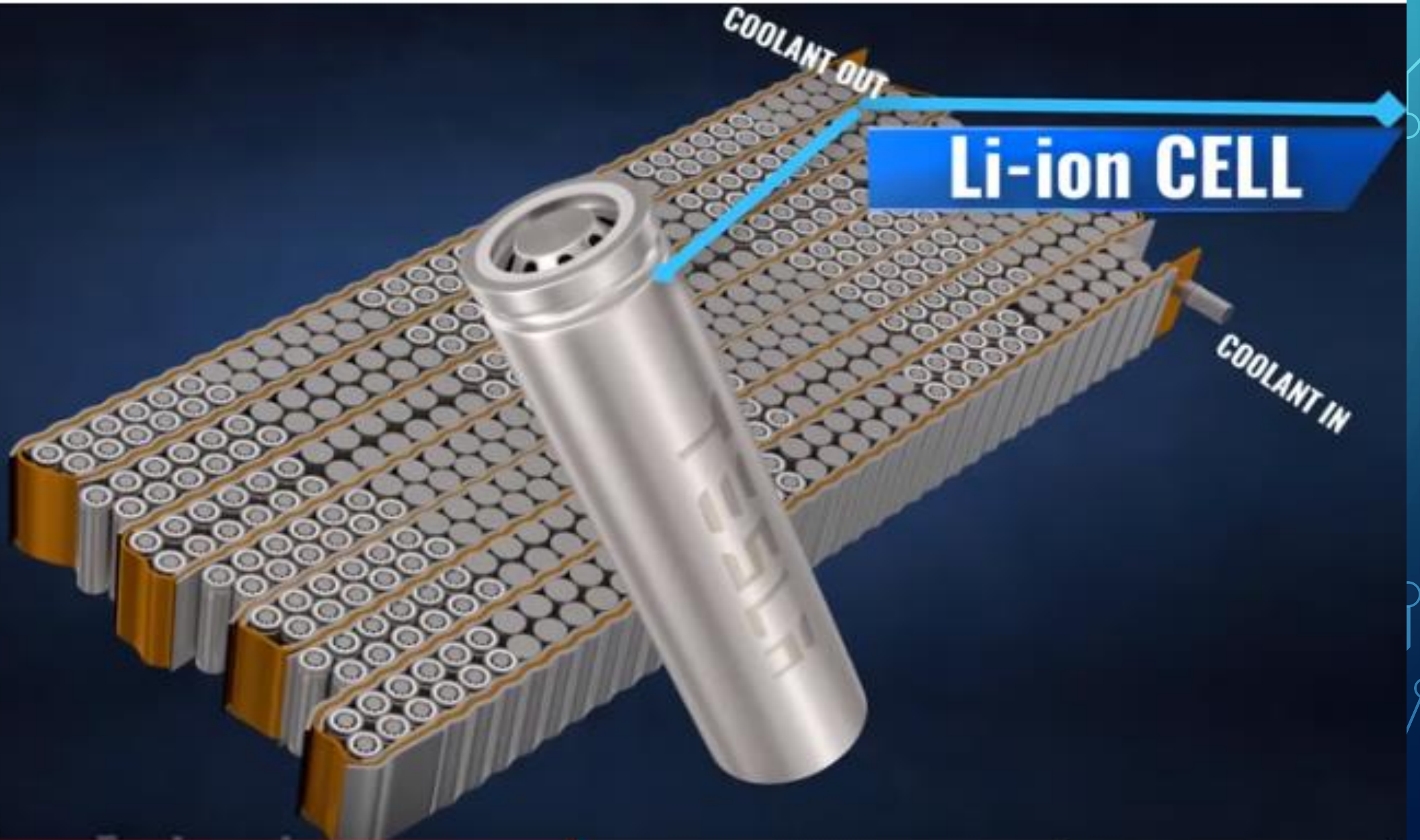


Jefe de marketing de BHP Billiton, Arnoud Balhuizen, sostiene que 2017 es el año de la revolución de los automóviles eléctricos y cobre es el metal del futuro.

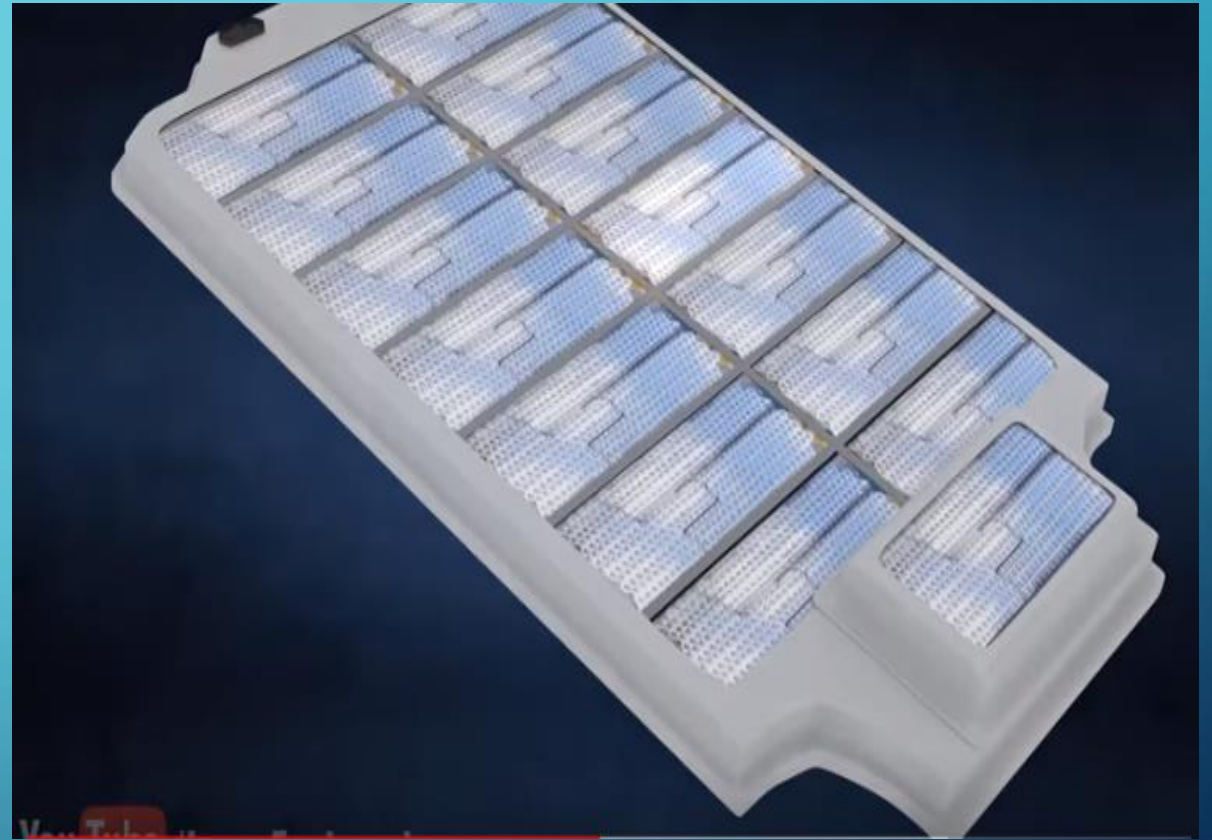
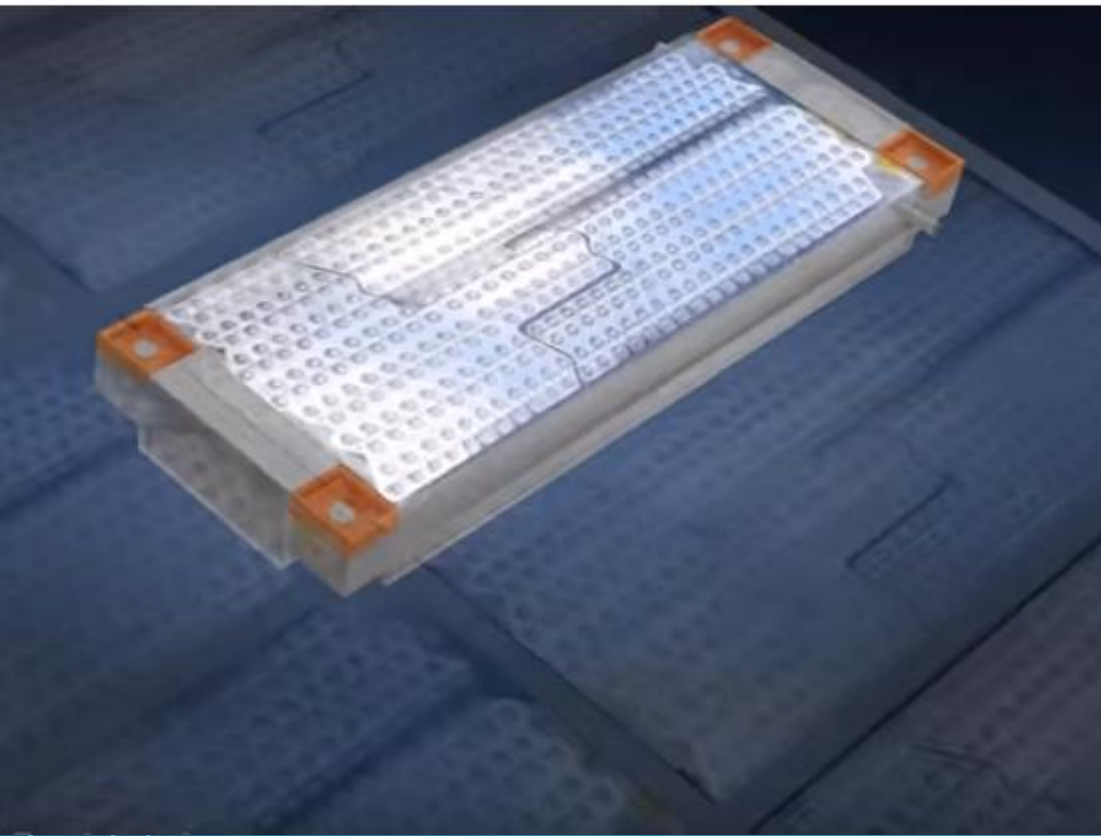
Indica que **Punto de inflexión de Industria de Automóviles Eléctricos** experimentará el 2017 y su impacto sobre productores de materias primas se sentirá primero en mercado de metales, particularmente en el de cobre, y sólo después en el del petróleo,

LA BATERIA LITIO

COMPONENTES DE BATERIA



ESTRUCTURA DE LA BAERIA



TREN MOTRIZ ELECTRICO VS CONVENCIONAL



EFICIENCIA BATERIA VS CMBUSTIBLE

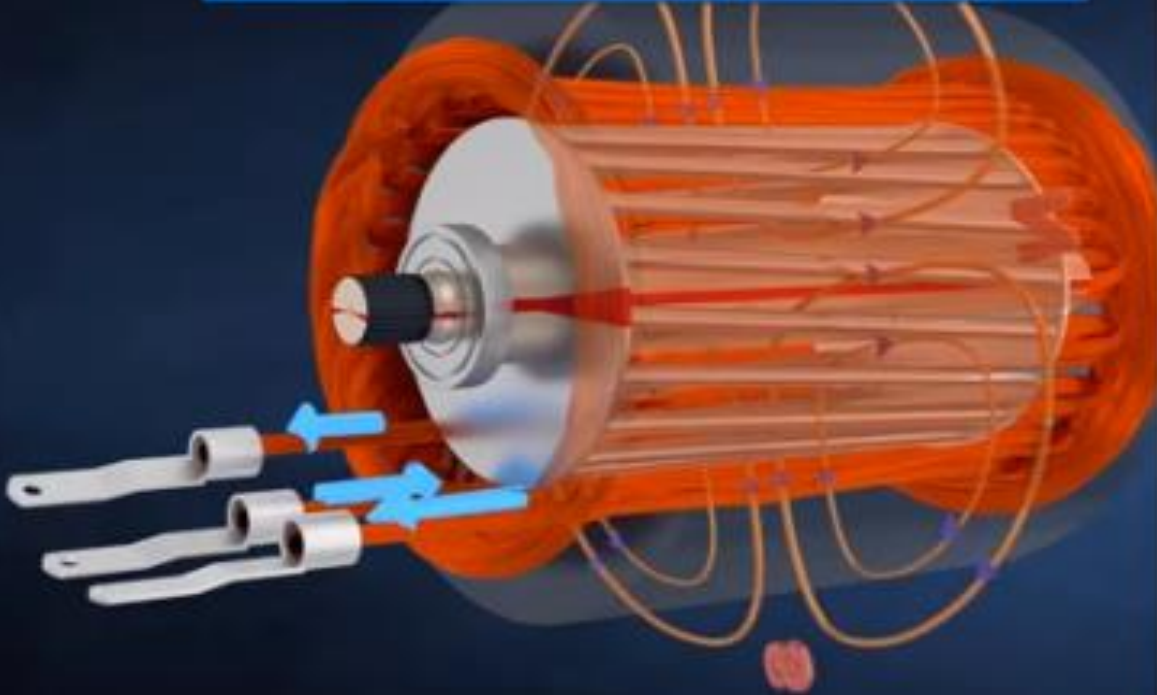
ENERGY DENSITY

250 Wh/kg

12000 Wh/kg

LOS DOS MOTORES

TESLA - INDUCTION MOTOR



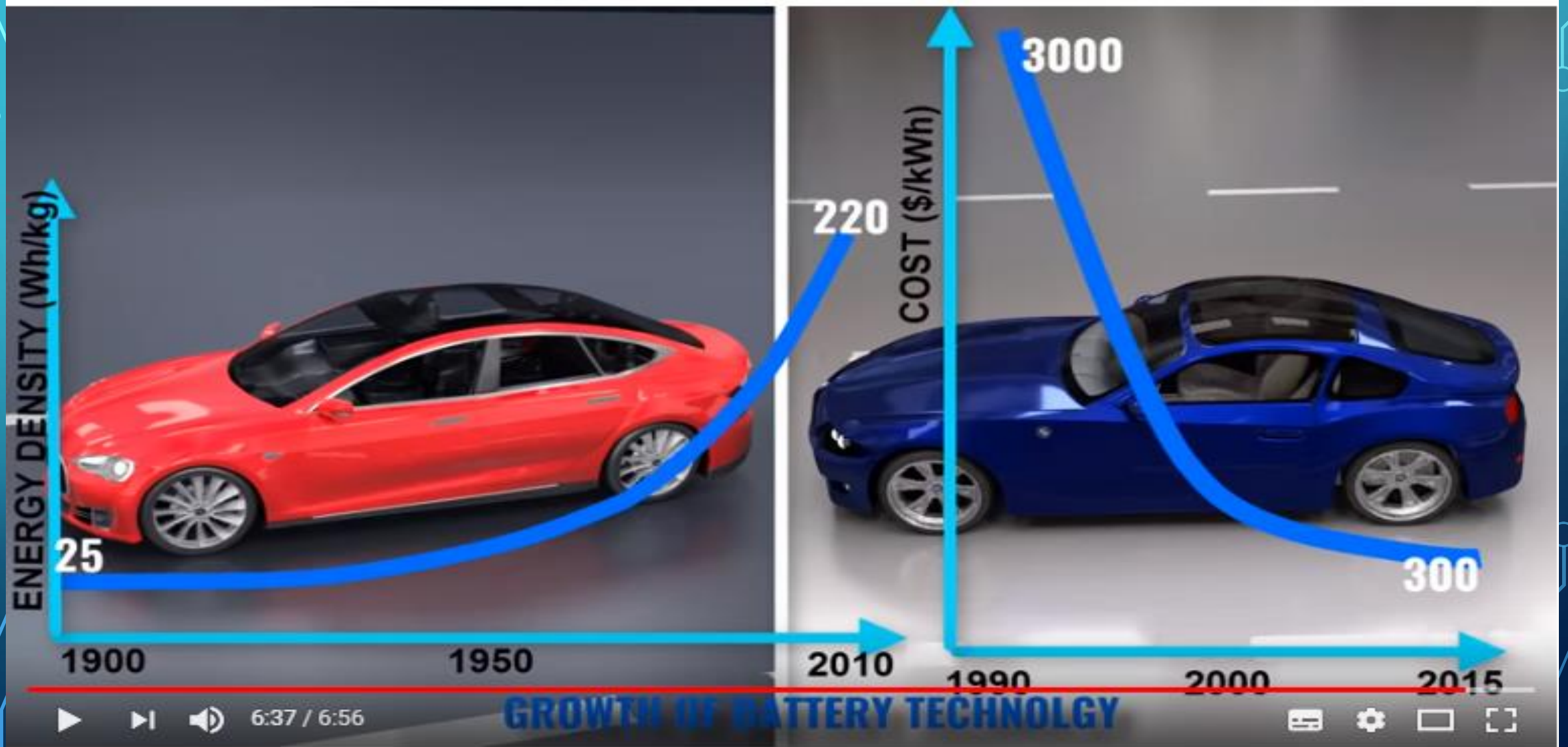
TYPICAL IC ENGINE



- PESO 31.8 Kg.
- POTENCIA 270.0 Kw
- PESO/POTENCIA 8.5 Kw/Kg

- 180 Kg
- 140 Kw
- 0.8 Kw/Kg

DENSIDAD DE ENERGIA WH/KG Y \$/KWH ECONOMÍA DE VEHICULO ELECTRICO



6:37 / 6:56

GROWTH OF BATTERY TECHNOLOGY



COSTOS DE TRANSPORTE Y AUTOMOMIA

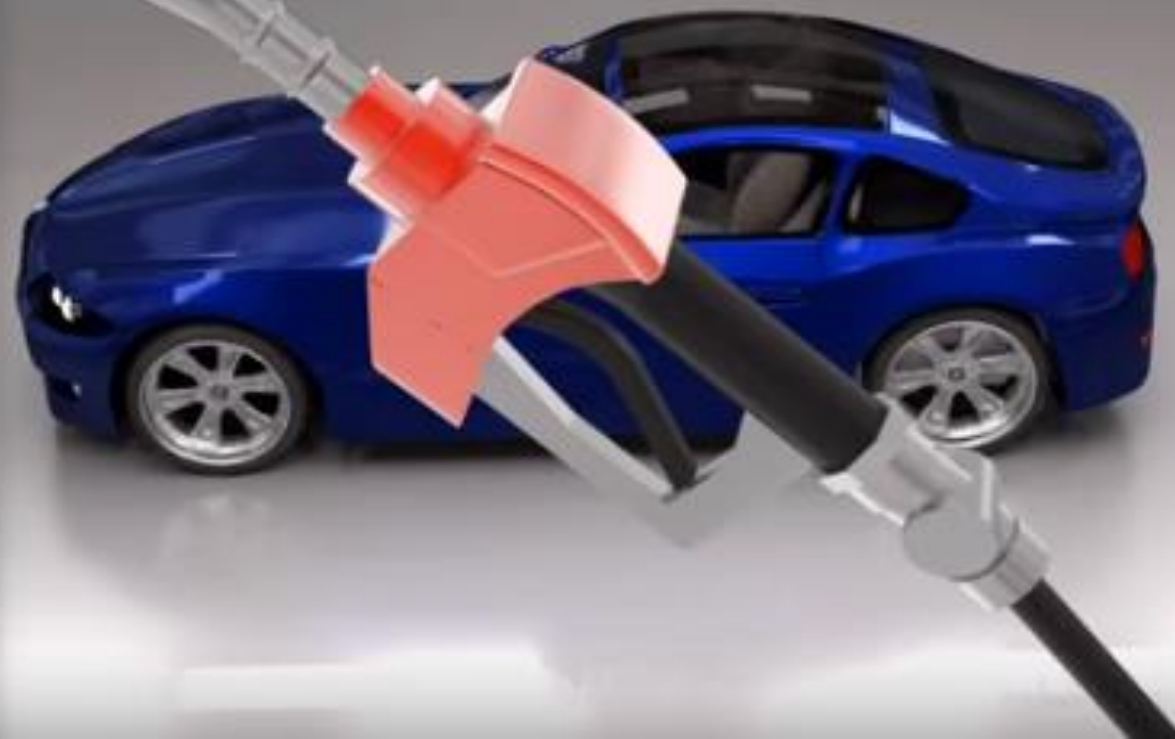
EV vs. PV

COST OF TRAVEL

\$ 0.03/mile



\$ 0.1/mile



TIEMPO DE CARGA COMBUSTIBLE



KALASHNIKOV RUSO VS TESLA USA



KALASHNIKOV SERA CONFIABLE Y COMPETIRA CON TESLA



Los trabajadores rubricaron

Los trabajadores rubricaron ayer en el ministerio su desvinculación con Renault

*“Creo que será tan confiable como un rifle Kalashnikov
y conquistará todo el mundo”*

▶ ⏩ 🔊 0:57 / 1:14

⚙️ ◻ ◻ ◻

GRANDES INVERSIONES Y TECNOLOGIA EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

- Volkswagen formará la mayor red de producción de coches eléctricos de Europa
- Volkswagen pondrá lo mejor del T-Roc en un coche eléctrico de 20.000 euros
- SK Innovation suministrará las baterías de los coches eléctricos del Grupo Volkswagen
- 15 empresas lideran la producción de baterías para coches eléctricos en Europa
- Volkswagen fabricará 50 millones de coches eléctricos en una única plataforma

PRECIO EUROS Y AUTONOMIA KM

	POTNCIA		AUTONOMIA	PRECIO
• COCHE 1	120 HP	28 KWH	280-209 KM	39925 Euros
• COCHE 2	170 HP	33 KWH	309 – 225 KM	38200 EUROS
• COCHE 3	400 HP	90 KWH	480 KM	79100 EUROS
• COCHE 4	110 HP	30 KWH	185-250 KM	23600- 27500 EUROS
• COCHE 5	150 HP	40 KWH	378-285 KM	31900 EUROS
• COCHE 6	108 HP	41 KWH	400-300 KM	23300 EUROS
• COCHE 5	420 HP	100 KWH	490-632 KM	86000 EUROS



INDIA VISION: "ODS" VALORES

BATERIA MASIFICA TRANSPORTE ELECTRICO SOLAR



CONCLUSION: MASIFICACION





Organiza  COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
Consejo Nacional

Auspician  MACUSANI
YELLOWCAKE

 continua

CONFERENCIA

MINERÍA DEL LITIO EN PERÚ Y LA ENERGÍA SOLAR

GRACIAS

- PARQUES Y CASAS SOLARES TENDRAN BATERIAS DE **LITIO**

