



Monitoreo y Mantenimiento de plantas solares





RESUMEN

- 01** Introducción
- 02** Los fundamentos del Monitoreo
- 03** Pruebas de rendimiento
- 04** Monitoreo manda Mantenimiento
- 05** Frecuencias clásicas de mantenimiento
- 06** Problemas típicos encontrados

INTRODUCCION



UN ACTOR INTERNACIONAL

- GreenYellow cuenta con **más de 350 empleados en todo el mundo**
- **Y está presente en 4 continentes y en 8 países**, lo que le permite a la compañía destacarse en todo el mundo.
- Más de **10 años** de experiencia



NUESTRO NEGOCIO HISTÓRICO

Soluciones a medida para mejorar todas las áreas y reducir los costos energéticos, mediante la producción de electricidad verde local y económica.



#1 en Francia

en establecimientos abiertos al público

Más de 150 centrales

generadoras en operación

Más de 200 MWp

de plantas fotovoltaicas desarrolladas, construidas y en operación en todo el mundo

Más de 1.000.000 de m²

de paneles solares instalados en tejados y cubiertas de estacionamientos

PPA O EPC

Tiempo de rentabilidad esperado :
entre 10 y 20 años según el TIR objetivo

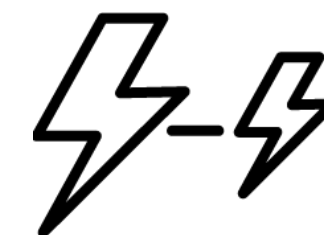
Obligación : Mantener una producción
alineada con la estimación de la
simulación P50 durante los años de
amortización de la planta FV

Con el riesgo de que el promedio de los
Datos meteorológicos de los 10 años de
la simulación no concuerde con la
realidad

Los 3 componentes claves para asegurar la
producción de su planta de forma sostenible
en el tiempo:



Monitoreo remoto



Prueba de eficiencia regular



Mantenimiento adaptado

LOS FUNDAMENTOS DEL MONITOREO



LOS FUNDAMENTOS DEL MONITOREO

A. Pre-requisitos materiales

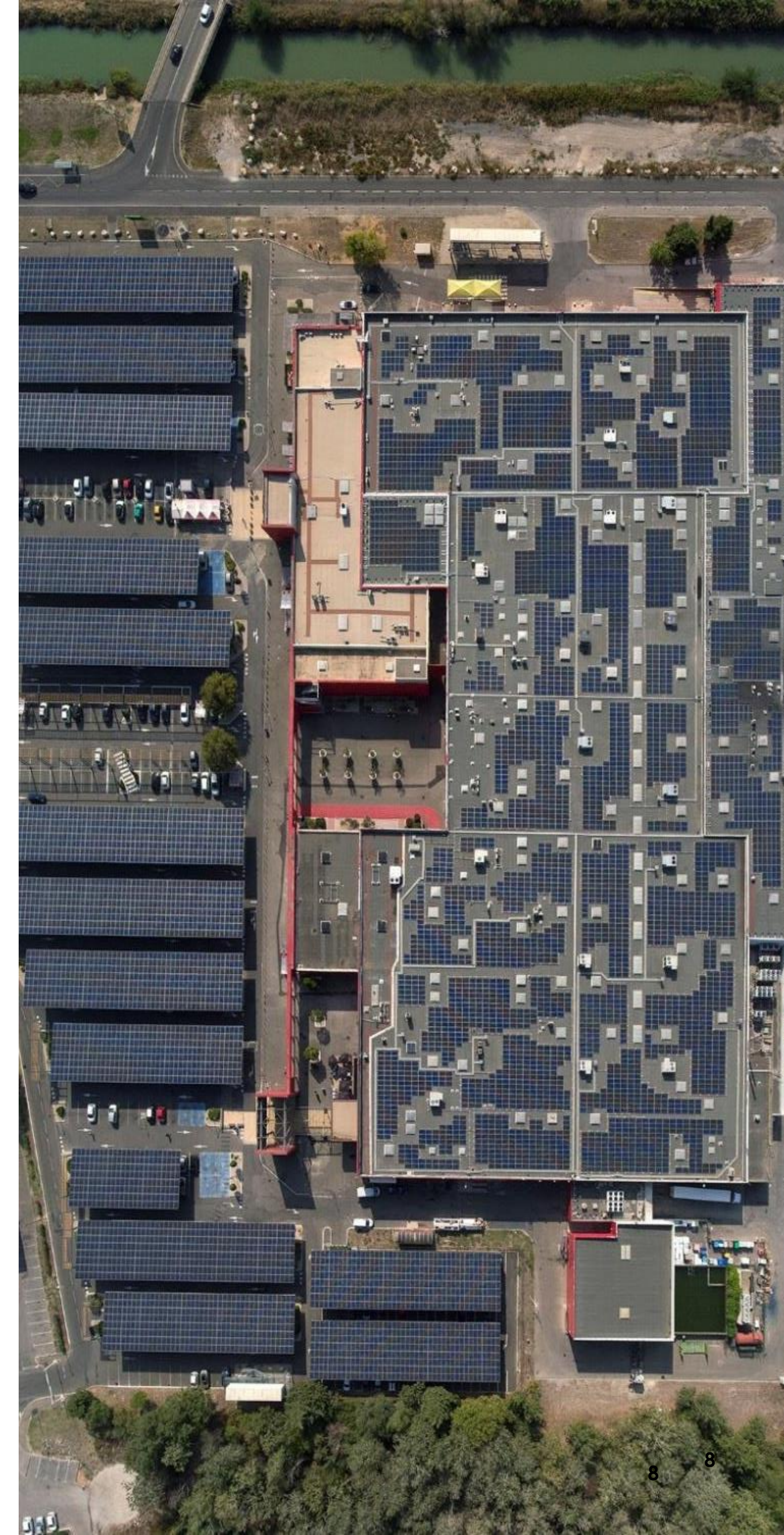
i. Un sistema de monitoreo completo



ii. Una comunicación internet sin falla

iii. Un soporte post – venta adaptado

iv. Un stock de repuestos básicos



LOS FUNDAMENTOS DEL MONITOREO

B. Un equipo local de monitoreo

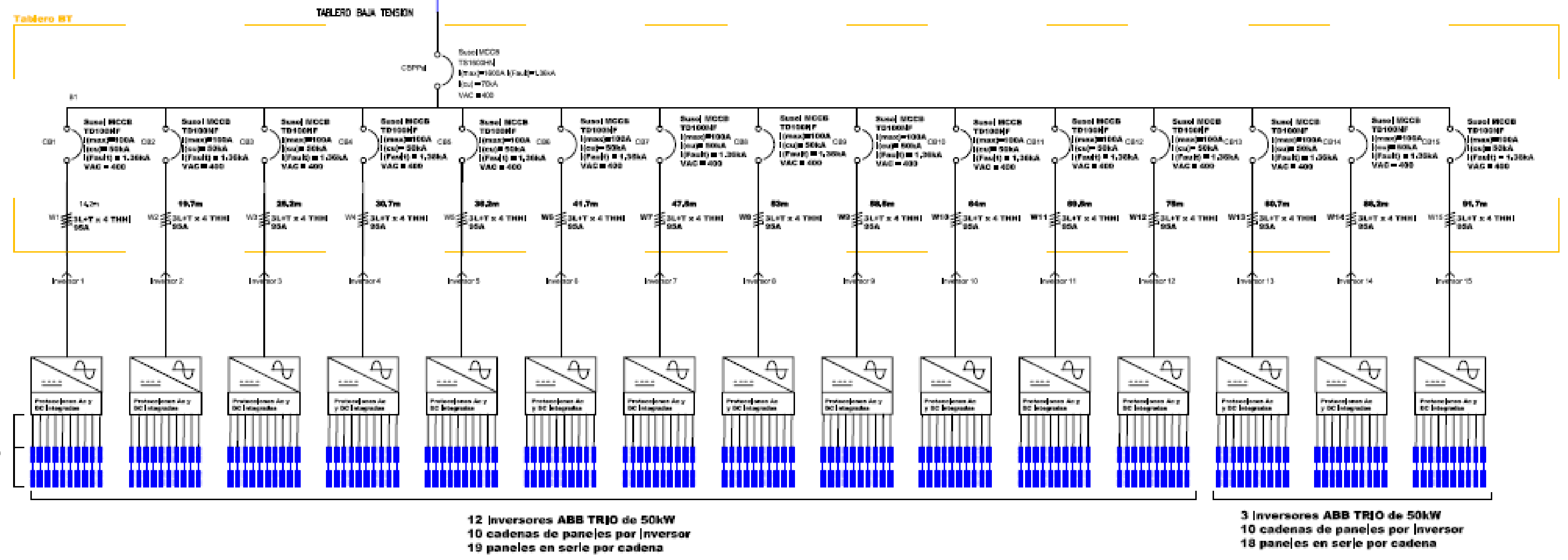
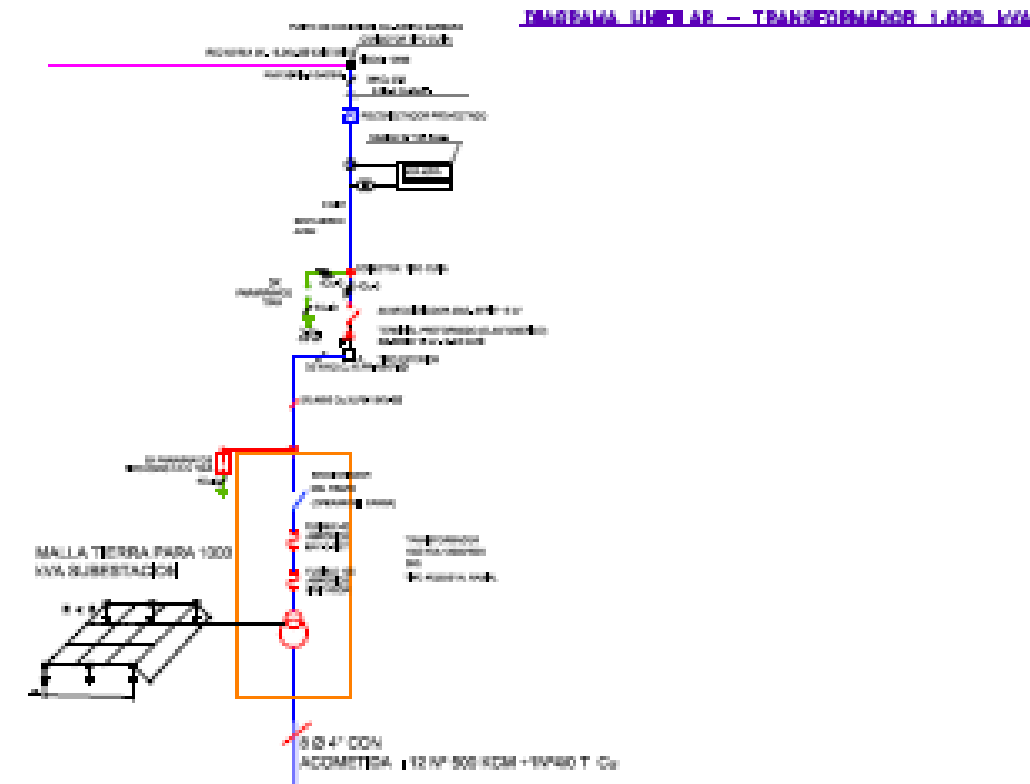
- i. Capacitado en parametrizar el sistema de monitoreo.
- ii. Conocedor de la planta físicamente así que sus actores en sitio
- iii. Dedicado al monitoreo

C. Una optima entrega de la obra

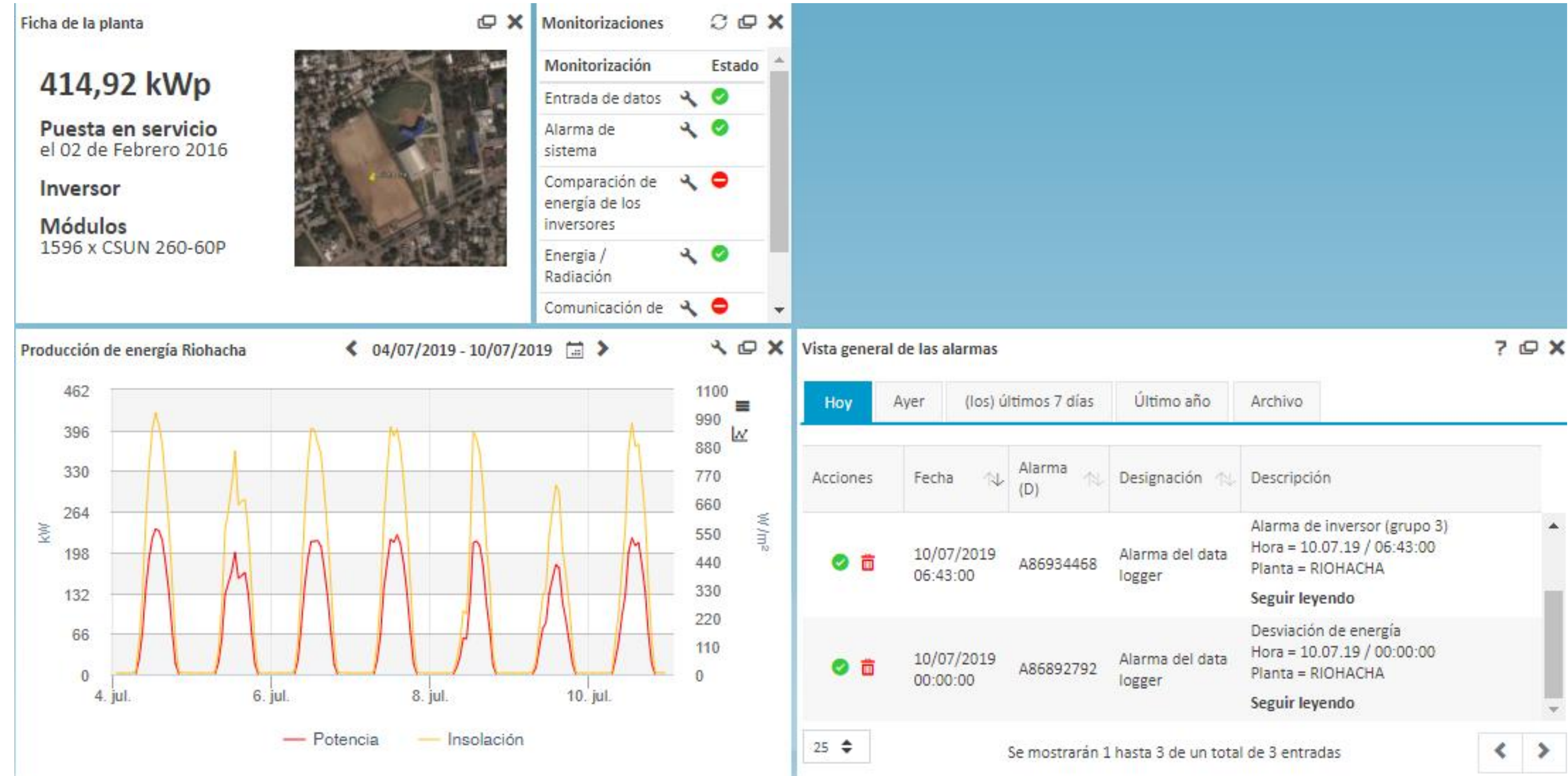
- i. Planta sin defectos de instalación
- ii. Documentación completa
- iii. Contacto cercano con los proveedores



LOS FUNDAMENTOS DEL MONITOREO



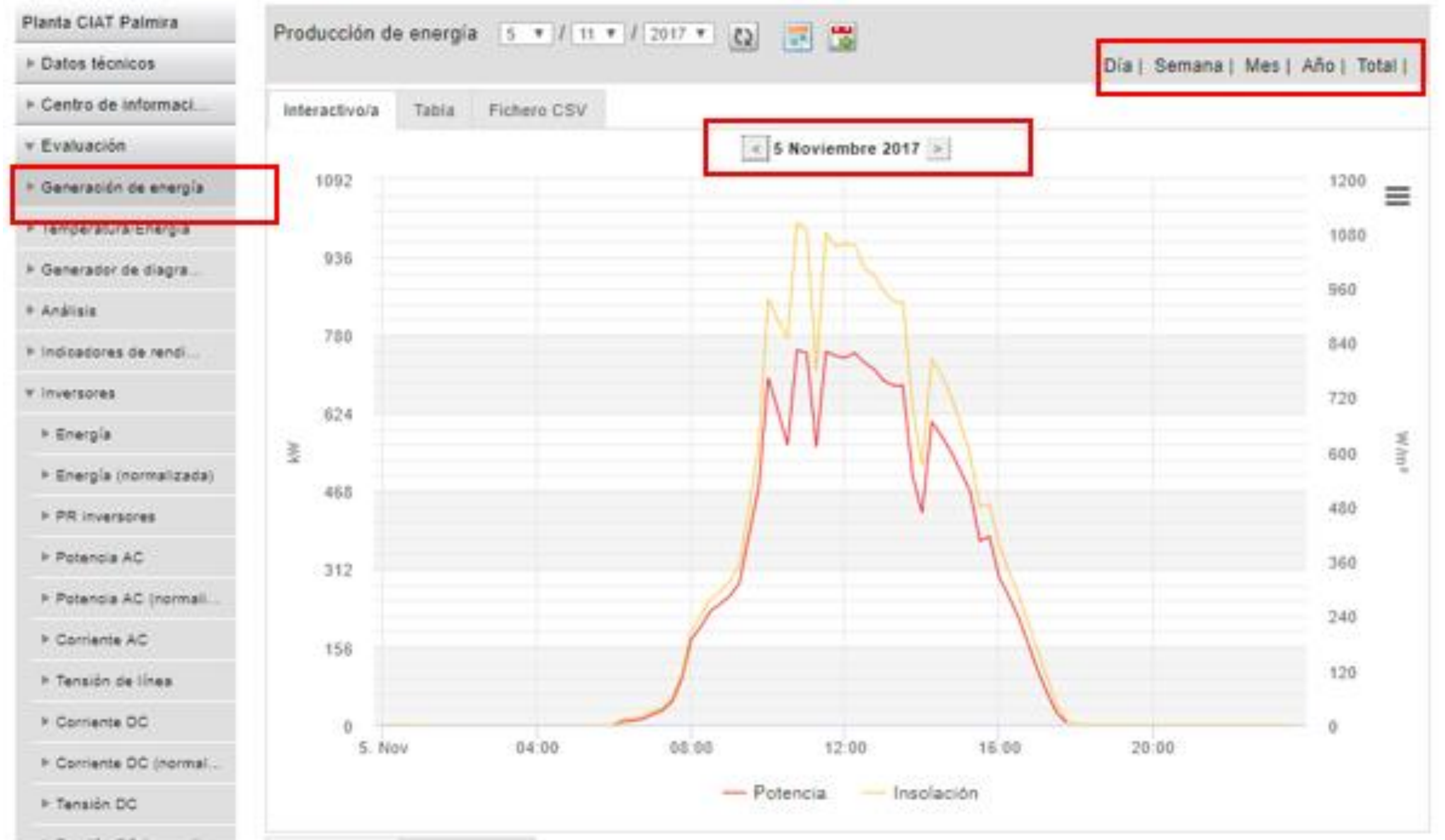
LOS FUNDAMENTOS DEL MONITOREO



Elementos mínimos conectados al monitor :

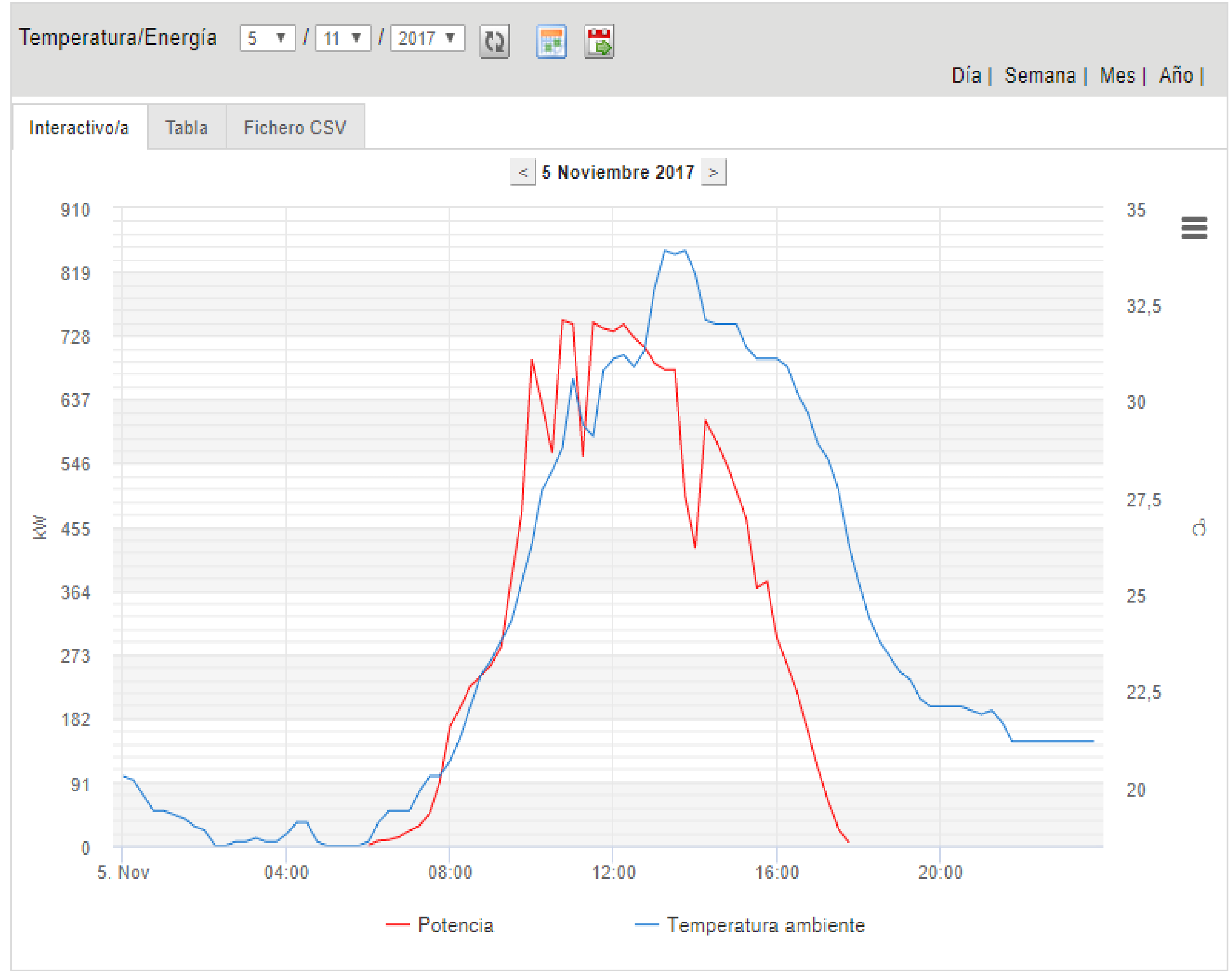
- Piranómetro
- Termómetro ambiente
- Tren de comunicación de los inversores

LOS FUNDAMENTOS DEL MONITOREO

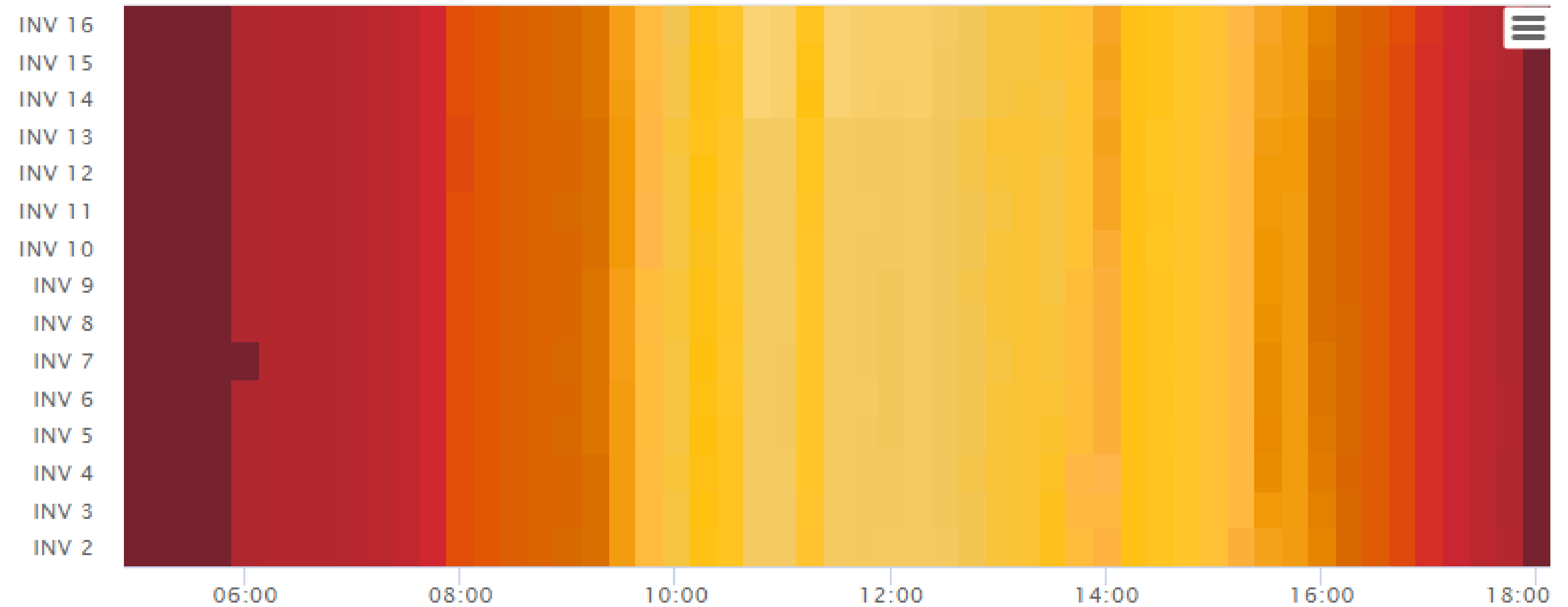
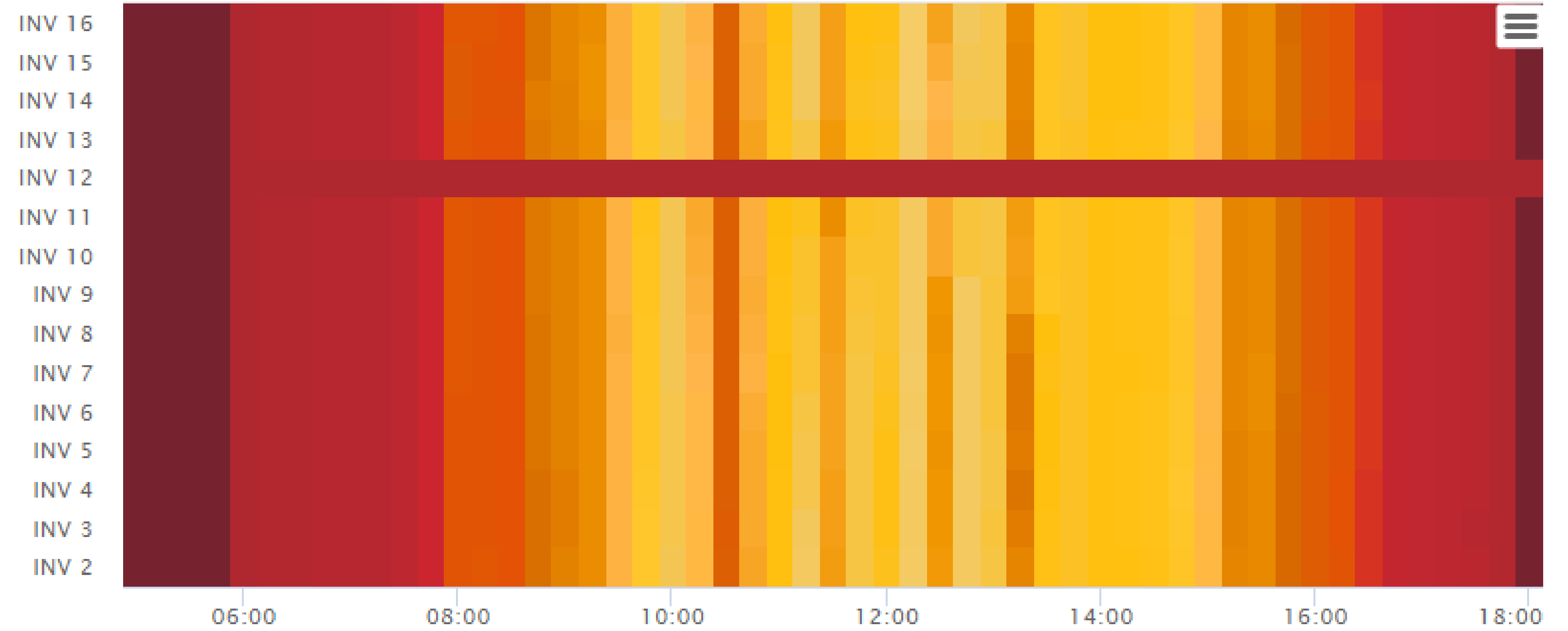


LOS FUNDAMENTOS DEL MONITOREO

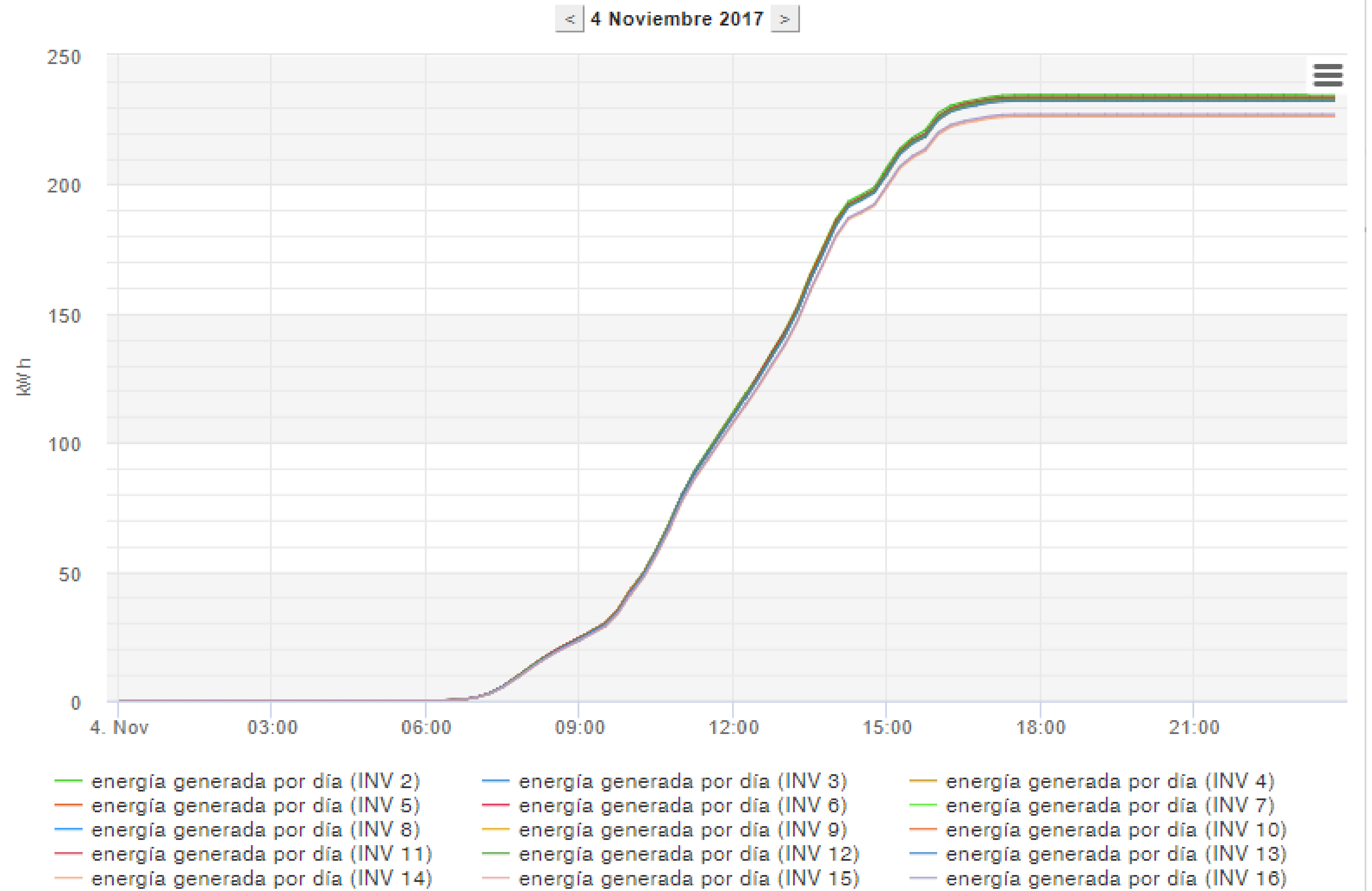
- Planta CIAT Palmira
- ▶ Datos técnicos
- ▶ Centro de informaci...
- ▼ Evaluación
- ▶ Generación de energía
- ▶ Temperatura/Energía
- ▶ Generador de diagra...
- ▶ Análisis
- ▶ Indicadores de rendi...
- ▼ Inversores
- ▶ Energía
- ▶ Energía (normalizada)
- ▶ PR inversores
- ▶ Potencia AC
- ▶ Potencia AC (normali...
- ▶ Corriente AC
- ▶ Tensión de línea
- ▶ Corriente DC
- ▶ Corriente DC (normal...
- ▶ Tensión DC



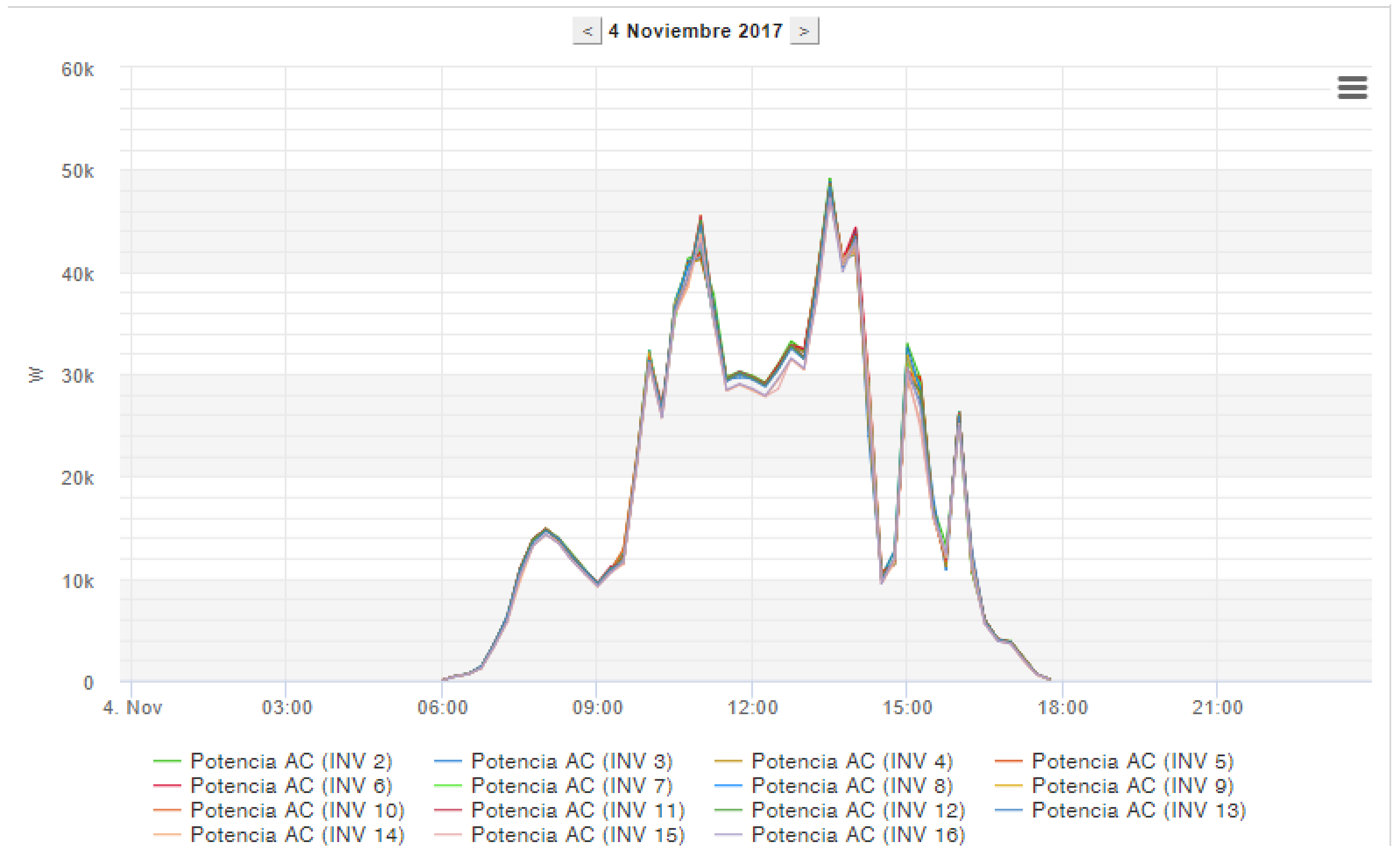
LOS FUNDAMENTOS DEL MONITOREO



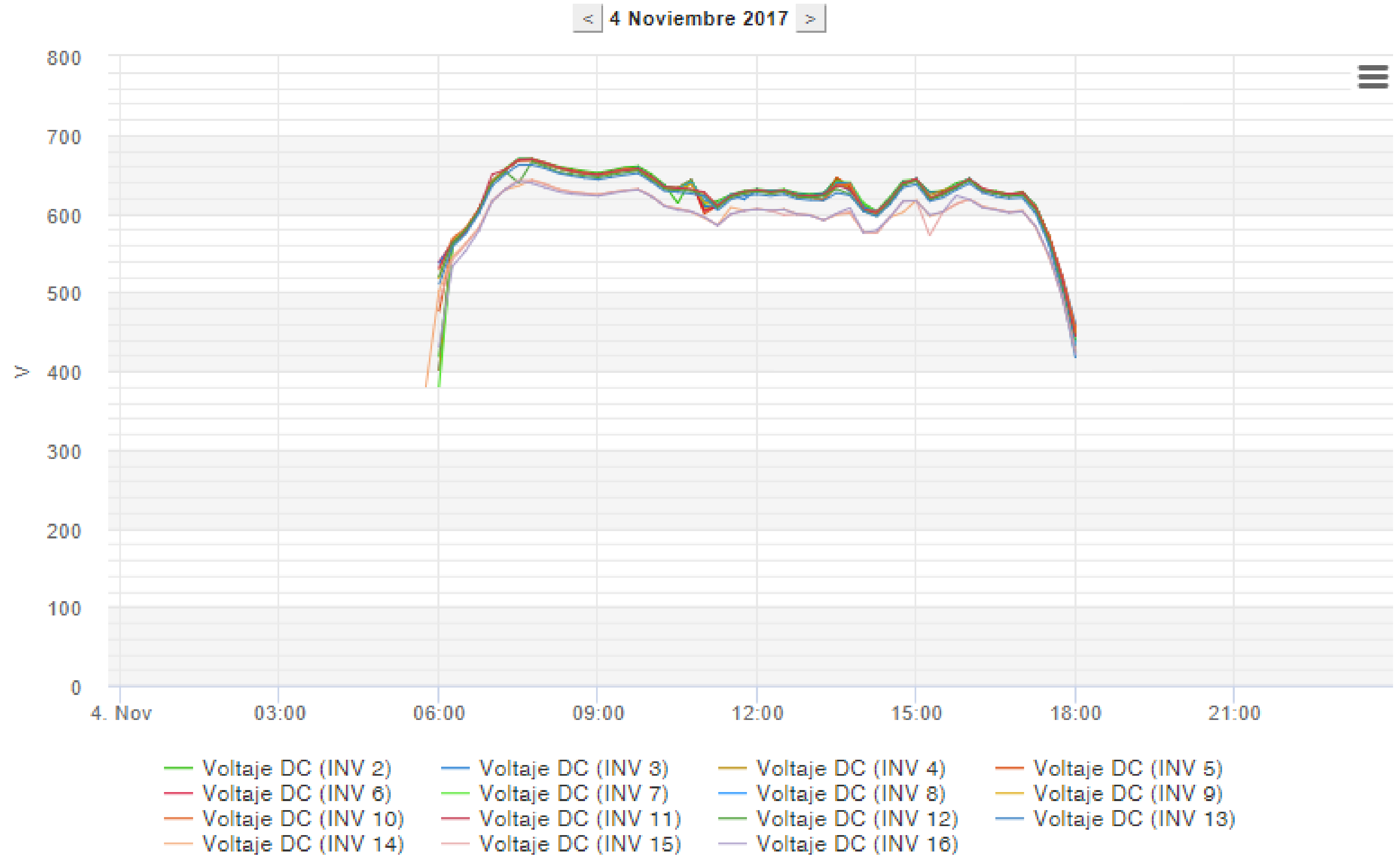
LOS FUNDAMENTOS DEL MONITOREO



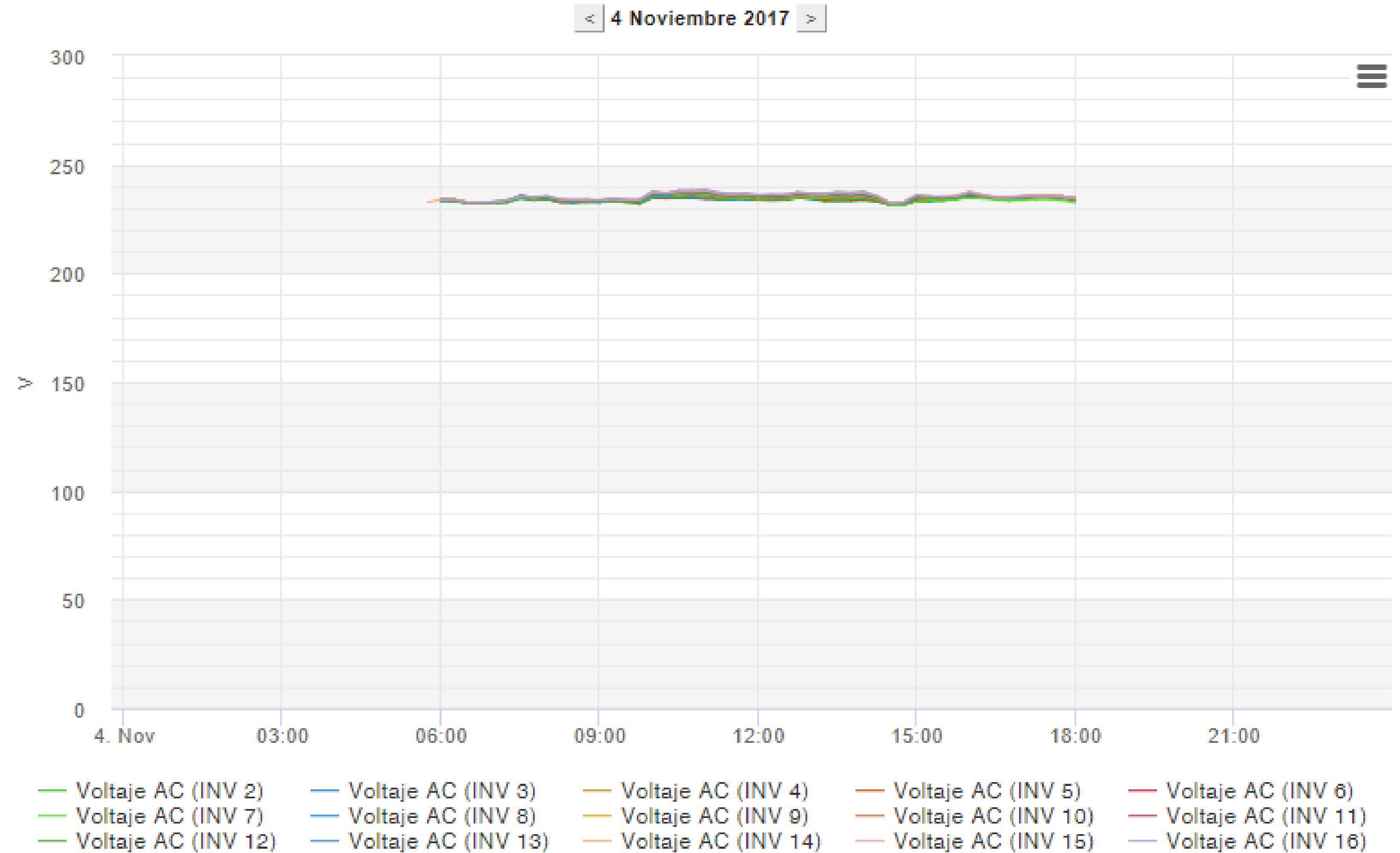
LOS FUNDAMENTOS DEL MONITOREO



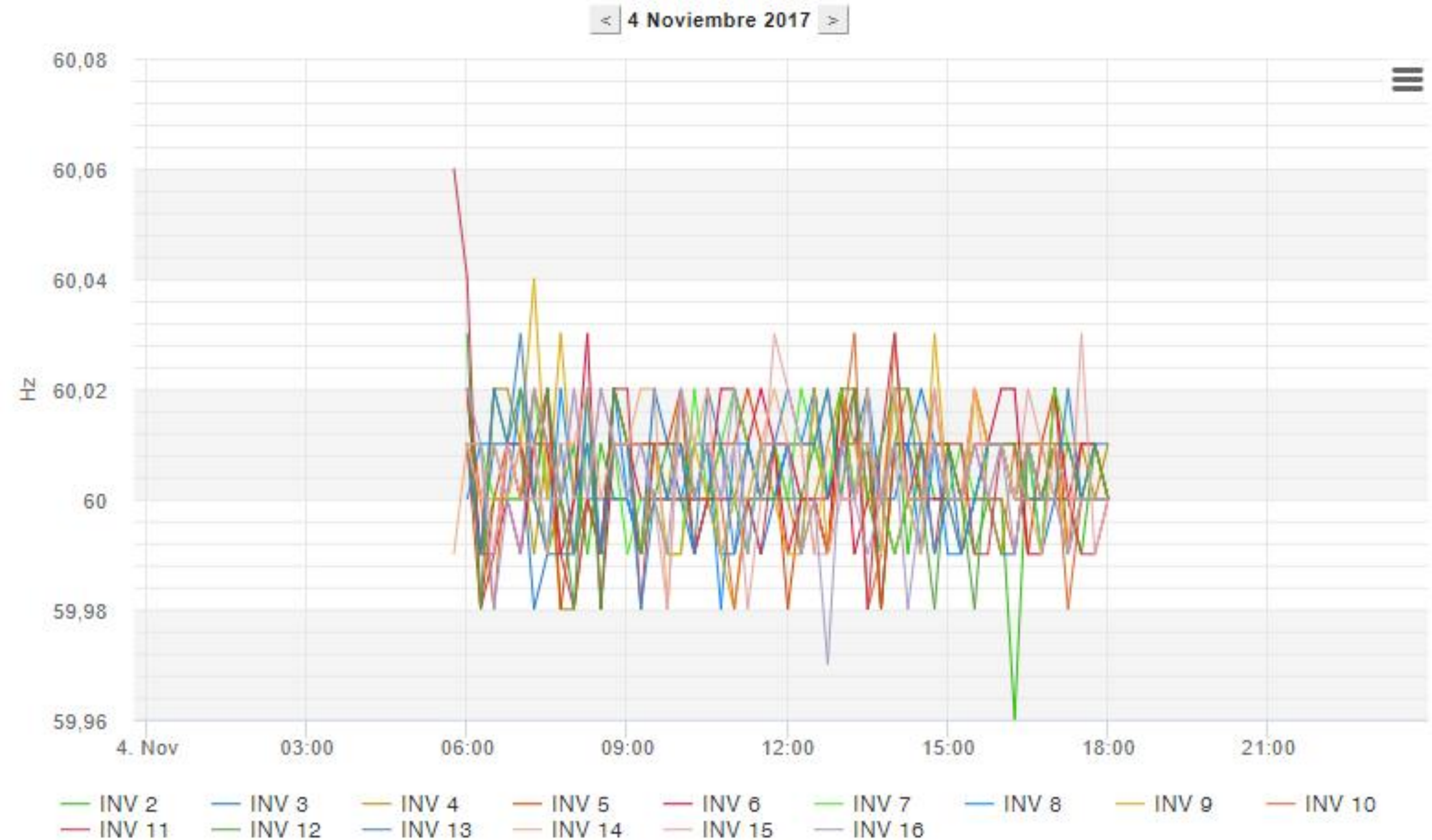
LOS FUNDAMENTOS DEL MONITOREO



LOS FUNDAMENTOS DEL MONITOREO



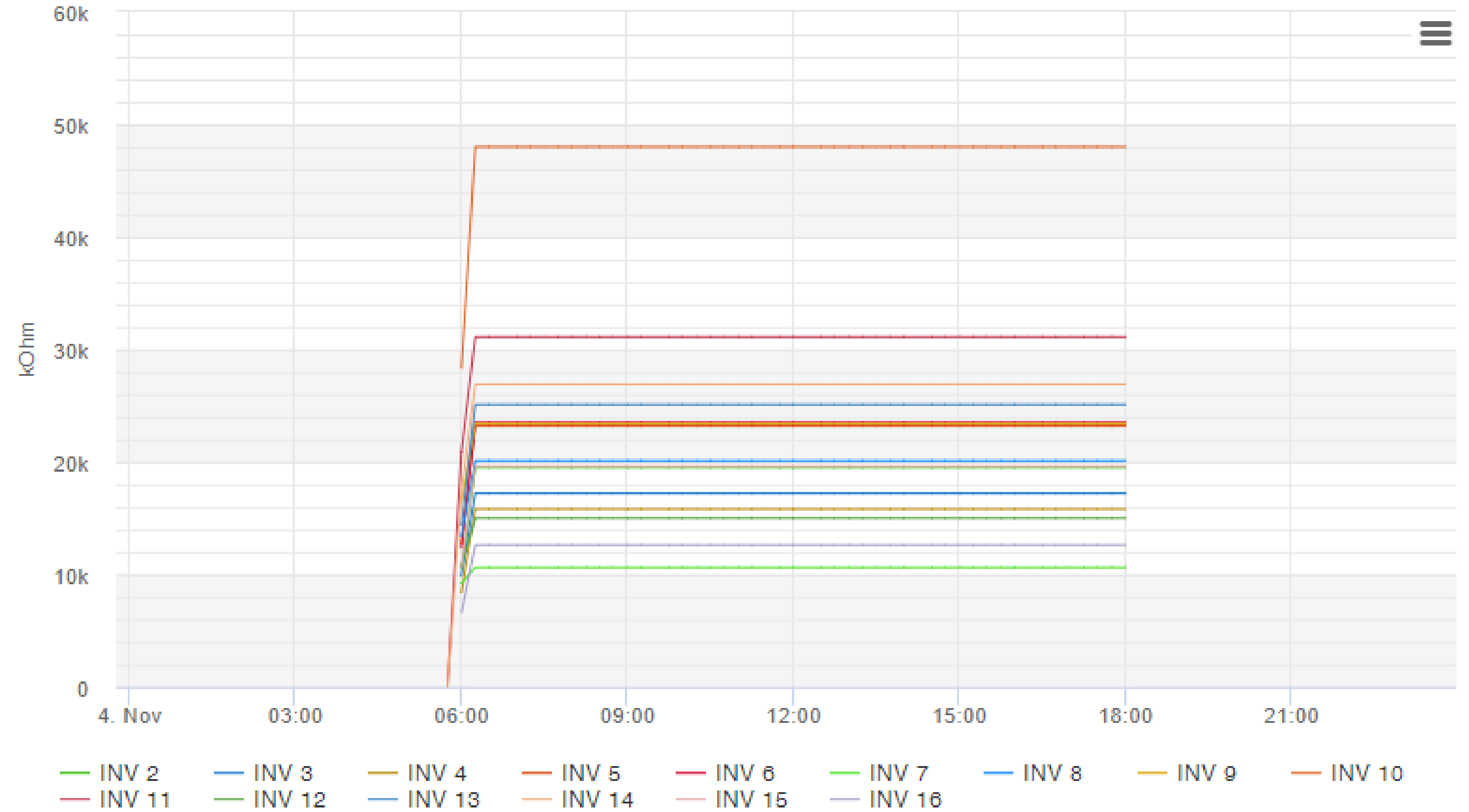
LOS FUNDAMENTOS DEL MONITOREO



LOS FUNDAMENTOS DEL MONITOREO

Resistencia de aislamiento

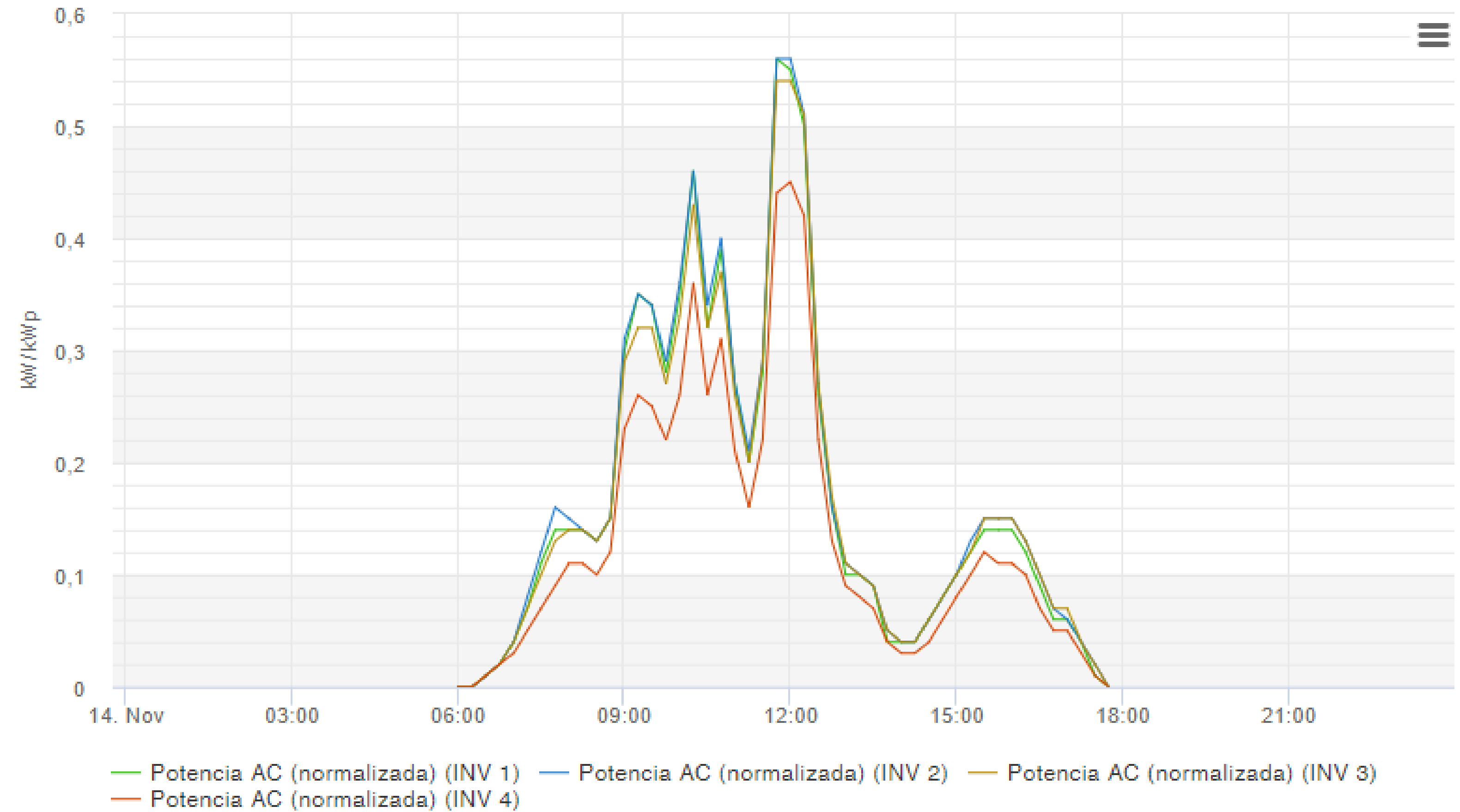
< 4 Noviembre 2017 >



LOS FUNDAMENTOS DEL MONITOREO

Potencia (normalizada)

< 14 Noviembre 2017



LOS FUNDAMENTOS DEL MONITOREO CONTROL DE CONSUMOS Y COSTOS



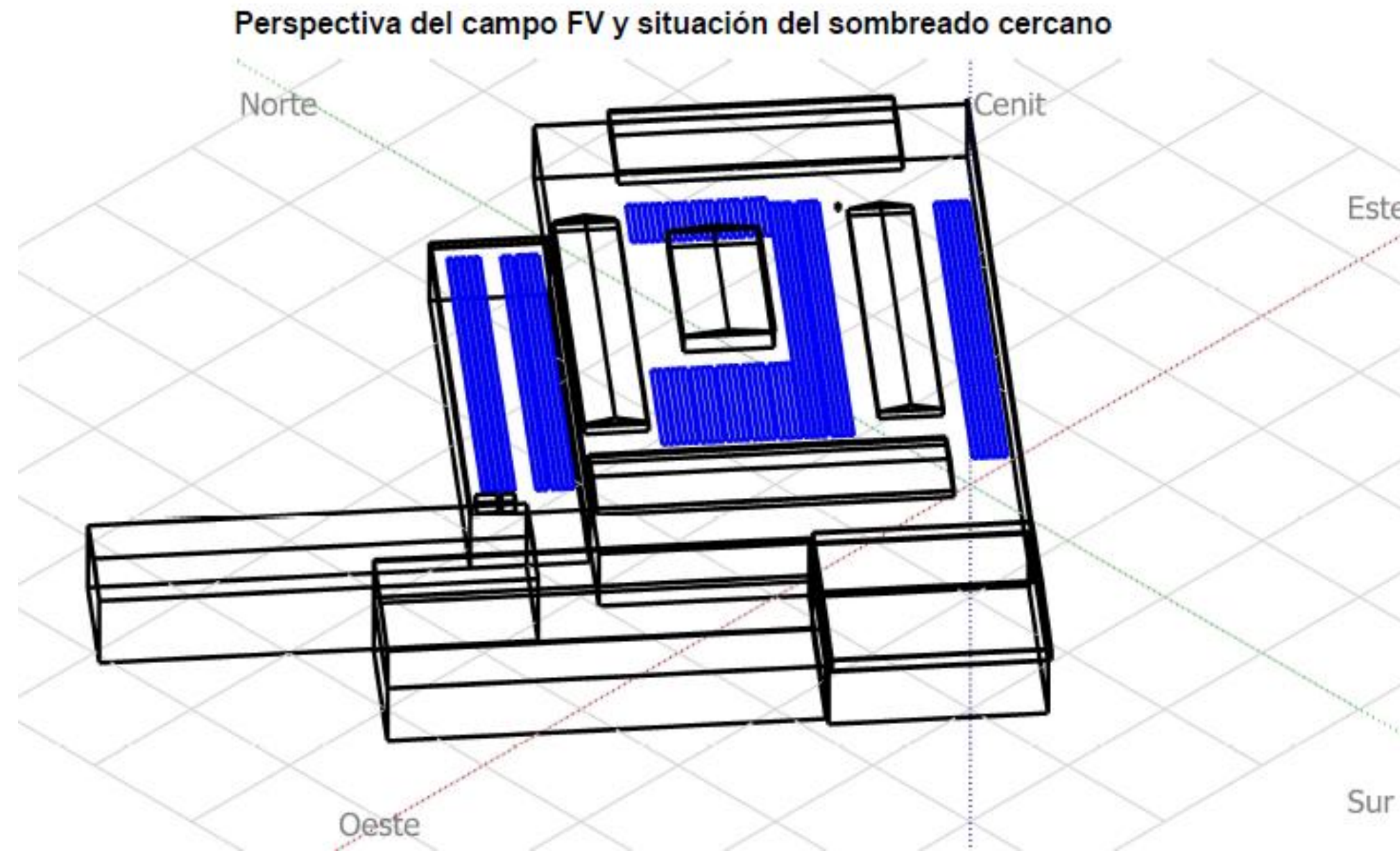
**No olvidar comunicar los ahorros energéticos
Logrados con la planta !**

PRUEBAS DE RENDIMIENTO

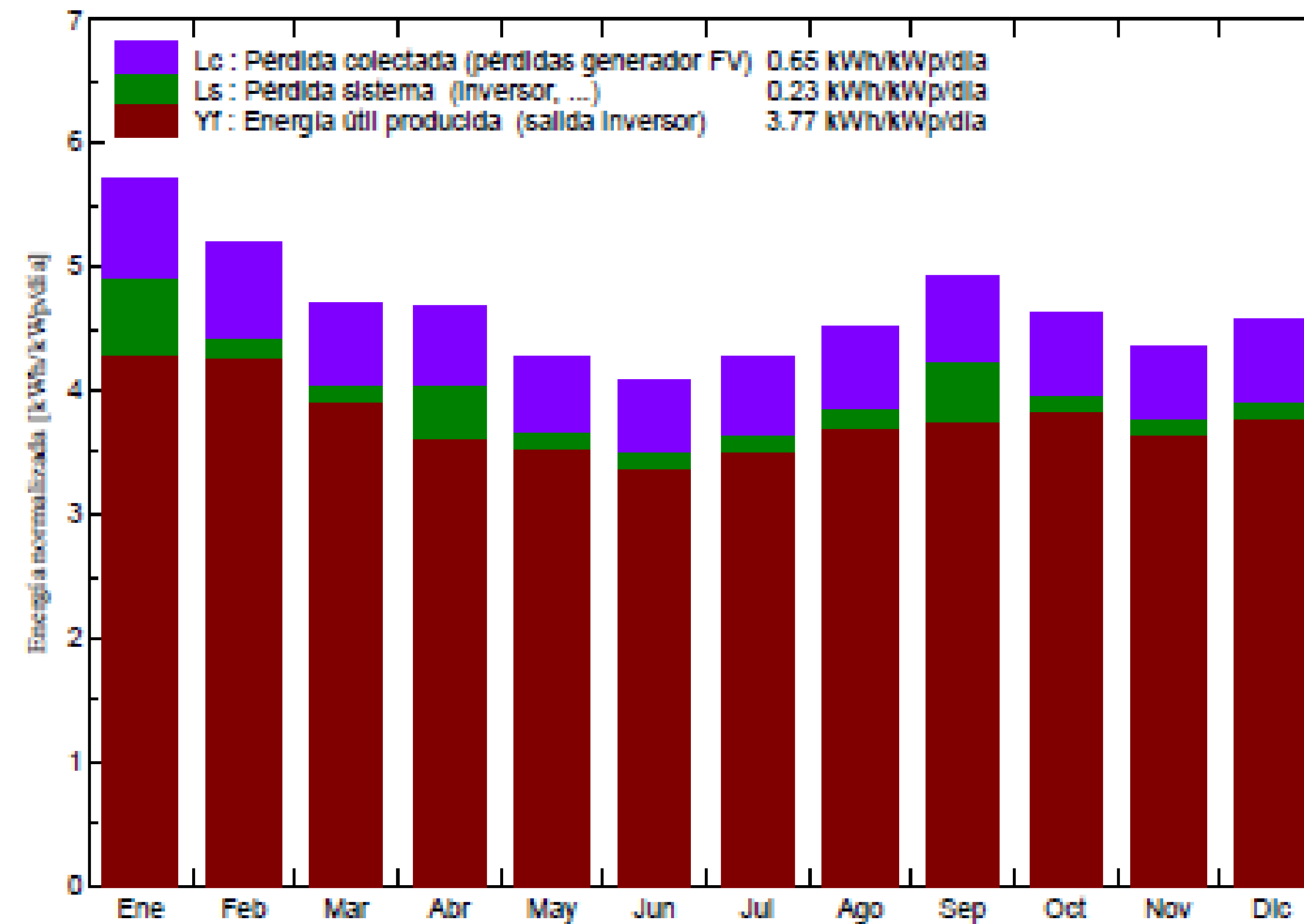
03



PRUEBAS DE RENDIMIENTO



Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 416 kWp



1. Retoma de la simulación realizado con el diseño definitivo

2. Uso de los datos reales del piranómetro para nueva simulación.

3. Comparación del productible de la simulación con productible real.

→ Si la planta funciona correctamente, los resultados son muy similares, hasta un poco más altos en la realidad

Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR
Enero	176.3	59.80	14.90	177.1	170.4	63.35	55.49	0.754
Febrero	145.2	68.40	15.20	145.3	138.7	51.50	49.63	0.821
Marzo	145.5	70.50	15.20	145.6	139.1	52.30	50.43	0.833
Abril	140.3	63.40	15.20	140.3	134.3	50.50	45.16	0.774
Mayo	132.7	72.70	15.60	132.2	126.1	47.23	45.53	0.828
Junio	122.8	70.10	15.10	122.4	116.0	43.75	42.18	0.829
Julio	133.3	70.50	15.50	132.7	125.9	47.04	45.32	0.821
Agoosto	140.0	69.90	15.30	139.7	133.3	49.68	47.80	0.823
Septiembre	147.8	72.10	15.00	147.8	141.1	52.96	46.98	0.764
Octubre	143.4	74.10	15.00	143.5	137.0	51.35	49.48	0.830
Noviembre	130.5	58.70	14.80	131.0	124.6	47.12	45.50	0.835
Diciembre	141.1	66.20	14.99	141.5	135.0	50.43	48.59	0.826
Año	1698.9	816.39	15.15	1699.2	1621.4	607.20	572.08	0.810

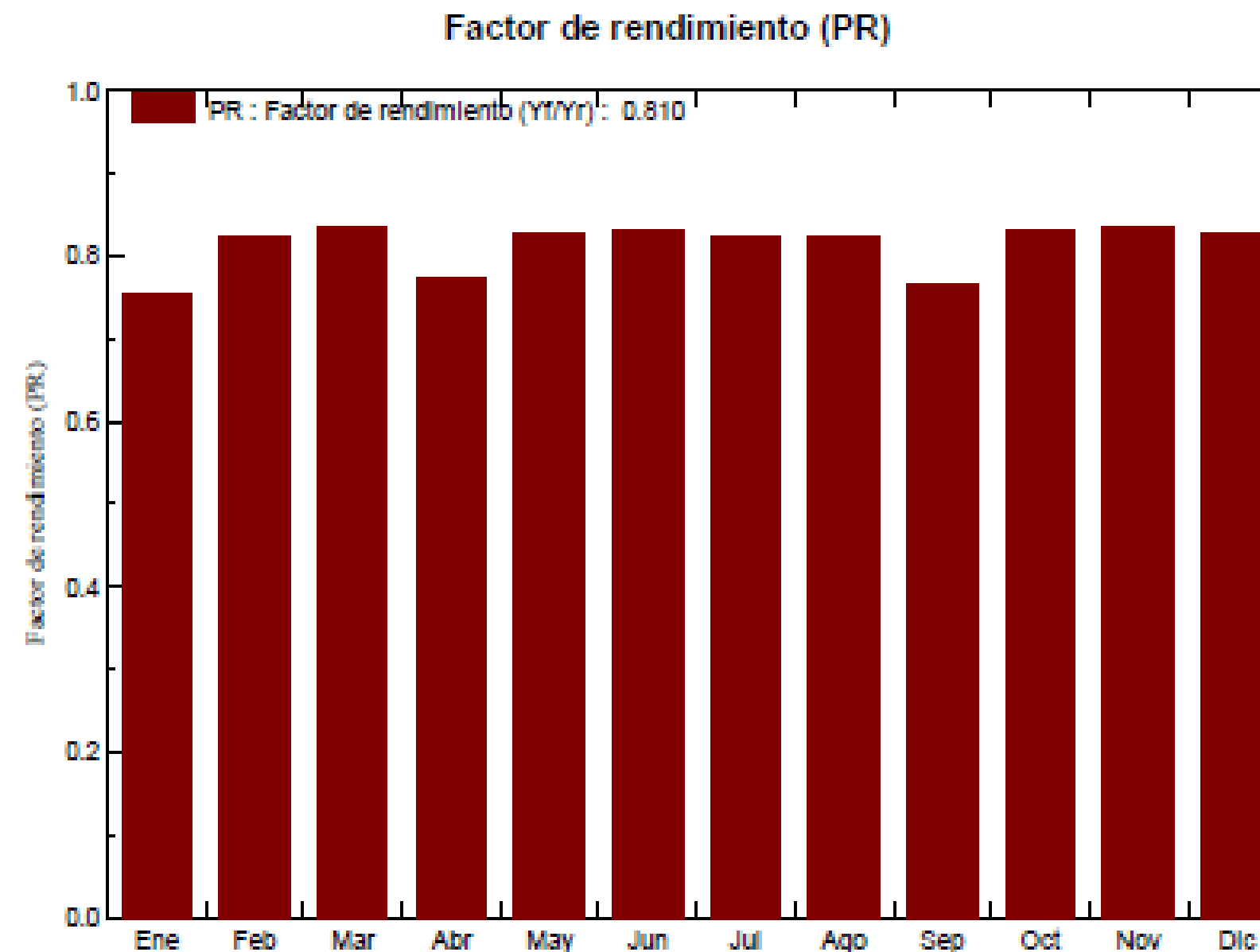
Legendas:	GlobHor	Irradiación global horizontal	GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados
	DiffHor	Irradiación difusa horizontal	EArray	Energía efectiva en la salida del generador
	T Amb	Temperatura Ambiente	E_Grid	Energía reinyectada en la red
	GlobInc	Global Incidente plano receptor	PR	Factor de rendimiento

Fórmula para el cálculo manual del coeficiente de rendimiento	
Coeficiente de rendimiento =	$\frac{\text{Rendimiento real leído de la instalación en kWh al año}}{\text{Rendimiento nominal calculado de la instalación en kWh al año}}$

PRUEBAS DE RENDIMIENTO

EL PR (Performance Ratio) es la mejor herramienta ?

		Modules très peu ventilés	Modules peu ventilés	Modules ventilés	Modules bien ventilés
Ratio de performance PR	Absence du MPPT	0.55	0.60	0.65	0.70
	Présence du MPPT	0.60	0.65	0.70	0.75
Valeur du Ratio de Performance PR en fonction de la ventilation des modules					



1. Retoma de la simulación realizado con el diseño definitivo

2. Uso de los datos reales del piranómetro para nueva simulación.

3. Comparación del productible de la simulación con productible real.

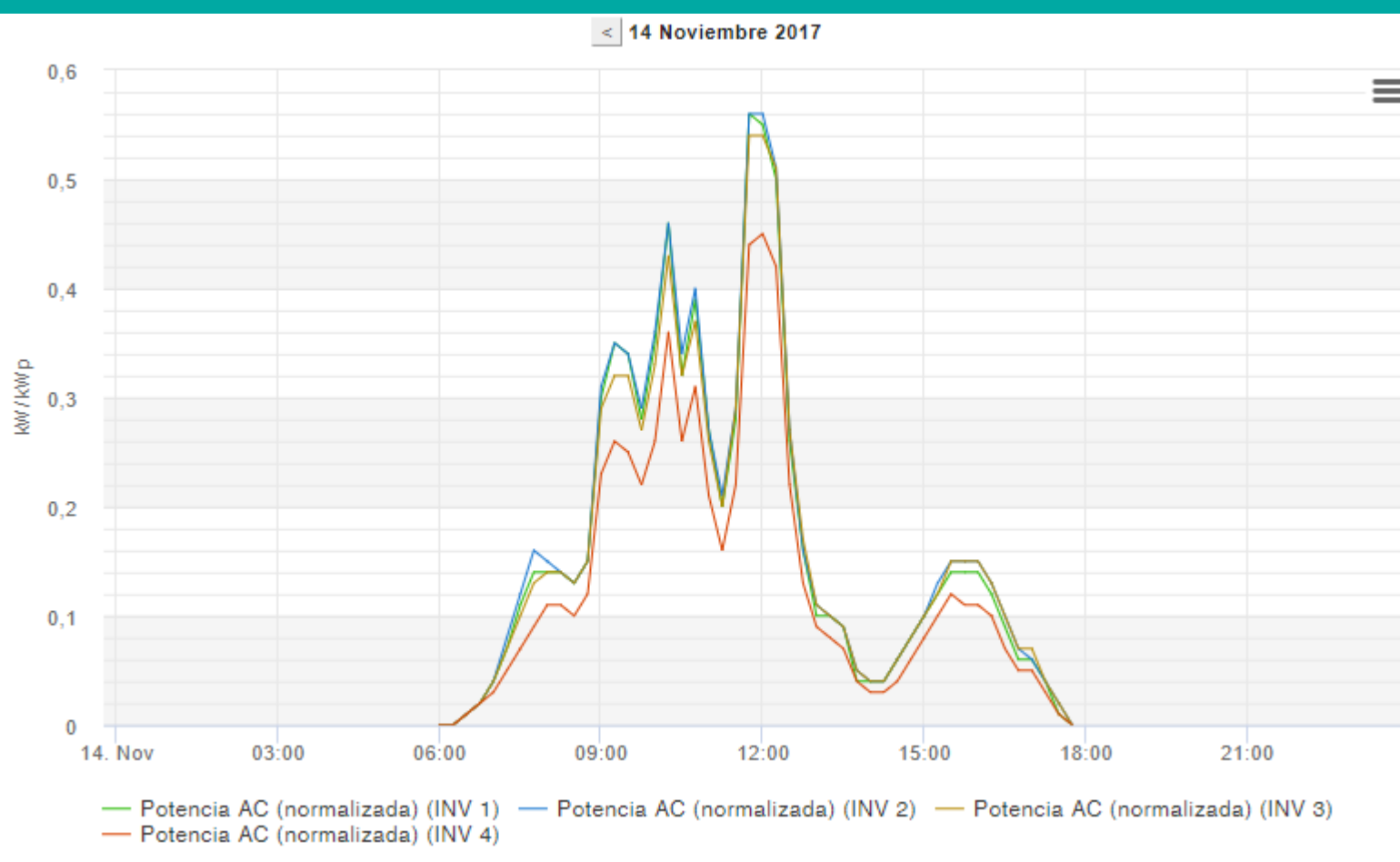
→ Si la planta funciona correctamente, los resultados son muy similares, hasta un poco más altos en la realidad

MONITOREO MANDA MANTENIMIENTO



POTENCIA REDUCIDA

CAUSAS Y PROCEDIMIENTO



Potencia (normalizada) reducida – POSIBLES CAUSAS ?

- Fusible quemado dentro del inversor
- Un conector MC4 está quemado o un cable DC de un string está completamente cortado
- Un panel está fallando y cortando completamente la cadena

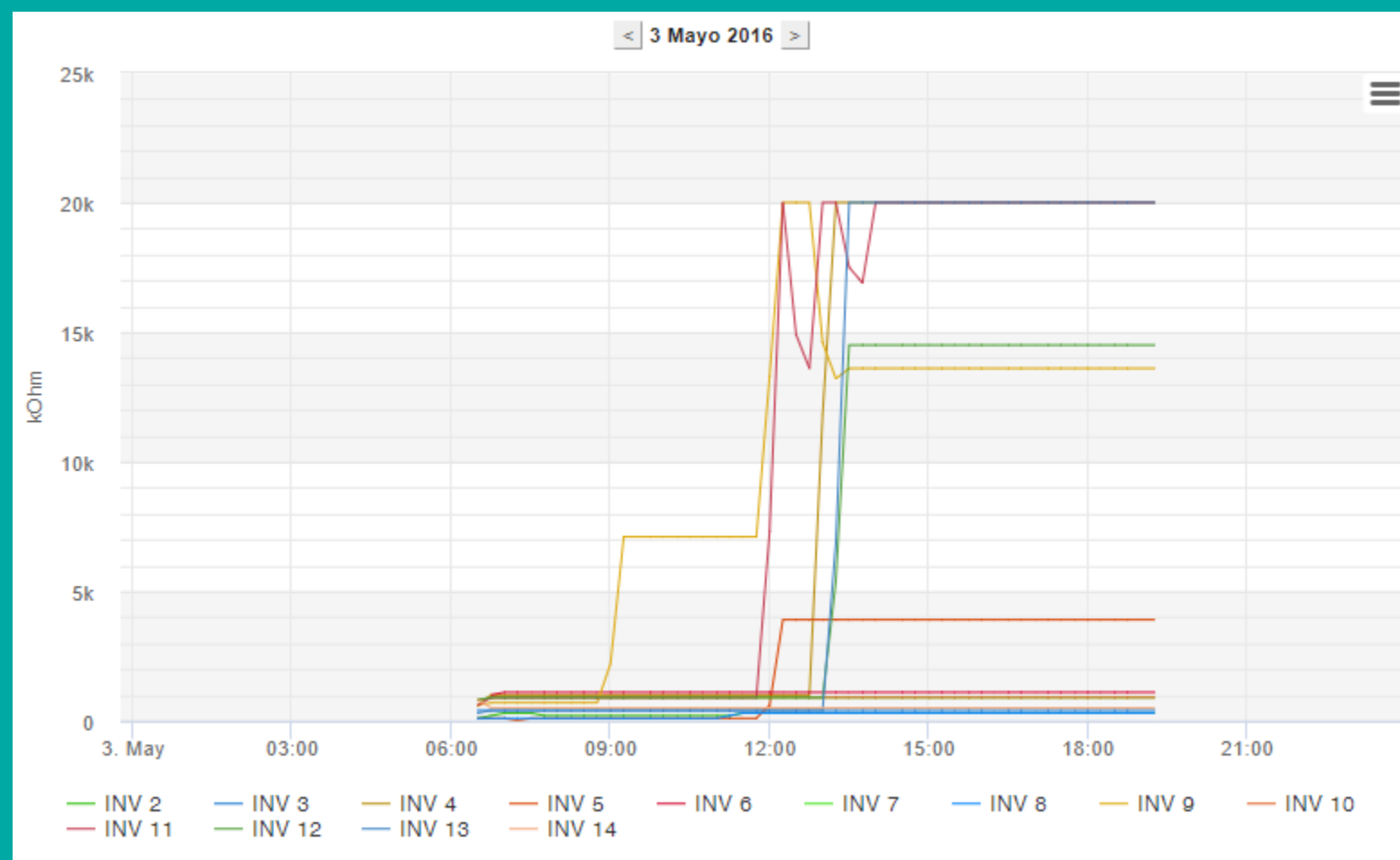


Potencia (normalizada) reducida – PROCEDIMIENTO ?

- Identificar el inversor
- Ir a la mesa correspondiente
- Conectarse localmente si no hay lectura de cada MPPT
- Identificar la cadena sin potencia
- Verificar en sitio el cableado, los conectores, los paneles y los fusibles de dicha cadena

RESISTENCIA DE AISLAMIENTO BAJA

CAUSAS Y PROCEDIMIENTO



Resistencia de aislamiento baja – POSIBLES CAUSAS ?

- Un cable mordido
- Un conector MC4 mal ponchado o que no hace cierre hermético
- Un cable con aislante cortado
- Fuga intermitente a tierra



Resistencia de aislamiento baja – PROCEDIMIENTO ?

- ➔ Identificar el inversor
- ➔ Verificar todos los conectores y cadenas del inversor
- ➔ Reemplazar según la necesidad
- ➔ Falla difícil de detectar. Puede ser intermitente

Ejemplo típico de garantía

APLICACION DE LAS GARANTIA

EQUIPO	GARANTIA	PERIODO
Panel Solar CSUN 260-60P	POWERGUARD INSURANCE	
Panel Solar CSUN 260-60P	CONTRA DEFECTOS DEL MATERIAL	10 años
Panel Solar CSUN 260-60P	Se garantiza un mínimo de 97,5 % de la potencia de la potencia nominal de la ficha técnica	
Panel Solar CSUN 260-60P	Se garantiza una pérdida de capacidad máxima de 0,7%/años de la potencia nominal de la ficha técnica a partir del año 2	A 10 años
Panel Solar CSUN 260-60P	Se garantiza un mínimo de 80.7 % de la potencia de placa, luego de transcurridos los primeros 10 años	A 25 años
Inversor marca ABB TRIO 27.6	Defecto de fabrica	10 años
Transformadores seco 225 kVA	Defecto de fábrica y Materiales	5 año

FRECUENCIAS CLÁSICAS DE MANTENIMIENTO



FRECUENCIA CLASICAS DE MANTENIMIENTO

Equipo	Actividad	Descripción	Frecuencia	Personal a cargo
Paneles solares	Inspección Visual	Observe el estado del vidrio del panel solar, buscando rayones, rupturas o defectos	Mensual	Técnico Mantenimiento
	Limpieza de los paneles solares	Limpie la superficie de los paneles solares con un trapo o paño con suficiente agua antes de que salga el sol o después de que se oculte (nunca utilice jabones ni detergentes)	Bimestral o según estado de sucio de los paneles	Técnico Mantenimiento
	Control de conexiones y cableado	Verifique visualmente que los cables de interconexión están en su lugar, también observe que no hayan cables sueltos, ni cortados o alguna señal de presencia de algún animal	Bimestral	Técnico Mantenimiento
	Efecto sombra	Verificar que no haya sombra sobre la superficie de los paneles solares. En caso de haber sombra, retire el objeto que pueda estar proporcionándola	Semestral	Técnico Mantenimiento
	Estructura Estructura	Ajuste estructura, revise deterioros por óxido, retire agentes biológicos, cambie tornillos oxidados.	Semestral	Técnico Mantenimiento



FRECUENCIA CLASICAS DE MANTENIMIENTO

Equipo	Actividad	Descripción	Frec.	Personal a cargo
Inversores	Inspección visual	Verifique que el inversor opera sin alarmas. Que el cableado, conectores y señalización se encuentran en buen estado. Adicionalmente, verifique que tanto la entrada, como la salida del conducto de ventilación están libres	Anual	Técnico mantenimiento
	Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> Verificar el par de apriete de las prensa estopas y de los tornillos de las tapas de conexiones AC y DC (Ver manual inversor Pág. 22). <ul style="list-style-type: none"> Conectarse con aurora manager Lite directamente a la cadena de inversores y leer historial de alarmas Operar los interruptores AC y DC 10 veces para evitar corrosión (hacerlo de noche o en ausencia de sol) 	Anual	Técnico de mantenimiento
	Limpieza	Limpiar el equipo y sobretodo limpiar y verificar que no haya obstrucciones tanto en la entrada como en la salida del conducto de ventilación de los inversores	Anual	Técnico de mantenimiento

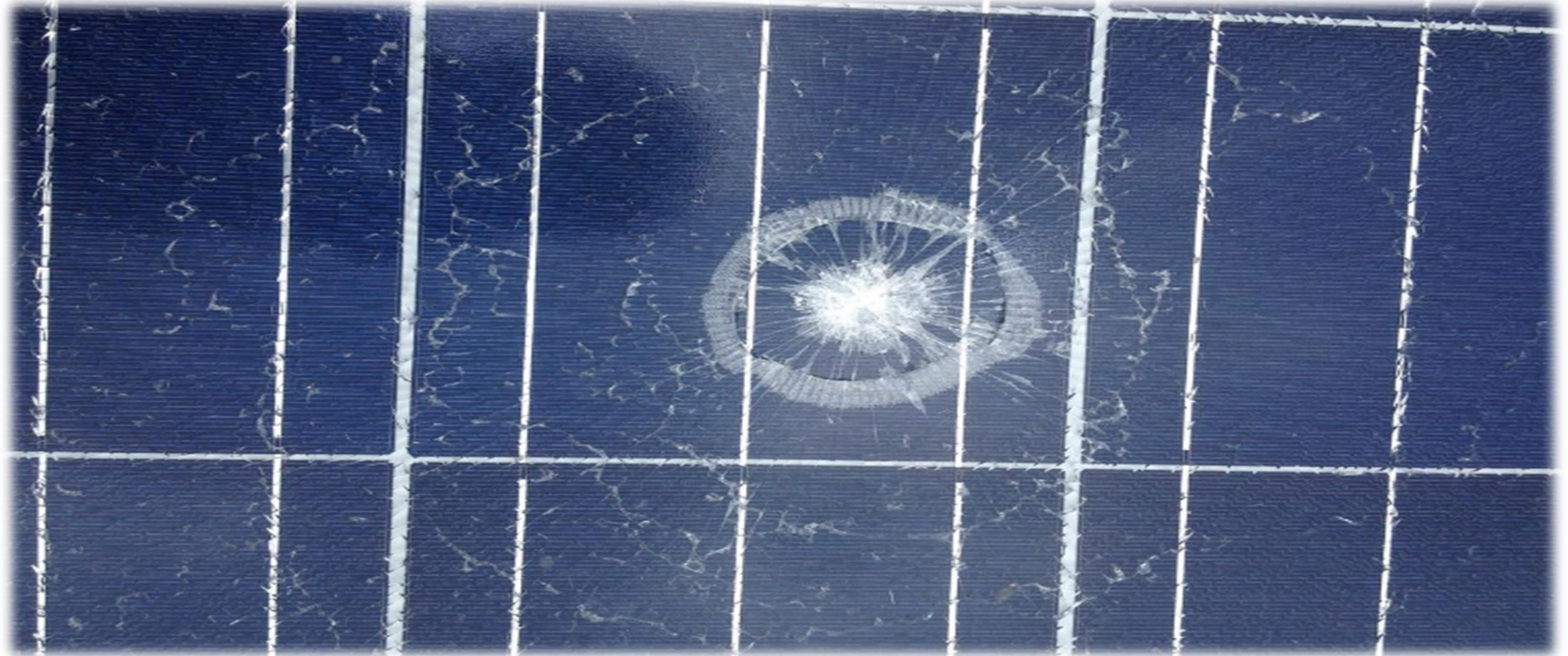
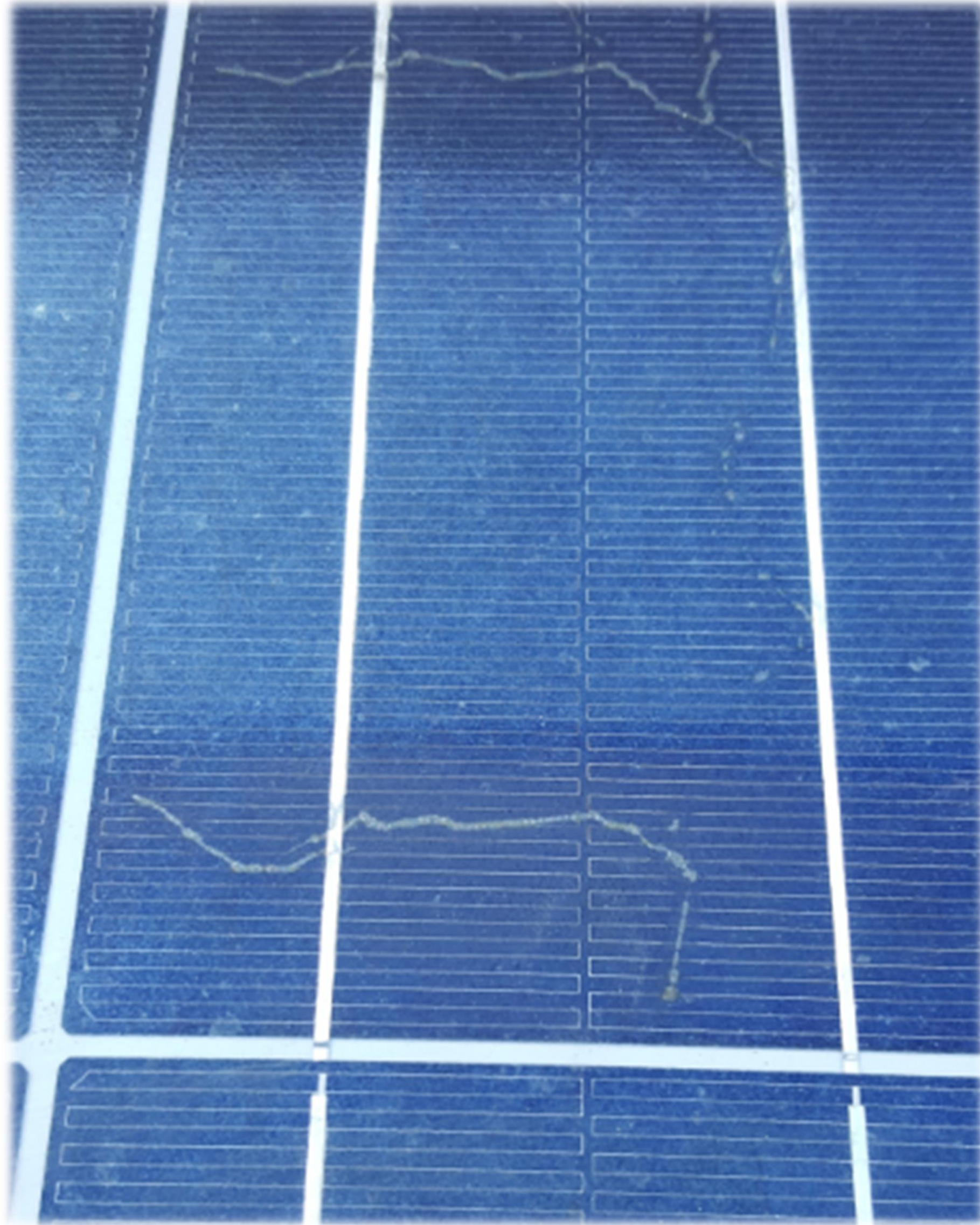
PROBLEMAS CLASICOS ENCONTRADOS



LIMPIEZA DE LOS INTERCAMBIADORES



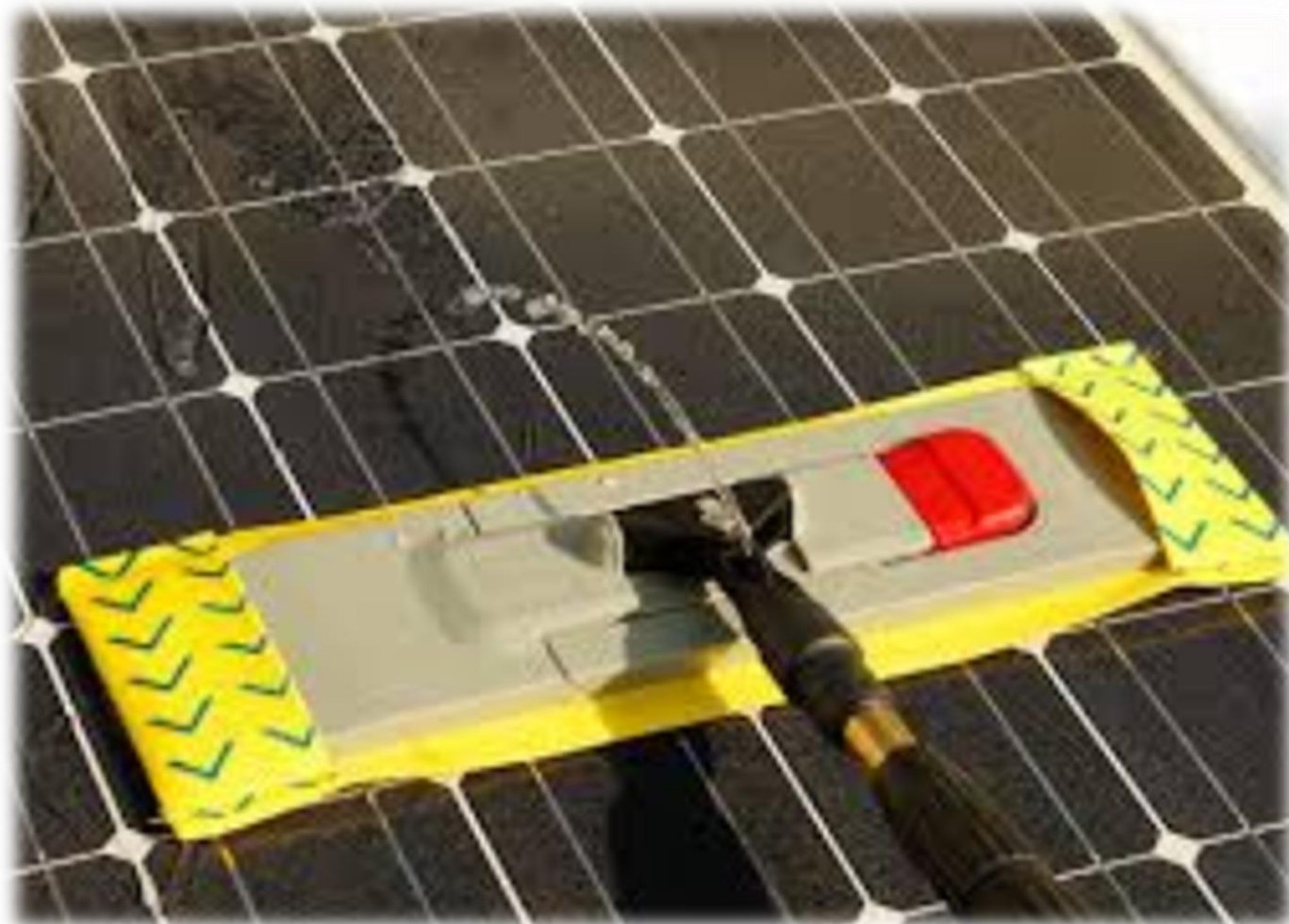
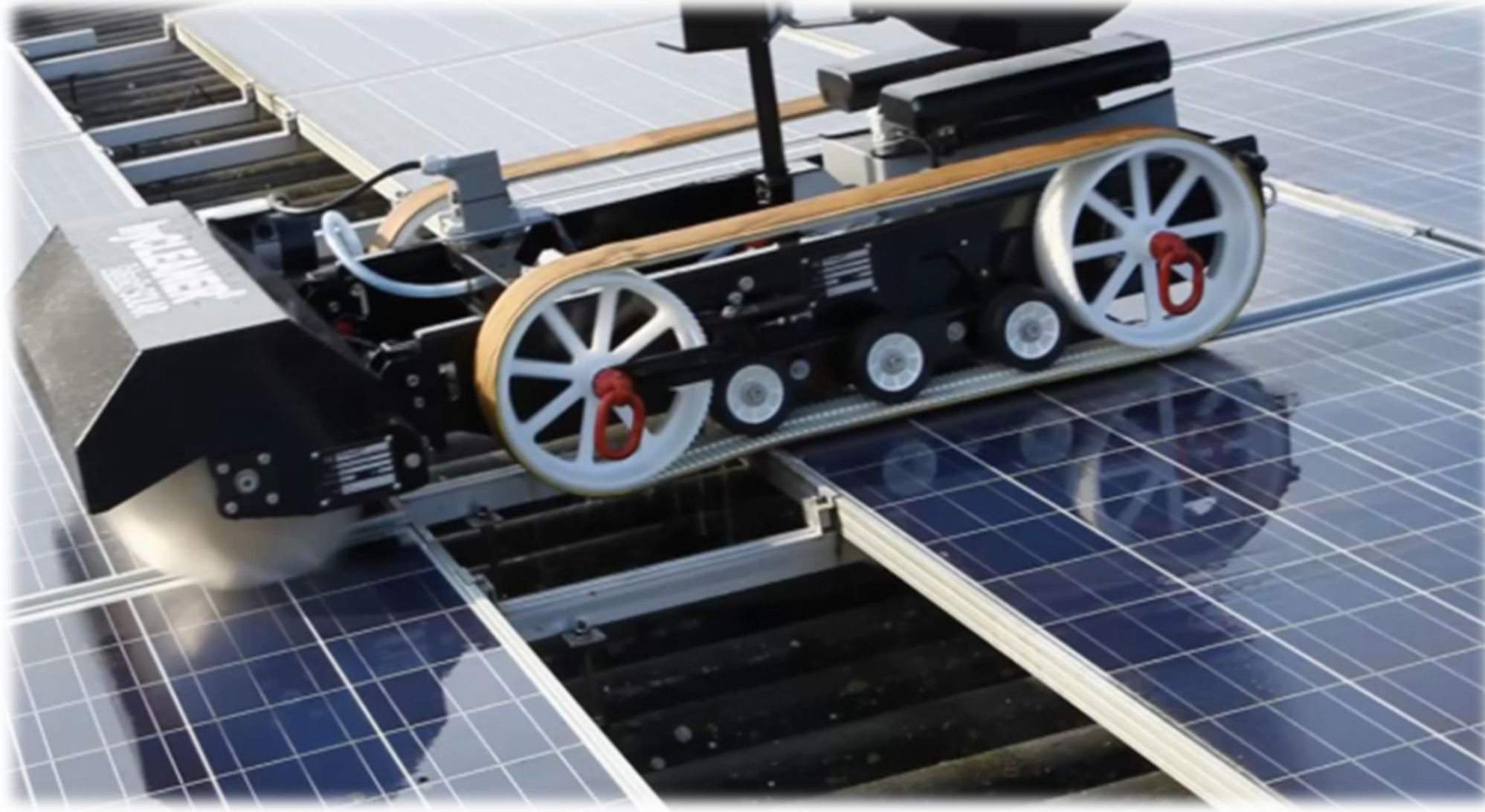
SNAIL TRAILS, LIMPIEZA PANELES E IMPACTOS



CONECTORES MC4, DESAGUES



HERRAMIENTAS POSIBLES



GRACIAS!



Aliado
de la transición energética
en Colombia
#innovacióngreenyellow

www.greenyellow.co

