

Monitoreo de la instalación de Generación Distribuida del CNDC

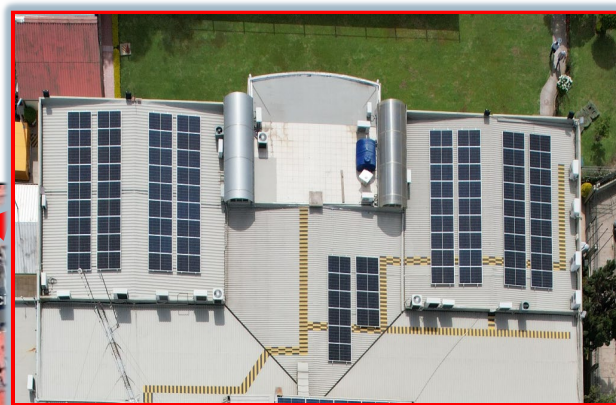
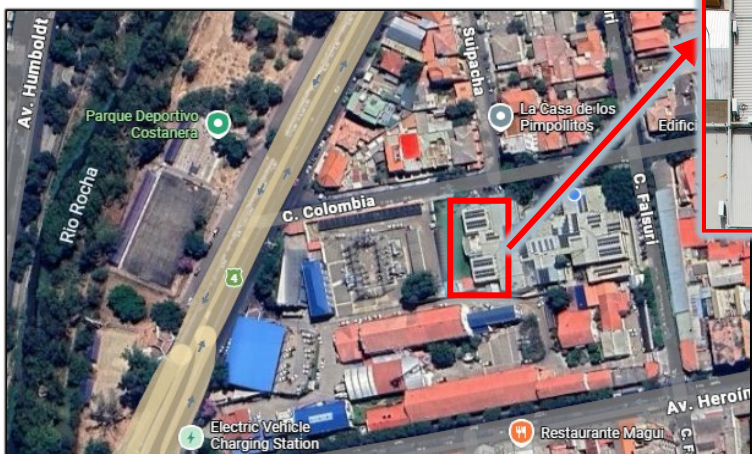
Sistema Fotovoltaico · Monitoreo



¿Por qué el CNDC monitorea su Generación Distribuida?

Importancia de conocer la generación distribuida como parte de la diversificación energética en Bolivia

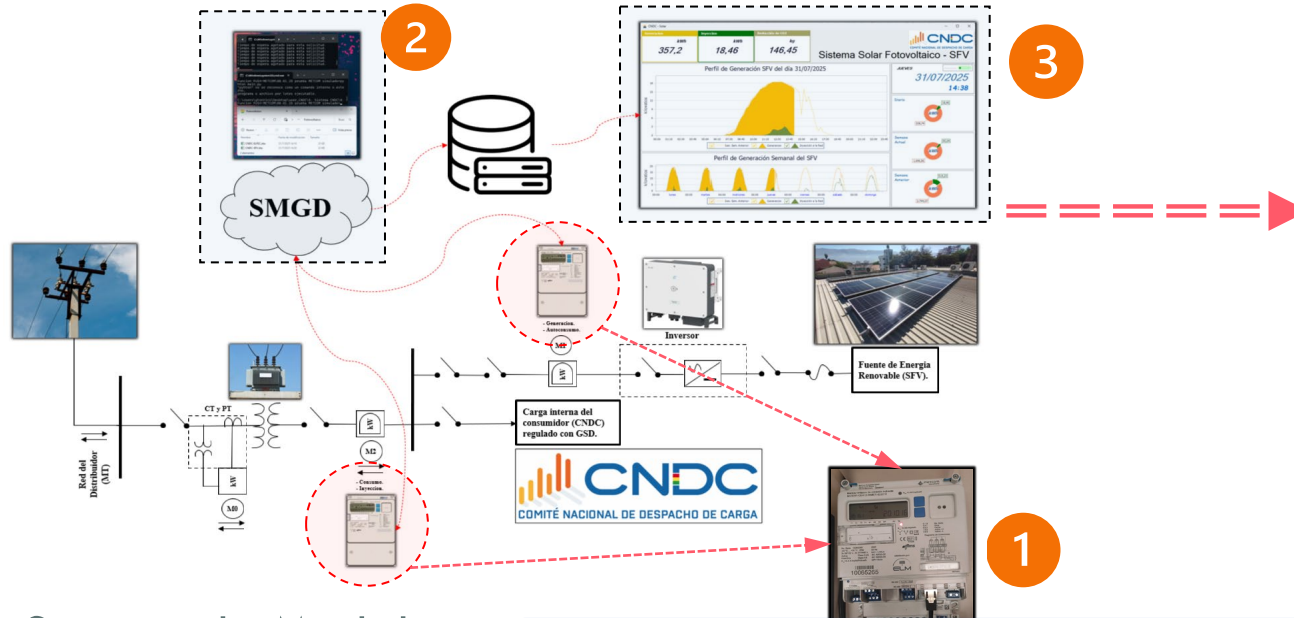
El sistema fotovoltaico es arrendado a ENDE GUARACAHÍ S.A. desde el 20 de junio de 2024.



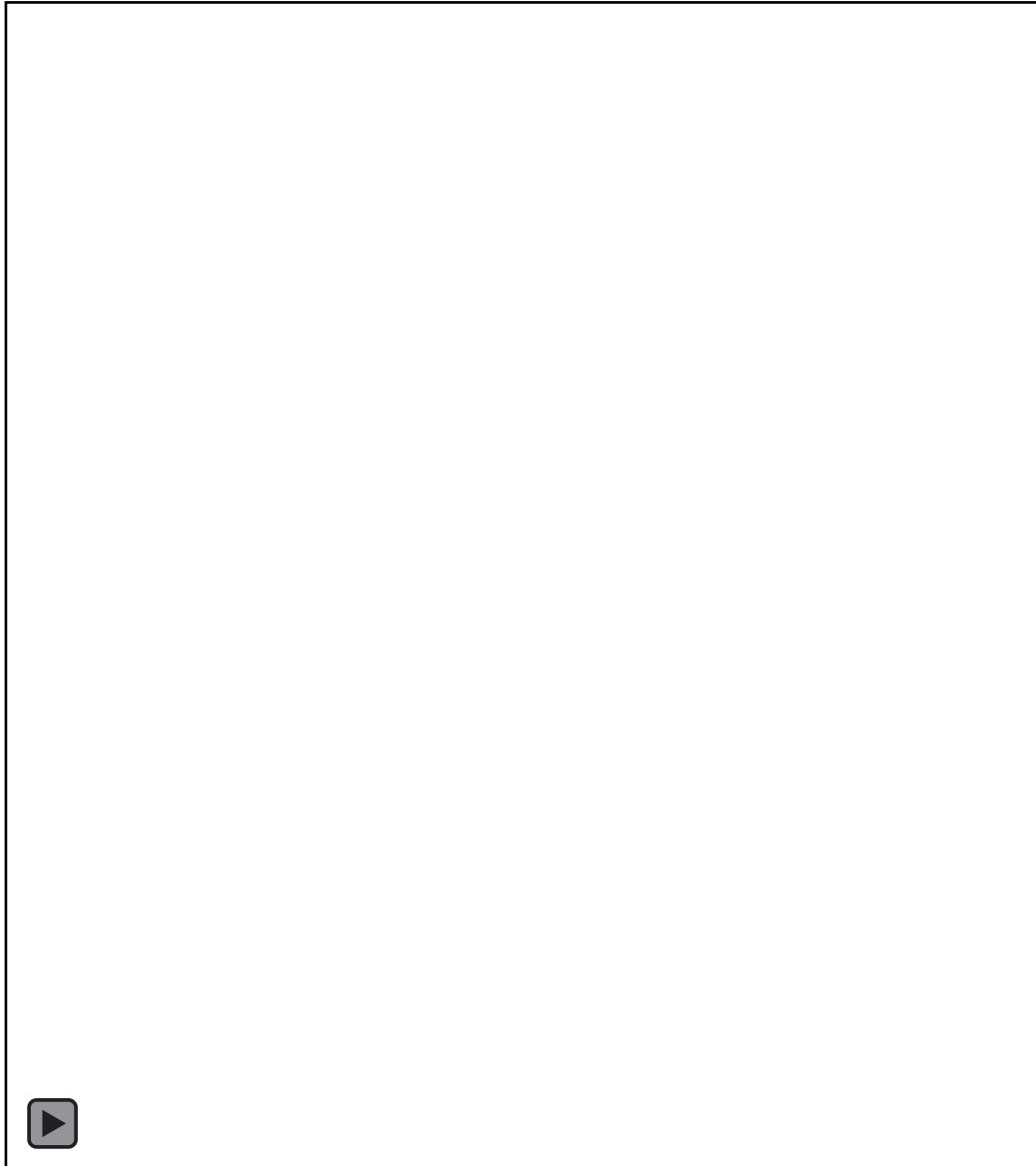
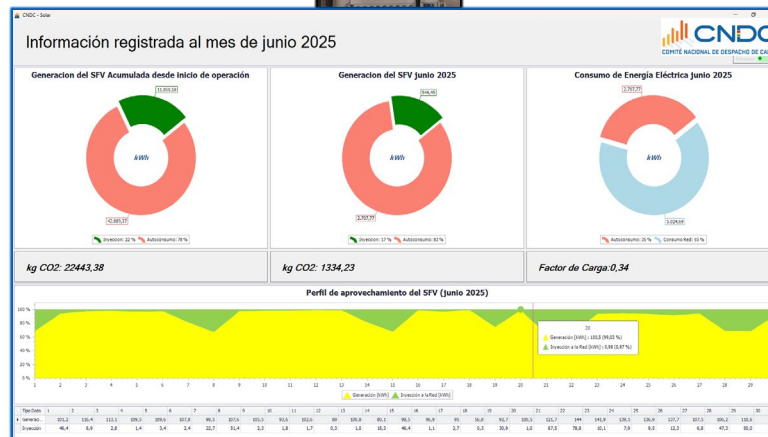
- ❖ Capacidad 32.8 kW
- ❖ 82 paneles (SERAPHIN 405 Wp)
- ❖ Inversor 33 kW (CA)
- ❖ Limpiezas 3/año

- Esta instalación es nuestro laboratorio técnico en sitio, que permite entender y anticipar el comportamiento.
- El monitoreo de la instalación fotovoltaica genera conocimiento operativo transferible a distribuidoras, generadoras y al regulador.
- Los datos de desempeño real, el pronóstico de generación y el análisis de comportamiento son insumos para la programación de la operación del SIN.

Sistema de Monitoreo de la Generación Distribuida del CNDC

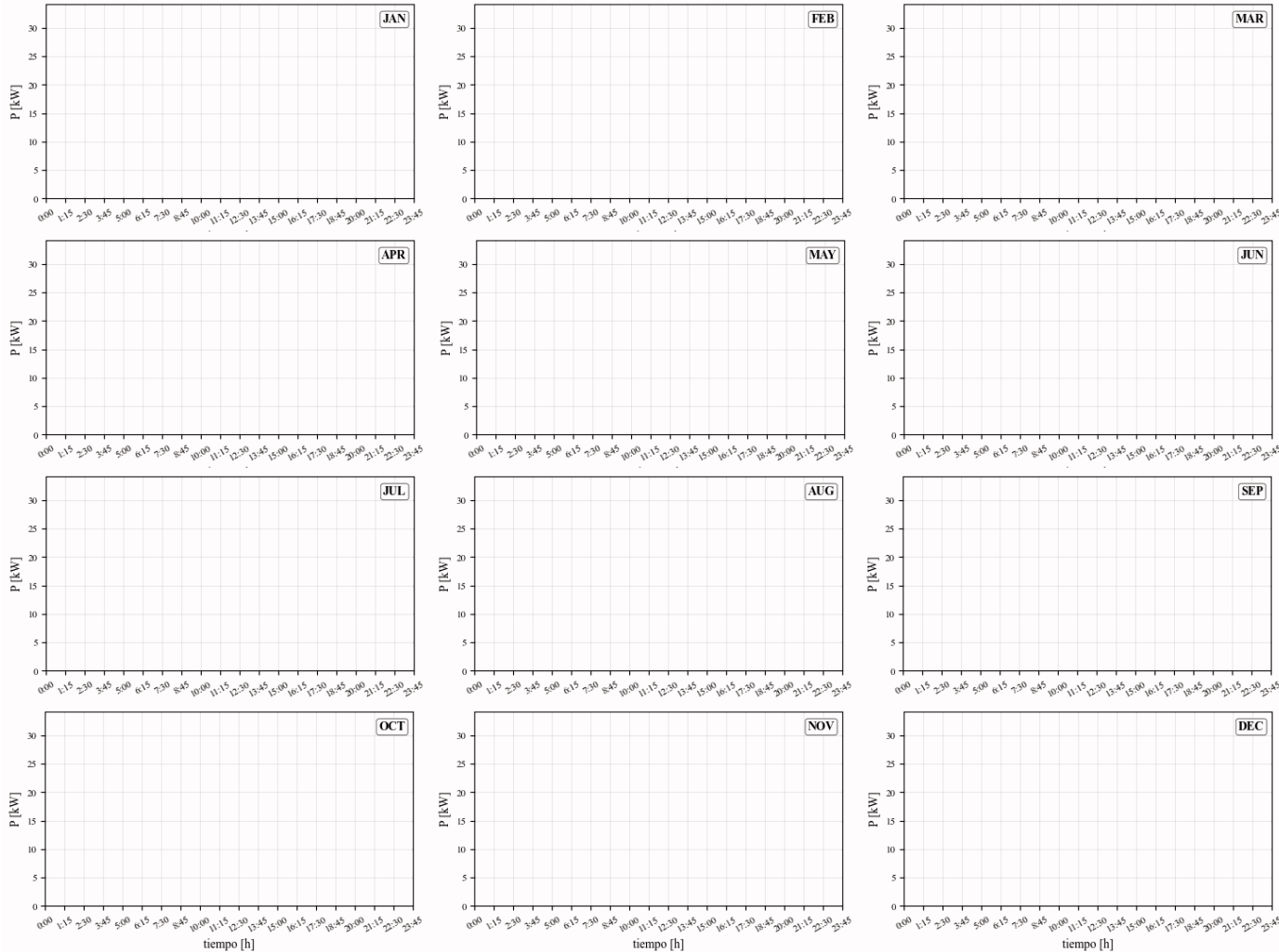


- 1 Sistema de Medidores
- 2 Sistema de Monitoreo
- 3 Plataforma de visualización

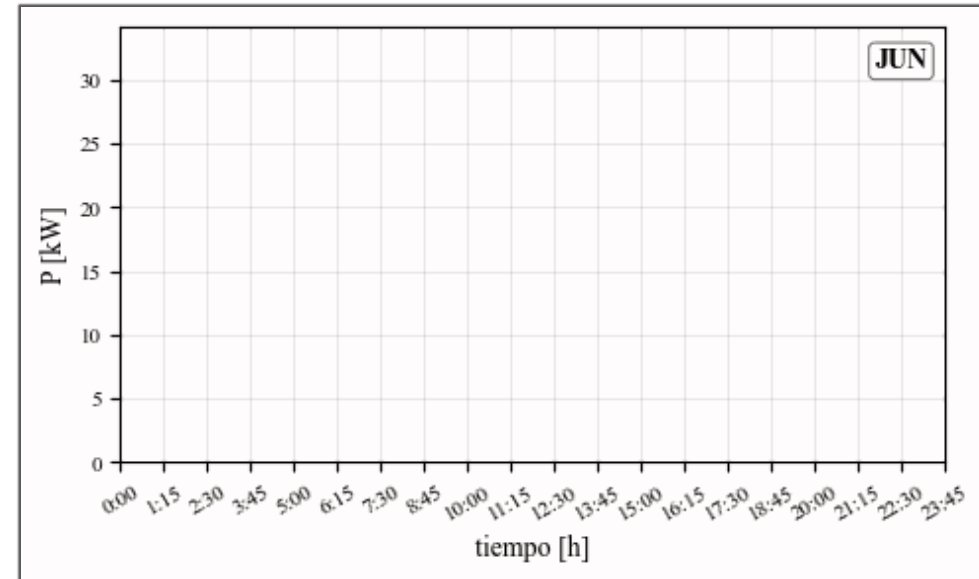


Comportamiento estacional de la GD del CNDC

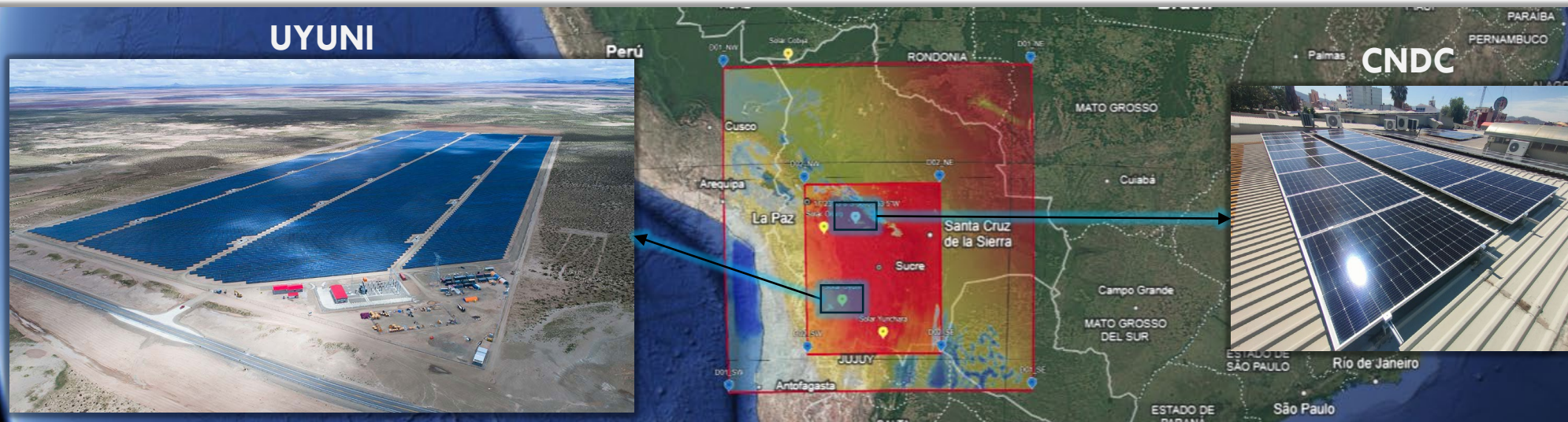
GENERACIÓN



Comportamiento promedio de la generación del Sistema Fotovoltaico para los meses de enero a diciembre, permite identificar patrones consistentes del comportamiento estacional de la Generación Distribuida.



Aplicación del modelo WRF (Weather Research and Forecasting) a escala de sitio



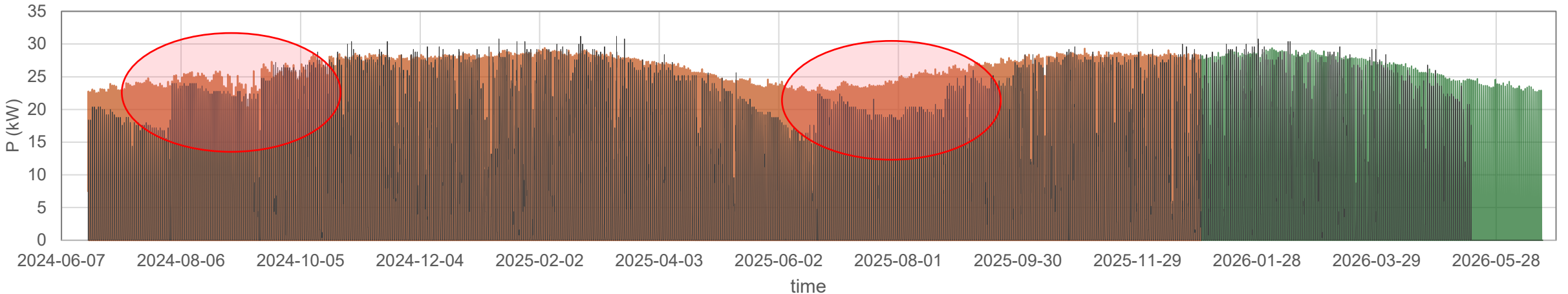
El CNDC ya utiliza un sistema para el pronóstico de generación solar y eólica en el SIN

La innovación: aplicar ese mismo modelo a la instalación fotovoltaica propia del CNDC, generando un pronóstico hora a hora de la generación esperada bajo las condiciones atmosféricas reales del sitio

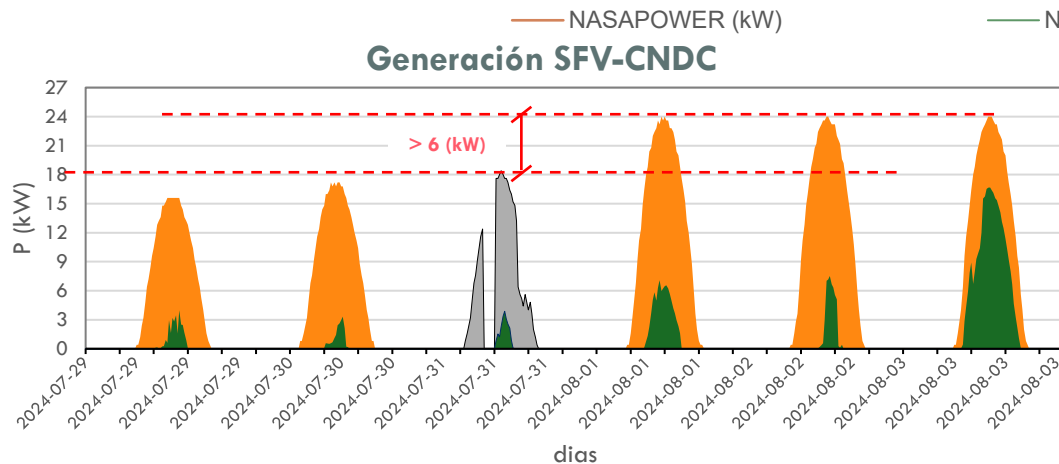
Diagnóstico de pérdidas por suciedad

Durante el período seco (mayo-agosto), la acumulación de polvo en los paneles genera una caída de generación que solo es detectable al comparar la generación real con el pronóstico esperado. En mayo de 2025 se identificó una pérdida del 13.3%

Generación REAL vs PRONÓSTICO



Generación SFV-CNDC



Prog. Mant. y Limpieza



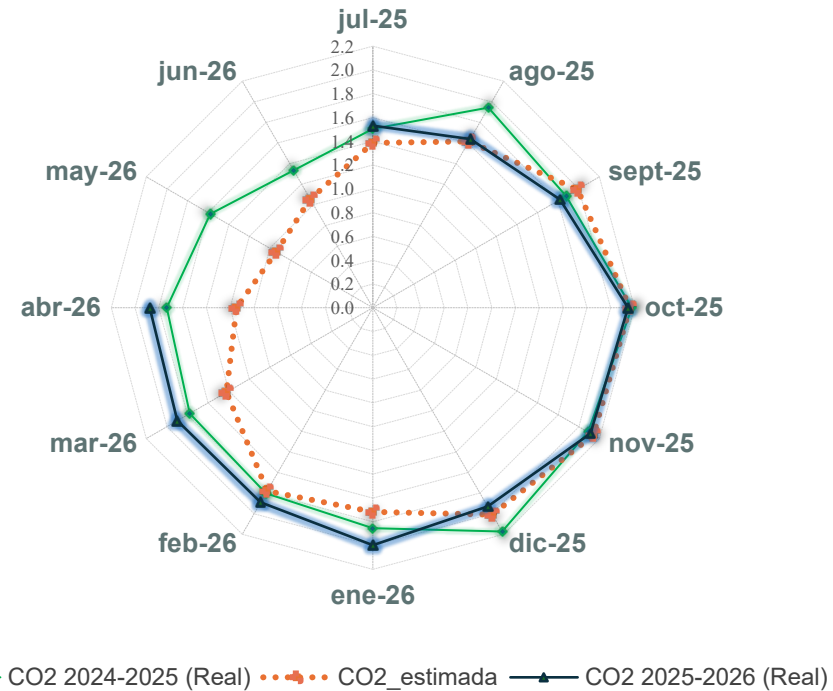
- 31/07/2024
- 21/09/2024
- 30/11/2024
- 23/06/2025
- 25/10/2025
- ??/??/2026

Toneladas de CO₂ evitadas en 23 meses de operación

Factor de emisión del margen combinado para Bolivia
Energía solar y eólica: **0,41 t CO₂ /MWh**



Reducción de CO₂ durante la operación (Tn. CO₂).



reducción de **42.84** toneladas de emisiones de CO₂

¿Cuáles son los beneficios de monitorear la GD?

Para el CNDC

- Diagnóstico propio de la eficiencia
- Mantenimiento predictivo basado en pronóstico
- Generación de conocimiento técnico transferible

Para empresas del Sector

- Metodología replicable
- Datos reales de desempeño fotovoltaico
- Mejor planificación ante la intermitencia de renovables

Para Autoridades del Sector

- Datos de referencia para normativa de GD
- Instalación de monitoreo que apoya la planificación del SIN

**Del monitoreo institucional
a la gestión inteligente del
sistema eléctrico**

Pasos siguientes

¿Qué aprendimos ?

- El monitoreo continuo permite detectar pérdidas operativas invisibles sin sistema de referencia.
- En 23 meses, el sistema fotovoltaico del CNDC generó conocimiento técnico sobre el comportamiento estacional de la generación solar en Cochabamba, sobre la metodología de diagnóstico y sobre el valor del monitoreo continuo. Dicho conocimiento es escalable al Sector.
- Explorar la extensión de la metodología a otras instalaciones del sector

Lo que no se mide, no se puede controlar y lo que no se puede controlar, no se puede mejorar.

