

**ACUERDO EMITIDO A SOLICITUD DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICA ENERGÉTICA Y MINAS SOBRE LA PROPUESTA DE RESOLUCIÓN POR LA QUE SE OTORGA A PROYECTO NÚÑEZ DE BALBOA, S.L. AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA PREVIA Y AUTORIZACIÓN DE CONSTRUCCIÓN PARA LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA NÚÑEZ DE BALBOA DE 499,082 MW, LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA A 30/400 KV Y LA LÍNEA AÉREA A 400 KV PARA EVACUACIÓN, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE USAGRE, HINOJOSA DEL VALLE Y BIENVENIDA, EN LA PROVINCIA DE BADAJOZ, Y SE DECLARA, EN CONCRETO, SU UTILIDAD PÚBLICA.**

**Expediente nº: INF/DE/115/18**

## **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 Madrid, a 10 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 otorga a Proyecto Núñez de Balboa, S.L. autorización administrativa previa y autorización de construcción para la instalación fotovoltaica Núñez de Balboa de 499,082 MW, la subestación eléctrica a 30/400 kV y la línea aérea a 400 kV para evacuación, en los términos municipales de Usagre, Hinojosa del Valle y Bienvenida, en la provincia de Badajoz, y se declara 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 27 de junio de 2016, Proyecto Núñez de Balboa, S.L. (en adelante NÚÑEZ DE BALBOA) presentó, ante el Área de Industria y Energía de la Delegación del Gobierno en Extremadura (con copia al Ministerio de Industria,

Energía y Turismo<sup>1</sup>), solicitud para el inicio de la tramitación administrativa destinada a la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental (en adelante DIA), Autorización Administrativa Previa, Autorización Administrativa de Construcción y Declaración, en concreto, de utilidad pública del Proyecto de Ejecución de una Planta Generadora Fotovoltaica de 500 MW (en adelante PSF NÚÑEZ DE BALBOA) ubicada en la provincia de Badajoz, que incluye una subestación transformadora de la planta, situada en los términos municipales Usagre e Hinojosa del Valle y una línea de evacuación de 400 kV que transcurre por los términos municipales de Usagre y Bienvenida.

En julio de 2016, la mencionada Área de la Delegación del Gobierno en Extremadura realizó los trámites de consulta a las administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas, de acuerdo con lo establecido en el artículo 37 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Posteriormente sometió el proyecto y su estudio de impacto ambiental al trámite de información pública mediante anuncios en el Boletín Oficial del Estado (BOE), número 182, de 29 de julio de 2016, en el «Boletín Oficial de la Provincia de Badajoz» número 144, de 29 de julio de 2016 y en el diario «Hoy» de 27 de julio de 2016.

Con fecha 30 de diciembre de 2016, el Área de Industria y Energía de la Delegación del Gobierno en Extremadura emitió informe favorable con el resultado del procedimiento de información pública del proyecto de la PSF NÚÑEZ DE BALBOA y dio traslado del expediente a la DGPEM del MINETAD<sup>2</sup>.

Con fecha 23 de enero de 2017 tuvo entrada en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del entonces Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA<sup>3</sup>) el expediente completo, que incluye el resultado de la información pública, el estudio de impacto ambiental, los documentos técnicos del proyecto y otra documentación relacionada, con objeto de iniciar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria para el proyecto PSF NÚÑEZ DE BALBOA.

Mediante Resolución de 17 de noviembre de 2017 (publicada en el BOE de 30 de noviembre de 2017), la mencionada Dirección General del MAPAMA formuló Declaración de Impacto Ambiental (DIA) favorable a la realización del proyecto PSF NÚÑEZ DE BALBOA, la subestación eléctrica a 30/400 kV y línea aérea a 400 kV para evacuación, en Usagre, Hinojosa del Valle y Bienvenida (Badajoz), siempre y cuando se realice en las condiciones señaladas en el análisis técnico desarrollado para la propia DIA, y se apliquen las medidas preventivas y correctoras propuestas y aceptadas por el promotor durante el proceso de evaluación de impacto ambiental.

---

<sup>1</sup> MINETUR, en la actualidad Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO).

<sup>2</sup> Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, en la actualidad MITECO.

<sup>3</sup> En la actualidad segregado en Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO) para cuestiones medioambientales, y por otra parte en Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

## 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 fotovoltaica 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 NÚÑEZ DE BALBOA, la subestación eléctrica a 30/400 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.
- 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.
- 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 NÚÑEZ DE BALBOA ha presentado solicitud de autorización administrativa previa, autorización administrativa de construcción y declaración, en concreto, de utilidad pública para las instalaciones (PSF NÚÑEZ DE BALBOA, la subestación eléctrica a 30/400 kV y la línea aérea de

evacuación a 400 kV), y que el expediente ha sido incoado en el Área 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 Real Decreto 1955/2000 y lo dispuesto en la Ley 21/2013, e indica que dicha Área de Industria y Energía emitió informe favorable con fecha 30 de diciembre 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 mediante Resolución de fecha 17 de noviembre de 2017 de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente del entonces MAPAMA, en la que se establecen medidas preventivas, correctoras y el programa de vigilancia ambiental.

También se informa en la Propuesta que la línea eléctrica a 400 kV del parque fotovoltaico es una línea para evacuación de energía del parque que lo conecta con la red de transporte y será propiedad del peticionario de la autorización.

Por otra parte, la Propuesta informa que, con fecha 14 de marzo de 2018, NÚÑEZ DE BALBOA e Iberia Termosolar 1, S.L. 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.

Asimismo, se indica que REE emitió, con fecha 25 de mayo de 2018, el ICCTC y el IVCTC, informes relativos a la solicitud para la conexión del parque fotovoltaico en la subestación existente de Bienvenida 400 kV. Se informa que estos 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. Asimismo, en los citados permisos se señala que la potencia fotovoltaica nominal a evacuar en el nudo de Bienvenida 400 kV estará limitada a 541 MW, por lo que se ha planteado una reducción de la potencia nominal de la PSF NÚÑEZ DE BALBOA a 391 MW, modificaciones que no estaban contempladas en el proyecto de ejecución tramitado.

La Propuesta recuerda también que Mediante Acuerdo del Consejo de Ministros de 16 de octubre de 2015 se aprobó el documento de "Planificación Energética. Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020", estando la subestación de Bienvenida 400 kV contemplada en dicha Planificación.

La Propuesta describe las principales características de la central: se trata de una planta solar fotovoltaica que afecta a los términos municipales de Hinojosa del Valle y Usagre (Badajoz) y cuenta con una potencia nominal, según lo estipulado en los permisos de acceso y conexión otorgados por REE, de 391 MW (en consecuencia, la potencia máxima que se podrá evacuar será de 391 MW), mientras que la potencia instalada será de 499,082 MW; tiene 1.535.637



módulos de 325 W de JASolar; el tipo de inversores es Ingeteam de 1.580 kVA; el tipo de soporte es de estructura fija; tiene 95 transformadores de 5.000 kVA, 3.600 kVA y 1.600 kVA, de 0,68/30 kV; la subestación de transformación eléctrica a 30/400 kV afecta al término municipal de Usagre (Badajoz), es de intemperie en el parque de 400 kV e interior en el parque de 30 kV, y tiene tres posiciones, una de línea y dos de transformación de 250 MVA cada una; la línea aérea de evacuación a 400 kV tiene como origen la subestación transformadora 30/400 kV de la instalación fotovoltaica, discurriendo su trazado hasta la subestación de Bienvenida en 400 kV, propiedad de REE, tiene 33 apoyos y una longitud de 12,38 kilómetros afectando a los términos municipales de Usagre y Bienvenida (Badajoz).

Por otra parte, la Propuesta indica que NÚÑEZ DE BALBOA deberá cumplir todas las condiciones que pudieran establecerse en la DIA así como las normas técnicas y procedimientos de operación que establezca el Operador del Sistema.

Visto todo lo anterior, se propone otorgar a NÚÑEZ DE BALBOA la autorización administrativa previa para la PSF NÚÑEZ DE BALBOA, la subestación y la línea aérea de evacuación, con las características definidas en el "*Proyecto de Ejecución de una Planta Generadora Fotovoltaica de 500 MW, Proyecto Núñez de Balboa S.L.*", fechado en junio de 2016, así como en el proyecto de ejecución de la línea aérea de evacuación de energía eléctrica del parque, de junio de 2016. La Propuesta también otorga a NÚÑEZ DE BALBOA la autorización administrativa de construcción de la PSF NÚÑEZ DE BALBOA, la subestación y la línea aérea de evacuación, en las condiciones especiales contenidas en el anexo de la propia resolución, y declara la utilidad pública de la instalación que se autoriza a los efectos previstos en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre.

Las condiciones especiales para conceder la autorización administrativa de construcción, incluidas un Anexo de la Propuesta, son las siguientes:

- Las obras deberán realizarse de acuerdo con el proyecto presentado y con las disposiciones reglamentarias que le sean de aplicación, con las variaciones que, en su caso, se soliciten y autoricen.
- El plazo para la emisión de la Autorización de Explotación será de dieciocho meses, contados a partir de la fecha de notificación al petitionerario de la Resolución.
- El titular de la instalación deberá dar cuenta de la terminación de las obras al Órgano competente provincial, a efectos de reconocimiento definitivo y extensión de la Autorización de Explotación.
- Para la obtención de la autorización de explotación será necesario dar cuenta asimismo de la terminación de las obras de su infraestructura de evacuación al Órgano competente provincial, previa autorización por parte de la Dirección General de Política Energética y Minas del tramo final de la

infraestructura de evacuación y de su conexión con la subestación de la red de transporte.

- La autorización administrativa de construcción no dispensa en modo alguno de la necesaria obtención por parte del titular de la instalación de cualesquiera autorizaciones adicionales que las instalaciones precisen, entre ellas, la obtención de las autorizaciones que, en relación con los sistemas auxiliares y como condición previa a su instalación o puesta en marcha, puedan venir exigidas por la legislación de seguridad industrial y ser atribuidas a la competencia de las distintas Comunidades Autónomas.
- La Administración dejará sin efecto la presente Resolución si durante el transcurso del tiempo se observase incumplimiento, por parte del titular de los derechos que establece la misma, de las condiciones impuestas en ella. En tales supuestos, la Administración, previo oportuno expediente, acordará la anulación de la correspondiente Autorización con todas las consecuencias de orden administrativo y civil que se deriven de dicha situación, según las disposiciones legales vigentes.
- El titular de la instalación tendrá en cuenta para su ejecución las condiciones impuestas por los Organismos que las han establecido, las cuales han sido puestas en su conocimiento y aceptadas expresamente por él.

## **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. Además, este tipo de instalaciones contribuyen al desarrollo tecnológico regional y local, demandan un reducido mantenimiento y garantizan un suministro energético en España con un recurso existente en el país lo que contribuye a su independencia energética.

El generador fotovoltaico previsto estará formado por 1.535.637 módulos fotovoltaicos de silicio policristalino de JA Solar o similar con una potencia pico de 325 W cada uno de ellos en condiciones estándar y con una eficiencia de casi un 17%. Los módulos se instalarán en unas estructuras soportes construidas en acero galvanizado en caliente dimensionada adecuadamente para soportar el peso de los módulos, una velocidad de viento de 144 km/h (contado con la resistencia al viento de los módulos instalados) y las sobrecargas del viento y nieve de acuerdo con lo indicado en la normativa básica de la edificación (NBE).

Los inversores utilizados, de una potencia de 1.580 kVA similares a un modelo tipo Ingeteam, con una eficiencia máxima de un 98,7%. Tendrán una potencia de entrada variable para que sean capaces de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo de cada día. Los valores de eficiencia al 25 % y 100 % de la potencia de salida nominal deberán ser superiores al 85% y 88% respectivamente (valores medidos incluyendo el transformador de salida, si lo hubiera) para inversores de potencia inferior a 5 kW, y del 90 % al 92 % para inversores mayores de 5 kW. El autoconsumo del inversor en modo nocturno ha de ser inferior al 0,5 % de su potencia nominal.

Para calcular el rendimiento de la instalación se ha utilizado la herramienta de cálculo para instalaciones fotovoltaicas 'PVSYST V5.74', que utiliza el método de cálculo del Joint Research Centre<sup>4</sup>. Las estimaciones de producción de energía realizadas han arrojado un resultado de 850.000 MWh/año y un factor de rendimiento del 86,3%. Se estima<sup>5</sup> que dicha energía generada permitirá reducir las emisiones del orden de 303.450 toneladas de CO<sub>2</sub>/año procedente de combustibles fósiles, y una vida útil de la instalación de aproximadamente 45 años.

#### **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, entre otros la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, con las modificaciones de la Ley 54/2003 de 12 de diciembre; el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción; el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; 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

---

<sup>4</sup> Centro Común de Investigación, es una Dirección General de la Comisión Europea que proporciona asesoramiento científico y técnico a la Comisión Europea y a los estados miembros de la Unión Europea para la concepción, desarrollo, implementación y seguimiento de sus políticas.

<sup>5</sup> Según la DIA de 17 de noviembre de 2017.



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; el Real Decreto 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos; el Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión; y normativa europea que habrán de cumplir 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, como principio general se ha de asegurar, como mínimo, un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico clase I en lo que afecta tanto a equipos (módulos e inversores), como a materiales (conductores, cajas y armarios de conexión), exceptuando el cableado de continua, que será de doble aislamiento.

La instalación incorporará todos los elementos y características necesarios para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico. El funcionamiento de las instalaciones fotovoltaicas no deberá provocar en la red averías, disminuciones de las condiciones de seguridad ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa que resulte aplicable. Tampoco podrá dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la red de distribución.

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad. Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente.

Se indica que en la Memoria de Diseño o Proyecto se resaltarán los cambios que hubieran podido producirse respecto a la Memoria de Solicitud, y el motivo de los mismos. Además, se incluirán las fotocopias de las especificaciones técnicas proporcionadas por el fabricante de todos los componentes.

Por motivos de seguridad y operación de los equipos, los indicadores, etiquetas, etc. de los mismos estarán en alguna de las lenguas españolas oficiales del lugar de la instalación.

Los módulos fotovoltaicos deberán satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215 para módulos de silicio cristalino, o UNE-EN 61646 para módulos fotovoltaicos 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, etc.), lo que se acreditará mediante la presentación del certificado oficial correspondiente. El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación. Además 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 IP65. Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del  $\pm 10\%$  de los correspondientes valores nominales de catálogo. Se rechazará 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 Pliego de condiciones técnicas 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 y su aceptación deberá contar con la aprobación expresa del IDAE<sup>6</sup>. En todos los casos se dará cumplimiento a lo obligado por la NBE y demás normas aplicables.

La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en la normativa básica de la edificación NBE-AE-88. 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. La tornillería será realizada en acero inoxidable, cumpliendo la norma MV-106. En el caso de ser la estructura galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando la sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable. Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los módulos. La estructura soporte será calculada según la norma MV-103 para soportar cargas extremas debidas a factores climatológicos adversos, tales como viento, nieve, etc. Si está construida con perfiles de acero laminado conformado en frío, cumplirá la norma MV-102 para garantizar todas sus características mecánicas y de composición química. Si es del tipo galvanizada en caliente, cumplirá las normas UNE 37-501 y UNE 37-508, con un espesor mínimo de 80 micras para eliminar las necesidades de mantenimiento y prolongar su vida útil.

---

<sup>6</sup> Instituto para la Diversificación y ahorro de la Energía.

En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, el diseño de la estructura y la estanquidad entre módulos se ajustará a las exigencias de las Normas Básicas de la Edificación y a las técnicas usuales en la construcción de cubiertas.

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 microcortes, pulsos, 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. Cada inversor incorporará, al menos, los controles manuales de encendido y apagado general del inversor, conexión y desconexión del inversor a la interfaz de corriente alterna, que podrá ser externo al inversor.

El inversor seguirá entregando potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiancia solar un 10% superiores a las CEM<sup>7</sup>. Además soportará picos de magnitud un 30% superior a las CEM durante períodos de hasta 10 segundos.

Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP 20 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP 30 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles, y de IP 65 para inversores instalados a la intemperie. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente. Asimismo, estarán garantizados para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre 0 °C y 40 °C de temperatura y entre 0 % y 85 % de humedad relativa.

Respecto 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 tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte de corriente continua deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior del 1,5% y los de la parte de corriente alterna para que la caída de tensión sea inferior del 2%, teniendo en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a cajas de conexiones. Se incluirá toda la longitud de cable tanto de corriente continua como de corriente alterna y deberá tener la longitud 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.

---

<sup>7</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.

En cuanto a la conexión a red, medidas, protecciones, puesta a tierra, armónicos y compatibilidad electromagnética, el proyecto establece que Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión<sup>8</sup>.

Respecto a las líneas subterráneas de media tensión, el Proyecto indica que deberán ser ejecutados de acuerdo a la Ordenanza de Trabajo de las Industrias de Energía Eléctrica (Orden de 307-70), Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (B.O.E. 16-3-71), Instrucción M.I.E. - R.A.T. del Ministerio de Industria y Energía (Diciembre de 1.991), Pliego de Condiciones Técnicas de los organismos autonómicos o locales, si existen y otras especificaciones técnicas concretas dadas por el técnico encargado de obra, y las que están reflejadas en la memoria y planos de proyecto, Recomendaciones UNESA, Normas CSE y, como alternativa, las Normas de prestigio internacional reconocido que en cada caso se citen.

La instalación eléctrica de baja tensión se realizará conforme al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como a sus instrucciones complementarias y al Pliego de Condiciones Técnicas del IDAE. El cableado de la instalación está realizado mediante conductores aislados de 1.800 Vcc, con cubierta de XLPE, es decir, no propagadores de llama, con baja emisión de humos y libre de componentes alógenos. Las características de los conductores utilizados estarán sujetas a las normas de diseño IEC<sup>9</sup> 60502-1, IEC 60332-1-2, IEC 60754-1, IEC 60754-2. Los circuitos estarán protegidos contra sobreintensidades (el circuito de corriente continua con protecciones a base de fusibles y en el circuito de corriente alterna con interruptores magnetotérmicos calibrados y contra contactos indirectos por interruptores diferenciales) y contra sobre tensiones tanto en el lado de continua como en el lado de alterna (mediante limitadores de sobre tensiones transitorias de primer y segundo grado en todas las cajas suma de corriente continua así como en todos los cuadros).

Las masas de la instalación fotovoltaica estarán conectadas a una tierra independiente de la del neutro de la empresa distribuidora de acuerdo con el Reglamento electrotécnico para baja tensión, así como de las masas del resto del suministro.

En cuanto a la subestación a 30/400 kV propia de la planta, estará sujeta a la normativa UNE y CEI correspondiente, en particular a la ITC-RAT 12 y las normas UNE-EN 60071-1 y UNE-EN 60071-2. La subestación contará con un transformador de servicios auxiliares que alimentará a su Cuadro General de Servicios Auxiliares, con corriente alterna. Como sistema de emergencia para

---

<sup>8</sup> Ha sido derogado por el Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.

<sup>9</sup> IEC: International Electrotechnical Commission, Comisión Electrotécnica Internacional, es una organización de normalización en los campos eléctrico, electrónico y tecnologías relacionadas.

el suministro en alterna a los equipos de la subestación se contará con un grupo electrógeno de 250 kVA.

Para la conexión de los equipos y estructuras de la subestación se realizará una malla de tierra que cubrirá toda la superficie de la subestación, que deberá proteger al personal y equipo contra potenciales peligrosos, proporcionar un camino a tierra para las intensidades originadas tanto por descargas atmosféricas como por acumulación de descargas estáticas y/o por defectos eléctricos, referenciar el potencial del circuito respecto a tierra y facilitar a los elementos de protección el despeje de falta a tierra.

Asimismo, las instalaciones contarán con sistemas de protección contra incendios (sistema automático de detección mediante detectores iónicos de humo, pulsadores de alarma, señalización acústica, extintores móviles y compartimentación contra el fuego de las salas de celdas y salas de control con una RF-120) y contra intrusismo (vallado perimetral completo, ventanas exteriores del edificio con enrejado, puertas de entrada al edificio de alto nivel de resistencia, sistema de detección anti-intrusismo con detectores de movimiento).

El conjunto de la instalación, es decir, tanto la PSF como la subestación y los elementos a instalar en el interior e inmediaciones de los centros de transformación, entradas y salidas de conductores, celdas de protección, equipos de protección, sus materiales y forma de instalación cumplirán lo establecido en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación y en todas sus instrucciones y normas adyacentes a las que pudiera hacer referencia así como otra normativa técnica de aplicación (los mencionados Reales Decretos 223/2008 y 337/2014, entre otros).

Por lo que respecta a la línea eléctrica de evacuación, se utilizará un conductor de tipo Aluminio-Acero, según la norma UNE-50182, incorporando protecciones para la prevención de la colisión de la avifauna con líneas eléctricas de alta tensión según 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. Se utilizarán apoyos metálicos y galvanizados en caliente, fabricados por IMEDEXSA. 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. Todos los apoyos se conectarán a tierra con una conexión independiente y específica para cada uno de ellos. Se puede emplear como conductor de conexión a tierra cualquier material metálico que reúna las características exigidas a un conductor según el apartado 7.2.2 de la ITC07 del Reglamento Líneas Alta Tensión (R.L.A.T.). De esta manera, deberán tener 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. En ningún caso se emplearán conductores de conexión a tierra con sección inferior a los equivalentes en 25 mm<sup>2</sup> de cobre según el apartado 7.3.2.2 de la ITC07 del R.L.A.T. Además, un sistema de



puesta a tierra debe cumplir los esfuerzos mecánicos, corrosión, resistencia térmica, la seguridad para las personas y la protección a propiedades y equipos exigida en el apartado 7 de la ITC07 del R.L.A.T. el Proyecto hace una descripción exhaustiva de los cruzamientos, distancias, cimentaciones, cálculos eléctricos por circuito, etc. todos ellos en base al R.L.A.T.

Por otra parte, el Proyecto incluye el “Estudio Básico de Seguridad y Salud” tanto para la planta solar como para la línea de evacuación.

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

Con fecha 14 de marzo de 2018, NÚÑEZ DE BALBOA, Iberia Termosolar 1, S.L.U. 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 Cazadilla B en el nudo situado en la subestación Bienvenida 400 kV de REE. Iberia Termosolar 1, S.L.U. e Iberia Termosolar 2, S.L.U. son dos sociedades que habían iniciado los trámites para llevar a cabo la instalación de dos 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. Considerando la potencia nominal de la PSF NÚÑEZ DE BALBOA, 431,14 MWn, 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 PSF 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 NÚÑEZ DE BALBOA 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. NÚÑEZ DE BALBOA había solicitado dicha designación como IUN, dado que la sociedad es promotora en la actualidad de una instalación solar fotovoltaica con previsión de evacuación en el nudo "Bienvenida 400 kV".

Mediante escrito de fecha 19 de marzo de 2018 (fecha de entrada en REE 3 de abril de 2018), NÚÑEZ DE BALBOA, como IUN, le 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 en la subestación Bienvenida 400 kV y se materializaría a través de una posición de línea en dicha subestación (línea corta perteneciente a las instalaciones de evacuación no transporte, línea 400 kV Subestación Bienvenida-Subestación Infraestructura común de evacuación) que compartirán las instalaciones de generación renovables que evacuasen 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 considerado 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>10</sup>, que permiten valorar las capacidades de producción y conexión<sup>11</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>12</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

---

<sup>10</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>11</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>12</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).

potencia de cortocircuito para la generación no gestionable<sup>13</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 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 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.

---

<sup>13</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.

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>14</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 grupo 3, apartado j) del anexo I de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, por lo que, de conformidad con lo establecido en su artículo 7.1, con carácter previo a su autorización administrativa se ha sometido a evaluación de impacto ambiental ordinaria, procediendo formular su DIA, de acuerdo con el artículo 41 de dicha Ley.

La Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, a la vista de la propuesta de la Subdirección General de Evaluación Ambiental del MAPAMA, ha formulado, mediante Resolución de fecha 17 de noviembre de 2017, DIA favorable a la realización del proyecto PSF NÚÑEZ DE BALBOA de

---

<sup>14</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'.

431,34 MW, la subestación eléctrica a 30/400 kV y la línea eléctrica a 400 kV para la evacuación, en el términos municipales de Usagre, Hinojosa del Valle y Bienvenida (Badajoz), al concluirse que no es previsible que el proyecto produzca impactos adversos significativos siempre y cuando se realice la en las condiciones señaladas en la propia Resolución, que resultan del análisis técnico realizado durante la evaluación de impacto ambiental practicada.

Estas condiciones son relativas tanto a la fase de construcción de la planta solar, subestación 30/400 kV 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 Plan 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, de forma diferenciada para las fases de construcción y de explotación.

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

La planta solar fotovoltaica se ubicará en los términos municipales de Usagre e Hinojosa del Valle (Badajoz) y ocupará una superficie aproximada de 854,822 hectáreas<sup>15</sup>. Contará con tres accesos, el principal desde el norte a través de la Cañada Real Leonesa desde la carretera BA-131, con una longitud de 3.000 metros. Los accesos desde el sur partirán desde la carretera BA-141, a través de la Cañada Real Leonesa y los caminos Córdoba y del Gallinero para el acceso sur 1 (5.904 metros de longitud) y de los caminos Córdoba y Villafranca para el acceso sur 2 (4.507 m de longitud).

La subestación eléctrica de 30/400 kV se ubicará dentro de la parcela 8 del polígono 44 del término municipal de Usagre (Badajoz), ocupando una superficie de 2,5 hectáreas. El acceso a la misma se realizará desde el camino público del Gallinero, con una longitud de 94 metros y 4 metros de anchura.

La línea eléctrica de evacuación de la energía, incluida en el proyecto, de aproximadamente 12,38 kilómetros de longitud total, conectará con la subestación eléctrica existente de Bienvenida, propiedad de REE, ubicada en la parcela 54 del polígono 10 del término municipal de Bienvenida. La línea eléctrica discurrirá paralela a otra existente, minimizando el posible impacto asociado.

---

<sup>15</sup> Según se indica en la DIA de fecha 17 de noviembre de 2017, donde ya se ha elegido la mejor alternativa viable ambientalmente, que recoge las medidas preventivas, correctoras y complementarias propuestas en la evaluación de impacto ambiental. En el proyecto inicial de junio de 2016 se consideraba una superficie total para la planta solar de 943,169 hectáreas.



Por tanto, las infraestructuras proyectadas se ubicarán en el sur de la provincia de Badajoz, en los términos municipales de Bienvenida, Hinojosa del Valle y Usagre, 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 del Calvo y la Sierra de los Santos, al este y suroeste, respectivamente, de la zona de actuación. Se encuentra alejado de infraestructuras de comunicación y poblaciones, por lo que reduce significativamente el impacto paisajístico.

Las actuaciones proyectadas se localizan dentro del ámbito de la cuenca hidrográfica del Guadiana, siendo los principales cauces existentes en la zona afectada por las instalaciones proyectadas los siguientes arroyos: Botoz, Frío hace, del Pozo de Carvajal de Hambreagudo, de Matanegra, de los Manantiales, de la Abulaga, del Gordo y numerosos arroyos tributarios de los anteriores, de escaso caudal y carácter estacional, pertenecientes a las masas de agua superficial (MASp) Arroyo Valdemedede, Río Ardila I, Río Rentín I y Río Matachel II. Parte de las actuaciones proyectadas se localizan sobre la masa de agua subterránea Zafra-Olivenza, en buen estado cuantitativo y mal estado químico.

En el ámbito de actuación no se localizan espacios incluidos en la Red Natura 2000 o en la Red de Espacios Naturales Protegidos de Extremadura (Renpex). Los espacios de la Red Natura más próximos, a una distancia de 1.700 y 4.500 metros respectivamente de la línea eléctrica prevista, son la Zona Especial de Conservación (ZEC) Mina Mariquita, refugio importante de murciélagos, y la ZEC Sierras de Bienvenida y La Capitana.

Respecto a la vegetación existente, predomina un mosaico de cultivos extensivos de cereal en secano y pastizales y, en menor medida, cultivos leñosos de viñedo, olivar y almendros. También destaca la presencia de dehesas de encinar y bosque mediterráneo de encinas, existiendo en el área prevista de implantación de la planta algunos ejemplares aislados de encinas de buen porte, eucaliptos e higueras, entre otras especies arbóreas. La línea eléctrica discurre sobre dehesas de encinar, cultivos de secano, pastizal, viñedo y olivar.

La vegetación de ribera asociada a los cauces existentes está compuesta principalmente de especies herbáceas, con algún ejemplar aislado de porte arbóreo de olmo, chopo, sauce y álamo.

El ámbito del proyecto coincide con áreas de presencia de diferentes especies de orquídeas, catalogadas de interés especial según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura (Decreto 37/2001, de 6 de marzo) (CREAE).

Respecto a la fauna, el entorno de actuación constituye un área especialmente relevante para las aves, y concretamente aves esteparias. Las instalaciones proyectadas se localizan dentro del Área Importante para las Aves (IBA)

Bienvenida-Usagre-Ribera del Fresno, y el final de la línea eléctrica es colindante con la IBA Azuaga-Llerena-Peraleda de Zaucejo. Como especies más destacables pueden citarse el aguilucho cenizo, la avutarda (ambas especies incluidas en la categoría sensible a la alteración de su hábitat) y el sisón —en peligro de extinción según el CREAE, mientras que en el CEEA el sisón y el aguilucho cenizo están catalogadas como vulnerable y la avutarda se incluye en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial (LESRPE)—.

La zona de actuación puede ser área de campeo y alimentación de milano real en periodo invernal, especie catalogada en peligro de extinción según el CREAE y el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas. También es área de campeo y alimentación de la grulla y rapaces forestales (águila calzada, culebrera europea, milano negro, ratonero, cigüeña blanca, aguilucho lagunero y aguilucho pálido), así como puede darse la presencia y cría potencial de abejaruco, especies en la categoría de interés especial, excepto los aguiluchos lagunero y pálido, catalogados como sensible a la alteración de su hábitat según el CREAE.

También podría darse la presencia de algunas grandes rapaces de interés, como buitre negro, águila imperial ibérica, cigüeña negra, alimoche y águila perdicera, dada su alta capacidad de dispersión y encontrándose el entorno del proyecto dentro de su área de distribución natural, si bien no se tiene constancia de que empleen el entorno del proyecto como área de nidificación o campeo.

Otro grupo faunístico destacable lo constituyen los quirópteros, puesto que en el entorno del proyecto se ubica la ZEC Mina Mariquita, catalogada como Zona Crítica y Zona de Importancia en el Plan de Recuperación del murciélago mediano de herradura y del murciélago mediterráneo de herradura en Extremadura, especies catalogadas en peligro de extinción según el CREAE. Además, en la Mina Mariquita también puede darse la presencia de murciélago grande de herradura, murciélago ratonero grande y murciélago de cueva, especies catalogadas sensible a la alteración de su hábitat según el CREAE, entre otras especies.

En el ámbito de actuación existen varios elementos pertenecientes al patrimonio cultural y etnográfico, destacando los yacimientos arqueológicos de El Pantano, Charco de la Golondrina y Casa del Valle o de la Venta de cronología romana, y las vías pecuarias Cañada Real Leonesa, Cordel Camino de Rivera, Cañada Real de Usagre y Colada de Matalamona.

Por otra parte, en el Proyecto de junio de 2016 adjuntado a la solicitud, se presenta un cálculo del recurso solar existente en la zona, en base a su experiencia en la toma de datos de irradiación a través de las estaciones ubicadas en sus plantas fotovoltaicas (Villar del Rey, El Casar de Cáceres y Mérida) y los datos obtenidos por parte de AEMET (Badajoz capital y Cáceres capital), tomando como referencia para el cálculo de la energía generada el

recurso solar de los datos meteorológicos que facilita NASA-SSE Worldwide, ya que es la base de datos cuyos valores más se aproximan a los empíricamente obtenidos para sus plantas. Concluye que las condiciones climatológicas de la zona donde se ubicará la instalación son las siguientes:

- Radiación global horizontal (kWh/m<sup>2</sup> mes): 1.799
- Temperatura ambiente media anual (°C): 18,5
- Velocidad media del viento (metros/segundo): 3,9

#### **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**

NÚÑEZ DE BALBOA es una sociedad de responsabilidad limitada de nacionalidad española, constituida según escritura de 29 de marzo de 2012, cuyo único socio fundador fue ECO ENERGÍAS DEL GUADIANA, S.L. (sociedad constituida el 12 de septiembre de 2006 cuyo objeto social es, entre otros, la promoción de instalaciones de generación eléctrica que utilicen fuentes de energía renovables, entre ella la producción fotovoltaica), y regida, según se indica en las mencionadas escrituras, por las disposiciones contenidas en el TRLSC, Código de Comercio y demás disposiciones de carácter general, además de por lo previsto en sus propios Estatutos, cuyo artículo 2 establece que su objeto social es la *«producción de energía eléctrica mediante instalaciones abastecidas por recursos o fuentes de energía renovables no consumibles, utilizando como energía primaria la energía solar o la eólica, biomasa, o de cualquier tipo de carburante»*, actividades que podrá desarrollar la propia Sociedad, directa o indirectamente, mediante la titularidad de acciones o participaciones en sociedades con objeto análogo.

Mediante escritura de fecha 27 de abril de 2018 se eleva a público el contrato de compraventa de participaciones de la sociedad NÚÑEZ DE BALBOA, de fecha 27 de abril de 2018, según el cual su socio único y fundador, ECO ENERGÍAS DEL GUADIANA, S.L. (en adelante ECO ENERGÍAS), vende y transmite a IBERENOVA PROMOCIONES, S.A. (en adelante IBERENOVA) la totalidad de las participaciones de la sociedad NÚÑEZ DE BALBOA,

íntegramente suscritas y desembolsadas, con todos los derechos y obligaciones asociados a las mismas.

Por tanto, IBERENOVA es el actual socio único de NÚÑEZ DE BALBOA. Es una sociedad que fue constituida mediante escritura de fecha 20 de julio de 1998 bajo la denominación de Saltos de Domeño, S.A.U., cambiada su denominación por la actual mediante escritura de fecha 14 de enero de 2003, y cuyo objeto social es la prestación y realización de toda clase de actividades, trabajos y servicios relacionados con la producción y comercialización de energía eléctrica mediante centrales de producción que utilicen fuentes de energía renovable. El accionista único de esta sociedad es IBERDROLA RENOVABLES ENERGÍA, S.A.U., sociedad cabecera de negocios del Grupo IBERDROLA que realiza las actividades liberalizadas de generación eléctrica y comercialización de energía eléctrica a través de fuentes de energía renovable, cuyo socio único, IBERDROLA ESPAÑA, S.A.U. es la sociedad sub-holding del Grupo en España que agrupa las participaciones en los negocios energéticos en España, íntegramente participada por IBERDROLA, S.A. En su condición de sociedad cabecera del Grupo en España, IBERDROLA RENOVABLES ENERGÍA, S.A.U. agrupa las participaciones de las sociedades participadas, directa o indirectamente, que realizan toda clase de actividades, obras y servicios relacionados con el negocio de producción y comercialización de electricidad mediante instalaciones que utilicen fuentes de energía renovables, incluyéndose entre ellas, a modo enunciativo y no exhaustivo, la producción hidráulica, eólica, termosolar, fotovoltaica, o a partir de biomasa; producción, tratamiento y comercialización de biocombustibles y productos derivados; y proyecto, ingeniería, desarrollo, construcción, operación, mantenimiento y enajenación de las instalaciones comprendidas anteriormente.

IBERDROLA ESPAÑA, S.A.U., como sociedad sub-holding del Grupo IBERDROLA en España, agrupa las participaciones en las sociedades cabecera de los negocios relacionados con la energía (de redes, liberalizados y renovables) que desarrollan sus actividades fundamentalmente en España (aunque también en el extranjero), pudiendo llevarse a cabo bien directamente, de forma total o parcial, o bien mediante la titularidad de acciones o de participaciones en otras sociedades, con sujeción en todo caso a las prescripciones de las legislaciones sectoriales aplicables en cada momento y, en especial, al sector eléctrico. Desarrolla la función de organización y coordinación estratégica en España en relación con los negocios energéticos, así como también le corresponde difundir, implementar y asegurar el seguimiento de las políticas, estrategias y directrices generales del Grupo en España, teniendo en cuenta sus características y singularidades.

IBERDROLA, S.A. es la sociedad holding cotizada y la dominante del Grupo, que tiene atribuidas las funciones relativas al diseño del Sistema de gobierno corporativo y al establecimiento, supervisión e implementación de las políticas y estrategias del Grupo, de las directrices básicas para su gestión y de las decisiones sobre asuntos con relevancia estratégica a nivel de Grupo. Se trata de una sociedad de nacionalidad española constituida el 19 de julio de 1901, bajo la denominación de Hidroeléctrica Ibérica. Posteriormente, en los años 40

del siglo XX Hidroeléctrica Ibérica y Saltos del Duero se integran para constituir Iberduero. Finalmente, con fecha 1 de noviembre de 1992, como consecuencia de la fusión de Iberduero, S.A. con la empresa Hidroeléctrica Española, S.L., sociedades ambas constituidas legalmente en España a principios del siglo XX (Hidroeléctrica Ibérica, constituida en 1901, se fusionó en 1944 con la empresa Saltos del Duero, surgiendo entonces la empresa denominada Iberduero; Hidroeléctrica Española, S.L. fue constituida en 1907 como una empresa española dedicada a la generación y distribución de energía eléctrica), IBERDROLA, S.A. fue constituida en España tal y como la conocemos en la actualidad.

En definitiva, NÚÑEZ DE BALBOA 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.

Aunque NÚÑEZ DE BALBOA fue constituida el 29 de marzo de 2012 con el objeto social de producir energía mediante instalaciones abastecidas con fuentes de energía renovables, hasta la fecha no ha llevado a cabo ninguna actividad. Como ya se ha indicado, su socio único, IBERENOVA, es una sociedad que se encuentra participada en un 100% por IBERDROLA RENOVABLES ENERGÍA, S.A.U., sociedad perteneciente al Grupo IBERDROLA. Por tanto, en aplicación de la segunda condición del artículo mencionado anteriormente, será la experiencia de su socio y el grupo empresarial al que pertenece el que acredite su capacidad técnica.

El Grupo IBERDROLA, entendiendo por este a IBERDROLA, S.A. y Sociedades dependientes, es uno de los mayores grupos eléctricos privados del mundo, contando con una dilatada experiencia en actividades eléctricas. En los últimos 15 años ha llevado a cabo una profunda transformación con objeto de hacer frente a los retos del cambio climático y a la necesidad de electricidad



limpia. Hoy es un grupo multinacional que produce y suministra electricidad a cerca de 100 millones de personas en los países en los que está presente: además de en la Península Ibérica, en Estados Unidos (a través de su filial AVANGRID), en Reino Unido (a través de Scottish Power, es líder de renovables en Reino Unido), México, Brasil (NEOENERGIA es la primera eléctrica de Brasil por número de clientes) y en otros países de Europa (en Alemania ha puesto en marcha su primer parque eólico marino y está desarrollando un proyecto en Francia, además de la expansión del negocio comercial en Portugal, Francia e Italia).

A cierre del ejercicio 2017, el Grupo cuenta con más de 13 millones de clientes en el sector eléctrico y 48.447 MW de capacidad instalada, de los que más de un 60% corresponde a energías renovables (29.112 MW), el 29% a ciclos combinados de gas, el 7% a nuclear, el 3% a cogeneración y el 2% restante a carbón, según el detalle siguiente:

	CAPACIDAD INSTALADA (MW)			PRODUCCIÓN NETA (GWH)		
	2017	2016	% Variación 2017 vs. 2016	2017	2016	% Variación 2017 vs. 2016
Nuclear	3.177	3.410	-6,8%	23.248	24.381	-4,6%
Carbón	874	874	0,0%	2.642	3.803	-30,5%
Ciclos combinados de Gas	13.985	13.637	2,6%	54.144	50.892	6,4%
Cogeneración	1.299	1.315	-1,2%	6.853	6.947	-1,4%
Renovables	29.112	27.813	4,7%	50.745	56.443	-10,1%
Eólica terrestre	15.533	14.820	4,8%	33.878	32.162	5,3%
Eólica marina	544	194	180,4%	820	728	12,6%
Hidroeléctrica	12.513	12.377	1,1%	15.320	22.597	-32,2%
Mini-hidroeléctrica	303	302	0,3%	394	686	-42,6%
Solar y otras	219	120	82,5%	333	270	23,3%
<b>TOTAL</b>	<b>48.447</b>	<b>47.049</b>	<b>3,0%</b>	<b>137.632</b>	<b>142.466</b>	<b>-3,4%</b>

De estos datos, en España cuenta con más de 10 millones de clientes en el sector eléctrico y una capacidad instalada de 25.934 MW, de los que un 61% corresponde a energías renovables (15.820 MW), el 22% a ciclos combinados de gas, el 12,3% a nuclear, el 1,4% a cogeneración y el 3,4% restante a carbón, según el detalle siguiente:

	CAPACIDAD INSTALADA (MW)			PRODUCCIÓN NETA (GWH)		
	2017	2016	% Variación 2017 vs. 2016	2017	2016	% Variación 2017 vs. 2016
Nuclear	3.177	3.410	-6,8%	23.249	24.381	-4,6%
Carbón	874	874	0,0%	2.642	2.084	26,8%
Ciclos combinados de Gas	5.695	5.695	0,0%	3.812	3.709	2,8%
Cogeneración	368	364	1,1%	2.607	2.291	13,8%
Renovables	15.820	15.819	0,0%	19.587	30.318	-35,4%
Eólica terrestre	5.752	5.752	0,0%	11.216	11.236	-0,2%
Hidroeléctrica	9.715	9.715	0,0%	7.903	18.325	-56,9%

Minihidroeléctrica	303	302	0,5%	394	686	-42,6%
Solar y otras	50	50	0,0%	74	71	4,6%
<b>TOTAL</b>	<b>25.934</b>	<b>26.161</b>	<b>-0,9%</b>	<b>51.897</b>	<b>62.783</b>	<b>-17,3%</b>

IBERDROLA RENOVABLES ENERGÍA, S.A.U., socio único de IBERENOVA, que a su vez es el socio único de NÚÑEZ DE BABOA, es la sociedad cabecera de negocios del Grupo IBERDROLA que realiza las actividades liberalizadas de generación eléctrica y comercialización de energía eléctrica a través de fuentes de energía renovable y que, en consecuencia, tiene por objeto la realización de toda clase de actividades, obras y servicios relacionados con el negocio de producción y comercialización de electricidad mediante instalaciones que utilicen fuentes de energía renovables, incluyéndose entre ellas, a modo enunciativo y no exhaustivo, la producción hidráulica, eólica, termosolar, fotovoltaica, o a partir de biomasa; producción, tratamiento y comercialización de biocombustibles y productos derivados; y proyecto, ingeniería, desarrollo, construcción, operación, mantenimiento y enajenación de las instalaciones comprendidas anteriormente, ya sean propias o de terceros, los servicios de análisis, estudios de ingeniería o consultoría energética, medioambiental, técnica y económica, relacionados con dicho tipo de instalaciones

Respecto al socio único de NÚÑEZ DE BALBOA, IBERENOVA, cuyo objeto social es la realización de toda clase de actividades relacionados con la producción y comercialización de energía eléctrica mediante centrales de producción que utilicen fuentes de energía renovable, ha producido 1.062,8 GWh en 2017, un 6,62% más que en 2016, según consta en su Informe de Gestión correspondiente al ejercicio anual terminado a 31 de diciembre de 2017. Su cifra de negocio ha aumentado un 2,25% respecto al ejercicio 2016, lo que ha supuesto alcanzar los 83,66 millones de euros. En dicho Informe de Gestión se pone de manifiesto que la Sociedad continuará en 2018 con la explotación de los parques instalados.

En concreto, según datos aportados por la sociedad promotora del Proyecto, IBERENOVA cuenta con una capacidad instalada de 642,17 MW, según el detalle siguiente:

Proyecto	Capacidad instalada (MW)	Tipo de instalación	Ubicación	Puesta en marcha
Peñaflor III	48,99	Eólica	Valladolid	ago-12
Peñaflor IV	48,99	Eólica	Valladolid	ago-12
Alto de la Degollada	50,00	Eólica	Burgos	dic-10
El Coterejón	6,00	Eólica	Burgos	nov-08
Bolaños	24,00	Eólica	Cádiz	sep-08
Venzo	8,00	Eólica	Cádiz	dic-07
Isletes	9,94	Eólica	Cádiz	dic-07
Dos Pueblos	20,00	Eólica	Guadalajara	dic-07
Alburejos	10,00	Eólica	Cádiz	dic-07

Pico Collalbas	30,00	Eólica	Cuenca	dic-06
Campillos	34,00	Eólica	Soria	dic-05
Sierra de Dueña	31,45	Eólica	Salamanca	mar-05
Chambón	33,15	Eólica	Palencia	oct-04
El Teruelo	43,35	Eólica	Palencia	dic-03
Valmediano	34,00	Eólica	Zamora	may-03
Valbonilla	11,10	Eólica	Burgos	abr-03
El Navazo	38,55	Eólica	Burgos	abr-03
Carrasquillo	49,30	Eólica	Palencia	ene-03
Labradas	36,55	Eólica	Zamora	mar-02
Layna	50,00	Eólica	Soria	may-12
Domeño	20,40	Mini-Hidráulica	Valencia	ene-01
Loringuilla	4,40	Mini-Hidráulica	Valencia	2000
<b>Total Capacidad Instalada</b>	<b>642,17</b>			

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 su socio y del Grupo empresarial a que pertenece, según los términos previstos en el artículo 121.3. b) del RD 1955/2000.

Por otra parte, también se daría el cumplimiento de la tercera condición establecida en dicho artículo («*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*») puesto que, previo a la venta NÚÑEZ DE BALBOA a IBERENOVA, según contrato de compra venta de fecha 27 de abril de 2018, su anterior socio único, ECO ENERGÍAS, firmó un contrato con NÚÑEZ DE BALBOA, de fecha 1 de marzo de 2018, con el objeto de que ECO ENERGÍAS lleve a cabo los trabajos y servicios necesarios para dar cumplimiento con lo indicado en la DIA de fecha 17 de noviembre de 2017, en lo que respecta tanto a las fases previas a su ejecución como en su construcción, referente a la implementación de medidas preventivas, correctoras y compensatorias contenidas en dicha DIA. Asimismo, en las estipulaciones del mencionado contrato de compraventa entre IBERENOVA y ECO ENERGÍAS se establece que esta última asumirá la promoción e ingeniería del Proyecto para asegurar su buen fin, hasta obtener todos los permisos, licencias y autorizaciones necesarios para la ejecución del proyecto. ECO ENERGÍAS es una sociedad de nacionalidad española, constituida el 12 de septiembre de 2006, que ha participado desde entonces en proyectos fotovoltaicos en la Comunidad Autónoma de Extremadura, por lo su experiencia en el sector y su participación en el Proyecto desde el inicio del procedimiento de autorización avala también la capacidad técnica de la empresa promotora de las instalaciones.

Por tanto, la capacidad técnica de NÚÑEZ DE BALBOA quedaría acreditada por el cumplimiento de lo especificado en el artículo 121.3.b) del RD

1955/2000, en este caso en lo que respecta tanto a su segunda como a su tercera condición.

#### 4.4.3 Capacidad económico-financiera

Según datos incluidos en el Proyecto para la PSF NÚÑEZ DE BALBOA, fechado en junio de 2016, adjuntado a la solicitud presentada en el MITECO, el presupuesto para la construcción de la PSF en esa fecha, sin actualizar, era de **[Inicio Confidencial] [Fin Confidencial]**

NÚÑEZ DE BALBOA, como sociedad española de responsabilidad limitada, fue constituida con un capital social de 3.010 euros, íntegramente desembolsado y dividido en 3.010 participaciones sociales, acumulables e indivisibles, de un euro de valor nominal cada una de ellas. Su socio único fundador fue ECO ENERGÍAS, que asumió las 3.010 participaciones sociales por su valor nominal conjunto (3.010 euros) que aportó en efectivo.

Las Cuentas Anuales Abreviadas de NÚÑEZ DE BALBOA 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 NÚÑEZ DE BALBOA, 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 NÚÑEZ DE BALBOA, 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 NÚÑEZ DE BALBOA se comprueba que sus cuentas anuales reflejan un pasivo no corriente por importe de 200.000 euros, cuantía incluida en el epígrafe “*Deudas a largo plazo*”, que se corresponde con un préstamo participativo, según contrato de fecha 4 de enero de 2016, préstamo concertado por un importe máximo de 500.000 euros por un plazo de cinco años prorrogables y cuyo prestamista es ECO ENERGÍAS, según la documentación aportada por el propio promotor (“Contrato de préstamo participativo”) así como consta en la Memoria Abreviada adjunta a las Cuentas Anuales correspondientes al ejercicio 2017 depositadas en el Registro Mercantil, donde se indica que «*La sociedad mantiene una deuda con la*

*entidad dominante Ecoenergías del Guadiana, S.A. por importe de 200.000,00 euros en concepto de préstamo participativo». 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.»*

Mediante escritura de fecha 27 de abril de 2018 se elevó a público el “*Contrato de compraventa de participaciones*” por el que ECO ENERGÍAS vende y transmite a IBERENOVA la totalidad de las participaciones de la sociedad NÚÑEZ DE BALBOA con todos los derechos y obligaciones asociados a las mismas. Dichas participaciones se transmiten libres de cargas, trabas, gravámenes, embargos, opciones, derechos de retracto o restricciones sobre su transmisibilidad. El comprador adquiere las participaciones sobre la base de que éstas representan el 100% del capital social de la sociedad NÚÑEZ DE BALBOA y que ésta es la única titular del Proyecto de la PSF NÚÑEZ DE BALBOA, con todos sus activos y derechos. Las partes acuerdan que el precio por la transmisión de las participaciones y su calendario de pago se calcularán según lo establecido en el Contrato de Opción, esto es, **[Inicio Confidencial]** **[Fin Confidencial]**. Por tanto, y como ya se ha indicado anteriormente, el socio único actual de NÚÑEZ DE BALBOA es IBERENOVA.

Por otra parte, este contrato de compraventa recuerda que NÚÑEZ DE BALBOA y ECO ENERGÍAS tenían suscrito un contrato de préstamo participativo con fecha 4 de enero de 2016, habiendo dispuesto hasta la fecha de la firma del contrato de un importe de 230.000 euros. En el contrato de compraventa se establece que ECO ENERGÍAS, como vendedor, cederá a favor de IBERENOVA, como comprador, su posición contractual en el mencionado contrato de préstamo, mediante la firma del correspondiente contrato de cesión y a cambio del reembolso del importe pendiente de amortización, incluyendo los intereses devengados pendientes de liquidación, importe que asciende a los mencionados 230.000 euros y que ha sido abonado al vendedor por parte del comprador en la fecha de firma del contrato de compraventa.

La escritura de compraventa de participaciones incluye el Balance de Situación de NÚÑEZ DE BALBOA cerrado al último día del mes inmediatamente anterior a la fecha de formalización de dicha escritura, y presenta el detalle siguiente:

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

IBERENOVA, socio mayoritario con capacidad total de control sobre NÚÑEZ DE BALBOA, es una sociedad anónima de nacionalidad española cuyo Informe de Auditoría para el ejercicio cerrado a 31 de diciembre de 2017, fechado el 29 de junio de 2018, arroja los siguientes resultados:



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

Vistas las anteriores Cuentas Anuales se comprueba que IBERENOVA cuenta con un patrimonio neto equilibrado. A 31 de diciembre de 2017, el capital social de la Sociedad, totalmente suscrito y desembolsado, está representado por 9.471.462 acciones de 3 euros de valor nominal cada una. El accionista único de la Sociedad es IBERDROLA RENOVABLES ENERGÍA, S.A.U., sociedad cabecera de negocios del Grupo IBERDROLA con domicilio social en España, que realiza las actividades liberalizadas de generación eléctrica y comercialización de energía eléctrica a través de fuentes de energía renovable. Su socio único es IBERDROLA ESPAÑA, S.A.U., sociedad sub-holding del grupo en España que agrupa las participaciones en los negocios relacionados con la energía en España, íntegramente participada por IBERDROLA, S.A., sociedad dominante del Grupo.

Por tanto, en la actualidad, NÚÑEZ DE BALBOA cuenta con un socio único, IBERENOVA, Sociedad participada en un 100% por IBERDROLA RENOVABLES ENERGÍA, S.A.U., sociedad perteneciente al Grupo IBERDROLA. Por ello, también se analizará la capacidad económico-financiera de NÚÑEZ DE BALBOA en función de los resultados del Grupo IBERDROLA al que, finalmente, pertenece. Las Cuentas Anuales Consolidadas del Grupo IBERDROLA correspondientes al ejercicio terminado el 31 de diciembre de 2017, según Informe de Auditoría de fecha 23 de febrero de 2018, arrojan los siguientes resultados:

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

Vistas las anteriores Cuentas Anuales Consolidadas se verifica que, a 31 de diciembre de 2017, el Grupo IBERDROLA cuenta con un patrimonio neto equilibrado. En cada ejercicio se producen movimientos de capital social, tanto aumentos como reducciones, que se corresponden con las distintas ejecuciones aprobadas por la Junta General de Accionistas a través de las cuales se instrumenta el sistema *Iberdrola dividendo flexible*. El número de acciones a 31 de diciembre de 2017 es de 6.317.515.000 de un valor nominal de 0,75 euros cada una, por lo que el capital social suscrito supone 4.738.136.250 euros. El Grupo ha aumentado su cifra de negocios un 8,7% respecto al año anterior, con un beneficio neto del ejercicio un 17% superior al del ejercicio anterior (un 3,7% el atribuido a la sociedad dominante), y cuenta con un saldo de efectivo al final del ejercicio de 3.197.340.000 euros.

Por lo tanto, la Sociedad solicitante, NÚÑEZ DE BALBOA, pertenece a un Grupo societario que presenta una situación económica holgada, lo cual le permitiría prestar el apoyo financiero necesario para la realización del proyecto objeto del presente acuerdo. Por ello, a juicio de esta Comisión, queda suficientemente acreditada la capacidad económico-financiera de NÚÑEZ DE BALBOA, tanto por la propia situación patrimonial de la empresa como por la de su socio único y su pertenencia al Grupo IBERDROLA.

## **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 otorga a PROYECTO NÚÑEZ DE BALBOA, S.L. autorización administrativa previa y autorización administrativa de construcción para la instalación fotovoltaica NÚÑEZ DE BALBOA de 499,082 MW, la subestación eléctrica a 30/400 kV y la línea eléctrica a 400 kV para evacuación, en los términos municipales de Usagre, Hinojosa del Valle y Bienvenida, en la provincia de Badajoz, 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 500 MWp, “PROYECTO NÚÑEZ DE BALBOA, S.L.” EN LAS LOCALIDADES DE USAGRE E HINOJOSA DEL VALLE (BADAJOZ)

#### 1. Características generales

Según el Proyecto de fecha 17 de junio de 2016, el proceso administrativo para obtener la conexión de la PSF NÚÑEZ DE BALBOA se inició en abril de 2012 con la solicitud de acceso a la red de transporte realizada a REE. Se pretende la construcción de una planta solar fotovoltaica de 500 MW de potencia pico en paneles fotovoltaicos, que ocupará una superficie total 943 hectáreas de las cuales 134 pertenecerán al término municipal de Hinojosa del Valle y 809 al de Usagre<sup>16</sup>, en la provincia de Badajoz.

La potencia inicialmente contemplada para la realización del proyecto era de 500 MW de potencia nominal en inversores, pero tras las consideraciones establecidas en el escrito de REE de fecha 25 de mayo de 2018, dicha potencia se ha reducido a 391 MW de potencia nominal en inversores y 500 MWp en potencia de paneles fotovoltaicos.

La planta solar fotovoltaica tendrá una potencia instalada de 499,082 MW considerando ésta como la suma de la potencia de sus paneles fotovoltaicos, según establece en su artículo 4 el RD 413/2014.

Los paneles solares que se utilizarán tienen una potencia pico de 325 Wp. La instalación compuesta por un inversor solar, con todos los paneles solares que se conectan a él, su estructura de soportación y las infraestructuras de baja tensión, cableado cuadros de protección y zanjas para transportar la energía desde los paneles hasta el inversor será denominado campo solar. En el PSF NÚÑEZ DE BALBOA habrá dos campos solares:

<b>Campos tipo</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Inversores</b>	<b>Potencia Total (kW)</b>
Nº 1	1.837,875	179	328.979,63
Nº 2	1.809,60	94	170.102,40
<b>TOTAL</b>		<b>273</b>	<b>499.082,03</b>

Cada campo solar contará con los siguientes elementos:

<sup>16</sup> Estos datos se corresponden con los incluidos en el proyecto de junio de 2006, pero no son los mismos que figuran en la DIA de 17 de noviembre de 2017 donde la alternativa elegida finalmente ocupará una superficie aproximada de 854,822 hectáreas.

<b>Campo tipo Nº1 de 1.837,875 kW</b>	<b>Unidades/Potencia</b>
Panel Solar Fotovoltaico de 325 Wp	5.655 unidades
Número de Módulos por string <sup>17</sup>	29 unidades
Potencia por String	9.425 kW
Nº de string por instalación	195 unidades
Tensión de funcionamiento a 50°C (V)	998
Intensidad punto de máxima potencia (A)	1.686
Potencia del Campo	1.837,875 kW
Inversor solar 1580 kW/680Vac	1 unidad
Mesas de soportación de 87 módulos	65
Superficie de paneles (m <sup>2</sup> )	10.962

<b>Campo tipo Nº2 de 1.809,60 kW</b>	<b>Unidades/Potencia</b>
Panel Solar Fotovoltaico de 325 Wp	5.568 unidades
Número de Módulos por string	29 unidades
Potencia por string	9.425 kW
Nº de string por instalación	192 unidades
Tensión de funcionamiento a 50 °C (V)	998
Intensidad punto de máxima potencia (A)	1.686
Potencia del Campo	1.809,600 kW
Inversor solar 1580 kW/680 Vac	1 unidad
Mesas de soportación de 87 módulos	64
Superficie de paneles (m <sup>2</sup> )	10.793

Estos campos solares se agrupan a su vez en plantas, que serán agrupaciones de uno, dos o tres inversores y su conexión en paralelo a un mismo transformador. Según la agrupación de campo que se ha realizado en el diseño de la instalación, la planta fotovoltaica estará compuesta por 94 plantas, que se distribuyen de la siguiente manera:

<b>Agrupación de inversores</b>	<b>Total Potencia inversores (MVA)</b>	<b>Unidades</b>	<b>Potencia Total (MVA)</b>
3	4,740	86	407,64
2	3,160	7	22,12
1	1,580	1	1,58
<b>TOTAL</b>		<b>94</b>	<b>431,34</b>

<sup>17</sup> String: Módulos fotovoltaicos conectados en serie

El número total de elementos que compondrán la instalación de generación será:

PSF NÚÑEZ DE BALBOA	Unidades/Potencia
Panel Solar Fotovoltaico de 325 Wp	1.535.637 unidades
Número de string	52.953 unidades
Potencia por string	9.425 kW
Total potencia instalación	499.082,03 kW
Inversor solar 1580kW/680Vac	273 unidades
Mesas de soportación de 87 módulos	17.651
Superficie de paneles (m <sup>2</sup> )	2.977.247

La planta dispondrá de una subestación transformadora a 30/400 kV, que se ubicará en el término municipal de Usagre, que se encargará de recibir la energía generada en la planta fotovoltaica a una tensión de 30 kV y elevar la tensión a 400 kV para adaptarla a la tensión de la subestación de Bienvenida (de REE) donde se sitúa el punto de evacuación.

## 2. Instalación Fotovoltaica

### 1.1. Panel solar fotovoltaico

Tal y como se ha indicado, el generador fotovoltaico estará formado por 1.535.637 unidades de módulos fotovoltaicos de silicio policristalino de 325 Wp.

En la siguiente tabla se resumen las características generales tipo para el panel solar fotovoltaico de referencia:

Panel Fotovoltaico	Polisilicio 325 Wp JASolar o similar <sup>18</sup>
Número de células (policristalinas)	72
Potencia máxima	325 W +5.0 W
Eficiencia	16,51%
Tensión punto máxima potencia	37,49 V
Tensión en circuito abierto	46,48 V
Intensidad punto máxima potencia	8,67 A
Intensidad de cortocircuito	9,14 A
Coefficiente de temperatura I <sub>sc</sub> <sup>19</sup>	+0.058%/ °C

Las dimensiones del panel serán:

<sup>18</sup> Datos en Condiciones Estándar de Medida (CEM): temperatura de la célula 25°C, irradiancia 1000 W/m<sup>2</sup> y AM (masa de aire) 1,5.

<sup>19</sup> Coeficiente de temperatura de la corriente en cortocircuito.



Panel Fotovoltaico	Polisilicio 325 Wp JASolar o similar
Longitud (mm)	1.965
Anchura (mm)	991
Grosor (mm)	45
Peso (kg)	26

Cada campo fotovoltaico tendrá las siguientes características:

Parámetro	Cadena de módulos conectados en serie	Campo FV de 1.837,875 kWp
Nº de módulos	29	195
Pm (Wp)	9.425	1.837,875
Vm 50°C (PMP)(U)	998	998
Im(A)	8,56	1.686
Voc(V)	1.339,8	—
Isc(A)	9,06	—
Área (m <sup>2</sup> )	58	10.962

Parámetro	Cadena de módulos conectados en serie	Campo FV de 1.809,6 kWp
Nº de módulos	29	192
Pm (Wp)	9.425	1.809,6
Vm(PMP)(U)	998	998
Im(A)	8,56	1.660
Voc(V)	1.339,8	—
Isc(A)	9,06	—
Área (m <sup>2</sup> )	58	10.793

## 1.2. Estructura de soportación.

Los módulos se instalarán en unas estructuras soportes construidas en acero galvanizado en caliente dimensionada adecuadamente para soportar el peso de los módulos, una velocidad de viento de 144 km/h (contado con la resistencia al viento de los módulos fotovoltaicos instalados) y las sobrecargas de nieve, de acuerdo con lo indicado en la Normativa Básica de la Edificación (NBE).

El diseño, la construcción de la estructura y el sistema de fijación de los módulos fotovoltaicos permite las dilataciones térmicas, sin transmitir las cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos.

La sujeción del módulo fotovoltaico se realiza siguiendo las instrucciones del fabricante, de modo que no se producen flexiones superiores a las admitidas.

La estructura está protegida contra la acción de los agentes ambientales, en concreto, la estructura es de acero galvanizado según norma UNE 37-501 y UNE 37-508.

No se realizarán soldaduras ni taladros sobre las estructuras después de estar galvanizadas. El montaje será con tornillería en acero inoxidable en los orificios de fábrica destinados a tal efecto, evitando de este modo la formación de pares galvanicos y /o efectos de corrosión de la estructura.

Las distancias de separación que se establecerán entre cada tipo de seguidor garantizarán que no haya proyección de sobras entre los seguidores ni de ninguna de las instalaciones auxiliares proyectadas (alumbrado), ni con las instalaciones existentes en el terreno, ni con la línea aérea de media tensión que cruza por el terreno.

Para la obtención de la distancia entre seguidores se ha tenido en cuenta todas las especificaciones relativas a instalaciones fijas del IDAE<sup>20</sup>.

Además, se ha realizado el estudio para que el seguidor tenga la menor sobra posible a lo largo del año, sobre todo cuando el sol tiene su menor elevación, que es en el solsticio de invierno. Para ello, se han determinado por separado la distancia en alineación Sur-Norte y Este-Oeste.

La distancia de las estructuras de soportación es de 6,41 metros para una superficie horizontal, garantizando sobradamente las 4 horas fijadas por el IDAE.

FS Duo es una subestructura de dos soportes para el montaje de módulos fotovoltaicos en huertas solares. La construcción de soportes y los perfiles portantes de módulos son de acero galvanizado en caliente, los elementos de fijación y los tornillos son de acero o bien de acero fino. El sistema puede adaptarse al resultado de la hinca mediante taladros de compensación. Con FS Duo se pueden utilizar módulos con o sin marco, que pueden ser dispuestos de forma vertical, horizontal o con la fijación por apriete combinada. Pueden ser montados de forma adicional accesorios para la gestión del cableado o componentes para la conexión equipotencial interna.

El material de la estructura es acero galvanizado en caliente de 100 micras. Calidad del acero S235JR y espesor 3 milímetros, perfil de acero cuya función

---

<sup>20</sup> La distancia 'd' medida sobre la horizontal entre dos filas de módulos obstáculo de una altura 'h' tal que pueda producir sombras sobre la instalación, deberá garantizar un mínimo de 4 horas de sol en torno al mediodía del solsticio de invierno. Esta distancia 'd' será superior al valor obtenido por la expresión:  $d=h/\tan(61^\circ-\text{latitud})$

es de pilar principal (siendo el material de unión entre el terreno), aluminio EN AW-6005A-T6.

Soluciones estructurales planteadas: Estructura doble poste para módulos fotovoltaicos con marco de aluminio con disposición de módulos en vertical hincada directamente; mesas con inclinación de hasta 30° con respecto a la horizontal; disposición de módulos en vertical: Mesa de 3 filas por 29 columnas (87 módulos FV); distancia libre entre paneles: 2 centímetros; posibilidad de montaje de mesas “planas” e inclinadas en la línea E-O.

El sistema permitirá salvar grandes variaciones de inclinación del terreno (hasta 20 centímetros) entre 2 bastidores adyacentes (siempre y cuando no haya que salvar puntos de inflexión o cambios de dirección ascendente-descendente o viceversa en una misma mesa).

Posibilidad de montaje de mesas con inclinaciones del terreno en línea N-S, manteniendo 30° de inclinación de los paneles con respecto del plano horizontal (para sistema doble poste).

El sistema de fijación en T (exclusivo y pendiente del número del registro de patente a nivel europeo) facilita y reduce el tiempo de montaje y el coste del mismo. Los puntos de fijación del panel serán toda la longitud del mismo, fijados en los extremos de este

El sistema estructural de soportación, está constituido por perfilería y accesorios de Aluminio aleación EN AW-6005A T6, el poste de acero es galvanizado en caliente de 100 micras y la tornillería de la misma en su totalidad en Acero Inoxidable A2-70.

El sistema de fijación permitirá la instalación en las siguientes condiciones de inclinación del terreno:

- Inclinación máxima del terreno, este-oeste 5°.
- Inclinación máxima del terreno norte-sur 35°.
- 

La instalación seguirá el trazado del terreno, las diferencias de altura serán igualadas mediante los pilotes de hincado, la tolerancia de la profundidad es en este caso de +/-100 milímetros.

La fijación de la estructura al suelo se realizará mediante el hincado de perfiles metálicos al suelo, mediante una máquina de hincado y con una profundidad mínima de 1,5 metros. Con esta profundidad se garantiza la estabilidad de la estructura frente a esfuerzo del viento.

Para garantizar la viabilidad del hincado se ha realizado un estudio geotécnico del suelo. Este estudio tiene por objeto determinar si las condiciones del suelo, son adecuadas para realizar esta operación. Se verifica la composición del suelo hasta la profundidad del hincado, para ellos se han realizado calicatas y

pruebas de penetración en el terreno. El resultado de dicho estudio indica que las características del suelo donde se ubicará la planta fotovoltaica son las adecuadas para la realización del hincado.

### 1.3. Inversor

Los inversores utilizados son inversores centrales con una potencia de 1.580 kVA, se aportan datos estándar de un modelo tipo de inversor en este caso de Ingeteam. Se utilizará un inversor de 1.580 kW de potencia nominal cada una de las plantas tipo N°1 y N°2 o similar.

Las características del Inversor son:

<b>INVERSOR</b>	<b>Inversor Central de 1.580 kWn Ingeteam o similar</b>
<b>Valores de Entrada DC</b>	
Rango pot. Campo FV recomendado (kWp)	1.318/1.740
Rango de tensión MPP (V)	915/1.300
Máxima tensión de DC	1.500 V
Corriente máxima DC	2.000 A
Número de entradas DC	15
MPPT	1
<b>Valores de Salida AC</b>	
Potencia nominal AC kW	1.582/1,364
Corriente máxima AC	1.550/1.250
Tensión nominal ac	630 V sistema IT
Frecuencia nominal AC	50/60 Hz
Coseno Ph	+/-0,9
THD	<3%
<b>Rendimiento</b>	
Eficiencia Máxima	99 %
Euroeficiencia	98,70%
CEC	60 W

### 1.4. Dispositivos de protección y seguridad

Las protecciones de la instalación serán las siguientes:

- Interruptor magnetotérmico en el punto de conexión, accesible a la E.D.
- Interruptor diferencial.
- Interruptor automático de la interconexión con relé de enclavamiento accionado por variación de tensión (0.85-1.1 Um o frecuencia (49-51 Hz).

- El rearme de la conexión instalación fotovoltaica-red debe ser automático. - El inversor debe cumplir los niveles de emisión e inmunidad frente a armónicos y compatibilidad electromagnética.
- Las tierras de la instalación fotovoltaica serán independientes de la del neutro de la E.D. y de la de las masas de la edificación. - Debe existir separación galvánica entre la red de distribución y la instalación fotovoltaica

### 1.5. Instalación eléctrica de Baja Tensión

La energía eléctrica se generará en los paneles fotovoltaicos en forma de corriente continua a una tensión de 1.500 Vcc, esta será transformada en corriente alterna trifásica a 680 Vac, salida de los inversores centrales. Esta corriente trifásica será elevada a una tensión de 30.000 V en los centros de transformación, posteriormente la tensión será elevada en una subestación propia hasta una tensión de 400 kV para, mediante una línea de transporte, ser entregada a la red de transporte de REE.

El cableado de la instalación está realizado mediante conductores aislados de 1.800 Vcc, con cubierta de XLPE<sup>21</sup>, es decir, no propagadores de llama, con baja emisión de humos y libre de componentes alógenos.

Características técnicas de los conductores de baja tensión (BT) para interconexión de los *string* con las cajas suma de 1º nivel:

Descripción	Medida
Sección nominal	6-10 mm <sup>2</sup>
Material	Cu
Intensidad máxima admisible	70/96 A
Voltaje	1.5/1.8 kVDC
Diámetro exterior	6,1/7,7 mm
Peso	140 kg/km
Temperatura máxima	120°C
Norma	IEC 60216

Desde las cajas suma de primer nivel se llevará la energía generada directamente hasta el inversor. Las características de los conductores utilizados es la siguiente:

Descripción	Medida
TIPO	XZ1 AL 1.5/1.8 DC
Normas de diseño	IEC 60502-1 IEC 60332-1-2

<sup>21</sup> Polietileno Reticulado



	IEC 60754-1 IEC 60754-2
CONDUCTOR	Aluminio clase 2 según IEC 60228
AISLAMIENTO	XLPE
CUBIERTA EXTERIOR	Poliiolefina termoplástica libre de halógenos
Temperatura máxima del conductor	+90°C
Secciones	150/240 mm <sup>2</sup>
Intensidad máxima admisible (A)	220/290
Diámetro exterior (mm)	25,8/30,5
Peso (kg/km)	765/1.115

Los circuitos estarán protegidos contra sobre intensidades. En el circuito de corriente continua, esta protección se realizará a base de fusibles. En el circuito de corriente alterna esta protección se realizará con interruptores magnetotérmicos calibrados y contra contactos indirectos por interruptores diferenciales.

Para el cableado de los subcampos, se utilizará cable de cobre una sección mínima de 6 mm<sup>2</sup>. Para la interconexión de los cuadros de primer nivel con los inversores se utilizarán conductores de aluminio de sección mínima 150 mm<sup>2</sup>.

Los circuitos también estarán protegidos contra sobre tensiones tanto en el lado de continua como en el lado de alterna, para ellos se instalarán limitadores de sobre tensiones transitorias de primer y segundo grado en todas las cajas suma de corriente continua así como en todos los cuadros.

Para el dimensionamiento de las secciones de los diferentes circuitos se incrementará la potencia total absorbida por cada línea en un 150% según lo establecido en el pliego de condiciones técnicas del IDAE.

Según la MI BT 027 del actual Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, la caída de tensión debe ser inferior al 5,00 % de la tensión nominal en fuerza, pero en este caso utilizaremos el criterio establecido por el Pliego de Condiciones Técnicas del IDAE para instalaciones fotovoltaicas conectadas a red, el cual establece los siguientes límites de caída de tensión máxima:

- Circuito de corriente continua 1,0 %.
- Circuito de corriente alterna 1,0 %.
- Caída de tensión total 2,0 %.

Se adjuntan los cálculos de la caída de tensión en BT en un Anejo al Proyecto.

Las masas de la instalación fotovoltaica estarán conectadas a una tierra independiente de la del neutro de la empresa distribuidora de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como de las masas del resto del suministro.

La energía generada procedente de los *strings* se conducirá hacia las cajas sumas, cuyas características se detallan a continuación:

<b>Caja de serie fotovoltaica Smart Combox 1500V con monitorización</b>
-Número de entradas: 15, 24 ó 36.
-Envoltente Poliester Ip 65.
-Seccionador Manual. (opcional señal digital)
-Fuente de alimentación autónoma o externa (1.000/24 V) Opcional.
-Sobretensiones (Opcional señal digital).
-Protecciones de Comunicaciones RS 485.
-Protecciones de alimentación 220 V.
-Bases portafusibles (Finger safe 15A).
-Fusibles de 15A.
-Prensaestopas Ip67.
-Metacrilato protector eléctrico.
-Equipo de monitorización series.
-Temperatura interna de caja.
-Pegatinas señalizadoras.
-Planos de montaje y mantenimiento.
-Placa de montaje en poliéster aislante.
-Peines conductores de Cobre.
-Bornas Bimetálicas de salida.
-Sistema de anclaje a pared de fábrica.
-3 Puntos de cierre en puerta.

## 1.6. Media Tensión

Las principales características de los cables y accesorios que intervienen en el presente Proyecto son las siguientes:

Categoría de la Red	A
Tensión nominal (Uo/U)	18/30 kV
Tensión más elevada	36 kV
Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo	15 kV
Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia industrial	70 kV

Se utilizarán cables de aislamiento dieléctrico seco, con las siguientes características:

Conductor	Aluminio compacto, sección circular clase 2 UNE 21-022.
Pantalla sobre el conductor.	Capa de mezcla semiconductor aplicada por extrusión.
Aislamiento	Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR).
Pantalla sobre el aislamiento	Una capa de mezcla semiconductor pelable no

	metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre.
Cubierta	Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de compuesto clorados y otros contaminantes

Se selecciona:

Tipo constructivo	Tensión Nominal kV	Sección Conductor mm <sup>2</sup>	Sección pantalla mm <sup>2</sup>
HEPRZ1	18/30	150-630	16-25

Temperatura máxima en servicio permanente 105 °C. Temperatura máxima en cortocircuito t < 5 s: 250 °C.

Las intensidades máximas admisibles en servicio permanente dependen en cada caso de la temperatura máxima que el aislante pueda soportar sin alteraciones en sus propiedades eléctricas, mecánicas o químicas. Esta temperatura es función del tipo de aislamiento del régimen de carga.

Para cables sometidos a ciclos de carga, las intensidades máximas admisibles serán superiores a las correspondientes en servicio permanente. Las temperaturas máximas admisibles de los conductores en servicio permanente y en cortocircuito se especifican en la siguiente tabla:

Tipo de aislamiento	Condiciones	
	Servicio Permanente	Cortocircuito t < 5 s
Etileno Propileno de alto módulo (HEPRZ1)	105	>250

La intensidad admisible de un cable, determinada por las condiciones de instalación enterradas cuyas características se han especificado anteriormente, deberá corregirse teniendo en cuenta cada una de las magnitudes de la instalación real que difieran de aquellas, de forma que el aumento de temperatura provocado por la circulación de la intensidad calculada no dé lugar a una temperatura en el conductor superior a la prevista en el Proyecto.

Los cables estarán debidamente protegidos contra los efectos peligrosos, térmicos y dinámicos que puedan originar las sobreintensidades susceptibles de producirse en la instalación, cuando éstas puedan dar lugar a averías y daños en las citadas instalaciones.

Las salidas de línea de los cuadros de media tensión estarán protegidas mediante interruptores automáticos, colocados en el inicio de la instalación. Las características de funcionamiento de dichos elementos corresponderán a las exigencias del conjunto de la instalación.

En cuanto a la ubicación y agrupación de los elementos de protección de los transformadores, así como los sistemas de protección de las líneas, se aplicará lo establecido en la ITC MIE-RAT 09 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

Entre los diferentes dispositivos de protección contra las sobreintensidades pertenecientes a la misma instalación, o en relación con otros exteriores a esta, se establecerá una adecuada coordinación de actuación para que la parte desconectada en caso de cortocircuito o sobrecarga sea la menor posible.

La protección contra cortocircuitos por medio de interruptores automáticos se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal, que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no dañe el cable.

Los empalmes y terminales serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.). La ejecución y montaje de los empalmes y las terminaciones se realizarán siguiendo el Manual Técnico (MT) correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones del fabricante.

El radio de curvatura después de colocado el cable será como mínimo, 15 veces el diámetro. Los radios de curvatura en operaciones de tendido serán superiores a 20 veces su diámetro. Los cables se alojarán en zanjas de 0,8 m de profundidad mínima y una anchura mínima de 0,35 metros. El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras etc. En el fondo de la zanja y en toda su extensión se colocará una capa de material de la excavación convenientemente cribado con un espesor de 0,05 metros esta capa cubrirá los conductores hasta una altura de 0.10 metros por encima de los conductores y envolviéndolos completamente. Por último, se hace el relleno de la zanja, para lo que se utilizará el material proveniente de la excavación el cual se colocará en capas de 25 centímetros de espesor convenientemente compactadas por medio manuales o mecánicos. Se cuidará que estas capas de tierra estén exentas de piedras o cascotes. Sobre la capa de tierra, y a una distancia mínima del suelo de 0,1 y 0,3 metros de la parte superior del cable se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de los cables eléctricos. Además, para la protección de los conductores se instalará una placa de protección.

Para la puesta a tierra de cubiertas metálicas se conectarán a tierra las pantallas y armaduras de todas las fases en cada uno de los extremos y en puntos intermedios. Esto garantiza que no existan grandes tensiones en las cubiertas metálicas.

En cuanto a los centros de transformación, en la planta solar se instalarán los siguientes:

- 86 centros de transformación de 5.000 kVA de potencia.
- 7 centros de transformación de 3.600 kVA de potencia,
- 1 centro de transformación de 1.600 kVA de potencia
- 

La tensión será elevada en estos centros hasta 30 kV. Estarán distribuidos de manera que se optimice la distancia entre estos y los puntos de generación. Se agruparán en paquetes de dos y tres unidades respectivamente, la conexión entre ellos será en línea, mediante línea subterránea directamente enterrada en el terreno. Las agrupaciones se conectarán o bien directamente a la subestación o a través de un centro suma de Media Tensión desde estos centros suma la energía será transportada hasta la subestación igualmente.

El modelo de centro de transformación elegido es el mb.m de Ormazabal, o similar. Se trata de un centro de transformación prefabricado (IEC 62271-202) compacto metálico de exterior sobre bastidor, de instalación en superficie y maniobra exterior, de reducido impacto visual, construido de serie, ensayado y suministrado de fábrica como una unidad. Se caracteriza por incorporar un conjunto eléctrico compacto tipo agrupado de media tensión, para su utilización en redes de distribución de hasta 40,5 kV.

Los centros de transformación irán colocados sobre una losa de hormigón de unos 200 milímetros de espesor con mallazo de 100 x 100 milímetros y diámetro de malla de 8 milímetros. A dicha losa irá fijado el centro de transformación que dispondrá de los huecos necesarios para las entradas de cable de media y baja tensión.

Datos Técnicos	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aparataje de MT con aislamiento integral en gas de tipo exterior con envolvente metálica independiente con acceso frontal.</li> <li>▪ Transformador de distribución de MT/BT de llenado integral en dieléctrico líquido de hasta 5MVA.</li> <li>▪ Interconexiones de media tensión.</li> <li>▪ Conexión del circuito de puesta a tierra.</li> <li>▪ Bastidor metálico autoportante.</li> <li>▪ Defensa perimetral IP1X de la unidad de transformador.</li> <li>▪ Depósito de recogida de aceite con filtro incorporado.</li> <li>▪ Soporte de cables de baja tensión.</li> <li>▪ Cajón cubrebornas de MT y/o BT sobre el transformador.</li> </ul>	
Características técnicas	
Tensión asignada (kV)	36 kV
Frecuencia (Hz)	50
Potencia del transformador	≤5000



<b>Aparamenta MT:</b>		
Intensidad asignada (A)	400	
Intensidad corta duración (kA/ 1 s)	25	
Clasificación arco interno	Clase IAC AB-20 kA 1s	
<b>Dimensiones exteriores y peso (con transformador)</b>	$\leq 2.500$ kVA	$\geq 2.500$ kVA
Longitud (mm)	2.997	4.925
Anchura del bastidor (mm)	2.296	2.296
Altura (mm)	2.504	2.504
Peso (kg)	1400-2100	2400-3100

Como se ha indicado anteriormente existirán tres potencias de transformadores en la planta, 5.000 kVA, 3.600 kVA y 1.600 kVA.

Las características mecánicas y eléctricas de los transformadores de 5.000 kVA serán las siguientes:

Tipo	5000/36/30 0,680 O-PE
Tensión primaria (V)	30.000
Tensión secundaria en Vacío (V)	680 V
Regulación sin tensión	+/-2.5 +/-5%
Grupo de Conexión	Dyn11
Refrigeración	ONAN (Aceite y refrigeración natural)
Bobinados AT/BT	Aluminio/Aluminio
Tanque	Cuba elástica de Aletas Transformador Hermético de Llenado Integral
Dimensiones	
▪ Largo	3.016
▪ Ancho	2.176
▪ Alto con ruedas	2.651
Aceite (l)	2.968
Peso Total (kg)	11.573

Las características mecánicas y eléctricas de los transformadores de 3.200 kVA serán las siguientes:

Tipo	3200/36/30 0,630 O-PE
Tensión primaria (V)	30.000
Tensión secundaria en Vacío (V)	630 V
Regulación sin tensión	+/-2.5 +/-5%
Grupo de Conexión	Dyn11
Refrigeración	ONAN (Aceite y refrigeración natural)
Bobinados AT/BT	Aluminio/Aluminio
Tanque	Cuba elástica de Aletas Transformador Hermético de Llenado Integral

Dimensiones	
▪ Largo	2.436
▪ Ancho	1.536
▪ Alto con ruedas	2.431
Aceite (l)	1.885
Peso Total (kg)	7.428

Las características mecánicas y eléctricas de los transformadores de 1.600 kVA serán las siguientes:

Tipo	1600/36/30 0,630 O-PE
Tensión primaria (V)	30.000
Tensión secundaria en Vacío (V)	630 V
Regulación sin tensión	+/-2.5 +/-5%
Grupo de Conexión	Dyn11
Refrigeración	ONAN (Aceite y refrigeración natural)
Bobinados AT/BT	Aluminio/Aluminio
Tanque	Cuba elástica de Aletas Transformador Hermético de Llenado Integral
Dimensiones	
▪ Largo	1.876
▪ Ancho	1.236
▪ Alto con ruedas	2.281
Aceite (l)	1.146
Peso Total (kg)	4.231

El transformador se conectará a cada uno de los tres inversores fotovoltaicos mediante conductores de Al RV 0,6/1 kV de 6x(3x240 mm<sup>2</sup>).

El centro de transformación contará con los siguientes elementos de maniobra:

- Extintor 81A-113B.
- Banqueta aislante 36 kV.
- Pértiga 36 kV.
- Cartel de primeros auxilios.
- Insuflador.
- Esquema unifilar del centro.
- Esquema de tierras.
- Instrucciones de servicio.

Para evitar los contactos eléctricos con los transformadores se instalará una protección metálica de malla electrosoldada de 1,8 m de altura, que cubrirá todas las zonas susceptibles de ser tocadas accidentalmente. Se ha optado como celdas de transformador las celdas prefabricadas de 36 kV de Ormazábal o similar. La configuración de celdas utilizadas en los centros de transformación será 1L+1P, 2L+ 1P ó 3L+1P, siendo la 2L+1P (dos celdas de línea y una de protección) la configuración más habitual.

La interconexión de la celda de medida con el transformador se realizará mediante conductor AL DHZ1 3(1\*150 mm<sup>2</sup>) 18/30 kV.

Como se ha indicado, la red de distribución de MT en 30 kV de la planta queda distribuida de la siguiente manera:

1. Instalaciones que se conectan y vierten directamente la energía en la subestación, las cuales se indican a continuación:
  - a) Línea NB.1, que agrupa las instalaciones NB.1, NB.4 Y NB.18 con una potencia de 11,060 MW.
  - b) Línea NB.3, que agrupa las instalaciones NB.3, NB.7, NB.12 con una potencia de 14,220 MW.
  - c) Línea NB.8, que agrupa las instalaciones NB.8, NB.14, NB.13 con una potencia de 14,220 MW
  - d) Línea NB.17 que agrupa las instalaciones NB.17, NB.16, NB.15 con una potencia de 14,220 MW.
  - e) Línea NB.2, que agrupa las instalaciones NB.2, NB.9 con una potencia de 9,48 MW.
2. Seis cuadros de suma de Media tensión donde se agruparán las líneas procedentes de los centros de transformación y que se unirán en el parque. Los centros quedan definidos de la siguiente manera:

Cuadro Suma	Líneas MT	Potencia de Línea (kVA)	Potencia Total (kVA)	Celdas de entrada	Celdas de Salida	Celdas de Protección SSAA
1	2	16.590	33.180	3	1	1
2	3	27.387	82.160	6	1	1
3	3	21.593	64.780	5	1	1
4	3	23.173	69.520	5	1	1
5	2	26.070	52.140	4	1	1
6	3	22.120	66.360	5	1	1

Los elementos que componen los 6 cuadros suma de la planta solar fotovoltaica son los siguientes:

- Edificio Prefabricado tipo PFU 72/27 que alberga en su interior debidamente montado e interconectado:
  - Celdas de salida CPG.0-V
  - Celdas de entrada CPG.0-V
  - Celda de protección de servicios auxiliares (SSAA) CPG.0-F
  - Módulo de Medida en Barras
  - Unidad compacta de Telemando, ekor UCT
  - Controlador de celdas programable, ekor CCP
  - Equipo Rectificador – Batería
  - Transformador 25 kVA 30 kV / 400 V

- Cuadro SSAA

El edificio está formado por paneles de hormigón armado de 80 mm de espesor, conectados mediante uniones mecánicas para conformar un edificio compacto y autoportante con capacidad estructural suficiente para responder a las solicitaciones a las que se ve sometido durante toda su vida útil, incluidas las fases de manipulación, instalación y servicio.

Las celdas de salida CPG.0-V serán celdas GIS de corte en vacío y aislamiento en SF<sub>6</sub>, preparada para una eventual inmersión y de dimensiones máximas 700 milímetros de ancho por 2.425 milímetros de alto por 1.365 milímetros de fondo.

Las celdas de entrada CPG.0-V serán celdas GIS de corte en vacío y aislamiento en SF<sub>6</sub>, preparada para una eventual inmersión y de dimensiones máximas 600 milímetros de ancho por 2.425 milímetros de alto por 1.365 milímetros de fondo.

Las celdas de protección del transformador de servicios auxiliares CPG.0-F serán celdas GIS de aislamiento en SF<sub>6</sub>, preparada para una eventual inmersión y de dimensiones máximas 600 milímetros de ancho por 2.425 milímetros de alto por 1.400 milímetros de fondo.

El módulo de medida de barras es el conjunto de transformadores montados sobre el embarrado general de las celdas.

El sistema de protección y control de los centros estará compuesto por relés electrónicos ekorRPS-DD y ekorRPS-DC asociados a cada una de las posiciones de interruptor automático. Los relés se encontrarán conectados a transformadores de intensidad instalados en los pasatapas de MT. De forma adicional, se encontrarán conectados a los transformadores de tensión instalados en el embarrado del centro para captación de la tensión en MT. Los relés ekorRPS recogerán toda la información asociada a su posición, (aparamenta, medidas, alarmas, etc.), y se conectarán a un bus de comunicaciones RS485 para el envío de la misma a un controlador de celdas ekorCCP.

Una vez realizada la distribución y cálculo de las líneas de Media Tensión en 30 kV que formarán el parque fotovoltaico, se formarán los anillos de media tensión en el mismo, cuyos cálculos en régimen permanente se presentan de forma exhaustiva en el Proyecto.

### **3. Subestación Transformadora a 30/400 kV**

Dentro de las infraestructuras eléctricas necesarias para la conexión de la PSF NÚÑEZ DE BALBOA a la subestación Bienvenida 400 kV de REE, se encuentra la subestación “SET Núñez de Balboa 30/400kV” a realizar en el término municipal de Usagre (Badajoz). La función de esta subestación será la

de recibir la energía generada en la planta fotovoltaica a una tensión de 30 kV y elevar la tensión a 400 kV para adaptarla a la tensión de la subestación de Bienvenida (REE) donde se sitúa el punto de evacuación.

La subestación ha sido diseñada según las siguientes hipótesis:

a) Condiciones ambientales:

- Altura sobre el nivel del mar < 500 m.
- Tipo de zona A según RLAT.
- Temperaturas extremas +50 °C / -15 °C.
- Contaminación ambiental Baja.
- Coeficiente sísmico básico < 0,04 g.
- Línea de fuga 25 mm/kV.

b) Datos de cortocircuito: A efectos de cálculo de esfuerzos térmicos y dinámicos de cortocircuito, se considerará una intensidad de cortocircuito de 50 kA en el parque de 400 kV.

La subestación estará formada por un parque intemperie a 400 kV de simple barra con:

- 1 Posición de línea con medida comprobante.
- 2 Posiciones de transformador de 250 MVA cada una.
- 1 Acoplamiento de barras en 400 kV.
- Edificio de 30 kV. Donde se alojarán las celdas de 30 kV y 5000<sup>a</sup> en las que se agrupará toda la energía generada en el parque. Existirán dos juegos de dichas celdas las cuales estarán unidas a través de un acoplamiento de barras.

La posición de línea estará compuesta por los siguientes elementos:

- 3 Pararrayos unipolares 192 kV, 10 kA, con contador de descargas.
- 3 Transformadores de tensión capacitivos
- 1 Seccionador tripolar de
- 1 Interruptor tripolar SF6
- 3 Transformadores de intensidad

Características básicas de la subestación:

CARACTERÍSTICAS DE LA RED		
Tensión de servicio	kV	400
Tensión más elevada para el material	kV	420
Intensidad de cortocircuito	kA	50
Frecuencia nominal	Hz	50
Estado del neutro lado 30 kV		A tierra a través de resistencia

Estado del neutro lado 400 kV		Rígido a Tierra
-------------------------------	--	-----------------

<b>CONDICIONES DE SERVICIO DE LA INSTALACION</b>		
Tipo de Instalación		Exterior
Temperatura máxima ambiente	° C	+40
Temperatura ambiente mínima	° C	-25
Temperatura ambiente media máxima (24 horas)	° C	+35
Humedad relativa media máxima (24 horas)	%	95
Humedad relativa media máxima (mes)	%	90
Altura máxima sobre el nivel del mar	m	280
Velocidad máxima del viento	km/h	120
<b>CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACION</b>		
Normativa		Según UNE/CEI
Tensión nominal	kV	400
Tensión más elevada para el material	kV	420
Tensión nominal a frecuencia industrial (1m)		
- A tierra y entre polos	kV	630
- A través de la distancia de aislamiento	kV	1.050
Tensión nominal a impulsos tipo rayo (1,2/50 µs)		
- A tierra y entre polos	kV	1.425
- A través de la distancia de aislamiento	kV	1.425±150
Tensión nominal a impulsos maniobra (250/2500 µs)		
- A tierra y entre polos	kV	
- A través de la distancia de aislamiento	kV	
Intensidad nominal	A	4000
Intensidad nominal de corta duración	kA	50
Intensidad dinámica	kA	100
Duración del cortocircuito	s	1
<b>TENSIONES NOMINALES ALIMENTACIONES A LOS CIRCUITOS AUXILIARES Y DE MANDO</b>		
Motores de los accionamientos		
- De los interruptores		125 Vcc(+15%-30%)
- Del sistema de seccionamiento y p.a.t.		125 Vcc (+10%-20%)
Motores trifásicos refrigeración transformadores		400/230 Vac
Sistema de control local		125 Vcc (+10%-20%)
Equipo de mando transformadores		230 Vac
Sistema de control remoto		48 Vcc(+10%-20%)
Resistencias de caldeo		230 Vac(±15%)

Las características básicas de los equipos de 400 kV son las siguientes:



<b>Interruptores</b>	
Nº de polos	3
Instalación	Intemperie
Tensión de ensayo con onda de choque 1,2/50 $\mu$ s (kV cresta)	
• Interruptor cerrado (a tierra)	1425 kV
• Interruptor abierto	1425 (+240)
Tensión de ensayo a frecuencia industrial 50 Hz, 1 minuto, bajo lluvia (kV)	
• Interruptor cerrado (a tierra)	520
• Interruptor abierto	610
Tensión de ensayo con onda de maniobra 250/2500 $\mu$ s, (kV cresta)	
- Interruptor cerrado (a tierra)	1050
Intensidad nominal	4000 A
Medio de Extinción	SF6
Poder de corte nominal de c.c.	50 kA
Poder de cierre nominal de c.c.	78 kA
Duración nominal c.c.	3 seg.
Mando:	
Tipo	Resorte
Cantidad	3

<b>Seccionadores</b>	
Nº de polos	3
Instalación	Intemperie
Tensión de ensayo con onda de choque 1,2/50 $\mu$ s (kV cresta)	
• Interruptor cerrado (a tierra)	1425 kV
• Interruptor abierto	1425 (+240)
Tensión de ensayo a frecuencia industrial 50 Hz, 1 minuto, bajo lluvia (kV)	
• Interruptor cerrado (a tierra)	520
• Interruptor abierto	610
- Interruptor cerrado (a tierra)	1050
Intensidad nominal	3150/4000 A
Intensidad admisible de corta duración (1 s)	50 kA
Sobre intensidad dinámica (valor cresta)	125 kA
Frecuencia nominal	50 Hz
Accionamiento:	
• Cuchillas principales	Eléctrico y manual
• Cuchillas puesta a tierra	Eléctrico y manual

<b>Transformadores de intensidad</b>	
Instalación	Intemperie
Nº de núcleos secundarios	5
Intensidades nominales primarias	3000-2000-1500-1000
Intensidades nominales secundarias	5-5-5-5-5
Longitud mínima de la línea de fuga	25 mm/kV
Frecuencia nominal	50 Hz
Tensión máxima de la red	420 kV
Tensión de prueba frecuencia industrial 1 min	630 kV
Tensión de prueba con onda de choque 1,2/50 µs (kV cresta)	1425 kV
Tensión de prueba con onda de choque 250/2500 µs (kV cresta)	1050 kV
Tensión de ensayo a frecuencia industrial de los arroyamientos secundarios durante 1 minuto (valor eficaz)	3 kV
Tensión soportada entre espiras de un arroyamiento	>4,5
Tipo de aislamiento	Papel-Aceite
Intensidad límite térmica durante 1 s. para todas las relaciones (cresta)	125 kA
Intensidad límite térmica durante 1 s. para todas las relaciones	50 kA
Factor de sobretensión permanente	1,05

<b>Transformadores de tensión</b>	
Instalación	Intemperie
Tensión máxima de servicio entre fases	420 kV
Frecuencia nominal	50 Hz
Relación de transformación nominal (kV)	396:√3/0,110:√3

<b>Pararrayos 400 kV</b>	
Instalación	Intemperie
Tipo	Ozn
Conexión	Fase-Tierra
Tensión nominal	198 kV
Intensidad nominal descarga	10 kA

Las características de los transformadores 30/400 kV son las siguientes:

<b>Transformadores 30/400 kV</b>	
Nº de transformadores	2
<b>CARACTERISTICAS GENERALES</b>	

Servicio	Continuo
Montaje	Intemperie
Dieléctrico	Aceite Mineral
Nivel sonoro máximo con refrigeración (IEC 551)	75 Db(A)
<b>DATOS ELÉCTRICOS</b>	
Número de Fases	3
Número de Bobinados	3
Frecuencia nominal	50 Hz
Refrigeración	ONAN/ONAF
Tensiones asignadas en vacío (kV)	
Primario	410
Secundario	33
Potencia	225/300 MVA
Tensión de cortocircuito	18%(300 MVA)
Componente resistiva de cortocircuito (%)	0,46%
Grupo de conexión	YNa0d11
Tensión más elevada para el material	420 kV
Tensión de ensayo a frecuencia industrial	630 kV
Tensión de ensayo con onda tipo rayo.	1.425 kV
Tensión de ensayo con onda de maniobra	1.050 kV
Niveles de Aislamiento:	
Tensión de ensayo a frecuencia industrial:	
en 30 kV	52 kV
en 400 kV	630 kV
Tensión de ensayo con onda de choque completa:	
en 30 kV	95 kV
en 400 kV	1.425 kV

Las características básicas de los equipos de 30 kV son las siguientes:

<b>Equipos de 30 kV</b>	
Nivel de aislamiento	40,5 kV
Tensión soportada asignada de corta duración a frecuencia industrial Ud:	
• Fase/terra, distancia entre contactos abierta kV	85
• A través de la distancia de seccionamiento kV	90
Tensión soportada asignada de impulso tipo rayo Up:	
• Fase/terra, distancia entre contactos abierta kV	185
• A través de la distancia de seccionamiento kV	220
Frecuencia asignada	50 Hz
Corriente asignada en servicio continuo I <sub>r</sub>	5000 A
<b>Datos de las celdas</b>	
<b>Celda con interruptor de potencia, celda con seccionador</b>	

Corriente asignada en servicio continuo I <sub>r</sub>	2500 A
Corriente admisible asignada de corta duración I <sub>k</sub> , t <sub>k</sub> = 3 s	40 kA
Valor de cresta de la corriente admisible asignada I <sub>p</sub>	100/104 kA
Corriente asignada de cierre en continuo I <sub>ma</sub>	100/104 kA
Corriente asignada de corte en cortocircuito I <sub>sc</sub>	40 kA
<b>Acoplamiento longitudinal, acoplamiento transversal</b>	
Corriente asignada en servicio continuo I <sub>r</sub>	2500 A
Corriente admisible asignada de corta duración I <sub>k</sub> , t <sub>k</sub> = 3 s	40 kA
Valor de cresta de la corriente admisible asignada I <sub>p</sub>	100/104 kA
Corriente asignada de cierre en continuo I <sub>ma</sub>	100/104 kA
Corriente asignada de corte en cortocircuito I <sub>sc</sub>	40 kA
<b>Celda de conexión de cables, celda de medida</b>	
Corriente asignada en servicio continuo I <sub>r</sub>	2500 A
Corriente admisible asignada de corta duración I <sub>k</sub> , t <sub>k</sub> = 3 s	40 kA
Valor de cresta de la corriente admisible asignada I <sub>p</sub>	100/104 kA

Se contará, además, con un transformador de servicios auxiliares (SSAA) alimentado en 30 kV desde las celdas de 30 kV existentes en el edificio de la subestación. Este transformador de SSAA tendrá una potencia de 250 kVA y una relación de transformación de 30/400 kV. La celda del transformador contará con un foso con suficiente capacidad como para recoger todo el aceite del transformador y una rejilla de protección de malla electrosoldada de 1,8 metros de altura, que cubrirá todas las zonas susceptibles de ser tocadas accidentalmente. El acceso desde el exterior se realizará mediante una puerta metálica de lamas, con unas dimensiones de 2,10 x 1,6 metros de ancho.

Las estructuras metálicas para la soportación de la aparatamenta y embarrados estarán formadas por perfiles angulares, con acero S-S75J (s/ CTE DB SE-A) exigiéndole la calidad soldable y llevarán una protección de superficie galvanizada, con un peso en zinc de 5 gramos por dm<sup>2</sup> de superficie galvanizada.

Las características de los tubos utilizados para la interconexión de la aparatamenta serán las siguientes:

<b>Tubos interconexión aparatamenta</b>	
Aleación	AlMgSiO, 5 F22
Diámetros exterior/interior	150/134 mm
Sección	3.456 mm <sup>2</sup>
Peso propio	9,33 kg/m
Momento de inercia	527 cm <sup>4</sup>
Momento resistente	87,8 cm <sup>3</sup>
Módulo de Young	70.000 N/mm <sup>2</sup>
Límite de fluencia	160 N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente de dilatación	0,023 mm/ m°C
Carga de rotura	115,25 N/mm <sup>2</sup>

Intensidad admisible a 85°C	3.375 A
-----------------------------	---------

Las características de los tubos destinados al embarrado principal serán las siguientes:

<b>Tubos embarrado principal</b>	
Aleación	AlMgSiO, 5 F22
Diámetros exterior/interior	150/134 mm
Sección	3.567 mm <sup>2</sup>
Peso propio	9,63 kg/m
Momento de inercia	902,38 cm <sup>4</sup>
Momento resistente	120,32 cm <sup>3</sup>
Módulo de Young	70.000 N/mm <sup>2</sup>
Límite de fluencia	160 N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente de dilatación	0,023 mm/m°C
Carga de rotura	115,25 N/mm <sup>2</sup>
Intensidad admisible a 85 °C	3.430 A

Las características de los aisladores de apoyos serán:

Construcción	Porcelana
Carga de rotura	6.000 N

Como criterios básicos para la determinación de alturas y distancias que se deben mantener en la instalación proyectada, se han tenido en cuenta lo que se especifica en la ITC-RAT 12 y en las normas UNE-EN 60071-1 Y UNE-EN 60071-2. La instalación proyectada se encuadra en el grupo C, instalaciones con tensión más elevada de 245 kV.

La interconexión del transformador de SSAA del autotransformador y la celda de seccionamiento se realizará con cable AL HEPRZ1 + H25 3(1 x 150 mm<sup>2</sup>) 18/30 kV, instalado en el interior de una atarjea.

Los servicios auxiliares de la subestación estarán compuestos por dos sistemas de tensión (corriente alterna y corriente continua). Estos sistemas alimentarán los diferentes equipos de control, protección y medida. Se instalarán cuadros de centralización de corriente alterna y corriente continua en la sala de control, compartimentados de forma independiente. La subestación contará con un transformador de servicios auxiliares que alimentará a su Cuadro General de Servicios Auxiliares, con corriente alterna.

En la sala del transformador de SSAA se instalará una celda de seccionamiento y una celda de protección del transformador de SSAA con fusibles A.P.R. 16 A, desde la que se alimentará al transformador con cable AL HEPRZ1 + H25 3(1x150mm<sup>2</sup>) 18/30 kV. Como sistema de emergencia para el

suministro en alterna a los equipos de la subestación se contará con un grupo electrógeno de 250 kVA.

La función del sistema de servicios auxiliares de corriente alterna será la alimentación de las siguientes cargas: Equipos Rectificador Baterías, Calefacción de la apartamenta, Alumbrado interior y exterior, Sistemas contra-incendios y anti-intrusismo, Ventilación de los transformadores, Pequeños receptores.

El transformador de SSAA de la subestación se instalará en una sala independiente del edificio de control. Se tratará de un transformador trifásicos ONAN, fabricado bajo norma UNE 21428 de 250 kVA con conexión Dyn11 y relación de transformación 33 kV/400 V.

Se dotará al transformador con un relé de protección con las siguientes funciones: detección de emisión de gases del aceite, detección de descenso del nivel de aceite, detección de la presión en la cuba, lectura de temperatura del aceite (contactos de alarma y disparo regulables).

Desde el transformador de SSAA se alimentará a un cuadro general de SSAA, que alimentará directamente a los servicios de corriente alterna de la posición del transformador y del edificio de control y a los equipos de Rectificador-Baterías necesarios para los suministros de corriente continua. Los cables a utilizar en la instalación interior y en las conexiones interiores de los cuadros serán no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los tubos y bandejas utilizados estarán clasificados como no propagadores de llama, de acuerdo con las normas UNE-EN 50.085-1 y 21.1002. En la instalación interior se podrá utilizar cable con aislamiento 450/750 V, ó 0,6/1 kV, con denominación ES07Z1-K(AS) ó RZ1-K(AS), respectivamente, mientras que en la instalación exterior deberán utilizarse cable 0,6/1 kV, con una sección mínima de 6 mm<sup>2</sup>.

La sala de control contará con sus equipos rectificadores-baterías de 125 Vcc 100 Ah, con un margen de empleo de + 10% y – 15% y convertidores 125/48 Vcc. La función del sistema de servicios auxiliares de corriente continua será: Circuitos de mando, indicación de posición y alarmas de la subestación; Circuitos de 1º Protección; Circuitos de 2º Protección; Circuitos de energía para los motores de los accionamientos eléctricos de la apartamenta; Circuitos de comunicaciones y telecontrol.

En cuanto al alumbrado de la planta, el exterior estará constituido por proyectores de Led, con una potencia de 250 W/125 W, mientras que para el interior se utilizaran lámparas fluorescentes estancas IP 65 2 x 36 W. En todas las dependencias se instalarán bloques autónomos de emergencia para asegurar un nivel de iluminación mínimo de 5 lux durante 1 hora en caso de fallo del suministro eléctrico, o un descenso de la tensión por debajo del 70%.

El edificio de control contará con las siguientes instalaciones auxiliares:



- a) Protección contra incendios: El alcance de los sistemas de protección contra incendios tendrá medidas activas como el Sistema automático de detección de incendios mediante detectores iónicos de humo complementado con pulsadores de alarma y señalización acústica y los extintores móviles el interior de 5 kg de CO<sub>2</sub> y en las proximidades del autotransformador donde se instalará un extintor móvil de 25 kg de polvo polivalente, así como medidas de protección pasiva como la compartimentación contra el fuego de las salas de celdas y salas de control con una RF-120.
- b) Protección contra intrusismo: Como medida activa se instalará un Sistema de detección anti intrusismo con detectores de movimiento y como medidas pasivas se instalará un vallado perimetral completo, ventanas exteriores del edificio con enrejado y puertas de entrada al edificio de alto nivel de resistencia.

En cuanto al sistema de puesta a tierra, para la conexión de los equipos y estructuras de la subestación se realizará una malla de tierra que cubrirá toda la superficie de la subestación, con una retícula de 5 x 5,0 metros. La malla de tierra deberá cumplir las siguientes funciones:

- Proteger al personal y equipo contra potenciales peligrosos.
- Proporcionar un camino a tierra para las intensidades originadas por descargas atmosféricas, por acumulación de descargas estáticas o por defectos eléctricos.
- Referenciar el potencial del circuito respecto a tierra.
- Facilitar a los elementos de protección el despeje de falta a tierra.

Se dimensionará de acuerdo con los siguientes datos:

- Intensidad de defecto a tierra: 12 kA
- Duración del defecto: 0,5 segundos
- Tipo de electrodo: malla
- Material del conductor: cobre desnudo 120 mm<sup>2</sup>
- Profundidad 0,8 metros

Las tensiones de paso estarán por debajo de valores admitidos en la ITC-RAT 13.

La malla de tierra estará formada por:

- Electrodo de puesta a tierra que será una malla de cable de cobre de 120 mm<sup>2</sup>, enterrada a una profundidad de 0,8 m. Los conductores en el terreno se tenderán formando una retícula, estando dimensionado de manera que al dispersar la máxima corriente de fallo las tensiones de paso y de contacto estén dentro de los límites admisibles por el presente reglamento (Instrucción MIE-RAT-13).

- Líneas de tierra que serán conductores de cobre desnudo de 120 mm<sup>2</sup>, conectarán los elementos que deban ponerse a tierra al electrodo de acuerdo a las instrucciones generales y particulares de puesta a tierra.

Para la protección de la subestación frente a descargas atmosféricas (frente de onda escarpado tipo rayo), se instalará una red de protección aérea basada en la colocación de pararrayos tipo Franklin sobre los pórticos de amarre y mástiles auxiliares.

Respecto a la obra civil, se realizarán movimientos de tierras para los accesos (revisión del camino de acceso, realizando las actuaciones necesarias para adecuarlos al paso de la maquinaria), se hará el replanteo de las instalaciones (marcado de los ejes principales comprobación de las cotas de altimetría), el desbroce y limpieza del terreno (desbroce del terreno realizando la extracción de toda la maleza, etc., así como la capa de tierra vegetal existente, depositándola en las inmediaciones de la obra para su posterior utilización o, en caso de no utilizarse, llevarla a un vertedero autorizado), las excavaciones hasta alcanzar las cotas y niveles de explanada fijados en todos sus puntos, realizando desmontes o terraplén según los casos), las excavaciones en zanjas y pozos (replanteo de la posición de todas las excavaciones de zanjas, pozos, arquetas, ajustando sus dimensiones a las indicadas en los planos del proyecto de ejecución), la malla de tierra subterránea (se podrá realizar de dos formas, o sobre la plataforma ejecutando la red antes de rellenar toda la plataforma extendiendo toda la red de calces de acuerdo al proyecto y procediendo a realizar las soldaduras “T” o en “X” tipo Cadweld, o realizando zanjas para el tendido de la red de tierra a la profundidad indicada en los planos), el cerramiento con una malla metálica electrosoldada sobre un murete de bloques de hormigón con una altura mínima de 2,2 metros y conectado a la malla de tierra, el drenaje mediante una red de desagüe formada por tubos perforados colocados en el fondo de zanjas de gravas y rellenas de material filtrante adecuadamente compactado, las conducciones de cables de control y potencia protegidas mediante una red de canales de hormigón prefabricado y zanjas enterradas para el tendido de los cables utilizando canales de hormigón armado con tapa metálica galvanizada en los cruces con viales, el abastecimiento de agua mediante un depósito de fibra de vidrio reforzada de 1.000 litros de capacidad con su correspondiente equipo de bombeo, la evacuación de aguas fecales desde el aseo a una fosa séptica construida en plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV), y un depósito enterrado resistente a una temperatura máxima de 120 °C para la recogida del posible aceite vertido desde el autotransformador (realizado de PRFV con resinas ortoftálicas para barrera de refuerzo exterior y resinas bisfenólicas especiales ATLAS 590 para barrera de refuerzo interior; se conectará con la bancada del autotransformador mediante tubos de fibrocemento de 200 milímetros de diámetro; tendrá una capacidad correspondiente al volumen del autotransformador, mayorada en un 30% del volumen de aceite, en la previsión de entrada de agua).

La bancada de autotransformador es una estructura de hormigón armado cuya finalidad es el posicionamiento del autotransformador disponiendo de un cubeto

para contener la posible salida del aceite del mismo. El fondo del foso de la bancada debe tener pendientes hacia una arqueta de salida que se comunica a través de una red de desagüe al depósito de recogida de aceite. La parte superior del foso debe tener una rejilla en la que se coloca una capa de grava gruesa de no menos de 15 cm. El transformador se situará fijo sobre la bancada. Ésta se diseñará como una viga elástica apoyada en el terreno y con una carga uniformemente repartida igual a la presión que ejerce sobre el terreno toda la fundación con una acción de 1,25 veces el peso del autotransformador más el peso propio.

Las fundaciones para soportes de apartamento de intemperie y pórticos serán de tipo "zapata aislada", proyectadas de acuerdo con la naturaleza del terreno. El método de cálculo empleado será el de Sulzberger que confía la estabilidad de la cimentación a las reacciones horizontales y verticales del terreno. No se admitirá un ángulo de giro de la cimentación, cuya tangente sea superior a 0,01 para alcanzar el equilibrio de las acciones que produzcan el máximo momento de vuelco. El coeficiente de seguridad al vuelco, relación entre el momento estabilizador y el momento de vuelco no será inferior a 1,5. Para la ejecución de una cimentación se realizará la excavación hasta el nivel definido en los planos. En el fondo de la excavación se vierte una capa de hormigón de limpieza, hasta el nivel de cimentación requerido. A continuación se dispone la armadura (si la lleva), así como los pernos de anclaje para los soportes y equipos, que tendrán que ser instalados con plantilla. Después se procede al vertido de hormigón en primera fase, dejando 20 cm sin hormigonar desde el nivel superior de cimentación, que se realizarán en una segunda fase. Los pozos de cimentación pueden hormigonarse directamente contra las paredes de la excavación, siempre que sea posible, para no encofrar. El hormigonado de segunda fase se realiza encofrando y rematando las aristas vivas con berenjeno cuando los soportes de los equipos estén montados y nivelados sobre los pernos de anclaje.

Para la realización de los viales interiores de la subestación, se excava hasta el nivel inferior de la cota de la caja del vial, la superficie resultante se compacta, si fuera necesario para el correcto apoyo. A continuación se extenderá un relleno para la formación de sub-base granular con encachado de grava de 15 cm de espesor. Será un material seleccionado formado por zahorras de árido calizo clasificado con cantos en aristas vivas. Después se coloca un bordillo perimetral, realizado con piezas prefabricadas de hormigón colocadas sobre cama de asiento con hormigón en masa. Se extiende una armadura de reparto realizada con mallazo electrosoldado. La solera tendrá un tratamiento superficial con fratasado ejecutada con medios mecánicos, con formación de pendientes, juntas de retracción y dilatación. En función de la pluviometría de la zona los viales podrán llevar o no incorporados unos drenajes lineales paralelos a los bordillos que captan las aguas de lluvia y mantienen la sub-base en las condiciones de humedad y densidad óptimas obtenidas en el proceso de construcción.

El acabado del parque se realiza con extendido de grava de piedra caliza proveniente de machaqueo y su granulometría será de 10 a 25 milímetros de espesor sobre el terreno explanado y nivelado del parque de intemperie. Los materiales a emplear son áridos naturales, o bien áridos procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales. En todo caso están exentos de arcilla, margas y otros materiales extraños.

El edificio de control será de hormigón prefabricado, compuesto por un cerramiento exterior de paneles de hormigón armado con malla doble de acero electrosoldada. La cubierta estará formada por placas de hormigón armadas con mallas electrosoldadas rematadas en su parte superior mediante impermeabilización y en su interior con aislante a base de poliuretano. Los espesores y armados estarán considerados para soportar una sobrecarga de 120 kg/m<sup>2</sup> y la acción debida al empuje del viento de 120 km/h.

El edificio contará con:

- a) Sala de control de la subestación: alberga los siguientes equipos de control y protección de la instalación Armarios de control y protección: Unidad de control de la subestación (SICOP), Equipos rectificador-batería 125 Vcc, Equipos rectificador-batería 48 Vcc, Cuadros de servicios auxiliares c.c., Cuadros de servicios auxiliares c.a., Armarios de comunicaciones. La sala de control de la subestación dispondrá de un suelo técnico de al menos 50 centímetros para permitir el paso de cables de control entre armarios, estos cables de control van en la solera de la sala de control canalizados mediante bandejas. El sistema de ventilación será mediante aire acondicionado y bomba de calor. La iluminación constará de fluorescentes e iluminarias de emergencia. La puerta de salida de la sala de control tendrá dimensiones suficientes para permitir la entrada y salida de equipos que en ella alberga, con dimensiones mínimas de 2 metros de anchura y 2,5 metros de altura, dispondrá de un sistema de enganche que evite los portazos por el viento de la zona.
- b) Sala de celdas y transformador de servicios auxiliares: El forjado de la sala deberá estar dimensionado para soportar las cargas de las celdas, siguiendo las recomendaciones del fabricante. La sala dispondrá de un sotanillo de paso de los cables de potencia que permita el tendido y conexionado de los cables a la celda con los radios de curvatura que marca el fabricante del cable. En esta sala se deberá cumplir lo indicado en la MIE-RAT 14 en lo referente a los pasillos de servicio y maniobra. La altura de la sala de celdas la marcará la propia altura de las celdas con unas dimensiones mínimas de 3 metros en el interior. En el diseño de la sala se tendrá que tener muy en cuenta los anclajes de la celda a la sala. El sistema de ventilación de la sala de celdas será mediante un sistema de renovación de aire de la sala mediante rejillas y extractores. La iluminación de la sala consta de fluorescentes e iluminarias de emergencia. El suelo de la sala de celdas será de hormigón tratado con una resina epoxi, los huecos de llegada de cables

de potencial sótano y los huecos de conexión a la sala de control estarán completamente cerrados mediante dispositivos con resistencia al fuego, para dar estanqueidad al compartimento, en caso de fuego.

- c) Despacho: Existirá de un pequeño despacho para trabajos de comprobación y mantenimiento.
- d) Almacén: Se contará con un pequeño almacén de repuestos para el mantenimiento de la subestación.
- e) Sala del grupo electrógeno: La sala del grupo electrógeno contará con un forjado preparado para el peso del grupo y el del depósito de combustible, la sala dispondrá de un cubeto de recogida en caso de derrame del combustible. El sistema de ventilación de la sala de celdas será mediante un sistema de renovación de aire de la sala mediante rejillas y extractores. La toma de aire del grupo electrógeno se realizará directamente de la sala y la extracción de humos mediante un tubo de escape directamente al exterior. La puerta de salida de la sala grupo electrógeno tendrá dimensiones suficientes para permitir la entrada y salida de equipos que en ella alberga, con dimensiones mínima de 2 metros de anchura y 2,5 metros de altura, dispondrá de un sistema de enganche que evite los portazos por el viento de la zona. La puerta deberá estar insonorizada para evitar el ruido a los trabajadores. La bancada donde se instala el grupo electrógeno se apoyará en el forjado mediante un sistema de muelles que no transmitan la vibración al edificio.
- f) Sala de medida: Se dejará una sala para los equipos de medida de la compañía distribuidora.

## **B. PROYECTO LÍNEA DE EVACUACIÓN 400 KV DEL PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA NÚÑEZ DE BALBOA DE 500 MWp**

El objetivo de este Proyecto, fechado en junio de 2016, es la construcción de una línea eléctrica de 400 kV de simple circuito, cuya finalidad es la evacuación de la PSF NÚÑEZ DE BALBOA.

El trazado definitivo se ha proyectado de manera que su trayectoria sea lo más sencilla posible, buscando en todo momento el mínimo impacto ambiental.

La línea tiene las siguientes características generales:

<b>Característica</b>	<b>Valor</b>
Tensión (kV)	400
Longitud (km)	12,38
Categoría de la línea	ESPECIAL
Zona/s por la/s que discurre	zona B
Velocidad del viento considerada (km/h)	140

Tipo de montaje	Simple Circuito (SC)
Número de conductores por fase	2
Frecuencia	50Hz
Factor de potencia	0,8
Nº de apoyos proyectados	33
Nº de vanos	32
Cota más baja (metros)	523,33
Cota más alta (metros):	599,74

El conductor elegido es de tipo Aluminio-Acero, según la norma UNE-50182, tiene las siguientes características:

Característica	Valor
Denominación	LARL-RAIL
Sección total (mm <sup>2</sup> )	516,8
Diámetro total (mm)	29,59
Número de hilos de aluminio	45
Número de hilos de acero	7
Carga de rotura (kg):	11968
Resistencia eléctrica a 20 °C (Ohm/km)	0,0585
Peso (kg/m)	1,56
Coefficiente de dilatación (°C)	2,11E-5
Módulo de elasticidad (kg/mm <sup>2</sup> )	6422
Densidad de corriente (A/mm <sup>2</sup> )	3,58
Tense máximo (Zona B)	3900 Kg - EDS (En zona B): 22%

El conductor de protección elegido es el siguiente:

Característica	Valor
Denominación	OPGW-48 400KV
Diámetro (mm)	15,3
Peso (kg/m)	0.683
Sección (mm <sup>2</sup> )	80
Coefficiente de dilatación (°C)	1,45E-5
Módulo de elasticidad (kg/mm <sup>2</sup> ):	17845
Carga de rotura (kg)	10160
Tense máximo (ZonaB)	2450 Kg - EDS (En zona B): 20%

El segundo conductor de protección elegido es el siguiente:

Característica	Valor
Denominación	OPGW-48 400KV
Diámetro (mm)	15,3



Peso (kg/m)	0.683
Sección (mm <sup>2</sup> )	80
Coefficiente de dilatación (°C)	1,45E-5
Módulo de elasticidad (kg/mm <sup>2</sup> ):	17845
Carga de rotura (kg)	10160
Tense máximo (ZonaB)	2450 Kg - EDS (En zona B): 20%

Las características de la protección para la prevención de la colisión de la avifauna con líneas eléctricas de alta tensión elegida es la siguiente:

Característica	Valor
Peso de la espiral (kg)	0,683
Distancia entre espirales (m)	10
Peso del manguito de hielo en zona B (m)	1,25
Peso del manguito de hielo en zona C (m)	2,5
Área de exposición al viento (m <sup>2</sup> )	0,018

El Proyecto incluye la relación exhaustiva de las longitudes de los vanos y las cotas de los apoyos que se proyectan para la construcción de esta línea, con 33 apoyos. Todos los apoyos utilizados serán metálicos y galvanizados en caliente, fabricados por IMEDEXSA. 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 serán en Tetrabloque (Cuadrada con cueva). El volumen total de hormigón necesario para la cimentación de los apoyos es de 481,97 m<sup>3</sup>.

Las medidas de prevención contra la electrocución serán de obligado cumplimiento en líneas de 2ª y 3ª categoría ( $V \leq 66\text{kV}$ ), salvo que los apoyos metálicos lleven instalados disuadores de posada de eficacia reconocida por el órgano competente:

- Se evitará en la medida de lo posible el uso de apoyos de alineación con cadenas de amarre.
- En todo apoyo con cadenas de amarre, se aislarán los puentes de unión entre los elementos en tensión.
- Los apoyos con puentes, seccionadores, fusibles, transformadores, etc., se diseñarán de modo que se evite sobrepasar con elementos en tensión las crucetas o semicrucetas no auxiliares de los apoyos.
- En el caso de apoyos con cadena de suspensión en armados en tresbolillo o en doble circuito, la distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no será inferior a 1,5 metros.
- En el caso de apoyos con cadena de suspensión en armados tipo bóveda, la distancia entre la cabeza del fuste y el conductor central no será inferior a 0,88m, salvo que se aisle el conductor central 1m a cada lado del punto de enganche (el aislamiento debe cubrir al punto de engrape).
- Longitud mínima de la cadena de suspensión: 600 mm.
- Longitud mínima de las cadenas de amarre: 1000 mm.

Respecto a las medidas de prevención de la colisión:

- Los nuevos tendidos eléctricos se proveerán de salvapájaros o señalizadores visuales cuando así lo determine el órgano autonómico competente.
- Los salvapájaros o señalizadores visuales se han de colocar en los cables de tierra, siempre que su diámetro no sea inferior a 20 mm. Los salvapájaros o señalizadores se dispondrán cada 10 metros (si el cable de tierra es único), o alternadamente, cada 20 metros, si son dos cables de tierra paralelos.
- En caso de que la línea carezca de cable de tierra, si se hace uso de un único conductor por fase con diámetro inferior a 20mm, se colocarán las espirales directamente sobre dichos conductores. Se dispondrán de forma alterna en cada conductor, y con una distancia máxima de 20 metros entre señales contiguas en un mismo conductor.
- Tamaño mínimo salvapájaros: espirales con 30 cm de diámetro y 1m de longitud, o dos tiras en X de 5x35 cm.
- En la línea se instalarán salvapájaros cada 10 m. en el conductor de protección.

Las cadenas que componen cada apoyo, y que sostienen al conductor están formadas por diferentes componentes, como son los aisladores y herrajes. Para las cadenas de suspensión “simples” se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial, fijadas en el artículo 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T. La configuración elegida es de cadenas simples.

El aislador elegido es:

Característica	Valor
Tipo	U210BS
Material	Vidrio
Paso (mm)	170
Diámetro (mm)	280
Línea de fuga (mm)	380
Peso (Kg)	7,5
Carga de rotura (Kg)	21000
Nº de elementos por cadena	22
Tensión soportada a frecuencia industrial (kV)	730
Tensión soportada al impulso de un rayo (kV)	1725

La longitud de la cadena de suspensión (aisladores + herrajes) será de 4 metros.

Para la cadena de amarre (“dobles”) se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a

frecuencia industrial, fijadas en el artículo 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T. La configuración elegida es de cadenas dobles. El aislador elegido es:

Característica	Valor
Tipo	U210BS
Material	Vidrio
Paso (mm)	170
Diámetro (mm)	280
Línea de fuga (mm)	380
Peso (Kg)	7,5
Carga de rotura (Kg)	21000
Nº de elementos por cadena	22
Tensión soportada a frecuencia industrial (kV)	730
Tensión soportada al impulso de un rayo (kV)	1725

La longitud de la cadena doble de amarre y altura del puente será:

Parámetro de medida	Valor
Longitud total de la cadena (aisladores + herrajes) (m)	4
Altura del puente en apoyos de amarre (m)	4
Ángulo de oscilación del puente (º)	20

Todos los apoyos se conectarán a tierra con una conexión independiente y específica para cada uno de ellos. Se puede emplear como conductor de conexión a tierra cualquier material metálico que reúna las características exigidas a un conductor según el apartado 7.2.2 de la ITC07 del R.L.A.T. De esta manera, deberán tener 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. En ningún caso se emplearán conductores de conexión a tierra con sección inferior a los equivalentes en 25 mm<sup>2</sup> de cobre según el apartado 7.3.2.2 de la ITC07 del R.L.A.T.

Las tomas de tierra deberán ser de un material, diseño, 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.

Además de estas consideraciones, un sistema de puesta a tierra debe cumplir los esfuerzos mecánicos, corrosión, resistencia térmica, la seguridad para las personas y la protección a propiedades y equipos exigida en el apartado 7 de la ITC07 del R.L.A.T.

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.

Según lo establecido en el RD 223/2008, en la ITC-LAT 07 en su punto 5.5, la altura mínima de cruzamiento será de 8,1 metros. En la hipótesis del cálculo de flechas máximas bajo la acción del viento sobre los conductores, la distancia mínima anterior se podrá reducir en un metro, considerándose en este caso el conductor con la desviación producida por el viento.

No existen cruzamientos con otras líneas eléctricas o de telecomunicaciones. Sí existe paralelismo con una línea eléctrica aérea existente, perteneciente a REE. Concretamente, el paralelismo se produce desde el apoyo 162 (el más cercano a la subestación) al apoyo 170 de la línea eléctrica aérea existente. Estos apoyos se encuentran ubicados paralelamente a los apoyos de nuestra línea que van del apoyo 33 (el más cercano a la subestación) al apoyo 24. El Proyecto realiza la comprobación del cumplimiento del RD 223/2008 en cuanto a las distancias mínimas entre ambas líneas eléctricas paralelas, es decir, la distancia entre los conductores de la línea de evacuación y los conductores de la línea eléctrica aérea existente (Distancia mínima  $\geq 1,5 \times$  Altura apoyo más alto).

Para el cálculo de la distancia mínima que debe existir entre los conductores de la línea de evacuación y los conductores de la línea eléctrica aérea REE, que discurre paralelamente, se han considerado los vanos de ambas líneas que son paralelos entre sí, tomando como referencia los apoyos de ambas líneas. El Proyecto ha verificado que para todos los vanos paralelos se cumple la distancia mínima que se pide en el RD 223/2008, es decir, que la distancia entre los conductores de ambas líneas sea como mínimo 1,5 veces la altura del apoyo más alto.

Se ha considerado para dicho cálculo que la posición de los conductores de la línea eléctrica aérea REE es de reposo y la posición de los conductores de la línea de evacuación es desde el punto de mayor desplazamiento, respecto a su posición de reposo, debido a la acción del aire sobre los conductores.

En lo que se refiere al cruce con carreteras locales y vecinales, se admite la existencia de un empalme por conductor en el vano de cruce para las líneas de tensión nominal superior a 30 kV. Según los cálculos sujetos a la normativa vigentes, la altura mínima de cruzamiento será de 10,3 metros, hecho que se cumple en el caso de los cruzamientos de esta línea cuya altura sería de 11,4 metros.

El Proyecto presenta un detalle exhaustivo de los cálculos tanto mecánicos (distancias de seguridad de los conductores al terreno, entre conductores, entre apoyos, cimentaciones, aislamientos, etc.) como eléctricos por circuito (resistencia eléctrica de la línea, reactancia del conductor, densidad máxima admisible, intensidad máxima admisible, potencia máxima a transportar, caída

de tensión, pérdida de potencia, rendimiento de la línea, capacidad media de la línea, etc.), así como de la puesta a tierra de los apoyos.