

RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO Y MANEJO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS



- 28.11.2025 -

RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO Y MANEJO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

1. PERIODO DE TRANSICIÓN

2. TIPOS DE PANELES FV Y FALLOS

3. MANTENIMIENTO

4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN



Maite Iturralde

Universidad Politécnica – Escuela Técnica Superior Ingenieros Industriales, Madrid

Ingeniería Industrial

UNED – Universidad Nacional de Educación a Distancia

Máster en Ingeniería de Protección Contra Incendios y Gestión de Emergencias

Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales

GIDAI – Universidad de Cantabria.

Máster Experto en Modelado y Simulación Computacional de Seguridad contra Incendios

Ingeniero de Protección Contra Incendios

Directora de Producción en PIXELING



1. PERIODO DE TRANSICIÓN

RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO Y MANEJO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

1. PERIODO DE TRANSICIÓN

2. TIPOS DE PANELES FV Y FALLOS

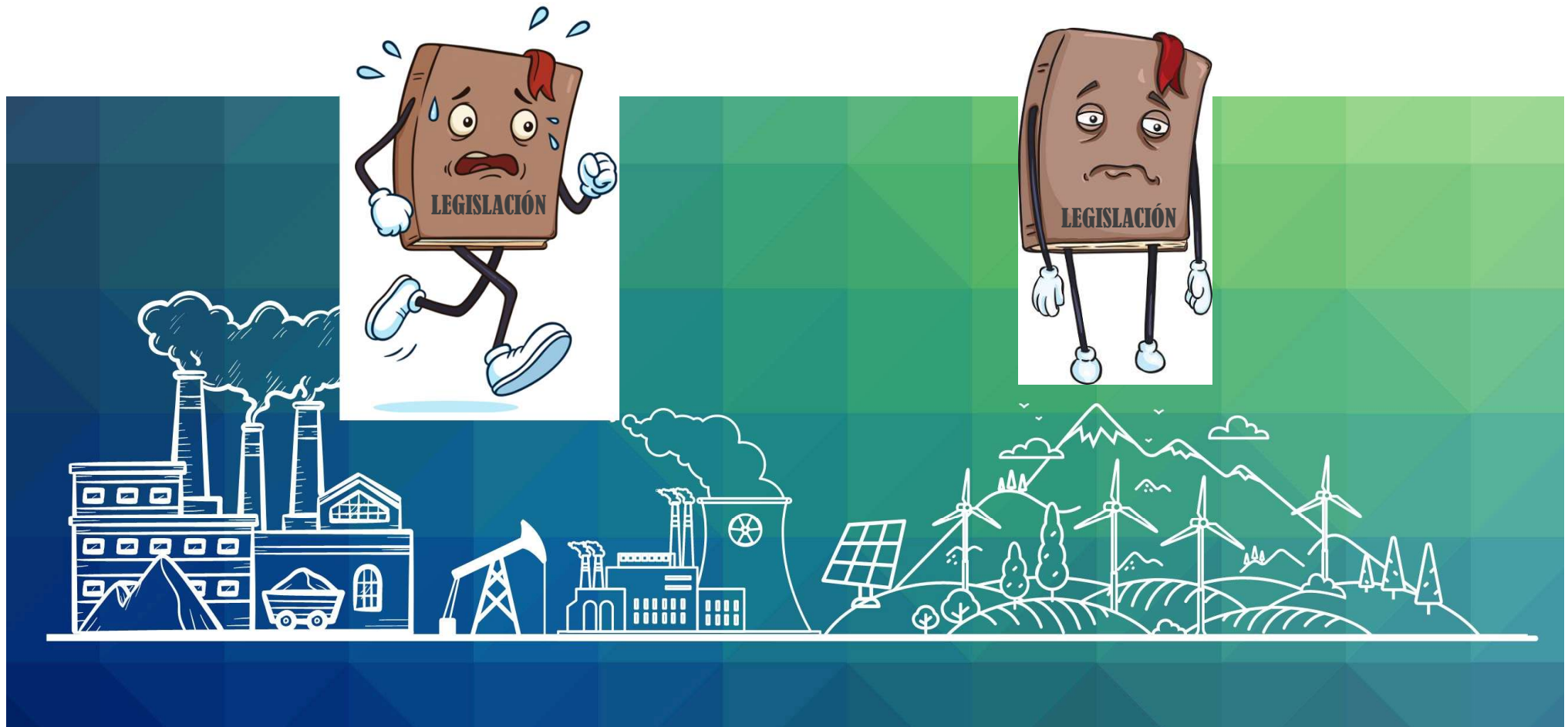
3. MANTENIMIENTO

4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

NUEVAS TECNOLOGÍAS



NUEVOS RIESGOS



RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO Y MANEJO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

1. PERIODO DE TRANSICIÓN

2. TIPOS DE PANELES FV Y FALLOS

3. MANTENIMIENTO

4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

EL RIESGO EXISTE Y ES REAL



LAS ESTADÍSTICAS NO RECOGEN EL ORIGEN DE INCENDIO FV

“Origen eléctrico”
“Incendio en cubierta”
“Fallo de equipo”

RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO Y MANEJO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

1. PERIODO DE TRANSICIÓN

2. TIPOS DE PANELES FV Y FALLOS

3. MANTENIMIENTO

4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN



Nave de MLP en Sídney, Australia



Nave de PVH Europe en Venlo, Países Bajos

Nave / Ubicación	Año	Superficie paneles (m ²)	Nº paneles	Potencia FV
Westmont Distribution Center (Los Ángeles, EE.UU.)	2017	~200 000 m ²	> 50 000	16,4 MW
Goodman Marl Logistics Centre (Marl, Alemania)	2017	235 000 m ²	> 43 000	18 MWp
DSV Logistics Centre (Landskrona, Suecia)	2024	100 000 m ²	~ 24 000	14 MWdc
PVH Europe (Venlo, Países Bajos)	2020	110 000 m ²	~ 48 000	18 MWp
Moorebank Logistics Park (Sídney, Australia)	2023	~ 800 000 m ² *	> 120 000	60 MWp

RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO Y MANEJO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

1. PERIODO DE TRANSICIÓN

2. TIPOS DE PANELES FV Y FALLOS

3. MANTENIMIENTO

4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN



2. TIPOS DE PANELES FV Y FALLOS

RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO Y MANEJO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

1. PERIODO DE TRANSICIÓN

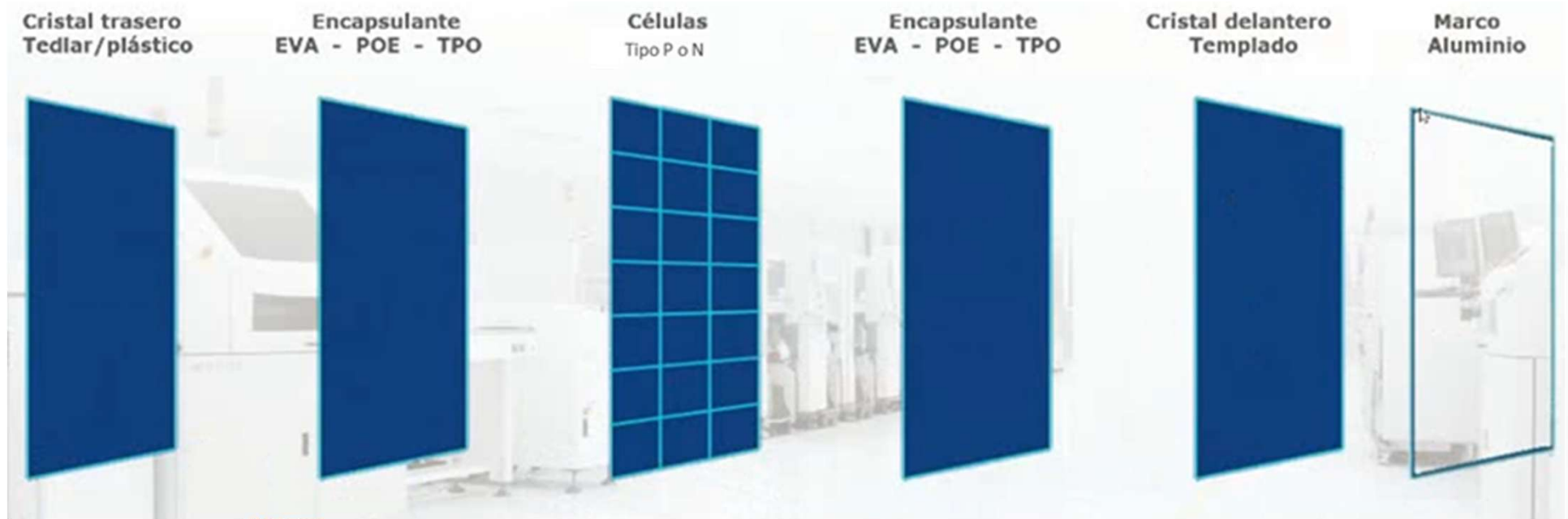
2. TIPOS DE PANELES FV Y FALLOS

3. MANTENIMIENTO

4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN



CÉLULA ENTERA
O CÉLULA PARTIDA



RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO Y MANEJO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

1. PERIODO DE TRANSICIÓN

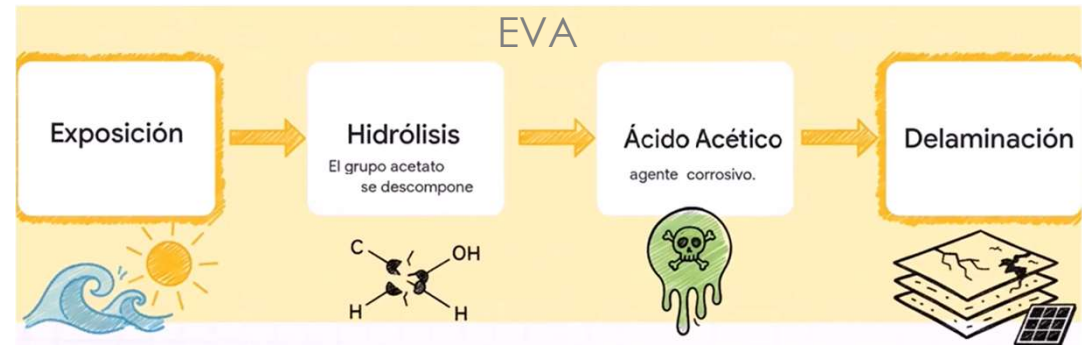
2. TIPOS DE PANELES FV Y FALLOS

3. MANTENIMIENTO

4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

COMPARATIVO ENCAPSULANTES

		
Característica	EVA (Estándar)	POE (Avanzado)
Genera Corrosivos	Si	No
Resistencia UV	Baja/Moderada	Alta
Riesgo Delaminación	Más alto	Más bajo
Coste Inicial	Bajo	10-20% superior



COMPARATIVO CÉLULAS SOLARES

Ventajas y desventajas de las células solares tipo N

Ventajas:

- 1.No sujeto a degradación inducida por la luz
2. Larga esperanza de vida
- 3.Mayor eficiencia de conversión que las celdas tipo P

Desventajas:

- 1.Más costoso
- 2.Pequeña cuota de mercado

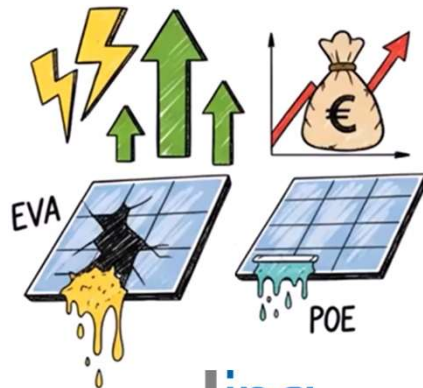
Ventajas y desventajas de las células solares tipo P

Ventajas:

- 1.Costos más bajos
- 2.Ampliamente disponible
- 3.Alta inmunidad a la radiación.

Desventajas:

1. Sufre un defecto de degradación inducida por la luz (LID)
- 2.No es tan duradero como las células solares tipo N



RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO Y MANEJO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

1. PERIODO DE TRANSICIÓN

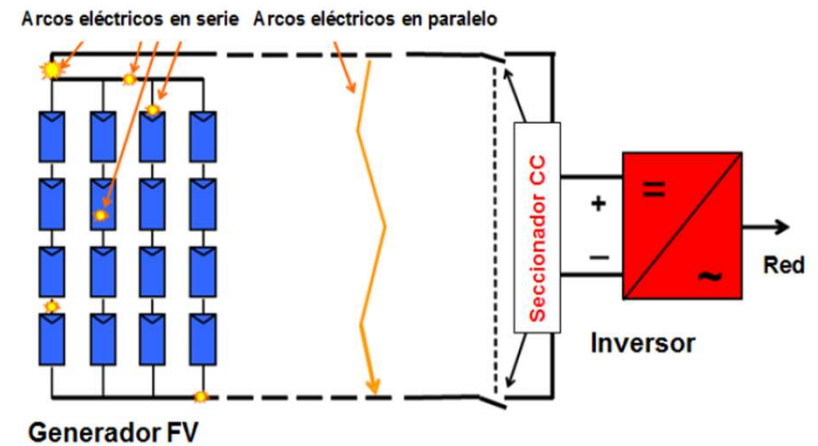
2. TIPOS DE PANELES FV Y FALLOS

3. MANTENIMIENTO

4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

ARCOS ELÉCTRICOS:

- AISLAMIENTO DEFECTUOSO
- CONEXIONES FLOJAS



FALLO EN CONECTORES:

- CRIMPADO INCORRECTO
- INCOMPATIBILIDAD DE CONECTORES



RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO Y MANEJO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

1. PERIODO DE TRANSICIÓN

2. TIPOS DE PANELES FV Y FALLOS

3. MANTENIMIENTO

4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

FALLOS EN PANELES:

- PUNTO CALIENTES EN CÉLULA SOLAR DAÑADA O SOMBREADA (SIN DIODOS DE BY-PASS)
- DELAMINACIÓN – PÉRDIDA DE ADHESIÓN CON EL ENCAPSULANTE (VIDA ÚTIL 25 AÑOS)



CETRERÍA PARA ESPANTAR AVES



ENVEJECIMIENTO DEL PANEL Y DELAMINACIÓN

RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO Y MANEJO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

1. PERIODO DE TRANSICIÓN

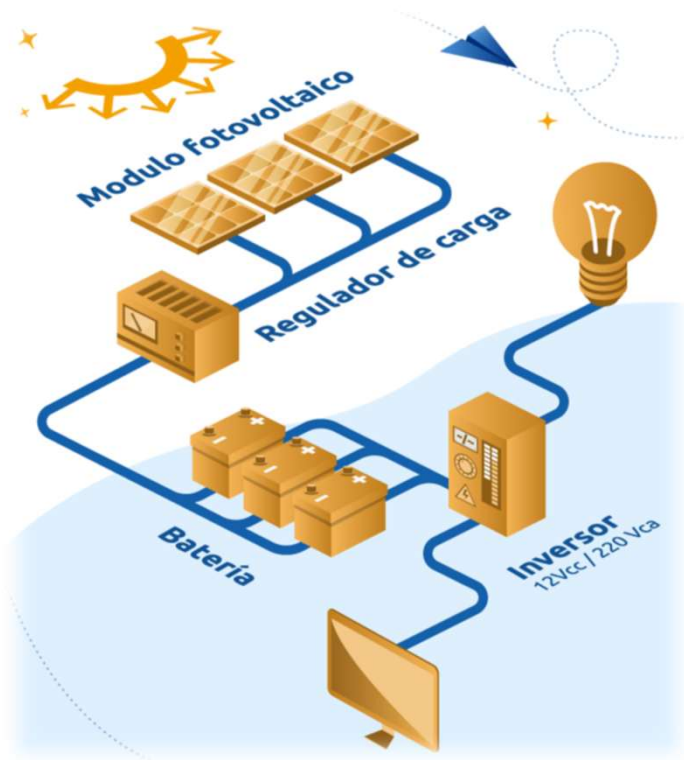
2. TIPOS DE PANELES FV Y FALLOS

3. MANTENIMIENTO

4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

FALLOS EN INVERSORES Y ELECTRÓNICA DE CONTROL:

- SOBRECALENTAMIENTO
- CORTOCIRCUITOS POR EQUIPOS DEFECTUOSOS



RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO Y MANEJO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

1. PERIODO DE TRANSICIÓN

2. TIPOS DE PANELES FV Y FALLOS

3. MANTENIMIENTO

4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

ERRORES DE DISEÑO:

- SECCIÓN INSUFICIENTE
- FUSIBLES DE AC EN DC

ERRORES DE MALA PRAXIS:

- CABLES SUELTOS
- FALTA DE MANTENIMIENTO

OTROS FACTORES:

- DESCARGAS ATMOSFÉRICAS
- INCENDIOS EN ZONAS ADYACENTES



3. MANTENIMIENTO

RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO Y MANEJO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

1. PERIODO DE TRANSICIÓN

2. TIPOS DE PANELES FV Y FALLOS

3. MANTENIMIENTO

4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

INTERVENCIÓN CON LUZ SOLAR:

- PANELES EN TENSIÓN !!!
- RIESGO DE ARCO DC
- RIESGO DE ELECTROCUCIÓN
- RIESGO DE CAÍDA

PRECAUCIONES:

- CUBIERTA TRANSITABLE CON PROTECCIÓN (PETOS, BARANDILLAS...)
- ACCIONAR EL INTERRUPTOR GENERAL
- ACCIONAR EL SECCIONADOR DE EMERGENCIA
- NO MANIPULAR – MENOS AÚN INTERVENCIÓN CON AGUA



RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO Y MANEJO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

1. PERIODO DE TRANSICIÓN

2. TIPOS DE PANELES FV Y FALLOS

3. MANTENIMIENTO

4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

SI SE REQUIERE INTERVENIR:

- UTILIZAR PV – STOP O SIMILAR PARA D-ENERGIZAR LOS PANELES



<https://pvstop.co.za>

RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO Y MANEJO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

1. PERIODO DE TRANSICIÓN

2. TIPOS DE PANELES FV Y FALLOS

3. MANTENIMIENTO

4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

INTERVENCIÓN SIN LUZ SOLAR:

- PANELES EN TENSIÓN INDUCIDA !!!
- NO HAY RIESGO DE ARCO DC
- NO HAY RIESGO DE ELECTROCUCIÓN
- RIESGO DE CAÍDA
- RIESGO EN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO (BATERÍAS, SI EXISTEN)
- RIESGO RESIDUAL EN INVERSOR + 15 MINUTOS.

PRECAUCIONES:

- CUBIERTA TRANSITABLE CON PROTECCIÓN (PETOS, BARANDILLAS...)
- ACCIONAR EL INTERRUPTOR GENERAL
- ACCIONAR EL SECCIONADOR DE EMERGENCIA
- NO MANIPULAR – MENOS AÚN INTERVENCIÓN CON AGUA



RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO Y MANEJO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

1. PERIODO DE TRANSICIÓN

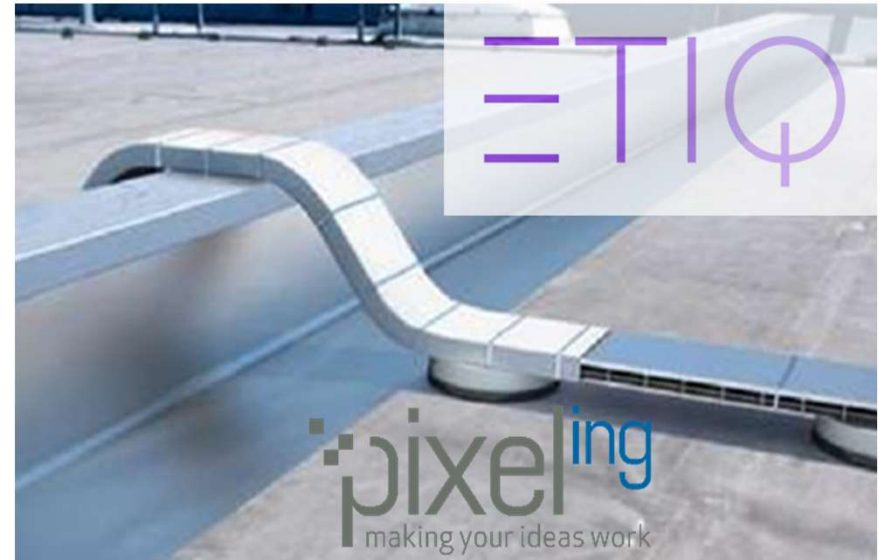
2. TIPOS DE PANELES FV Y FALLOS

3. MANTENIMIENTO

4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

VERIFICAR DISEÑO DE LA INSTALACIÓN:

- CABLEADO PROTEGIDO Y FIJADO A LA ESTRUCTURA
- CONECTORES Y HERRAMIENTAS DE CRIMPADO
- PROTECTORES DE CONECTORES MC4 - ARCBOX
- DETECTORES DE ARCO ELÉCTRICO
- INTERRUPTOR SECCIONADOR DE EMERGENCIA
- PROTECCIONES ANTE TORMENTAS O SOBRETENSIONES
- CUALIFICACIÓN DEL INSTALADOR
- INSPECCIÓN Y SEGUIMIENTO DEL MONTAJE POR DE INGENIERÍA ESPECIALISTA EN PCI



RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO Y MANEJO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

1. PERIODO DE TRANSICIÓN

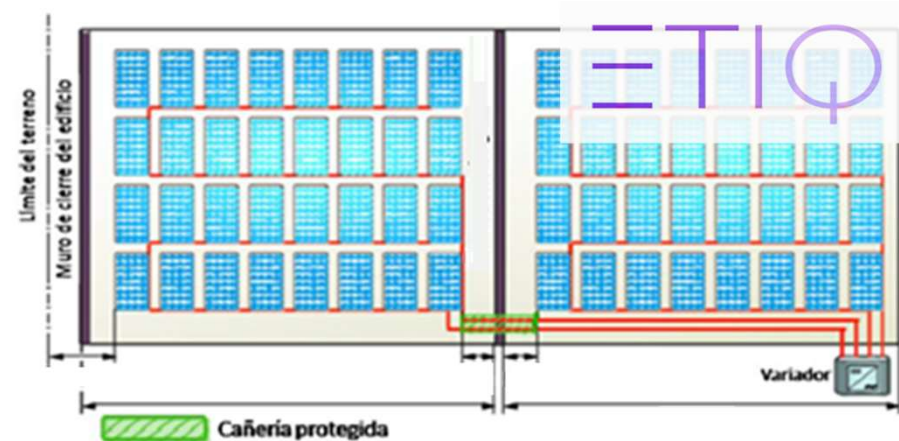
2. TIPOS DE PANELES FV Y FALLOS

3. MANTENIMIENTO

4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

VERIFICAR DISEÑO RESPECTO AL EDIFICIO:

- RESISTENCIA BROOF (†1)
- LIMITAR LA PROPAGACIÓN DEL INCENDIO
- DISTANCIA ENTRE PANELES Y CUBIERTA
- DISTANCIAS A APERTURAS (EXUTORIOS, LUCERNARIOS...)
- VENTILACIÓN EN SALA DE INVERSORES
- PASILLOS DE ACCESO SEGURO Y PARAPETOS
- ACCESO EN TRES FACHADAS DIFERENTES, AL MENOS DOS FACHADAS DE ORIENTACIÓN DISTINTA.



RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO Y MANEJO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

1. PERIODO DE TRANSICIÓN

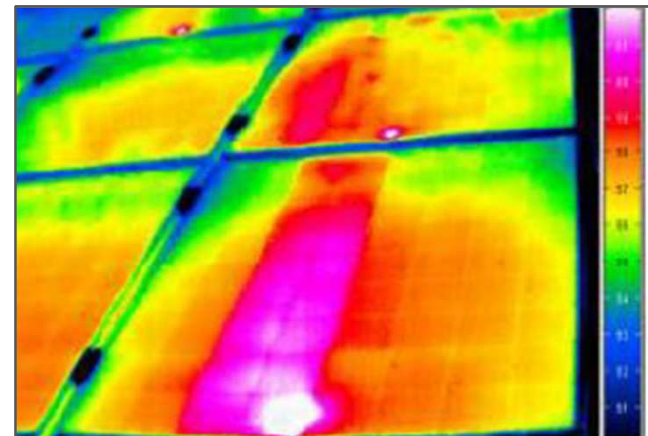
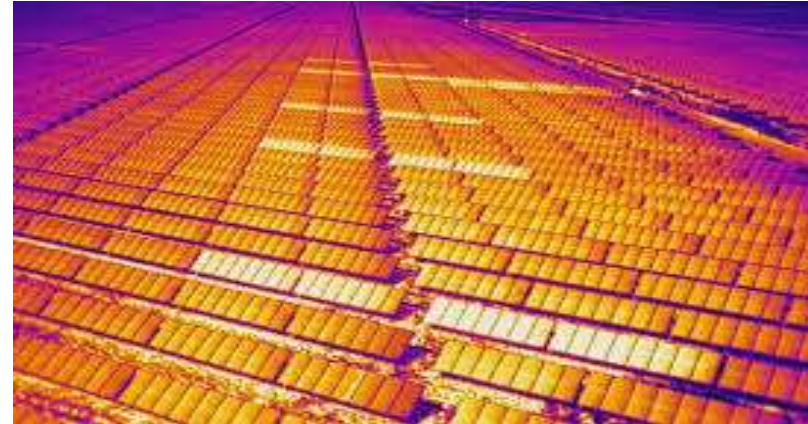
2. TIPOS DE PANELES FV Y FALLOS

3. MANTENIMIENTO

4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

VERIFICACIONES DE LA VIDA ÚTIL:

- MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REVISIONES
- DELAMINACIÓN
- PUNTOS CALIENTES
 - * CÉLULAS DAÑADAS
 - * CÉLULAS SOMBREADAS



4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO Y MANEJO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

1. PERIODO DE TRANSICIÓN

2. TIPOS DE PANELES FV Y FALLOS

3. MANTENIMIENTO

4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

RECOMENDACIONES:

- ESTUDIO DE RIESGOS POR INGENIERÍA PCI ESPECIALISTA E INDEPENDIENTE

Método Cualitativo – Matriz de Riesgos

Frecuente (5)				
Probable (4)				
Ocasional (3)				
Remota (2)				
Improbable (1)				
Probabilidad Severidad	Despreciable (1)	Marginal (2)	Crítica (3)	Catastrófica (4)

 Bajo  Moderado  Alto

CONTROL SOBRE EL DISEÑO Y EL MANTENIMIENTO

↓ PROBABILIDAD ↓ SEVERIDAD

PENSAMIENTO BASADO EN CONSECUENCIAS

(Y NO EN ESTADÍSTICAS):

PERSONAS + ACTIVOS + NEGOCIO

PRIORIZAR LOS RIESGOS DONDE EQUIVOCARSE

TIENE EL PRECIO MÁS ALTO



SOLUCIONES AVANZADAS

PARA INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO Y MANEJO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

1. PERIODO DE TRANSICIÓN

2. TIPOS DE PANELES FV Y FALLOS

3. MANTENIMIENTO

4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

EXIGENCIAS DE PCI DEL RSCIEI (RD164/2025) Y CTE-DB (RD314/2006):

- SECTORIZACIÓN (Máx. 2.000 m2 con franjas de 1,2m y franja perimetral si > 500m2)
- PASILLOS (1m)
- CUBIERTAS BROOF (†1)
- SECCIONAMIENTO DC DE EMERGENCIA

REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

Real Decreto 164/2025, de 4 de marzo

GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN

Versión 1
Borrador

septiembre 2025



Documento Básico

SI

Seguridad en caso de incendio

Con comentarios del Ministerio

- SI 1 Propagación interior
- SI 2 Propagación exterior
- SI 3 Evacuación de ocupantes
- SI 4 Instalaciones de protección contra incendios
- SI 5 Intervención de los bomberos
- SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

Actualizado: 1 marzo 2025
Revisión: 1 marzo 2025

RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO Y MANEJO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

1. PERIODO DE TRANSICIÓN

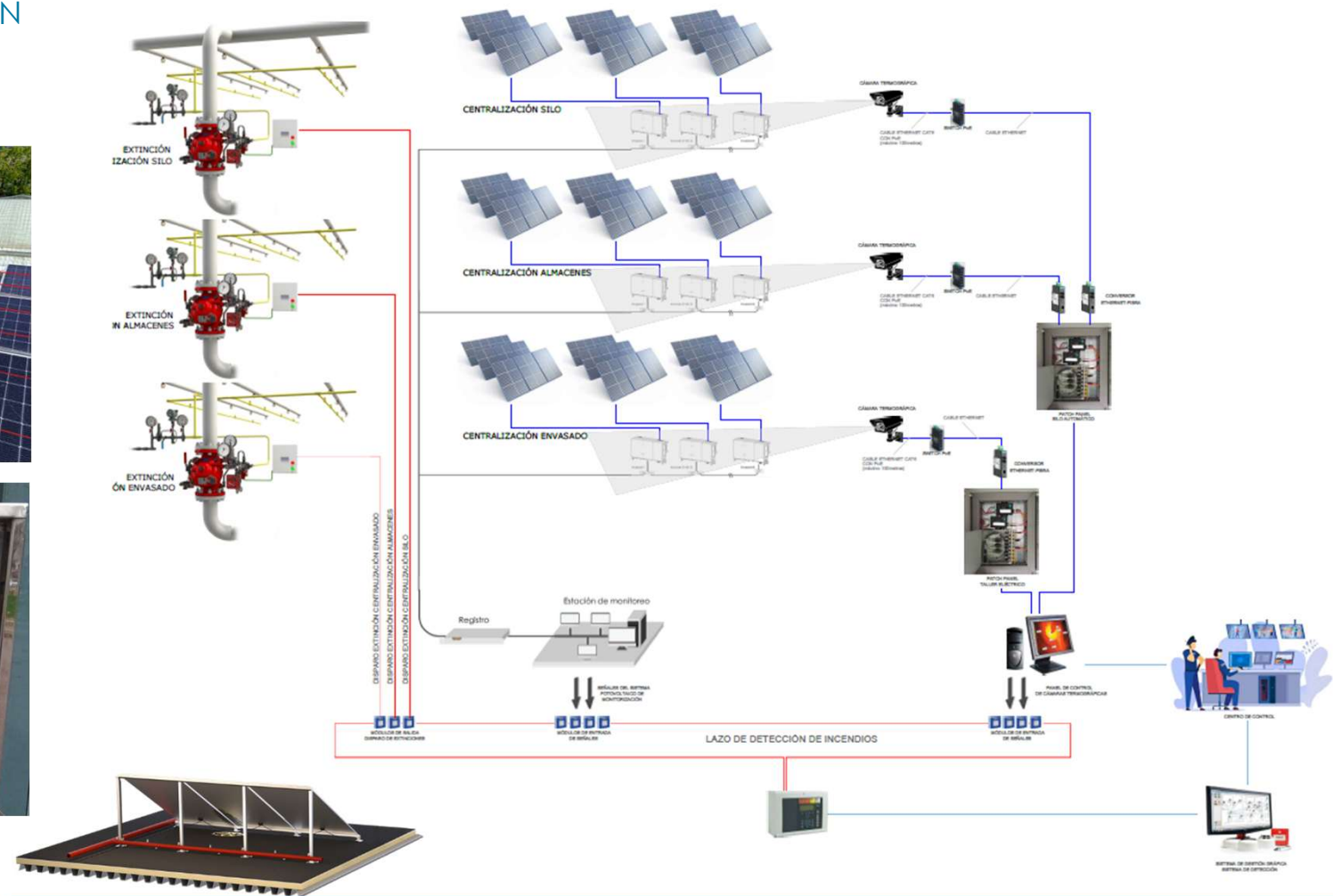
2. TIPOS DE PANELES FV Y FALLOS

3. MANTENIMIENTO

4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

RECOMENDACIONES PCI ADICIONALES:

- MONITORIZACIÓN Y EXTINCIÓN
(EN FUNCIÓN DEL RIESGO)



RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO Y MANEJO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

1. PERIODO DE TRANSICIÓN

2. TIPOS DE PANELES FV Y FALLOS

3. MANTENIMIENTO

4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

RECOMENDACIONES PCI GLOBALES:

- APLICAR MEDIDAS CORRECTIVAS
(EN FUNCIÓN DEL RIESGO)



RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO Y MANEJO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

1. PERIODO DE TRANSICIÓN

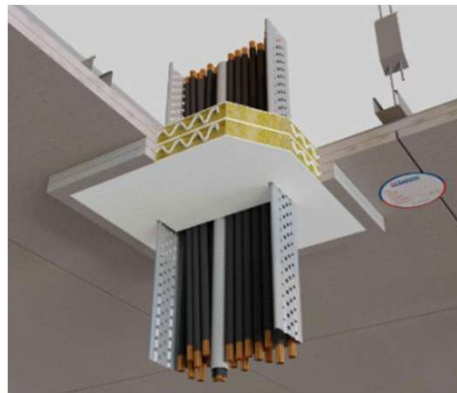
2. TIPOS DE PANELES FV Y FALLOS

3. MANTENIMIENTO

4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

RECOMENDACIONES PCI GLOBALES:

- APLICAR MEDIDAS CORRECTIVAS EVALUANDO LOS DISTINTOS POSIBLES ESCENARIOS DE INCENDIO



RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO Y MANEJO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

1. PERIODO DE TRANSICIÓN

2. TIPOS DE PANELES FV Y FALLOS

3. MANTENIMIENTO

4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

TODO EL DETALLE TÉCNICO:

- Riesgos de incendio en paneles fotovoltaicos – Andrés Pedreira – CEO Pixeling



Referente en el sector, autor del primer libro técnico en español dedicado exclusivamente al análisis de riesgos de incendio en Instalaciones fotovoltaicas.



RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO Y MANEJO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

1. PERIODO DE TRANSICIÓN

2. TIPOS DE PANELES FV Y FALLOS

3. MANTENIMIENTO

4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

MUCHAS GRACIAS POR VUESTRA ATENCIÓN

Maite Iturralde



miturralde@pixeling.org



698 100 217



<https://www.linkedin.com/in/maite-iturralde/>

Servicios de Consultoría – Equipo especialista PCI-FV (ETIQ)

Un enfoque integral para garantizar su seguridad

ETIQ