

ExpoSolar

Colombia 2017

Energía renovable para **todos**

Planeación y control del montaje de una planta solar fotovoltaica instalada en Bogotá Colombia en el marco del programa Developpp del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (Alemania).



Marco Polo Nempeque

[E-mail: mapo@misena.edu.co](mailto:mapo@misena.edu.co)

Centro de Electricidad Electrónica y Telecomunicaciones

develoPPP.de



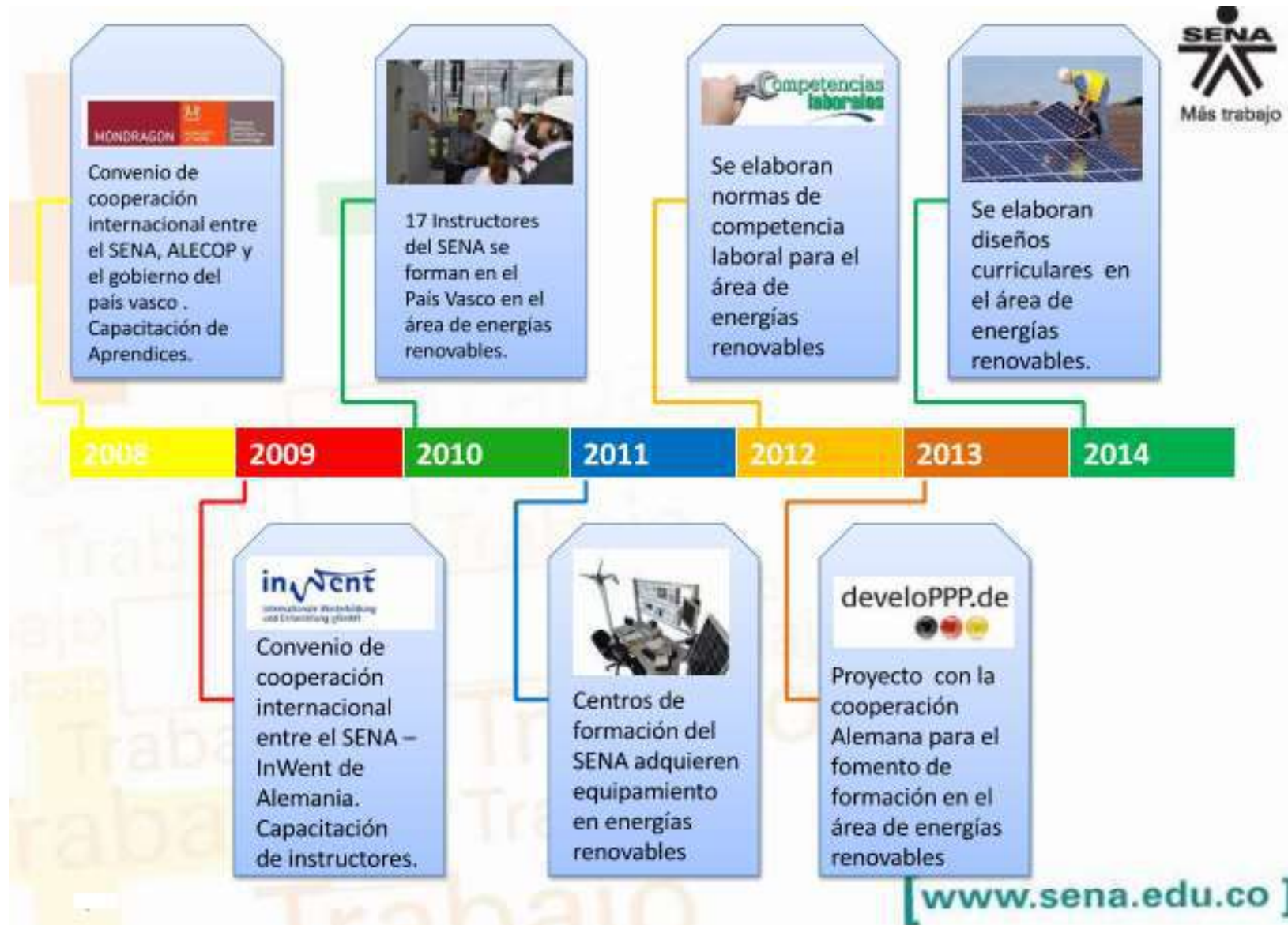
En el marco del proyecto de cooperación internacional "SUNSENA" financiado por el Ministerio de Cooperación y Desarrollo (BZM) de Alemania, se instaló en Bogotá una planta solar fotovoltaica como piloto para la formación de técnicos en instalación y mantenimiento de sistemas de energía solar fotovoltaica. En esta ponencia se presentarán las lecciones aprendidas del proceso de organización y control de una planta fotovoltaica interconectada con la red (ON-GRID) que cuenta con cuatro tecnologías de paneles fotovoltaicos.



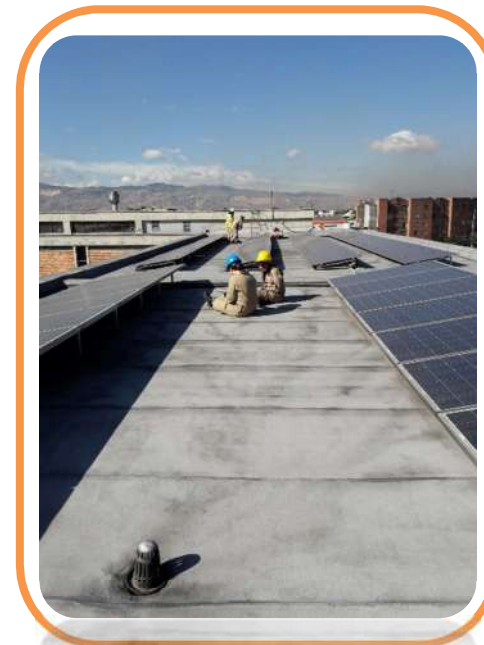
AGENDA

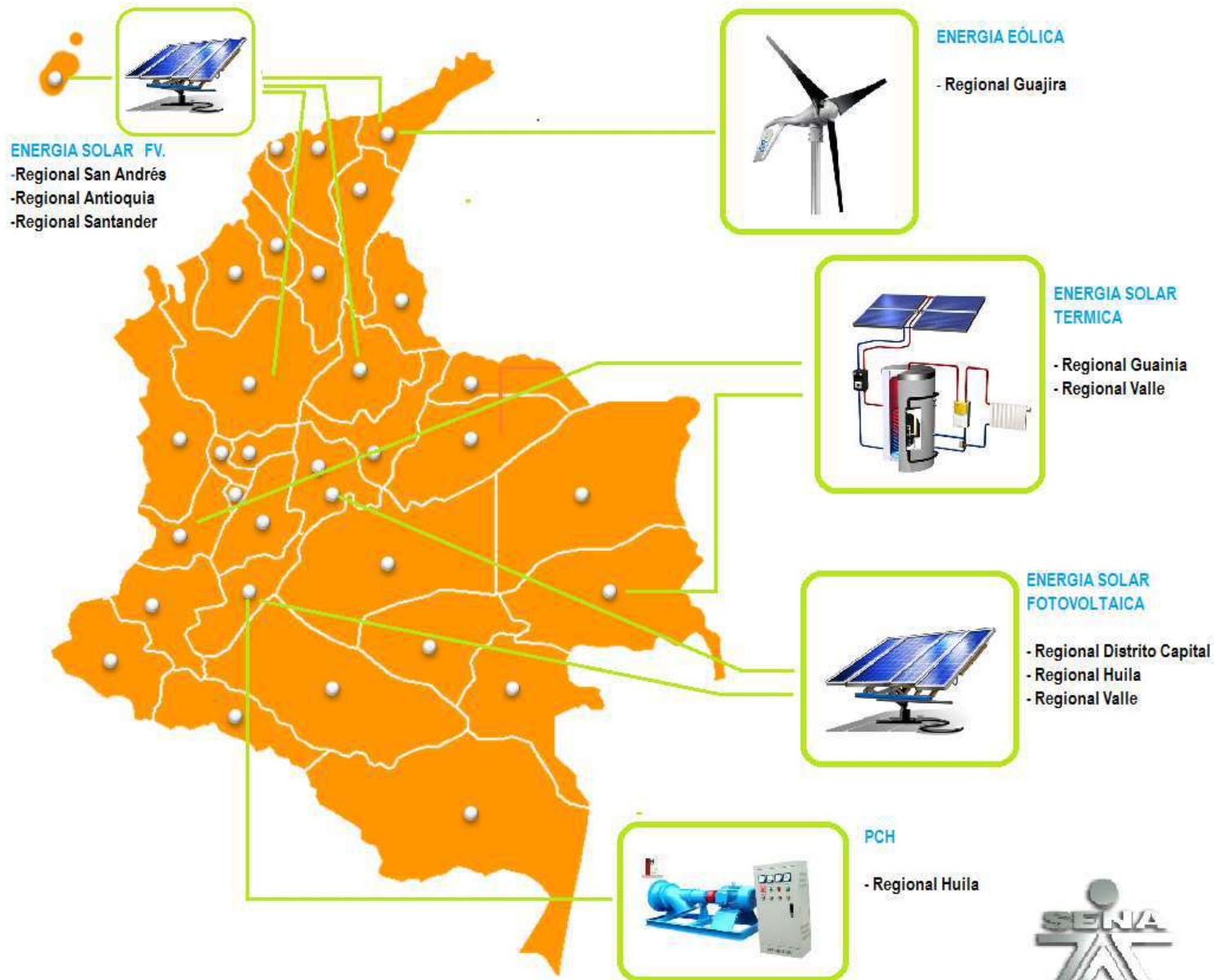
1. LINEA DE TIEMPO ENERGÍAS RENOVABLES – SENA
2. CONTEXTO NACIONAL
3. PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA 20 KWp
TIPO ON-GRID.
4. CONCLUSIONES

Línea de tiempo: proyectos de energías renovables



2015 -2016 Competencias Internacionales y Formación Técnica





RED DE CONOCIMIENTO EN ENERGIA ELECTRICA





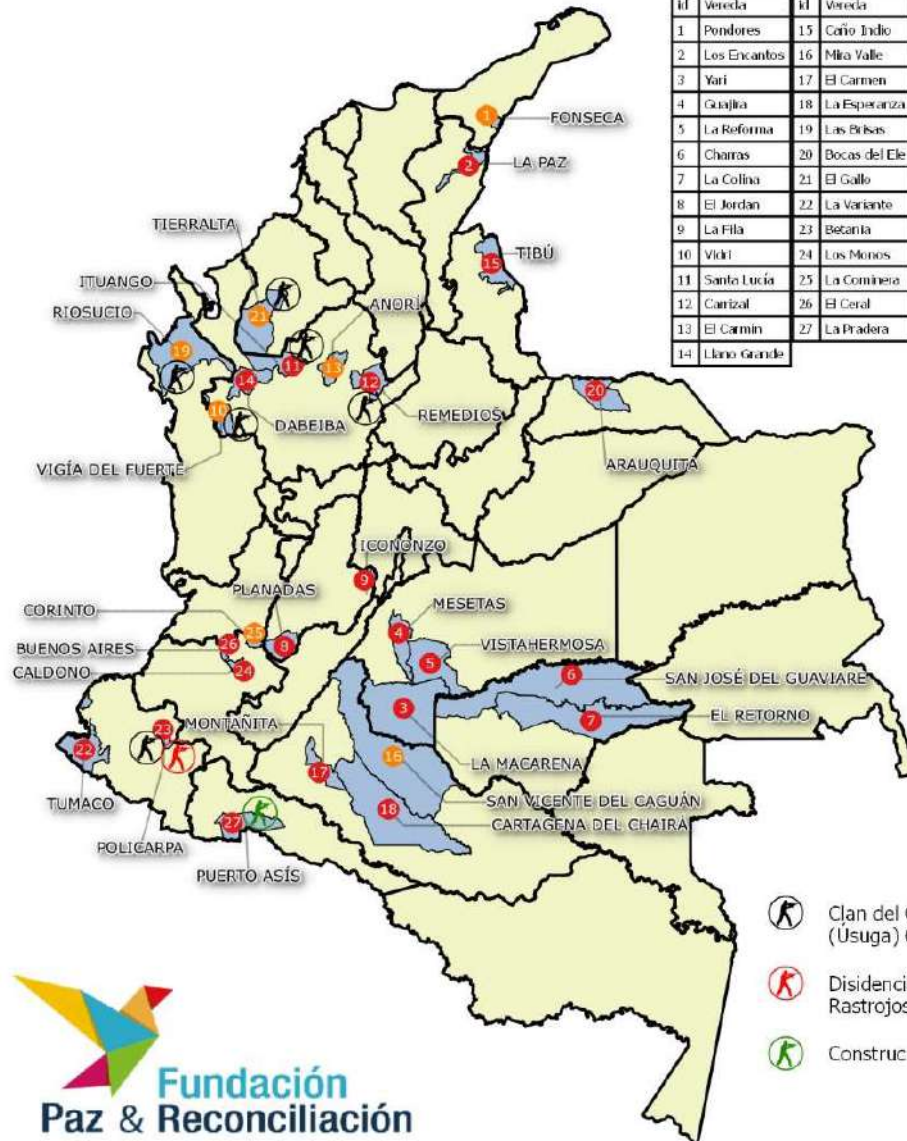
- ✓ 58 % Territorio Nacional
- ✓ 17 Departamentos
- ✓ 5 Capitales Departamentales
- ✓ 37 Cabeceras Municipales
- ✓ 112 Municipios
- ✓ 1.448 Localidades
- ✓ 201.742 usuarios atendidos
- ✓ 108 Entes prestadores
- ✓ 215.568 kW de Capacidad Operativa.
- ✓ 2.600 kW Instalados en Energías Renovables.
- ✓ 65 % de Cobertura en prestación de servicio.

Fuente: Centro Nacional de Monitoreo
Agosto 2016

Zonas Veredales Transitorias para la Normalización VS BACRIM

- Zonas Veredales Transitorias de Normalización
- Puntos Transitorios de Normalización

ID	Vereda	ID	Vereda
1	Pondores	15	Coño Indio
2	Los Encantos	16	Mika Valle
3	Yari	17	El Carmen
4	Guajita	18	La Esperanza
5	La Reforma	19	Las Brisas
6	Charras	20	Bocas del Ele
7	La Colina	21	El Gallo
8	El Jordán	22	La Variante
9	La Fila	23	Becharía
10	Vidri	24	Los Monos
11	Santo Lucía	25	La Cominera
12	Canzal	26	El Ceral
13	El Camín	27	La Pradera
14	Llano Grande		



- Clan del Golfo (Usuga) 6
- Disidencia Rastrojos 1
- Construc 1



ENERGIAS ALTERNATIVAS PARA EL DESARROLLO REGIONAL.

- Mejor calidad de vida a las comunidades de las ZNI
- Desarrollo económico en las zonas Transitorias para la Normalización
- Integración con los planes de electrificación Rural.

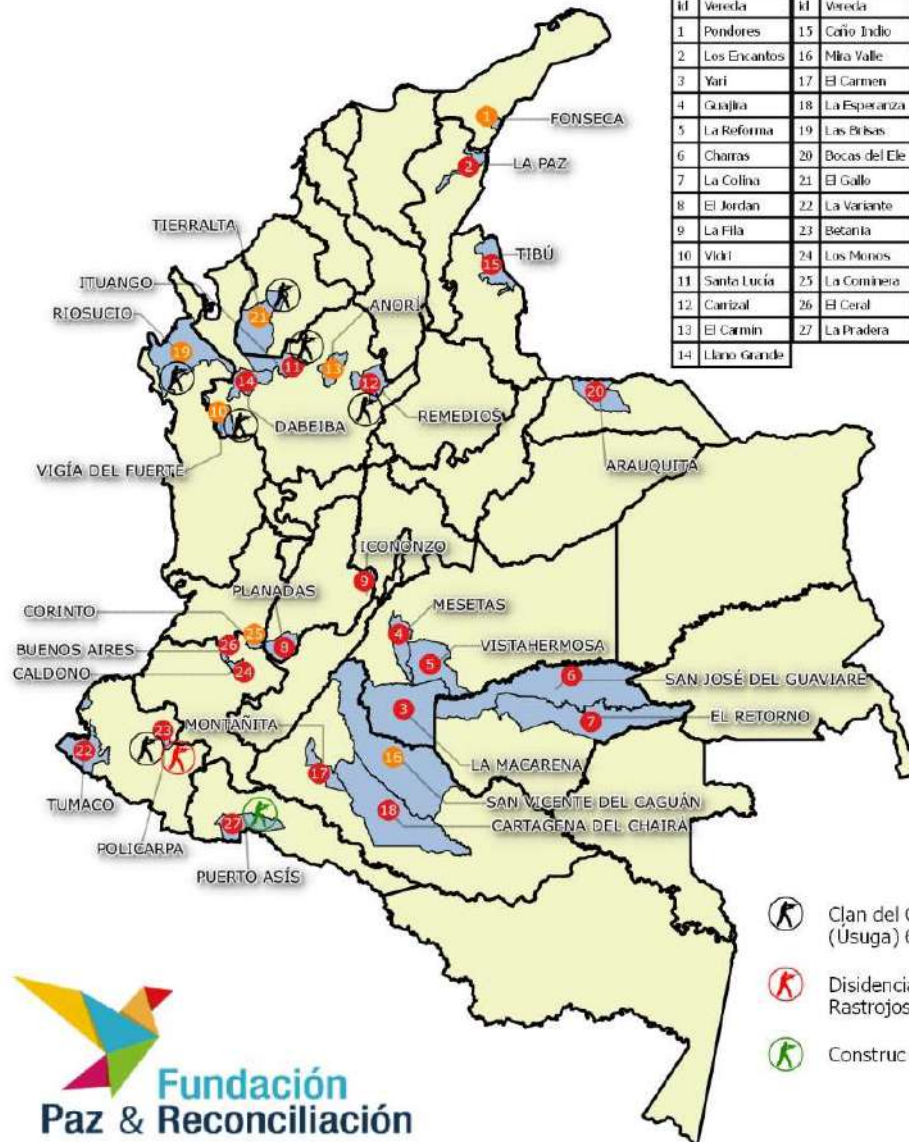
TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO EN ENERGÍAS ALTERNATIVAS - INTERNACIONALIZACIÓN



Zonas Veredales Transitorias para la Normalización VS BACRIM

- Zonas Veredales Transitorias de Normalización
- Puntos Transitorios de Normalización

ID	Vereda	ID	Vereda
1	Pondores	15	Coño Indio
2	Los Encantos	16	Mika Valle
3	Yari	17	El Carmen
4	Guajita	18	La Esperanza
5	La Reforma	19	Las Brisas
6	Charras	20	Bocas del Ele
7	La Colina	21	El Gallo
8	El Jordan	22	La Variante
9	La Fila	23	Becharia
10	Vicki	24	Los Monos
11	Santo Lucía	25	La Cominera
12	Canizal	26	El Ceral
13	El Camin	27	La Pradera
14	Llano Grande		



- Clan del Golfo (Usuga) 6
- Disidencia Rastrojos 1
- Construc 1



- CENTRO DE FORMACION TURISTICA GENTE DE MAR Y SERVICIOS (San Andrés)
- CENTRO DE RECURSOS NATURALES, INDUSTRIA Y BIODIVERSIDAD (Quibdó)*
- CENTRO PARA LA BIODIVERSIDAD Y EL TURISMO (Leticia)*
- COMPLEJO TECNOLÓGICO AGROINDUSTRIAL PECUARIO Y TURISTICO (Apartado)*
- CENTRO DE PRODUCCION Y TRANSFORMACION AGROINDUSTRIAL DE LA ORINOQUIA (Vichada)*

RUTA PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

Consultoría y
diseño



Integración



Construcción



Entrenamiento



PROYECTO PPP COLOMBIA



PROYECTO SUNSENA



Factores llave:

- Capacitaciones para multiplicadores
- Instalación de plantas piloto / demostrativas fotovoltaicas en el sede del CEET en Bogotá (on-grid) y en Cumaribo (Vichada) (off-grid)
- Sensibilización del público para energías renovables



Integración Arquitectónica de Módulos Fotovoltaicos



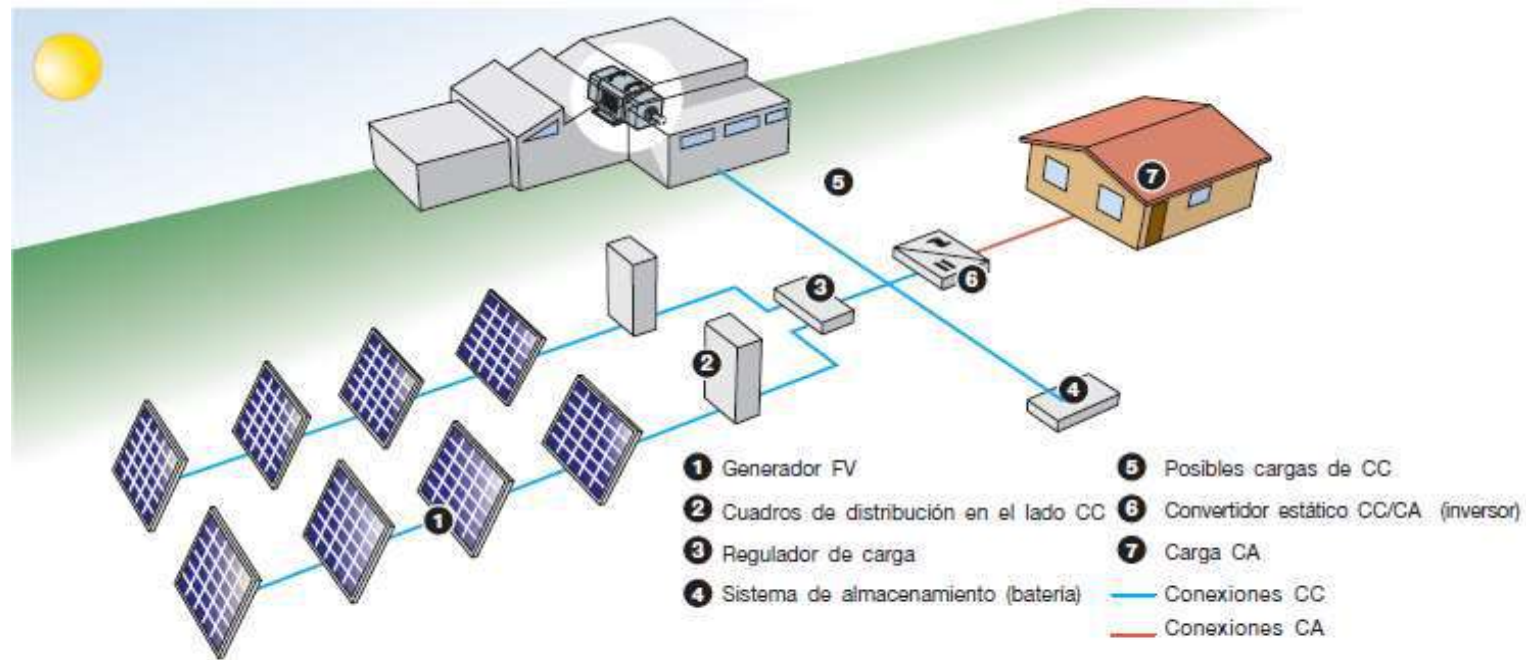
Tecnologías de módulos solares fotovoltaicos



Silicio Amorfo – Capa delgada / Silicio Monocrist

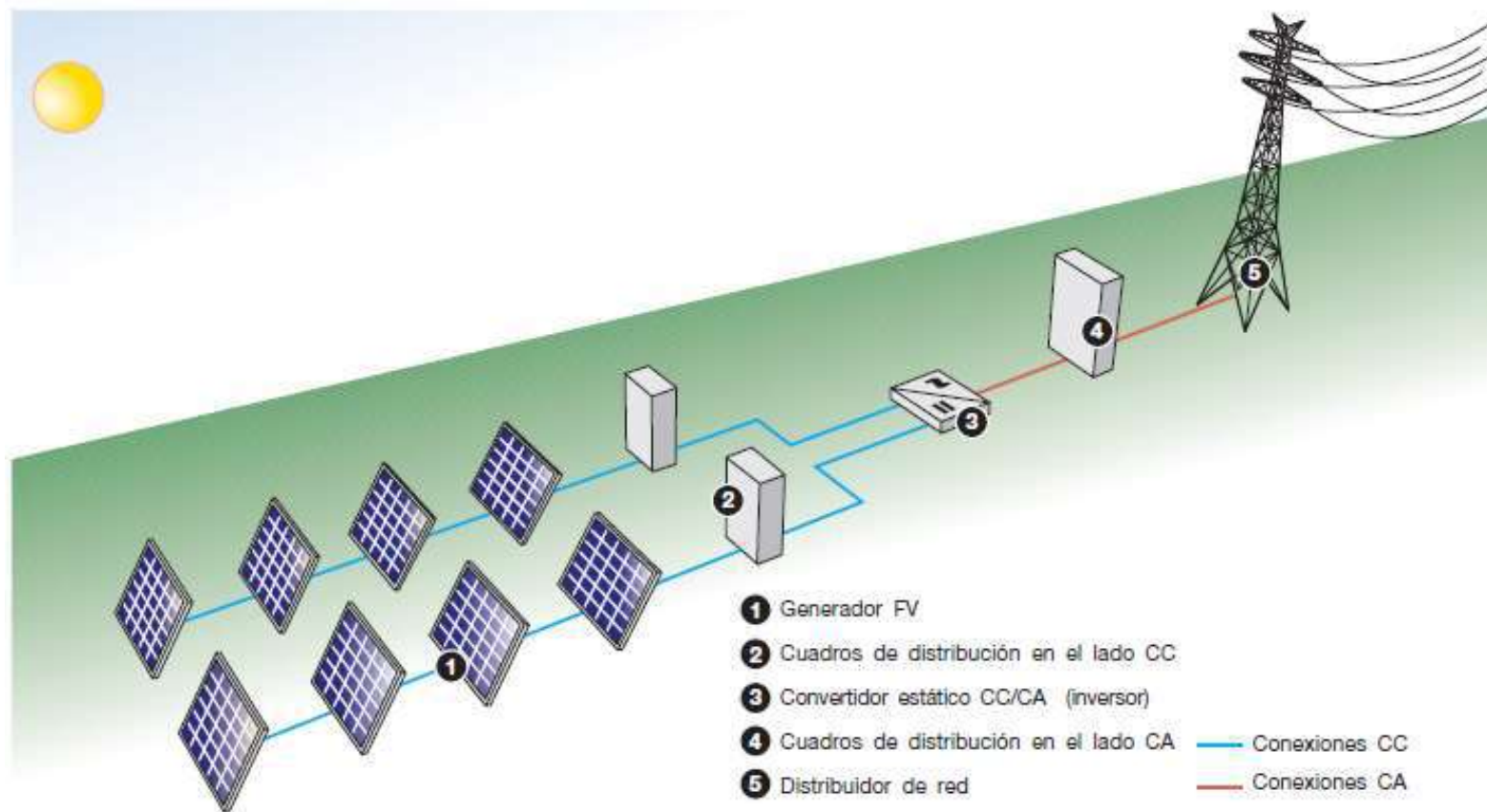
Sistemas Autoconsumo

SOLAR



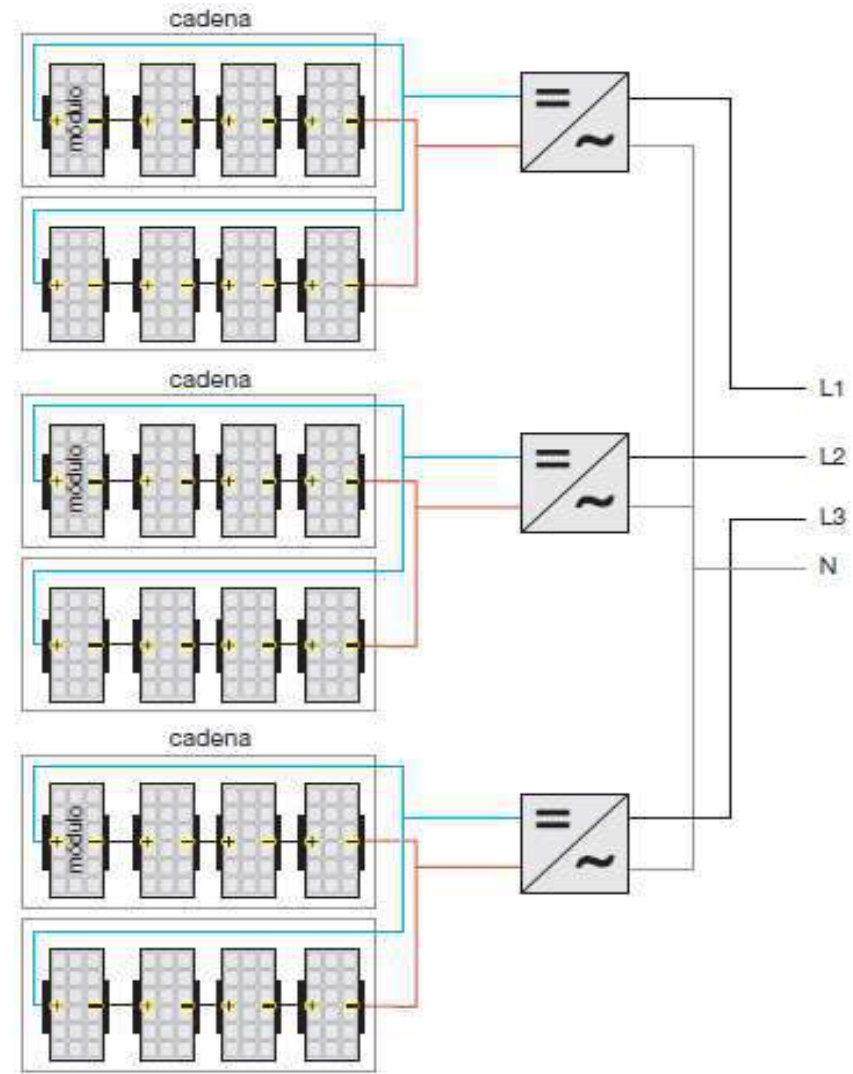
Fuente: ABB - Low Voltage Products Solutions for solar energy

Sistema ON-Grid (interconectado a la red)



Fuente: ABB - Low Voltage Products Solutions for solar energy

Configuración Planta Solar fotovoltaica tipo On-Grid



Contribución Ambiental





AS320/72

72 Celdas de silicio monocristalino

Eficiencia hasta 16.25%

Potencia Nominal: 320 Wp

Tensión Nominal: 37.6 V

Corriente nominal: 8.51 A

Dimensiones: 1973m x 0.997 - área 1,97 m²

Peso: 26.2 Kg

PX285/72

72 Celdas de silicio Policristalino

Eficiencia hasta 14.5 %

Potencia Nominal: 285 Wp

Tensión Nominal: 36.3 V

Corriente nominal: 8.3 A

Dimensiones: 1973m x 0.997 - área 1,97 m²

Peso: 26.2 Kg



- **AS100 HLZ**
- 32 Celdas de silicio monocristalino
- Eficiencia hasta 18%
- Potencia Nominal: 100 Wp
- Tensión Nominal: 17.8V
- Corriente nominal: 5.6 A
- Dimensiones: 1.04m x 0.528 - área 0.55 m²
- Peso: 6.7 Kg

- **DS85**
- Silicio amorfo de capa delgada
- Eficiencia hasta 6%
- Potencia Nominal: 85 Wp
- Tensión Nominal: 99 V
- Corriente nominal: 0.88 A
- Dimensiones: 1.3 m x 1.1 - área 1.43 m²
- Peso: 24 Kg

Module series /72

AS 310, 315, 320, 325, 330, 335, 340-72

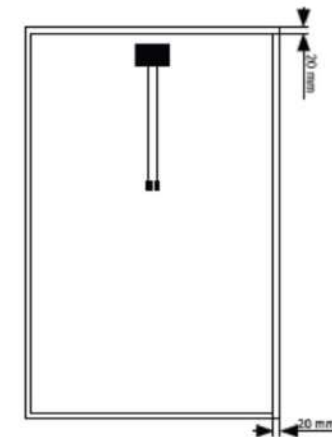
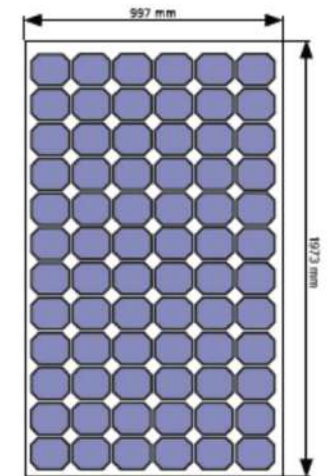
Technical specifications AS			310	315	320	325	330	335	340
Nominal power ($\pm 5\%$)	P_{max}	[W _p]	310	315	320	325	330	335	340
Rated current	I_{MP}	[A]	8.35	8.42	8.51	8.60	8.67	8.75	8.84
Rated voltage	V_{MP}	[V]	37.2	37.4	37.6	37.8	38.0	38.2	38.4
Short circuit current	I_{SC}	[A]	8.80	8.90	9.00	9.10	9.20	9.30	9.35
Open circuit voltage	V_{OC}	[V]	46.6	46.8	46.9	47.1	47.1	47.2	47.4

Peak power under test conditions (STC: 1000 W/m², 25°C, spectrum AM 1,5)

Technical specifications AS			310	315	320	325	330	335	340
Nominal power	P_{max}	[W _p]	224	228	231	235	239	242	246
Rated current	I_{MP}	[A]	6.71	6.77	6.84	6.92	6.97	7.04	7.11
Rated voltage	V_{MP}	[V]	33.4	33.6	33.8	34.0	34.2	34.3	34.5
Short circuit current	I_{SC}	[A]	7.05	7.13	7.21	7.30	7.38	7.46	7.50
Open circuit voltage	V_{OC}	[V]	42.9	43.1	43.2	43.3	43.3	43.4	43.6

Rated value with nominal operating cell temperature (NOCT: 800 W/m², 51 \pm 2°C, spectrum AM 1,5)

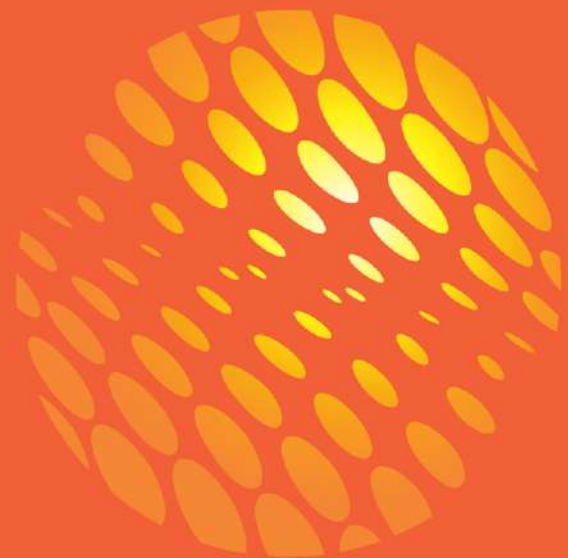
Characteristics for system design



GRACIAS!



Fotografía: grupo de multiplicadores formados por el proyecto SUNSENA



www.feriaexposolar.com
info@feriaexposolar.com

Mayo
19, 20 y 21

Centro Internacional
de Convenciones y
Exposiciones Plaza Mayor
de Medellín



ExpoSolarColombia



@ExpoSolarCol