

INSPECCIÓN FOTOVOLTAICA

Sector: Generación de energía renovable – fotovoltaica utility scale.

Activo: Planta fotovoltaica de aproximadamente 20–50 MWp, compuesta por módulos solares, inversores string, cajas string y red de cableado DC asociada. Se considera un activo de criticidad alta por su impacto directo sobre la producción, la seguridad eléctrica y la disponibilidad de la planta.

Situación inicial: El operador de la planta detectó una desviación sostenida entre la energía esperada y la energía realmente entregada en varios bloques de generación, con pérdida de rendimiento concentrada en horas de máxima irradiancia. A nivel operativo, no existía una causa única claramente identificada: los datos SCADA mostraban strings con bajo aporte intermitente, algunos inversores presentaban eventos de derating térmico y en campo se sospechaba una combinación de anomalías en módulos, conexiones DC y protección en cajas string.

La situación implicaba dos riesgos principales. El primero era la pérdida de generación por fallas no visibles a simple vista, como hotspots, módulos degradados, fusibles abiertos o conexiones de alta resistencia. El segundo era el incremento del riesgo eléctrico y de incendio por sobretensiones localizadas en conectores, bornes o componentes internos de cajas string.

Metodología de trabajo:

- Inspección termográfica de módulos e infraestructura asociada: revisión de paneles, conectores, cajas string e inversores para identificar puntos calientes, celdas anómalas, patrones térmicos no uniformes y componentes con temperatura fuera de rango.
- Inspección visual de campo: validación de suciedad localizada, decoloración, fisuras visibles, delaminación incipiente, conectores mal crimpados, ingreso de humedad y daños mecánicos en cableado y envoltorios.
- Verificación eléctrica y funcional por bloques críticos: contraste de tensión/corriente por string, revisión de continuidad y confirmación de strings fuera de servicio o subrendimiento respecto de otros circuitos comparables.
- Revisión de datos operativos: correlación entre hallazgos de campo y tendencias de producción, alarmas de inversores, eventos de limitación térmica y comportamiento por ventana horaria.
- Priorización basada en criticidad y riesgo: clasificación de hallazgos en seguridad, pérdida de generación y degradación progresiva para definir una secuencia de intervención económicamente razonable.



INSPECCIÓN FOTOVOLTAICA

Hallazgos técnicos identificados:

- Módulos con hotspots localizados compatibles con celdas dañadas o sombreados persistentes puntuales.
- Conectores y terminales DC con sobretemperatura frente a circuitos equivalentes, indicativos de alta resistencia de contacto.
- Fusibles abiertos o degradados en cajas string, con caída parcial o total de aportación en algunos ramales.
- Desbalance entre strings conectados al mismo inversor, asociado a degradación desigual, conexiones deficientes o suciedad severa localizada.
- Eventos de derating térmico en inversores, vinculados a ventilación deficiente, suciedad interna o temperatura ambiente elevada combinada con carga sostenida.

Conclusiones: La inspección permitió transformar una pérdida difusa de desempeño en un conjunto de causas técnicas identificables, priorizadas y accionables. El principal valor no fue únicamente encontrar anomalías, sino diferenciar cuáles representaban un riesgo inmediato para la seguridad o la continuidad operativa y cuáles podían planificarse sin afectar la disponibilidad general de la planta.

Tras la intervención recomendada, el cliente recuperó parte de la capacidad de generación afectada, redujo la probabilidad de falla térmica en conexiones DC y mejoró la visibilidad sobre el estado real de sus activos fotovoltaicos. El caso demostró que una estrategia combinada de termografía, inspección visual, verificación eléctrica y análisis de datos permite actuar antes de que una anomalía derive en pérdida mayor de producción o evento de seguridad.

Indicadores de impacto:

- Recuperación estimada de generación en los bloques intervenidos: 2 % a 5 %.
- Reducción estimada de strings con bajo desempeño no detectado: 30 % a 50 %.
- Disminución del riesgo de punto caliente eléctrico en conexiones críticas: alta, tras corrección de terminales y fusibles.
- Reducción estimada de eventos de derating térmico en inversores intervenidos: 20 % a 40 %.

