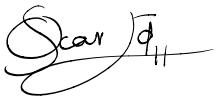
EXPANDING ENERGY HORIZONS

Documento de Especificaciones Técnicas (DET)
Trabajos de desmantelamiento e instalación de equipos en las instalaciones fotovoltaicas de Soitec en La Nava

Realizado por:	Comprobado por:	Aprobado por:	Fecha:
Óscar López	Óscar López Óscar de la Rubia	Óscar de la Rubia	28/01/2026





Índice

1. Introducción 1

1.1 Antecedentes 1

1.2 Objeto del documento 1

1.3 Alcance de la repotenciación 2

1.4 Referencias normativas y estándares aplicables 2

1.4.1 Normativa nacional 2

1.4.2 Normativa y directivas europeas 2

1.4.3 2.3 Normas UNE, IEC e ISO aplicables 3

1.4.4 2.4 Normas del operador del sistema y distribuidora 3

1.4.5 Otros documentos de referencia 3

2. Descripción de la instalación existente 3

3. Alcance de los trabajos 1

3.1 Actuaciones principales 1

3.1.1 Desmontaje de módulos fotovoltaicos de Concentración 1

3.1.2 Montaje de módulos fotovoltaicos de Concentración 1

3.1.3 Desmontaje de inversores fotovoltaicos 2

3.1.4 Montaje de nuevos inversores fotovoltaicos 2

3.1.5 Instalación de cuadro eléctrico AC en cada seguidor y de cuadro de control 2

3.1.6 Adaptación de parrillas y grapas compatibles 2

3.2 Certificaciones y Pruebas 2

1. Introducción

El **Instituto de Sistemas Fotovoltaicos de Concentración** (en adelante *ISFOC*) es un centro tecnológico de referencia internacional en el desarrollo, ensayo y validación de tecnologías solares fotovoltaicas avanzadas, con especial énfasis en la tecnología de **Concentración Fotovoltaica** (*CPV*, por sus siglas en inglés).

Ubicado en el término municipal de Puertollano de la provincia de Ciudad Real, *ISFOC* fue creado como una iniciativa estratégica para impulsar la innovación en energías renovables, la colaboración público-privada y la transferencia tecnológica al sector industrial.

ISFOC es propiedad del **Instituto de Finanzas de Castilla-La Mancha** (en adelante *IFCLM*), entidad pública dependiente de la **Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha** (en adelante *JCCM*). Esta vinculación institucional garantiza el alineamiento de *ISFOC* con las políticas regionales en materias de desarrollo sostenible y transición energética.

1.1 Antecedentes

Como parte de su infraestructura, *ISFOC* dispone de varias plantas piloto y laboratorios de ensayo para la evaluación de sistemas *CPV* en condiciones reales de operación y funcionamiento.

Estas instalaciones han permitido evaluar diferentes generaciones de módulos fotovoltaicos de alta concentración, seguidores solares de alta precisión e inversores adaptados a los requerimientos particulares, contribuyendo así al desarrollo y mejora continua de esta tecnología.

Además, *ISFOC* ha realizado estudios de monitorización a largo plazo, análisis de rendimiento, validación de normas y ensayos de durabilidad, tanto para sus propios desarrollos como para otras empresas del sector.

La planta objeto de repotenciación fue puesta en servicio en 2008 con una potencia instalada de 0,8 MWp, equipada con seguidores a dos ejes de primera generación. Tras casi dos décadas de operación, se han detectado pérdidas de rendimiento atribuibles al envejecimiento de los módulos (pérdidas por degradación progresiva), a la obsolescencia de los inversores y a los problemas de sistema de control y monitorización de los seguidores y de la planta. Con la repotenciación se persigue optimizar la producción energética anual, reducir los costes operativos y prolongar la vida útil de la instalación más allá de los 25 años.

1.2 Objeto del documento

El presente **Documento de Especificaciones Técnicas** (en adelante *DET*) tiene como finalidad definir de manera general los requisitos, condiciones y criterios que regirán los trabajos de desmontaje de los equipos obsoletos y el montaje de los nuevos equipos, con el fin de llevar a cabo la repotenciación en las instalaciones *CPV* equipadas con tecnología de **Soitec** (anteriormente conocida como **Concentrix**) que *ISFOC* posee en su planta ubicada en la calle Francia 7, del Polígono Industrial La Nava III.

Su propósito es servir de base contractual y de referencia para todos los licitadores interesados, garantizando la uniformidad en la interpretación de los trabajos a ejecutar, así como la calidad y fiabilidad de los equipos y materiales a suministrar e instalar.

No obstante, se recomienda encarecidamente que los licitadores realicen una visita a las instalaciones para poder evaluar todos los trabajos y materiales necesarios para llevar a cabo los trabajos indicados en este documento. Realizada la visita no se admitirán modificaciones de alcance ni de suministro debiendo el suministrador aclarar todas las dudas en la visita para realizar su mejor oferta.

Este documento no limita alcance, sino que establece descripción de los trabajos a realizar siendo responsabilidad del suministrador tener en cuenta todas aquellas consideraciones que considere para que queden todos lo equipos antiguos desmantelados y todos los nuevos equipos correctamente instalados.

1.3 Alcance de la repotenciación

El proyecto de repotenciación incluye, de forma principal las siguientes tareas:

- Trabajos de desmontaje de módulos fotovoltaicos de concentración instalados en los seguidores de SOITEC.
- Trabajos de instalación de nuevos módulos modelo LONGI LR7-72HVH 640W Hi-MO X10 EXP. SILVER F. MC4 1500V (suministrados por ISFOC) en las parrillas de los seguidores solares de tecnología SOITEC, suministrando grapas, tornillos y todos aquellos herrajes necesarios para su correcto anclaje a las estructuras ya existentes.
- Trabajos de instalación, configuración y puesta en marcha de los inversores fotovoltaicos modelo HUAWEI SUN2000 6KTL-M1 (suministrados por ISFOC), un inversor en cada fuste de los seguidores de tecnología SOITEC, suministrando además todos los herrajes, perfiles y pequeño material necesario para su instalación.
- Instalación de un cuadro eléctrico de corriente alterna (Suministrado por ISFOC) en cada fuste de los seguidores de tecnología SOITEC, suministrando además todos los herrajes, perfiles y pequeño material necesario para su instalación cada seguidor, para facilitar las conexiones, protecciones y el control local.
- Incorporación de fusibles de corriente continua integrados en conectores MC4 tipo en línea, para la protección individual de cada string de módulos directamente en campo.
- Trabajos de desmontaje de los sistemas de secado de módulos existentes en los seguidores.
- Este alcance comprende desde la recepción de materiales y el montaje en campo hasta las pruebas de puesta en marcha, incluyendo toda la documentación técnica necesaria para su legalización ante la administración competente.
- Instalación mecánica y conexión de los cuadros de control del seguidor.
- Certificados de instalación eléctrica debidamente firmados por instalador autorizado así como la certificación de la pruebas que sean necesarias para la correcta legalización de la instalación eléctrica.

Queda excluido expresamente del alcance de los trabajos la contratación de los medios de elevación necesarios para la ejecución de los trabajos, que serán a cargo de ISFOC.

1.4 Referencias normativas y estándares aplicables

La ejecución del proyecto de repotenciación de la planta fotovoltaica con seguidores a dos ejes deberá cumplir con todas las normativas nacionales, europeas e internacionales vigentes en materia de energía solar fotovoltaica, seguridad industrial, instalaciones eléctricas, medioambiente y prevención de riesgos laborales. A continuación, se relacionan las principales normas y estándares aplicables:

1.4.1 Normativa nacional

- Real Decreto 842/2002: Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT).
- Real Decreto 413/2014: Regulación de la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 1699/2011 (en lo aplicable): Instalaciones de producción de energía eléctrica conectadas a baja tensión.
- Ley 24/2013, del Sector Eléctrico.
- Normativa autonómica de Castilla-La Mancha aplicable a instalaciones energéticas y gestión de residuos.

1.4.2 Normativa y directivas europeas

- Directiva 2014/35/UE: Seguridad en equipos eléctricos de baja tensión (LVD).
- Directiva 2014/30/UE: Compatibilidad electromagnética (EMC).
- Directiva 2009/28/CE: Fomento del uso de energías renovables.
- Reglamento (UE) 2019/1783: Eficiencia energética de productos relacionados con la energía.
- Directiva 2012/19/UE: Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).

1.4.3 2.3 Normas UNE, IEC e ISO aplicables

- UNE-EN IEC 61215: Módulos fotovoltaicos de silicio cristalino para aplicaciones terrestres - Calificación del diseño y aprobación del tipo.
- UNE-EN IEC 61730: Requisitos de seguridad para módulos fotovoltaicos.
- UNE-EN 50583: Sistemas fotovoltaicos integrados en edificios (BIPV).
- UNE-HD 60364 / IEC 60364: Instalaciones eléctricas de baja tensión.
- UNE-EN 62109-1 y 2: Seguridad de inversores utilizados en sistemas fotovoltaicos.
- UNE-EN 62446-1: Requisitos para pruebas, documentación e inspección de instalaciones FV conectadas a red.
- UNE-EN ISO 14001: Sistemas de gestión ambiental.
- UNE-EN ISO 45001: Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

1.4.4 2.4 Normas del operador del sistema y distribuidora

- Procedimientos de operación del operador del sistema (REE).
- Requisitos técnicos de acceso y conexión a la red establecidos por la empresa distribuidora UFD Distribución Eléctrica, S.A., aplicables en el ámbito geográfico de Puertollano (Ciudad Real).

1.4.5 Otros documentos de referencia

- Guías técnicas del IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía).
- Recomendaciones de la UNEF (Unión Española Fotovoltaica).
- Manuales de fabricante de los equipos principales (módulos, inversores, cuadros).
- Todas las actuaciones del adjudicatario deberán atenerse a las versiones más actualizadas de las normativas mencionadas y contar con la certificación y homologación correspondiente.

2. Descripción de la instalación existente

La planta solar objeto de este proyecto fue diseñado con tecnología de concentración fotovoltaica (CPV) basada en módulos Concentrix CX-75II, incorporando óptica Fresnel y células de triple unión. La instalación está compuesta por dos campos solares independientes y completamente operativos, concebidos para el aprovechamiento exclusivo de radiación solar directa (DNI), mediante sistemas de seguimiento solar activos a dos ejes.

Cada sistema dispone de su propia infraestructura de generación y control local en los inversores, mientras que la monitorización, registro de datos y supervisión del seguimiento solar se realizan de forma centralizada mediante el sistema CGS (Concentrix Global System), accesible a través de red Ethernet con protocolo TCP/IP. Las protecciones eléctricas, la red de tierras y los elementos auxiliares como el sistema de secado de aire (ADS) están diseñados y distribuidos conforme a los requisitos técnicos del conjunto CX-P6.

La planta cuenta con 36 seguidores solares a dos ejes tipo PAIRAN, distribuidos en dos sistemas de 18 seguidores cada uno. La potencia nominal por sistema es de 100 kW, lo que supone una potencia total instalada de 200 kW nominales. El seguidor es el modelo PAIRAN CX-P6, con seguimiento activo en dos ejes (azimut y elevación) y estructura fabricada en acero galvanizado en caliente según normas UNE 37-501 y UNE 37-508. Cada seguidor soporta 90 módulos fotovoltaicos de concentración, con una superficie activa aproximada de 30 m² y una altura máxima de 7 m en posición vertical.

La planta se localiza en el término municipal de Puertollano (Ciudad Real), en las coordenadas 38°40’54” N y 4°09’00” W, sobre una parcela de terreno preparada para instalaciones de producción fotovoltaica de alta concentración.

3. Alcance de los trabajos

Los trabajos de repotenciación definidos en este documento tienen por finalidad la sustitución de los componentes clave de las instalaciones existentes de tecnología CPV por otros basados en tecnología fotovoltaica convencional de silicio, con el objetivo de mejorar la eficiencia, disponibilidad y seguridad operativa de la planta, manteniendo la infraestructura estructural de seguidores a dos ejes.

El alcance incluye todas las actuaciones necesarias para el desmontaje de los equipos existentes, la adecuación de las estructuras actuales, la instalación de nuevos equipos, y la posterior puesta en marcha, ensayos, certificación y entrega final de la instalación repotenciada. Todos los trabajos se realizarán bajo supervisión técnica especializada y conforme a normativa vigente, garantizando la compatibilidad entre los nuevos equipos y las infraestructuras existentes. El suministrador deberá proveer todo material y elementos de anclaje y de conexión tanto eléctrica como de datos, que sea necesaria para la correcta instalación y conexionado de los diferentes equipos listado a continuación, pero no limitados a:

.- Módulos fotovoltaicos
.- Inversores fotovoltaicos
.- Cuadros de control
.- Cuadros de conexión eléctrica

El suministrador podrá realizar una visita a la planta con el fin de identificar todos aquellos componentes, materiales y necesidades necesarios para realizar la correcta ejecución de los trabajos indicados en el documento, estén o no relacionados en el mismo y que sean necesarios.

3.1 Actuaciones principales

La repotenciación de la planta contempla una serie de actuaciones coordinadas y técnicamente compatibles con la infraestructura existente. Estas tareas permitirán renovar los elementos clave sin necesidad de modificar la estructura portante ni las líneas eléctricas principales.

3.1.1 Desmontaje de módulos fotovoltaicos de Concentración

Se procederá a desmontar los módulos de concentración Concentrix CX-75II, afectados por condensaciones internas, corrosión de componentes y pérdida de aislamiento, y a su sustitución por módulos fotovoltaicos planos de silicio cristalino.

El desmontaje deberá realizarse desatornillando los puntos de anclaje del módulo a la estructura y una vez desmontados deberán ser paletizados para su transporte al gestor de residuos. Se recuperarán los muelles y tornillos desmontados. La manipulación de los módulos debe ser realizada con sumo cuidado ya que los módulos son vidrio-vidrio y su rotura podría contaminar el entorno y dejar trozos de vidrio en el suelo.

Los módulos desmontados se paletizarán en campo para su posterior traslado. El suministrador deberá proveer los palés y los flejes necesarios para el correcto paletizado de los módulos.

3.1.2 Montaje de módulos fotovoltaicos de Concentración

Se procederá al montaje de los módulos sobre la parrilla de los seguidores. En total son 36 seguidores sobre los que se instalarán 10 módulos en cada uno de ellos. Los módulos a instalar son LONGI LR7-72HVH 640M. Se adjunta ficha de características del módulo.

El suministrador deberá proveer las grapas de amarre, tornillería y todo el material auxiliar necesario para la instalación y amarre de los módulos a la estructura existente. Se deberá realizar el conexionado de los módulos fotovoltaicos entre sí en dos series en cada seguidor y la conexión de estos al inversor fotovoltaico. Se deberá proveer además un fusible conector MC4 (72 fusibles MC4) para colocar en cada una de las series de módulos fotovoltaicos.

3.1.3 Desmontaje de inversores fotovoltaicos

El desmontaje de los inversores existentes lo realizará ISFOC por sus propios medios.

3.1.4 Montaje de nuevos inversores fotovoltaicos

Se realizará la instalación de un inversor HUAWEI SUN2000 6KTL-M1 sobre el fuste de cada seguidor solar, totalizando 36. El inversor será proporcionado por ISFOC. Será responsabilidad del suministrador la instalación y el suministro de todo tipo de herrajes, tornillería y material necesario para realizar la instalación y fijación correcta del inversor. Se realizarán las conexiones eléctricas de las dos series de módulos fotovoltaicos, cada una a un MPPT del inversor y se realizará la conexión de la salida del inversor al cuadro de protecciones.

3.1.5 Instalación de cuadro eléctrico AC en cada seguidor y de cuadro de control

Como parte del rediseño eléctrico que separa las funciones de control del seguidor y las de conversión de potencia, se instalará un cuadro eléctrico de corriente alterna (CA), para la conexión del inversor a la línea eléctrica de evacuación del seguidor ya existente, completamente nuevo en cada estructura, al igual que un cuadro de control.

Los cuadros serán facilitados por ISFOC, pero será responsabilidad del suministrador seleccionado la instalación del mismo sobre el fuste del seguidor. El suministrador deberá suministrar los herrajes, soportes, tornillería y pequeño material para la correcta instalación del cuadro, de dimensiones 400mmx400mmx250mm. Así mismo realizará el conexionado del inversor a las protecciones del cuadro eléctrico y la conexión del cuadro eléctrico a la línea general de salida ya existente.

3.1.6 Adaptación de parrillas y grapas compatibles

Se mantendrán las estructuras mecánicas originales de los seguidores PAIRAN, pero será necesario adaptar las parrillas y sistemas de fijación para garantizar la sujeción de los nuevos módulos.

Para ello, el suministrador deberá proveer y suministrar grapas compatibles con los perfiles existentes, fabricadas en acero inoxidable o aluminio anodizado con tratamiento anticorrosión, y ajustadas a las dimensiones de los nuevos módulos. En caso de ser necesario, se contemplará el refuerzo de perfiles secundarios o el ajuste de inclinación mediante elementos de adaptación certificados.

El procedimiento de montaje deberá asegurar la resistencia estructural del conjunto frente a cargas de viento, vibraciones y dilataciones térmicas, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN 1991-1-4 y NTE-ECS/ECV aplicables a estructuras en exteriores.

3.2 Certificaciones y Pruebas

Será responsabilidad del suministrador realizar todas las pruebas y ensayos de funcionamiento sobre los elementos instalados que sean necesario para la legalización de las instalaciones y así como el certificado de instalación eléctrica que deberá estar firmado por instalador autorizado de Baja Tensión.

Documento de Especificaciones Técnicas autorizado por la entidad ISFOC, S.A.U. en fecha 16 de Julio de 2025

35091801B MIGUEL ANGEL GONZALEZ (R: A45507761)

Firmado digitalmente por 35091801B MIGUEL ANGEL GONZALEZ (R: A45507761)
Fecha: 2026.02.04 21:31:05 +01'00'

Fdo.- Consejero Delegado de ISFOC
Instituto de Finanzas de Castilla-La Mancha
(Representado por D. Miguel Angel González Lajas)