



El Bala Reto y desafíos

Pablo Solón

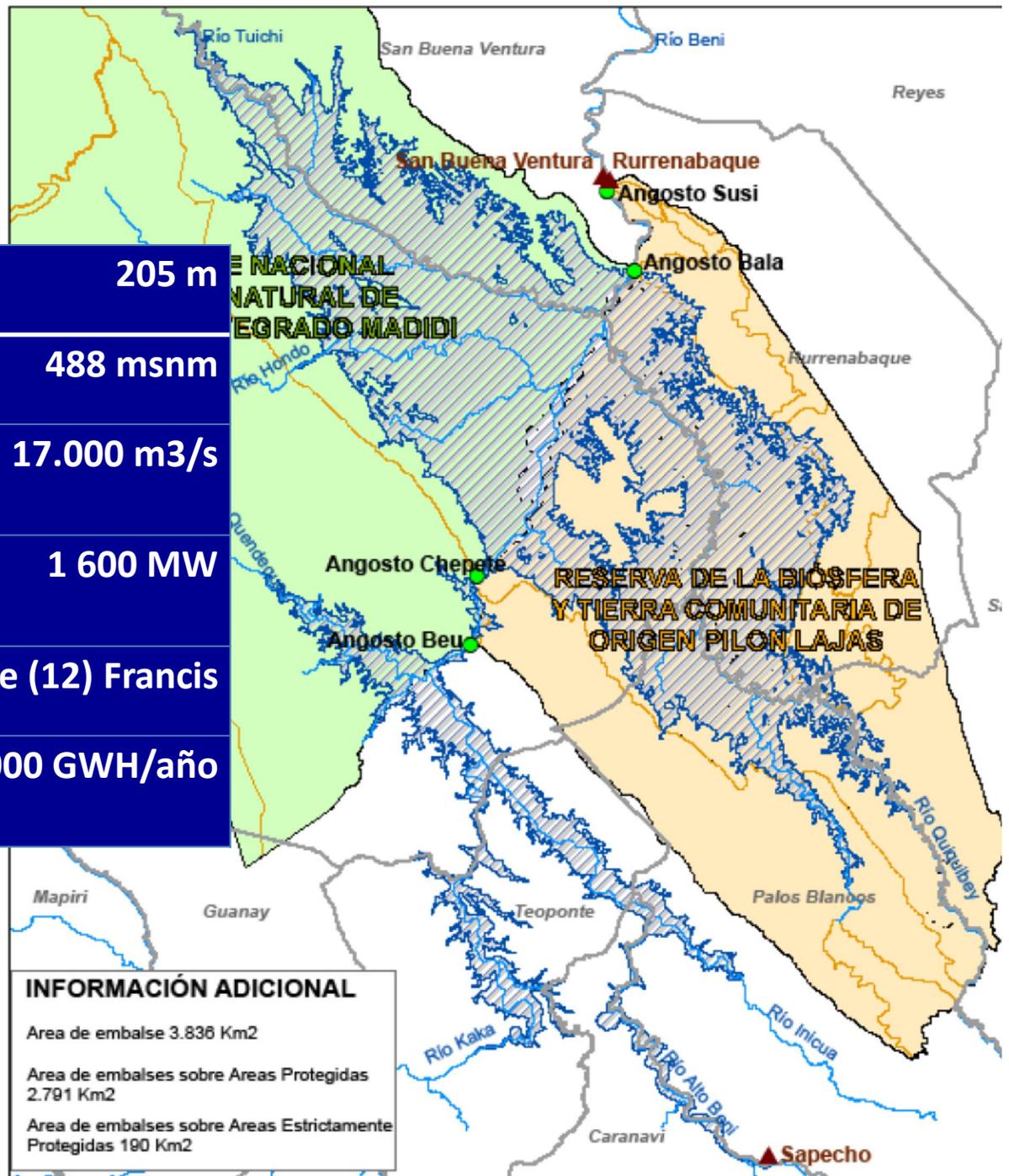
Fundación Solón

Noviembre 2016

1958

Altura de presa	205 m
Nivel normal	488 msnm
Caudal máximo de diseño	17.000 m ³ /s
Potencia total instalada	1 600 MW
Número de turbinas	Doce (12) Francis
Energía anual producida	10.000 GWH/año

Área del embalse 3.835 Km²
En áreas Protegidas 2.781 Km²



Embalses

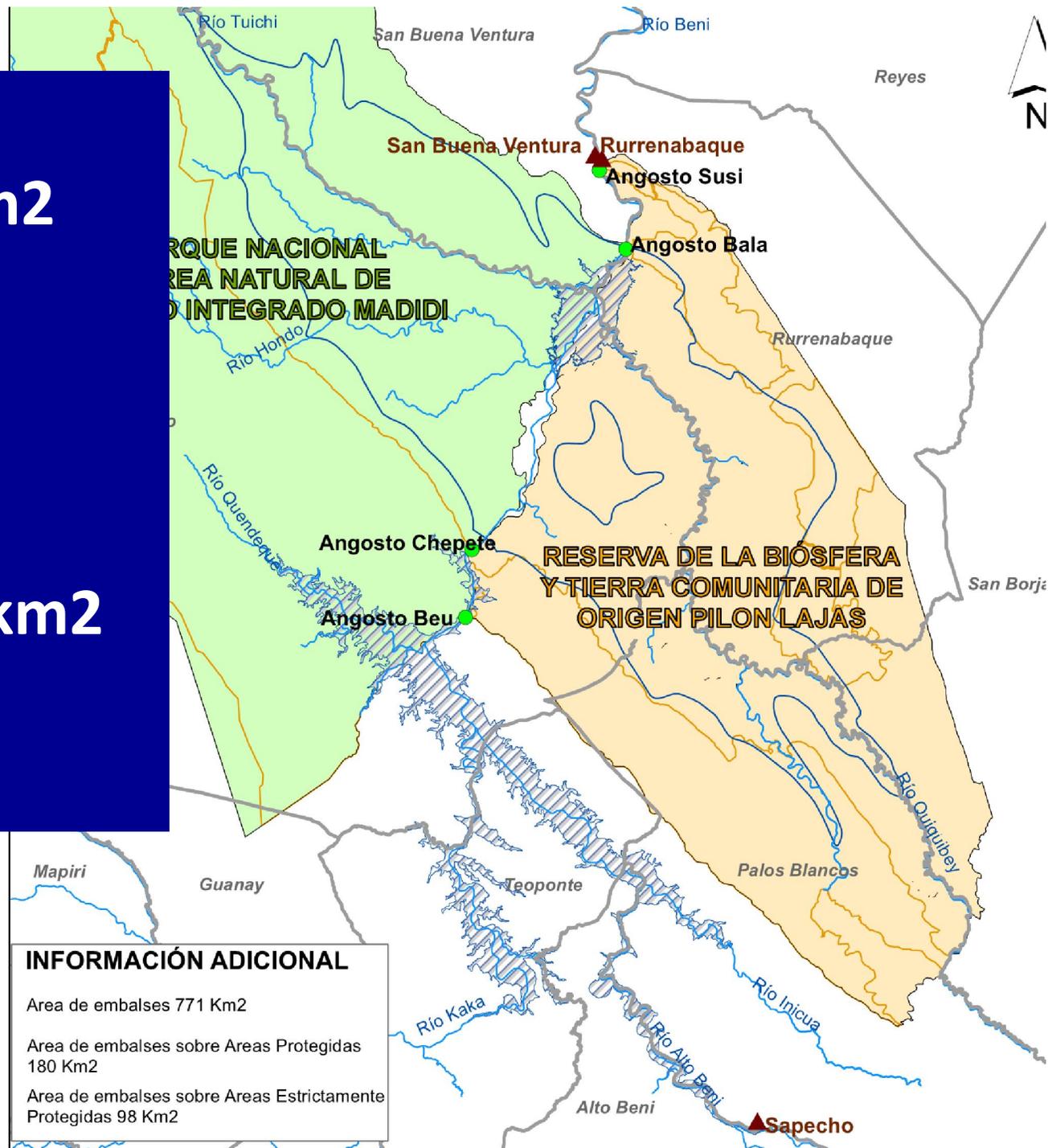
Chepete 679 Km²

El Bala 92 km²

Total 771 Km²

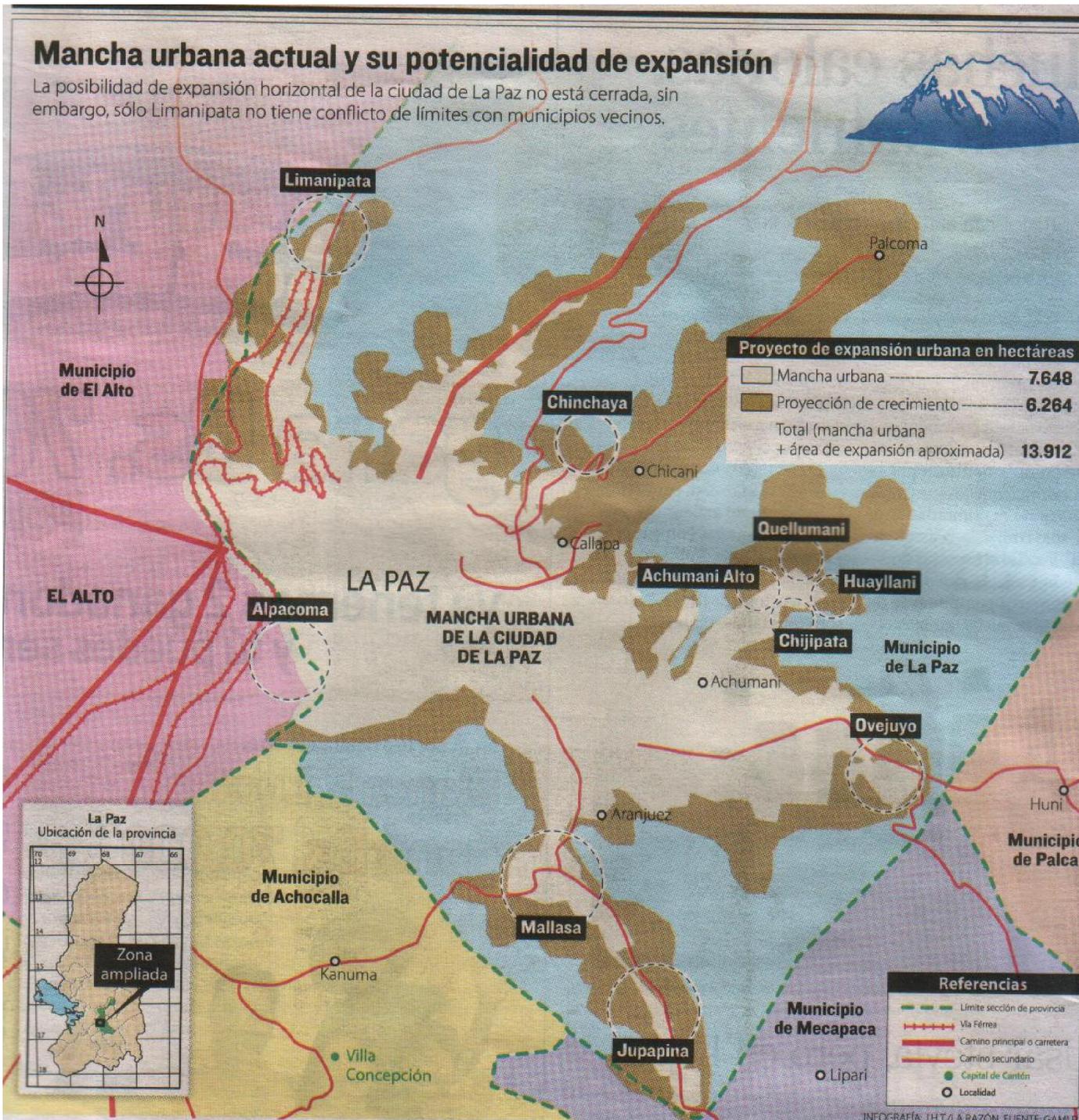
Área Influencia

Chepete 1,931 km²



Mancha urbana actual y su potencialidad de expansión

La posibilidad de expansión horizontal de la ciudad de La Paz no está cerrada, sin embargo, sólo Limanipata no tiene conflicto de límites con municipios vecinos.



Mancha Urbana La Paz 149 km²



8.063 millones de dólares no incluyen línea de transmisión de mas de 1.000 km a Cuyaba

Presupuesto Chepete

	ACTIVIDAD	COSTO APRÓXIMADO
ÍTEM		US\$/ÍTEM _{TOTAL}
1	CHEPETE 1	
1.1	INFRAESTRUCTURA VIAL	186.833.018,37
1.2	DESVIACIÓN RÍO BENI	1.112.934.610,74
1.3	PRESA	391.680.073,62
1.4	ADMINISTRACIÓN, IMPREVISTOS, UTILIDADES	1.164.613.150,76
1.5	OBRA CIVIL CASA DE MÁQUINAS CHEPETE 1	618.708.867,97
1.6	EQUIPOS CASA DE MÁQUINAS CHEPETE 1	512.891.855,18
	TOTAL CHEPETE 1	3.987.661.576,63
2	CHEPETE 2	
2.1	OBRA CIVIL CASA DE MÁQUINAS CHEPETE 2	601.376.306,19
2.2	CASA DE MÁQUINAS CHEPETE 2	1.679.614.473,46
	TOTAL CHEPETE 2	2.280.990.779,65
	SUB- TOTAL	6.843.652.356,29
	COMPENSACIONES AMBIENTALES (1%)	68.436.523,56
	TOTAL	6.337.088.879,85

Comunidades afectadas

CHEPETE

2.314 habitantes en áreas inundadas

1.660 en áreas colindantes

EL BALA

900 habitantes en áreas inundadas

290 en áreas colindantes

TOTAL

3.214 habitantes en áreas inundadas

1.950 en áreas colindantes



Especies Registradas según Geodata

Forma de Vida	Cantidad	Endemicas	Vulnerables y/o en peligro
FLORA			
Especies de flora	424	26	28
Total Flora	424	26	28
FAUNA			
Mamiferos Terrestres	201	sin datos	15
Aves	652	sin datos	sin datos
Anfibios y Reptiles	483	sin datos	sin datos
Peces	515	sin datos	sin datos
Total Fauna	1851		15
TOTAL FLORA Y FAUNA	2275	26	43

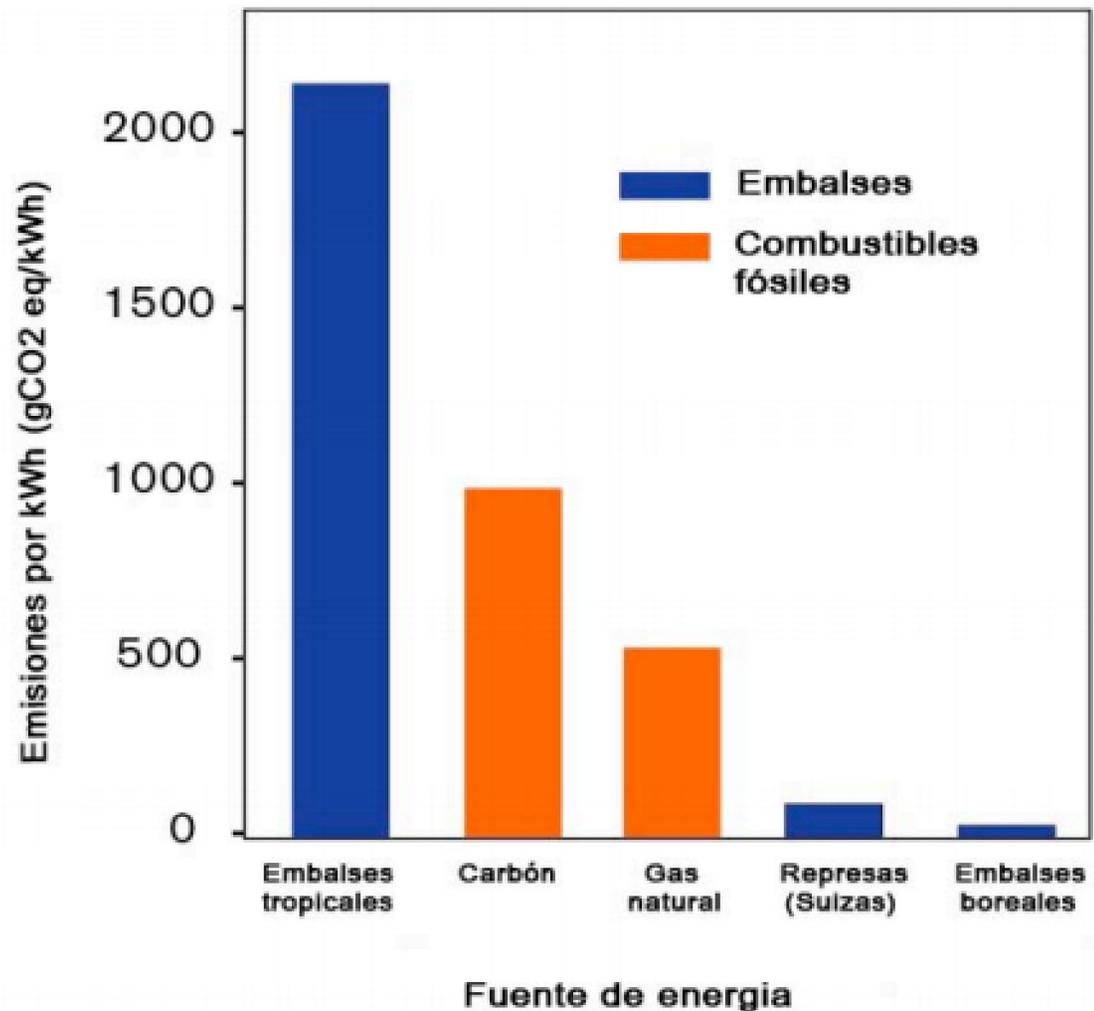
Ascensor y escalera de peces



Patrimonio arqueológico de hace 4.000 años



Deforestación y emisiones de Metano



**¿Cuánto energía generará el Chepete y
cuanto esperamos tener de ingreso?**

Generación: 15.471 Gwh/año

Ingresos: 1.250 millones USD/año

1.250.000.000 USD dividido entre 15.471.000 Mwh =

80,79 USD por Mwh

¿Por qué Brasil pagaría el doble de lo que le cuesta su energía?

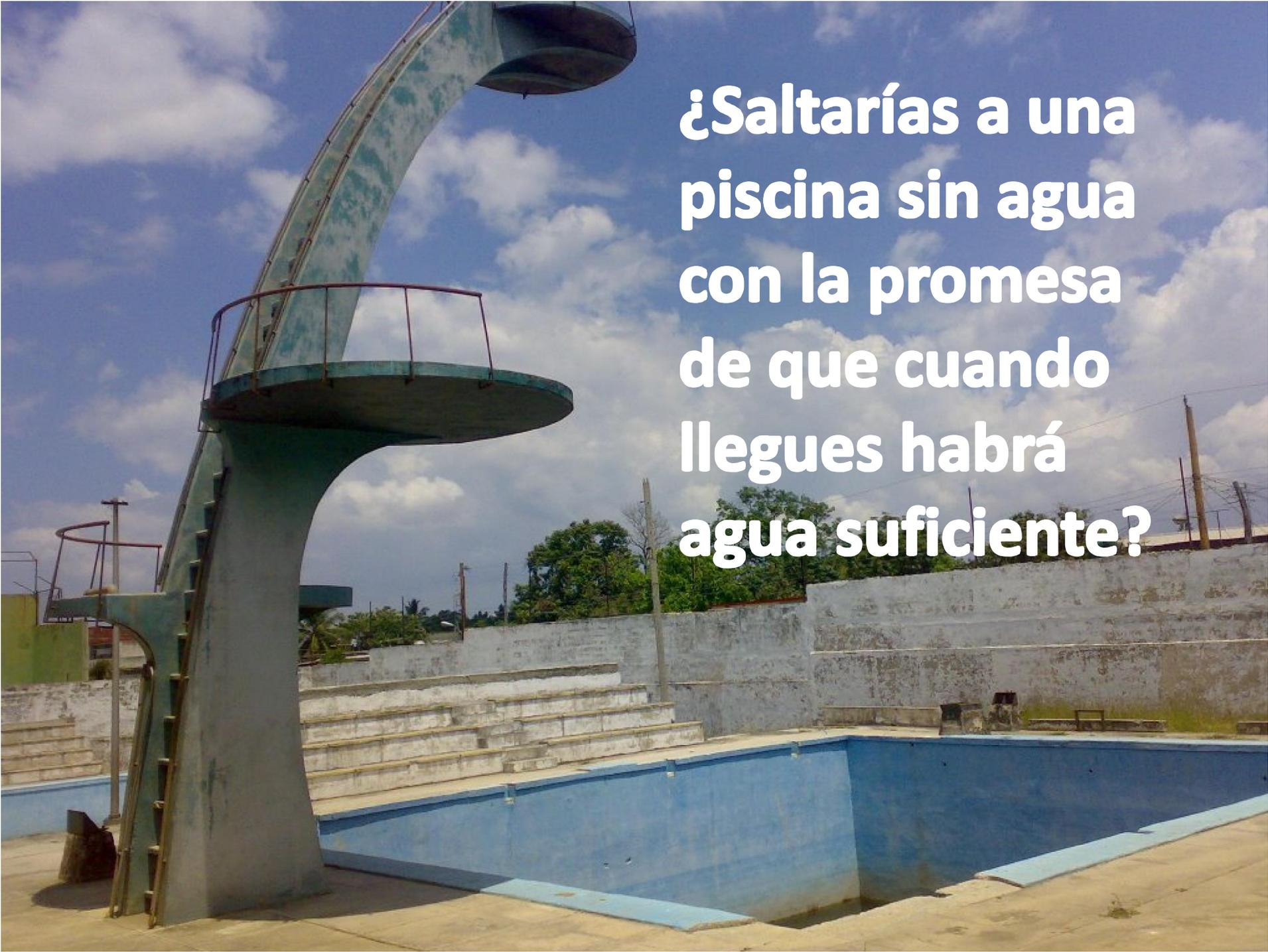
Hidroeléctrica	USD / Mwh
Santa Antonio	44,3
Jirau	43,2
Bolivia SIN	20,0
Chepete	80,7

Fuente: Furnas – Odebrecht , 2004.

¿Es rentable?

	Bala 220	Chepete 400	TOTAL
Potencia instalada (MW)	350	3.250	3.600
Producción eléctrica(GWH/año)	2.200	15.400	17.600
Costo energía (USD/MWh)	97	49	55
Total millones USD (GWH/año * USD/Mwh)	213,4	754,6	968

Elaboración Propia a partir de datos Geodata



¿Saltarías a una piscina sin agua con la promesa de que cuando llegues habrá agua suficiente?

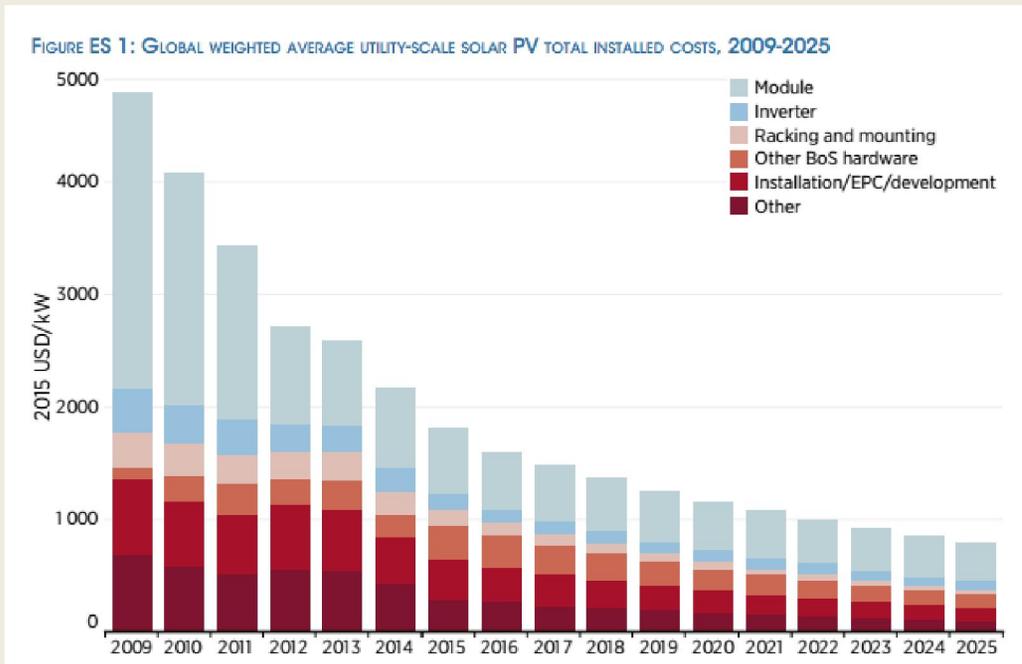
Estudio	Ejecutor	Fecha	Costo Millones de USD
Cachuela	Tecsult	Agosto 2008	8,1
El Bala - Identificación	Geodata	Abril 2015	3,1
El Bala - EDTP	Geodata	Julio 2016	11,8

19 Pisos
14 Millones de USD

**Nuevo Ministerio de Economía y Finanzas
Públicas**

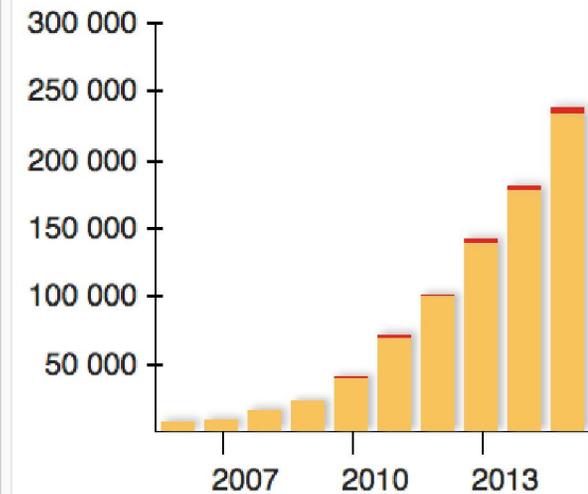


Disrupción de la Energía Solar



Desarrollo de la energía solar

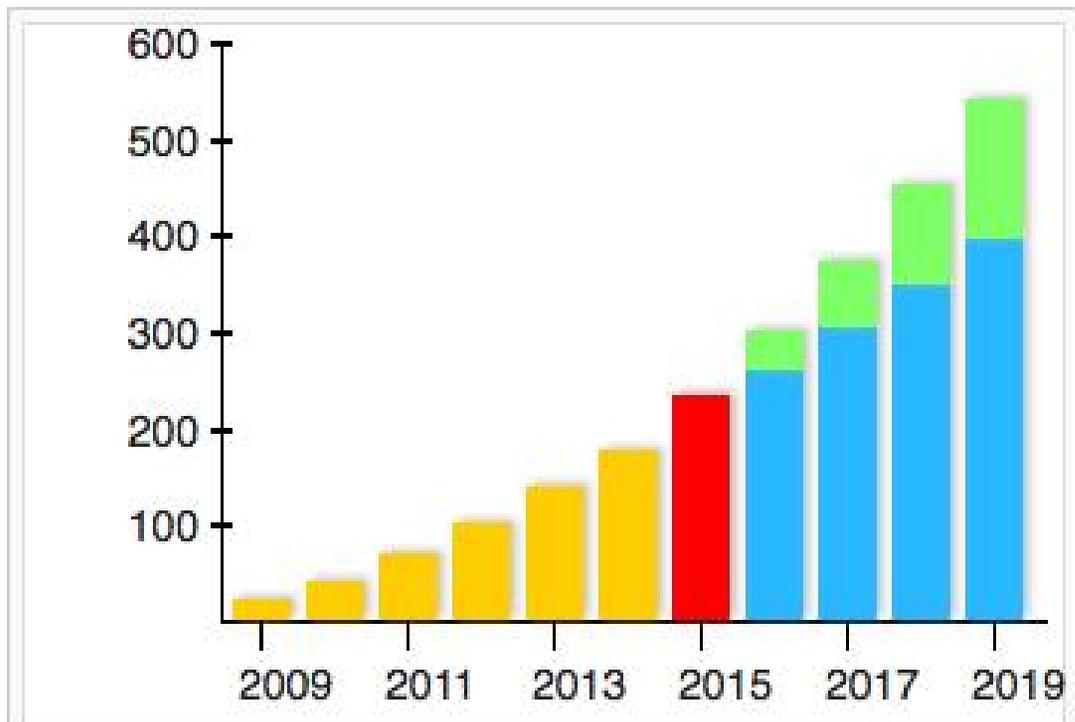
Capacidad en MW por tecnología



Desarrollo mundial de la energía solar entre 2006 y 2015.^{nota 1}

■ Energía solar fotovoltaica

■ Energía solar termoelectrica (CSP)



Potencia fotovoltaica instalada en el mundo (en GW). Datos históricos hasta 2014 y previsión hasta 2019.

- Datos históricos
- Estimación para 2015 (+55 GW, 233 GW)
- Previsión moderada 396 GW en 2019
- Previsión optimista 540 GW en 2019

Fuente: [SPE](#), Global Market Outlook 2015,²⁶⁴ :14 junto con las previsiones de la industria para 2015.^{nota 7}

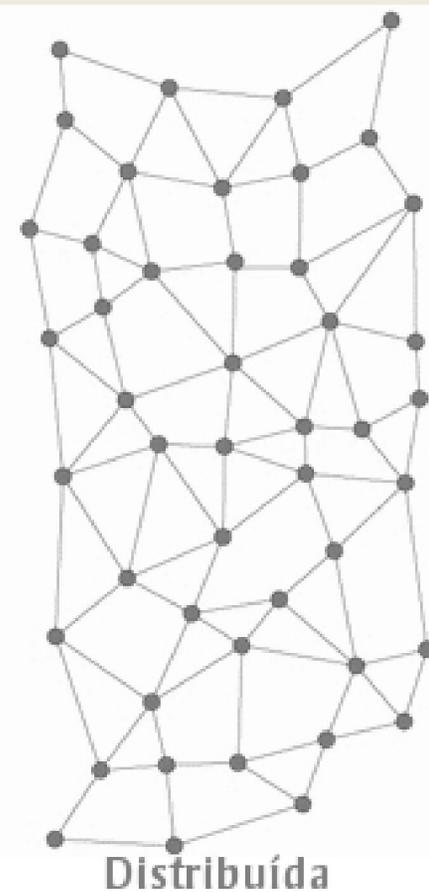
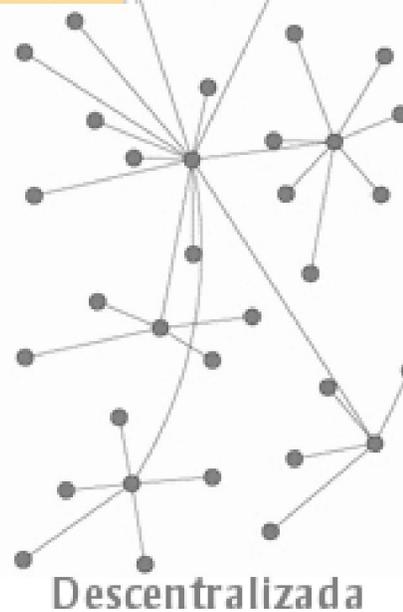
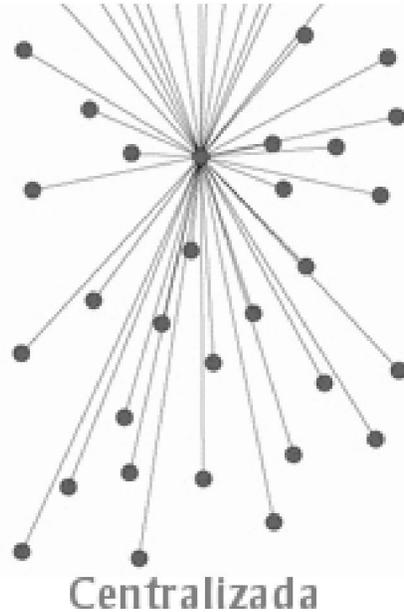
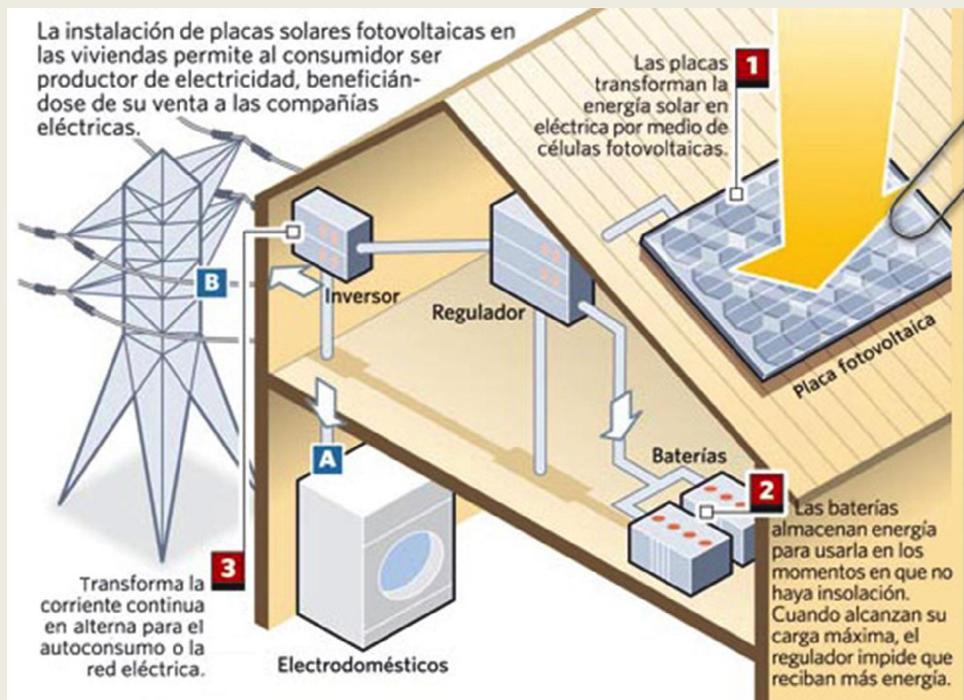
Reducción potencial del costo de la energía solar fotovoltaica

Variación del promedio ponderado mundial

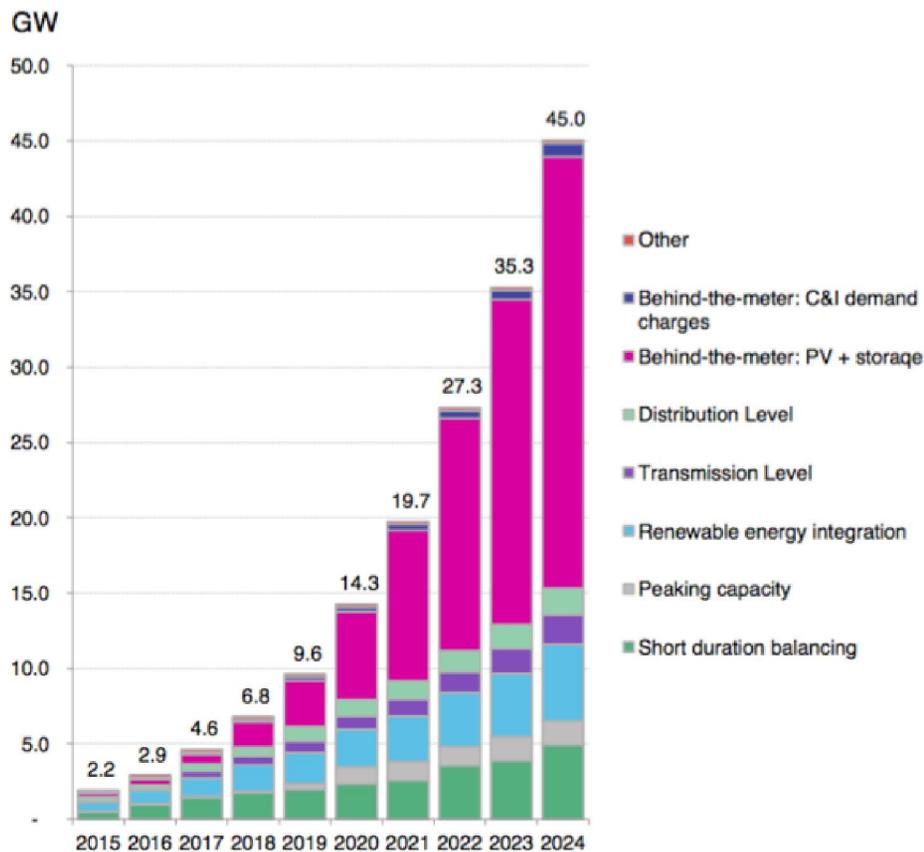
	2015	2025	Variación porcentual
Inversión (USD/kW)	1810	790	-57%
LCOE (USD/kWh)	0,13	0,06	-59%

Fuente: IRENA The Power of Change: Solar and wind cost reduction potential to 2025

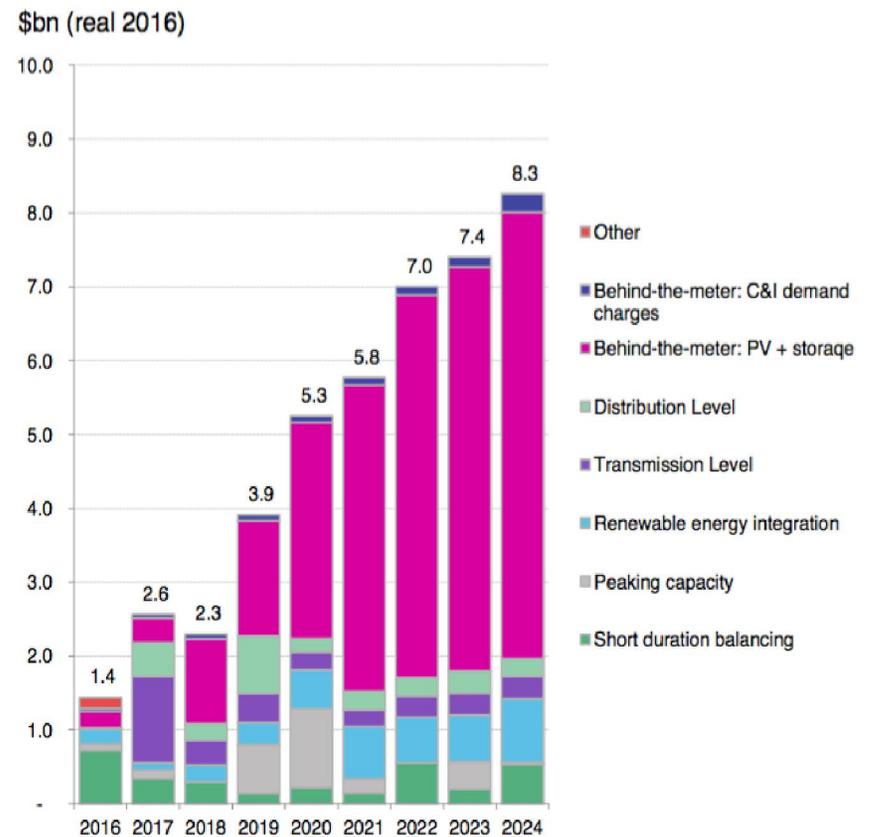
Generación Distribuida



Crecimiento exponencial de Baterías



Source: Bloomberg New Energy Finance

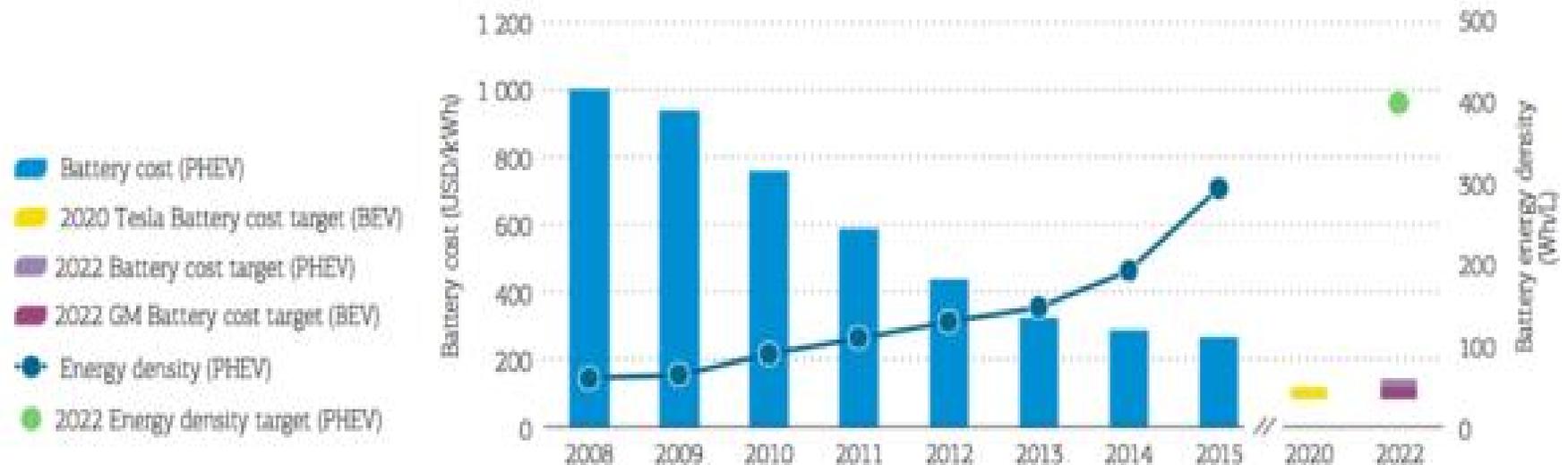


Source: Bloomberg New Energy Finance

Battery technology improvements

Since 2008, battery costs were cut by a factor four and battery energy density had a fivefold increase. Technological developments hold the promise to continue to deliver improvements in the forthcoming years.

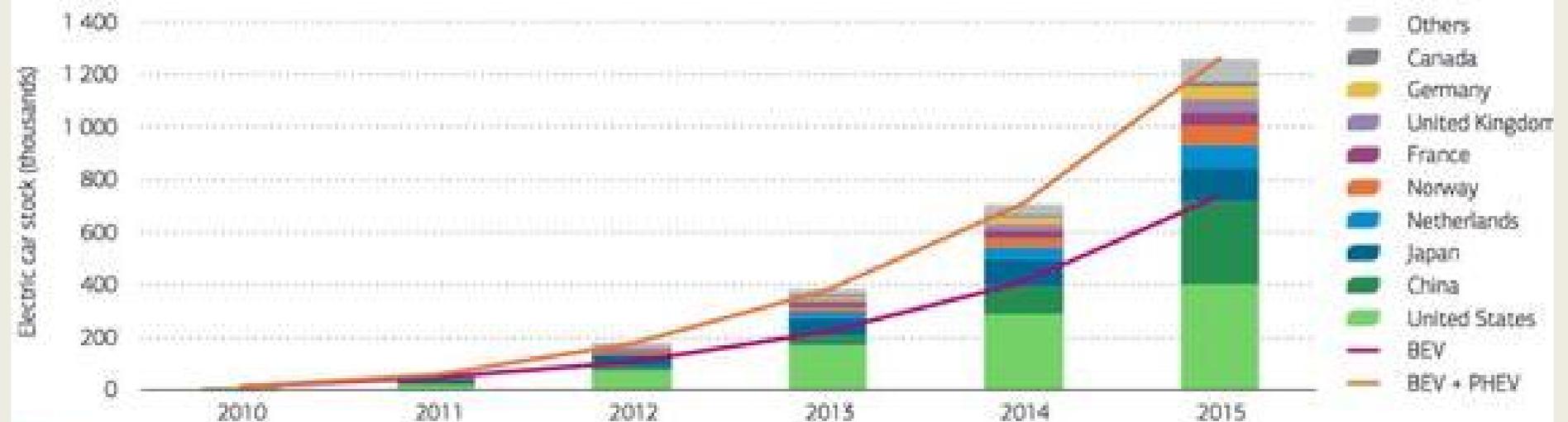
Evolution of battery energy density and cost



Electric vehicles

The year 2015 saw the global threshold of 1 million electric cars¹ on the road exceeded, closing at 1.26 million. In 2014, only about half of today's electric car stock existed. In 2005, electric cars were still measured in hundreds. 2015 also saw more than 200 million electric two wheelers on the road, and 170 000 buses, primarily in China.

Evolution of the global electric car stock, 2010-15

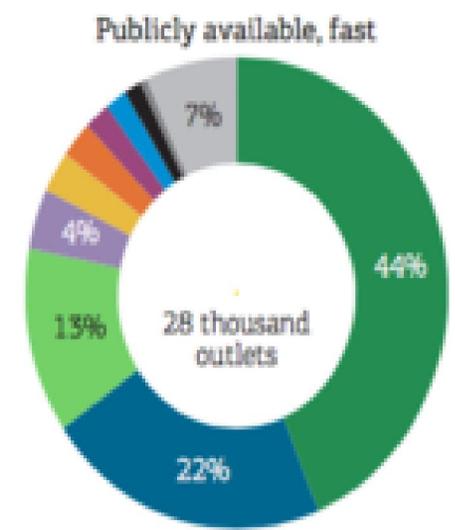
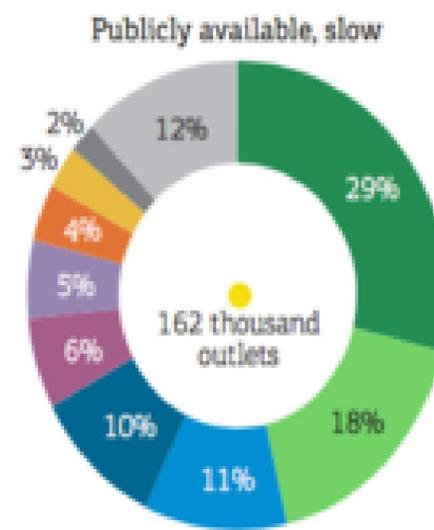
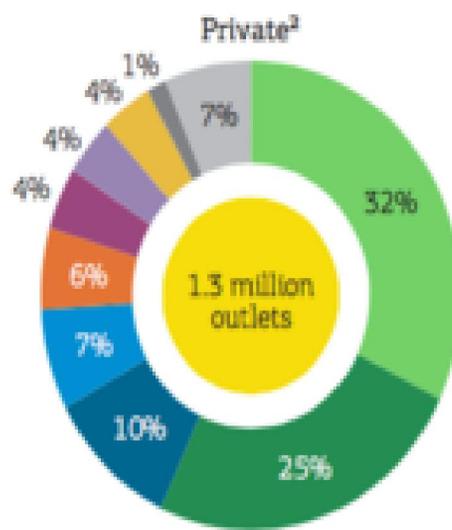


Key point: The uptake of electric cars has been growing since 2010, with a BEV uptake slightly ahead of PHEV uptake. 80% of the electric cars on road worldwide are located in the United States, China, Japan, the Netherlands and Norway.

Charging infrastructure

There are an estimated total of 1.45 million electric car charging points worldwide in 2015. Publicly accessible charging facilities have been following the growth trend of the electric car stock in the past year.

Geographical distribution of the 2015 stock of EVSE outlets by charger type





Otra Bolivia es Posible

Mas información
www.fundacionsolon.org