

Energía Sostenible para Todos

Ing. Richard Hansen

ExpoEnergía 2016

Día 9 de Junio de 2016

San Pedro Sula, Honduras



Soluz, Inc.

- Una empresa incorporada en Boston, Massachusetts, EEUU en 1993 para contribuir a la transición global hacia energía sostenible. SOLUZ tiene dos divisiones:
 - Productos – Vía nuestra Subsidiaria, *Soluz Honduras, S.A. de C.V.* establecida en 1994 aquí en SPS, Honduras.
 - Asesoría – Para Instituciones Multilaterales y Bilaterales, Empresas y Organizaciones No Gubernamentales.

2014-2024 Declarado por Naciones Unidas Década de la Energía Sostenible para Todos

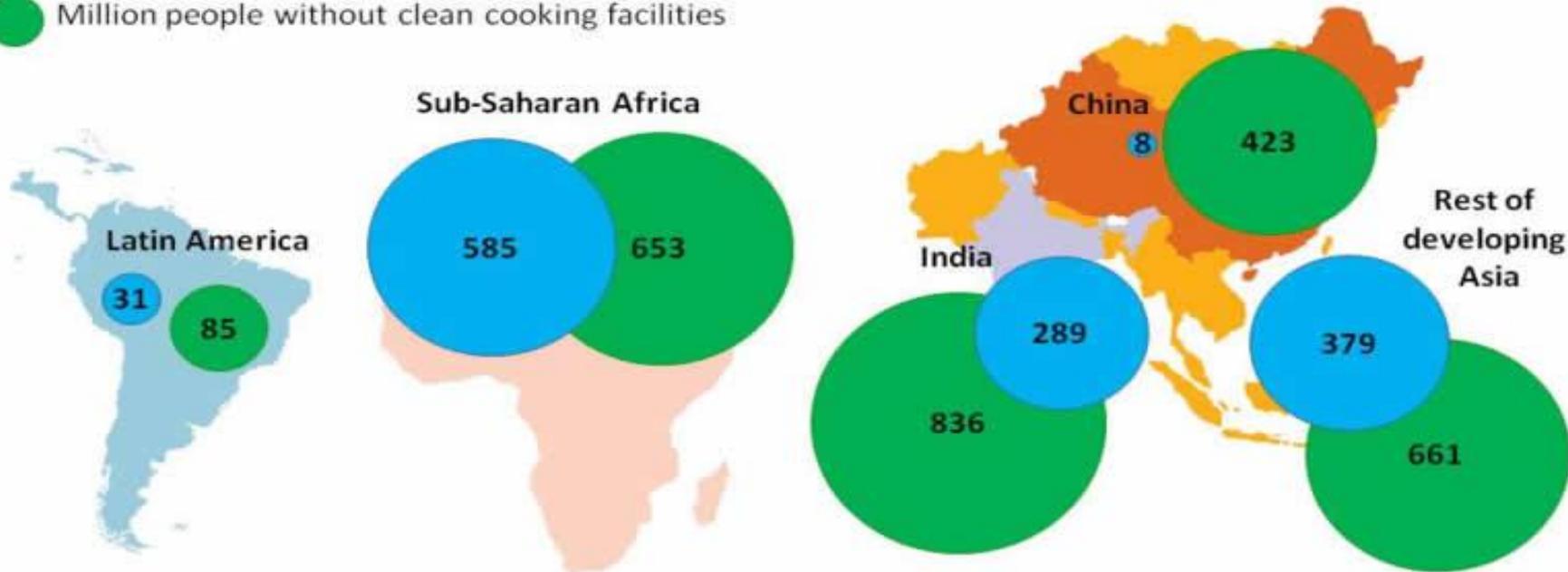
- Esta iniciativa involucra los gobiernos, el sector privado y la sociedad civil en todo el mundo para lograr tres metas importantes para 2030:
 - Garantizar el acceso universal a servicios energéticos modernos.
 - Duplicar la tasa de mejora de la eficiencia energética.
 - Duplicar la cantidad de las energías renovables en el matriz energético global.
- Estamos en un momento apropiado para una gran colaboración internacional.....

La Pobreza Energética en el Mundo (IEA)

Energy poverty is widespread

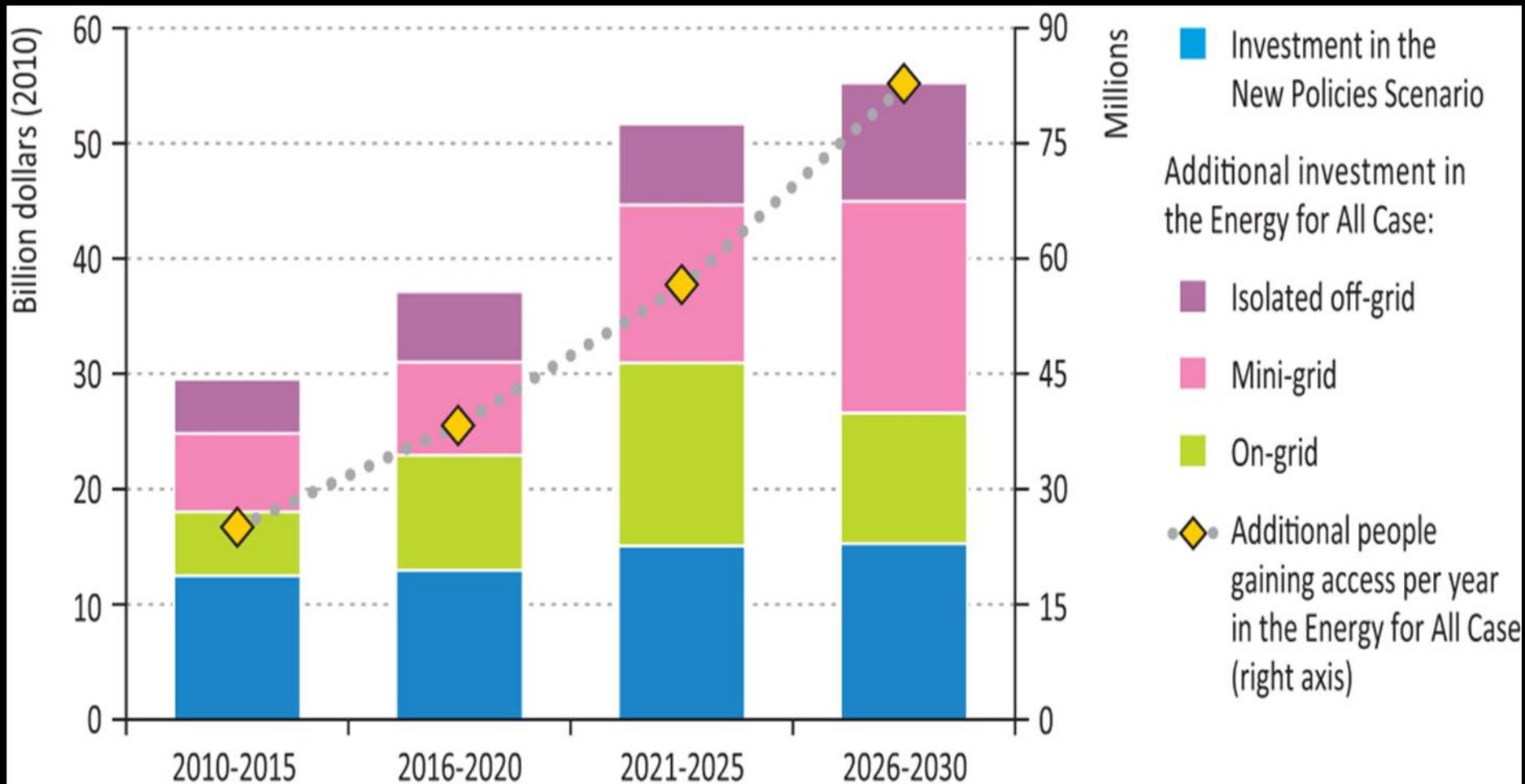
WORLD 2
ENERGY 0
OUTLOOK 1

- Million people without electricity
- Million people without clean cooking facilities



*1.3 billion people in the world live without electricity
and 2.7 billion live without clean cooking facilities*

Inversiones Requerido para el caso de “Energía para Todos” Fuente: International Energy Agency (IEA)



Lanzamiento SE4ALL Américas: Octubre 2014 en Santiago, Chile



Pres. Michelle Bachelet



Sin Electricidad en las Américas:

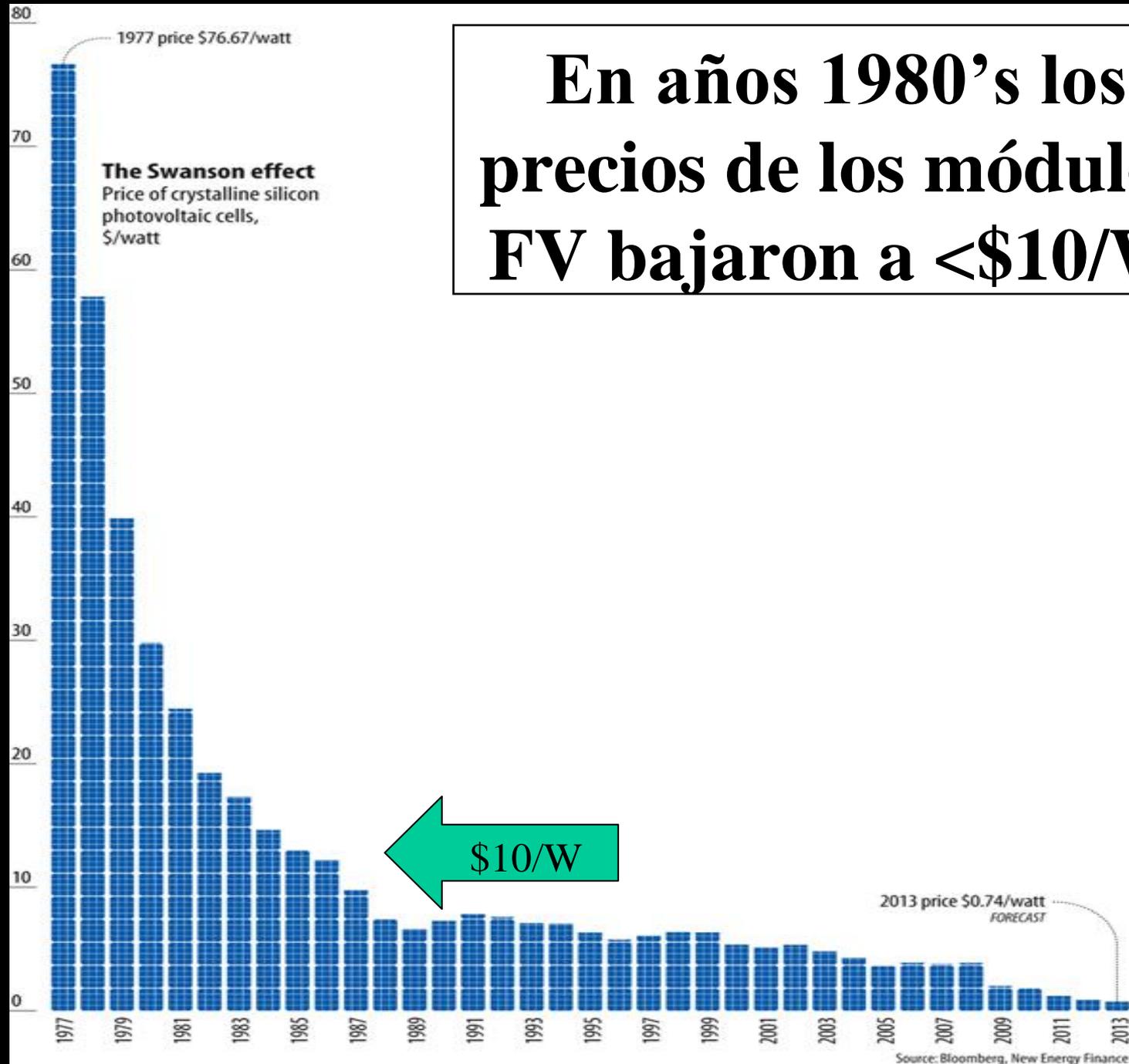
7%, 31M Personas, 6M Hogares

- Los 8 Países con >10% sin Acceso:
 - Haiti: 61.5%, 6.2M (1,240,000 viviendas)
 - Honduras: 29.7%, 2.2M (440,000 viviendas)
 - Nicaragua: 27.9%, 1.6M (320,000 viviendas)
 - Bolivia: 22.5%, 2.2M (440,000 viviendas)
 - Guatemala: 19.5%, 2.7M (540,000 viviendas)
 - Peru: 14.3%, 4.2M (840,000 viviendas)
 - El Salvador: 13.6%, 0.8M (160,000 viviendas)
 - Panama: 11.9%, 0.4M (80,000 viviendas)

– Fuente: IEA-<http://www.iea.org/weo/electricity.asp> (2009)

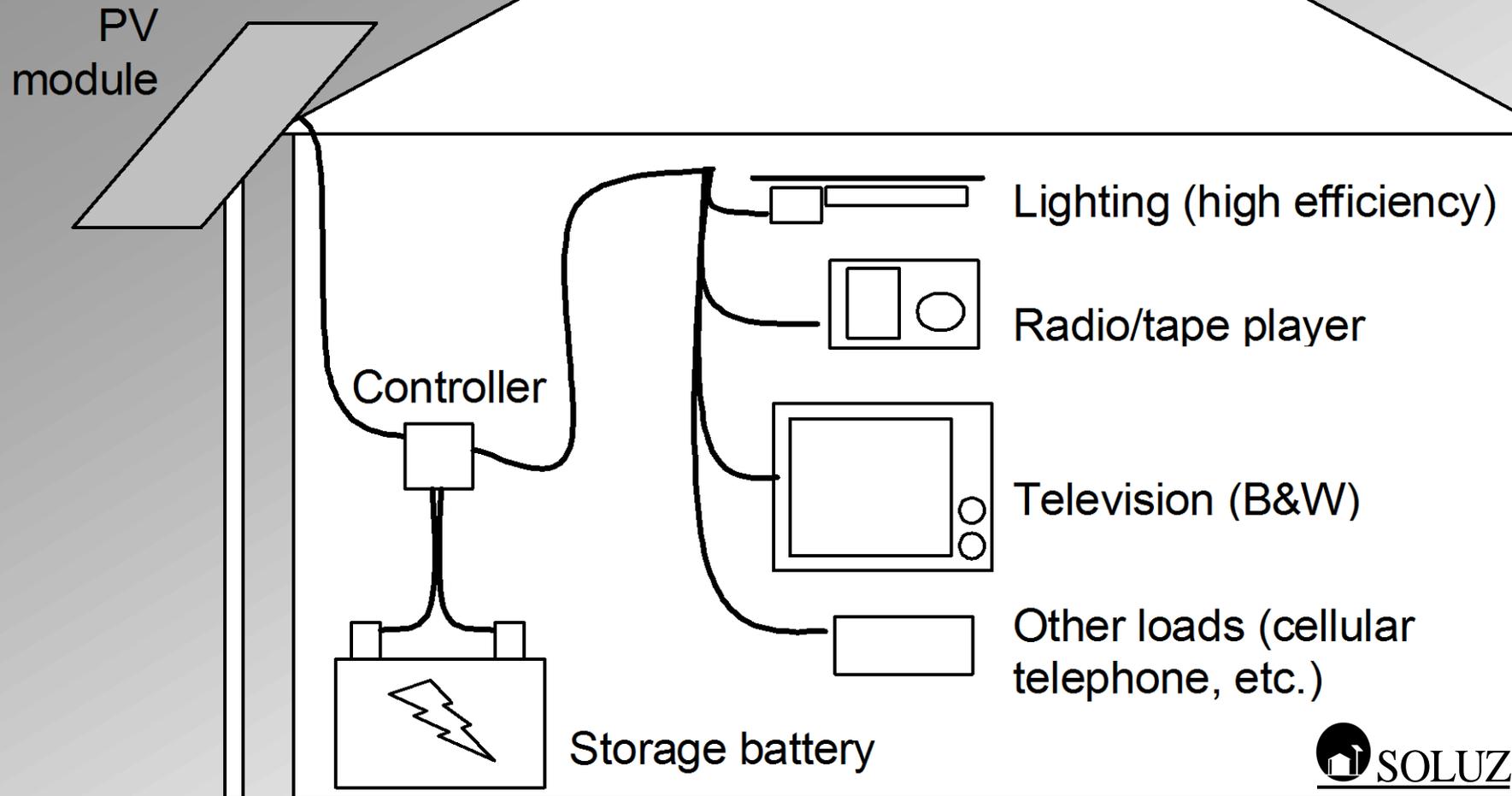
Fotovoltaica (FV) y Acceso a Electricidad en Honduras

En años 1980's los precios de los módulos FV bajaron a <\$10/W



Sistema FV (20-100W) US\$400-US\$1000

Combinado con planes de micro-financiamiento



Primera Vivienda/Pulpería con FV en RD

Felipe Martínez: Bella Vista, Abril 1984



1989 Introducción FV en Honduras

OAK RIDGE NATIONAL LABORATORY

OPERATED BY MARTIN MARIETTA ENERGY SYSTEMS, INC.
POST OFFICE BOX 2008, OAK RIDGE, TENNESSEE 37831-6285

ORNL

FOREIGN TRIP REPORT

ORNL/FTR-3369

DATE: September 5, 1989

SUBJECT: Report of Foreign Travel of D. B. Waddle, Research Staff, Energy Division

TO: Alvin W. Trivelpiece

FROM: D. B. Waddle

PURPOSE: To discuss solar energy technology transfer with AID Missions, private voluntary organizations (PVO's) and local government officials.

SITES VISITED: 8/20-8/26 USAID Guatemala City, Guatemala
8/27-8/30 USAID Tegucigalpa, Honduras

ABSTRACT

1991 Reunión en Republica Dominicana



Cuerpo de Paz de Honduras

USDOE: Laboratorio Nacional "Sandia"



1991-1995 Enersol: Capacitación FV Honduras

**Entrenador: Diana Solis,
Enersol**

**Participante: Andrés Carbajal,
Plan International**



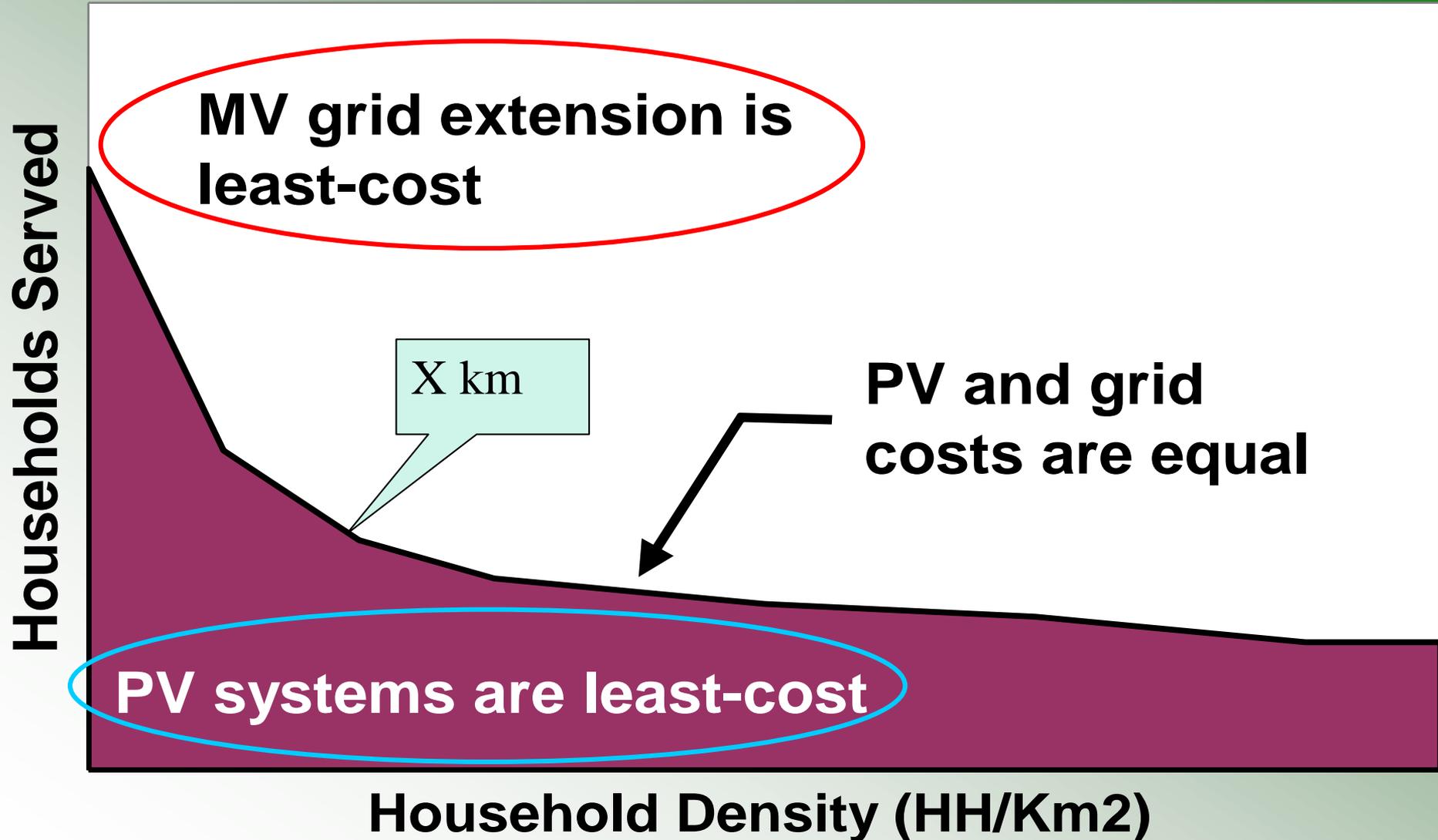
Soluz Honduras: 1994-Hoy

Andrés Carbajal,
Gerente General

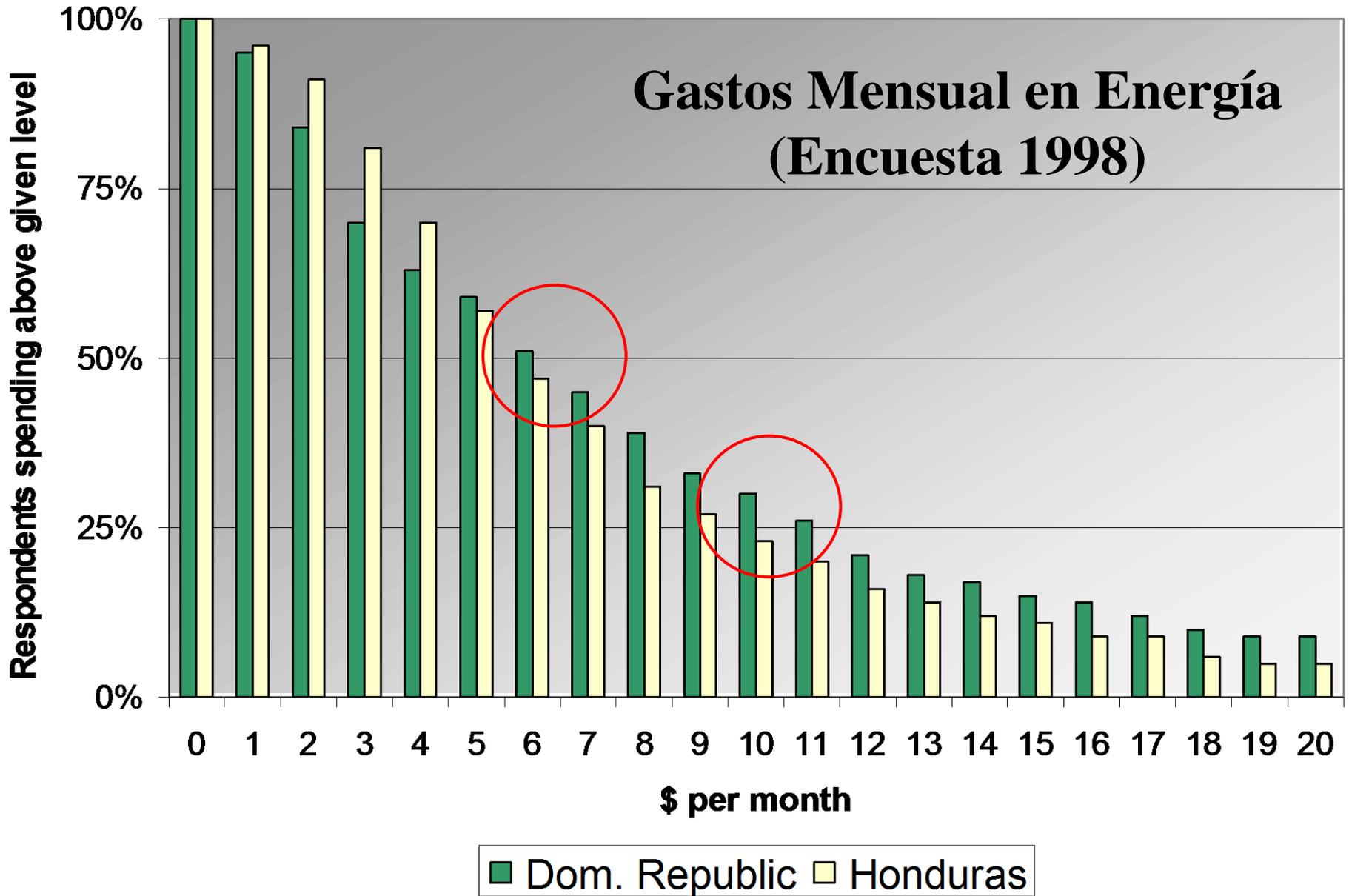


4 Oficinas
>20,000 Sistemas FV

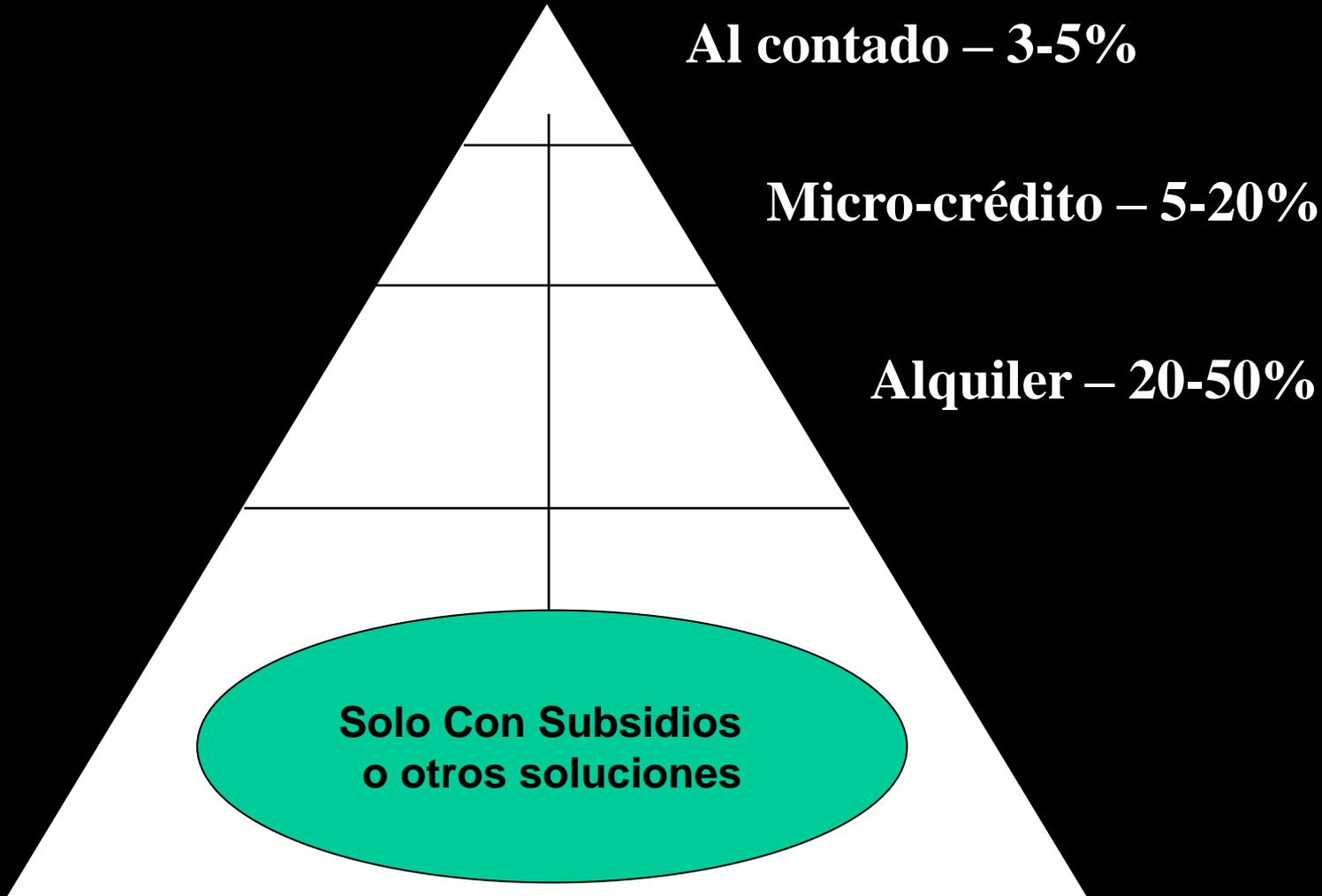
Extensión de la Red vs. FV Distribuida



Gastos Mensual en Energía (Encuesta 1998)



Análisis Opciones Financieros FV 20-100W



SOLUZ: Oferta Alquiler FV 1998-2006 (1500 clientes)



Proyecto PROSOL 2008-2012 (FHIS)

- Un Modelo Publico-Privado del Banco Mundial
 - Utilizó capacidad de cinco (5) proveedores locales
 - Involucró varias Instituciones Micro-financieras
 - Mejoró acceso para los pobres con subsidios (40%)
 - Instaló FV para 5000 viviendas (SOLUZ 2500)



SOLUZ Clientes: Viviendas y Micro-Microempresas



Lámpara FV/LED con cargador de celular \$50

Banco Mundial: "Lighting Africa"



Etiopia, África



Soluz Honduras

Cinco niveles de acceso

		Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
1. Capacidad de punta	Potencia	No hay electricidad	Min 1 W	Min 50 W	Min 200 W	Min 2 kW	
	Energía diaria		Min 4 Wh	Min 200 Wh		Min 1.6 kWh	Min 4 kWh
2. Duración	Horas de día	< 4 horas	Min 4 horas		Min 8 horas	Min 16 horas	Min 23 horas
	Horas de noche	< 2 horas	Min 2 horas			Min 2 horas	Min 4 horas
3. Confiabilidad					Max de 3 apagones/día	Max 7 apagones / semana	Max 3 ap. / sem. < 2 horas max.
4. Calidad					Las variaciones de voltaje no afectan el uso de aparatos		
5. Capacidad de pago				El costo del consumo anual de 365 kWh es menos de 10% del ingreso del hogar.			
6. Legalidad					La factura se paga a una empresa oficial de electricidad, cual sea el mecanismo		
7. Salud y Seguridad					Ausencia de accidentes y de percepción de riesgos eléctricos a futuro		

Gama de Recuperación de Costos

Ofertas

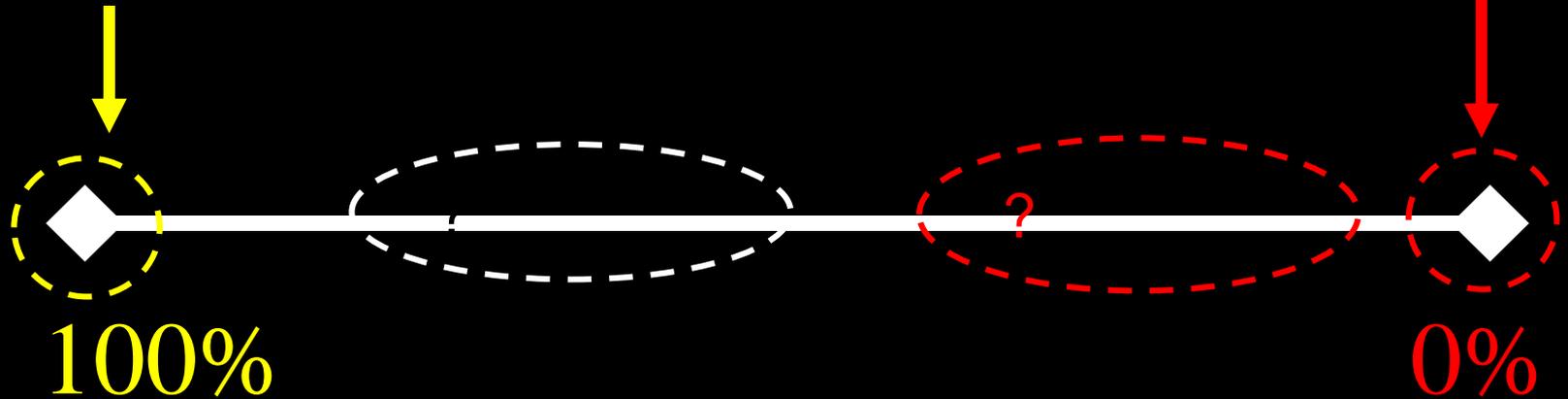
FV

Comerciales

Sistemas

FV

Donados



Que necesitamos para llegar a la meta de acceso universal de energía?

- Planificación integral en vez de tener varias agencias del gobierno desarrollando proyectos sin coordinación.
- Ofertas/modelos técnicos/financieros para cumplir con el rango completo de las necesidades rurales.
- Smart Subsidies para acelerar acceso a energía eléctrico con FV en zonas aisladas.
- *Impulsar* las innovaciones técnico/financieras de las empresas solares líderes.

SOLUZ: Escuelas Rurales: FV y Educación

- ◆ EUROSOLAR 2009-2011: Sistemas FV (1.1kW) de aulas tecnológicas con computadoras en 68 comunidades.
- ◆ FHIS/PROSOL 2011-2012: Docenas de escuelas con luz y equipos audio-visual.



SOLUZ: Proyectos FV de Telecomunicaciones



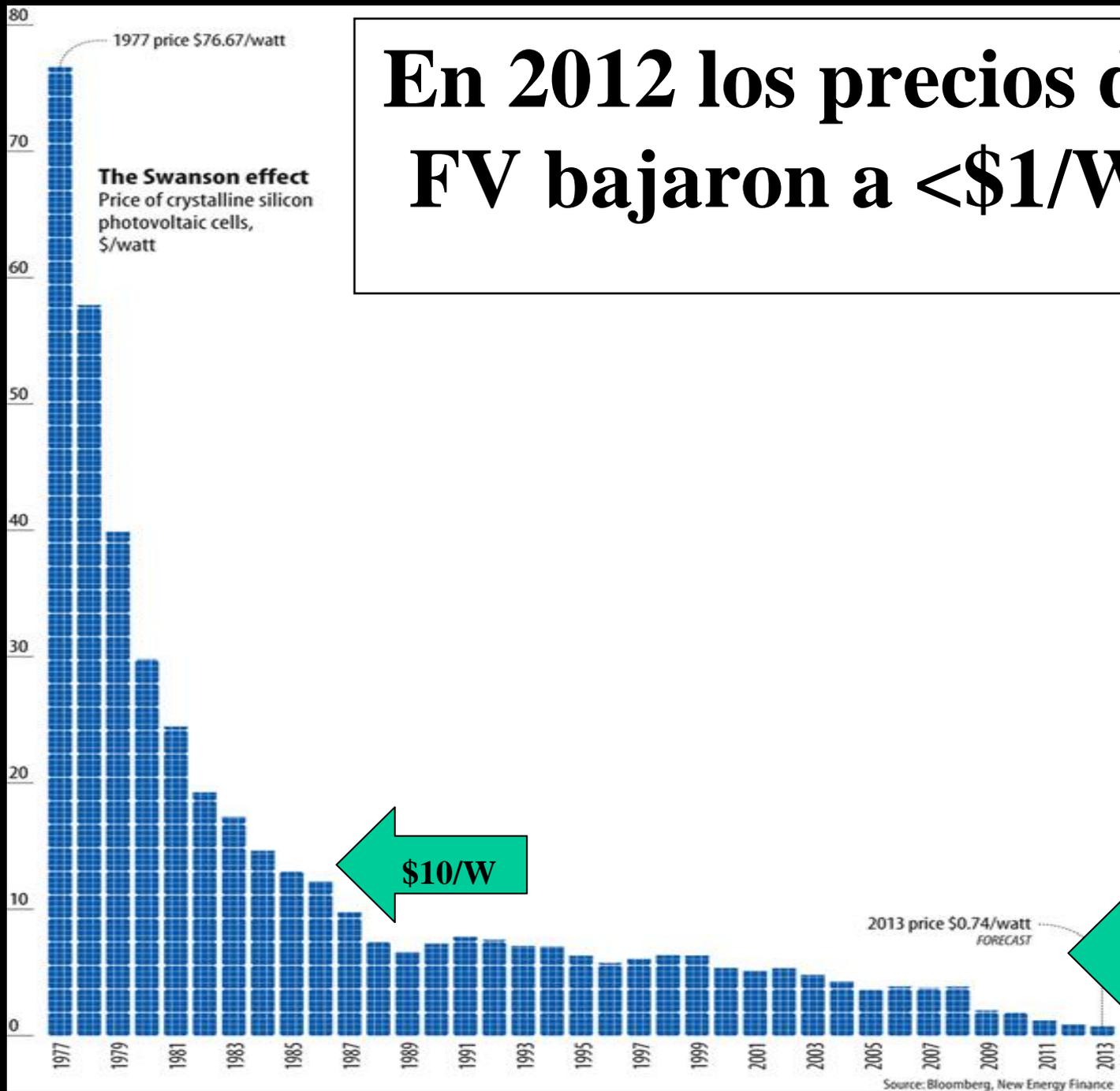
- Sistemas FV de 6kW con CELTEL
- 4 comunidades de La Mosquitia.



10/6/2016

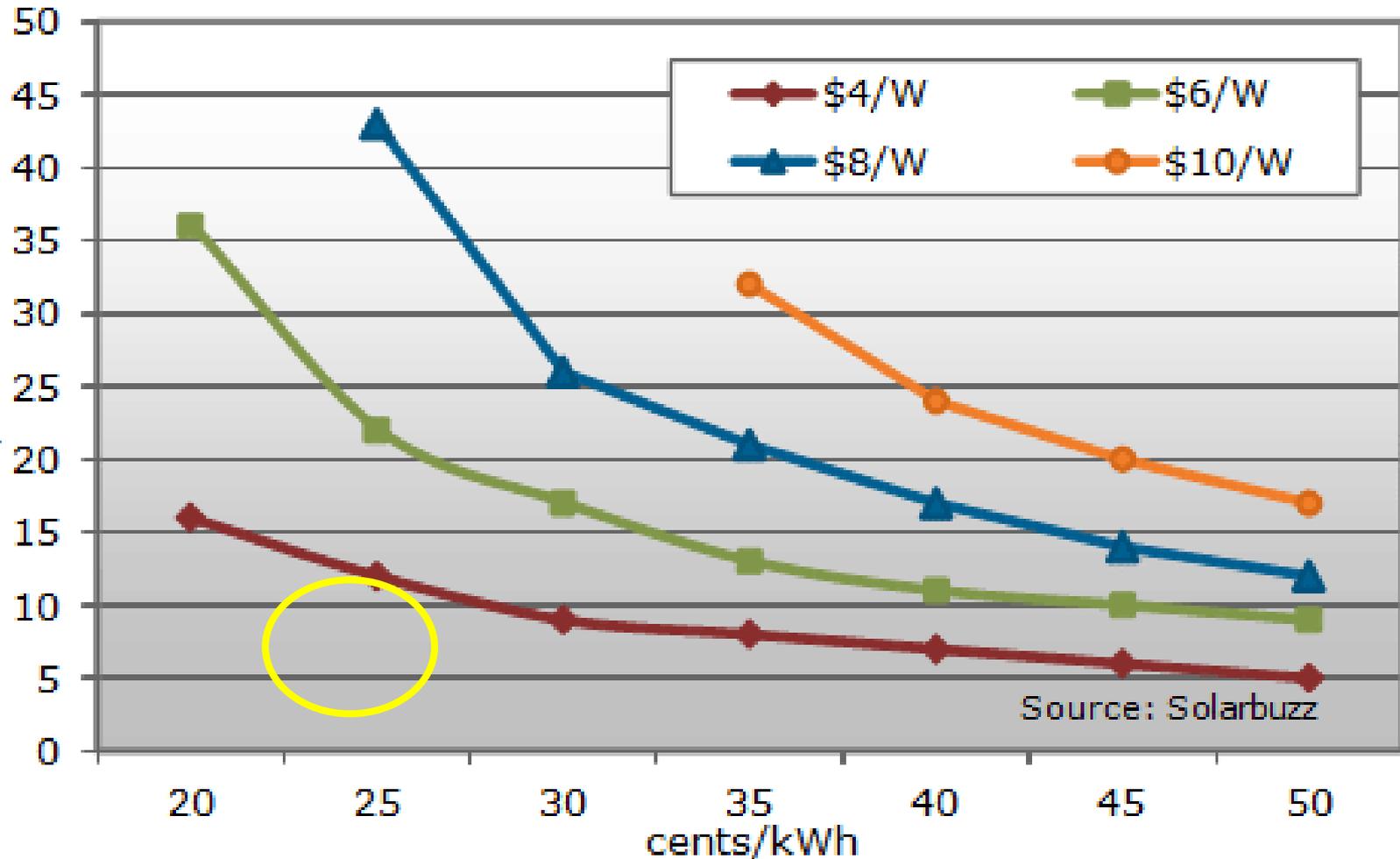
FV Inyección a la Red En Honduras

En 2012 los precios de FV bajaron a <math>< \\$1/W</math>



Periodo de Recuperación de la Inversión

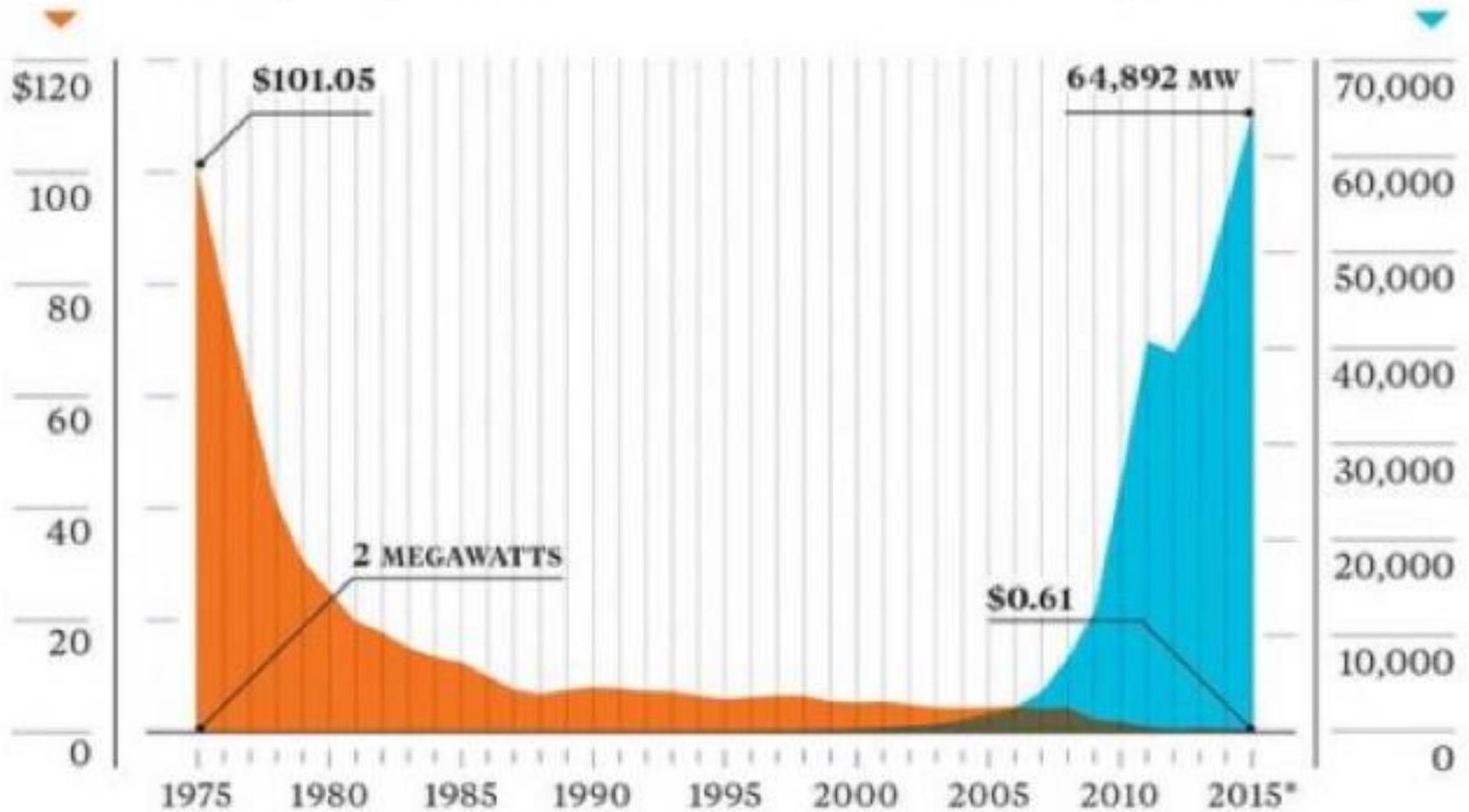
Payback Period of Installed Solar Photovoltaic Systems
(Assuming 5 sun-hours and 5% discount rate)



El Valle de Vida-FV

Price of a solar panel per watt

Global solar panel installations



Segmentos del Mercado FV Inyección

1-Utility Scale: Plantas FV 5MW a >500MW

- En Honduras Plantas FV hasta 50MW vendiendo energía eléctrica a la ENEE.

2-Industrial/Comercial: Sistema FV 100kW-5MW

- Para el autoconsumo en Grandes Empresas

3-FV para Todos: Sistemas FV de 1kW a 20-100kW

- Instituciones Sociales (ONGs, Escuelas, Etc.)
- Pymes (Pequeñas y medianas empresas)
- Residenciales

Utility Scale en Honduras

300MW en Julio 2015 con incentivo de \$0.03/kWh lo que ha resultado en una “Feed-in-Tariff” (FIT) de \$0.17/kWh



Grupo Ortiz: Planta Solar FV (42,38 MW) en Marcovia, departamento Choluteca

Segmento: Industrial/Comercial

- **SmartSolar: Un Sistema FV de 260kW en el techo de la EmSula en Mayo 2014. En 2015 ampliaron a 3MW apoyado con un préstamo de \$5M del BID.**



Segmento: *FV para Todos*

1kW a 20kW....hasta 100kW

- **Este segmento del mercado de FV Inyección a la red es el enfoque de Soluz Honduras.**
- **Soluz Honduras comenzó en 2012 con FV inyección a la red.**
- **Los Clientes de “FV para Todos” incluyen:**
 - **Instituciones Sociales (ONGs, Escuelas, Etc.)**
 - **Pymes (Pequeñas y medianas empresas)**
 - **Residencial**

SOLUZ: Universidad Nacional Autónoma de Honduras

Primer FV Inyección a la Red de ENEE: Febrero 2012



Una Donación de Soluz Honduras

Colaboración con UNAH Departamento de Ingeniería Eléctrica

12 Paneles FV de 190W Marca Evergreen (2.3kW)

Inversor Marca SMA (2kW)

SOLUZ/UNAH – Colaboración Internacional



Ing. Aguilar



Ing. Hansen

Ing. Alegría



Ing. Flores



SOLUZ: FV para Instituciones Sociales

- El sector social consiste de instituciones sin-fines-de-lucro lo cuales manejan programas de educación, salud, etc.
- Con una inversión en un sistema FV inyección a la red los instituciones pueden controlar sus gastos de energía eléctrica y tener mejor uso de sus fondos para sus programas.
- Sistemas de 5kW (600kWh/mes) a 20kW (2400kWh/mes) son muy útil para estas instituciones

SOLUZ: Escuela Lyonesse, La Ceiba

Agosto 2012: 12.7kW



52 Módulos de 240W (12.7kW)
Inversor de 11.4kW

Llave en mano
\$3.5/W

SOLUZ: Escuela Lyoiness

Módulos en el techo con estructura “Sflex”



SOLUZ: Escuela Lyonesse

Inversor Fronius de 11.4kW *Inyectando*



Fase II:
**Incorporar diseño
híbrido con respaldo**

Lyones: PV Watts 16,513 kWh/año

05/09/12

PVWATS: AC Energy and Cost Savings



AC Energy
&
Cost Savings



(Type comments here to appear on printout; maximum 1 row of 90 characters.)

Station Identification	
City:	La Mesa@Pedro Sula
Country/Province:	HND
Latitude:	15.45° N
Longitude:	87.93° W
Elevation:	31 m
Weather Data:	SWERA
PV System Specifications	
DC Rating:	12.7 kW
DC to AC Derate Factor:	0.850
AC Rating:	10.8 kW
Array Type:	Fixed Tilt
Array Tilt:	12.0°
Array Azimuth:	45.0°
Energy Specifications	
Energy Cost:	4.4000 lenpira/kWh

Results			
Month	Solar Radiation (kWh/m ² /day)	AC Energy (kWh)	Energy Value (lenpira)
1	3.65	1062	4672.80
2	4.52	1207	5310.80
3	5.39	1587	6982.80
4	5.98	1684	7409.60
5	6.04	1748	7691.20
6	5.56	1576	6934.40
7	5.47	1599	7035.60
8	5.50	1603	7053.20
9	4.92	1376	6054.40
10	3.96	1148	5051.20
11	3.47	983	4325.20
12	3.21	941	4140.40
Year	4.81	16513	72657.20

*

[About the Hourly Performance Data](#)

[Saving Text from a Browser](#)

Run PVWATS v.1 for a US location or another International location
Run PVWATS v.2 for a U.S. location

Please send questions and comments regarding PVWATS to [Webmaster](#)

[Disclaimer and copyright notice](#)



Return to RReDC home page (<http://www.nrel.gov/rredc>)

SOLUZ: Instituto Técnico Loyola, El Progreso



10kW

Estudiantes
de UML



Estudiantes
de Loyola

SOLUZ: Instituto Técnico Loyola



Una colaboración Internacional

SOLUZ: Hogar de FE



SOLUZ: Hogar de FE, San Manuel, Cortes



56 Modulos FV
13.7kW

2 Inversores
de 6.6kW



SOLUZ: Monitoreo por Internet

Hogar Fe

Animated View

Switch to Classic View

FeedBack

Soluz H

Site Overview

Environmental Footprint

Project Details

Site Analytics

Mon Jun 6th, 2016 07:36 PM

ONLINE

Inverter 1 [230017001504000004 PVI 6600TL - 240 VAC]

Inverter 2 [230017001504000008 PVI 6600TL - 240 VAC]

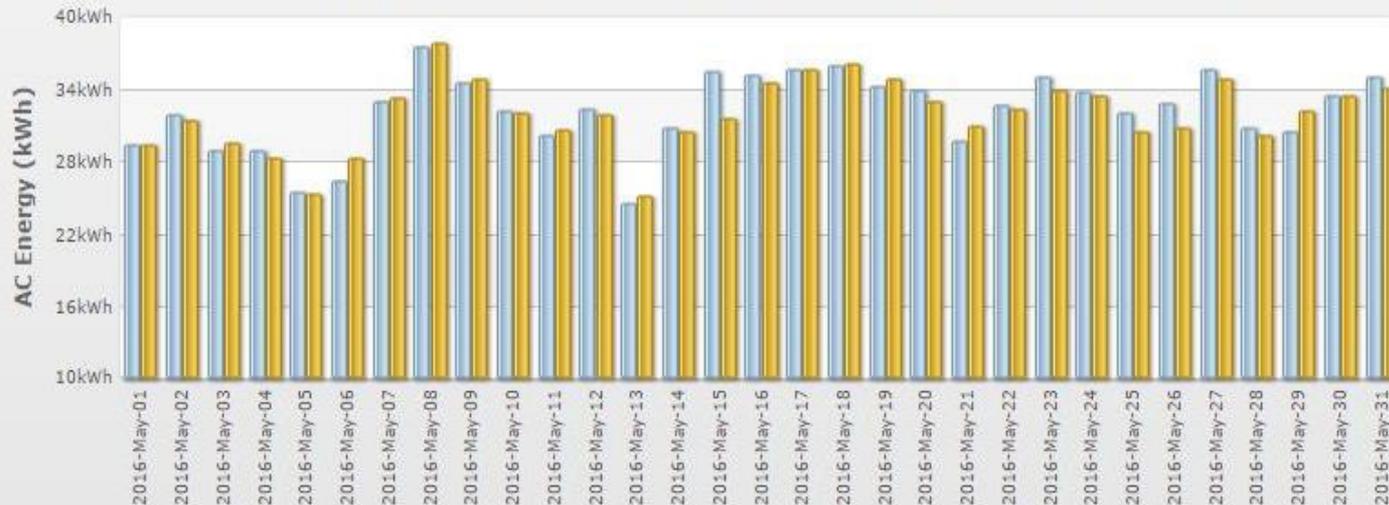


Today

Export Data

Analytics [2016-05-01 - 2016-05-31]

Total Energy generated by Inverter 1 [230017001504000004 PVI 6600TL - 240 VAC] = 993.5 kWh
Total Energy generated by Inverter 2 [230017001504000008 PVI 6600TL - 240 VAC] = 986.9 kWh



Inverter 1 [230017001504000004 PVI 6600TL - 240 VAC] - Avg AC Energy (kWh)
 Inverter 2 [230017001504000008 PVI 6600TL - 240 VAC] - Avg AC Energy (kWh)

AC Energy

AC Power

AC Current

AC Voltage

DC Voltage

DC Current

SOLUZ: FV para las PyMEs

- Sistema FV con arreglo de 16 modulos FV (5kW) en la oficina de Soluz Honduras en San Pedro Sula.



SOLUZ: FV para las PYMEs

- Sistema FV con inversor Solectria 3.8kW en la oficina de Soluz Honduras en San Pedro Sula.



SOLUZ: FV para Residencias

Módulos FV con Micro-Inversores



SOLUZ: FV Residencial (En Proceso)



Carport con Carro Eléctrico

Mi Carro Eléctrico en Boston



- **Nissan LEAF**
- **Batería 24kWh**
- **Rango 140 km**

- **Cargador Publico**
- **Cargador en el Garaje de casa.**



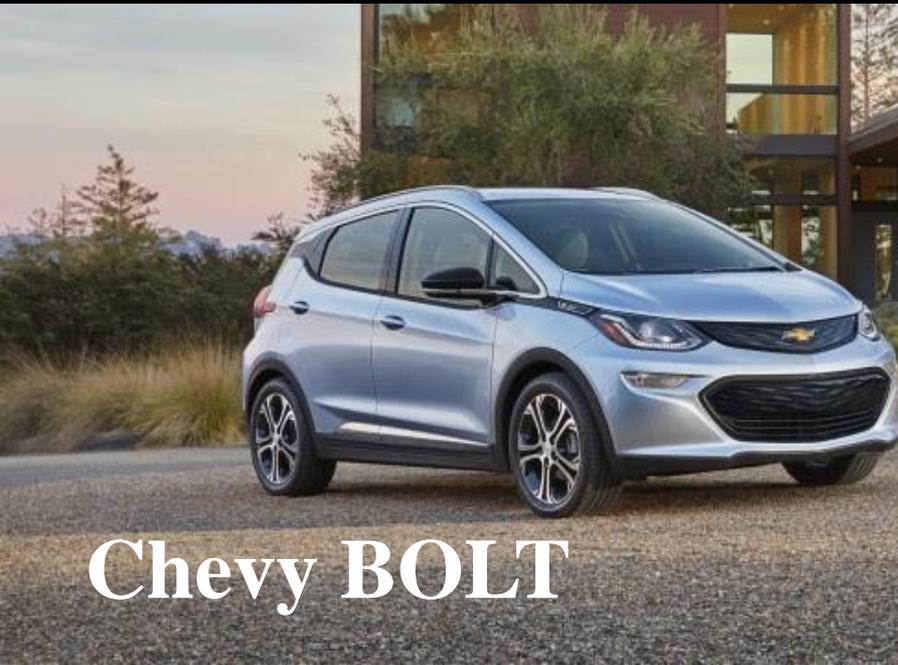
Carros Eléctricos Estan Avanzando



TESLA S



TESLA X



Chevy BOLT



Nissan LEAF

GE: Solar Carport & EV Charging



Caminata por el Merendón



Que necesitamos para avanzar FV?

- Existe la ley de energía renovable 70-2007 y la reforma 138-2013 que impulsa a energía solar:
 - Permita la interconexión de sistemas FV <250kW.
 - Permita el uso de medidores bi-direccional
 - Exonera los aranceles de importaciones y los Impuestos Sobre la Venta (ISV)
- Sin embargo hace falta reglamentos para:
 - La aplicación de la exoneración de los ISV.
 - Definir como acreditar por la medición bi-direccional..
- Exonerar la importación de Carros Eléctricos

...en esta, la década de energía sostenible para todos, FV ofrece una gran potencial en Honduras donde...

...El Sol Sale Para Todos!

Ing. Richard D. Hansen

richard@Soluzusa.com

