

**ACUERDO POR EL QUE SE EMITE INFORME SOBRE LA PROPUESTA DE RESOLUCIÓN DE LA DGPEM POR LA QUE SE AUTORIZA A IBERIA TERMOSOLAR 1, S.L. LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CALZADILLA B DE 169,83 MW, LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA A 20/400 KV Y LA LÍNEA AÉREA A 400 KV PARA EVACUACIÓN, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BIENVENIDA, EN LA PROVINCIA DE BADAJOZ, Y SE DECLARA, EN CONCRETO, SU UTILIDAD PÚBLICA**

**Expediente nº: INF/DE/116/18**

## **SALA DE SUPERVISIÓN REGULATORIA**

### **Presidenta**

D<sup>a</sup> María Fernández Pérez

### **Consejeros**

D. Benigno Valdés Díaz  
D. Mariano Bacigalupo Saggese  
D. Bernardo Lorenzo Almendros  
D. Xabier Ormaetxea Garai

### **Secretario de la Sala**

D. Joaquim Hortalà i Vallvé, Secretario del Consejo

En Barcelona, a 23 de octubre de 2018

Vista la solicitud de informe formulada por la Dirección General de Política Energética y Minas en relación con la Propuesta de Resolución por la que se autoriza a IBERIA TERMOSOLAR 1, S.L. la instalación fotovoltaica CALZADILLA B de 169,83 MW, la subestación eléctrica a 20/400 kV y la línea aérea a 400 kV para evacuación, en el término municipal de Bienvenida, en la provincia de Badajoz, y se declara, en concreto, su utilidad pública, la Sala de Supervisión Regulatoria, en el ejercicio de la función que le atribuye el artículo 7.34 de la Ley 3/2013, de 4 de junio, de creación de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC), emite el siguiente acuerdo:

## **1. Antecedentes**

### **1.1. Trámite de autorización administrativa y ambiental**

Con fecha 21 de noviembre de 2012, IBERIA TERMOSOLAR 1, S.L. (en adelante IB TERMOSOLAR1) presentó, ante el Ministerio de Industria, Energía y Turismo (MINETUR<sup>1</sup>), solicitud de Autorización Administrativa y Declaración de Impacto Ambiental para la planta fotovoltaica e instalaciones de evacuación del “Proyecto Fotovoltaico Calzadilla B” (en adelante PSF CALZADILLA B) de 150

---

<sup>1</sup> En la actualidad Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO)

MW, su subestación elevadora 20/400 kV (en adelante Subestación Calzadilla B) y la línea de evacuación a 400 kV (Tramo C) situadas en el término municipal de Bienvenida (Badajoz).

Con fecha 11 de junio de 2013 se recibió en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural la documentación inicial relativa al proyecto “Instalaciones fotovoltaicas Calzadilla B, Calzadilla I, Calzadilla II y Calzadilla III” en los términos municipales de Bienvenida, Calzadilla de los Barros y Medina de las Torres (Badajoz). Con fecha 8 de julio de 2013 dicha Dirección General estableció un periodo de consultas a instituciones y administraciones previsiblemente afectadas para determinar el alcance del Estudio de Impacto Ambiental y señalar las implicaciones ambientales del proyecto. Con fecha 7 de noviembre de 2013 la mencionada Dirección General trasladó al promotor el resultado de las contestaciones a las consultas.

Con fecha 12 de junio de 2014 IB TERMOSOLAR1 solicitó, ante el Área de Industria y Energía de la Delegación del Gobierno en Extremadura, que se iniciara el proceso de información pública previa a la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) y Autorización Administrativa para la PSF CALZADILLA B (incluyendo su subestación y línea de evacuación).

Con fecha 7 de julio de 2014, dicha Área realizó los trámites de consulta a las administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas, de acuerdo con lo establecido en el artículo 9 del Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero. Esta área sometió los anteproyectos de plantas fotovoltaicas, sus subestaciones transformadoras y los tres tramos de línea eléctrica de evacuación de forma independiente, y el estudio de impacto ambiental conjunto, al trámite de información pública, mediante anuncios en el Boletín Oficial del Estado (BOE) n.º 172, de 16 de julio de 2014, en el Boletín Oficial de la Provincia de Badajoz n.º 136, de 18 de julio de 2014, y en el Periódico Extremadura, de 17 de julio de 2014.

Con fecha 3 de julio de 2015 la misma Área emitió informe favorable respecto dicha solicitud y remitió a la DGPEM el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental y Anteproyecto de Ejecución de la PSF CALZADILLA B y sus instalaciones de evacuación.

Con fecha 16 de febrero de 2016 IB TERMOSOLAR1 solicitó, ante el Área de Industria y Energía de la Delegación del Gobierno en Extremadura, la Autorización Administrativa de Construcción y Declaración de Utilidad Pública para la PSF CALZADILLA B (incluyendo su subestación y línea de evacuación). Con fecha 19 de octubre de 2016, dicha Área da por concluido el trámite de información pública y de consultas a las Administraciones, Organismos o empresas de servicios públicos o de servicios de interés general respecto a la solicitud efectuada por IB TERSOLAR1 y procede a remitir informe favorable a la DGPEM.

Mediante Resolución de 22 de mayo de 2017 (publicada en el BOE de 1 de junio de 2017), la Secretaria de Estado de Medio Ambiente, a la vista de la propuesta de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, formula una declaración de impacto ambiental desfavorable para el proyecto a la ejecución de las Plantas Fotovoltaicas Calzadilla I y Calzadilla II, al concluirse que previsiblemente causarán efectos negativos significativos sobre el medio ambiente, y que las medidas previstas por el promotor no son una garantía suficiente de su completa corrección o su adecuada compensación. Por otra parte, dicha Secretaria de Estado formula DIA favorable a la realización del proyecto de ejecución de las Plantas Fotovoltaicas Calzadilla III y Calzadilla B, así como de los tramos de línea de evacuación correspondientes, al concluirse que queda adecuadamente protegido el medio ambiente y los recursos, siempre que se realice en las alternativas seleccionadas y en las condiciones señaladas en la propia Resolución, que resultan de la evaluación practicada.

## **1.2. Informes de conexión a la red de transporte**

Con fecha 25 de mayo de 2018, Red Eléctrica de España, S.A. (REE), en su calidad de Operador del Sistema y transportista único, emitió informe de actualización de la contestación respecto al acceso a la red de transporte en la subestación existente de Bienvenida 400 kV, para las plantas fotovoltaicas Calzadilla B y Proyecto Núñez de Balboa, como consecuencia de cambios en la información técnica previamente aportada, incorporando una propuesta de conexión conjunta. Dicho informe concluye que, una vez realizados los estudios de capacidad de la red en el ámbito zonal y nodal, la evacuación del contingente de generación previsto resultaría técnicamente viable, con los condicionantes que se indican en el mismo. Este informe otorga permiso de acceso y conexión a la red de transporte para dichas instalaciones, sujetas a los condicionantes indicados en los informes de Cumplimiento de Condiciones Técnicas para la Conexión (ICCTC) y de Verificación de las Condiciones Técnicas de Conexión (IVCTC) que adjunta, así como recuerda que dicho procedimiento de conexión culminará con la firma del Contrato Técnico de Acceso (CTA) a celebrar entre los productores y el titular del punto de conexión a la red de transporte que refleje los requerimientos y condicionantes técnicos establecidos en la reglamentación vigente y con el que estas instalaciones no contaban a la fecha de emisión del informe.

Este informe se desarrolla más adelante, en el punto “4.1.3 Incidencia en la operación del sistema”.

## **1.3. Solicitud de informe preceptivo**

Con fecha 3 de julio de 2018 tuvo entrada en la CNMC escrito de la DGPEM por el que se adjunta la propuesta de Resolución (en adelante, la Propuesta) por la que se autorizan la PSF CALZADILLA B, la subestación eléctrica a 20/400 kV y la línea aérea de evacuación a 400 kV. Se ha adjuntado, asimismo, la documentación necesaria según establece el Capítulo II del Título VII del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, entre otras: a) el Proyecto de la instalación fotovoltaica, de la subestación de transformación y de la línea

eléctrica de evacuación—se incluye una síntesis de su contenido como Anexo I a este acuerdo—, incluyendo Memoria, Presupuesto, Planos y Estudios en cuanto la producción prevista; b) documentación aportada para la acreditación de la capacidad técnica, económico-financiera y legal de la empresa promotora del Proyecto; c) informes de REE respecto al permiso de acceso y conexión; d) Informe del Área de Industria y Energía de la Delegación del Gobierno en Extremadura, y e) Resolución por la que formula DIA favorable al Proyecto.

## 2. Normativa aplicable

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico (en adelante, LSE); en particular, su artículo 21.1 establece que *«la puesta en funcionamiento, modificación, cierre temporal, transmisión y cierre definitivo de cada instalación de producción de energía eléctrica estará sometida, con carácter previo, al régimen de autorizaciones»*; su artículo 53.1 hace referencia a las autorizaciones administrativas necesarias para *«la puesta en funcionamiento de nuevas instalaciones de transporte, distribución, producción y líneas directas contempladas en la presente ley o modificación de las existentes»*, y su artículo 53.4 indica las condiciones que el promotor de las instalaciones *«de transporte, distribución, producción y líneas directas de energía eléctrica»* debe acreditar suficientemente para que sean autorizadas.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (en adelante RD 1955/2000); en particular, el Capítulo II de su Título VII (“Procedimientos de autorización de las instalaciones de producción, transporte y distribución”) está dedicado a la autorización para la construcción, modificación, ampliación y explotación de instalaciones.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos (en adelante RD 413/2014); en particular, el Título V (“Procedimientos y registros administrativos”).
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental<sup>2</sup>.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión (relevante a los efectos de parte de las instalaciones y del cableado interno del parque).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

---

<sup>2</sup> Tanto el Proyecto como la Declaración de Impacto Ambiental hacen referencia al Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, que, si bien ha sido derogado por esta Ley 21/2013, se ha aplicado a la evaluación ambiental del Proyecto puesto que ésta comenzó su evaluación estando vigente el Real Decreto Legislativo 1/2008.

- Texto refundido de la Ley de Sociedades de Capital, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2010, de 2 de julio (en adelante TRLSC).
- Ley 16/2007, de 4 de julio, de reforma y adaptación de la legislación mercantil en materia contable para su armonización internacional con base en la normativa de la Unión Europea, que introduce modificaciones, entre otros, al Real Decreto-ley 7/1996, de 7 de junio, sobre medidas urgentes de carácter fiscal y de fomento y liberalización de la actividad económica.

### 3. Síntesis de la Propuesta de Resolución

La Propuesta expone que IB TERMOSOLAR1 ha presentado solicitud de autorización administrativa y declaración de utilidad pública para las instalaciones (PSF CALZADILLA B, la subestación eléctrica a 20/400 kV y la línea aérea de evacuación a 400 kV), y que el expediente ha sido incoado en el Área Funcional de Industria y Energía de la Delegación del Gobierno en Extremadura. Revisa también la documentación aportada como resultado de la tramitación del procedimiento de autorización administrativa y ambiental, según lo previsto en el RD 1955/2000 y lo dispuesto en Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos. La Propuesta informa que la mencionada Área Funcional emitió sendos informes en fechas 3 de julio de 2015 y 19 de octubre de 2016.

Asimismo, la Propuesta indica que el proyecto de la instalación y su estudio de impacto ambiental han sido sometidos al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, habiendo sido formulada DIA favorable para la instalación fotovoltaica Calzadilla B y su línea de evacuación, concretada mediante Resolución de fecha 22 de mayo de 2017 de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente del entonces Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, en la que se establecen medidas preventivas, correctoras y el programa de vigilancia ambiental.

La Propuesta informa que la línea eléctrica a 400 kV, que conecta la PSF CALZADILLA B con la red de transporte, es una línea para evacuación de energía eléctrica del parque y será propiedad del peticionario. También expone que, con fecha 14 de marzo de 2018, Núñez de Balboa S.L. e IB TERMOSOLAR1 firmaron un acuerdo para la evacuación conjunta y coordinada de las plantas fotovoltaicas Núñez de Balboa y Calzadilla B, en la subestación Bienvenida 400 kV propiedad de REE.

Por otra parte, se indica que REE emitió, en fecha 25 de mayo de 2018, el ICCTC y el IVCTC, relativos a la solicitud para la conexión en la subestación de Bienvenida 400 kV de la PSF CALZADILLA B. Se señala que los permisos de acceso y conexión se han emitido de forma conjunta para las instalaciones fotovoltaicas Núñez de Balboa y Calzadilla B, para una única posición de la subestación, por lo que se deberá modificar la infraestructura de evacuación para

realizarse de forma conjunta, modificación que no estaba contemplada en el proyecto tramitado. También se informa que dicha posición de la subestación de Bienvenida 400 kV está contemplada en la “Planificación Energética. Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020”, aprobada mediante Acuerdo del Consejo de Ministros de 16 de octubre de 2015.

Visto lo anterior, se propone autorizar a IB TERMOSOLAR1 la PSF CALZADILLA B, la subestación y la línea aérea de evacuación, con las características definidas en el anteproyecto “Planta Solar Fotovoltaica de 150 MW FV Calzadilla-B”, así como en el anteproyecto de la línea evacuación de energía eléctrica del parque. También se propone declarar la utilidad pública de la instalación que se autoriza.

La Propuesta describe las principales características de la central: se trata de una planta solar fotovoltaica con una potencia instalada de aproximadamente 169,83 MWp; la subestación de transformación eléctrica a 20/400 kV tiene una configuración de dos posiciones de línea y tres posiciones de transformador, con una potencia total de 150 MVA; la línea aérea de evacuación a 400 kV tiene como origen la subestación transformadora a 20/400 kV de la instalación fotovoltaica, discurren su trazado hasta la subestación de Bienvenida 400 kV, propiedad de REE; es una línea de corriente alterna trifásica de unos 5,8 kilómetros de longitud.

Por otra parte, la Propuesta indica que IB TERMOSOLAR1 deberá cumplir todas las condiciones impuestas en la DIA, además de las normas técnicas y procedimientos de operación que establezca el Operador del Sistema.

## **4. Consideraciones**

### **4.1 Condiciones técnicas**

#### **4.1.1 Condiciones de eficiencia energética**

La generación de electricidad a partir de energía solar fotovoltaica es una tecnología renovable de entre las consideradas más respetuosas con el medio ambiente. Los sistemas fotovoltaicos no producen emisiones contaminantes durante su operación, ni ruidos ni vibraciones; su impacto visual es reducido y su disposición en módulos permite adaptar su tamaño y ubicación a la morfología de los lugares en que son instalados. Gracias a su reducido impacto ambiental facilitan la producción de energía cerca de los lugares de consumo, por lo que se reducen las pérdidas que se producirían en el transporte. La fuente de energía es el sol, recurso natural inagotable y limpio, no necesitan ningún suministro exterior y sólo un reducido mantenimiento. Las instalaciones fotovoltaicas conectadas a red contribuyen a la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> en el mix de producción de energía eléctrica, además de alcanzar su máximo nivel de producción de electricidad coincidiendo con periodos de elevada demanda energética.

Los módulos fotovoltaicos serán *YGE 72 Cell NH series*, de Yingli Green Energy, con una potencia de 300 Wp, garantizados con 25 años de rendimiento de hasta

el 80% de la potencia nominal de origen. El inversor por el que se ha optado es el modelo Sinvert PVS 1000 de Siemens, pudiendo ser cambiado por otro de similares características e igual potencia nominal. Lleva incorporado un sistema de monitorización donde puede verse el estado de todos los parámetros que afectan a la producción de energía eléctrica final de la instalación en tiempo real. Los valores de eficiencia garantizados al 25 y 100% de la potencia de salida nominal son superiores al 90 y 92%, respectivamente. El autoconsumo de los equipos (pérdidas en vacío) en “stand-by” o “modo nocturno” deberá ser inferior a un 2% de su potencia de salida nominal. El factor de potencia de la potencia generada deberá ser superior a 0,95, entre el 25 y el 100% de la potencia nominal. El inversor deberá inyectar en red para potencias mayores del 10% de su potencia nominal.

La estructura soporte es fija; su anclaje la hará resistente a la acción de los agentes atmosféricos de la zona y, como mínimo, resistirá una velocidad de viento de 140 km/h, además de mantener el campo fotovoltaico con la orientación y la inclinación adecuadas para el máximo aprovechamiento de la radiación solar en el cómputo anual. El diseño y construcción de la estructura y el sistema de fijación de los módulos permitirán las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los propios módulos.

Para calcular el rendimiento de la instalación se ha utilizado la herramienta de cálculo para instalaciones fotovoltaicas ‘PVGis’<sup>3</sup>. Las estimaciones de producción de energía realizadas han arrojado un resultado de 296.000.000 kWh/año, para una inclinación de los módulos de 34° y unas pérdidas combinadas del sistema fotovoltaico de un 17%.

#### **4.1.2 Condiciones de seguridad**

El Proyecto hace referencia a un listado exhaustivo de legislación europea, española, autonómica y local, atendiendo a códigos y normas de diseño, ingeniería, materiales, fabricación, construcción, montaje, inspección y realización de pruebas, si bien algunas han sido derogadas (y en el presente Acuerdo se hará referencia a la normativa que la sustituye), entre otros el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus Instrucciones técnicas complementarias ITC-BT 01 a 52; el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09; el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23; y normativa europea que habrán de cumplir

---

<sup>3</sup> *Photovoltaic Geographical Information System* o Sistema de Información Geográfico de datos fotovoltaicos, es un instrumento de investigación, demostración y apoyo político para el recurso de energía solar desarrollada por la unidad de Energías Renovables de las Comunidades Europeas, una calculadora gratuita de energía fotovoltaica solar en línea (estimación del potencial fotovoltaico y parámetros relacionados) para sistemas fotovoltaicos en Europa, África y Asia.

las instalaciones —Normativa Europea EN, la Normativa CENELEC, las Normas UNE y las Recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI)—.

Según se especifica en el Proyecto, todos los módulos deberán satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215 para módulos de silicio cristalino o UNE-EN 61646 para módulos fotovoltaicos de capa delgada, así como estar cualificados por algún laboratorio reconocido (por ejemplo, Laboratorio de Energía Solar Fotovoltaica del Departamento de Energías Renovables del CIEMAT, *Joint Research Centre* en Ispra, etc.), lo que se acreditará mediante la presentación del certificado oficial correspondiente. Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP<sup>4</sup> 65. Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante. Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

Las estructuras soporte deberán cumplir las especificaciones del Proyecto; en caso contrario se deberá incluir en la memoria de solicitud y de diseño o proyecto un apartado justificativo de los puntos objeto de incumplimiento. La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la Edificación. El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante. Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones en los módulos superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo. La estructura soporte será calculada según el documento básico DB-SE<sup>5</sup> para soportar cargas extremas debidas a factores climatológicos adversos tales como viento, nieve, etc. Cumplirá las Normas UNE 37-501 y UNE 37- 508, aplicables a estructuras galvanizadas en caliente, con un espesor mínimo de 80 micras para eliminar las necesidades de mantenimiento y prolongar su vida útil.

Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y compatibilidad electromagnética (ambas serán certificadas por el fabricante), incorporando protecciones frente a cortocircuitos en alterna, tensión de red fuera de rango, frecuencia de red fuera de rango, sobretensiones mediante varistores o similares y perturbaciones presentes en la red como micro-cortes, pulsos,

---

<sup>4</sup> Los grados de protección IP hacen referencia a la norma internacional ‘CEI 60529 *Degrees of Protection*’, que indica el nivel de protección de los equipos eléctricos o electrónicos frente a la entrada de agentes externos (polvo o agua).

<sup>5</sup> Documento Básico-Seguridad Estructuras del Código Técnico de la Edificación.

defectos de ciclos, ausencia y retorno de la red, etc. Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo (encendido y apagado general del inversor; conexión y desconexión del inversor a la interfaz de corriente alterna). El inversor seguirá entregando potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiancia solar de un 10% superior a las CEM<sup>6</sup> y soportará picos de un 30% superior a estas CEM durante períodos de hasta 10 segundos. Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP 22 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP 32 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles y de IP 65 para inversores instalados a la intemperie, cumpliendo en todo caso la legislación vigente. Estarán garantizados para operación en condiciones ambientales de entre 0 °C y 40 °C de temperatura y 0% a 85% de humedad relativa.

En cuanto al cableado, los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo a la normativa vigente. Los conductores serán de cobre y de aluminio y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos, en concreto, para cualquier condición de trabajo, la caída de tensión máxima será del 3%. La longitud de cable de corriente continua y corriente alterna deberá ser la necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganche por el tránsito normal de personas. Todo el cableado de continua será de doble aislamiento y adecuado para su uso en intemperie, al aire o enterrado de acuerdo con la norma UNE 21123.

El proyecto incluye anexos detallados con los cálculos del cableado de la instalación y de las protecciones, que se realizará independientemente para cada uno de los circuitos que forman la instalación, diferenciando entre tramos de corriente continua y de corriente alterna, con el objetivo de proporcionar seguridad tanto a los equipos que forman la instalación fotovoltaica como al personal encargado de su mantenimiento. La instalación se provee de las protecciones de tensión y frecuencia que exige la compañía eléctrica, tanto con fusibles como con interruptores magnetotérmicos y diferenciales. Se protegerán las cajas de suma (sección de corriente continua) mediante fusibles tipo “gG”. Toda la instalación perteneciente a la sección de corriente continua se realizará con materiales que aseguren un aislamiento de Clase II y tensión de aislamiento de 1000 V.

En cuanto a las protecciones de alterna, habrá:

- Protección de mínima tensión, que actúa cortando la corriente cuando el sistema fotovoltaico da un voltaje por debajo del requerido; más concretamente corta la corriente cuando el voltaje (U) es inferior a  $0,85 U_n$  ( $U_n=400$  V, Voltaje de corte = 340 V), hecho que, en condiciones normales de

---

<sup>6</sup> Condiciones Estándar de Medida (CEM o STC, del inglés, *Standard Test Conditions*), que se definen por: temperatura de la célula 25 °C, irradiancia 1000 W/m<sup>2</sup> y AM (masa de aire) 1,5.

funcionamiento, sucede a la puesta del sol o cuando el día es demasiado oscuro debido al mal tiempo;

- Protección de máxima tensión, que actúa cortando la corriente cuando el sistema fotovoltaico da un voltaje por encima del máximo; más concretamente corta la corriente cuando el voltaje (U) es superior a  $1,1 U_n$  ( $U_n=400$  V, Voltaje de corte = 440 V);
- Protección de mínima y máxima frecuencia, que vela por la sincronización con la red eléctrica; en particular, los límites de desviación de frecuencia son de 51 Hz la frecuencia máxima y de 49 Hz la frecuencia mínima. A este dispositivo se le ajusta el tiempo de respuesta entre 0,1 a 1 segundo. Un dispositivo de rearme del sistema vuelve a conectar la instalación a la red en caso que se dispare alguna de las protecciones anteriores, al cabo de 3 minutos.
- Interruptor Magnetotérmico: Será de Tipo ICP ajustado a un 130% de la potencia de generación; actúa cortando la corriente en caso que se supere la potencia indicada.
- Interruptor diferencial de alta sensibilidad (300 mA): Detecta derivaciones a tierra (fugas) de corriente que pudiesen resultar peligrosas para las personas o la instalación, cortando la corriente en caso necesario.
- Seccionadores con fusibles incorporados que protegen el sistema ondulator de posibles sobrecargas de intensidad procedentes del campo fotovoltaico, a la vez que aíslan el campo fotovoltaico del resto del sistema para operaciones de mantenimiento, o como protección para tempestad eléctrica.
  - Huecos de tensión: Los inversores que se van a utilizar cumplen con lo previsto en el Real Decreto 413/2014, de 6 de junio en su artículo 7, párrafo d), en cumplimiento a su vez de lo dispuesto en el Procedimiento de la Operación 12.3: Requisitos de respuesta frente a huecos de tensión de las instalaciones eólicas y solares.
- Protección anti – isla: Cada inversor dispondrá de protecciones con el fin de evitar el funcionamiento no intencionado en isla con parte de la red de distribución, en el caso de desconexión de la red general. Esta protección deberá detectar la desconexión de red en un tiempo acorde con los criterios de protección de la red de distribución a la que se conecta, o en el tiempo máximo fijado por la normativa o especificaciones técnicas correspondientes.

En cuanto a la toma de tierra, todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en la normativa vigente sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas a la red de Baja Tensión. Se dispondrá de una red equipotencial mediante piquetas de 2 metros y 14 mm<sup>2</sup> con cable de cobre desnudo según la normativa del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (ITC-BT-18).

Para mayor seguridad en la maniobra, se instalarán dos equipos completos de corriente continua (rectificador-batería) en la sala de servicios auxiliares del edificio de control, con capacidad cada uno para alimentar todos los sistemas de control y protecciones, así como el sistema de fuerza (alimentación de motores de interruptores y seccionadores).

Por otra parte, cabe indicar que el Proyecto incluye el “Estudio de Seguridad y Salud”—si bien no ha sido especificada una partida en el en el Presupuesto con este objeto—, pero no incluye una descripción específica del sistema de protección contra incendios.

#### **4.1.3 Incidencia en la operación del sistema**

Con fecha 14 de marzo de 2018, las sociedades Proyecto Núñez de Balboa, S.L.U., IB TERMOSOLAR1 e Iberia Termosolar 2, S.L.U. han firmado un Acuerdo para la Evacuación Conjunta y coordinada para los proyectos de las plantas fotovoltaicas Proyecto Núñez de Balboa y Calzadilla B en el nudo situado en la subestación Bienvenida 400 kV de REE. Proyecto Núñez de Balboa, S.L.U. ha conducido los trámites para llevar a cabo la instalación de una planta solar fotovoltaica de 431,14 MWn para la generación de energía eléctrica, que pretende evacuar a través de una posición que se construirá en la subestación de Bienvenida 400 kV. IB TERMOSOLAR1, e Iberia Termosolar 2, S.L.U. son dos sociedades que habían iniciado los trámites para llevar a cabo la instalación de sendas plantas solares fotovoltaicas para la generación de energía eléctrica en la Comunidad Autónoma de Extremadura, denominadas Calzadilla B y Calzadilla III de 150 y 74 MW nominales (MWn) respectivamente, habiendo realizado ambas los trámites de acceso y conexión a la red de transporte también en la mencionada subestación de Bienvenida 400 kV. Por tanto, la suma total de potencia a conectar en el nudo de Bienvenida sería de 655,14 MWn. REE establece que la capacidad máxima de conexión (Maximización No eólica) aplicando el criterio de potencia máxima de cortocircuito en dicho nudo es de 541 MWn. Por ello, con el objetivo de ajustar la potencia total a evacuar a la máxima posible según REE, se ha firmado este acuerdo, de forma que Iberia Termosolar 2, S.L.U. desiste de la conexión de su proyecto Calzadilla III en este nudo de Bienvenida, y los otros dos proyectos mantienen sus potencias instaladas actuales, pero en el caso de la planta solar fotovoltaica de Núñez de Balboa reduce su potencia nominal en 40,14 MWn y pasa a ser de 391 MWn.

Por otra parte, mediante Resolución de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía e Infraestructuras de la Junta de Extremadura, de fecha 15 de marzo de 2018, se nombra, a los efectos requeridos en el Anexo XV del RD 413/2014, a la sociedad Proyecto Núñez de Balboa, S.L.U., como Interlocutor Único del Nudo (IUN) denominado “Bienvenida 400 kV”, de forma que se posibilite la interlocución única con el Operador del Sistema Eléctrico y Gestor de la Red de Transporte (REE) y la actualización de los procedimientos de acceso y conexión, de manera unificada, para todas las instalaciones de generación que vayan a conectarse al referido nudo, actuando en representación de sus promotores, quedando dicho IUN como responsable de garantizar el cumplimiento las condiciones técnicas relativas a conexión y a la operación coordinadas de las instalaciones que se conecten en dicha red.

Mediante escrito de fecha 19 de marzo de 2018 (fecha de entrada en REE 3 de abril de 2018), Proyecto Núñez de Balboa, S.L.U., como IUN, solicita a REE la actualización coordinada del acceso y conexión para las instalaciones Calzadilla B y PSF NÚÑEZ DE BALBOA, considerando la nueva potencia nominal de las

instalaciones según el acuerdo mencionado anteriormente, de 150 y 391 MW respectivamente.

En escrito de fecha 25 de mayo de 2018, REE, en su calidad de Operador del Sistema Eléctrico y Gestor de la Red de Transporte, actualiza la contestación de acceso, y remite el ICCTC y el IVCTC «*para la conexión a la Red de Transporte en la subestación Bienvenida 400 kV, para las plantas fotovoltaicas Calzadilla B y Proyecto Núñez de Balboa, como consecuencia de cambios en la información técnica previamente aportada, incorporando una propuesta de conexión conjunta*».

REE recuerda que, según la propuesta del IUN, la conexión a la red de transporte de la generación prevista se llevará a cabo mediante una posición de línea en la subestación Bienvenida 400 kV que compartirán las instalaciones de generación renovables que evacuen en este nudo de la red de transporte bajo el IUN, es decir, las plantas solares Núñez de Balboa y Calzadilla B. En este escrito de REE ya ha sido contemplado el acuerdo anteriormente indicado, por lo que se considera la Potencia Nominal de la primera de 391 MW mientras que la instalada será de 500 MW, y en el caso de Calzadilla B contará con una Potencia Nominal de 150 MW y una Potencia Instalada de 180,152 MW.

REE ha realizado estudios de capacidad de la red en el ámbito zonal y nodal, según los escenarios de demanda y generación establecidos en el P.O.12.1<sup>7</sup>, que permiten valorar las capacidades de producción y conexión<sup>8</sup> cumpliendo los criterios de seguridad y funcionamiento del sistema incluidos en dicho P.O. Los estudios se han realizado según el escenario energético y de desarrollo de red de medio plazo establecido en la planificación vigente<sup>9</sup> denominada horizonte 2020 (H2020). Dichos estudios concluyen que, para el nudo de Bienvenida 400 kV y aplicando la limitación normativa impuesta por el límite de potencia de cortocircuito para la generación no gestionable<sup>10</sup>, la evacuación del contingente de generación previsto se considera técnicamente viable.

Asimismo, se han realizado análisis de flujo de cargas asociados al H2020 en las condiciones de disponibilidad del P.O.12.1 para valorar la aceptabilidad técnica de la evacuación de la generación prevista mediante la realización de

---

<sup>7</sup> Procedimiento de Operación 12.1. 'Solicitudes de acceso para la conexión de nuevas instalaciones a la red de transporte', aprobado mediante Resolución del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de fecha 11 de febrero de 2005 (publicado en el BOE de 1 de marzo de 2005).

<sup>8</sup> Capacidad de conexión (MWins) en función de la producción simultánea máxima (MWprod) compatible con la seguridad del sistema y resultante de los distintos estudios de REE (flujo de cargas, cortocircuito, estabilidad):  $MW_{insEÓLICA} \leq 1,25 * MW_{prod}$   
 $MW_{insNO EÓLICA} + (0,8/1,25) * MW_{ins EÓLICA} \leq MW_{prod}$

<sup>9</sup> El horizonte 2020 es el reflejado en la "Planificación Energética. Plan de Desarrollo de la Red de transporte de energía Eléctrica 2015-2020", elaborado por el MINETUR, aprobado en Acuerdo del Consejo de Ministros publicado en Orden IET/2209/2015 (BOE 23/10/2015).

<sup>10</sup> Según establece el RD 413/2014, en el caso presente se traduciría en una potencia fotovoltaica nominal de 541 MW, y constituye la capacidad más limitante de los estudios de flujo de cargas, cortocircuito y estabilidad para el nudo indicado.

simulaciones en distintas situaciones estacionales y horarias, llegando a la conclusión de que la evacuación de dicha generación en el nudo de Bienvenida 400 kV resultaría técnicamente aceptable.

Respecto al sistema de protección asociado a cada uno de los elementos de las instalaciones de generación y de conexión asociadas, REE recuerda que se deberá cumplir con el equipamiento mínimo fijado en los criterios generales de protección del sistema eléctrico peninsular español (CGPs), que es función del tiempo crítico de cada parque, que es, a su vez, muy dependiente del desarrollo de la generación y de la red tanto en dicho nudo como en los desarrollos de la zona de influencia. Considerando los ambiciosos planes de instalación de generación renovable en esa zona, recomienda equipar las instalaciones con el máximo nivel de equipamiento definido en los CGPs para minimizar los posibles futuros cambios en el equipamiento por el aumento del grado de criticidad.

En todo caso, deberán tenerse en cuenta los condicionantes que se indican a continuación para el potencial uso compartido por los productores que utilicen el nudo de Bienvenida 400 kV:

- Conforme a lo establecido en el artículo 52.3 del RD 1955/2000, no existe reserva de capacidad en la red en el sistema eléctrico español, por lo que las posibilidades de evacuación no deben entenderse como garantizadas por REE. De hecho, dicha evacuación de generación podría estar sometida a limitaciones zonales y regionales, que podrían ser severas en escenarios de alta producción de generación renovable en la zona, consecuencia de los planes de instalación de generación que se pudieran llevar a cabo.
- La capacidad de evacuación máxima admisible efectiva en el nudo en los distintos escenarios de operación podría ser inferior a la derivada de los estudios de capacidad, en función el escenario global de generación y de las condiciones reales de operación en cada instante, que podrían dar lugar a instrucciones desde el Centro de Control Eléctrico (CECOEL) de REE para la reducción de la producción. Por tanto, la integración de los grupos de generación en el CECOEL en condiciones técnicas y de recursos humanos adecuados que garanticen la comunicación permanente y fiable con REE, será condición necesaria para la autorización de puesta en servicio de los mismos.

Respecto al procedimiento de conexión, REE remite el ICCTC y el IVCTC, conforme a lo dispuesto en el artículo 57 del RD 1955/2000. En el IVCTC se ponen de manifiesto los condicionantes existentes, los aspectos pendientes de cumplimentación y la información requerida.

Este escrito de REE de 25 de mayo de 2018, sujeta a las consideraciones y condicionantes expresados, supone la cumplimentación de los procedimientos de acceso y conexión, y constituye los permisos de acceso y conexión a la red de transporte necesarios para el otorgamiento de la autorización administrativa para las instalaciones de generación previstas en la posición planificada de la

subestación Bienvenida 400 kV (Núñez de Balboa y Calzadilla B), según lo establecido en el Artículo 53 de la Ley 24/2013.

No obstante, REE recuerda que la culminación del procedimiento de conexión es el CTA a celebrar entre los productores y el titular del punto de conexión a la red de transporte o distribución, que habrá de reflejar los requerimientos y condicionantes técnicos establecidos en la reglamentación vigente, por lo que deberán proceder a la firma de dicho CTA según lo establecido en el RD 1955/2000.

Asimismo, REE recuerda que para la puesta en servicio de las instalaciones de producción previstas e instalaciones de evacuación asociadas con conexión a la red de transporte, se deberán observar los requerimientos normativos vigentes y, en particular, lo establecido en el P.O.12.2<sup>11</sup>, por lo que se requiere la coordinación entre REE y el IUN en Bienvenida 400 kV que, a estos efectos, actuará como "Representante" para el conjunto de instalaciones de producción asociadas.

#### **4.2 Condiciones de protección del medio ambiente y minimización de los impactos ambientales**

El Proyecto de la instalación a la que se refiere el presente acuerdo se encuentra comprendido en el apartado e) del grupo 3 del anexo I del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero<sup>12</sup> (Ley de Evaluación de Impacto Ambiental), por lo que, habiéndose sometido a evaluación de impacto ambiental, con carácter previo a su autorización administrativa, de conformidad con lo establecido en su artículo 3.1, procede formular su declaración de impacto ambiental, de acuerdo con el artículo 12.1 de la citada Ley.

La Secretaria de Estado de Medio Ambiente, a la vista de la propuesta de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA), ha formulado, mediante Resolución de fecha 22 de mayo de 2017, DIA favorable a la realización del proyecto PSF CALZADILLA B y los tramos de línea de evacuación correspondientes, por quedar adecuadamente protegido el medio ambiente y los recursos naturales, siempre y cuando se realice en las alternativas y con las condiciones señaladas en la propia Resolución que resultan de la evaluación de impacto ambiental practicada.

---

<sup>11</sup> Procedimiento de Operación 12.2 'Instalaciones conectadas a la red de transporte: requisitos mínimos de diseño, equipamiento, funcionamiento y seguridad y puesta en servicio', aprobado mediante Resolución del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de fecha 11 de febrero de 2005 (publicado en el BOE de 1 de marzo de 2005). En particular, en su apartado 7 se hace referencia a la 'Puesta en servicio de nuevas instalaciones conectadas a la red de transporte'.

<sup>12</sup> Derogada por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, pero la tramitación del proyecto se inició con anterioridad a la promulgación de esta Ley.

Estas condiciones son relativas tanto a la fase de construcción de la planta solar, subestación y línea aérea de evacuación (control de emisión de gases contaminantes y generación de ruidos de vehículos y maquinaria, protección del suelo, de la vegetación, de la fauna, de la hidrología, del paisaje, del patrimonio cultural, etc.), como a la fase de explotación (mediciones periódicas de ruido e intensidad del campo electromagnético, mantenimiento preventivo de aparatos eléctricos que contengan aceites o gases dieléctricos, gestión de residuos, etc.), y conllevan asimismo el establecimiento de un programa de vigilancia ambiental para el seguimiento y control de los impactos y de la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas en el estudio de impacto ambiental y en la propia DIA. El Anexo II a este acuerdo detalla dicho condicionado.

### **4.3 Circunstancias del emplazamiento de la instalación**

La PSF CALZADILLA B, de 150 MW nominales de potencia, se ubica en el término municipal de Bienvenida, en la provincia de Badajoz, concretamente en las parcelas 173 y 174 del polígono 7, entre los parajes Pozancón y El Pedrosillo. El acceso a la planta fotovoltaica se realizará por un camino existente, en concreto el Camino rural de Bienvenida a Villagarcía y Camino de Usagre a Bienvenida (Calzadilla B).

La subestación eléctrica elevadora de 20/400 kV para la evacuación de la energía ocupará una superficie de 3.587 m<sup>2</sup> en la parcela 174 del polígono 7 del término municipal de Bienvenida.

En cuanto a la línea eléctrica de evacuación proyectada, en concreto el denominado 'Tramo C' que permitirá la evacuación de la planta fotovoltaica hasta la conexión con la subestación eléctrica de 'Bienvenida 400 kV' propiedad de REE, tendrá una longitud total de aproximadamente 5.874,19 metros.

El Proyecto se ubicará en una zona dedicada principalmente a la actividad agrícola de secano, y en menor medida, a la ganadería. Se trata de un territorio llano o suavemente alomado, donde existen pequeñas elevaciones, como es el caso de la Sierra de La Cabrera, al noroeste de Calzadilla de Barros, y Sierra de Bienvenida, al sureste de la localidad de Bienvenida.

Las actuaciones proyectadas se localizan dentro del ámbito de la cuenca hidrográfica del Guadiana, siendo los principales cauces en la zona afectada por las instalaciones proyectadas los siguientes: Rivera Atarja, Rivera de La Laja, arroyo de los Muertos, arroyo Hondo, arroyo de los Paradones, arroyo Romero, arroyo Matasanos, arroyo de los Hoyos y alguno de los tributarios de los anteriores, de carácter estacional y pertenecientes a las Masas de Aguas Superficiales (MASp) río Ardila I y río Retín. La PSF CALZADILLA B se localiza sobre una masa de agua subterránea (041.018 Zafra-Olivenza) en buen estado cuantitativo y mal estado químico.

Respecto a la vegetación existente, las parcelas donde se ubicará la planta y la línea eléctrica están dedicadas principalmente al cultivo extensivo de cereal en secano y pastizales, y en menor medida a zonas de viñedo, olivar y pastos

arbustivos, restringiéndose la vegetación natural a especies ruderales y arvenses en las lindes de caminos y especies herbáceas de ribera cursos de agua.

En el área de la Sierra de Bienvenida existe un pinar de repoblación, acompañado por un sotobosque regenerado de encinas de pequeño porte y zonas de matorral.

La vegetación de ribera asociada a los cauces existentes está compuesta principalmente de especies herbáceas, trepadoras, existiendo algunos ejemplares aislados de porte arbóreo de olmo, chopo, sauce y álamo.

En el ámbito de estudio puede darse la presencia de algunas especies de flora protegida de acuerdo al Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura (Decreto 37/2001, de 6 de marzo) (CREAE).

En el ámbito de actuación no se localizan espacios incluidos en la Red de Espacios Naturales Protegidos de Extremadura (RENPEX), si bien la PSF CALZADILLA B limita, a una distancia de 40 metros, con la Zona Especial de Conservación (ZEC) 'ES4310068 Sierras de Bienvenida y La Capitana', espacio incluido en la Red Natura 2000. Por otro lado, las actuaciones proyectadas no se localizan sobre hábitats de interés comunitario.

Respecto a la fauna de interés, el ámbito del proyecto constituye un área especialmente relevante para las aves esteparias, muchas de ellas protegidas en el CREAE: avutarda, ganga, ortega, aguilucho pálido, y aguilucho cenizo, catalogadas sensibles a la alteración de su hábitat; alcaraván, catalogada vulnerable; y sisón, catalogada en peligro de extinción. Otra avifauna de interés en la zona la constituyen especies como la grulla, el aguilucho lagunero y cernícalo primilla, catalogadas sensibles a la alteración de su hábitat; carraca, catalogada vulnerable, y milano real, catalogada como en peligro de extinción. Todas estas especies se encuentran incluidas en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial regulado mediante el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero; asimismo, el milano real se encuentra catalogado como en peligro de extinción y el sisón, la ortega, la ganga y el aguilucho cenizo como vulnerables en el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

Las actuaciones proyectadas se localizan dentro de las Áreas Importantes para las Aves (IBA) n.º 269 Azuaga-Llerena-Peraleda de Zaucejo y 271 Bienvenida-Usagre-Ribera del Fresno.

Por último, en el ámbito de actuación se encuentran algunos elementos de patrimonio cultural, principalmente asociados con la dispersión de cerámicas y tégulas de origen romano, así como se localizan las siguientes vías pecuarias: Vereda de la Plata, Cañada Real de la Puebla, Abrevadero del Arroyo Matasanos, Colada Nueva del Sesmo del Callejón de Osuna, Cañada Real Leonesa, Vereda de la Fuente del Pobre, Cordel del Camino de Rivera y Cañada Real de la Peña.

Por otra parte, en los informes del Área de Industria y Energía de la Delegación del Gobierno en Extremadura, de fechas 3 de julio de 2015 y 19 de octubre de 2016, se indica que el Ayuntamiento de Bienvenida ha informado favorablemente las solicitudes de Autorización Administrativa de Construcción y Declaración de Utilidad Pública de la PSF CALZADILLA B, Subestación de la Planta y Línea de evacuación.

#### **4.4 Capacidad legal, técnica y económico-financiera de la empresa promotora del Anteproyecto**

De acuerdo con el artículo 121 del RD 1955/2000, “Los solicitantes de las autorizaciones a las que se refiere el presente Título [Título VII “Procedimientos de autorización de las instalaciones de producción, transporte y distribución”] deberán acreditar su capacidad legal, técnica y económico-financiera para la realización del Anteproyecto”.

A continuación se evalúa la acreditación de dicha capacidad legal, técnica y económico-financiera, tomando en consideración tanto la documentación aportada adjunta a la solicitud como la remitida directamente por la empresa promotora del Proyecto.

##### **4.4.1 Capacidad legal**

IB TERMOSOLAR1 es una sociedad de responsabilidad limitada de nacionalidad española, constituida según escritura de 17 de febrero de 2009, cuyo único socio fundador fue IBERIA TERMOSOLAR 2008, S.L., y regida, según se indica en las mencionadas escrituras, por la Ley de Sociedades de Responsabilidad Limitada<sup>13</sup>, demás disposiciones aplicables y por sus estatutos, el artículo 2 de los cuales define su objeto social como «*La producción y comercialización de energía generada por fuentes renovables, por sí o a través de la participación en otras sociedades, pudiendo a estos efectos adquirir los activos que sean necesarios para el desarrollo de su actividad y, en particular, bienes inmuebles*», así como «*La promoción, legalización, instalación y mantenimiento de centrales termosolares y otros tipos de energías renovables*», actividades que podrá desarrollar la propia Sociedad, de modo indirecto, total o parcialmente, mediante la titularidad de acciones o de participaciones en sociedades con objeto idéntico o análogo.

El socio único y fundador de IB TERMOSOLAR1, IBERIA TERMOSOLAR 2008, S.L. (en adelante IB TERMOSOLAR2008), es una sociedad de responsabilidad limitada de nacionalidad española, constituida según escritura de 20 de agosto de 2008, con dos únicos socios, VALSOLAR 2006, S.L. y CAVALUM, SGPS S.A., y se registró por la Ley de Sociedades de Responsabilidad Limitada y por sus estatutos, cuyo artículo 2 define su objeto social de forma idéntica al de IB TERMOSOLAR1. VALSOLAR 2006, S.L., es una sociedad de responsabilidad

---

<sup>13</sup> Actualmente TRLSC, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2010, de 2 de julio, que derogó, entre otras, la anterior Ley 2/1995, de 23 de marzo, de Sociedades de Responsabilidad Limitada.

limitada de nacionalidad española, constituida según escritura de 18 de mayo de 2006, con el objeto social de promoción, construcción, explotación y gestión de centrales fotovoltaicas, así como la prestación de servicios de consultoría relacionados con la explotación energética de centrales fotovoltaicas. CAVALUM, SGPS S.A. es una sociedad anónima de nacionalidad portuguesa, constituida según escritura de 22 de mayo de 1995 bajo la denominación de Hidroeléctrica do Cavalum, LDA que tiene por objeto social la producción y distribución de energía eléctrica; el 20 de octubre de 2005, por decisión de sus socios, se transformó en sociedad anónima y adoptó el nombre de CAVALUM, SGPS S.A.

Mediante escritura de 15 de marzo de 2012 las entidades mercantiles TMF PARTICIPATIONS HOLDINGS (SPAIN), S.L. (constituida en Barcelona mediante escritura de fecha 1 de febrero de 2000 con el objeto social, entre otros, de la constitución y participación por sí misma o de forma indirecta en la gestión y control de otras empresas y sociedades y servicios de asesoramiento y consultoría de empresas) y TMF SOCIEDAD DE PARTICIPACIÓN, S.L. (constituida en Barcelona mediante escritura de fecha 28 de abril de 1999 con objeto social análogo al anterior) constituyen la compañía mercantil denominada WOODCOURT INVEST, S.L., sociedad de nacionalidad española que se registró por sus estatutos sociales y por la Ley de Sociedades de Capital (TRLSC). Según consta en escritura de fecha 9 de octubre de 2012 TMF PARTICIPATIONS HOLDINGS (SPAIN), S.L. y TMF SOCIEDAD DE PARTICIPACIÓN, S.L. venden las participaciones de WOODCOURT INVEST, S.L. a la sociedad de nacionalidad alemana S.A.G. SOLARSTROM AG, cuyo objeto social es, entre otros, la planificación, configuración, instalación, comercialización y operación de instalaciones fotovoltaicas, así como la prestación de servicios relacionados con las instalaciones fotovoltaicas.

S.A.G. SOLARSTROM AG, como socio único de WOODCOURT INVEST, S.L., con fecha 9 de octubre de 2012, ejerciendo las competencias de la Junta General de Socios de conformidad con el artículo 15 de la Ley de Sociedades de Capital, adoptó una serie de decisiones, entre ellas la modificación de la denominación social de la Sociedad, pasando a denominarse S.A.G. SOLAR CALZADILLA, S.L., así como su objeto social que será, entre otros, la realización y promoción de actividades de estudio, proyecto, implantación, evaluación, investigación, publicación, formación y consultoría en materia de energías renovables.

Mediante escritura de fecha 10 de octubre de 2012 se eleva a público el documento privado de compraventa de participaciones sociales según el cual los socios de IB TERMOSOLAR2008 venden a S.A.G. SOLAR CALZADILLA, S.L.U. las participaciones de esta Sociedad representativas del 51% del capital social total de la misma en concreto VALSOLAR 2006, S.L. vende 5.660 participaciones (un 12,75% del total del capital social) y CAVALUM, SGPS S.A. 16.981 participaciones (un 38,25% del total del capital social). Por tanto, IB TERMOSOLAR2008 pasa a estar participada por a S.A.G. SOLAR CALZADILLA, S.L.U. en un 51%, por VALSOLAR 2006, S.L. en un 37,25% y por CAVALUM, SGPS S.A. en un 11,75%.

Mediante escritura de fecha 21 de diciembre de 2017 se eleva a público el contrato privado de compraventa de 1.362.438 participaciones que representan el 100% del capital de S.A.G. SOLAR CALZADILLA, S.L.U. a IB VOGT GmbH, (en adelante IB VOGT) sociedad de nacionalidad alemana, constituida de forma válida y legal conforme a la ley alemana con fecha el 29 de agosto de 2002 (inscrita en el Registro Mercantil de Berlín el 26 de septiembre de 2002) bajo la denominación “IB Vogt Process Engineering+Project Management GmbH”. Mediante escritura de fecha 7 de julio de 2006 cambió su denominación por la actual, y mediante escritura de fecha 1 de enero de 2012 cambió su objeto social pasando a ser, entre otros, el de proporcionar soluciones de ingeniería para planificar, desarrollar y construir plantas de energía solar.

Por tanto, en la actualidad, IB TERMOSOLAR1 tiene por socio único a IB TERMOSOLAR2008, sociedad que, a su vez, se encuentra participada en un 51% por IB VOGT, sociedad de nacionalidad alemana, en un 37,25% por la sociedad española VALSOLAR 2006, S.L. y en un 11,75% por la sociedad de nacionalidad portuguesa CAVALUM, SGPS S.A., todas ellas constituidas legalmente.

En definitiva, IB TERMOSOLAR1 es una Sociedad constituida legalmente para operar en territorio español y desempeñar las actividades ligadas a la construcción y explotación de instalaciones fotovoltaicas, con lo que se considera su capacidad legal suficientemente acreditada.

#### **4.4.2 Capacidad técnica**

El artículo 121.3.b) del RD 1955/2000 exige la concurrencia de alguna de las siguientes condiciones para considerar acreditada la capacidad técnica de los solicitantes de las autorizaciones:

1ª Haber ejercido la actividad de producción o transporte, según corresponda, de energía eléctrica durante, al menos, los últimos tres años.

2ª Contar entre sus accionistas con, al menos, un socio que participe en el capital social con un porcentaje igual o superior al 25 por 100 y que pueda acreditar su experiencia durante los últimos tres años en la actividad de producción o transporte, según corresponda.

3ª Tener suscrito un contrato de asistencia técnica por un período de tres años con una empresa que acredite experiencia en la actividad de producción o transporte, según corresponda.

Como se ha expuesto, aunque IB TERMOSOLAR1 fue constituida el 17 de febrero de 2009 con el objeto social, entre otros, de producción y comercialización de energía generada por fuentes renovables y la promoción, legalización, instalación y mantenimiento de centrales termosolares y otros tipos de energías renovables. No obstante, en la actualidad no realiza actividad alguna, ya que fue constituida como sociedad vehicular para promover la instalación PSF CALZADILLA B. Como ya se ha indicado, el socio único de IB

TERMOSOLAR1, IB TERMOSOLAR2008, es una sociedad que se encuentra participada en la actualidad en un 51% por IB VOGT, en un 37,25% por VALSOLAR 2006, S.L. y en un 11,75% por CAVALUM, SGPS S.A. Por tanto, en aplicación de la segunda condición del artículo mencionado anteriormente, será la experiencia de su socio mayoritario la que acredite su capacidad técnica, si bien sus otros socios también cuentan con experiencia en el sector de generación renovable.

En el caso de VALSOLAR 2006, S.L., ha llevado a cabo, directamente o a través empresa vehiculares, la promoción y construcción de las siguientes plantas fotovoltaicas:

Proyecto	Potencia (MW <sub>n</sub> )	Conexión a red
Vega de Botoa	2,50	febrero-13
Cubiertas Q3-Q4	0,23	diciembre-12
Calzadilla	2,00	septiembre-12
Cubiertas Q2 (Fase V)	0,23	agosto-12
Cubiertas Q2 (Fase IV)	0,17	julio-12
Cubiertas Q2 (Fase III)	0,22	junio-12
Cubiertas Q2 (Fase II)	0,43	mayo-12
Monesterio	0,90	mayo-12
Cubiertas Q2 (Fase I)	0,19	marzo-12
Cubiertas 3	0,09	octubre-11
Cubiertas 2	0,08	junio-11
Cubiertas 1 (Oliva Fase I)	0,16	febrero-11
Cubiertas Valverde	0,08	agosto-10
Talarrubias	1,90	junio-10
Cubiertas Zahínos Fase I	0,14	abril-10
Fuente del Maestro Fija	0,50	octubre-09
Fuente del Maestro Seguidores	0,50	septiembre-08
Fuente de Cantos	4,00	agosto-08
La Albuera	2,00	agosto-08
Montemolín	0,50	agosto-08
Cala	0,30	agosto-08
Don Álvaro	1,50	junio-08
Cheles	0,30	mayo-08
Las Portuguesas	3,00	febrero-08
Valencia del Mombuey	0,60	junio-07
<b>TOTALES</b>	<b>22,52</b>	

Asimismo, VALSOLAR 2006, S.L., a través de su filial Valsolar Cubiertas S.L., ha promovido numerosas instalaciones de paneles fotovoltaicos en los tejados y cubiertas de edificios, centros educacionales, naves, zonas de parking o sombreado, tanto de particulares como de organismos públicos tales como

ayuntamientos, cooperativas, etc. Cuenta con 1,97 MW instalados, de los que 1,81 MW son propiedad de sociedades en las que VALSOLAR 2006, S.L. tiene participación (plena o compartida).

En el caso de CAVALUM, SGPS S.A., según datos cerrados a 2016, cuenta con una potencia instalada en generación renovable de 61.009 kW, de los cuales 35.811 corresponden a generación fotovoltaica según el detalle siguiente:

Proyecto	Potencia (kW)	Conexión a red	País
Fotov. Cav.	122	2006	Portugal
Fotov. Pão e Água	756	2007	Portugal
Central Fotov Sol Poente	2.588	2008	Portugal
Parque Fotovoltaico D. Alvaro	1.701	2008	España
Parque Fotovoltaico Fuente de Cantos	4.455	2008	España
Parque Fotovoltaico La Albuera	2.251	2008	España
Parque Fotovoltaico La Roda	2.118	2008	España
Parque Fotovoltaico Rio Salido	1.782	2008	España
Fotovoltaica Talarrubias	2.257	2010	España
Solarwell	2.750	2013	España
MARL *1	6.534	2009	Portugal
ROS *1	2.004	2010	España
BERENIS *1	2.150	2011	España
LOCRI *1	2.060	2012	España
ENERATLANTICA *1	2.283	2010	Portugal
<b>TOTALES</b>	<b>35.811</b>		

Respecto al socio mayoritario de IB TERMOSOLAR1, IB VOGT, se ha especializado en el desarrollo, diseño e ingeniería, financiación, EPC<sup>14</sup>, operación y mantenimiento (O&M) y gestión de activos de plantas de energía solar. Desde el 2009 IB VOGT ha realizado plantas con una capacidad nominal total de más de 590 MWp. La compañía opera a nivel internacional desde sus oficinas en Alemania, Reino Unido, EEUU, Australia, Panamá, Europa del Este, India y el Sudeste Asiático, así como a través de varios *joint-ventures*<sup>15</sup> en África.

El detalle de los proyectos desarrollados por IB VOGT es el siguiente:

<sup>14</sup> EPC: *Engineering, Procurement and Construction* o modalidad 'llave en mano', donde el contratista se obliga frente al cliente o contratante a diseñar, construir y poner en funcionamiento una instalación determinada.

<sup>15</sup> Acuerdo comercial de inversión conjunta a largo plazo.

<b>ASIA</b>										
Proyecto	Capacidad pico	Año	Ubicación	Tiempo de construcc.	Tipo	Tecnolog.	Servicios <sup>16</sup>			
Armenia	8,8 MWp	2016, Trim. 1	Tarlac City, Luzon, Filipinas	8 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PPD	PF	EPC	O & M
Dalayap	7,5 MWp	2016, Trim. 1	Tarlac City, Luzon, Filipinas	8 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PPD	PF	EPC	O & M
Surallah	6,2 MWp	2015, Trim. 4	Surallah, Ciudad Koronadal,	16 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PPD	PF	EPC	O & M

<b>AUSTRALIA</b>										
Proyecto	Capacidad pico	Año	Ubicación	Tiempo de construcc.	Tipo	Tecnolog.	Servicios			
Williamsdale	11.1 MWp	2017, Trim. 1	australian o Capital Territorio, Australia	16 semanas	Sobre suelo, sistema de seguimiento de un solo eje	Cristalino			EPC	O & M

<b>REINO UNIDO</b>										
Proyecto	Capacidad pico	Año	Ubicación	Tiempo de construcc.	Tipo	Tecnolog.	Servicios			
Bargoed	5,0 MWp	2017, Trim.1	Merthyr Tydfil,	15 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	
Bishops Waltham	5,0 MWp	2017, Trim.1	Winchester,	10 semanas	Sobre suelo	Cristalino			EPC	
Clapton	5,0 MWp	2017, Trim.1	Wincanton,	10 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	
East Farm	5,0 MWp	2017, Trim.1	Owermoigne, Dorset	10 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	
Galton Manor	3,8 MWp	2017, Trim.1	Dorchester, Dorset	10 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	
Goddard's Green	5,0 MWp	2017, Trim.1	Ansty	13 semanas	Sobre suelo	Cristalino		F	EPC	
Holly Farm	5,0 MWp	2017, Trim.1	Owermoigne, Dorset	10 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	
Newby West	5,0 MWp	2017, Trim.1	Cumbria	7 semanas	Sobre suelo	Cristalino		F	EPC	
Southwick	5,0 MWp	2017, Trim.1	Wiltshire	15 semanas	Sobre suelo	Cristalino		F	EPC	
Ring O Bells	5,0 MWp	2016, Trim.3	S. Gloucestershire	4 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Actrees	5,0 MWp	2016, Trim.1	Gloucestershire	4 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M

<sup>16</sup> PPD: Pre-Desarrollo del proyecto; PF: Financiamiento del pre-desarrollo y financiamiento del proyecto sin recursos propios; PD: Desarrollo del proyecto; EPC: Ingeniería, Suministro, Construcción; O & M: Operación y Mantenimiento; F: Financiamiento del proyecto sin recursos propios; EPCM: Ingeniería, suministro, Construcción, Administración.

<b>REINO UNIDO</b>										
Proyecto	Capacidad pico	Año	Ubicación	Tiempo de construcc.	Tipo	Tecnolog.	Servicios			
Ardleigh	11,9 MWp	2016, Trim.1	Essex	8 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Cheshire Coppice	5,0 MWp	2016, Trim.1	Telford & Wrekin	4 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Cooper House	5,0 MWp	2016, Trim.1	Lancashire	4 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Drakelow	5,0 MWp	2016, Trim.1	Derbyshire	7 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Kickles	5,0 MWp	2016, Trim.1	Buckingham shire	4 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Lower Basset Down II	5,0 MWp	2016, Trim.1	Borough of Swindon	6 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Strettington	5,0 MWp	2016, Trim.1	West Sussex	4 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
West Woodlands	5,0 MWp	2016, Trim.1	Somerset	4 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Westfield	5,0 MWp	2015, Trim. 4	Lancashire	6 semanas	Sobre suelo	Cristalino		F	EPC	O & M
Cheshire Coppice	5,0 MWp	2015, Trim. 4	Telford & Wrekin	4 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Trecastle	5,0 MWp	2015, Trim. 4	Rhondda Cynnon Taf	6 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Lower Basset Down I	5,0 MWp	2015, Trim. 4	Borough of Swindon	8 semanas	Sobre suelo	Cristalino		F	EPC	O & M
Luscott Barton	4,7 MWp	2015, Trim. 4	Devon	5 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Yerbeston	6,1 MWp	2015, Trim. 4	Pembrokes hire	5 semanas	Sobre suelo	Cristalino		F	EPC	O & M
Marshborough	5,0 MWp	2015, Trim. 4	Kent	6 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Twemlows I+II	10,0 MWp	2015, Trim. 4	Shropshire	6 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Wambrook	5,0 MWp	2015, Trim. 3	Somerset	5 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Court Colman	18,1 MWp	2015, Trim. 4	Bridgend	8 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Wrockwardine	10,5 MWp	2015, Trim. 1	Telford & Wrekin	6 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Gloucester	28,3 MWp	2015, Trim. 1	Gloucesters hire	9 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Castle Combe	15,3 MWp	2015, Trim. 1	Wiltshire	7 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Horam	8,1 MWp	2015, Trim. 1	Sussex	7 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Molehill	18 MWp	2015, Trim. 1	Kent	8 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M

REINO UNIDO										
Proyecto	Capacidad pico	Año	Ubicación	Tiempo de construcc.	Tipo	Tecnolog.	Servicios			
Port Farm	34,7 MWp	2015, Trim. 1	Sussex	9 semanas	Sobre suelo	Cristalino			EPC	
Crundale extension/II	5,9 MWp	2015, Trim. 1	Pembrokes hire	4 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Pashley	11,6 MWp	2015, Trim. 1	Sussex	6 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Littlebourne	17,0 MWp	2014, Trim. 4	Canterbury	9 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Crundale	37,8 MWp	2014, Trim. 3	Pembrokes hire	8 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Wix Lodge	18,7 MWp	2014, Trim. 1	Essex	8 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Knowlton	11,2 MWp	2014, Trim. 1	Kent	8 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Derriton Fields	11,8 MWp	2014, Trim. 1	Devon	6 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Westwood	9,1 MWp	2014, Trim..1	Kent	9 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Newlands/Fareham	20,5 MWp	2014, Trim..1	Hampshire	10 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Old Rides	8 MWp	2014, Trim..1	Kent	9 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
West Farm	7,7 MWp	2013, Trim..1	Pembrokes hire	9 semanas	Sobre suelo	Cristalino		F	EPC	O & M
Manston Farm	9,8 MWp	2013, Trim..1	Kent	8 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Pyworthy I	6,8 MWp	2013, Trim..1	Devon	8 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Langunnett	6,2 MWp	2013, Trim..1	Cornwall	10 semanas	Sobre suelo	Cristalino		F	EPC	O & M
Wellow Lee Farm	5 MWp	2012, Trim..3	Isle of Wight	10 semanas	Sobre suelo	Cristalino		F	EPC	O & M
Oving	5 MWp	2012, Trim..3	Sussex	10 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Grange Farm	5 MWp	2012, Trim..1	Cornwall	9 semanas	Sobre suelo	Cristalino		F	EPC	O & M
Durrants Farm	5 MWp	2011, Trim..2	Isle of Wight	9 semanas	Sobre suelo	Cristalino		(F)	EPC	
Ebbsfleet	5 MWp	2011, Trim..2	Kent	13 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
St. Nicholas	0,6 MWp	2011, Trim..2	Kent	7 semanas	Sobre suelo	Cristalino		(F)	EPC	

<b>ALEMANIA</b>										
Proyecto	Capacidad pico	Año	Ubicación	Tiempo de construcc.	Tipo	Tecnología	Servicios			
Thunpadel I	5 MWp	2012, Trim. 3	Inferior Sajonia	2 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Thunpadel I	5 MWp	2012, Trim. 3	Inferior Sajonia	4 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Frankenförde I	2,8 MWp	2011, Trim. 4	Brandemburgo	12 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Frankenförde II	2,8 MWp	2010, Trim. 4	Brandemburgo	7 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Listerfehrda I	2.3 MWp	2011, Trim. 4	Sajonia Anhalt	12 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Listerfehrda II	0,6 MWp	2010, Trim. 4	Sajonia Anhalt	3 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Vockerode	9,6 MWp	2010, Trim. 3	Sajonia Anhalt	12 semanas	Sobre suelo	Cristalino	PD	F	EPC	O & M
Bitterfeld/Gleisdreieck	9,7 MWp	2012, Trim. 2	Sajonia Anhalt	12 semanas	Sobre suelo	Cristalino			EPCM	
Neustadt-Dosse I	2.3 MWp	2012, Trim. 1	Brandemburgo	8 semanas	Sobre suelo	CIS			EPCM	
Neustadt-Dosse II	0,9 MWp	2011, Trim. 4	Brandemburgo	3 semanas	Sobre suelo	CIS			EPCM	
Dessau	4,9 MWp	2011, Trim. 4	Sajonia Anhalt	7 semanas	Sobre suelo	CIS			EPCM	
Eberswalde	5 MWp	2011, Trim. 4	Brandemburgo	12 semanas	Sobre suelo	CIS			EPCM	
Lüptitz I	1,5 MWp	2010	Sajonia	12 semanas	Sobre suelo	a- / $\mu$ c-Si			EPCM	
Lüptitz II	4 MWp	2010	Sajonia	12 semanas	Sobre suelo	a- / $\mu$ c-Si			EPCM	
Lauta-Laubusch	3 MWp	2010	Sajonia	12 semanas	Sobre suelo	a- / $\mu$ c-Si			EPCM	
Rossau	1 MWp	2010	Sajonia Anhalt	7 semanas	Sobre suelo	a- / $\mu$ c-Si			EPCM	
Wallhausen	5,4 MWp	2010	Sajonia Anhalt	12 semanas	Sobre suelo	Cristalino			EPCM	

<b>EN TEJADO Y PROYECTOS ESPECIALES</b>										
Proyecto	Capacidad pico	Año	Ubicación	Tiempo de construcción	Tipo	Tecnología	Servicios			
Maribor	1,0 MWp	2012, Trim..2	Eslovenia	6 semanas	tejado	Cristalino	PD	F	EPC	
Koper	1,0 MWp	2012, Trim..2	Eslovenia	6 semanas	tejado	Cristalino	PD	F	EPC	
Slov. Gradec	0,3 MWp	2012, Trim..3	Eslovenia	6 semanas	tejado	Cristalino	PD	F	EPC	
Dessau Daum	1,5 MWp	2012, Trim..2	Sajonia Anhalt	6 semanas	tejado	Cristalino	PD	F	EPC	

Nauen	1,2 MWp	2011, Trim..4	Brandemburgo	6 semanas	tejado	Delgado película	PD	F	EPC	O & M
Halle	10,0 kWp	2010	Sajonia Anhalt	12 semanas	FV integrada al edificio	Cristalino	PD			

Estas cifras avalan la capacidad técnica de la empresa promotora de las instalaciones, tanto a nivel internacional como en España, teniendo en cuenta la experiencia y conocimiento técnico en el sector de las energías renovables de sus socios, muy en particular de su socio mayoritario, según los términos previstos en el artículo 121.3. b) del Real Decreto 1955/2000.

#### 4.4.3 Capacidad económico-financiera

Según datos incluidos en el Proyecto de la PSF CALZADILLA B, visado con fecha 1 de septiembre de 2015 (el Proyecto de la línea de evacuación ha sido visado el 10 de septiembre de 2015), adjuntado a la solicitud presentada en el MINETUR, el presupuesto para la construcción de la PSF, fechado en julio de 2015, era de **[Inicio Confidencial] [Fin Confidencial]**

IB TERMOSOLAR1, como sociedad española de responsabilidad limitada, fue constituida con un capital social de 100.000 euros, totalmente asumido y desembolsado, dividido en 10.000 participaciones sociales, acumulables e indivisibles, de 10 euros de valor nominal cada una de ellas, suscritas en su totalidad por el único socio fundador, IB TERMOSOLAR2008.

Mediante escritura de fecha 26 de diciembre de 2013 se elevan a públicas las decisiones adoptadas en la misma fecha por el socio único de IB TERMOSOLAR1, esto es, el aumento de capital en 8.620 euros, quedando éste fijado, por tanto, en 108.620 euros. Dicho aumento de capital se realiza mediante la creación de 862 nuevas participaciones sociales de 10 euros de valor nominal cada una, con una prima de asunción de 40,0150348 euros por participación, por lo que la prima de asunción total asciende a 34.492,96 euros y el valor nominal total de las participaciones asumidas más la prima de asunción de las nuevas participaciones asciende a 43.112,96 euros. El socio único, IB TERMOSOLAR2008, asume las 862 nuevas participaciones sociales mediante la compensación del crédito existente a su favor (como acreedor) frente a IB TERMOSOLAR1 (como deudor) por el importe mencionado de 43.112,96 euros bajo el contrato de préstamo suscrito entre ambas sociedades. Por tanto, el aumento de capital decidido por el socio único ha sido íntegramente asumido y desembolsado por éste.

Las Cuentas Anuales Abreviadas de IB TERMOSOLAR1 depositadas en el Registro Mercantil correspondientes al último ejercicio cerrado a 31 de diciembre de 2017 arrojan los siguientes resultados:

**[Inicio Confidencial]**  
**[Fin Confidencial]**

Vistas las anteriores Cuentas Anuales Abreviadas de IB TERMOSOLAR1, se comprueba que, si atendemos exclusivamente a la cifra contable de patrimonio neto, existiría una situación de patrimonio neto negativo y un evidente desequilibrio entre capital social y patrimonio neto de la sociedad, que ha resultado disminuido como consecuencia de haber incurrido en pérdidas recurrentes.

Por tanto, la sociedad IB TERMOSOLAR1, atendiendo a lo que indica el apartado relativo a su patrimonio neto, se encontraría incurso en causa de disolución según lo dispuesto en el artículo 363.1.e) de la Ley de Sociedades de Capital. Dado que una de las causas legales de disolución de una sociedad es que el patrimonio neto sea inferior a la mitad del capital social, la sociedad debería o bien haber realizado los movimientos necesarios en su capital social para evitar incurrir en dicha causa, o bien haber sido disuelta.

No obstante lo anterior, en el caso de IB TERMOSOLAR1 se comprueba que sus cuentas anuales reflejan un pasivo no corriente por importe de 152.024,48 euros, cuantía incluida en el epígrafe “*Deudas con empresas del grupo y asociadas a largo plazo*”, que se corresponde con el total de los siguientes **[Inicio Confidencial] [Fin Confidencial]**

Por tanto, sería de aplicación lo previsto en el artículo 20.d) del Real Decreto-ley 7/1996, de 7 de junio, sobre medidas urgentes de carácter fiscal y de fomento y liberalización de la actividad económica, en la redacción dada por la disposición adicional tercera de la Ley 16/2007, de 4 de julio, de reforma y adaptación de la legislación mercantil en materia contable para su armonización internacional con base en la normativa de la Unión Europea, según el cual «*d) Los préstamos participativos se considerarán patrimonio neto a los efectos de reducción de capital y liquidación de sociedades previstas en la legislación mercantil*».

En cuanto a la capacidad económico-financiera del socio único de IB TERMOSOLAR1, IB TERMOSOLAR2008, se han verificado las Cuentas Anuales Abreviadas depositadas en el Registro Mercantil correspondientes al último ejercicio cerrado a 31 de diciembre de 2017, que arrojan los siguientes resultados:

**[Inicio Confidencial]**  
**[Fin Confidencial]**

Vistas las Cuentas Anuales Abreviadas de IB TERMOSOLAR2008, se comprueba que la Sociedad cuenta con un patrimonio neto equilibrado, siendo superior a la mitad del capital social a pesar de las pérdidas recurrentes sufridas, **[Inicio Confidencial] [Fin Confidencial]**

El capital social de IB TERMOSOLAR2008 se constituyó el 20 de agosto de 2008 con un capital social de 50.000 euros, totalmente asumido y desembolsado, dividido en 5.000 participaciones sociales, acumulables e indivisibles, de 10 euros de valor nominal cada una de ellas. Mediante escritura de 10 de octubre de 2012 se elevan a público los acuerdos alcanzados en la Junta General

Universal celebrada el 2 de mayo de 2012, entre ellos el aumento de capital de la sociedad en 394.000 euros mediante la creación de 39.400 nuevas participaciones sociales de igual valor y contenido de los derechos que las anteriores, que resultan asumidas y desembolsadas en su totalidad por los socios en ese momento de IB TERMOSOLAR2008, VALSOLAR 2006, S.L. y CAVALUM SGPS, S.A., en compensación de sendos créditos aportados de 197.000 euros. Por tanto, el capital social en la actualidad de IB TERMOSOLAR2008 es de 444.000 euros dividido en 44.400 participaciones sociales de 10 euros de valor nominal cada una de ellas.

Tal y como se ha indicado en el apartado anterior '4.4.1 Capacidad legal', IB TERMOSOLAR2008 en la actualidad es una sociedad que se encuentra participada en un 51% por IB VOGT, en un 37,25% por VALSOLAR 2006, S.L. y en un 11,75% por CAVALUM, SGPS S.A. Por ello, también se analizará la capacidad económico-financiera de IB TERMOSOLAR1 en función de los resultados de su socio mayoritario, IB VOGT.

Las Cuentas Anuales de IB VOGT correspondientes al ejercicio terminado el 31 de diciembre de 2017, según Informe de Auditoría de fecha 15 de junio de 2018, arrojan los siguientes resultados:

**[Inicio Confidencial]**  
**[Fin Confidencial]**

Vistas las anteriores Cuentas Anuales se verifica que, a 31 de diciembre de 2017, IB VOGT cuenta con un patrimonio neto equilibrado, siendo su Capital Social de 25.000 euros, mientras se observa que su patrimonio neto se incrementó respecto al año anterior en un 3,5% gracias a los resultados en las operaciones de la Sociedad.

Por lo tanto, a juicio de esta Comisión, queda suficientemente acreditada la capacidad económico-financiera de IB TERMOSOLAR1, tanto por la propia situación patrimonial de la empresa como por la de su socio único y el socio mayoritario de éste.

## **5.- CONCLUSIÓN**

A la vista de todo lo anterior, y de acuerdo con las consideraciones que anteceden sobre la Propuesta de Resolución por la que se autoriza a IBERIA TERMOSOLAR 1, S.L. la instalación fotovoltaica CALZADILLA B de 169,83 MW, la subestación eléctrica a 20/400 kV y la línea aérea a 400 kV para evacuación, en el término municipal de Bienvenida, en la provincia de Badajoz, y se declara, en concreto, su utilidad pública, esta Sala concluye que la citada entidad cumple con las condiciones de capacidad legal, técnica y económico-financiera establecidas.

## **ANEXO I: Contenido del Proyecto**

### **A. PROYECTO DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 150 MW FV CALZADILLA-B EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BIENVENIDA (BADAJOZ)**

#### **1. Características generales**

El Proyecto objeto del presente Acuerdo inicialmente formaba parte de un proyecto fotovoltaico global de 400 MW, mediante la construcción de un complejo formado por cuatro plantas: Calzadilla B, Calzadilla I, Calzadilla II y Calzadilla III en los términos municipales de Bienvenida, Calzadilla de los Barros y Medina de las Torres (Badajoz). La Resolución de 22 de mayo de 2017 de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, formuló DIA desfavorable para el proyecto de ejecución de las Plantas Fotovoltaicas Calzadilla I y Calzadilla II, y favorable a la realización del proyecto de ejecución de las Plantas Fotovoltaicas Calzadilla III y Calzadilla B, así como los tramos de línea de evacuación correspondientes. Por otra parte, las sociedades Proyecto Núñez de Balboa, S.L.U., IB TERMOSOLAR1 e Iberia Termosolar 2, S.L.U., con fecha 14 de marzo de 2018, han firmado un Acuerdo para la Evacuación Conjunta y coordinada para los proyectos de las plantas fotovoltaicas Proyecto Núñez de Balboa y Calzadilla B en el nudo situado en la subestación Bienvenida 400 kV de REE, de forma que Iberia Termosolar 2, S.L.U. desiste de la conexión de su proyecto Calzadilla III en este nudo de Bienvenida. En definitiva, el Proyecto objeto del presente Acuerdo se ciñe a la PSF CALZADILLA B, fue visado el 1 de septiembre de 2015, y pretende la descripción y dimensionamiento de una instalación fotovoltaica, con conexión a red y en el anteriormente denominado régimen ordinario de producción (es decir, sin retribución específica), ubicada en el término municipal de Bienvenida (Badajoz) con potencia de 150 MW.

Esta instalación se ha diseñado como un sistema fotovoltaico con montaje en suelo sobre estructura fija, en el que se instalarán 566.100 módulos fotovoltaicos de 300 Wp, lo que suma una potencia pico total de 169,830 MWp.

La orientación de los módulos será Sur, su inclinación 34 grados y las alineaciones de módulos estarán separadas la distancia de 6,5 metros. La distribución de la planta se dividirá en 150 sub-instalaciones de 1 MW. Cada una de estas sub-instalaciones (compuestas por 3.774 módulos) se repartirá en 222 series de 17 módulos por serie. Estas series se conjuntarán en grupos de 37, las cuales se agrupan en 6 cajas de sumas independientes. Estas cajas de sumas se conectarán al inversor de 1 MW que se encuentra unido a un transformador de tensión con relación de transformación 0,288/20 kV, equipamiento ubicado en un Centro de Inversión-Transformación.

Las principales características de la instalación son las siguientes:

Potencia nominal de la instalación	150 MW
Producción anual estimada	296 GWh/año
Potencia FV pico instalada	169,830 MWp
Número de módulos	566.100

Las principales características de cada sub-instalación serán las siguientes:

Potencia nominal de la instalación	1 MW
Producción anual estimada	1,980 GWh/año
Potencia FV pico instalada (sub-instalación)	1,132 MWp
Número de módulos	3.774
Fabricante de los módulos FV	Yingli Green Energy Holding Co. Ltd.
Modelo de módulo FV/Potencia	YGE 72 Cell NH series 300 Wp
Fabricante de los inversores / N° Inversores	Siemens / 1
Modelo de inversores/Potencia	Sinvert PVS1000/1000 kW

## 2. Módulo fotovoltaico

Los módulos fotovoltaicos a utilizar en la planta están garantizados con 25 años de rendimiento de hasta el 80% de la potencia nominal de origen.

Los módulos fotovoltaicos previstos para esta instalación fotovoltaica serán módulos *YGE 72 Cell NH series* con una potencia de 300 Wp, cuyas condiciones de operación previstas y características generales, según se recogen en el Proyecto, son:

### OPERATING CONDITIONS

Max. system voltage	1000V <sub>oc</sub>
Max. series fuse rating	15A
Limiting reverse current	15A
Operating temperature range	-40 to 194°F (-40 to 90°C)
Max. static load, front (e.g., snow and wind)	113 psf (5400 Pa)
Max. static load, back (e.g., wind)	50 psf (2400 Pa)
Hailstone impact	1 in (25 mm) at 51 mph (23 m/s)

# YGE-U72 CELL SERIES

## ELECTRICAL PERFORMANCE

### Electrical parameters at Standard Test Conditions (STC)

Module type			YL300P-35b	YL295P-35b	YL290P-35b	YL285P-35b	YL280P-35b
Power output	$P_{max}$	W	300	295	290	285	280
Power output tolerances	$\Delta P_{max}$	W				-0/+5	
Module efficiency	$\eta_m$	%	15.4	15.1	14.9	14.6	14.4
Voltage at $P_{max}$	$V_{mpp}$	V	36.7	36.3	35.8	35.5	35.5
Current at $P_{max}$	$I_{mpp}$	A	8.17	8.12	8.10	8.02	7.89
Open-circuit voltage	$V_{oc}$	V	46.3	45.4	45.3	45.0	45.0
Short-circuit current	$I_{sc}$	A	8.77	8.63	8.62	8.50	8.35

STC: 1000W/m<sup>2</sup> irradiance, 25°C cell temperature, AM 1.5g spectrum according to EN 60904-3  
Average relative efficiency reduction of 5.0% at 200W/m<sup>2</sup> according to EN 60904-1

### Electrical parameters at Nominal Operating Cell Temperature (NOCT)

Power output	$P_{max}$	W	217.3	214.2	210.6	207.7	203.3
Voltage at $P_{max}$	$V_{mpp}$	V	33.4	32.7	32.3	32.0	32.0
Current at $P_{max}$	$I_{mpp}$	A	6.51	6.55	6.53	6.46	6.36
Open-circuit voltage	$V_{oc}$	V	42.7	41.4	41.3	41.1	41.1
Short-circuit current	$I_{sc}$	A	7.10	6.99	6.98	6.89	6.76

NOCT: open-circuit module operation temperature at 800W/m<sup>2</sup> irradiance, 20°C ambient temperature, 1 m/s wind speed

### 3. Inversor

Se ha seleccionado un inversor trifásico de 1 MW, modelo *Sinvert PVS 1000*, pudiendo ser cambiado por otro de similares características e igual potencia nominal. El inversor irá alojado en el interior de una caseta creada para este fin, compartiendo edificio con el Centro de Transformación Baja Tensión (BT) / Alta Tensión (AT).

Las características principales de este inversor son las siguientes:

Output side (AC)		
Rated voltage $U_{ac,r}$	V	3AC 288
Grid configuration		IT
Grid voltage $U_{ac}^{1)}$	V	$0,85 U_{ac,r} \dots 1,1 U_{ac,r}$
Rated frequency $f_r$	Hz	50
Grid frequency $f^{1)}$		$0,98 f_r \dots 1,02 f_r$
Apparent Power $S_{ac,r^{2)}$	kVA	1000
Active Power $P_{ac,max}$	kW	1000
Maximum output current $I_{ac,max}$	A	2004
cos phi at $P_{ac,r}$		1
THD I (at $P_{ac,r}$ )	%	< 2
Surge protection (internal)		Type1/2
Input side (DC)		
MPP-Voltage range $U_{mpp,min} - U_{mpp,max}$	V	450...750
Start-Up input voltage $U_{dc,start}$	V	600
Maximum input voltage $U_{dc,max}$	V	820
Minimum input voltage $U_{dc,min}$	V	450
Rated input power $P_{dc,r}$	kW	1026
Maximum input current $I_{dc,max}$	A	2206
Number of DC inputs		6
Maximum current per DC input	A	368
Surge protection (internal)		Type 2
Efficiency <sup>3)</sup>		
Euro ETA	%	98,3
Maximum efficiency	%	98,4
CEC	%	98,3
Dimensions		
Width	mm	2 x 2700
Height	mm	2100
Depth	mm	730
Weight (including palette)	kg	2x 2130
Power Consumption		
Operation	W	2x 2650
Night-time	W	2x 190
Cabinet heating	W	2x 250

#### 4. Estructura soporte

Las acciones principales a las que estarán sometidas las estructuras de los módulos fotovoltaicos serán cargas gravitatorias y acciones del viento, siendo esta última predominante. Para ello, en el cálculo de la estructura se tendrán en cuenta dichas acciones, según la zona, siguiendo los documentos básicos, DB-SE<sup>17</sup> y DB-AE<sup>18</sup> del Código Técnico de Edificación (CTE).

En el sistema de fijación de los módulos en el campo fotovoltaico, la estructura tendrá un anclaje que la hará resistente a la acción de los agentes atmosféricos de la zona y que, como mínimo, resistirá una velocidad de viento de 140 km/h. Además, esta estructura debe de mantener el campo fotovoltaico con la orientación y la inclinación adecuadas para el máximo aprovechamiento de la radiación solar en el cómputo anual.

El material que se utilizará para las estructuras soporte es acero galvanizado en caliente; la tornillería será también de acero galvanizado.

El diseño y construcción de la estructura y el sistema de fijación de los módulos permitirán las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los propios módulos. Los puntos de sujeción de los módulos fotovoltaicos serán suficientes en número, de forma que no se produzcan flexiones en el panel superiores a las permitidas por el fabricante. Se conectará la estructura soporte a una toma de tierra, tal y como se especifica en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los módulos van atornillados y encajados en perfiles omega, de manera que habrá grupos de varios módulos alineados en los perfiles omega.

En la instalación, los elementos de la estructura se adaptarán para conseguir la mejor inclinación posible para maximizar la radiación captada por los módulos, que es de 34° grados para la latitud en localización del proyecto.

Las especificaciones técnicas de la estructura soporte elegida son:

- Estructura en acero galvanizado con uniones atornilladas.
- Cada unidad de ristrele y perfil Omega tendrá una longitud de 6 m.
- Los empalmes de ristreles se realizarán con 30 cm de tubo de 35x35x1,5 mm y 4 tornillos autorroscantes de cabeza hexagonal d = 4,8 mm; l = 19 mm
- Los empalmes del perfil Omega se realizarán con 30 cm de tubo de 25x25x1,5 mm y 4 tornillos autorroscantes de cabeza Phillips con arandela de caucho d = 4,8 mm; l = 22 mm.

---

<sup>17</sup> Seguridad estructural.

<sup>18</sup> Acciones en la edificación.

- La unión de las patas con los ristreles se realizará con 2 tornillos autorroscantes de cabeza hexagonal con arandela de caucho  $d = 5,5 \text{ mm}$ ;  $l = 25 \text{ mm}$ .

Tiene un fácil transporte, ya que es desmontable y de sencillo ensamblaje.

Las mesas irán a peso muerto y tienen una cimentación de hormigón de 30 cm de diámetro con una profundidad de 1 m, estando enterradas unos 70 cm.

Debido al impacto visual que pudieran producir los módulos, se estudiarán en su caso medidas mitigadoras, de forma que, en los casos en los que se produjera, se analizarían distintas posibilidades para integrar los módulos en el entorno de forma armónica, minimizándose dicho impacto y ocultándose el campo de paneles. Se calcularía también la proyección de sombras sobre los módulos, producida por los elementos que se utilizaran para dichas medidas mitigadoras, para así evitar pérdidas de rendimiento en las instalaciones.

## **5. Cableado y cuadros de conexión**

### **5.1. Corriente continua**

Los conductores serán de cobre y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos elevados. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte de corriente continua tendrán que tener una sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior al 2,75%, tomando como referencia las cajas de conexión. Todo el cableado de corriente continua será de doble aislamiento (RV 0,6/1 kV) y adecuado para su uso al exterior, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123.

Los cuadros de protección de la parte de la instalación por la que circula corriente continua (CC) serán estancos con grado de protección IP-65 o superior, adecuados para su instalación en el exterior. Se utilizará un tipo de cuadro de conexión denominado Caja de Suma, cuya finalidad es la de agrupar todas las series existentes y realizar la suma de la potencia total de la misma antes de llegar al inversor. En este tipo de cajas se protegen las series a la entrada con un fusible en el conductor positivo, y se protegen los dos conductores de salida con un fusible cada uno. Además, se usa una protección contra sobretensiones de 15 kA. Todos los equipos tendrán una tensión de aislamiento de 1.000 Voltios.

Los conductores procedentes de las distintas series serán recibidos en la Caja de Suma por unas bornas aisladas que facilitan la conexión.

### **5.2. Corriente alterna**

Los conductores serán de cobre o aluminio, y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos.

El cableado de corriente alterna que va desde el inversor hasta el transformador será de conductores unipolares de cobre flexible con aislamiento de XLPE, cubierta de PVC y tensión de servicio 0,6/1 kV.

## 6. Protecciones

Al igual que para el cálculo del cableado de la instalación, el cálculo de protecciones se realizará independientemente para cada uno de los circuitos que forman la instalación, diferenciando entre tramos de corriente continua y de corriente alterna. Las protecciones deberán ser distintas para cada tramo, dependiendo la naturaleza continua o alterna de dicho tramo y al valor de corriente admisible por los conductores. Esta instalación se provee de las protecciones de tensión y frecuencia que exige la compañía eléctrica, tanto con fusibles como con interruptores magnetotérmicos y diferenciales. Se protegerán las cajas de suma (sección de Corriente Continua) mediante fusibles tipo “gG”. Toda la instalación perteneciente a la sección de Corriente Continua se realizará con materiales que aseguren un aislamiento de Clase II y tensión de aislamiento de 1.000 V.

### 6.1. Protecciones de continua

Todo aquello que se encuentra aguas arriba del inversor trabaja con corriente continua, como es el caso de los módulos fotovoltaicos. Como medida de protección de los módulos, y para garantizar la seguridad de las personas u operarios, se van a disponer una serie de fusibles que tengan la capacidad de extinguir una elevada corriente que pueda dañar al módulo en caso de cortocircuito. Como se ha expuesto, se instalará un fusible en el borne positivo de cada serie y uno en cada polo a la salida de la caja de suma de serie.

### 6.2. Protecciones de alterna

- a) Protección de mínima tensión: Actúa cortando la corriente cuando el sistema fotovoltaico da un voltaje por debajo del requerido; más concretamente, corta la corriente cuando el voltaje ( $U$ ) es inferior a  $0,85 U_n$  ( $U_n = 400$  V, Voltaje de corte = 340 V). En condiciones normales de funcionamiento, esto sucede a la puesta del sol o cuando el día es demasiado oscuro debido al mal tiempo.
- b) Protección de máxima tensión: Actúa cortando la corriente cuando el sistema fotovoltaico da un voltaje por encima del máximo; más concretamente corta la corriente cuando el voltaje ( $U$ ) es superior a  $1,1 U_n$  ( $U_n = 400$  V, Voltaje de corte = 440 V).
- c) Protección de mínima y máxima frecuencia: Vigila la sincronización con la red eléctrica. En particular, los límites de desviación de frecuencia son de 51 Hz la frecuencia máxima y de 49 Hz la frecuencia mínima. A este dispositivo se le ajusta el tiempo de respuesta entre 0,1 a 1 segundo. Un dispositivo de rearme del sistema vuelve a conectar la instalación a la red en caso que se dispare alguna de las protecciones anteriores, al cabo de 3 minutos.

- d) Interruptor magnetotérmico: Será de Tipo ICP ajustado a un 130% de la potencia de generación; actúa cortando la corriente en caso que se supere la potencia indicada.
- e) Interruptor diferencial de alta sensibilidad (300 mA): Detecta derivaciones a tierra (fugas) de corriente que pudiesen resultar peligrosas para las personas o la instalación, cortando la corriente en caso necesario.
- f) Seccionador con fusibles: Son seccionadores con fusibles incorporados que protegen el sistema ondulator de posibles sobrecargas de intensidad procedentes del campo fotovoltaico, a la vez que aíslan el campo fotovoltaico del resto del sistema para operaciones de mantenimiento o como protección para tempestad eléctrica.
- g) Huecos de tensión: Los inversores que se van a utilizar cumplen con lo previsto en el Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, en su artículo 7, párrafo d), en cumplimiento a su vez de lo dispuesto en el Procedimiento de Operación (P.O.) 12.3: Requisitos de respuesta frente a huecos de tensión de las instalaciones eólicas y solares.
- h) Protección anti-isla: Cada inversor dispondrá de protecciones con el fin de evitar el funcionamiento no intencionado en isla con parte de la red de distribución, en el caso de desconexión de la red general. La protección anti-isla deberá detectar la desconexión de red en un tiempo acorde con los criterios de protección de la red de distribución a la que se conecta, o en el tiempo máximo fijado por la normativa o especificaciones técnicas correspondientes.

## 7. Toma de tierra

Dependiendo de la situación, la conexión a tierra de la estructura metálica soporte de los módulos fotovoltaicos, los marcos metálicos de los mismos, y el chasis del inversor, se conectará a través una red equipotencial mediante piquetas de 2 m y 14 mm<sup>2</sup> con cable de cobre desnudo según la normativa del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (ITC-BT-18).

## 8. Línea de media tensión

Características generales:

- Origen: Centros de Seccionamiento.
- Final: Subestación transformadora 20/400 kV FV Calzadilla B
- Longitud: Definida en líneas de M.T., a efectos de cálculo, 3,2 km como longitud más desfavorable.
- Tipo: Subterránea, enterrada bajo tubo, simple circuito.
- Tensión de servicio: 20 kV
- Tensión de aislamiento: 24 kV
- Conductores (denominación UNESA): 3x(1x240) mm<sup>2</sup> Al RHZ1-OL 12/20 kV

Se trata, por tanto, de una línea subterránea trifásica, en simple circuito con conductores de aluminio en aislamiento seco, apta para funcionar a la tensión compuesta nominal de 20 kV (aislamiento útil para 24 kV).

Dicha línea subterránea se realizará con conductores unipolares de aislamiento seco con las siguientes características:

- Material: Aluminio
- Aislamiento: Polietileno Reticulado (XLPE)
- Sección del conductor: 240 mm<sup>2</sup>
- Tensión nominal entre fases: 20.000 V
- Peso total aproximado: 2.650 kg/km
- Capacidad: 0,282 µF/km
- Reactancia (X): 0,119 Ω/km
- Intensidad máxima admisible (25 °C): 345 A

Cada conductor de tendrá las siguientes características:

- a) Capa Semiconductora interna: Capa extrusionada de material conductor. La capa semiconductora forma un cuerpo único con el aislante y no se separa del mismo ni aun con las dobladuras a las que el cable pueda someterse, constituyendo la verdadera superficie equipotencial del conductor. Los eventuales espacios de aire quedan bajo esta superficie y, por lo tanto, fuera de la acción del campo eléctrico.
- b) Aislamiento: La capa del aislamiento está realizada a base de polietileno reticulado (XLPE). Destaca, entre otros factores, por su inherente rigidez, su resistencia a productos químicos y humedad, por ser flexible a bajas temperaturas, y por poseer unas excelentes propiedades eléctricas. A todas estas características mecánicas y eléctricas hay que añadir su bajo costo y su fácil capacidad de procesamiento.
- c) Capa semiconductora externa: Capa extrusionada de material conductor separable en frío. La pantalla está constituida por una envolvente metálica (cintas de cobre, hilos de cobre, etc.) aplicada sobre una capa conductora externa, la cual, a su vez, se ha colocado sobre el aislamiento con el mismo propósito con el que se coloca la capa conductora interna sobre el conductor, que es el de evitar que entre la pantalla y el aislamiento quede una capa de aire ionizable y zonas de alta sollicitación eléctrica en el seno del aislamiento.
- d) Pantalla metálica (H16): Formada por una corona de hilos de cobre de sección nominal de 16 mm<sup>2</sup>. Las pantallas desempeñan distintas misiones: confinar el campo eléctrico en el interior del cable, lograr una distribución simétrica y radial del esfuerzo eléctrico en el seno del aislamiento, limitar la influencia mutua entre cables eléctricos, y evitar, o al menos reducir, el peligro de electrocuciones.
- e) Cubierta exterior (Z1): La cubierta exterior, de poliolefina termoplástica, conjuga una gran resistencia y flexibilidad en frío, con una elevada resistencia al desgarrar a temperatura ambiente, a la vez que muy alta resistencia a la deformación en caliente.

## 9. Subestación transformadora ST Calzadilla B

La nueva Subestación de la PSF CALZADILLA B, con una potencia prevista de 150 MW, tiene una configuración de entrada/salida de línea, de simple barra, compuesta por dos posiciones de línea y tres posiciones de transformador en el sistema de 400/20 kV. Canalizará, a través de una línea aérea de transporte, la evacuación de la planta fotovoltaica hasta conectar en la Subestación de REE "Bienvenida", situada en Bienvenida y donde está asignado el punto de conexión.

Se dotará de una posición para el equipo de medida en 400 kV de la energía producida por la Planta Fotovoltaica de 150 MW, objeto del proyecto; la medida principal se instalará en la llegada de la línea de evacuación a la Subestación de Bienvenida 400 kV, para lo cual se requerirá un transformador de intensidad (TI) y un transformador de tensión (TT) en el lado No Transporte contiguo a esta subestación.

El sistema de 20 kV será diseñado para ser de interior, constituido por cabinas blindadas prefabricadas con interruptor automático extraíble. El esquema eléctrico en Media Tensión corresponde a un sistema de simple barra. A él se conectarán tanto la salida de la generación, como el transformador de servicios auxiliares con el que se alimentarán los citados servicios tanto para la planta como para la propia subestación.

Se dotará a la instalación de un edificio de control para albergar los cuadros y armarios de protecciones, comunicaciones y los servicios auxiliares.

### 9.1. Zona de 400 kV

#### a) Posiciones de línea (L1 y L2)

Corresponde a las posiciones de entrada/salida de la subestación, siendo éstas idénticas. La posición de línea L1 corresponde a la energía evacuada correspondiente a los parques fotovoltaicos Calzadilla I, II y III<sup>19</sup>; mientras que la posición de línea L2 da salida a la energía generada por todo el conjunto de plantas que conforman el proyecto fotovoltaico Calzadilla 400 MW.

#### ➤ Interruptores 400 kV

Para la apertura y cierre del circuito de línea y transformador de potencia en carga, se ha previsto la instalación de un interruptor automático tripolar de hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>) para intemperie, seccionadores de línea, seccionadores de barra y bobinas de comunicaciones.

Las características más esenciales de estos interruptores son:

---

<sup>19</sup> Recordar que estos parques no son objeto de este Acuerdo y que, además, la DIA fue desfavorable a Calzadilla I y II y, por acuerdo con Proyecto Núñez de Balboa, S.L., Calzadilla II al menos no conectará en la subestación de REE Bienvenida 400 kV. Los datos incluidos en el Proyecto se corresponden a la fecha en que éste se elaboró, es decir, septiembre de 2015.

- Tensión de servicio: 400 kV
- Frecuencia: 50 Hz
- Intensidad nominal: 4.000 A
- Poder de corte nominal bajo cortocircuito: 50 kA
- Tensión de ensayo 1 minuto 50 Hz: 460 kV
- Tensión de ensayo con onda 1,2/50  $\mu$ s: 1.050 kV
- Duración nominal de la corriente de cortocircuito: 3 s
- Tipo de reenganche: trifásico
- La cámara de extinción de los interruptores es de gas SF6 con autosoplado.

El aislamiento fase-tierra está formado por un aislador soporte y la barra aislante que se encuentra en su interior.

➤ Seccionadores de línea y de barra

Las características principales son:

- Tensión nominal: 420 kV
- Intensidad nominal: 4.000 A
- Intensidad límite térmica: 50 kA
- Intensidad límite dinámica: 125 kA
- Frecuencia nominal: 50 Hz
- Tensión de maniobra: 125 V c.c.
- Accionamiento: eléctrico por motor a 125 V c.c. o manual sin tensión
- Partes conductoras: realizadas en aleación de aluminio.
- Sistema de contactos y bornas de conexión: contactos en cobre plateado, con aumento dinámico de la presión de contacto.
- Aisladores: Tipo C6 ó C8, de 1.425 ó 1.550 kV aislamiento a impulso tipo rayo, de porcelana esmaltada en marrón, según C.E.I.-273 y línea de fuga conforme a los niveles fijados en C.E.I.-815.
- Partes férricas: Tanto las bases como el resto de las partes férricas, tornillos, bulones, etc., son de acero inoxidable o están galvanizadas por inmersión en caliente según ISO 1.461.
- Soportes giratorios: engrasados de por vida.
- Puesta a tierra: los seccionadores pueden suministrarse con cuchillas de puesta a tierra enclavadas mecánicamente con las cuchillas principales.

b) Posiciones de transformador (T1, T2 y T3)

Corresponden a las posiciones de la subestación de los tres transformadores de 55 MVA y serán exactamente iguales; a continuación se describe su composición:

➤ Equipo de medida.

1. Transformadores de intensidad 400 kV: Montados junto al interruptor de 400 kV de la posición, se instalarán tres transformadores de intensidad, que alimentarán los circuitos de medida y protección.

Las características principales de estos transformadores son las siguientes:

- Tensión nominal: 420 kV
  - Tensión de servicio nominal: 400 kV
  - Relación de transformación: 200-400/5-5-5 A
  - Potencias y clases de precisión: Arrollamiento de medida: 20VA Cl. 0,2S FS5
  - Tensión de prueba a frecuencia industrial durante 1 minuto, sobre el arrollamiento primario: 460 kV
  - Tensión de prueba a onda de choque tipo 1,2/50  $\mu$ s 1.050 kV cresta
  - Sobreintensidad admisible en permanencia: 1,2 x In primaria
2. Transformadores de tensión inductivos 400 kV: A la salida del seccionador de línea de potencia se instalará un juego de tres transformadores de tensión inductivos:

- Frecuencia: 50 Hz
- Tensión de aislamiento nominal: 420 kV
- Tensión de servicio nominal: 400 kV
- Relación de transformación:
  - Primer arrollamiento 400 / 0,110 kV
  - Segundo y tercer arrollamientos 400 / 0,110 kV
- Potencias y clase de precisión (no simultáneas):
  - Primer arrollamiento: 25 VA, Cl. 0,2
  - Segundo arrollamiento: 75 VA, Cl. 0,5-3 P
  - Tercer arrollamiento: 75 VA, Cl. 0,5-3 P
- Tensión de prueba a frecuencia industrial durante 1 min.: 460 kV
- Tensión de prueba con onda de choque 1,2/50  $\mu$ s 1.050 kV

El número de transformadores de tensión inductivos a instalar es de tres, los tres conectados en derivación a la salida de las bornas de 400 kV del transformador de potencia.

#### ➤ Equipo de protección

1. Transformadores de intensidad 400 kV: Montados junto al interruptor de 400 kV de la posición, se instalarán tres transformadores de intensidad, que alimentarán los circuitos de medida y protección.

Las características principales de estos transformadores son las siguientes:

- Tensión nominal: 420 kV
- Tensión de servicio nominal: 400 kV
- Relación de transformación: 200-400/5-5-5 A

- Potencias y clases de precisión:
  - Arrollamiento de medida y protección: 50 VA Cl. 0,2
  - Arrollamientos de protección: (2) 50 VA 5P20
- Tensión de prueba a frecuencia industrial durante 1 minuto, sobre el arrollamiento primario: 460 kV
- Tensión de prueba a onda de choque tipo 1,2/50  $\mu$ s 1.050 kV cresta
- Sobreintensidad admisible en permanencia: 1,2 x  $I_n$  primaria
- En total se instalarán por tanto tres transformadores de intensidad de relación 200- 400/5-5-5-5 A.

2. Transformadores de tensión inductivos 400 kV: A la salida del seccionador de línea de potencia se instalará un juego de tres transformadores de tensión inductivos:

- Frecuencia: 50 Hz
- Tensión de aislamiento nominal: 420 kV
- Tensión de servicio nominal: 400 kV
- Relación de transformación:
  - Primer arrollamiento 400 / 0,110 kV
  - Segundo y tercer arrollamientos 400 / 0,110 kV
- Potencias y clase de precisión (no simultáneas):
  - Primer arrollamiento: 25 VA, Cl. 0,2
  - Segundo arrollamiento: 75 VA, Cl. 0,5-3 P
  - Tercer arrollamiento: 75 VA, Cl. 0,5-3 P
- Tensión de prueba a frecuencia industrial durante 1 min.: 460 kV

Tensión de prueba con onda de choque 1,2/50  $\mu$ s 1.050 kV

El número de transformadores de tensión inductivos a instalar es de tres, los tres conectados en derivación a la salida de las bornas de 400 kV del transformador de potencia.

3. Seccionadores con puesta a tierra 400 kV: Serán del tipo tres columnas. Los seccionadores son tripolares de intemperie y están formados por tres polos independientes, montados sobre una estructura común.

Las características técnicas principales de estos seccionadores son las siguientes:

- Tensión nominal: 420 kV
- Nivel de aislamiento a tierra y entre polos:
  - Tensión de ensayo a 50 Hz, 1 minuto: 460 kV
  - Tensión de ensayo a impulso tipo rayo, onda 1,2/50  $\mu$ s 1.050 kV (valor de cresta)
- Nivel de aislamiento sobre la distancia de seccionamiento:
  - Tensión de ensayo a 50 Hz 1 minuto: 530 kV
  - Tensión de ensayo a impulso tipo rayo, onda 1,2/50  $\mu$ s 1.200 kV (valor de cresta)
- Intensidad nominal: 2.000 A
- Intensidad admisible de corta duración (1 s): 40 kA (valor eficaz)

- Intensidad admisible (valor de cresta): 100 kA

#### 4. Transformador de potencia

- Tensión primaria: 400 kV  $\pm$  10x1,25%
- Tensión secundaria: 20 kV
- Potencia nominal: 55 MVA
- Refrigeración: ONAN/ONAF
- Conexión: Yd11
- Frecuencia nominal: 50 Hz
- Tensión de cortocircuito: 14,2 %

#### 5. Autoválvulas 400 kV: Las autoválvulas de descarga de sobretensiones tienen las siguientes características:

- Tensión nominal: 550 kV.
- Corriente nominal de descarga: 20 kA.

#### 9.2. Zona de 20 kV

Se instalarán un conjunto de celdas prefabricadas de tipo modular (embarrado simple), de distribución primaria (1.600 A – 3.150 A), ejecución metálica para interior, siendo sus interruptores extraíbles e intercambiables.

Estas celdas darán acceso a la barra de 20 kV, a las líneas subterráneas de Media Tensión (MT) de los distintos ramales de evacuación de la energía producida en la planta fotovoltaica.

##### a) Celdas 24 kV

Cada celda del nuevo conjunto consta en esencia de dos partes, una fija y otra móvil.

La parte fija constituye la celda propiamente dicha y consta de varios compartimentos independientes, separados unos de otros, siendo accesibles para instalar en su frente y en su interior los distintos aparatos y equipos de maniobra, control y protecciones, así como un esquema sinóptico.

La parte móvil se compone de un carretón provisto de un tren de cuatro ruedas, donde va montado el interruptor seccionable que es el aparato principal de la parte móvil, y está dotado de los elementos auxiliares de maniobra, señalización y seccionamiento.

El paso de barras generales, de una celda a otra, se efectuará a través de unas placas aislantes, cuyo material y diseño, a la vez que sirve de soporte, son resistentes a los efectos electrodinámicos y a la propagación del arco.

La tensión máxima de servicio es 24 kV que corresponde a unas tensiones de ensayo a frecuencia industrial durante 1 minuto de 50 kV y 125 kV al choque de 1,2/50  $\mu$ s según las normas CEI<sup>20</sup>.

La capacidad de cada celda es de 13,5 MW y todos sus elementos tienen las características mecánicas adecuadas a la potencia de cortocircuito de 500 MVA.

El módulo dispone de un colector general de tierras ejecutado en cobre electrolítico, con una sección de 150 mm<sup>2</sup>, al que se conectan las cuchillas de puesta a tierra de los carretones seccionables y en general todas las partes metálicas no sometidas a tensión.

Para evitar condensaciones sobre chapas, barras y aparellaje en general, cada celda va provista de unas resistencias de calefacción accionadas por termostato. Para refrigeración, disponen de rejilla con malla metálica que impide la entrada de insectos.

Las características constructivas de cada celda son análogas, variando únicamente el aparellaje instalado en cada una de ellas de acuerdo con las necesidades para cada tipo de servicio. Serán del fabricante Me-sa o similar.

#### b) Interruptores de 20 kV

Las características más esenciales de estos interruptores son:

- Tensión de servicio: 24 kV
- Frecuencia: 50 Hz
- Intensidad nominal:
- Para línea: 1.600 A
- Para transformador: 3.150 A
- Tensión de ensayo 1 minuto (50 Hz): 50 kV
- Tensión de ensayo con onda 1,2/50  $\mu$ s: 125 kV
- Duración nominal de la corriente de cortocircuito: 3 s
- Tipo de reenganche: trifásico

#### c) Seccionadores de línea y de barra

Las características principales son:

- Tensión nominal: 24 kV
- Intensidad nominal: 1.600 A
- Frecuencia nominal: 50 Hz
- Tensión de maniobra: 125 V c.c.
- Accionamiento: eléctrico por motor a 125 V c.c. o manual sin tensión
- Partes conductoras: realizadas en aleación de aluminio.

---

<sup>20</sup> CEI: Comisión Electrotécnica Internacional, más conocida por sus siglas en inglés, IEC, *International Electrotechnical Commission*, es una organización de normalización en los campos eléctrico, electrónico y tecnologías relacionadas.

- Sistema de contactos y bornas de conexión: contactos en cobre plateado, con aumento dinámico de la presión de contacto.
- Aisladores: Tipo C6 ó C8, de 1.425 ó 1.550 kV aislamiento a impulso tipo rayo, de porcelana esmaltada en marrón, según C.E.I.-273 y línea de fuga conforme a los niveles fijados en C.E.I.-815.
- Partes férricas: Tanto las bases como el resto de las partes férricas, tornillos, bulones, etc., son de acero inoxidable o están galvanizadas por inmersión en caliente según ISO 1461.
- Soportes giratorios: engrasados de por vida.
- Puesta a tierra: los seccionadores pueden suministrarse con cuchillas de puesta a tierra enclavadas mecánicamente con las cuchillas principales.

d) Transformador de servicios auxiliares 1

- Tensión primaria: 20 kV
- Tensión secundaria: 0,4 kV
- Potencia nominal: 250 kVA
- Refrigeración: ONAN
- Conexión: Dyn11
- Frecuencia nominal: 50 Hz

e) Autoválvulas 20 kV

Las autoválvulas de descarga de sobretensiones tienen las siguientes características:

- Tensión nominal: 24 kV
- Corriente nominal de descarga: 10 kA

### 9.3. Servicios auxiliares de corriente continua

Se instalarán dos equipos completos de corriente continua (rectificador-batería) en la sala de servicios auxiliares del edificio de control, con capacidad cada uno para alimentar todos los sistemas de control y protecciones, así como el sistema de fuerza (alimentación de motores de interruptores y seccionadores).

Asimismo, el cuadro general de corriente continua de 125 V estará formado por un cuadro principal y dos secundarios con dos barras independientes, desde las que se distribuirán los servicios de control y fuerza. Irán ubicados en la sala de servicios auxiliares del edificio de control.

La distribución en caseta se realizará sobre los propios bastidores de protección. Existirá una alimentación de cada batería por caseta para los sistemas de control y protección, pudiendo apoyarse localmente los sistemas de baterías distintas.

La distribución de fuerza en corriente continua para alimentación de motores de interruptores y seccionadores, se realizará sobre los bastidores de protección, con una alimentación por caseta y posibilidad de apoyo desde casetas contiguas.

#### 9.4. Sistema de telecomunicaciones

##### a) Transmisión

Las necesidades de servicios de telecomunicaciones consisten en servicios de telefonía, canales de comunicación para las protecciones de línea, circuitos de telecontrol y de telegestión. Para la comunicación de las protecciones se utilizarán enlaces por fibra óptica para la protección primaria, y de onda portadora, con las correspondientes teleprotecciones de baja frecuencia asociada, para las protecciones secundarias y teledisparo. Se dotará al edificio de control de la subestación de fibra óptica multimodo y red de telefonía con protocolo IP.

##### b) Conmutación

En la subestación se instalará una central telefónica, para dar los servicios necesarios. Para la integración de esta central en la red IP se utilizará por un lado un router conectado con 2 tramos de 10 Mbits con la central que se determine y por otro lado con 1 *switch*. Se instalarán dos estaciones base DECT para la telefonía inalámbrica. Una de ellas en el interior del edificio de mando y otra en la cubierta del mismo. Esta última será de intemperie y dispondrá de una antena direccionable que proporcione cobertura en la totalidad de la Subestación

##### c) Supervisión de equipos analógicos

Las alarmas emisión/recepción del equipo terminal de onda portadora y la alarma general de la teleprotección de baja frecuencia se cablearán a relés auxiliares para su supervisión.

##### d) Sistema de gestión de protecciones

La telegestión de equipos se realizará a través de IP. Se deberá conectar al *switch* existente en dicho armario el equipo SIGRES NT, para dar servicios de telegestión IP a los equipos que la soliciten. Para los servicios de telefonía y datos, en el edificio de mando, se instalará cableado estructurado mediante cables de categoría 5 o superior. Este cableado partirá del armario principal de comunicaciones ubicado en dicha sala, y llegará radialmente a todas las dependencias y casetas donde sea necesario.

##### e) Red de fibra óptica multimodo

Para interconectar el CCS<sup>21</sup> con las mini-ULC's<sup>22</sup> de las posiciones, al igual que las protecciones primarias con la sala de comunicaciones, se dispondrá de una red doble estrella para la cual se colocarán dos cables dieléctricos antirroedores de 16 fibras ópticas multimodo entre las casetas y la sala de comunicaciones del edificio de control donde se instalará un armario repartidor por dos canalizaciones diferentes, a ser posible. También se tenderán 6 cables de 16 fibras ópticas multimodo entre la sala de comunicaciones y la sala de control.

Se instalarán:

- 1 repartidor mural de 32 fibras ópticas en cada una de las casetas de relés y otro igual en la sala de control del edificio de control.
- 1 armario bastidor repartidor de 19" tipo rack en la sala de comunicaciones del edificio de control. En dicho bastidor se instalarán 2 repartidores ópticos multimodo tipo rack de 19", de 16 posiciones cada uno.
- Tendido de dos mangueras de cable dieléctrico antirroedores de 16 fibras multimodo entre cada una de las casetas y la sala de comunicaciones, por dos vías diferentes.
- 18 latiguillos ópticos FC/PC bajo seis tubos corrugados, en cada caseta de relés, para unir las ULC's con el repartidor óptico. De cada tubo se conectarán dos latiguillos, quedando uno de reserva.
- 36 latiguillos ópticos FC/PC bajo ocho tubos corrugados en la sala de control, para unir el CCS con el repartidor óptico.
- 8 latiguillos ópticos FC/PC entre repartidores tipo rack, en el bastidor de la sala de comunicaciones para cerrar el circuito de comunicación entre las ULC's y el CCS

f) Red de telefonía

Se realizarán las siguientes acciones:

- Instalación en el armario principal de comunicaciones un panel de parcheo para la red de cableado estructurado de 24 conectores RJ-45.
- Instalación de cuatro rosetas doble RJ-45 en la sala de control y comunicaciones y una roseta doble RJ-45 en la sala de servicios auxiliares.
- Tendido y conexionado de cables UTP-5, bajo canalización con tubo corrugado, entre el panel de parcheo de conectores RJ-45 y las rosetas distribuidas por todo el edificio. Los tubos corrugados se finalizarán en racores en ambas puntas. Los cables se rotularán y etiquetarán debidamente.
- Tendido y conexionado, bajo canalización con tubo corrugado, de cables UTP-5 entre el repartidor RJ-45 de la sala de comunicaciones y las rosetas dobles

---

<sup>21</sup> Señalización por Canal Común o CCS (Common-channel signalling), modo de señalización a través de un canal común, utilizando las centrales digitales para intercambiar los mensajes de señalización relativos a las llamadas que transitan por los circuitos de voz, además de señales de operación y mantenimiento de la red.

<sup>22</sup> Unidades de control de posición.

RJ-45 para estación base DECT colocada en el pasillo y la estación base DECT de interperie situada en la cubierta del edificio.

- Instalación de los teléfonos correspondientes en cada dependencia y caseta de relés, realizando los parcheos oportunos en el armario principal de comunicaciones y en los armarios SERV IP de las casetas correspondientes.

#### 9.5. Cerramiento

Se realizará un cerramiento de toda la Subestación con valla metálica de acero galvanizado reforzado de 2 metros de altura, con postes metálicos, embebidos sobre un murete corrido de hormigón de 0,5 metros de altura.

Se dispondrán las siguientes puertas:

- Puerta de acceso de peatones de 1 metro de anchura, con cerradura eléctrica, para apertura desde el edificio de control.
- Puerta de acceso de vehículos de 6 metros de anchura, de tipo doble hoja.

#### 9.6. Estructuras metálicas

Las estructuras metálicas y soportes de la aparamenta se realizarán en perfiles de acero normalizados de alma llena. Todas las estructuras y soportes tendrán acabado galvanizado en caliente como protección contra la corrosión.

Para el anclaje de las estructuras se dispondrán cimentaciones adecuadas a los esfuerzos que han de soportar, construidas a base de hormigón y en la que se quedarán embebidos los pernos de anclaje correspondientes. El hormigón se realizará en dos fases, la primera el asentamiento del cimiento y la segunda el anclaje de la estructura.

### 10. Obra civil

#### 10.1. Centro de inversión-Transformación

El inversor estará alojado en un centro construido para tal efecto. Estará situado en un lateral de la planta, de manera que las caídas de tensión de los conductores desde los módulos hasta dicho centro, esté repartida equitativamente.

Dentro de este Centro de Inversión-Transformación se ubicará un transformador de 1.000 kVA para normalizar la tensión de salida a la tensión de 20 kV.

##### 10.1.1. Descripción del edificio

El centro será de mampostería y sus medidas serán las siguientes:

- Altura: 3 metros.
- Planta: 4 x 11 metros.

- Cerramiento: Fábrica de bloques de termoarcilla enfoscado por ambas caras recibidas con mortero de cemento tipo “portland”.
- Cubierta: Chapa sándwich.
- Envolvente: Diseñada de tal forma que se garantice una total impermeabilidad y equipotencialidad del conjunto, así como una elevada resistencia mecánica. En la base de la envolvente van dispuestos, tanto en los laterales como en la solera, los orificios para la entrada de cables de Alta y Baja Tensión.
- Solera y pavimento: Se formará una solera de hormigón armado de, al menos, 10 cm de espesor, descansando sobre una capa de arena apisonada. Se preverán, en los lugares apropiados para el paso de cables, unos orificios destinados al efecto, inclinados de tal forma que favorezca su tendido y con una profundidad mínima de 0,4 metros. El forjado de la planta del centro estará constituido por una losa de hormigón armado, capaz de soportar una sobrecarga de uso de 350 kg/cm<sup>2</sup>, uniformemente repartida.
- Cerramientos exteriores: Se emplean materiales que ofrecen garantías de estanqueidad y resistencia al fuego, dimensionados adecuadamente para resistir el peso propio y las acciones exteriores, tales como el viento, empotramiento de herrajes, etc., y se adaptarán en lo posible al entorno arquitectónico de la zona.
- Puertas: Las puertas de acceso al centro desde el exterior serán incombustibles y suficientemente rígidas. Estas puertas se abrirán hacia fuera 180º, pudiendo por lo tanto abatirse sobre el muro de la fachada, disponiendo de un elemento de fijación en esta posición.
- Cubiertas: El diseño de estas cubiertas debe garantizar la estanqueidad del centro y la resistencia adecuada a acciones exteriores (peso de nieve). El material empleado será chapa sándwich.
- Pintura y varios: Para el acabado del centro se empleará una pintura resistente a la intemperie de un color adecuado al entorno. Los elementos metálicos del centro, como puertas y rejillas de ventilación, serán además tratados adecuadamente contra la corrosión.
- Rejillas de ventilación: Las rejillas de ventilación del centro de inversión-transformación están fabricadas de chapa de acero galvanizado sobre la que se aplica una película de pintura antioxidante. Estas rejillas están diseñadas y dispuestas sobre las paredes de manera que la circulación del aire, provocada por tiro natural, ventile eficazmente la sala de transformadores. Todas las rejillas de ventilación van provistas de una tela metálica mosquitera.

#### *10.1.2. Circuito eléctrico del centro*

Se instalarán dos celdas del tipo línea y una celda del tipo protección del transformador. Las celdas a instalar serán del tipo prefabricado, bajo envolvente metálica, con los interruptores y embarrado en cámara de SF<sub>6</sub> independiente, bajo la envolvente

La celda estará constituida por un bastidor autoportante, en chapa de 3 mm de espesor, con puertas laterales y fondos en chapa de 2 mm de espesor. El

conjunto estará pintado electroestáticamente. El conjunto irá conectado a tierra mediante una pletina de cobre, de 20x30 mm, que unirá todas las celdas entre sí, así como los bastidores de los aparatos. Para mantener la conexión a tierra, las puertas se unirán al cuerpo principal mediante una trenza de cobre.

#### *10.1.3. Transformador de 1.000 kVA*

Se instalará un transformador trifásico, en baño de aceite, de 1.000 kVA, y relación de transformación: 20.000+/-5 % / 288 V

Fusibles del transformador: Para la protección del primario del transformador, se instalarán cartuchos fusibles calibrados, en el interior de la celda de protección del transformador.

#### *10.1.4. Circuitos de tierra*

Para la puesta a tierra de los herrajes de la central de transformación, se utilizará una de las configuraciones recomendadas por UNESA, que estará compuesta por un anillo rectangular perimetral al edificio del centro de inversión-transformación, de 11,00 x 4,00 metros de cable de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección, enterrado en el suelo a una profundidad de 50 cm, y con ocho electrodos conectados con el anillo en los extremos y en centro de los lados. Cada electrodo estará compuesto por una pica de acero-cobre de dos metros de longitud y 14 mm de diámetro, totalmente clavadas en el suelo y conectadas con el anillo mediante grapa apropiada. Los electrodos irán clavados en el terreno y dentro de una arqueta de registro de 0,3x0,3x0,3 m, que servirá para su localización y comprobación.

La máxima resistencia de paso medible en cualquier punto del circuito registrable así construido será siempre inferior a 20  $\Omega$ .

Para la puesta a tierra de los neutros del transformador, se realizará una toma de tierras independientes situadas a 20 metros de distancia del anteriormente descrito circuito de tierra de herrajes y entre ellas. El electrodo de toma de tierra, de 2 m de longitud y 20 mm de diámetro, se conectará a la borna del neutro del transformador mediante un cable de cobre aislado de 50 mm<sup>2</sup> de sección del tipo RV 0,6/1 kV, en una zanja de 0,50 m de profundidad.

Para el registro y mantenimiento de los circuitos de tierra, se instalarán unas cajas en el interior del edificio, por donde se harán pasar los distintos circuitos de tierra, los cuales se seccionarán y unirán posteriormente con una cuchilla atornillada.

#### *10.1.5. Puesta a tierra*

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el Centro de Inversión-Transformación se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de baja tensión,

rejillas de protección, carcasa del transformador, etc., así como la armadura del edificio (si éste es prefabricado). No se unirán, por el contrario, las rejillas y las puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior.

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en baja tensión, debido a faltas en la red de media tensión (MT), el neutro del sistema de MT, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra independiente del sistema de MT, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado para detectar derivaciones a tierra (fugas) de la corriente en caso de que pudiesen resultar peligrosas para las personas o la instalación, cortando la corriente en caso necesario.

#### *10.1.6. Elementos de seguridad*

El Centro de Inversión-Transformación irá dotado de los elementos de seguridad siguientes:

- Banqueta aislante de 24 kV
- Pértiga de maniobra de 24 kV
- Guantes aislantes de 30 kV
- Insuflador boca – boca
- Cartel de primeros auxilios
- Instrucciones de servicio
- Esquema eléctrico de la instalación
- Plano de situación de tierras
- Carteles de señalización
- Alumbrado general con un punto de luz fluorescente, de 2x40 W a 230 V, tipo estanco, alumbrado de emergencia, y alumbrado interior de celdas, así como sus elementos asociados de maniobra y protección.

#### 10.2. Centro de Seccionamiento

Las distintas sub-instalaciones de 1 MW, se interconectarán agrupadas por líneas, las cuales evacuarán toda la energía en la subestación de elevación 20/400 de la instalación fotovoltaica.

Las líneas estarán conformadas a partir de seis Centros de Inversión-Transformación (como máximo) con inicio en el transformador de cada centro y fin en un Centro de Seccionamiento.

A lo largo de las zanjas de media tensión se repartirán estos Centros de Seccionamiento, dentro del cual irán alojadas las celdas necesarias para conectar los centros de transformación de la instalación.

De esta manera habrá Cinco Centros de Seccionamiento (CS) en la planta.

#### 10.3. Canalizaciones

La Canalización de los conductores de la instalación atenderá a la ITC-BT-21<sup>23</sup> del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Todos los conductores de la instalación solar fotovoltaica transcurrirán bajo tubo protector según la indicación del apartado 1 de la ITC indicada anteriormente.

Las características mínimas de los tubos serán las indicadas en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS	CÓDIGO	GRADO
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5 °C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60 °C
Resistencia al curvado	2	Curvable
Propiedades eléctricas	2	Aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D≥1
Resistencia a la penetración de agua	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la propagación de llama	1	No propagador

Para más de 5 conductores por tubo o para conductores aislados o cables de secciones de diferentes a instalar en el mismo tubo, su sección interior será como mínimo a 2,5 veces la sección ocupada por los conductores.

#### 10.4. Cierre perimetral

Se colocará un vallado de 2 metros de altura de malla galvanizada a lo largo del perímetro de la planta fotovoltaica. Habrá una puerta principal de acceso de doble hoja de 5 metros de ancho.

#### 10.5. Cimentación

Para la cimentación de los Centros de Inversión-Transformación, se dispondrá de una zapata corrida en todo el perímetro de los mismo de aproximadamente 0,7 metros de profundidad, acabado en lecho de arena de 10 cm sobre el que se realizará el hormigonado para crear la plataforma de hormigón armado que conforma la base del edificio.

#### 10.6. Subestación de transformación

La obra civil para la construcción de la Subestación consistirá en:

- Explanación y acondicionamiento del terreno, a un único nivel para todas las instalaciones de intemperie de 400 kV, lo que implica la realización de excavaciones, rellenos, compactación y estabilidad mediante taludes.

<sup>23</sup> Instalación Técnica Complementaria en Baja Tensión para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos.

- Ejecución de los accesos en la entrada a la Subestación.
- Construcción de cerramientos. Todo el recinto de la instalación estará protegido por un cierre metálico para evitar el acceso a la misma de personas extrañas. La altura mínima de este cierre será de 2,20 metros, de acuerdo con el reglamento en vigor (MIERAT 15).
- Realización de la puerta principal de acceso a la Subestación que constará de dos hojas metálicas giratorias, con un ancho total de 6 m. Adosada a ésta, existirá una puerta de acceso de personal, también metálica, y de 1 m de ancho.
- Ejecución de viales interiores, con una anchura útil de 5 metros, y con un firme apto para el tránsito de vehículos.
- Drenaje de aguas pluviales, vertiendo los colectores, formados por cuneta y tuberías, en las cunetas próximas.
- Realización de las cimentaciones para estructura principal y soportes de aparellaje.
- Canalizaciones para los cables de potencia y control. Las zanjas se construirán con bloques normalizados de hormigón prefabricado, colocados sobre un relleno filtrante en el que se dispondrá un conjunto de tubos porosos, constituyendo un sistema de drenaje que elimine cualquier tipo de filtración y conserve las zanjas libres de agua.
- Malla de puesta a tierra enterrada a 0,6 metros de profundidad.
- Construcción del edificio de control en base a paneles prefabricados de hormigón.
- Recubrimiento, en toda la explanada de la Subestación, de una capa de grava de 10 cm de espesor con objeto de aumentar la resistividad superficial del terreno y así reducir la longitud de cable necesaria de la malla de puesta a tierra para controlar los gradientes de tensión en la superficie en caso de falta a tierra. Dicha capa de grava también sirve para mejorar el drenaje, proteger la explanada de su desecación, y para evitar la generación de polvo en la instalación.

## **11. Instalaciones de evacuación**

La planta estará distribuida en líneas de media tensión a la tensión de 20 kV agrupados por calles, con un máximo de 6 Centros de Transformación por línea. Estas líneas verterán toda la energía generada en la Subestación Transformadora de la Planta Fotovoltaica.

A partir de la Subestación Transformadora (de 20 a 400 kV), se conformará una línea subterránea que finalizará en su Subestación asociada denominada Subestación Calzadilla-B.

A partir de la Subestación Calzadilla B, se conformará una línea aérea que finalizará en la Subestación localizada en el Término Municipal de Bienvenida, denominada Subestación Bienvenida 400 kV, propiedad de REE.

## **B. LÍNEA DE EVACUACIÓN (TRAMO C) DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA FV CALZADILLA-B (150 MW) EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BIENVENIDA (BADAJOZ)**

### **1. Características generales**

Según el Proyecto de Línea de Evacuación (Tramo C) de la PSF CALZADILLA B, visado con fecha 10 de septiembre de 2015, esta línea de evacuación de 400 kV en doble circuito transcurrirá desde la Subestación de la planta solar hasta la Subestación de Bienvenida 400 kV, propiedad de REE, ubicándose su trazado en el municipio de Bienvenida (Badajoz).

Las características del denominado 'Tramo C' de la Línea de Evacuación de la PSF CALZADILLA B, son las siguientes:

- Tipo de conductor: 3x2(LA-455)+L.T.
- Tipo de aislamiento: Cristal cadena 2 x (22xU160BS).
- Origen: Subestación eléctrica Planta FV Calzadilla - B.
- Final: Subestación eléctrica R.E.E. en Bienvenida.
- Tensión de servicio: 400 kV.
- Longitud en km: 5.872,331 m (desde Pórtico de la Subestación de la PSF CALZADILLA-B hasta Pórtico de la Subestación Bienvenida propiedad de REE).
- Zona/s por la/s que discurre: Zona B
- Velocidad del viento considerada (km/h): 140
- Tipo de montaje: Doble Circuito (DC) salvo el apoyo 17 que es Simple Circuito (SC)
- montaje Tresbolillo.
- Número de conductores por fase: 2
- Factor de potencia: 0,8
- Nº de apoyos proyectados: 19 (Considerando los pórticos de las subestaciones)
- Nº de pórticos: 2
- Nº de vanos: 18 (considerando vanos hasta los Pórticos)
- Cota más baja (metros): 599
- Cota más alta (metros): 633

### **2. Conductores y aparellaje**

## 2.1. Conductor

El conductor elegido es de tipo Aluminio-Acero, según la norma UNE-50182. Sus características serán:

- Denominación UNE: LA-455 (402-AL1/52-ST1A)
- Sección total (mm<sup>2</sup>): 454,5
- Diámetro total (mm<sup>2</sup>): 27,72
- Número de hilos de aluminio: 54
- Número de hilos de acero: 7
- Carga de rotura (daN): 12400 (12650 kgf)
- Resistencia eléctrica a 20 °C (Ohm/km): 0,0718
- Peso (kg/m): 1,521
- Coeficiente de dilatación (°C<sup>-1</sup>): 1,93 x 10<sup>-5</sup>
- Módulo de elasticidad (daN/mm<sup>2</sup>): 6900 (7000 kgf)
- Densidad de corriente (A/mm<sup>2</sup>): 1,77
- Tense máximo (Zona B): 4300 kg
- EDS (En zona B): 22%

## 2.2. Cable de tierra

El cable de tierra estará fijado a los apoyos en el punto más elevado, dando protección a la línea contra descargas atmosféricas. Estará conectado directamente a la estructura metálica de cada uno de los apoyos. Se utilizará un método de cálculo mecánico análogo al realizado para el conductor, utilizando un coeficiente de seguridad de 3. Sus características principales serán:

- Denominación UNE:OPGW-48
- Sección (mm<sup>2</sup>): 180
- Diámetro total (mm): 17
- Carga de rotura (kg): 8000
- Peso (kg/m): 0,624
- Sobrecarga de viento: 0,85
- Ángulo de oscilación: 42,63°
- Coeficiente de dilatación (°C): 0,000015
- Módulo de elasticidad (kg/mm<sup>2</sup>): 12000
- Tense máximo (Zona B): 2340 Kg
- EDS (En zona B): 15%

## 3. Apoyos metálicos

Los apoyos serán metálicos de celosía, formados por perfiles angulares normalizados con acero EN 10025 S 2758 para las diagonales y EN 10025 S

355 para los montantes, siendo su anchura mínima de 45 mm y su espesor mínimo de 4 mm.

Los tornillos empleados serán de calidad 5.6, la composición de la materia prima, la designación y las propiedades mecánicas cumplen la norma DIN-267, hoja 3; las dimensiones de los tornillos y las longitudes de apriete se ajustan a las indicadas en la norma DIN-7990, con las correspondientes arandelas de 8 mm. Según norma DIN-7989 y tuercas hexagonales.

Todos los apoyos tendrán protección de superficie por zincado a fuego. El galvanizado se hará de acuerdo con la norma UNE-21600 (Herrajes para las líneas eléctricas. Nomenclatura, características generales y ensayos). Según la citada norma, la cantidad mínima de zinc será de 5 gramos por decímetro cuadrado de superficie galvanizada. La superficie presentará una galvanización lisa adherente, uniforme, sin discontinuidad y sin manchas.

Los apoyos metálicos serán de características adecuadas a la función a desempeñar. Las características de sus componentes (perfiles, chapas, tornillería, galvanizado, etc.) responderán a lo indicado en las normas UNE aplicables o, en su defecto, en otras normas o especificaciones técnicas reconocidas.

En los apoyos de acero, así como en los elementos metálicos de los apoyos de otra naturaleza; no se emplearán perfiles abiertos de espesor inferior a cuatro milímetros. Cuando los perfiles fueran galvanizados por inmersión en caliente, el límite anterior podrá reducirse a tres milímetros. Análogamente, en construcción atornillada no podrán realizarse taladros sobre flancos de perfiles de una anchura inferior a 35 milímetros.

No se emplearán tornillos de un diámetro inferior a 12 milímetros.

La utilización de perfiles cerrados, se hará siempre de forma que se evite la acumulación de agua en su interior. En estas condiciones, el espesor mínimo de la pared no será inferior a 3 milímetros, límite que podrá reducirse a 2,5 milímetros cuando estuvieran galvanizados por inmersión en caliente.

Los apoyos situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente, dispondrán de las medidas oportunas para dificultar su escalamiento hasta una altura mínima de 2,5 metros.

Los apoyos serán los adecuados para los tenses del conductor y el cable de tierra. En función de las necesidades de cada ubicación se colocarán los de la empresa IMEDEXSA o similares.

Se ha diseñado la línea de nueva construcción sin que sea necesario el empleo de tirantes para la sujeción de los apoyos, tal y como lo exige el Reglamento

Eléctrico de Alta Tensión vigente. No obstante, los tirantes se podrán utilizar en caso de avería, sustitución de apoyos o desvíos provisionales de líneas.

Los tirantes o vientos serán, en caso de que proceda su uso, varillas o cables metálicos que, en caso de ser de acero, estarán galvanizados en caliente. No se utilizarán tirantes cuya carga de rotura sea inferior a 1750 daN ni cables formados por alambres de menos de 2 milímetros de diámetro. En la parte enterrada en el suelo, se utilizarían, si fuera necesario, varillas galvanizadas de no menos de 12 milímetros de diámetro, por recomendación del reglamento.

En la fijación del tirante al apoyo se emplearán las piezas adecuadas para que no resulten perjudicadas las características mecánicas del apoyo ni las del tirante. Los tirantes estarán provistos de las mordazas o tensores adecuados para poder regular su tensión, sin recurrir a la torsión de los alambres (que queda prohibido).

#### **4. Cimentaciones**

Para una eficaz estabilidad de los apoyos, éstos se encastrarán en el suelo en bloques de hormigón u hormigón armado, calculados de acuerdo con la resistencia mecánica del mismo.

Las cimentaciones de los apoyos serán realizadas en hormigón, hormigón armado o acero. En las cimentaciones de hormigón se cuidará su protección en el caso de suelos o aguas que pudieran ser agresivos para el mismo. Las de acero estarían galvanizadas. Las cimentaciones y partes enterradas de los apoyos y tirantes serán proyectadas y construidas para resistir las acciones y combinaciones de las mismas.

El volumen total de hormigón necesario para la cimentación de los apoyos, considerando como “terreno blando” presente en la zona, es de 3186,32 m<sup>3</sup>.

#### **5. Puesta a tierra de los apoyos**

Deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica todos los apoyos metálicos. La estructura de los apoyos realizará la conexión entre los conductores de tierra y herrajes y la propia toma de tierra.

Como conductores de tierra, entre herrajes, crucetas y la propia toma de tierra, puede emplearse la estructura de los apoyos metálicos.

Los conductores de conexión a tierra tendrán una sección tal que puedan soportar sin un calentamiento peligroso la máxima corriente de descarga a tierra prevista, durante un tiempo doble al de accionamiento de las protecciones de la línea. En ningún caso la sección de estos conductores será inferior a la eléctricamente equivalente a 16 mm<sup>2</sup> de cobre.

Las tomas de tierra deberán ser de un material, diseño, dimensiones, colocación en el terreno y número apropiados para la naturaleza y condiciones del propio terreno, de modo que puedan garantizar una resistencia de difusión mínima en cada caso y de larga permanencia.

Cuando la naturaleza del terreno no sea favorable para obtener una resistencia de difusión reducida en la toma de tierra, podrá recurrirse al tratamiento químico del terreno.

Toda instalación de puesta a tierra deberá ser comprobada en el momento de su establecimiento y revisada cada seis años.

Se excavará una zanja cuadrada de 11x11 metros que rodeará la cimentación del apoyo (a patas separadas) cuya profundidad dependerá de la zona, así pues:

- Zona no frecuentada: 0,6 metros de profundidad.
- Zona no frecuentada agrícola: 0,8 metros de profundidad.
- Zona rocosa: 0,4 metros de profundidad.

La zanja ubicará un anillo cuadrangular formado por varilla de cobre de 8 mm de diámetro, al que se unirá en dos de sus lados, mediante grapas, dos semianillos de cable desnudo de cobre de 120 mm<sup>2</sup> de sección. Posteriormente se cubrirá de tierra y se compactará. Los extremos de ambos semianillos se introducirán en la cimentación de las patas 1 y 3 del apoyo y quedarán fijados mediante grapa atornillada en el extremo inferior del anclaje.

Además en estas patas se fijará a la misma grapa, una espiral de vuelta doble formada por el mismo cable desnudo, que quedará embebida en el hormigón de la base de pata de elefante de la cimentación.

En lo se refiere a las patas 2 y 4 del apoyo, mediante cable desnudo de cobre de la misma sección que los anillos, se dispondrá en la base de la cimentación de estas dos patas formando una espiral de dos vueltas, de diámetro aproximado al de la cimentación, fijando un extremo en el pie del anclaje y el otro accediendo a la superficie para ser fijado mediante tornillos a la estructura del apoyo.

## **6. Cadenas de aisladores**

### **a) Herrajes**

En el caso de herrajes especiales, como los que pueden emplearse para limitar los esfuerzos transmitidos a los apoyos deberán justificarse plenamente sus características, así como la permanencia de las mismas. Los herrajes utilizados son los mencionados en la composición de las cadenas de aisladores

Se utilizarán cadenas dobles de amarre en los apoyos de anclaje, de ángulo y de final de línea, cuya función es la de sujetar el conductor en los tramos soportando la tensión del mismo y los esfuerzos excepcionales considerados en el R.L.A.T., como la rotura de conductor. Están constituidas por dos cadenas de

aisladores de 22 elementos cada una, unidas en sus dos extremos por sendos yugos, el superior que fija la cadena a la estructura del apoyo por un punto y el inferior que mantiene la distancia de separación del haz.

Se utilizarán cadenas dobles de suspensión en “V” en los apoyos de alineación, que soportarán los conductores de la fase central y estarán constituidas por dos cadenas de 22 aisladores cada una, unidas en la parte inferior a un yugo que mantiene la distancia de separación entre conductores del haz central. Este tipo de cadena, fija el haz central evitando desplazamientos laterales debidos a la acción del viento, lo que permite disminuir la distancia de separación entre conductor y estructura del apoyo.

Se utilizará la cadena de suspensión – cruce en los apoyos que soportan la línea en aquellos tramos en los que exista algún tipo de cruzamiento.

Asimismo, el Proyecto también describe exhaustivamente la composición de las cadenas de amarre para el cable de tierra y las cadenas de suspensión para el cable de tierra.

#### b) Aisladores

Se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial fijados en el artículo 4.4 de la ITC-07 del R.L.A.T.

Los aisladores, deberán tener un coeficiente de seguridad mecánica no inferior a 3 respecto a su carga mínima de rotura. Cuando la carga mínima de rotura se comprobare sistemáticamente mediante ensayos, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5. Dicha carga de rotura mínima, será aquella cuya probabilidad de que aparezcan cargas menores, es inferior a 2% - valor medio de la distribución menos 2,06 veces la desviación típica.

Se utilizarán aisladores de vidrio templado U160BS, por sus ventajas tanto económicas como de mantenimiento, ya que mediante las inspecciones preventivas periódicas facilitan la detección grietas antes del fallo total del elemento aislador. Los materiales del resto de componentes del aislador tienen la carga de rotura adecuada a la tensión solicitada.

Los ensayos y tolerancias en dimensiones de todos los aisladores están de acuerdo con las normas CEI 383 y CEI 305, según el fabricante.

El aislador elegido, y sus características, son:

- Tipo: U160BS
- Material: Vidrio
- Paso (mm): 146
- Diámetro (mm): 280
- Línea de fuga (mm): 380

- Peso (Kg): 6,3
- Carga de rotura (daN): 16000
- Nº de elementos por cadena: 22
- Tensión soportada a frecuencia industrial en seco (kV): 75
- Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia (kV): 45
- Tensión soportada a impulso de choque en seco (kV): 110

## **7. Numeración, avisos de peligro y espirales salvapájaros**

En cada apoyo se marcará el número de orden que le corresponda de acuerdo con el criterio de la línea que se haya establecido. Todos los apoyos llevarán una placa de señalización de riesgo eléctrico, situado a una altura visible y legible desde el suelo a una distancia mínima de 2 metros.

Se instalarán espirales salvapájaros cada 30 metros en los conductores de tierra, en todos los vanos.

Se identificará cada apoyo individualmente mediante el número de orden que le corresponda de acuerdo con el criterio que se ha establecido en la línea. Cada apoyo, además, está referenciado por sus coordenadas geográficas. Se podrá sustituir o añadir a la identificación del apoyo un código o marca alternativa, para una mejor identificación del mismo. De cualquier modo, dicha identificación será legible desde el suelo.

En todos los apoyos, independientemente de su naturaleza, estarán claramente identificados el fabricante y el tipo. Además, por recomendación del reglamento de aplicación, se colocarán indicaciones de existencia de riesgo eléctrico en todos los apoyos; cumpliendo estas indicaciones la normativa existente sobre señalizaciones de seguridad.

## **ANEXO II: Condiciones específicas incluidas en la Declaración de Impacto Ambiental**

El proyecto a que se refiere el presente Acuerdo se encuentra comprendido en el apartado e) del grupo 3 del anexo I del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, por lo que, habiéndose sometido a evaluación de impacto ambiental, con carácter previo a su autorización administrativa, de conformidad con lo establecido en su artículo 3.1, procede formular su declaración de impacto ambiental, de acuerdo con el artículo 12.1 de la citada Ley.

Mediante Resolución de 22 de mayo de 2017, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Instalaciones fotovoltaicas Calzadilla B, Calzadilla I, Calzadilla II y Calzadilla III, términos municipales Bienvenida, Calzadilla de los Barros y Medina de las Torres (Badajoz). El proyecto inicialmente tenía por objeto la construcción de una instalación formada por cuatro plantas fotovoltaicas, con una potencia total de 394,1 MW, para la generación de energía de origen renovable, en régimen ordinario, para cubrir la demanda energética existente. Este proyecto originalmente incluía tres subestaciones eléctricas de transformación y una línea de evacuación de la energía. Tras la evaluación ambiental realizada, y vista la propuesta de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, la mencionada Secretaría de Estado formuló una declaración de impacto ambiental (DIA) desfavorable para el proyecto a la ejecución de las Plantas Fovoltaicas Calzadilla I y Calzadilla II, al concluir que previsiblemente causarían efectos negativos significativos sobre el medio ambiente, y que las medidas previstas por el promotor no son una garantía suficiente de su completa corrección o su adecuada compensación. En cambio, dicha Secretaría de Estado formuló declaración de impacto ambiental favorable a la realización del proyecto de ejecución de las Plantas Fovoltaicas Calzadilla III y Calzadilla B, así como los tramos de línea de evacuación correspondientes, al concluirse que queda adecuadamente protegido el medio ambiente y los recursos, siempre que se realicen en las alternativas seleccionadas en las condiciones señaladas en la propia Resolución, que resultan de la evaluación practicada.

Dichas condiciones para la ejecución de las plantas Calzadilla III y Calzadilla B, así como la correspondiente línea eléctrica de evacuación son las siguientes:

### A. Condiciones generales y preliminares:

1. Se cumplirán todas las medidas preventivas y correctoras propuestas y aceptadas por el promotor durante todo el proceso de evaluación de impacto ambiental realizado, y particularmente las propuestas por la Confederación Hidrográfica del Guadiana, la Dirección General de Medio Ambiente y la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Extremadura.

2. Todas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias deberán estar presupuestadas y definidas a escala de proyecto.

3. Con carácter previo a la ejecución de las obras, deberá ejecutarse una batería de sondeos mecánicos bajo supervisión técnica, y de acuerdo a la metodología prevista por la Dirección General de Patrimonio Cultural, con el fin de delimitar con mayor precisión la existencia de estructuras arqueológicas en el subsuelo correspondiente a los yacimientos «Cortijo de San Antonio», situado a 79 m de un apoyo de la línea eléctrica, y «La Tosca» (en caso de coincidir con el trazado de la línea eléctrica), estableciéndose un perímetro de protección con un radio de 200 metros. Si el resultado de los sondeos fuera positivo, se procederá a la exclusión de dichas áreas junto a su perímetro de protección del proyecto, o a la excavación arqueológica de los restos localizados, con objeto de delimitar la extensión del yacimiento, caracterizar el contexto arqueológico de los hallazgos, recuperar estructuras conservadas, conocer la funcionalidad de sus distintos elementos y establecer tanto su encuadre cultural como su enmarque cronológico.

4. En el área de implantación de la PSF CALZADILLA B deberá llevarse a cabo un muestreo específico previo de sapillo pintojo ibérico, así como la identificación de posibles lugares de reproducción, que deberán ser señalizados y no serán alterados.

#### B. Condiciones en fase de construcción:

1. Se planificarán las actuaciones de forma que se evite la realización de los trabajos de construcción de todas las instalaciones proyectadas durante los periodos sensibles para la reproducción de las poblaciones de especies catalogadas susceptibles de verse afectadas por el proyecto. Se remitirá un plan y cronograma detallado de todas las actuaciones a la Dirección General de Medio Ambiente de la Junta de Extremadura, para su aprobación previa al inicio de los trabajos, e incorporación, en su caso, de las modificaciones que éste Organismo plantee. En el caso de las prospecciones previas relativas al patrimonio cultural, a la fauna y a la flora el plan incluirá duración, cartografía y metodología de la prospección, así como experiencia e idoneidad del personal a cargo de las prospecciones. El inicio de las obras estará supeditado a los resultados de las correspondientes prospecciones previas.

2. Previa al inicio de las obras, y bajo la supervisión de los Agentes de Medio Natural de la Junta de Extremadura, se realizarán prospecciones del terreno, en la época adecuada y por el técnico especializado en botánica, en la que se identifique la posible presencia de las especies de flora amenazadas y/o vegetación de interés, con particular atención a las especies *Carduncellus cuatrecasasii*, *Lavatera triloba*, *Marsilea batardae*, *Ononis viscosa* subsp. *Crotalarioides*, *Orchis itálica*, *Orchis langei* y *Ononis speciosa*. En el caso de identificar su presencia se deberán definir las medidas adecuadas para evitar o minimizar los posibles impactos sobre las mismas, en coordinación con el órgano ambiental competente del Gobierno de Extremadura.

3. Previo al inicio de las obras, y bajo la supervisión de los Agentes de Medio Natural de la Junta de Extremadura, se realizará una prospección del terreno, durante todo el periodo de obras y por el técnico especializado en fauna, en la que se identifique la posible presencia de las especies de fauna amenazadas, así como nidos y/o refugios, con la finalidad de aplicar las medidas para evitar o minimizar los posibles impactos, en coordinación con el órgano competente del Gobierno de Extremadura.

4. Se jalonará la zona de obras antes del inicio de las mismas, evitando que la maquinaria circule fuera del área de ocupación. Los movimientos de tierras se limitarán a las zonas ocupadas realmente por las instalaciones fijas y definitivas. Las prospecciones de fauna y flora anteriormente indicadas incluirán la apertura de eventuales accesos y calles de seguridad no considerados previamente.

5. Se señalarán las áreas de mayor valor ambiental de la zona, como el ZEC<sup>24</sup> Sierras de Bienvenida y La Capitana, la ribera del Atarja y embalses vinculados como el Embalse de las Cañadas y otros, para ser respetadas durante toda la fase de construcción, evitando el tránsito de maquinaria y la utilización de estas zonas para el acopio de materiales o cualquier otra actividad impactante.

6. Los lugares de reproducción de *Discoglossus galganoi* identificados en el muestreo previo en el entorno de la PSF CALZADILLA B se adecuarán como zonas de puesta de la especie, de acuerdo a los criterios indicados por la Subdirección General de Medio Natural del MAPAMA<sup>25</sup>. En caso de que esta medida no sea previsiblemente eficaz, se propondrán medidas equivalentes de mejora en puntos de reproducción conocidos, en coordinación con el órgano ambiental competente del Gobierno de Extremadura.

7. En caso de localizar nidos de especies protegidas o rodales de flora protegida durante las obras, se paralizarán en la zona y se avisará al Agente del Medio Natural, reduciendo las molestias en un radio de 200 metros, como mínimo, para aves amenazadas, hasta obtener las indicaciones del Agente del Medio Natural.

8. Se controlará la emisión de gases contaminantes de los vehículos y maquinaria con su continua puesta a punto, así como la generación de ruidos con la utilización de silenciadores.

9. Se minimizará la generación de polvo mediante el riego periódico de pistas y terrenos afectados por movimientos de tierra, el empleo de lonas recubridoras en el transporte y la limitación de velocidad en pistas no asfaltadas.

10. Deberá respetarse la continuidad, tanto lateral como longitudinal de ríos y arroyos. Las actuaciones en la zona de policía de cauce y de Dominio Público Hidráulico (DPH) deberán asegurar, como mínimo, la evacuación de la avenida de 100 años de periodo de retorno en régimen natural y evitar su ubicación en zonas inundables. Las obras de cruce con los cauces se realizarán

---

<sup>24</sup> Zona Especial de Conservación.

<sup>25</sup> Ministerio Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, actualmente Ministerio para la Transición Ecológica.

preferentemente por zonas carentes de vegetación riparia y durante la época estival, previa autorización del órgano de cuenca.

11. Se excluirán de la zona de aprovechamiento para los paneles solares, red de drenaje, viales o cualquier otra ocupación, las bandas a ambos márgenes de los cauces continuos o discontinuos y zonas con afloramientos rocosos presentes en el área afectada por las instalaciones fotovoltaicas, en un ancho mínimo de 10-15 metros. Asimismo, no se instalarán placas ni sus correspondientes cimentaciones en vaguadas o escorrentías naturales de las aguas.

12. Los cruces de las líneas eléctricas sobre el DPH cumplirán lo establecido en el Reglamento del DPH. La distancia al borde del cauce será igual o superior a 1,5 veces la altura del mayor de los apoyos que permiten el cruzamiento, fuera de la zona de servidumbre de los cauces y de la vegetación de ribera.

13. Se protegerán contra la erosión los taludes que se generen en las inmediaciones de los cauces existentes. No se hormigonarán viales, ni cunetas o zonas de escorrentía de las aguas. Se protegerán los cauces de la llegada de sedimentos con el agua de escorrentía mediante la instalación de barreras de retención.

14. Las captaciones de aguas públicas deberán contar con la preceptiva autorización del organismo de cuenca.

15. Se prohíbe el vertido de cualquier tipo de material y la localización de las instalaciones auxiliares en áreas que puedan afectar al sistema fluvial. Se realizarán las labores de mantenimiento y lavado de la maquinaria en áreas específicas acondicionadas a tal efecto, y se procederá a la limpieza de todos los restos que puedan interrumpir la red de drenaje y a la revegetación de las superficies sin cobertura vegetal en las que se puedan generar sólidos en suspensión.

16. Los aceites usados y residuos peligrosos que pueda generar la maquinaria de la obra y los transformadores, se recogerán y almacenarán en recipientes adecuados para su evacuación y tratamiento por gestor autorizado.

17. Se minimizará la superficie a desbrozar a lo estrictamente imprescindible, respetando los pies matorral noble y evitando afectar a especies de flora protegida. Por otro lado, se respetarán los pies de arbolado adulto existentes dentro de la zona destinada a campo solar, manteniendo una distancia de seguridad de 25 metros con los distintos elementos que componen la instalación fotovoltaica.

18. La eliminación de los residuos vegetales deberá hacerse de forma simultánea a las labores de talas, podas y desbroces. Los residuos obtenidos se apilarán y retirarán de la zona con la mayor brevedad, para evitar el incremento del riesgo de incendios forestales. Los residuos forestales deberán ser eliminados entregándolos a sus propietarios por trituración e incorporación al suelo o transportándolos a vertedero controlado, siendo preferible la primera alternativa.

19. Una vez estudiadas en detalle las características mecánicas de los suelos, se valorará la utilización de fijaciones de los paneles solares mediante tipo hinca, que permite una mayor capacidad de adaptación al terreno.

20. Se usarán cimentaciones individuales en todos los apoyos. En caso, necesario, y para evitar la afección a la vegetación arbórea, se recrecerán los apoyos.

21. Se evitará la realización de voladuras, salvo que el estudio geotécnico correspondiente las avale como mejor opción. En cualquier caso, no se llevarán a cabo en los periodos más sensibles para la fauna.

22. Tras la instalación de las infraestructuras, en un plazo de seis meses, se deberán restituir todas las áreas alteradas que no sean de ocupación permanente y se procederá a la limpieza general de las áreas afectadas, retirando las instalaciones temporales, restos de máquinas y escombros, depositándolos en vertederos controlados e instalaciones adecuadas para su tratamiento.

23. Se llevará a cabo la retirada, conservación y reutilización de la tierra vegetal de aquellas superficies que vayan a ser alteradas por las obras, evitando su desplazamiento a vertedero.

24. Se aprovecharán los accesos existentes, evitando la apertura de otros nuevos. En caso de apertura, los nuevos accesos se realizarán con la mínima anchura posible, procurando respetar la vegetación autóctona y sin afectar al sistema hidrológico. Para los nuevos caminos de acceso necesarios, se deberá recabar informe favorable del órgano competente del Gobierno de Extremadura. Se minimizarán los viales de mantenimiento, en los que preferentemente, se evitará realizar decapados.

25. En los accesos campo a través se evitará, en la medida de lo posible, los movimientos de tierras y la dotación de firme.

26. Se estudiará la posibilidad de montaje e izado de los apoyos con pluma, siempre que sea técnicamente posible. Los elementos de elevación se posicionarán dentro del área de maniobra, en los lugares con menos vegetación y evitando, en la medida de lo posible, la tala de árboles.

27. El cerramiento perimetral e interior deberá contar con la autorización correspondiente de la Dirección General de Medio Ambiente del Gobierno de Extremadura.

28. La pantalla vegetal alrededor del cerramiento perimetral, se realizará con especies autóctonas propias del medio natural, debiendo asegurarse el mantenimiento de las mismas. Estas especies se dispondrán sin atender a un marco de plantación determinado, sino que se distribuirán por bosquetes o agrupaciones de pies.

29. Los módulos fotovoltaicos incluirán un tratamiento químico anti reflectante, que minimice o evite el reflejo de la luz, incluso en periodos nocturnos con luna llena, con el fin de evitar el «efecto llamada» de los paneles sobre la avifauna.

30. Las características estéticas de las construcciones serán similares a las de la arquitectura rural tradicional de la zona, empleando materiales y colores que permitan su integración en el entorno. Las cubiertas podrán ser preferentemente de teja curva o de chapa de acero galvanizado o placas de fibrocemento de color

rojo teja. Las fachadas deberán ir lucidas o pintadas en color blanco o en tonos terrosos, evitándose utilizar materiales reflectantes en sus elementos externos.

31. Se realizará un control y seguimiento arqueológico permanente a pie de obra, por parte de técnicos cualificados, de todos los movimientos de tierra en cotas bajo la rasante natural que conlleve la ejecución del proyecto, incluidos los desbroces, zonas de acopios, línea eléctrica, instalaciones auxiliares, caminos de tránsito, etc.

32. Si como resultado del control arqueológico se confirmara la existencia de restos arqueológicos que pudieran verse afectados por el proyecto, se procederá de forma inmediata a la paralización de los trabajos de obra y al balizamiento de la zona de afección, y se realizará una aproximación cronocultural de los restos y una extensión máxima del yacimiento en superficie. En caso que el órgano competente lo considere necesario, de acuerdo a los datos obtenidos y previa visita de evaluación, se procederá al desarrollo de un plan de excavaciones arqueológicas conforme a lo establecido en la legislación vigente.

33. Para poder realizar cualquier ocupación y/o actuación sobre los terrenos de las vías pecuarias existentes en la zona de actuación, deberá contarse previamente con la autorización del organismo autonómico competente.

34. Se procederá al mantenimiento de las distancias de seguridad y las especificaciones establecidas con las infraestructuras existentes, y a la reposición de todos los bienes y servicios afectados por las obras.

### C. Condiciones en fase de explotación:

1. Se realizará un mantenimiento preventivo de todos los aparatos eléctricos que contengan aceite o gases dieléctricos y se realizará un control del gas hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>) de manera periódica, mediante la verificación de la presión o de la densidad, con anotación de lecturas fuera de valor y acción correctiva programada si se confirman fugas. Además, en las actuaciones de mantenimiento que requieran vaciado de gas, se realizará una recuperación del mismo, mediante un equipo de recuperación. Los aceites dieléctricos empleados deberán estar libres de PCBs y PCTs<sup>26</sup>.

2. Se cumplirá lo dispuesto en los términos recogidos en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

3. El sistema de alumbrado de las instalaciones fotovoltaicas y subestaciones se diseñará teniendo en cuenta el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias. Para las tareas de vigilancia de las plantas, no se utilizarán sistemas de emisión lumínica durante la noche, empleando lámparas de vapor de sodio apantalladas y

---

<sup>26</sup> PCB: policlorobifenilos o bifenilos policlorados; PCT: policloroterfenilos.

dirigidas hacia el suelo, cámaras de infrarrojos u otra alternativa, con objeto de evitar molestias a la fauna por contaminación lumínica.

4. Las aguas residuales serán depuradas adecuadamente antes de su vertido con la autorización previa del organismo de cuenca, o bien serán recogidas en una fosa estanca para su posterior retirada por gestor autorizado. Se prestará especial atención a las aguas de limpieza de los paneles para evitar la contaminación del medio natural.

5. Se realizará un control de la vegetación en las instalaciones fotovoltaicas mediante medios mecánicos y/o ganaderos, aconsejando realizar el aprovechamiento a diente con ganado ovino, evitando en todo caso, la utilización de herbicidas.

6. Se incluirá un plan de prevención y extinción de incendios para los periodos de ejecución y funcionamiento de las infraestructuras proyectadas. Se realizará un estudio del incremento del riesgo de incendios forestales debido a la presencia de las nuevas infraestructuras y se adoptarán las medidas necesarias para evitarlos o reducir su ocurrencia. En el entorno de la ZEC Sierras de Bienvenida y La Capitana se mantendrá una faja cortafuegos por el interior del vallado perimetral de, al menos, 25 metros.

7. En el trazado de la línea eléctrica se garantizará la continuidad de las actividades agropecuarias y cinegéticas existentes en la actualidad.

8. Para minimizar el riesgo de electrocución de avifauna se adoptarán, como mínimo, las medidas técnicas establecidas en el Decreto 47/2004, de 20 de abril, por el que se dictan Normas de Carácter Técnico de adecuación de las líneas eléctricas para la protección del medio ambiente en Extremadura, y las que sean de aplicación en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

9. Para minimizar el riesgo de colisión, se señalarán, en todo el trazado, los cables de tierra con espirales salvapájaros naranjas o rojos de 1 metro de longitud y 45 centímetros de diámetro cada 10 metros. En los tramos identificados con mayor riesgo de colisión de la avifauna (todo el Tramo C), se señalarán los conductores mediante dispositivos de inducción luminosa u otros dispositivos que permitan la visibilidad de los planos de colisión en condiciones meteorológicas desfavorables, tipo aspas reflectantes. Para diseñar y ejecutar esta medida, se contará con el asesoramiento del órgano competente del Gobierno de Extremadura. También se instalarán dispositivos antiposada. Todos estos elementos serán repuestos cuando acabe su vida útil.

10. Las operaciones futuras de mantenimiento de la línea (retirada de nidos, desbroces, cortas, etc.) deberán contar con las autorizaciones pertinentes del organismo autonómico competente.

11. Al finalizar la actividad se deberá dejar el terreno en su estado original, desmantelando y retirando todos los elementos constituyentes de las plantas fotovoltaicas en un periodo inferior a nueve meses, demoliendo adecuadamente las instalaciones y retirando todos los escombros a vertedero autorizado. Se

valorará la necesidad de tramitar una evaluación ambiental particular para la fase de desmantelamiento, según la legislación autonómica y estatal en la materia.

12. Los paneles fotovoltaicos serán retirados y reciclados al final de su vida útil. Se cumplirán las disposiciones del Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

**D. Especificaciones para el seguimiento ambiental:**

1. El Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) deberá ser modificado para incluir todas las consideraciones y condiciones de la DIA, en lo que se refiere a factores ambientales e impactos, indicadores y umbrales no tenidos en cuenta en la versión preliminar del PVA.

2. El PVA se estructurará en dos fases: fase de construcción y fase de explotación. Ésta última abarcará todo el periodo de vida útil de las instalaciones, debiendo ser considerado como un elemento más de su mantenimiento.

3. Se designará un Director Ambiental de las obras que, sin perjuicio de las competencias del Director Facultativo del proyecto, será el responsable del seguimiento y vigilancia ambiental, lo que incluirá, además del cumplimiento de las medidas propuestas, la elaboración de un registro del seguimiento de las mismas y de las incidencias que pudieran producirse, y la presentación de informes periódicos ante los organismos competentes, así como recoger las medidas a adoptar no contempladas en el estudio de impacto ambiental.

4. El PVA deberá realizar el seguimiento sobre todos aquellos elementos y características del medio para los que se han identificado impactos, y de la eficacia de todas las medidas preventivas y correctoras propuestas.

5. Concretamente, en la fase de construcción, serán objeto específico de seguimiento los siguientes aspectos: control de la ocupación estricta de la zona de actuación y accesos; control del movimiento de tierras y procesos erosivos; control de emisión de ruidos, partículas y gases; mantenimiento del drenaje y control de la calidad de las aguas y protección de los cauces afectados; protección de la vegetación natural y de la fauna y flora de interés; tareas de revegetación, recuperación ambiental e integración paisajística; protección del patrimonio cultural y mantenimiento de la permeabilidad territorial y reposición de bienes y servicios afectados.

6. Los informes ordinarios durante la fase de construcción se remitirán al organismo competente en el seguimiento ambiental (órgano sustantivo) y al órgano ambiental competente de la comunidad autónoma con una periodicidad quincenal, además de los informes extraordinarios al inicio y finalización de las obras y aquellos informes especiales que se consideren oportunos.

7. Concretamente, en la fase de explotación serán objeto específico de seguimiento los siguientes aspectos: mediciones periódicas de ruido e intensidad del campo electromagnético en paneles, subestaciones y línea eléctrica (comprobando que no se sobrepasen los umbrales marcados por la legislación aplicable); mantenimiento de aparatos eléctricos potencialmente contaminantes; control de los procesos erosivos, mantenimiento del drenaje y control del riesgo

de inundación; seguimiento del plan de manejo de la vegetación, de las tareas de recuperación ambiental e integración paisajística; seguimiento de las poblaciones de fauna de interés; prevención de incendios forestales.

8. De los resultados obtenidos en las mediciones de ruido e intensidad de campo electromagnético se inferirá, en su caso, la necesidad de completar las medidas mitigadoras previstas.

9. Deberá integrarse el seguimiento de las poblaciones de *Discoglossus galganoi* que se hubieran identificado en el área de implantación de la planta, y la eficacia de las medidas propuestas para la adecuación de los puntos de reproducción en ésta área o en el entorno de la ZEC Sierras de Bienvenida y La Capitana.

10. Se diseñará un plan de seguimiento y vigilancia específico de la aves esteparias y resto de avifauna amenazada que se integrará dentro del programa de vigilancia ambiental, que abarcará todo el ámbito territorial del proyecto, durante el periodo de vida útil del proyecto, e incluirá los siguientes apartados:

- Metodología empleada (épocas de muestreo, frecuencia, delimitación del espacio en que realizará): Los muestreos deberán abarcar todo el ciclo vital de las distintas especies, con una periodicidad mínima trimestral.
- Un inventario de especies susceptibles de sufrir colisión o electrocución en el ámbito definido en el estudio de impacto ambiental y estudio de avifauna, incluyendo un estudio de índices de abundancia.
- Un estudio del comportamiento de las aves debido a la construcción y funcionamiento de las instalaciones proyectadas.
- Mortandad de aves como consecuencia de colisión con paneles.
- Mortandad de aves en una banda de 50 metros a cada lado de la línea eléctrica y bajo la misma, detallando el tramo de la línea o apoyo causante del accidente, las características de los restos de las aves recogidas y el índice de colisión por especie.

11. El promotor pondrá en conocimiento del órgano ambiental competente de forma inmediata, cualquier incidente que se produzca en las instalaciones objeto del presente proyecto, con relación a la avifauna existente en la zona (colisión, intento de nidificación en los apoyos, electrocución, etc.), al objeto de determinar las medidas suplementarias necesarias.

12. El estudio de seguimiento deberá contener un informe detallado a la vista del cual, y previa comparación de los resultados obtenidos con el censo inicial de avifauna realizado, se podrá instar al promotor a la adopción a su cargo de una prórroga del seguimiento de la línea o de las oportunas medidas correctoras, o de incluso la exigencia de soterramiento de la línea, en aquellos tramos que se determine, para aminorar dicha incidencia ambiental.

13. Los informes ordinarios durante la fase de explotación se remitirán al organismo competente en el seguimiento ambiental (órgano sustantivo) y al órgano ambiental competente de la comunidad autónoma con una periodicidad trimestral durante los primeros dos años de explotación y anual durante el resto del periodo de actividad de las plantas fotovoltaicas hasta su desmantelamiento,

además de los informes extraordinarios al inicio y finalización de la actividad y aquellos informes especiales que se consideren oportunos.

14.El promotor deberá explicitar, en los carteles anunciadores de las obras correspondientes al proyecto evaluado, el BOE en el que se publica la DIA.