

ACUERDO POR EL QUE SE EMITE INFORME SOBRE LA PROPUESTA DE RESOLUCIÓN POR LA QUE SE AUTORIZA A SEGUIDORES SOLARES PLANTA 2, S.L., LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA “PARAJE LAS FLOTAS DE LOS ÁLAMOS DE 100 MW”, LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA A 20/132 KV Y LA LÍNEA SUBTERRÁNEA A 132 KV PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TOTANA, EN LA PROVINCIA DE MURCIA.

Expediente nº: INF/DE/129/16

SALA DE SUPERVISIÓN REGULATORIA

Presidenta

D^a María Fernández Pérez

Consejeros

D. Eduardo García Matilla

D^a Clotilde de la Higuera González.

D. Diego Rodríguez Rodríguez

D^a Idoia Zenarrutzabeitia Beldarrain

Secretario de la Sala

D. Miguel Sánchez Blanco, Vicesecretario del Consejo.

En Barcelona, a 20 de diciembre de 2016

Vista la solicitud de informe de la Dirección General de Política Energética y Minas sobre la Propuesta de Resolución por la que se autoriza a Seguidores Solares Planta 2, S.L., la instalación fotovoltaica “Paraje Las Flotas de los Álamos de 100 MW”, la subestación eléctrica a 20/132 kV y la línea subterránea a 132 kV para evacuación de energía eléctrica, en el término municipal de Totana, en la provincia de Murcia, 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 29 de junio de 2012, Seguidores Solares Planta 2, S.L. (en adelante SS PLANTA2) presentó ante el Área de Industria y Energía de la Delegación del Gobierno en la Región de Murcia solicitud de Autorización Administrativa del Proyecto “Instalación de Planta Solar Fotovoltaica de 100 MW para generación de energía eléctrica en Régimen Ordinario”.

Con fecha 15 de octubre de 2012 tuvo entrada en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura,

Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) la documentación inicial del Anteproyecto Instalación Fotovoltaica Paraje Las Flotas de los Álamos de 100 MW (en adelante, ISF FLOTAS DE LOS ÁLAMOS) en Totana (Murcia). Con fecha 12 de febrero de 2013, la mencionada Dirección General estableció un periodo de consultas a instituciones y administraciones previsiblemente afectadas, para determinar el alcance del estudio de impacto ambiental y señalar las implicaciones ambientales del Anteproyecto.

SS PLANTA2 solicitó ante el Área de Industria y Energía de la Delegación del Gobierno en Murcia, con fecha 28 de enero de 2014, Autorización Administrativa y declaración de impacto ambiental (DIA) del Anteproyecto de la planta fotovoltaica con subestación de 100 MW, así como de la línea subterránea de alta tensión a 132 kV para evacuación. (Según consta en informe de Delegación del Gobierno en Murcia de fecha 25/07/2014).

Con fecha 27 de febrero de 2014, la citada Área publicó en el Boletín Oficial del Estado (BOE) número 50 el anuncio por el que se somete a información pública la solicitud de autorización administrativa y declaración de impacto ambiental del proyecto de planta fotovoltaica con subestación de 100 MW y línea subterránea de alta tensión a 132 kV para evacuación, en el Paraje Las Flotas de los Álamos, en Totana (Murcia). Además, con fecha 4 de marzo de 2014 también fue publicado en el Boletín Oficial de la Región de Murcia número 52.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 9.3 del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, la mencionada Área había solicitado informe a varios organismos durante la fase de consultas previas, por lo que, con fecha 17 de septiembre de 2014, tuvo entrada en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural el expediente de información pública que incluye el estudio de impacto ambiental, las alegaciones y los informes de las administraciones públicas consultadas que han emitido durante ese periodo y la respuesta del promotor a las mismas.

El Director del Área de Industria y Energía de la Delegación del Gobierno en Murcia emitió, con fecha 25 de julio de 2014, informe a la solicitud de SS PLANTA2 de autorización administrativa y DIA y aprobación del proyecto ISF FLOTAS DE LOS ÁLAMOS y de la línea subterránea de alta tensión a 132 kV para evacuación, procediendo a dar traslado del expediente administrativo a la Dirección General de Política Energética y Minas (DGPEM).

Mediante Resolución de 29 de julio de 2015 (publicada en el BOE de 21 de agosto de 2015) de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente del MAGRAMA se formula DIA favorable a la realización del proyecto ISF FLOTAS DE LOS ÁLAMOS, siempre y cuando se autorice en la denominada alternativa 4 para la ubicación y perímetro (delimitación de la actuación por el espacio protegido con corredor ecológico), la alternativa 3 en cuanto a la tecnología (parque solar sin seguidores) y la alternativa 2 para la línea de evacuación (soterrada) y en las condiciones deducidas del proceso de evaluación y señaladas en la propia resolución.

1.2. Informes sobre la influencia en la red de transporte

Con fecha 5 de marzo de 2014, Red Eléctrica de España, S.A.U. (REE) emitió informe relativo a la solicitud de Acceso a la Red de Distribución con influencia sobre la Red de Transporte para la planta fotovoltaica objeto de este acuerdo promovida por SS PLANTA2 (100 MW) con afección a Totana 400 kV. En dicho Informe se analiza la solución de conexión a la red de distribución de la generación procedente de la ISF FLOTAS DE LOS ÁLAMOS, que se llevaría a cabo en el nudo Totana 132 kV, subyacente al nudo de la red de transporte Totana 400 kV, con conexión final a éste mediante un transformador de distribución —no transporte— 400/132 kV de 450 MVA, existente en dicha subestación. La conexión estará condicionada a la puesta en servicio de la futura transformación 400/132 kV en la subestación Carril, así como a la repotenciación de la línea de 132 kV Carril-Hípica.

REE indica que, tanto según el estudio de capacidad de la red de ámbito *zonal*, como respecto al ámbito *nodal*, la instalación analizada resultaría técnicamente viable¹. Por otra parte, en escrito de Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U., de fecha 25 de abril de 2014, recibido por SS PLANTA2 el 8 de mayo de 2014, la distribuidora considera aceptado el punto de conexión propuesto e informa que procederá a preparar un convenio para la ejecución de las instalaciones a realizar. (Ambos informes se desarrollan más adelante en el punto “4.1.3 Incidencia en la operación el sistema”).

1.3. Solicitud de informe preceptivo

Con fecha 26 de julio de 2016 ha tenido 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 ISF FLOTAS DE LOS ÁLAMOS, la subestación eléctrica a 20/132 kV y la línea subterránea de evacuación a 132 kV, así como la documentación necesaria según establece el Capítulo II del Título VII del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, entre otras: a) el Anteproyecto de la instalación fotovoltaica y de la subestación de transformación 20/132 kV—se incluye una síntesis de su contenido como Anexo I a este informe—, incluyendo ambos Memoria, Presupuesto, Planos y Estudios en cuanto al impacto sobre el entorno al implantar la instalación y sobre su desmantelamiento; b) documentación aportada para la acreditación de la capacidad técnica, económico-financiera y legal de la empresa promotora del Anteproyecto; 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 Murcia, y e) Resolución por la que formula DIA favorable al Anteproyecto.

¹ REE advierte no obstante, como es habitual en estos informes, que las posibilidades de evacuación expuestas para la planta solicitada no deben entenderse como garantizadas por REE, puesto que el estudio realizado se limita a una evaluación indicativa sujeta, en todo caso, a las posibilidades efectivas de producción que determine REE en la ejecución de la operación en tiempo real.

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 particular, el Título V («*Procedimientos y registros administrativos*»).
- Texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Anteproyectos, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2008², de 11 de enero (en adelante TRLEIA).
- 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).

² Derogado por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental; no obstante, se menciona tanto en el Anteproyecto como en la declaración de impacto ambiental del mismo, puesto que su tramitación se inició antes de la entrada en vigor de la mencionada Ley 21/2013.

- 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 SS PLANTA2 ha presentado solicitud de autorización administrativa para las instalaciones (ISF FLOTAS DE LOS ÁLAMOS, la subestación eléctrica a 20/132 kV y la línea subterránea de evacuación a 132 kV, esta última también de propiedad de SS PLANTA2 y de uso exclusivo de la ISF, para su conexión a la red de distribución), y que el expediente ha sido incoado en el Área de Industria y Energía de la Delegación del Gobierno en Murcia. 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 el TRLEIA, e indica que dicha Área de Industria y Energía emitió informe respecto al Anteproyecto, con fecha 25 de julio de 2014.

Asimismo informa que, mediante Resolución de 29 de julio de 2015 de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente del MAGRAMA, obtuvo DIA favorable, sometida a la puesta en práctica de las medidas preventivas, correctoras y del programa de vigilancia ambiental establecido en la misma.

También se indica en la Propuesta que Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U. comunicó a SS PLANTA2, con fecha 25 de abril de 2014, que consideraba aceptado el punto de conexión en el ámbito nodal de la subestación transformadora de Totana 400/132/20 kV, así como el Operador del Sistema emitió informe de viabilidad de acceso, con fecha 5 de marzo de 2014, en el que consideraba técnicamente aceptable el acceso de la instalación a la red de distribución.

La Propuesta describe las principales características de la central: se trata de una planta fotovoltaica de tipo suelo, en estructura fija (sin seguimiento), con una potencia pico de 120,42 MWp y una potencia de inversores de 100 MW, emplazada en el término municipal de Totana, en la provincia de Murcia; la subestación de transformación 132/20 kV, ubicada en Totana, contiene una configuración de tres posiciones, de las cuales una es de línea y dos de transformación; la línea eléctrica subterránea a 132 kV de evacuación tiene como origen la subestación transformadora 132/20 kV de la instalación fotovoltaica, discurriendo su trazado hasta la subestación transformadora de Totana 400/132/20 kV, propiedad de Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U., y se trata de una línea de corriente alterna trifásica de aproximadamente un kilómetro de longitud.

Por otra parte, la Propuesta indica que SS PLANTA2 deberá cumplir todas las condiciones impuestas en la DIA, y las que en la Resolución de autorización

administrativa de construcción pudieran establecerse, así como las normas técnicas y procedimientos de operación que establezca el Operador del Sistema. Además, SS PLANTA2 presentará, antes de transcurridos 24 meses, el Proyecto de Ejecución de la instalación que se autoriza, que deberá estar elaborado conforme a los Reglamentos técnicos en la materia, y en forma de separata aquellas partes del proyecto que afecten a bienes, instalaciones, obras, servicios o zonas dependientes de otras Administraciones, organismos o empresas de servicio público o de servicios de interés general para que éstas establezcan el condicionamiento técnico procedente. Si transcurrido dicho plazo SS PLANTA2 no hubiera solicitado la autorización administrativa de construcción de dicho proyecto de ejecución, la autorización caducaría.

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 CO₂ 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.

En la configuración de la instalación objeto de acuerdo, según se manifiesta en el Anteproyecto presentado, se ha buscado la optimización de su diseño para proporcionar la mayor cantidad de energía al menor coste. Para ello, por una parte se ha optado por aquel tipo de módulo que presente un mejor compromiso entre un coste económico lo más reducido posible y un mayor grado de eficiencia energética, lo que implica una menor superficie a ocupar sobre el terreno. La reducción de la superficie empleada se traduce directamente en una minimización de la huella ecológica que originará la instalación fotovoltaica sobre el terreno en el que se asentará; el Anteproyecto presentado estima que la superficie que ocuparán los módulos será de 70,59 hectáreas, es decir, es inferior a la mitad de la superficie total de la parcela donde se ubicará la instalación. Además, se ha optado por colocar módulos de silicio policristalino de 300 Wp, considerando que las células policristalinas fabricadas en serie tienen un grado de eficiencia modular de entre el 11% y el 15%.

Por otra parte, respecto a las estructuras que sustentarán los módulos fotovoltaicos, considerando el elevado coste de las estructuras para seguimiento solar, sus costes de mantenimiento, así como el hecho que se precisarían la ejecución de cimentaciones con hormigón para la sustentación de las mismas, se ha optado por seleccionar una estructura metálica fija, inclinada 27º respecto a la horizontal para optimizar la captación de radiación solar, que quede anclada mediante el hincado de fustes metálicos directamente al suelo sin necesidad de realización de cimentaciones. Además, serán estructuras prefabricadas, sistema que permitirá la reducción de los tiempos de montaje, optimizando la construcción para minimizar el impacto ambiental neto de la implantación de la planta solar.

4.1.2 Condiciones de seguridad

La redacción del Anteproyecto responde a la finalidad de cumplimentar el proceso administrativo y exponer de forma básica las condiciones legales, técnicas y de seguridad que deberán reunir los diversos elementos que integran la actividad para cumplir con la normativa vigente. Entre sus objetivos, se cita *“justificar los elementos que componen esta instalación, fijar las características técnicas y de seguridad que deberán cumplir los materiales, tipo y unidades de los mismos”* y *“dar a conocer a la Administración los elementos y medidas de seguridad y protección que se adoptarán”*.

El Anteproyecto hace referencia a un listado exhaustivo de legislación española, autonómica y local, atendiendo a códigos y normas de diseño, ingeniería, materiales, fabricación, construcción, montaje, inspección y realización de pruebas, entre otros: el Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación; las Órdenes de 6 de julio y 18 de octubre de 1984 por la que se aprueban las Instrucciones Técnicas complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (denominadas MIE-RAT), y el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

Los equipos y sistemas incluidos en el Anteproyecto son conformes a las directrices y criterios establecidos por la legislación aplicable en materia de seguridad e higiene en el trabajo, ajustándose a las normas técnicas de seguridad según lo previsto en la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, para las instalaciones de producción, transporte y distribución de energía, y sus desarrollos posteriores.

No obstante lo anterior, se hace notar que respecto a las medidas de seguridad en el trabajo, el Anteproyecto no ha incluido de forma específica un Estudio de Seguridad y Salud cuyas previsiones sirvan de base para el desarrollo del

correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en función de su propio sistema de ejecución de obra.

El Anteproyecto incluye numerosos cálculos en cuanto a la seguridad de la estructura fotovoltaica prevista, por una parte respecto a los materiales empleados en su construcción, en acero galvanizado en caliente (se habrá de cumplir la norma UNE EN ISO 1461) y por otra en cuanto a las cargas previstas sobre la estructura: carga gravitatoria debida al peso de los módulos fotovoltaicos (28 kg) y a la carga del viento (considerando una velocidad del viento de 27 metros/segundo y ángulo de inclinación de los paneles fotovoltaicos de 27°), llevando a cabo el estudio bajo dos hipótesis: que el viento sea frontal (empuja la placa hacia abajo) o que sea trasero (empuja la placa hacia arriba). Con todo ello se obtienen unos coeficientes de seguridad para los diferentes tipos de cargas y se analizan dos escenarios: que la carga gravitatoria y el viento sean fuerzas con el mismo efecto o que ambas cargas tengan efecto contrario siendo el viento el efecto predominante. Posteriormente se realiza un análisis de los diferentes elementos de la estructura fija para determinar las tensiones y desplazamientos de los nodos y los elementos y comprobar si en algún punto se superan las tensiones límite de cada material, la tensión elástica y de rotura, llegando a la conclusión de que los elementos que conforman la estructura soportan sobradamente las cargas que se prevé habrá de soportar.

Por lo que respecta a la descripción incluida en el Anteproyecto de la subestación de transformación 132/20 kV, lleva a cabo una exhaustiva descripción de cada uno de sus elementos y del cumplimiento por parte de los mismos de la normativa de seguridad establecida en las normas UNE, CEI³ e instrucciones MIE-RAT del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación bajo las cuales han de estar construidas, del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (Real Decreto 223/2008). Como cerramiento de la subestación se construirá un vallado metálico de una altura de 2,3 m. sobre el terreno, formado por una malla rematada en su parte superior con alambre de espino, fijado sobre postes metálicos colocados cada 2,5 m.

De acuerdo con lo establecido en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, se dispondrá de una puesta a tierra de servicio y una de protección que conformarán la instalación de tierra general. Al amparo de lo establecido en el punto 6.3 de la MIE-RAT 13, para los neutros de BT se dispondrá de una toma de tierra separada de la general. Bajo el solado de la subestación se dispondrá de un mallazo de cable de cobre desnudo de 95 mm² de sección del que partirán las correspondientes derivaciones hasta el exterior. A este anillo irán conectadas las picas de acero-cobre de 2 m y 18,3 mm de diámetro, así como las tierras de servicio y protección. Como tierra de

³ CEI: Comisión Electrotécnica Internacional, más conocida por sus siglas en inglés IEC (*International Electrotechnical Commission*).

protección de la subestación se dispondrá de una red de tierras superiores desde los latiguillos de salida de malla hasta todas las masas y polos de puesta a tierra. A este circuito se conectarán todos los chasis y bastidores de los aparatos de maniobra, las envolventes de los conjuntos de armarios metálicos, las columnas, soportes, pórticos, los blindajes metálicos de los cables, las carcasas de transformadores, y todas las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente. Por el exterior de los paramentos interiores de la caseta se dispondrá un circuito colector, al que se conectarán todos los bastidores de las celdas y todas las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente. Sin embargo, no se unirán las rejillas y puertas metálicas de la caseta si son accesibles desde el exterior.

Los secundarios de los transformadores de medida, los pararrayos autovalvulares y los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra irán conectados a tierra de servicio, que unida con la protección conformará el sistema de tierra general.

El neutro de BT del transformador de servicios auxiliares se conectará a una tierra independiente con objeto de evitar tensiones peligrosas en BT como consecuencia de faltas en la red de alta tensión.

En cuanto a la protección contra incendios en el exterior de la subestación, se ha previsto la construcción de un foso de recogida de refrigerante para los transformadores, que tendrá capacidad suficiente para contener en su interior la totalidad del aceite refrigerante de los transformadores, del que saldrán tubos de 200 mm de hormigón con una ligera pendiente de un 2% en el sentido de descarga del líquido. En la caseta se dispondrá de extintores y sistema de detección de incendios.

Como medidas de seguridad adicionales, en el centro de distribución se dispondrá de banqueta y guantes para una tensión nominal de 24 kV, de alumbrado de emergencia y placas de señalización de peligro eléctrico y primeros auxilios, y en el exterior de la subestación se contará con señalización mediante rótulos indicativos de peligro eléctrico en los lugares adecuados y placas de primeros auxilios.

Para dotar al recinto de alumbrado de emergencia se instalarán equipos autónomos de emergencia que se encenderán automáticamente al producirse un corte en la línea de alumbrado o cuando su tensión de alimentación se reduzca al 70% de su valor nominal.

Para proteger la instalación contra las sobretensiones de origen atmosférico u otra causa, además de las autoválvulas previstas para los transformadores de potencia, se ha proyectado el montaje de un pararrayos con cabezal piezoeléctrico, para un radio de 40 metros, montado sobre pértiga y conectado al pórtico de barras.

Por otra parte, el Anteproyecto cumple con lo establecido en el vigente Reglamento (Instrucción Complementaria MIE-RAT 14) respecto a la anchura

de los pasillos de servicio, que será suficiente para permitir la fácil maniobra e inspección de las instalaciones, así como el libre movimiento por los mismos de las personas y el transporte de los aparatos en las operaciones de montaje o revisión. En las zonas accesibles, la línea de contacto del aislador de cualquier elemento en tensión con su zócalo puesto a tierra estará situado a una altura mínima sobre el suelo de 230 cm., caso del Anteproyecto en que todas las alturas son superiores a dicho valor, por lo que no será necesario establecer sistemas de protección adicionales.

Con objeto de evitar los contactos accidentales desde el exterior del cierre del recinto de la instalación con los elementos en tensión, deberán existir entre estos y el cierre las distancias mínimas de seguridad, que se cumplen según los datos expuestos en el Anteproyecto (véase Anexo I).

La planta solar contará con sistemas de seguridad, con detección, videovigilancia y conexión remota con Central Receptora.

4.1.3 Incidencia en la operación del sistema

En escrito de fecha 5 de marzo de 2014, REE informa sobre los aspectos más relevantes en relación con el acceso y la conexión a la red de distribución con influencia sobre la red de transporte de la instalación objeto de informe, en el nudo de la red de distribución "Totana 132 kV", con afección a Totana 400 kV (se materializaría en el nudo Totana 132 kV, subyacente al nudo de la red de transporte Totana 400 kV con conexión final a éste mediante un transformador de distribución, no transporte, 400/132 kV de 450 MVA existente en dicha subestación), indicando que la conexión de la instalación estará supeditada a la puesta en servicio de la futura transformación 400/132 en la subestación Carril y la repotenciación de la línea 132 kV Carril-Hípica.

A este respecto REE informa que, a esa fecha, Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U. había cumplimentado la tramitación de los procedimientos de acceso y conexión en la subestación Carril 400 kV para la mencionada unidad de transformación, si bien estaba pendiente la firma del Contrato Técnico de Acceso, trámite necesario para considerar el procedimiento de conexión terminado.

Para la valoración de las posibilidades de conexión, REE ha llevado a cabo los estudios de capacidad de la red de ámbito zonal y nodal, alcanzando las siguientes valoraciones de capacidad para el escenario de red analizado en el horizonte 2016⁴:

- En el ámbito *zonal* con influencia sobre el nudo solicitado (que integra la generación situada en la Región de Murcia o comunidades adyacentes con

⁴ A este respecto, debe tenerse presente que el informe de REE es previo a la Orden IET/2209/2015, de 21 de octubre, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 16 de octubre de 2015, por el que se aprueba el documento de Planificación Energética. Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020.

evacuación sobre los nudos de la red de transporte de la Región de Murcia) la máxima capacidad de conexión que se ha validado como aceptable corresponde a 1.513 MW que sería técnicamente aplicable a la generación de régimen especial⁵ no eólica o tecnologías análogas, caso de la instalación objeto de informe.

- En el ámbito *nodal* de Totana 400 kV, resultaría técnicamente aceptable una producción adicional de 100 MW de generación no eólica no gestionable — caso de la generación fotovoltaica solicitada⁶.

Por tanto, la conexión de la instalación resultaría técnicamente viable, si bien las posibilidades de evacuación no deberán entenderse como garantizadas por REE puesto que el estudio se limita a una evaluación indicativa y sujeta las posibilidades efectivas de producción que determine REE en la ejecución de la operación en tiempo real, contexto en el que, ante la incertidumbre derivada de los distintos escenarios verosímiles, se valorará la necesidad de dotación de mecanismos de teledisparo de grupo a la nueva generación.

En todo caso, deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones de carácter general y los condicionantes que se indican a continuación para el potencial uso compartido por los productores que utilicen el nudo de Totana 400 kV:

- La comunicación de capacidad suficiente se realizará según lo establecido en el artículo 63 del RD 1955/2000, si bien, conforme a lo establecido en el artículo 52.3 de dicho Real Decreto, 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.
- La capacidad de evacuación máxima admisible prevista en el nudo podría ser inferior a la magnitud global de las peticiones de acceso existente sobre dicha zona. La capacidad de evacuación efectiva, que varía en función de las condiciones reales de operación existentes en cada instante, podría dar lugar a instrucciones desde el Centro de Control Eléctrico (CECOEL) de REE para la reducción de la producción.

Por último, el escrito de REE informa que para la puesta en servicio de las instalaciones de producción y de conexión a la red de distribución por su

⁵ En la actualidad actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos

⁶ En el escrito de REE de fecha 5 de marzo de 2014, se incluye como anexo el “Informe sobre capacidad para generación de régimen especial (de aplicación técnica para tecnologías homólogas en régimen ordinario). Valoración para Totana 400 kV” en el que se indica que, según el análisis de potencia de cortocircuito, aplicable por el carácter no gestionable de la generación, resultaría técnicamente aceptable una producción adicional de 100 MW en el nudo Totana 400 kV, así como bajo el análisis de flujo de cargas en las condiciones de disponibilidad del P.O.12.1. y según los estudios de estabilidad también validarían como aceptable el comportamiento en régimen dinámico para 100 MW adicionales de generación no gestionable en Totana 400 kV (aplicable a la generación fotovoltaica).

afección sobre la red de transporte deberán observarse los requerimientos normativos vigentes y, en particular, lo establecido en el P.O.12.2 (especialmente apartado 7) y P.O. 3.8 (apartado 4.2), tales como la firma de los contratos técnicos de acceso, el cumplimiento de los requisitos del reglamento de puntos de medida en cuanto a las características de la instalación de medida, verificaciones de los equipos de medida, alta en el concentrador principal, recepción de medidas, alta de las telemidas en el sistema de tiempo real a través del CECOEL, así como la cumplimentación de la información requerida a las instalaciones según establece el P.O. 9.

Posteriormente, en escrito de Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A. de fecha 25 de abril de 2014, en cuanto a las aclaraciones requeridas por SS PLANTA2 respecto a los condicionantes de la conexión, se indica que para la potencia total de conexión solicitada no es posible suprimir la condición establecida en cuanto a "*refuerzos necesarios de la red de distribución*" ya que la nueva transformación 400/132 kV en la subestación de Carril es imprescindible de cara a evitar posibles disparos en cadena de la red de 132 kV que une Totana con El Palmar en caso de avería bien en el transformador de Totana, bien en su conexión con la red de transporte. Asimismo, considera que la subestación de Carril estará en servicio previsiblemente con anterioridad a la construcción de los refuerzos que precisa la conexión de la planta fotovoltaica pero, incluso si no fuera así, Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A., una vez que SS PLANTA 2 hubiera recabado la correspondiente autorización de la Dirección General de Energía, Industria y Minas de la Región de Murcia, podría desarrollar un Convenio de Operación transitorio para la conexión de la planta hasta que estuviera en funcionamiento la subestación de Carril con las mínimas restricciones necesarias en función de la situación real de explotación de la red de distribución. Por tanto, informa que considera aceptado el punto de conexión, según el informe de aceptabilidad de REE de 5 de marzo de 2014, que afecta únicamente a la red de transporte y ha sido elaborado a partir de los condicionantes establecidos para la red de distribución.

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

El Anteproyecto de la instalación a la que se refiere el presente informe se encuentra comprendido en el apartado n) del grupo 9 del Anexo II del TRLEIA, por lo que, habiéndose sometido a evaluación de impacto ambiental en la forma prevista en la sección 1ª de su capítulo II, por decisión de la Directora General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural de fecha 23 de julio de 2013, procediendo formular la correspondiente DIA de acuerdo con el artículo 12.1 del Real Decreto Legislativo citado.

Como se ha expuesto anteriormente, el Secretario de Estado de Medio Ambiente, a la vista de la propuesta de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, formuló DIA favorable, considerando que el Anteproyecto no producirá impactos adversos significativos siempre y cuando se autorice en la denominada "alternativa 4" para la ubicación y perímetro (delimitación de la actuación por el espacio protegido con corredor

ecológico), en la “alternativa 3” en cuanto a la tecnología (parque solar sin seguidores) y en la “alternativa 2” para la línea de evacuación (soterrada), y en las condiciones señaladas en la propia Resolución que resultan de la evaluación de impacto ambiental practicada⁷.

Estas condiciones son relativas tanto a la fase de construcción de la planta solar, subestación 132/20 kV, líneas y centros de transformación, (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), como a la fase de explotación (mediciones periódicas de ruido e intensidad del campo electromagnético, mantenimiento preventivo de aparatos eléctricos que contengan aceites o gases dieléctricos, gestión de residuos, etc.), y conllevan asimismo el establecimiento de un programa de vigilancia ambiental para el seguimiento y control de los impactos y de la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas en el estudio de impacto ambiental y en la propia DIA, de forma diferenciada para las fases de construcción y de explotación. El Anexo II a este informe detalla dicho condicionado.

4.3 Circunstancias del emplazamiento de la instalación

Las infraestructuras proyectadas se ubicarán en la Región de Murcia, dentro del término municipal de Totana, aproximadamente 4 km al sureste del núcleo de población del mismo nombre (a unos 6,3 km del centro urbano de dicho municipio, según indica el Anteproyecto) y a 1,3 km de la autovía Totana-Mazarrón, en el paraje denominado «Las Flotas de los Álamos». Alrededor de la parcela se localizan fincas agrícolas en explotación temporal. El acceso se realiza desde una salida de la autovía del Mediterráneo, y se encuentra a 2,5 km de distancia de dicha autovía.

La superficie total de ocupación es de 153 hectáreas, de las cuales 144,3 serán destinadas a instalaciones y 8,7 al denominado por el promotor corredor ecológico. Dentro de la parcela, la proyección de instalaciones sobre el terreno es inferior a la mitad de la superficie de la misma (la superficie que ocupan los módulos, los centros de transformación y la subestación supone algo más de 71 hectáreas).

Se hará una limpieza y saneado del terreno para eliminar irregularidades puntuales, de manera que se adapte el sistema de implantación de la estructura a la silueta del terreno. Se prevé un movimiento de tierras en la totalidad de la superficie inferior a 20.000 m³.

No se prevé la creación de nuevos accesos a la planta solar, aprovechándose los ya existentes que rodean las parcelas donde se construirá la instalación. Se

⁷ Para decidir la ubicación de la instalación se analizaron diferentes alternativas, considerando la proximidad a una subestación, la orografía, la superficie mínima, el número de propietarios afectados, los accesos a la zona y las transformaciones que resultarán sobre el medio.

prevén seis viales longitudinales dirección este-oeste, un camino perimetral y un vial dirección norte-sur. La función de todos ellos es hacer posible la circulación de maquinaria de mantenimiento.

Las parcelas irán rodeadas por una valla perimetral cinegética con luz de malla de 20 cm horizontal x 30 cm vertical, y altura máxima de 2,5 m.

Se restaurará una zona como corredor ecológico para transferencia entre fincas, con una anchura mínima de 310 metros conformando un área de aproximadamente 8 hectáreas de «nuevo hábitat» (6 de saladar y 2 de cultivo de cereal en barbecho) e implantando un ecotono⁸ propicio para las aves presentes en la zona.

En cuanto al cultivo de cereal tradicional en barbecho se realizará una reparcelación de las 2 ha en parcelas de 5.000 m², y se desarrollarán los correspondientes linderos para dejar dos zonas en cultivo y dos zonas en barbecho.

La zona de actuación linda con los Saladares del Guadalentín, zona que está sujeta a diferentes figuras de protección (Lugar de Importancia Comunitaria (LIC), Zona de Especial Protección de Aves (ZEPA), y se encuentra en tramitación la consideración de Espacio Natural Protegido «Paisaje Protegido»). Además, las instalaciones se localizarán dentro del Área Importante para las Aves (IBA) Saladares del Guadalentín.

Los saladares del Guadalentín constituyen un humedal salino en torno a los cauces del río Guadalentín y la Rambla de las Salinas que acoge cinco tipos de hábitats de interés comunitario, siendo el denominado «Estepas salinas mediterráneas» considerado prioritario.

El cauce del río Guadalentín se localiza aproximadamente a unos 750 metros del perímetro de implantación de la instalación.

La zona es esteparia agrícola con sustrato salino, con predominancia de cultivos hortícolas intensivos. La vegetación natural queda relegada a los márgenes de caminos y a los lindes de cultivos con escasos reductos de vegetación típica de saladar. Los Saladares del Guadalentín están caracterizados por la presencia de especies con un marcado carácter halófilo⁹. Las especies de flora con algún estatus de protección pertenecen al Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia.

Las áreas de nidificación de aves más próximas al proyecto se localizan a más de 7 km de la actuación. En el área del proyecto pueden aparecer numerosas especies incluidas en el Anexo I de la Directiva 2009/147/CE, de 30 de

⁸ Zona de transición entre dos o más ecosistemas distintos.

⁹ Organismos que viven en medios con presencia de gran cantidad de sales.

noviembre, relativa a la conservación de las aves silvestres, destacando aquellas asociadas a matorrales y zonas abiertas.

El Lugar de Interés Geológico más próximo a la zona de actuación se denomina Aledo cuya representación más cercana a la zona de actuación se localiza aproximadamente a 7 km, al oeste. Los únicos hitos arqueológicos inventariados en las proximidades son los yacimientos del Paretón y el Acueducto Casa del Reguerón localizados a 1,7 y 3 km respectivamente. La vía pecuaria más próxima se localiza a más de 100 metros del perímetro de la actuación y se corresponde con el Cordel de Librilla a Lorca.

Desde el punto de vista de la compatibilidad urbanística, la zona de actuación está clasificada como No Urbanizable Agrícola.

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 Soltec Energías Renovables, S.L., como grupo empresarial al que pertenece SS PLANTA2, empresa promotora del Anteproyecto.

4.4.1 Capacidad legal

SS PLANTA2 es una sociedad de responsabilidad limitada de nacionalidad española, constituida según escritura de 9 de enero de 2007, cuyo único socio es Soltec Energías Renovables, S.L., y se rige por la Ley de Sociedades de Responsabilidad Limitada¹⁰, demás disposiciones aplicables y por sus estatutos, el artículo 2 de los cuales define su objeto social como *«la producción y venta de energías renovables, así como la fabricación, instalación, reparación y mantenimiento de instalaciones relacionadas con dicha actividad»*, actividades que la sociedad podrá desarrollar mediante la titularidad de acciones o de participaciones en sociedades con objeto idéntico o análogo.

SS PLANTA2 está participada en un 99,67% por la empresa SOLTEC ENERGÍAS RENOVABLES, S.L., perteneciendo el 0,33% restante al administrador único de la sociedad.

¹⁰ Actualmente TRLSC, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2010, de 2 de julio, que derogó, entre otras, la anterior Ley 2/1995, de 23 de marzo, de Sociedades de Responsabilidad Limitada.

El socio mayoritario de SS PLANTA2, SOLTEC ENERGÍAS RENOVABLES, S.L., es una sociedad de responsabilidad limitada constituida en España el 26 de febrero de 2004, cuyo objeto social es *«la instalación, comercialización y gestión de equipos para energías renovables, de placas solares fotovoltaicas, térmicas, eólicas o cualquier otro que sea antecedente o consecuente con lo descrito»*. Mediante escritura de fecha 5 de marzo de 2010, se elevan a públicos los acuerdos adoptados por la Junta General Universal de la sociedad en su reunión celebrada el 26 de febrero de 2010, según los cuales, además de modificar el órgano de administración, se amplía el objeto social, incluyendo en el mismo, además de lo anteriormente indicado, *«la compra, suscripción, tenencia, permuta y venta de valores mobiliarios, nacionales y extranjeros, por cuenta propia y sin actividad de intermediación, con la finalidad de dirigir, administrar y gestionar dichas participaciones»* y *«la dirección y gestión de la participación de la Sociedad en el capital de otras entidades nacionales y extranjeras, mediante la correspondiente organización de medios personales y materiales, pudiendo, cuando la participación en su capital lo permita, ejercer la dirección y control de dichas entidades mediante la pertenencia a sus órganos de administración social, así como mediante la prestación de servicios de gestión y administración de dichas entidades»*. Dicho objeto social la sociedad lo desarrollará bien de forma directa o bien de forma indirecta mediante la participación en otras sociedades de objeto análogo.

SOLTEC ENERGÍAS RENOVABLES, S.L. forma parte del Grupo SOLTEC, como sociedad matriz del mismo. Este grupo empresarial cuenta con más de diez años de experiencia en el sector de las energías renovables, en particular en el sector fotovoltaico, además de en España, en Brasil, Perú, Méjico, Italia, Estados Unidos y Chile, así como participaciones importantes en otras sociedades (denominadas “sociedades asociadas”¹¹) en Israel y también en España.

Por tanto, SS PLANTA2 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

Como se ha expuesto, SOLTEC ENERGÍAS RENOVABLES, S.L. es la sociedad dominante del Grupo SOLTEC, desde hace más de diez años especialista en la fabricación, el suministro y la instalación de plantas solares fotovoltaicas, en particular en aquellas equipadas con seguidores solares a un eje, y cuenta con más de 1.000 MW instalados o en proyecto y más de 300 trabajadores en todo el mundo

En el último ejercicio cerrado, el año 2015, la principal actividad del grupo ha sido la instalación y comercialización de seguidores solares fotovoltaicos, en

¹¹ Sociedades en las que se ejerce una influencia significativa en su gestión, pudiendo intervenir en las decisiones de política financiera y de explotación de la participada pero sin llegar a tener el control. Son aquellas en las que la participación es igual o superior al 20%.

Chile principalmente, consecuencia de lo cual ha incrementado su facturación un 98%, lo que ha motivado un importante incremento de la plantilla en este último ejercicio. El Grupo tiene previsto realizar nuevos proyectos en Estados Unidos, Brasil y Chile, que supondrían un importante incremento en las ventas, puesto que la compra y venta de seguidores se gestiona de manera centralizada.

Algunos de los proyectos llevados a cabo por el Grupo SOLTEC desde el comienzo de su actividad son los siguientes:

Proyecto	Potencia kW	Tipo de instalación	Ubicación	Puesta en marcha
La Hornera	930	Seguimiento solar (2 ejes)	Murcia, España	feb/2006
Archivel	2.140	Seguimiento solar (2 ejes)	Murcia (España)	may/2007
Los Valientes	1.040	Seguimiento solar (2 ejes)	Murcia (España)	nov/2007
La Alcayna	3.300	Seguimiento solar (2 ejes)	Murcia (España)	abr/2008
El Ventoso	900	Seguimiento solar (2 ejes)	Córdoba, España	jun/2008
Kauffman	470	Seguimiento solar (2 ejes)	Murcia, España	jun/2008
Corvera	3.160	Seguimiento solar (2 ejes)	Murcia (España)	jul/2008
El Cañarico	3.000	Seguimiento solar (2 ejes)	Murcia (España)	jul/2008
El Carche	1.050	Seguimiento solar (2 ejes)	Murcia (España)	jul/2008
Los Girasoles	105	Seguimiento solar (2 ejes)	Córdoba, España	jul/2008
Zukán	298	Fija sobre cubierta	Murcia, España	ago/2008
La Samaniega	100	Seguimiento solar (2 ejes)	Córdoba, España	ago/2008
La Estrella	35	Fija sobre cubierta	Murcia, España	ago/2008
La Serreta	302	Fija sobre cubierta	Murcia, España	ago/2008
Solluz	890	Seguimiento solar (2 ejes)	Murcia, España	ene/2009
Laser	50	Fija sobre cubierta	Murcia, España	dic/2009
Sistein	95	Fija sobre cubierta	Murcia, España	dic/2009
Cuneo	900	Seguimiento solar (1 eje)	Cuneo (Italia)	jun/2010
Ninos	76	Fija sobre cubierta	Murcia, España	jun/2010
Scorrano	982	Seguimiento solar (1 eje)	Scorrano (Italia)	ene/2011
Adhesivos Orcajada	341	Fija sobre cubierta	Murcia, España	mar/2011
Peñalver	116	Fija sobre cubierta	Murcia, España	mar/2011
Invernadero de San Pedro	2.200	Fija sobre cubierta	San Pedro, Murcia (España)	may/2011
El Rincón- Agbar	350	Fija sobre cubierta	Murcia, España	may/2011
Prady	112	Fija sobre cubierta	Murcia, España	may/2011
Francisco Valera	64	Fija sobre cubierta	Murcia, España	jun/2011
Nardó	996	Seguimiento solar (1 eje)	Nardó (Italia)	oct/2011
Reciplast	200	Fija sobre cubierta	Murcia, España	oct/2011
Stefanachi	997	Seguimiento solar (1 eje)	Stefanachi (Italia)	nov/2011
La Paloma	370	Fija sobre cubierta	Murcia, España	ene/2012
Edar-Agbar	553	Fija sobre cubierta	Murcia, España	feb/2012

Flexo	116	Fija sobre cubierta	Murcia, España	mar/2012
Aceros Morales	76	Fija sobre cubierta	Murcia, España	jun/2012
Stenlose	11	Fija sobre cubierta (autoconsumo)	Stenlose, Dinarmca	jun/2012
Syvester Palmer	5	Fija sobre cubierta (autoconsumo)	California, USA	ago/2012
Valdelentisco	800	Fija sobre cubierta	Valdelentisco, Murcia (España)	oct/2012
La Variante	25	Fija sobre cubierta (autocosumo)	Murcia, España	may/2013
Riquelme	24	Fija sobre cubierta	Murcia, España	may/2013
Dintel	11	Fija sobre cubierta	Murcia, España	may/2013
Timna	6.600	Fija sobre suelo (EPC)	Timna (Israel)	jun/2013
Lealplast	100	Fija sobre cubierta (autocosumo)	Murcia, España	jul/2013
Gregal	100	Fija sobre cubierta (autocosumo)	Murcia, España	nov/2013
Tizi N'Tichka	20	Bombeo fotovoltaico con seguimiento solar	Tizi N'Tichka (Marruecos)	mar/2014
Diego de Almagro	12.000	Seguimiento solar (1 eje)	Copiapó (Chile)	ago/2014
Campotéjar	350	Bombeo fotovoltaico con seguimiento a un eje	Campotéjar, Murcia (España)	oct/2014
Cetenma	11	Fija sobre cubierta	Cartagena, Murcia (España)	mar/2015
Lalackama I yll	78.000	Seguimiento solar (1 eje)	Antofagasta (Chile)	mar/2015
Pampa Norte	80.000	Seguimiento solar (1 eje)	Antofagasta (Chile)	nov/2015
Finisterrae	160.000	Seguimiento solar (1 eje)	Antofagasta (Chile)	may/2016
La Silla	1.720	Seguimiento solar (1 eje)	Coquimbo (Chile)	jun/2016

En cuanto a los proyectos que SOLTEC tiene previsto poner en marcha en próximas fechas y que en la actualidad están en construcción se encuentran los siguientes:

Proyecto	Potencia kW	Tipo de instalación	Ubicación	Puesta en marcha
Aurora Solar	150.000	Seguimiento solar (1 eje)	Minnesota (EEUU)	dic/2016
Lapa Cluster	158.000	Seguimiento solar (1 eje)	Piauí (Brasil)	feb/2017
Puerto Seco Solar y Calama Solar I	22.000	Seguimiento solar (1 eje)	Calama (Chile)	mar/2017
Kayenta	38.000	Seguimiento solar (1 eje)	Arizona (EEUU)	mar/2017
Nova Olinda	292.000	Seguimiento solar (1 eje)	Bahía (Brasil)	may/2017
Don José	238.000	Seguimiento solar (1 eje)	Guanajuato (Méjico)	mar/2018

Estas cifras avalan la capacidad técnica de la empresa promotora de las instalaciones, tanto a nivel mundial como en España, dada su pertenencia al Grupo SOLTEC.

4.4.3 Capacidad económico-financiera

Según datos incluidos en el Anteproyecto, el presupuesto total para la construcción de la instalación solar es de [Inicio Confidencial]

[Fin Confidencial] Como ya se ha indicado anteriormente, SS PLANTA2 es la sociedad española constituida para desarrollar el proyecto de la ISF FLOTAS DE LOS ÁLAMOS, participada al 99,67% por la sociedad SOLTEC ENERGÍAS RENOVABLES, S.L., que es la empresa dominante del Grupo SOLTEC

SS PLANTA2, como sociedad española de responsabilidad limitada, fue constituida con un capital social de 3.010 euros, desembolsado en su totalidad, y dividido en 3.010 participaciones sociales, íntegramente asumidas, iguales, acumulables e indivisibles, con un valor nominal cada una de ellas de un euro. Dichas participaciones han sido íntegramente asumidas y desembolsadas por los socios fundadores, SOLTEC ENERGÍAS RENOVABLES, S.L., mediante la asunción de tres mil participaciones sociales por su valor nominal de 3.000 € desembolsado íntegramente en efectivo, y el Administrador único de la sociedad, que asume diez participaciones. Sus Cuentas Anuales depositadas en el Registro Mercantil arrojan los siguientes resultados:

BALANCE DE SITUACIÓN ABREVIADO DE SS PLANTA2 A 31 DE DICIEMBRE DE 2015 Y 2014

Unidad: Euros

	<i>31/12/2015</i>	<i>31/12/2014</i>
TOTAL ACTIVO	277.385,87	230.995,77
Activo no corriente	247.227,59	205.194,59
Activo corriente	30.158,28	25.801,18
Deudores comerciales y otras cuentas a cobrar	28.283,13	23.883,63
Inversiones financieras a corto plazo	616,49	623,55
Efectivo y otros activos líquidos equivalentes	1.258,66	1.294,00
TOTAL PATRIMONIO NETO Y PASIVO	277.385,87	230.995,77
Patrimonio Neto	-12.865,16	-1.188,71
Capital	3.010,00	3.010,00
Reservas	-3.006,56	-3.006,56
Resultados de ejercicios anteriores	-1.192,15	-223,92
Resultado del ejercicio	-11.676,45	-968,23
Pasivo no corriente	-	-
Pasivo corriente	290.251,03	232.184,48
Deudas a corto plazo	289.889,36	232.003,31
Acreedores comerciales y otras cuentas a pagar	361,67	181,17

CUENTA DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS ABREVIADA DE SS PLANTA2 A 31 DE DICIEMBRE DE 2015 Y 2014

Unidad: Euros

	<i>31/12/2015</i>	<i>31/12/2014</i>
Importe neto de la cifra de negocios	-	-
Variación de existencias de productos terminados y en curso	-	-

Trabajos realizados por la empresa para su activo	-	-
Aprovisionamientos	-	-
Otros ingresos de explotación	-	-
Gastos de personal	-	-
Otros gastos de explotación	-992,40	-968,23
Resultado de las actividades de explotación	-992,40	-968,23
Resultado financiero	-10.684,05	-
Resultado antes de impuestos	-11.676,45	-968,23
Impuestos sobre beneficios	-	-
Resultado del ejercicio	-11.676,45	-968,23

Vistas las anteriores Cuentas Anuales Abreviadas presentadas en el Registro Mercantil por SS PLANTA2, 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 SS PLANTA2, 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 SS PLANTA2, se comprueba que sus cuentas anuales reflejan un pasivo corriente por importe de 290.251,03 € que incluye en el epígrafe “Deudas a corto plazo” la cuantía de 289.889,36 €, la cual se corresponde con un préstamo participativo, según contrato de fecha 31 de diciembre de 2015 con vigencia de un año prorrogable por anualidades sucesivas y cuyo prestamista es SOLTEC ENERGÍAS RENOVABLES, S.L. (según la documentación aportada por el propio promotor). 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.»

SOLTEC ENERGÍAS RENOVABLES, S.L., socio mayoritario con capacidad total de control sobre SS PLANTA2, también es una sociedad española de responsabilidad limitada, y cuyo Informe de Auditoría para el ejercicio cerrado a 31 de diciembre de 2015, fechado el 22 de junio de 2016, arroja los siguientes resultados:

**BALANCE DE SITUACIÓN DE SOLTEC ENERGÍAS RENOVABLES, S.L. A
31 DE DICIEMBRE DE 2015 Y 2014**

Unidad: Euros

	31/12/2015	31/12/2014
TOTAL ACTIVO	23.617.369	18.765.136
Activo no corriente	4.814.288	4.306.343
Inmovilizado intangible	1.284.542	1.107.368
Inmovilizado material	2.168.098	2.066.157
Inversiones inmobiliarias	257.070	257.070
Inversiones en empresas del grupo y asociadas a largo plazo	677.503	419.998
Inversiones financieras a largo plazo	104.199	78.145
Activos por impuesto diferido	322.876	377.605
Activo corriente	18.803.081	14.458.793
Existencias	1.971.133	1.231.382
Deudores comerciales y otras cuentas a cobrar	9.503.014	7.106.001
Inversiones en empresas del grupo a corto plazo	5.756.657	4.782.557
Inversiones financieras a corto plazo	750.000	689.500
Periodificaciones a corto plazo	23.201	-
Efectivo y otros activos líquidos equivalentes	799.075	649.353
TOTAL PATRIMONIO NETO Y PASIVO	23.617.369	18.765.136
Patrimonio Neto	10.111.901	8.203.156
Capital	1.000.200	1.000.200
Reservas	1.224.846	6.524.848
Resultados de ejercicios anteriores	678.108	-916.814
Resultado del ejercicio	7.208.747	1.594.922
Pasivo no corriente	1.298.007	1.127.925
Pasivo corriente	12.207.461	9.434.055

**CUENTA DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS DE SOLTEC ENERGÍAS
RENOVABLES, S.L. A 31 DE DICIEMBRE DE 2015 Y 2014**

Unidad: Euros

	31/12/2015	31/12/2014
Importe neto de la cifra de negocios	45.651.235	26.040.639
Variación de existencias de productos terminados y en curso	-111.231	277.462
Trabajos realizados por la empresa para su activo	477.747	-
Aprovisionamientos	-25.660.060	-17.722.718
Otros ingresos de explotación	405.200	403.102
Gastos de personal	-2.730.384	-1.723.290
Otros gastos de explotación	-7.066.082	-4.185.178
Amortización del inmovilizado	-744.631	-724.782
Exceso de provisiones	30.319	89.531
Deterioro y resultados por enajenaciones del inmovilizado	33.726	-
Otros resultados	-9.590	-767
Resultado de las actividades de explotación	10.276.249	2.453.999
Ingresos financieros	835.044	110.643

Gastos financieros	-501.766	-300.574
Variación de valor razonable en instrumentos financieros	-169.231	-
Diferencias de cambio	-91.747	-50.415
Deterioro y resultado por enajenaciones de instrumentos financieros	-541.895	6.748
Resultado financiero	-469.595	-233.598
Resultado antes de impuestos	9.806.654	2.220.401
Impuestos sobre beneficios	-2.597.907	-625.479
Resultado del ejercicio	7.208.747	1.594.922

ESTADO DE FLUJOS DE EFECTIVO DE SOLTEC ENERGÍAS RENOVABLES, S.L. A 31 DE DICIEMBRE DE 2015 Y 2014

Unidad: Euros

	31/12/2015	31/12/2015
Flujos de efectivo de las actividades de explotación	4.755.972	146.099
Flujos de efectivo de las actividades de inversión	-2.757.439	-1.919.508
Flujos de efectivo de las actividades de financiación	-1.848.811	2.400.719
Variación de efectivo y equivalentes	149.722	627.310
Efectivo y equivalentes al inicio del ejercicio	649.353	22.043
Efectivo y equivalentes al final del periodo	799.075	649.353

Tal y como se ha indicado anteriormente, el socio mayoritario de SS PLANTA2 es SOLTEC ENERGÍAS RENOVABLES, S.L., sociedad dominante del Grupo SOLTEC. Por tanto, será la solvencia del Grupo al que pertenece SS PLANTA2 la que garantice finalmente su capacidad económico-financiera. Las Cuentas Anuales Consolidadas del Grupo SOLTEC para el ejercicio cerrado el 31 de diciembre de 2015, según Informe de Auditoría de fecha 22 de junio de 2016, presentan los siguientes resultados:

BALANCE DE SITUACIÓN CONSOLIDADO DEL GRUPO SOLTEC A 31 DE DICIEMBRE DE 2015

Unidad: Euros

31/12/2015

TOTAL ACTIVO	32.569.249
Activo no corriente	5.728.960
Inmovilizado intangible	1.301.194
Inmovilizado material	3.190.443
Inversiones en empresas del grupo y asociadas a largo plazo	562.219
Inversiones financieras a largo plazo	352.228
Activos por impuesto diferido	322.876
Activo corriente	26.840.289
Grupos enajenables de elementos mantenidos para la venta	5.167.456
Existencias	2.199.628
Deudores comerciales y otras cuentas a cobrar	14.540.703
Inversiones financieras a corto plazo	777.418
Periodificaciones a corto plazo	60.418

Efectivo y otros activos líquidos equivalentes	4.094.666
TOTAL PATRIMONIO NETO Y PASIVO	32.569.249
Patrimonio Neto	11.207.979
Capital	1.000.200
Reservas	2.394.813
Resultados del ejercicio atribuido a la sociedad dominante	7.971.763
Ajustes por cambios de valor	-158.756
Socios externos	-41
Pasivo no corriente	1.363.007
Pasivo corriente	19.998.263

CUENTA DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS CONSOLIDADA DEL GRUPO SOLTEC A 31 DE DICIEMBRE DE 2015

*Unidad: Euros
31/12/2015*

Importe neto de la cifra de negocios	61.109.333
Variación de existencias de productos terminados y en curso	79.877
Trabajos realizados por la empresa para su activo	477.747
Aprovisionamientos	-28.228.865
Otros ingresos de explotación	397.824
Gastos de personal	-7.445.523
Otros gastos de explotación	-14.315.185
Amortización del inmovilizado	-1.033.226
Exceso de provisiones	30.319
Deterioro y resultados por enajenaciones del inmovilizado	47.048
Otros resultados	-39.874
Resultado de las actividades de explotación	11.079.475
Ingresos financieros	157.873
Gastos financieros	-541.709
Variación de valor razonable en instrumentos financieros	-169.231
Diferencias de cambio	-75.746
Resultado financiero	-628.813
Participación en beneficios de sociedades puestas en equivalencia	306.611
Resultado antes de impuestos	10.757.273
Impuestos sobre beneficios	-2.785.550
Resultado consolidado del ejercicio	7.971.723

ESTADO DE FLUJOS DE EFECTIVO CONSOLIDADO DEL GRUPO SOLTEC A 31 DE DICIEMBRE DE 2015

*Unidad: Euros
31/12/2015*

Flujos de efectivo de las actividades de explotación	6.195.970
Flujos de efectivo de las actividades de inversión	-1.999.072
Flujos de efectivo de las actividades de financiación	-1.799.238
Variación de efectivo y equivalentes	2.397.660

Efectivo y equivalentes al inicio del ejercicio	1.697.006
Efectivo y equivalentes al final del periodo	4.094.666

A 31 de diciembre de 2015 el capital social de la Sociedad dominante está representado por 600 participaciones (las mismas que a 31 de diciembre de 2014) de 1.667 de valor nominal cada una, totalmente suscritas y desembolsadas. Al cierre del ejercicio 2015, las personas jurídicas que poseían una participación igual o superior al 10% del capital social de la Sociedad dominante eran *Bari Inversiones y Desarrollos, S.L.* (70%) y *Valueteam, S.L.* (30%), ambas entidades con domicilio fiscal en la Región de Murcia.

Por lo tanto, debe tenerse en cuenta que la solicitante SS PLANTA2 pertenece a un grupo societario que sí presenta una situación económica estable, así como la sociedad dominante en el mismo, que además es el socio mayoritario (99,67%) en SS PLANTA2, lo cual podría permitirle prestar el apoyo financiero necesario para la realización del proyecto. Ahora bien, debe subrayarse que el proyecto de la ISF FLOTAS DE LOS ÁLAMOS está presupuestado en casi [Inicio Confidencial] [Fin Confidencial], cuando el importe neto de la cifra de negocios del Grupo SOLTEC apenas rebasó los 61 millones de euros en 2015. Por su parte, el préstamo participativo mediante el que se ha materializado la vinculación financiera entre SS PLANTA2 y su matriz no alcanza los 300.000 euros, y SS PLANTA2 mantiene un capital social de estrictamente 3.000 euros.

Por todo cuanto antecede, la Sala de Supervisión Regulatoria de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia

ACUERDA

No emitir informe favorable a la propuesta de Resolución por la que se autoriza a SS PLANTA2 la instalación ISF FLOTAS DE LOS ÁLAMOS, la subestación eléctrica a 20/132 kV y la línea subterránea de evacuación a 132 kV, en el término municipal de Totana (Murcia), **hasta tanto** se realicen las acciones necesarias para garantizar la capacidad económico-financiera del solicitante en los términos indicados en el apartado 4.4.3 del presente acuerdo.

Una vez salvada esta circunstancia, se consideraría por lo demás suficientemente acreditado el cumplimiento de la sociedad promotora del proyecto de las condiciones establecidas en el Capítulo II del Título VII RD 1955/2000, de 1 de diciembre, en cuanto a la capacidad legal, técnica y económico-financiera. Debe tenerse presente, no obstante, que el informe del Operador del Sistema proporcionado data de marzo de 2014 y el escenario de red analizado en el mismo se corresponde con el horizonte 2016, previo por lo tanto al actual Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020.

Comuníquese este Acuerdo a la Dirección de Energía y notifíquese a la Dirección General de Política Energética y Minas.

ANEXO I: Contenido del Anteproyecto Técnico

SS PLANTA2 pretende llevar a cabo la construcción de una planta solar fotovoltaica sobre suelo de 100 MW de potencia nominal, para generación de energía eléctrica no sujeta a régimen retributivo específico, con una potencia pico de 120 MWp. Para ello, se prevé la instalación de 401.400 módulos de 300 Wp, dando lugar a la potencia pico total de la instalación de 120.420.000 Wp.

Se pretende la obtención de energía eléctrica que será vertida a una subestación eléctrica que la compañía Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U. tiene instalada en la zona mediante conexión eléctrica subterránea con la subestación a instalar en la planta solar (línea de evacuación de aproximadamente un kilómetro de longitud desde el parque solar hasta el punto de entronque con la compañía distribuidora, totalmente soterrada a través del borde del camino existente) y desde ahí será transportada a través de la red de transporte y distribución de energía.

Se ha previsto instalar una subestación transformadora (ST) de tensión 132/20 kV que ocupará una superficie de 6.037 m² y estará compuesta por tres posiciones (una de línea y dos de transformación). Las protecciones previstas en estas posiciones estarán recogidas en un armario que se alojará en el Centro de Distribución de 20 kV, que se ubicará en el interior de un edificio de obra civil prefabricado y contará con los correspondientes interruptores automáticos de protección para transformadores, transformadores de auxiliares y celdas de salida de media tensión.

Asimismo, en el interior del Centro de Distribución de 20 kV se dispondrá del correspondiente cuadro de baja tensión (BT) para alumbrado y servicios auxiliares de la ST y equipos de corriente continua (CC) para alimentación de protecciones y monitorizaciones de aparellaje de media y alta tensión (MT y AT), así como los armarios de protección y control.

La generación de energía eléctrica se realiza en los módulos fotovoltaicos en CC y a BT. Posteriormente, esta tensión en CC se transforma en tensión a corriente alterna (CA) trifásica mediante unos equipos inversores, proporcionándola en valores normalizados y a BT. Para verter la energía generada a las redes de la compañía distribuidora se precisa la elevación de los valores de la tensión hasta los normalizados de AT, para lo cual se destina la infraestructura de Centro de Transformación (CT) (elevación 0,4/20 kV) y la subestación eléctrica previstos en la planta solar (elevación 20/132 kV). Por ello, el Anteproyecto incluye también una descripción de las instalaciones en MT, líneas y centros de transformación.

En concreto, los equipos e instalaciones necesarios para el desarrollo de la actividad, según describe el Anteproyecto, serán los siguientes:

MAQUINARIA Y ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN	
Denominación	Cantidad
Módulos fotovoltaicos 300 Wp sobre estructura metálica, conectados asociados en <i>strings</i> de 18 módulos a equipo inversor de 1.000 kW	401.400
Inversor trifásico, 1 MVA, con rango de tensiones entre 300-700 VCC ¹² , alojado en caseta de agrupación cada dos inversores	100
Transformador de elevación de tensión en infraestructura de evacuación, 2 MVA, alojado en edificio prefabricado	50
Celda de línea para entrada y salida a edificio de CT y conexión con transformador en CT final de línea, en AT 20 kV	27
Celda de seccionamiento con medición de tensión, en AT 20 kV	9
Celda de seccionamiento, en AT 20 kV	32
Celda de medida de tensión e intensidad, en AT 20 kV	9
Celda de protección de transformador en AT 20 kV, por disyuntor, protección por relé (96 en anillos, 9 en final y 9 en ERM)	114
Celda de protección de línea de línea subterránea en alta tensión (LSAT), con teled medida y teledisparo, en AT 20 kV, por disyuntor	9
Celda de medida de tensión e intensidad, en AT 20 kV	9
Edificio para CT's, con celdas para conexión en bucle y protección, y transformador 2 MVA, tipo seco, modelo EHC-7	41
Edificio para CT ERM, con celdas para conexión en bucle de transformador de elevación 2 MVA, conexión de ERM con LSAT de CT's	9
Instalación de subestación eléctrica transformadora, con entrada de 10 líneas en AT 20 kV, desde 9 ERM de la planta solar, dos posiciones de línea con potencia de 50+50 MVA, y salida en AT 132 kV hacia subestación eléctrica de la compañía distribuidora	1

¹² Voltios en corriente continua

INSTALACIONES TÉCNICAS	
Denominación	Cantidad
Instalación de cableado en CC, con <i>strings</i> de 18 módulos y conexión con cuadro de seccionamiento en VCC y con equipo inversor 1 MVA	100
Instalación de cableado en CA, en el interior del CT, para conexión del cuadro de protecciones de líneas desde equipo inversor con bornas de BT del transformador 2 MVA	50
Instalación de infraestructura de evacuación de energía eléctrica en AT 20 kV, con conexión en bucle de CT's de 2 MVA	1
Instalación de conexión de ERM con subestación eléctrica de planta solar, en AT 20 kV	1
Instalación de conexión de subestación eléctrica de planta solar con subestación eléctrica de compañía distribuidora, en AT 132 kV	1
Instalación de seguridad en planta solar, con detección, videovigilancia y comunicación con central receptora	1

1. ANTEPROYECTO DE LA INSTALACIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100 MW, PARA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN RÉGIMEN ORDINARIO, UBICADA EN EL PARAJE «LAS FLOTAS DE LOS ÁLAMOS» EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TOTANA (MURCIA).

1.1. Características generales

La ISF FLOTAS DE LOS ÁLAMOS se ubicará en la Región de Murcia, dentro del término municipal de Totana, en el paraje denominado “Las Flotas de los Álamos”, en una parcela situada a una distancia aproximada de 6,3 km del centro urbano del municipio de Totana y a 1,3 km de la autovía Totana-Mazarrón. La generación eléctrica se realizará sobre una parcela formada por la agrupación de varias fincas actualmente dedicadas al cultivo. Las instalaciones se realizarán en tres zonas separadas por un camino existente y por un “corredor ecológico” entre parcelas, dando lugar a una superficie disponible para instalaciones de aproximadamente 150 hectáreas. No obstante, la superficie proyectada para la instalación e módulos será aproximadamente de 71 hectáreas; para el total de centros de transformación (serán 50) se prevé la ocupación de 0,15 hectáreas; para la subestación 132/20 kV se considera la ocupación de 0,44 hectáreas; por lo tanto la superficie total que ocuparán las instalaciones supone aproximadamente 71 hectáreas, por lo que la proyección de instalaciones sobre el terreno es inferior a la mitad de la superficie disponible.

Las estimaciones de producción de energía se han realizado considerando una potencia nominal pico de la planta solar de 120.000 kWp, unas pérdidas de un 10% y una inclinación de los paneles de 27 grados, lo que ha arrojado un resultado de una producción media anual de 14.129.809 kWh y una producción total anual de 169.557.703 kWh.

Se instalarán 401.400 módulos de 300 Wp agrupados formando *strings*¹³ de 18 módulos cada *string*, por tanto habría 22.300 *strings* en la planta solar. Cada 223 *strings* se unirán a un mismo concentrador que irá conectado a un inversor, es decir, habrá 100 inversores en la instalación solar. Cada dos inversores se conectarán a un transformador de 2 MVA, por lo que habrá 50 transformadores de este tipo. En resumen, el equipamiento de la planta será el siguiente:

Potencia pico planta solar (Wp)	120.420.000
Potencia nominal planta solar (W)	100.000.000
Potencia pico de cada módulo (Wp)	300
Número de módulos	401.400
Número de módulos agrupados por <i>string</i>	18
Número de <i>string</i> en la planta solar	22.300
Strings conectados a un inversor	223
Número de inversores de 1MVA en la planta solar	100
Número de inversores conectados a un transformador de 2 MVA	2
Número de CT's de 2 MVA	50

Se instalarán paneles solares fotovoltaicos de silicio policristalino. La estructura soporte será de acero galvanizado en caliente, estará inclinada en el ángulo óptimo respecto a la horizontal con el objeto de mantener los módulos fotovoltaicos en la posición adecuada de inclinación y orientación para una óptima captación de la radiación solar. La optimización de su diseño sobre la base de proporcionar la mayor cantidad de energía al menor coste es fundamental para la instalación. Por ello, en el Anteproyecto presentado se incluye un estudio de la estructura fotovoltaica más adecuada que se desarrolla más adelante, en el punto “1.2.2. Estructura soporte”.

Los módulos fotovoltaicos se ubicarán en unas ‘mesas’ soporte que serán estructuras fijas de acero galvanizado y aluminio, de modo que en cada ‘mesa’ fotovoltaica se instalen 16 paneles fotovoltaicos repartidos en cuatro filas por cuatro columnas. Estas ‘mesas’ serán implantadas en el terreno por el sistema de hinca. Con el sistema prefabricado se reducen los tiempos de montaje y se minimiza el impacto medioambiental neto de implantación de la planta solar.

En cuanto al personal necesario para realizar el mantenimiento de la planta, dadas las características de la actividad a desarrollar, con 15 personas será

¹³ Los módulos se conectarán en serie, formando cadenas denominadas *strings*.

suficiente puesto que tan sólo habrán de limitarse a la vigilancia del correcto funcionamiento de los equipos.

1.2. Equipamiento principal: Generador fotovoltaico

1.2.1. Módulo fotovoltaico

Se ha optado por instalar módulos de silicio policristalino de 300 Wp. Las células policristalinas alcanzan una eficiencia modular de entre el 11% y el 15% en condiciones normales (aunque las células monocristalinas tienen mayor eficiencia¹⁴, su fabricación consume más energía y tiempo).

Se ha elegido la instalación de módulos solares de la marca JINKO, de las siguientes características:

Características mecánicas módulo JINKO	
Tipo de célula	Policristalina 156 x 156 mm (6 pulgadas)
Número de células	72 (6 x 12)
Dimensiones	1.956 x 992 x 40 mm (77,01 x 39,05 x 1,57 pulgadas)
Peso	26,5 kg (58,4 libras)
Vidrio delantero	4,0 mm, alta transmisión, vidrio templado
Marco	Aleación de aluminio anodizado
Caja de conexiones	Clasificación IP67
Cables de salida	TÜV 1x4,0 mm ² , longitud 900 mm

¹⁴ La eficiencia de un módulo o célula fotovoltaica nos dice qué proporción de la radiación solar que incide en ella es convertida en electricidad; de dicha eficiencia se deduce o bien cuánta potencia puede obtenerse de un panel de 1 m² de superficie, o bien qué superficie es precisa para disponer de 1 kWp de potencia instalada. Por ejemplo, un módulo de 1 m² con una eficiencia del 15% produciría 150 Wp en condiciones estándar (ver siguiente nota).

Las características técnicas del módulo seleccionado son las siguientes¹⁵:

Módulo fotovoltaico Modelo JKM300P		
	STC ¹⁶	NOCT
Potencia máxima (Pmax)	300 Wp	220 Wp
Tensión del punto de máxima potencia (Vmp)	36,6 V	33.5 V
Corriente del punto de máxima potencia (Imp)	8,20 A	6,56 A
Tensión en circuito abierto (Voc)	45,3 V	42,1 V
Corriente de cortocircuito (Isc)	8,84 A	7,16 A
Eficiencia del módulo STC (%)	15,46 %	
Temperatura de funcionamiento	-40°C~+85°C	
Tensión máxima del sistema	1.000 VCC (IEC ¹⁷)	
Valor máximo de fusible en serie	15 A	
Tolerancia	0~+3%	
Coeficiente de temperatura de Pmax	-0,43%/°C	
Coeficiente de temperatura de Voc	-0,32%/°C	
Coeficiente de temperatura de Isc	0,06%/°C	
Temperatura de la célula en funcionamiento nominal (NOCT)	45±2°C	

1.2.2. Estructura soporte

Se ha optado por seleccionar un único tipo de estructura para la instalación fotovoltaica, una estructura fija de acero galvanizado en caliente que quede anclada mediante el hincado de fustes metálicos directamente al suelo.

Las estructuras soporte han sido diseñadas en función de los siguientes parámetros: velocidad del viento de 97 km/hora (27 metros/segundo), ángulo de inclinación de los paneles fotovoltaicos de 27°, distancia mínima de los paneles al suelo de 700 mm, y disposición de módulos de cuatro filas por cuatro columnas por mesa.

La estructura estará formada, por tanto, por mesas de 16 paneles fotovoltaicos repartidos tal y como se ha indicado (4 filas por 4 columnas). Los paneles se

¹⁵ Para la caracterización de un módulo se miden sus prestaciones eléctricas en unas condiciones estandarizadas, es decir, bajo una radiación de 1.000 W/m², una temperatura de célula fotovoltaica (celda) de 25 °C y a una velocidad del aire de 1 m/s. Bajo estas condiciones, la potencia máxima que el módulo fotovoltaico puede entregar es la que denominamos potencia pico.

¹⁶ STC son las siglas de “*Standard Temperature and Conditions*” descritas en la anterior nota 12, y nos proporcionan los resultados óptimos del módulo, con su máxima potencia o potencia pico. NOCT son las siglas de “*Nominal Operating Temperature of the Cell*”, que caracteriza un módulo según la temperatura que alcanzan las células solares cuando se somete a este a una radiación de 800 W/m², una temperatura ambiente de 20 °C, una velocidad del aire de 1m/s y una masa de aire (AM) de 1,5.

¹⁷ International Electrotechnical Commission

colocarán sobre carriles de aluminio, fijándose con pinzas tanto laterales como intermedias, en función de que sujete un panel o dos paneles respectivamente. Se colocarán dos perfiles por cada columna de paneles.

Los carriles de aluminio anteriores descansarán a su vez en dos perfiles tipo C de acero, los cuales, mediante una pieza de conexión, transmiten los esfuerzos a los tornillos de fundación. Se dispondrá de una barra tubular que unirá los tornillos de fundación en sentido transversal para hacer el conjunto más rígido.

En concreto, diferentes elementos de la estructura y sus características serán los siguientes:

1.2.2.1. Carril soporte módulo fotovoltaico

Es el elemento encargado de soportar el módulo fotovoltaico, de forma que dos carriles soportan cuatro paneles en la misma columna. Los paneles se fijan a los perfiles mediante cuatro pinzas de aluminio y tornillos de M8. Los carriles están unidos a la estructura mediante tornillos M10 y tuerca cuadrada que se aloja en la guía inferior del perfil, y el tornillo se aprieta a través de taladros situados en el ala superior del perfil de acero tipo C.

Sus características mecánicas son las siguientes:

Material	ALUMINIO 6063 T5
Módulo de Young (E)	68300 MPa ¹⁸
Módulo de Poisson (v)	0,33
Densidad	2690 kg/m ²
Límite de Rotura	186 MPa
Límite Elástico	145 MPa
Perfil Empleado	Perfil carril doble
Tratamiento superficial	ANODIZADO

1.2.2.2. Viga de acero

Es el elemento donde descansan los carriles de soporte de los módulos fotovoltaicos. Es un perfil tipo C de medidas 120 mm de alto, 50 mm de ancho y 3 mm de espesor. Está unido a los tornillos de fundación a través del soporte de viga mediante tornillos M12.

¹⁸ El pascal (Pa) es la unidad de presión del Sistema Internacional de Unidades. Se define como la presión que ejerce una fuerza de 1 newton sobre una superficie de 1 metro cuadrado normal a la misma. Equivale a 10⁻⁵ bares. Un megapascal es MPa = 10⁶ Pa. Además, 1 MPa = 1 N/mm² (Newton sobre milímetros cuadrados).

Sus características mecánicas son las siguientes:

Material	ACERO S275 JR
Módulo de Young (E)	210000 MPa
Módulo de Poisson (v)	0,31
Densidad	7850 kg/m ²
Límite de Rotura	450 MPa
Límite Elástico	275 MPa
Perfil Empleado	Perfil CF-120 (120x50x3)
Tratamiento superficial	GALVANIZADO SENDZIMIR

1.2.2.3. Soporte de viga

Está formado por una chapa plegada de 4 mm de espesor. Mediante un tornillo de M24 se une a los tornillos de fundación, con un sistema de tuerca-contratuerca permite regular en altura la viga de acero, que se sujeta mediante dos taladros que lleva el soporte en su parte trasera.

Sus características mecánicas son las siguientes:

Material	ST-52
Módulo de Young (E)	210000 MPa
Módulo de Poisson (v)	0,31
Densidad	7850 kg/m ²
Límite de Rotura	520 MPa
Límite Elástico	355 MPa
Perfil Empleado	Chapa plegada 4 mm
Tratamiento superficial	GALVANIZADO EN CALIENTE

1.2.2.4. Diagonal de refuerzo

Son barras de acero de 50 mm de diámetro cuya misión es rigidizar la estructura ya que el tornillo de fundación trasero es muy esbelto. Se une a los tornillos de fundación mediante bridas.

Sus características mecánicas son las siguientes:

Material	ACERO S275 JR
Módulo de Young (E)	210000 MPa
Módulo de Poisson (v)	0,31
Densidad	7850 kg/m ²
Límite de Rotura	450 MPa

Límite Elástico	275 MPa
Perfil Empleado	Perfil CF-120 (120x50x3)
Tratamiento superficial	GALVANIZADO SENDZIMIR

Por otra parte, el Anteproyecto presenta un estudio sobre las diferentes cargas sobre la estructura, considerando dos tipos de carga: Carga gravitatoria (debida al peso de los paneles fotovoltaicos) y carga del viento (según han sido diseñadas las estructuras soporte bajo la hipótesis de $v = 27$ m/s y $a = 27^\circ$ ¹⁹).

La carga gravitatoria (P_g), considerando las dimensiones de la placa de 1,956 x 0,992 metros y un peso de los módulos de 28 kg (para los cálculos se tomó de referencia el peso de un módulo TRINA TSM-PC14), será:

$$P_g = 28 \text{ kg} / (1,956 \times 0,991) \text{ m}^2 = 14,43 \text{ kg/m}^2 = 141,56 \text{ Pa}$$

Respecto a la carga del viento (P_w) se ha calculado bajo dos hipótesis: La hipótesis 1 considera el viento frontal (provoca un empuje normal de la placa hacia abajo) y la hipótesis 2 considera el viento trasero (provoca un empuje normal la placa hacia arriba). Y según la siguiente ecuación:

$$P_w = C_f \cdot \frac{1}{2} \cdot \delta \cdot V_b^2$$

Siendo:

- δ es la densidad del aire: $\delta = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- V_b es la velocidad básica del viento, según hipótesis de cálculo $V_b = 27$ m/s
- C_f es al coeficiente de fuerza, que depende de a (ángulo de inclinación de los paneles) y de V_b

Por lo que se obtienen los siguientes resultados:

Hipótesis	C_f^{20}	P_w (Pa)
1	1,0078	459,20
2	1,0197	464,60

Se utilizarán los siguientes coeficientes de seguridad para las diferentes acciones:

Tipo de carga	Favorable	Desfavorable
1	1,0078	459,20
2	1,0197	464,60

¹⁹ Velocidad del viento (v) = 27 metros/segundo y ángulo de inclinación de los paneles fotovoltaicos (a) de 27° .

²⁰ Los coeficientes C_f considerados en el Anteproyecto han sido obtenidos mediante el estudio "Determinación de las Acciones del Viento Sobre Paneles Fotovoltaicos" (Código 2781/09ITF) elaborado para SOLTEC por la Universidad Politécnica de Cartagena.

Por lo tanto se presentan dos escenarios:

Escenario 1: La carga gravitatoria y el viento son fuerzas con el mismo efecto.
 $1,30.P_g+1,50.P_{w,1}$

Escenario 2: La carga gravitatoria y el viento son fuerzas con efecto contrario,
siendo el viento el efecto predominante. $0,80.P_g-1,50.P_{w,2}$

Bajo todas estas hipótesis el Anteproyecto lleva a cabo un análisis para cada elemento de la estructura fija, con el objeto de determinar las tensiones y desplazamientos de los nodos y elementos, así como calcular la distribución de tensiones y si en algún punto se superan las tensiones límite de cada material, la tensión elástica y de rotura. Para ello se han calculado las tensiones en nodos y elementos y se han comparado con el criterio de fallo de “*Von Mises*”²¹. La conclusión final respecto a todos estos cálculos sobre la estructura es que todos los elementos que la conforman soportan sobradamente las cargas.

1.2.3. Inversores

El funcionamiento de los inversores será completamente automático, de forma que cuando los módulos solares generen la potencia suficiente, la electrónica de control supervisará los parámetros de tensión y frecuencia de la red, y cuando se haya sincronizado la frecuencia del sistema con la de red, el sistema inyectará corriente a la red.

El inversor trabajará de forma que tome la máxima potencia posible de los módulos solares, siguiendo el punto de máxima potencia (MPPT). Cuando al atardecer la energía ya no sea suficiente para suministrar corriente a la red, el inversor interrumpirá la conexión y dejará de trabajar.

El inversor monitoriza la tensión de red siempre que esté dentro de los valores de tarado del mismo respecto a máxima y mínima frecuencia (51 a 49 Hz) y de máxima y mínima tensión ($1.1 U_n$ ²² y $0.85 U_n$), y exista potencia disponible en continua (radiación solar suficiente). Bajo estas circunstancias, el inversor realiza la conexión a red sincronizándose con su frecuencia y evacuando toda la energía disponible a la misma. Si hubiera un fallo en la red que hiciera que la tensión o la frecuencia resultara fuera de los valores de tarado, los inversores desconectarán el sistema automáticamente. Si la tensión de red desapareciera completamente, los inversores, gracias a la protección anti-isla con que cuentan, desconectarán el sistema hasta que la tensión se recupere.

²¹ Esta teoría afirma que el fallo en materiales dúctiles ocurre cuando la energía de distorsión por unidad de volumen del material iguala o supera la energía de distorsión por unidad de volumen del mismo material sometido al ensayo de tracción.

²² ‘ U_n ’ es la tensión nominal de la red eléctrica.

El inversor dispone de un relé de tensión calibrado a 1.1 Un y 0.85 Un y un relé de frecuencia calibrado a 49 HZ y 51 Hz. También dispone de un temporizador y un contactor de rearme, de forma que cuando se produce un fallo de tensión o frecuencia en la red eléctrica superior a los valores de calibrado de los relés respectivos, estos dan una señal de fallo al contactor y al temporizador. Al recibir la señal de fallo el contactor abre el circuito, de modo que el sistema queda aislado de la red eléctrica mientras persista la señal de fallo. Cuando desaparece el fallo de tensión o frecuencia, los relés eliminan la señal de fallo y se inicia una cuenta de tres minutos en el temporizador que, pasados estos tres minutos, da una señal de rearme al contactor, volviendo a quedar conectado el sistema a la red eléctrica.

Las características del inversor fotovoltaico se basan en el modelo IPS1.1 de la marca KAKO. Se prevé instalar 100 inversores fotovoltaicos con limitación electrónica a 1 MW de potencia, según las características siguientes:

INVERSOR KAKO IPS1.1		
<u>PARÁMETROS DE ENTRADA:</u>		
Máxima potencia generador	1.320	kW
Rango tensiones	550-830	V
Voltaje sin carga	1.100*	V
Máxima corriente de entrada	2 x 1.200	A
<u>PARÁMETROS DE SALIDA:</u>		
Potencia nominal	1.100	kVA
Frecuencia	50/60	Hz
Cos ϕ	0.80 inductivo...0.80 capacitivo	
Factor de distorsión	<3% a potencia nominal de salida	
<u>PARÁMETROS DE CONSUMO:</u>		
Consumo interno en funcionamiento	<1% de potencia nominal de salida	
Consumo interno en <i>stand-by</i>	<300	W
<u>MEDIDAS:</u>		
Alto / Ancho / Largo	2.877/2.591/7.315	mm
Peso aproximado	15,9	t

*Para proteger el hardware, el inversor se pone en marcha sólo a voltajes <1000 V

1.2.4. Infraestructura de media tensión (MT): descripción de instalaciones, líneas y centros de transformación

La instalación genera energía eléctrica a partir de módulos fotovoltaicos, por tanto en corriente continua y en baja tensión, que se transformará en tensión a corriente alterna trifásica mediante los inversores, que proporcionarán energía

en valores normalizados y a baja tensión. Para verter esta energía a las redes de la compañía distribuidora es necesario elevar los valores de la tensión hasta los normalizados en Alta Tensión, para lo cual la instalación cuenta con los centros de transformación (elevación 0,4/20 kV) y la subestación eléctrica (elevación 20/132 kV).

Se instalará un centro de transformación prefabricado de tipo interior, de celdas modulares prefabricadas bajo envolvente metálica y aislamiento y corte en hexafluoruro de azufre (SF₆), marca MERLIN GERIN, modelo ECH-7, para evacuación de la energía procedente de los módulos fotovoltaicos.

En dicho edificio se dispondrá el aparellaje de seccionamiento del bucle de la línea subterránea de Alta Tensión (LSAT), seccionamiento de la apartamenta del transformador, protección y medida que permita la evacuación de la energía procedente de los inversores hacia la acometida subterránea que entronca con la red de distribución de la energía de la compañía suministradora existente en la zona.

Para determinar la potencia del transformador se ha tenido en cuenta la conexión de dos inversores de 1 MVA a cada transformador, por lo que se han seleccionado máquinas de 2 MVA. El edificio que alberga dicho transformador será de 6,98 metros de longitud y 2,50 metros de anchura. Se instalarán 41 Centros de Transformación (CT's), agrupados en nueve líneas.

Asimismo, se instalarán nueve ERM, de las que partirán las nueve líneas de LSAT en que se agrupa la planta solar. El edificio que alberga la ERM será de 8,67 metros de longitud y 2,56 metros de anchura.

Por tanto, la ERM y los CT's estarán ubicados en una caseta o envolvente independiente destinada únicamente a esta finalidad en la que se instalará toda la apartamenta y demás equipos eléctricos. Para el diseño de estos edificios se ha observado toda la normativa correspondiente, teniendo en cuenta las distancias necesarias para pasillos, accesos, etc.

Se ha elegido la marca MERLIN GERIN, modelo ECH-7 y M1/10/10 CT1.

La red de alimentación será trifásica, tensión nominal 230/400 V, a 50 Hz, procedente de los módulos fotovoltaicos para evacuación de energía. La potencia de cortocircuito máxima de la red de alimentación será de 350 MVA, según los datos proporcionados por la compañía suministradora.

1.2.4.1. Características de la red de alimentación.

La red de alimentación será trifásica, tensión nominal 230/400 V, a 50 Hz, procedente de los módulos fotovoltaicos para evacuación de energía. La potencia de cortocircuito máxima de la red de alimentación será de 350 MVA, según los datos proporcionados por la compañía suministradora.

1.2.4.2. Características de la aparamenta de alta tensión.

Las celdas son modulares con aislamiento y corte en SF₆, cuyos embarrados se conectan de forma totalmente apantallada e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.).

La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda y los accesos a los accionamientos del mando, y en la parte inferior se encuentran las tomas para las lámparas de señalización de tensión y panel de acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

El embarrado a las celdas estará dimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar.

Las celdas cuentan con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, permite su salida hacia la parte trasera de la celda, evitando así su incidencia sobre las personas, cables o aparamenta del centro de transformación.

Los interruptores tienen tres posiciones: conectados, seccionados y puestos a tierra. Los mandos de actuación son accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual o motorizada. Los enclavamientos pretenden que no se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado y, recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado, así como que no se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto y, a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

En la celda de protección los fusibles se montan sobre unos carros que se introducen en los tubos portafusibles de resina aislante, que son perfectamente estancos respecto del gas y del exterior. El disparo se producirá por fusión de uno de los fusibles o cuando la presión interior de los tubos portafusibles se eleve, debido a un fallo de los fusibles o al calentamiento excesivo de estos.

a) Celda de entrada

Equipo base:

- Interruptor-seccionador (SF₆).
- Seccionador de puesta a tierra con poder de cierre (SF₆).
- Juego de barras tripolar.
- Mando CIT manual.
- Dispositivo con bloque de tres lámparas de presencia de tensión.

- Bornes para conexión de cable seco unipolar de sección igual o inferior a 400 mm².

b) Celdas de protección

Equipo base:

- Interruptor automático Fluarc SF1.
- Seccionador (SF₆).
- Preparada para alojar tres toroidales o tres transformadores de intensidad de protección.
- Juego de barras tripolar.
- Mando interruptor automático RI manual.
- Mando seccionador CS1 manual dependiente.
- Seccionador de puesta a tierra superior sin poder de cierre (enclavamiento de panel).
- Bornes de conexión para cable unipolar seco de sección inferior o igual a 150 mm².
- Seccionador de puesta a tierra inferior con poder de cierre (mando CC).
- Dispositivo con bloque de tres lámparas de presencia de tensión.
- Juego de barras tripolar para salida inferior derecha, o preparación para salida de cable unipolar seco de sección inferior o igual a 150 mm².
- Juego de barras tripolar para salida inferior izquierda.

c) Celda de medida

Equipo base:

Preparada para instalar:

- Dos o tres transformadores de intensidad.
- Dos transformadores de tensión bipolares o tres transformadores de tensión unipolares.
- Dos juegos de barras tripolares para entrada y salida.
- Juego de barras tripolar para entrada lateral inferior.
- Bornes de conexión para cable seco unipolar de sección inferior o igual a 150 mm².

d) Celda de transformador

Se prevé la instalación de transformadores para la evacuación de la energía generada en los módulos fotovoltaicos, que se ubicarán en el lugar específico del CT indicado en planos, separado del resto de los elementos por una pantalla de protección.

Para los CT's destinados a la evacuación de energía generada en los módulos fotovoltaicos, se dispondrá de un transformador trifásico que eleve la tensión. Para su dimensión y peso, el Anteproyecto toma como referencia las características de los transformadores secos Trihal sin envolvente de

protección (IP00), que son transformadores con monotensión primaria de 20 kV, doble tensión 15/20 kV y 13,2/20 kV y con tensión secundaria de 420 V, que tendrán una longitud de 1.885 mm, una anchura de 1.195 mm y una altura máxima de 2.215 mm.

El transformador estará protegido contra las sobreintensidades de cortocircuito por medio de un interruptor automático, además de contra sobrecargas mediante un detector de la temperatura del medio refrigerante que actuará sobre la bobina de disparo del interruptor de protección correspondiente (su alimentación se realizará desde la baja tensión del transformador a través de un equipo de protecciones indirectas que controlan también la intensidad de paso). Mediante las protecciones indirectas se controlan también las derivaciones a tierra mediante un relé de protección homopolar que actúa sobre la bobina de disparo del interruptor de AT.

1.3. Acciones asociadas al proyecto susceptibles de producir un impacto

Para la implantación de la planta solar fotovoltaica hay que realizar una serie de tareas que implican un impacto sobre el entorno desde el punto de vista medioambiental:

1.3.1. Obra civil

a) Desbroces

Se prevé realizar sólo desbroce sobre la parcela, para aprovechar al máximo la orografía de la misma y disminuir el posible impacto ocasionado por los desmontes o terraplenado del suelo.

b) Zanjas

Casi la totalidad del cableado eléctrico se instalará en montaje aéreo aprovechando las características de la estructura soporte de módulos. Las zanjas se realizarán únicamente para las líneas eléctricas que llegan o salen de los CT's (Para BT y AT, a 20 kV y 132 kV)

c) Accesos

No se prevé la creación de nuevos accesos específicos para las parcelas de la planta solar, sino que se aprovecharán los ya existentes que rodean las tres parcelas donde se llevará a cabo la instalación.

d) Instalación de elementos prefabricados (CT's)

Los edificios destinados a alojar los transformadores BT/AT distribuidos en la planta solar serán del tipo prefabricado, que precisan de una mínima obra para su colocación, básicamente la excavación y nivelación del terreno donde serán depositados.

1.3.2. Instalación mecánica

Las estructuras soporte de módulos llegarán fabricadas a las instalaciones de la planta solar donde serán ensambladas. Su montaje será mediante sistema de hincado (irán ancladas al terreno por hinca del perfil metálico de base).

1.3.3. Instalación eléctrica

La instalación eléctrica, tanto para el primer nivel de generación en CC como para el segundo nivel de generación en CA no provocará impactos asociados a la misma y generados en el interior de la planta solar.

1.4. Actuaciones asociadas al desmantelamiento de la instalación

1.4.1. Desmantelamiento de los módulos fotovoltaicos

Para el desmantelamiento de los módulos fotovoltaicos se tendrá en cuenta su estado de funcionamiento. Lo normal es que los módulos fotovoltaicos no pasen de producir energía a no producir nada, sino que en general habrá módulos con una degradación de un 20 %. Por tanto, salvo aquellos que se encuentren destruidos (que se desmontarán y llevarán a un vertedero autorizado o se reciclarán), se procederá a almacenar los módulos usados en la planta solar para su utilización en futuros proyectos de instalaciones donde los requerimientos y exigencias de potencia y pérdidas sean menores que en plantas de potencia de generación centralizada.

1.4.2. Desmantelamiento de cableado eléctrico aéreo

Una vez desconectados los módulos fotovoltaicos se procederá a la retirada del cableado de Vcc que se encuentre soportado sobre la estructura metálica. Se retirará a una planta de valorización para su recuperación como metal eléctrico.

1.4.3. Desmantelamiento de la estructura soporte

Tras el desmantelamiento de módulos se procederá con las estructuras metálicas. En primer lugar se desmontarán los largueros de la estructura metálica soporte de los paneles fotovoltaicos y después se continuará con los perfiles de unión de hincas. Los materiales desmontados serán trasladados a un lugar adecuado para su disposición, reutilización o reciclado, en su caso, con el visto bueno de los organismos ambientales.

1.4.4. Desmantelamiento de las hincas de las estructuras soporte

Una vez desmontadas las estructuras se continuará con la operación de desmontaje de las hincas, que se hará por el procedimiento inverso al de hincado. Los perfiles metálicos utilizados en las hincas serán recuperados para su reutilización o valorización como chatarra.

1.4.5. Desmontaje de los inversores y apartamentas de los CT's

Los inversores CC/CA serán desconectados de los “strings” y/o cajas de primer/segundo nivel a los que vayan unidos y se retirarán para poder ser reciclados o trasladados a un lugar adecuado.

Las cabinas de interconexión de los CT's y de protección e los transformadores serán desmontadas y retiradas para su reutilización o valorización como residuo.

1.4.6. Retirada de las interconexiones

Toda infraestructura de canalización que se encuentre en zanja será retirada previa excavación realizada en su proximidad. Las cajas, registros y elementos auxiliares de las canalizaciones serán eliminados restaurando las zonas afectadas a su estado original.

Todos los conductores serán retirados desde las cajas y, mediante excavación con medios mecánicos, se procederá a la extracción de los elementos de protección mecánica empleados en los cruces. Todos los elementos serán llevados a un vertedero autorizado o, en su caso, reciclados, con el visto bueno de los organismos ambientales. Finalmente se rellenarán las zanjas con tierras procedentes de la excavación o de préstamo, que posteriormente serán compactadas.

1.4.7. Desmantelamiento de los CT's

Una vez retirados todos aquellos equipos susceptibles de reutilización y desmontadas las instalaciones, se procederá al desmantelamiento de los CT's prefabricados, con la retirada de las instalaciones en vehículo de transporte para su reutilización en otro lugar. El foso de la excavación realizado para el asentamiento inicial de cada CT será rellenado con terreno de préstamo.

1.4.8. Extracción de los materiales de obra civil empleados en el montaje

Se procederá a la extracción de los materiales ajenos al terreno original y empleados en la planta solar, para lo que se realizará una excavación en su proximidad y se procederá a la destrucción de los mismos con medios mecánicos. Posteriormente se extraerán los escombros y se transportarán a vertedero o, en el caso de materiales reciclables, a un gestor autorizado por el organismo ambiental correspondiente.

Finalmente se realizará el relleno y compactación de la zanja con el material procedente de la propia excavación, complementado con material procedente de préstamos, y se recubrirá la zona afectada con tierra vegetal.

1.4.9. Plan de desmantelamiento

El periodo estimado para el desmantelamiento total de la planta es de veinte meses, incluyendo todas las etapas, desde el desmontaje de módulos hasta el desmantelamiento del vallado y la restitución final de terrenos.

2. ANTEPROYECTO DE SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA 132/20 KV

Se ha previsto instalar una Subestación Transformadora (ST) de tensión 132/20 kV, que ocupará una superficie de 6.037 m², compuesta por tres posiciones, una de línea y dos de transformación.

La *posición de línea* dispondrá de:

- Un transformador de tensión capacitivo.
- Un seccionador tripolar de línea con puesta a tierra (PAT).
- Un seccionador tripolar de línea.
- Tres transformadores de intensidad.
- Un interruptor automático tripolar SF₆.
- Un seccionador tripolar de barras de partición.

Además, en barras se dispondrá de tres transformadores de tensión.

Las protecciones previstas en estas posiciones estarán recogidas en un armario que se alojará en la caseta prefabricada dispuesta para tal fin. Asociadas con los interruptores automáticos de 132 kV de la posición de línea, dispondrá de un conjunto de protecciones cuyos relés servirán como mínimo para protección de distancia y direccional de tierra.

Cada una de las *posiciones de protección de transformador* dispondrá de:

- Un seccionador tripolar de línea.
- Tres transformadores de intensidad.
- Un interruptor automático tripolar SF₆.
- Tres autoválvulas 145 kV.
- Un transformador de 50 MVA relación 132/20 kV.
- Una reactancia de puesta a tierra.
- Tres autoválvulas 24 kV.

Las protecciones previstas en estas posiciones estarán recogidas en un armario que se alojará en el Centro de Distribución de 20 kV. Asociadas al interruptor automático de 132 kV de la posición de transformación, dispondrá de un conjunto de protecciones cuyos relés servirán como mínimo para la protección del transformador y de la reactancia.

El Centro de Distribución de 20 kV se hallará ubicado en el interior de un edificio de obra civil prefabricado y contará con los correspondientes

interruptores automáticos para protección de transformadores, transformadores de auxiliares y celdas de salida de media tensión.

En el interior de dicho Centro de Distribución se dispondrá del correspondiente cuadro de BT para alumbrado y servicios auxiliares de la ST, equipos de CC para alimentación de protecciones y motorizaciones del aparellaje de MT y AT, y los armarios de protección y control. El local estará provisto de las correspondientes rejillas de ventilación y puertas de acceso.

2.1. Descripción de la instalación eléctrica

2.1.1. ST 132/20 kV

El suministro eléctrico a la subestación se realizará a la tensión nominal de 132 kV, mediante una acometida subterránea que pasará a ser aérea en el último punto junto al vallado de la subestación, con el fin de acometer al pórtico de la misma.

Se utilizará cable de las características del SILEC (ENDESA) RHZ1-RA+2OL(S) Al H120 de General Cable, cuyo conductor es de aluminio, semirrígido clase 2, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), con pantalla de corona de hilos de cobre y cubierta exterior de poliolefina termoplástica libre de halógenos.

Las características principales del aparellaje de intemperie que se ha previsto instalar en la subestación son las siguientes:

a) Transformador de tensión capacitivo

A efectos de comunicaciones, se dispondrá de un transformador de tensión capacitivo por línea de 145 kV.

b) Seccionador tripolar 145 kV con PAT

El seccionador de entrada de línea en la parte de 132 kV será tripolar, giratorio de apertura lateral, con dos columnas por polo, para servicio exterior y de montaje horizontal, fabricado según normas UNE 20100 y CEI 129.

El accionamiento de las cuchillas principales se realizará mediante mandos giratorios manuales por palanca, e incorporará cuchillas de puesta a tierra enclavadas mecánicamente con las principales, cuyo accionamiento se realizará también con mando giratorio manual por palanca.

Tanto el bastidor que soporta al seccionador, de perfil en U, como el resto de las piezas (tornillos, bulones, etc.) están galvanizados por inmersión en caliente o son de acero inoxidable. Los aisladores son de porcelana esmaltados en marrón, según normas UNE 21110 y CEI 273, y las partes conductoras son de cobre electrolítico.

Las características principales del seccionador son las siguientes:

Características	
Intensidad nominal	2000 A
Tensión impulso tipo rayo a tierra y entre polos	650 kV cresta
Tensión impulso tipo rayo sobre distancia seccionamiento	650 kV cresta
Tensión a frecuencia industrial a tierra y entre polos	275 kV eficaz
Tensión a frecuencia industrial sobre distancia seccionamiento	315 kV eficaz
Intensidad admisible de corta duración 1 segundo	40 kA eficaz

c) Transformadores intensidad 145 kV

Los transformadores de intensidad tendrán la función de separar los instrumentos de medida (contadores y relés) del circuito de alta tensión y reducir las grandes intensidades a pequeños valores manejables y proporcionales, para lo que contarán con tres circuitos secundarios para medida, control o protección.

Serán aislados en resina epoxy con envolvente exterior en porcelana, para servicio exterior y de montaje horizontal. La base de anclaje de los transformadores será galvanizada por inmersión en caliente y la tornillería de acero inoxidable.

Las características principales comunes a los transformadores de intensidad de 132 kV son las siguientes:

Características	
Nivel de aislamiento	145 kV
Tensiones de ensayo a frecuencia industrial	275 kV
Tensiones de ensayo impulso	650 kV
Línea de fuga estándar	3625 mm
Peso unitario	310 kg

d) Interruptor automático tripolar SF₆ 145 kV

Los interruptores automáticos en la parte de 132 kV serán tripolares de montaje exterior, con cámara de corte en gas SF₆, equipado con mecanismo de energía almacenada por resortes, tensados a motor, tipo BLRXE, con una bobina de cierre y dos de apertura, 8NA+8NC contactos auxiliares, fabricado según normas CEI 56.

Los tres polos del interruptor van montados sobre una estructura común y el mando va dispuesto bajo dicha estructura. El bastidor y el resto de las piezas (tornillos, bulones, etc.) están galvanizados por inmersión en caliente o son de acero inoxidable.

Características	
Tensión nominal	145 kV
Tensión soportada a impulso tipo rayo a tierra	650 kV cresta
Tensión soportada a impulso tipo rayo a través de contactos abiertos	650 kV cresta
Intensidad nominal	3.150 A
Intensidad de corte nominal	40 kA
Intensidad nominal de cierre	100 kA cresta
Duración nominal del cortocircuito (40 kA)	130 mS
Tiempo de apertura	máx. 28 ms
Tiempo de interrupción	máx. 60 ms
Tiempo de cierre	máx. 60 ms
Peso total (incluye mecanismo de accionamiento y gas SF ₆)	1550 kg

e) Seccionador tripolar de línea 145 kV

Los seccionadores de embarrado general en la parte de 132 kV serán tripolares giratorios de apertura lateral, con dos columnas por polo, para servicio exterior y de montaje horizontal, fabricado según normas UNE 20100 y CEI 129.

El accionamiento de las cuchillas principales se realizará mediante mandos giratorios manuales por palanca, sin cuchillas de puesta a tierra.

Tanto el bastidor que soporta al seccionador, de perfil en U, como el resto de las piezas (tornillos, bulones, etc.) están galvanizados por inmersión en caliente o son de acero inoxidable. Los aisladores son de porcelana esmaltados en marrón, según normas UNE 21110 y CEI 273, y las partes conductoras son de cobre electrolítico.

Las características principales del seccionador son las siguientes:

Características	
Intensidad nominal	2.000 A
Tensión impulso tipo rayo a tierra y entre polos	650 kV cresta
Tensión impulso tipo rayo sobre distancia seccionamiento	650 kV cresta
Tensión a frecuencia industrial a tierra y entre polos	275 kV eficaz
Tensión a frecuencia industrial sobre distancia seccionamiento	315 kV eficaz
Intensidad admisible de corta duración 1 segundo	40 kA eficaz

f) Transformadores de tensión 145 kV

Los transformadores de tensión tendrán la función de separar los instrumentos de medida (contadores y relés) del circuito de alta tensión, reduciendo el valor de ésta a otro proporcional más pequeño y manejable. Los tres transformadores de tensión dispondrán de tres circuitos secundarios para medida, control o protección.

Serán aislados en papel-aceite con envoltente exterior en porcelana, para servicio exterior y de montaje horizontal. La base de anclaje de los transformadores de tensión será galvanizada por inmersión en caliente y la tornillería de acero inoxidable.

Las características principales comunes a los transformadores de tensión de 132 kV son las siguientes:

Características	
Tensión más elevada para el material	145 kV
Tensiones de ensayo a frecuencia industrial	275 kV
Tensiones de ensayo impulso	650 kV
Potencia térmica	3.500 VA
Línea de fuga estándar	3.625 mm
Peso unitario	335 kg

g) Autoválvulas 145 kV

Para protección contra sobretensiones tipo rayo, entre fase y tierra o entre fases, debido a una descarga atmosférica u otra causa, se instalarán unas autoválvulas antes del transformador de potencia.

Los pararrayos autovalvulares serán de óxido de zinc de 132 kV, para servicio exterior y de montaje horizontal, equipados con base aislante y contador de descargas, fabricados según normas CEI 99-4.

Las características principales de las autoválvulas de 132 kV son las siguientes:

Características	
Tensión máxima de la red	145 kV eficaz
Corriente nominal de descarga	10 kA
Tensión nominal	132 kV eficaz
Distancia línea de fuga a tierra	3.700 mm

h) Transformador de potencia 50 MVA

El transformador de potencia será trifásico de 50 MVA, 132/20 kV, en baño de aceite, refrigeración ONAN²³, servicio continuo, instalación exterior y cambio de tensión en el primario con regulación en carga, construido y ensayado según normas UNE 20101 Y CEI 76.

El transformador de potencia incorporará:

²³ ONAN: Oil Natural Air Natural (aceite y aire no forzado)

- Depósito de expansión con boca de llenado, dispositivo para vaciado e indicador de nivel de aceite magnético con contactos de niveles máximo y mínimo.
- Desecador de aire con carga de silicagel.
- Termómetro de esfera, antivibratorio con aguja de máxima y dos contactos ajustables.
- Relé Buchholz de dos flotadores, con dos contactos.
- Dispositivo de alivio de sobrepresión.
- Dispositivo para llenado, vaciado, toma de muestras y filtrado.
- Elementos de elevación, arrastre, desencubado y fijación para el transporte.
- Ruedas orientables en las dos direcciones principales.
- Apoyos para elevación mediante gatos hidráulicos.
- Radiadores galvanizados, desmontables, equipados con tapones para purga y vaciado y válvulas de independización.
- Placa de características de acero inoxidable. Borna para toma de tierra.
- Regleta en caja de bornas finales de protección IP54 donde irán conectados todos estos elementos.

Las características principales del transformador de potencia son las siguientes:

Características	
Potencia nominal	50.000 kVA
Tensión primario	132.000 ±10%
Tensión secundario en vacío	21.500 V
Grupo de conexión	YNd11
Tensión de circuito	13,5%

i) Reactancia PAT transformador de potencia

Con el fin de tener una conexión con respecto a tierra, ya que el secundario del transformador a montar en la subestación tiene el arrollamiento del secundario en triángulo (Yd11), se dispondrá de una reactancia conectada en zig-zag, en baño de aceite, con el neutro conectado a la malla de PAT.

En cada una de las fases y en el neutro llevan incorporados transformadores de intensidad tipo Bushing para protecciones. Las protecciones propias de la reactancia son termómetro, válvula de alivio de sobrepresión, relé Buchholz y nivel anormal de aceite. Antes de la reactancia de PAT se dispondrán unos seccionadores unipolares de intemperie de intensidad nominal 400 A.

Características	
Tensión nominal	24 kV
Frecuencia	50 Hz
Grupo de conexión	Zig-Zag
Intensidad de defecto a tierra por el neutro	500 A
Duración del efecto a tierra por el neutro	10 s
Aislamiento	aceite mineral
Refrigeración	ONAN
Tensión soportada con onda tipo rayo 1,2/50 s	140 kV
Tensión de ensayo a 50 Hz	70 kV

j) Autoválvulas y botellas 20 kV

Para protección contra sobreintensidades de origen atmosférico en el lado de 20 kV se dispondrán unos pararrayos autovalvulares, cuyas características principales son:

Características	
Tensión máxima de la red	24 kV
Corriente nominal de descarga	10 kA pico
Tensión nominal	20 kV
Distancia línea de fuga a tierra	336 mm

La conexión del tubo de cobre desnudo al conductor aislado se realizará mediante botellas terminales de exterior, con aislamiento para una tensión nominal de 12/20 kV.

2.1.2. Embarrados, conexiones y cableados

El embarrado que se utilizará en el exterior de la ST será principalmente de cable desnudo de aluminio y de tubo desnudo de cobre.

En la descarga del transformador a 20 kV se utilizará cable seco de aluminio, tipo HEPRZ1 aislado para 12/20 kV, de 240 mm² de sección.

Los cables utilizados para interconexión entre el aparellaje de la ST y la caseta de control serán de cobre, armados y flexibles, con aislamiento libre de halogenuros para una tensión nominal de 0,6/1 kV.

2.1.3. Instalaciones interior, caseta de control y auxiliares

a) Cuadro BT alumbrado y servicios auxiliares

Para alimentar los consumos en BT de la subestación se dispondrá de un cuadro de BT para alumbrado y servicios auxiliares, realizado sobre armario metálico plastificado, con puerta, conteniendo en cabeza un interruptor

automático general de corte omnipolar. A partir del embarrado alimentado por dicho interruptor se dispondrá de las protecciones diferenciales y contra sobreintensidades adecuadas a cada una de las salidas del cuadro.

b) Equipos de CC

Se ha previsto disponer de equipos auxiliares de CC que cubrirán las necesidades de las protecciones y motorizaciones del aparellaje de AT y MT. Serán equipos formados por baterías acumuladoras de Níquel-Cadmio, a 125 Vcc con capacidad para suministrar 50 Ah²⁴, con equipo cargador de baterías, con alimentación a 220 V y salida para alarmas remotas individuales.

c) Cuadro de protecciones

Las protecciones previstas estarán recogidas en armarios diferentes, uno para protección de posiciones de línea y otros dos para protección de cada posición de transformación, que se ubicarán en la sala de control de la caseta prefabricada.

c.1) Armario de protección de posición de línea de llegada

Asociadas con los interruptores automáticos de 132 kV de la posición de línea de entrada se dispondrá de un conjunto de protecciones. Los cuadros de protecciones irán montados en armarios metálicos con relés de primera calidad y se ubicarán en el interior de la sala de control.

c.2) Armario de protección de posición de transformación

Asociadas con los interruptores automáticos de 132 kV de cada posición de transformación, se dispondrá de un conjunto de protecciones. Igual que en el caso anterior, dichas protecciones se montarán en armarios metálicos con relés de primera calidad y se ubicarán en el interior de la sala de control.

2.1.4. Línea subterránea de interconexión

La línea de interconexión entre la ST y el Centro de Distribución, que discurrirá bajo atarjea, se realizará mediante conductores de aluminio, de 240 mm² de sección, tipo HEPRZ1, con aislamiento seco para una tensión nominal de 12/20 kV.

2.1.5. Centro de Distribución 20 kV

Las celdas prefabricadas tendrán al apartamento inmersa en ambiente de hexafluoruro de azufre (SF₆), que será utilizado como medio de extinción y

²⁴ Amperio-hora

aislamiento. Estarán diseñadas y construidas según ISO-9000 y CEI-298, presentando en conjunto una calidad AP02 y un grado de embutición normal.

Las celdas deberán ir provistas de una cuba de gas, construida en acero inoxidable sellado de por vida, con grado de protección IPxx7, que dispondrá de una membrana que facilitará la salida de los gases en caso de arco interno. Se diseñará de forma que los gases producidos sean desviados hacia abajo y hacia atrás, no incidiendo en ningún caso sobre cables de media tensión.

La cabina metálica será prefabricada y estará constituida por una envolvente metálica con el interior compartimentado en cubículos también metálicos y puestos todos ellos a tierra, pasamuros aislantes interiores para paso de conductores principales entre compartimentos y persiana de acero puesta a tierra para la cobertura de los contactos fijos una vez extraído el interruptor.

Los paneles frontales estarán pintados a base de resina, tipo epoxy, en polvo, depositado electrostáticamente con posterior polimerización al horno. Se dará un tratamiento previo a la chapa con un desengrase alcalino, seguido de fosfatado y pasivado con los oportunos lavados intermedios, realizando finalmente el secado al horno. En la parte frontal superior podrá apreciarse el esquema eléctrico de la celda, con los dispositivos de señalización de las posiciones de apertura o cierre del interruptor-seccionador y seccionador de puesta a tierra.

El aparellaje de MT, salvo especificación en contrario, deberá cumplir las siguientes especificaciones técnicas:

- Instalación interior.
- Temperatura ambiente máxima +40°C.
- Temperatura ambiente mínima -25° C.
- Temperatura ambiente media máxima, medida en un periodo de 24 horas +35°C.
- Humedad relativa media máxima, medida en un periodo de 24 horas 95%.
- Humedad relativa media máxima, medida en un periodo de 1 mes 90%.
- Altitud sobre el nivel del mar máxima <1.000 m

Características eléctricas de las celdas	
Número de barras colectoras trifásicas	1
Tensión asignada	24 kV
Frecuencia asignada	50/60 Hz
Grado de protección	IP23D
Tensión nominal soportada a frecuencia industrial (1 min.) a tierra y entre polos	50 kV
Tensión nominal soportada a impulso de rayo a tierra y entre polos	125 kV
Intensidad asignada de servicio continuo barras y derivaciones	2500 A

Intensidad de corta duración admisible (Ith)	63 kA
Duración del cortocircuito asignada	3 s
Presión de servicio	1,3 bar
Presión de llenado	1,3 bar
Presión mínima de servicio	1 bar
Presión de alarma	1,05 bar

a) Celdas de interruptor automático “protección general embarrado”

Será prefabricada de SF₆ con interruptor automático, dispondrá de embarrado general y de puesta a tierra, e incorporará todas las características generales anteriormente descritas y además contará con un seccionador trifásico puesta a tierra con mando manual (Vn=24 kV, In=2500, Ith=63 kA) y un interruptor automático trifásico de corte en vacío con mando motor, relé antibombeo, bobina de cierre y disparo, contador de maniobras y contactos auxiliares libres (Vn=24 kV, In=2500 A, Icc=80 kA).

El disyuntor irá equipado con una unidad de control (constituida por un relé electrónico y un disparador instalados en el bloque de mando del disyuntor), sin alimentación auxiliar, y unos transformadores o captadores de intensidad. Hará funciones de relé de protección de sobreintensidad y cortocircuito de fases (3x51) y neutro (51N) y reenganchador (79).

b) Celdas de interruptor automático “salida líneas MT”

Serán celdas prefabricadas de SF₆ con interruptor automático, dispondrá de embarrado general y de puesta a tierra, incorporando las características generales descritas y un seccionador trifásico puesta a tierra con mando manual (Vn=24 kV, In=2500 A, Ith=63 kA), un interruptor automático trifásico de corte en vacío con mando motor, relé antibombeo, bobina de cierre y disparo, contador de maniobras y contactos auxiliares libres (Vn=24 kV, In=2500 A, Icc=80 kA), así como con un compartimento de control para funciones complementarias.

El disyuntor irá equipado con una unidad de control (constituida por un relé electrónico y un disparador instalados en el bloque de mando del disyuntor), sin alimentación auxiliar, y unos transformadores o captadores de intensidad. Hará funciones de relé de protección de sobreintensidad y cortocircuito de fases (3x51) y neutro (51N) y reenganchador (79).

c) Celda de protección (transformador auxiliares)

Será prefabricada de SF₆, dispondrá de embarrado general y de puesta a tierra, incorporando las características generales descritas y un seccionador trifásico de corte en SF₆ con mando manual con retención tipo BR y sistema de disparo por fusión de fusible además de bobina de disparo (Vn=24 kV, In=400 A, Ith=40 kA), tres portafusibles para cartuchos fusibles de 24 kV, una pletina

de cobre para puesta a tierra de la instalación y un compartimento de control para funciones complementarias.

d) Transformador de servicios auxiliares

Se dispondrá de un transformador de servicios auxiliares instalado en intemperie sobre soporte según se indica en planos, de una potencia de 250 kVA, de llenado integral con aislamiento en aceite y servicio continuo.

Características transformador de potencia	
Potencia nominal	250 kVA
Tensión primario	20.000 ± 2,5 ± 5% V
Tensión secundario en vacío	230-400 V
Grupo de conexión	Dyn11

Dispondrá de neutro accesible en BT, conmutador de tensión en primario por puentes atornillados y termostato para control de temperatura que actuará, a través del relé correspondiente, sobre el compartimento de control de la celda de protección.

2.2. Instalaciones secundarias

2.2.1. Alumbrado exterior ST

Para el alumbrado exterior de la ST se instalarán columnas donde se alojarán proyectores de halogenuros metálicos. Los accesos a la ST tendrán una iluminación artificial realizada mediante luminarias de 150 W VSAP²⁵ sobre columnas de cuatro metros de altura en unos casos y sobre pilares de apoyo en otros.

Estos puntos de luz se cablearán mediante conductores rígidos de cobre, aislados para una tensión nominal de 1000 V, protegidos en su correspondiente cuadro de alumbrado mediante interruptores magnetotérmicos y un contactor con célula fotoeléctrica.

2.2.2. Alumbrado interior caseta

Para el alumbrado interior de la caseta se instalarán pantallas fluorescentes estancas de 2x36 W, puntos de luz que se cablearán mediante conductores de cobre, aislados para una tensión nominal de 1000 V, protegidos en su correspondiente cuadro mediante interruptores magnetotérmicos y diferenciales.

²⁵ Vapor de sodio a alta presión.

Para dotar al recinto de alumbrado de emergencia se instalarán equipos autónomos de emergencia que se encenderán automáticamente al producirse un corte en la línea de alumbrado o cuando su tensión de alimentación se reduzca al 70% de su valor nominal.

2.2.3. Protección contra incendios

Para la protección contra incendios en el exterior de la ST se ha previsto la construcción de un foso de recogida de refrigerante para los transformadores, que tendrá capacidad suficiente para contener en su interior la totalidad del aceite refrigerante de los transformadores.

Para comunicación entre dicho foso y bancadas se ha previsto tubos de 200 mm de hormigón a los que se dará una ligera pendiente de un 2% en el sentido de descarga del líquido.

En la caseta se dispondrá de extintores con eficacia 89B así como sistema de detección de incendios.

2.2.4. Medidas de seguridad

Como medidas de seguridad adicionales, en el centro de distribución se dispondrá de banqueta y guantes para una tensión nominal de 24 kV, de alumbrado de emergencia y placas de señalización de peligro eléctrico y primeros auxilios.

Además, en el exterior de la ST se contará con señalización mediante rótulos indicativos de peligro eléctrico en los lugares adecuados y placas de primeros auxilios.

2.2.5. Protecciones atmosféricas

Para proteger la instalación contra las sobretensiones de origen atmosférico u otra causa, además de las autoválvulas previstas para los transformadores de potencia, se ha proyectado el montaje de un pararrayos con cabezal piezoeléctrico, para un radio de 40 metros, montado sobre pértiga y conectado al pórtico de barras.

2.3. Instalación de puesta a tierra

De acuerdo con lo establecido en el vigente Reglamento y, más concretamente en su Instrucción Complementaria MIE-RAT 13²⁶, se dispondrá de una puesta a tierra de servicio y una de protección que conformarán la instalación de tierra general. Al amparo de lo establecido en el punto 6.3 de la citada MIE-RAT 13,

²⁶ En las Instrucciones Técnicas complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, la MIE- RAT 13 es la dedicada a "Instalaciones de puesta a tierra".

para los neutros de BT se dispondrá de una toma de tierra separada de la general.

Bajo el solado de la ST se dispondrá de un mallazo de cable de cobre desnudo de 95 mm² de sección del que partirán las correspondientes derivaciones hasta el exterior. A este anillo irán conectadas las picas de acero-cobre de 2 m y 18,3 mm de diámetro, así como las tierras de servicio y protección.

a) Tierra de protección

Como tierra de protección de la ST se dispondrá de una red de tierras superiores desde los latiguillos de salida de malla hasta todas las masas y polos de puesta a tierra, pudiéndose emplear cable desnudo de cobre, de 50 mm² de sección, o varilla de cobre de 8 mm de diámetro.

A este circuito se conectarán todos los chasis y bastidores de los aparatos de maniobra, las envolventes de los conjuntos de armarios metálicos, las columnas, soportes, pórticos, los blindajes metálicos de los cables, las carcasas de transformadores, y todas las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente. La conexión de elementos móviles o susceptibles de sufrir vibraciones se realizará mediante trenzas flexibles.

Por el exterior de los paramentos interiores de la caseta se dispondrá un circuito colector, pudiéndose emplear varilla de cobre de 8 mm de diámetro o cable desnudo de cobre de 35 mm². A este circuito se conectarán todos los bastidores de las celdas y todas las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente. Sin embargo, no se unirán las rejillas y puertas metálicas de la caseta si son accesibles desde el exterior.

b) Tierra de servicio

Los secundarios de los transformadores de medida, los pararrayos autovalvulares y los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra irán conectados a tierra de servicio, que unida con la protección conformará el sistema de tierra general.

El secundario de cada uno de los transformadores de potencia de la ST se conectará a una reactancia de PAT.

El neutro de BT del transformador de servicios auxiliares se conectará a una tierra independiente con objeto de evitar tensiones peligrosas en BT como consecuencia de faltas en la red de alta tensión.

2.4. Obra civil

Los trabajos a realizar comprenden todos los correspondientes a la obra civil necesaria para la implantación de la subestación: desbroce y retirada de sobrantes, relleno y compactación, muro de contención, red de tuberías de

drenaje, malla de puesta a tierra, cimentación de las estructuras metálicas, edificios prefabricados, atarjeas para la conducción de cables, cerramiento exterior y pavimentado de la parcela.

1. Excavación del terreno.

El movimiento de tierras comenzará con el desbroce y limpieza del solar, para lo que se hará una excavación de hasta unos 30 cm de profundidad para sanear el terreno existente. La zona deberá quedar completamente despejada de matas, hierbas y del mantillo o tierra vegetal que pudieran cubrirla.

2. Muro de contención de tierras.

No se precisa muro de contención.

3. Drenaje.

La red de drenaje estará formada por tubo de PVC 110 mm, situado bajo las atarjeas para evitar la acumulación de agua en el interior de las mismas. Se colocará con una pendiente del 1% en el sentido de desagüe de la tubería. La salida de ésta se hará directamente a la cuneta de evacuación de la carretera adyacente al vallado de la ST.

4. Red de tierras inferiores.

La malla inferior de PAT de la ST estará formada por retículas de conductor de cobre desnudo de 95 mm² de sección, efectuándose las conexiones mediante soldadura aluminotérmica tipo Cadweld. Cada elemento metálico a instalar deberá estar unido a la red, para lo que se han previsto unas salidas de la malla de unos dos metros de longitud.

5. Tendido de zahorra (explanación).

Una vez limpio el terreno, se procederá al relleno y compactado con zahorras seleccionadas, en capas que no superarán los 30 cm de espesor, y se dará al terreno una pendiente del 1%, finalizando el tratamiento superficial con una capa de grava de 10 cm de espesor con el fin de dar salida a las posibles aguas pluviales que se pueden acumular en el interior de la subestación.

6. Cimentaciones.

Sobre el tendido de zahorra se replantearán las zanjas y cimentaciones según la forma, dimensiones y cotas fijadas en los planos de obra, y se procederá a la excavación de las mismas, teniendo especial cuidado en no dañar la malla de puesta a tierra.

Antes de efectuar el hormigonado se comprobará que las capas de asiento de la cimentación están perfectamente niveladas, limpias y apisonadas ligeramente.

Las cimentaciones de las estructuras se ejecutarán en dos fases. En la primera se hormigonará hasta la cota final de pavimentación del recinto, colocándose los pernos, y en la segunda fase, una vez montado el soporte sobre los pernos y nivelada la estructura, se procederá a la coronación de las zapatas, que serán rematadas con vierteaguas tipo berenjeno.

7. Canalizaciones eléctricas.

Las atarjeas de las canalizaciones eléctricas estarán formadas por una solera de bloques prefabricados, fijados con mortero de cemento, sobre los que asientan los bloques prefabricados que forman las paredes laterales, quedando el conjunto cubierto con una tapa prefabricada de hormigón. Cuando crucen un vial se montarán reforzadas.

Para facilitar el drenaje, irán rodeadas de una capa de grava, que tendrá como finalidad facilitar el paso de agua hasta la tubería de drenaje situada debajo.

8. Zanjas de alumbrado.

Para la canalización de los cables de alumbrado y líneas de BT, en los tramos que no discurren por atarjeas, se excavará una zanja de 50 cm de anchura y unos 60 cm de profundidad, y en su interior se colocarán tubos de PVC de doble capa flexible de 100 mm de diámetro recubiertos de hormigón. Finalmente se procederá al relleno de la zanja con arena o zahorra artificial.

9. Pavimentación de viales.

Una vez concluida la segunda fase de cimentación de anclajes, sobre el suelo de zahorra artificial perfectamente limpio, se rematará con una capa de grava de 10 cm de espesor.

Se ha proyectado el acceso a la subestación desde el camino limítrofe con la parcela. Se construirán viales interiores necesarios para permitir el acceso de los equipos de transporte y mantenimientos requeridos para el montaje y conservación de los elementos de la subestación.

Habrá un único tipo de vial interior de 5 m de anchura, que se realizará con hormigón.

El solado terminado debe formar una superficie inclinada, con las pendientes necesarias para el drenaje de pluviales del parque. Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo.

10. Centro de distribución 20 kV y salas de control.

Se realizará la construcción de un edificio para control y celdas, prefabricado de hormigón de 24 x 8 m, compuesto por dos naves separadas mediante un tabique intermedio, cada una de las cuales tendrá una altura diferente. Para evitar una escalera en el interior del edificio para pasar de una sala a otra, las dos naves llevarán el suelo a la misma altura, sobre la cota +0,84 de la subestación, dejando los huecos necesarios por debajo del mismo para el tendido de los cables de potencia y control. La cota elegida permite que los cables de potencia que alimentan las celdas tengan el suficiente espacio para cumplir con el radio de curvatura mínimo requerido, incluso en el caso más desfavorable, que es cuando los cables de potencia se conectan a la celda a la misma altura del suelo, es decir cuando la cota inferior del semisótano es 0,00, el espacio que queda es de 84 cm. El semisótano permite el movimiento de los cables por debajo de la sala de celdas, de forma que puedan entrar o salir prácticamente por cualquier punto de la misma hacia el exterior del edificio o hacia la sala de control. Para evitar que dicho semisótano se inunde, se sitúa 15 cm por encima de la cota de explanación del terreno.

El edificio tendrá el tejado a dos aguas, para evacuar mejor las aguas de lluvia y mejorar su apariencia estética.

La utilización de edificios prefabricados permite una reducción de costes y de tiempos de construcción. La solución en hormigón supone un buen acabado ante los agentes climatológicos y proporciona un buen comportamiento térmico gracias a la utilización de paneles aislados tipo “sándwich”.

11. Cerramiento exterior.

Como cerramiento de la subestación se construirá un vallado metálico formado por una malla rematada en su parte superior con alambre de espino, fijado sobre postes metálicos de 48,3 mm de diámetro, colocados cada 2,5 m. La sujeción de los postes se realizará mediante dados de hormigón, rematándose el espacio entre dados con un bordillo prefabricado. El cerramiento así constituido tendrá una altura de 2,3 m. sobre el terreno.

Puesto que la malla de puesta a tierra pasa por debajo de la cimentación del muro, habrá que colocar el tramo de cable que corresponda antes de proceder a su construcción.

El acceso al interior de la subestación se hará a través de una puerta, de 6 y 1 m de luz libre, aproximadamente, para los equipos y entrada de personal.

12. Estructura metálica.

Todos los apoyos, soportes y demás elementos que conformarán el conjunto de estructura metálica de la ST, tanto los herrajes como la tornillería, abrazaderas, etc., que no sean de acero inoxidable, serán sometidos a un tratamiento de galvanizado por inmersión en caliente.

El montaje de los soportes sobre sus cimentaciones se hará colocando estos sobre los pernos de anclaje y nivelando la estructura mediante el movimiento de las tuercas y contratueras. Después se procederá al vertido de la segunda fase de hormigón.

2.5. Pasillos y zonas de protección

De acuerdo con lo establecido en el vigente Reglamento y, más concretamente en su Instrucción Complementaria MIE-RAT 14²⁷, la anchura de los pasillos de servicio será suficiente para permitir la fácil maniobra e inspección de las instalaciones, así como el libre movimiento por los mismos de las personas y el transporte de los aparatos en las operaciones de montaje o revisión. Esta anchura no será inferior a la especificada en el apartado 5.1.1. de la citada MIE-RAT 14.

En las zonas accesibles, la línea de contacto del aislador de cualquier elemento en tensión con su zócalo puesto a tierra estará situado a una altura mínima sobre el suelo de 230 cm. Puesto que según el Anteproyecto todas las alturas son superiores a dicho valor, no será necesario establecer sistemas de protección adicionales.

Los elementos en tensión no protegidos que se encuentren sobre los pasillos deberán estar a una altura mínima de 380 cm medidos desde el suelo. En cualquier caso, los pasillos de servicio estarán libre de todo obstáculo hasta una altura de 250 cm sobre el suelo.

Respecto a las zonas de protección se tendrán en cuenta las prescripciones establecidas en el apartado 5.2 de la Instrucción MIE-RAT 14 y el 3.3. de la Instrucción MIE-RAT 15²⁸ del vigente Reglamento.

Con objeto de evitar los contactos accidentales desde el exterior del cierre del recinto de la instalación con los elementos en tensión, deberán existir entre estos y el cierre las distancias mínimas de seguridad, que han sido calculadas en el Anteproyecto según los denominados "*cálculos justificativos*" y se han obtenido valores incluso inferiores a los establecidos.

2.6. Cálculos justificativos

2.6.1. Sistema Trifásico y Centro de Distribución

²⁷ En las Instrucciones Técnicas complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, la MIE- RAT 14 es la dedicada a "Instalaciones eléctricas de interior".

²⁸ El *Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban 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*, establece que la MIE- RAT 15 es la dedicada a "Instalaciones eléctricas de exterior".

a) Intensidad de AT (132 kV – 2 x 50 MVA)

A efectos de cálculo, la potencia a considerar a la entrada de la ST es de 100.000 kVA, aunque este valor depende de la red de transporte. Por tanto, la intensidad que circulará por el lado de AT (intensidad primaria en el sistema trifásico) será:

$$I_p = \frac{100.000}{\sqrt{3} \cdot 132} = 437,90 \text{ A}$$

Valor inferior al máximo admisible para el tubo desdado de aluminio de 100/90 mm de diámetro, equivalente a 1,492 mm² de sección nominal, que admite un paso de corriente permanente de 2.230 A.

El resto de embarrados (embarrados secundarios) se realizará con cable desnudo de aluminio tipo ARBUTOS, con sección equivalente de 402,1 mm² de sección nominal que admite un paso de corriente permanente de 960 A.

La distancia mínima adoptada entre ejes de fase es de 2,54 m, y de 1,5 m entre fases y tierra.

b) Intensidad en MT (20 kV – 50 MVA)

La intensidad secundaria en el sistema trifásico, para 20 kV, será

$$I_s = \frac{50.000}{\sqrt{3} \cdot 20} = 1445 \text{ A}$$

Se dispondrá de tubos de cobre de 60/54 mm de diámetro con una intensidad admisible de 1.880 A para cada una de las posiciones del transformador.

2.6.2. Embarrados

a) Cortocircuitos en el lado de AT (132 kV)

Se han utilizados programas capaces de realizar el análisis de la red de AT bajo distintas hipótesis de fallo y, para la subestación 132/20 kV se ha considerado el valor de 11,6 kA (Intensidad de cortocircuito trifásico en 132 kV).

b) Cortocircuitos en el lado de MT (20 kV)

El cálculo de cortocircuito en MT se ha realizado bajo la hipótesis de una potencia de cortocircuito primaria infinita.

Para el transformador de 50.000 kVA se ha calculado una corriente de cortocircuito de

$$I_{CCs} = \frac{50.000}{\sqrt{3} \cdot 0,13 \cdot 20.000} = 11,11 \text{ kA}$$

Al contar con dos transformadores de las mismas características, la intensidad de cortocircuito será de 22,22 kA.

2.6.3. Aislamiento

Se han adoptado niveles de aislamiento pleno en 132 kV, de 145 kV (CEI), y en 20 kV el aislamiento general adoptado corresponde a 24 kV.

2.6.4. Dimensiones del pozo apagafuegos

De acuerdo con lo establecido en la instrucción MIE-RAT-15, para la protección contra incendios en el exterior de la ST se ha previsto la construcción de dos fosos de recogida de refrigerante de doble pared con capacidad suficiente para contener en su interior la totalidad del aceite refrigerante de cada uno de los transformadores.

Para la comunicación entre dicho foso y la bancada del transformador, se utilizará un tubo de doble pared de 200 mm de diámetro de hormigón, dispuesto con una pendiente de un 2% hacia el sentido de descarga del líquido.

2.6.5. Dimensionado de la ventilación

Dado que los transformadores estarán ubicados en exterior, no resultará necesaria ventilación.

Para ventilar las celdas del centro de distribución se dispondrá de las correspondientes rejillas.

2.6.6. Instalaciones de puesta a tierra

En el terreno sobre el que se asentarán las instalaciones se han realizado diversas mediciones de resistividad, habiéndose obtenido un valor medio de 125 Ω /m.

Cuando se produce un defecto a tierra se elimina mediante la apertura de un elemento de corte que actúa según la orden que le transmite un dispositivo que controla la intensidad de defecto. Para determinar el tiempo máximo de eliminación de la corriente de defecto a tierra, el elemento de corte será un interruptor cuya desconexión estará controlada por un relé que establezca su tiempo de apertura. Los tiempos de apertura del interruptor se considerarán incluidos en el tiempo de actuación del relé (se considera relé a tiempo independiente, con 0,5 segundos).

La malla de tierra que se ha previsto tender en al ST se dimensionará calculando la intensidad de cortocircuito más desfavorable, para lo que se partirá de una potencia de cortocircuito muy superior a la existente en la zona (4.000 MVA); tomando como base esta potencia, un cortocircuito monofásico a tierra en la parte de 132 kV tendría como valor:

$$I_{CC\text{TIERRA}} = \frac{4 \times 10^6}{\sqrt{3}} = 2,3 \text{ kA}$$

En la ST se realizará una malla de tierras inferiores formada por cable desnudo de cobre de 95 mm² de sección, enterrado a una profundidad aproximada de 0,9 m. Dicha malla se extenderá por toda la parcela formando retículas. En los puntos marcados en los planos se conectarán picas de acero-cobre de 2 m de longitud y diámetro de 18,3 mm. A esta malla se conectarán todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente (estructura metálica, bases de aparellaje, cerramientos, bajantes de pararrayos, etc.), pero que pudieran estarlo como consecuencia de averías, sobretensiones por descargas atmosféricas o tensiones inductivas.

Según la instrucción MIE-RAT-13, para el dimensionado de la sección del conductor a emplear en la red de puesta a tierra, el tiempo mínimo a considerar para la duración del defecto será de un segundo, no pudiendo superar una densidad de corriente de 160 A/mm². Para el dimensionado del conductor empleado en la red de puesta a tierra se ha considerado la intensidad de falta máxima correspondiente al cortocircuito trifásico de 132 kV, cuyo valor es 11.600 A, de forma que:

$$S = \frac{11.600}{160 \times 1,2} = 60,42 \text{ mm}^2$$

Por tanto, habiéndose previsto realizar la malla de PAT mediante cable de cobre desnudo de 95 mm² de sección, se comprueba que la sección adoptada es de valor muy superior al reglamentariamente admisible.

Para el cálculo de la resistencia y cálculos posteriores se tomará como malla de PAT la general de la subestación, de forma que los resultados que se obtengan se encuentren siempre en el lado de la seguridad, ya que la longitud real de malla será muy superior a esta. El cálculo de la resistencia de la malla de puesta a tierra dará como resultado: $R_T = 2,4 \Omega$.

2.6.7. Distancias de seguridad

De acuerdo con el nivel de aislamiento adoptado y según lo indicado en el MIE-RAT-12, las distancias mínimas entre fase-tierra y entre fases en 132 y 20 kV, son de 130 y 22 cm respectivamente.

Por otra parte, por lo que a las distancias de seguridad entre los pasillos se refiere, la MIE-RAT-15 establece que los elementos en tensión no protegidos que se encuentren sobre los pasillos deberán estar a una altura mínima (H), medida en cm, sobre el suelo de: $H = 250 + d$, siendo d la distancia en cm establecida en tablas de la MIE-RAT-12, en función de la tensión soportada nominal a impulsos tipo rayo adoptada por la instalación, siendo en el este proyecto de 650 kV (cresta) y $d = 130$ cm, por lo que $H = 380$ cm.

La MIE-RAT-15 establece que para evitar los contactos accidentales desde el exterior del cierre del recinto de la instalación con los elementos en tensión deberán existir entre estos y el cierre las siguientes distancias mínimas de seguridad, cuyos cálculos resultan:

- Enrejado metálico de altura 220 cm: $G=150+d = 280$ cm
- Pared maciza de altura $k \geq 250+d$ cm: $B=3+d = 133$ cm
- Pared maciza de altura $k \leq 250+d$ cm: $F=100+d = 230$ cm

Todos ellos son valores inferiores a los adoptados tanto en la parte de 132 como en al de 20 kV para la ST del proyecto, por tanto se cumplirá la zona de protección establecida por la legislación para evitar accidentes por contacto desde el exterior de la instalación con elementos de tensión.

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

Mediante Resolución de 29 de julio de 2015, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, se ha formulado declaración de impacto ambiental (DIA) favorable del proyecto instalación fotovoltaica paraje Las Flotas de los Álamos de 100 MW en Totana (Murcia). El proyecto tiene por objeto la construcción de una instalación fotovoltaica de 100 MW, una subestación eléctrica de transformación, y una línea de evacuación soterrada de aproximadamente un kilómetro de longitud que irá desde el parque solar hasta el punto de entronque con la compañía distribuidora, que discurrirá por el borde del camino existente.

La actividad se localiza en el término municipal de Totana (Murcia), aproximadamente a 4 km al sureste del núcleo de población del mismo nombre y a 1,3 km de la autovía Totana-Mazarrón, en el paraje «Las Flotas de los Álamos». El acceso se realiza desde una salida de la autovía del Mediterráneo, y se encuentra a 2,5 km de distancia de esta autovía. La superficie total de ocupación es de 153 hectáreas, de las cuales 144,3 estarán destinadas a instalaciones y 8,7 al denominado por el promotor «corredor ecológico».

La instalación fotovoltaica estará compuesta por 401.400 unidades de módulos fotovoltaicos de silicio policristalino con una inclinación de 25º, una potencia de 300 Wp y dimensiones 7,86 x 4,13 m, con una altura máxima de 2,5 metros y una separación entre filas de paneles de 4,4 metros. Los módulos fotovoltaicos se instalarán en unas «mesas» soporte realizadas en acero galvanizado en caliente, e implantadas en el terreno por sistema de hinca. Cada 18 módulos se forma un «string», a su vez, se unirán 223 string a un mismo concentrador que irá conectado a un inversor y, cada dos inversores, a un transformador. Casi la totalidad del cableado eléctrico en baja tensión se instalará en bandeja metálica integrada en la propia estructura, transcurriendo en ocasiones por bandeja metálica posada en el terreno.

El cableado eléctrico en media tensión 20 kV, que interconectará los 50 centros de transformación 0.4/ 20 kV previstos, será subterráneo en su totalidad. Los edificios destinados a alojar estos transformadores serán del tipo prefabricado, precisando para su colocación la excavación y nivelación del terreno donde se depositarán. Se hará una limpieza y saneado del terreno para eliminar irregularidades puntuales, de manera que se adapte el sistema de implantación de la estructura a la silueta del terreno. El movimiento de tierras previsto en la totalidad de la superficie será inferior a 20.000 m³.

No se prevé la creación de nuevos accesos a la planta solar, aprovechándose los ya existentes que rodean las parcelas donde se construirá la instalación. Se prevén seis viales longitudinales dirección este-oeste, un camino perimetral y un vial dirección norte-sur. La función de todos ellos es hacer posible la circulación de maquinaria de mantenimiento.

Las parcelas irán rodeadas por una valla perimetral cinagética con luz de malla de 20 cm horizontal x 30 cm vertical, y altura máxima de 2,5 m.

La subestación transformadora, 20 / 132 kV tendrá una superficie de 6.037 m², contará con un edificio para control y celdas, prefabricado de hormigón de 24 x 8 metros, compuesto por dos naves separadas mediante un tabique intermedio, e irá rodeada por un vallado metálico rematado en su parte superior por alambre de espino, con una altura de 2,3 metros sobre el terreno. Los accesos a la subestación dispondrán de una alimentación artificial realizada mediante luminarias de 150 W de vapor de sodio a alta presión, ubicadas sobre columnas de cuatro metros de altura en unos casos y sobre los pilares de apoyo en otros.

Se restaurará una zona como corredor ecológico para transferencia entre fincas, con una anchura mínima de 310 metros conformando un área de aproximadamente 8 hectáreas de «nuevo hábitat» (6 hectáreas de saladar + 2 hectáreas de cultivo de cereal en barbecho) e implantando un ecotono propicio para las aves presentes en la zona. En cuanto al cultivo de cereal tradicional en barbecho se realizará una reparcelación de las 2 hectáreas en parcelas de 5.000 m², y se desarrollarán los correspondientes linderos para dejar dos zonas en cultivo y dos zonas en barbecho.

Analizadas diferentes alternativas en función de su ubicación y perímetro, tipo de tecnología y el diseño de la línea de evacuación, se han elegido las denominadas «alternativa 4» respecto a la ubicación y perímetro, que consiste en la delimitación de la actuación por el espacio protegido con corredor ecológico, «alternativa 3» en cuanto a la tecnología, que determina la opción de parque solar sin seguidores, y la «alternativa 2» para la línea de evacuación, que será soterrada.

Las actuaciones proyectadas lindan con los Saladares del Guadalentín, zona que está sujeta a diferentes figuras de protección (Lugar de Importancia Comunitaria (LIC), Zona de Especial Protección de Aves (ZEPA), Espacio Natural Protegido «Paisaje Protegido»). Además, las instalaciones se localizarán dentro del Área Importante para las Aves (IBA) Saladares del Guadalentín.

Los saladares del Guadalentín constituyen un humedal salino formado por un conjunto de fragmentos de saladares alineados en torno a los cauces del río Guadalentín y la Rambla de las Salinas, y acoge cinco tipos de hábitats de interés comunitario, de los cuales el hábitat «Estepas salinas mediterráneas (Limonietalia)» es considerado como prioritario.

El cauce del río Guadalentín se localiza aproximadamente a unos 750 metros del perímetro de implantación de la instalación.

La zona se puede definir como esteparia agrícola con sustrato salino, con predominancia de cultivos hortícolas intensivos. La vegetación natural queda

relegada a los márgenes de caminos y a los lindes de cultivos con escasos reductos de vegetación típica de saladar. Los Saladares del Guadalentín están caracterizados por la presencia de especies que viven en medios con presencia de gran cantidad de sales (organismos con un carácter halófilo). Las especies de flora con algún estatus de protección pertenecen al Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia.

Las áreas de nidificación de aves más próximas al proyecto se localizan a más de 7 km de la actuación. En el área del proyecto pueden aparecer numerosas especies incluidas en el Anexo I de la Directiva 2009/147/CE, de 30 de noviembre, relativa a la conservación de las aves silvestres, destacando aquellas asociadas a matorrales y zonas abiertas como sisón, ortega, cigüeñuela común, alcaraván, aguilucho cenizo y terrera marismeña, entre otras.

El Lugar de Interés Geológico más próximo a la zona de actuación se denomina Aledo cuya representación más cercana a la zona de actuación se localiza aproximadamente a 7 km al oeste. Los únicos hitos arqueológicos inventariados en las proximidades son los yacimientos del Paretón y el Acueducto Casa del Reguerón localizados a 1,7 y 3 km respectivamente. La vía pecuaria más próxima se localiza a más de 100 metros del perímetro de la actuación y se corresponde con el Cordel de Librilla a Lorca.

Desde el punto de vista de la compatibilidad urbanística, la zona de actuación está clasificada como No Urbanizable Agrícola (Subzona 5D Secano Intensivo).

Con fecha 12 de febrero de 2013, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural estableció un periodo de consultas a instituciones y administraciones previsiblemente afectadas por la ejecución del proyecto, para determinar el alcance del estudio de impacto ambiental y señalar las implicaciones ambientales del mismo.

El Área de Industria y Energía de la Delegación del Gobierno en la Región de Murcia sometió el proyecto al trámite de información pública mediante anuncio en el «Boletín Oficial del Estado» («BOE»), nº 50, de 27 de febrero de 2014, en el «Boletín Oficial de la Región de Murcia», nº 52, de 4 de marzo de 2014, y en los diarios La Verdad de Murcia y La Opinión de Murcia, de 6 de marzo de 2014, de acuerdo con lo establecido en el artículo 9 del Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

Durante el proceso de participación pública se han recibido alegaciones de carácter ambiental de los organismos afectados, en las que han determinado los impactos más significativos y las medidas preventivas y correctoras diseñadas para su prevención o minimización, medidas con las que el promotor ha manifestado su conformidad y ha garantizado que serán tenidas en cuenta a la hora de llevar cabo la ejecución del Anteproyecto.

La DIA es favorable a la realización del proyecto de la instalación siempre y cuando se ejecute dentro de las condiciones establecidas en la misma, que suponen el cumplimiento de todas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas y aceptadas por el promotor durante todo el proceso de evaluación de impacto ambiental, y particularmente las propuestas por la Dirección General de Medio Ambiente de la Consejería de Agricultura y Agua de la Región de Murcia, la Confederación Hidrográfica del Segura y el Ayuntamiento de Totana, que deberán estar definidas y presupuestadas a escala de Anteproyecto, así como las siguientes condiciones de protección ambiental específica:

1. Protección a la atmósfera. Durante la fase de obras, se controlará la emisión de gases contaminantes de los vehículos y maquinaria con su continua puesta a punto y se evitará la generación de ruidos con la utilización de silenciadores. Para minimizar las molestias por ruido a la población, durante la construcción se tendrá en cuenta la ubicación de las actividades auxiliares y el acceso a las obras, y se planificarán e impondrán limitaciones horarias a las actividades en que se emplee maquinaria ruidosa. En caso de que le sea de aplicación, el proyecto se ajustará a la Ordenanza Municipal para la protección del Medio Ambiente contra la emisión de ruidos y vibraciones del Ayuntamiento de Totana, en lo relativo al cumplimiento de los niveles de ruido máximos permitidos.

Se adoptarán medidas correctoras adicionales a las expuestas en el estudio de impacto ambiental para garantizar la calidad del aire del entorno, con el cumplimiento de los valores límite de emisión de partículas PM10 y PM2.5, y cualquier otra sustancia contaminante, establecidos en el Real Decreto 100/2011, de 28 de enero y relativo a la mejora de la calidad del aire.

Para la reducción de la emisión de partículas se evitará superar la velocidad permitida por la vía para camiones y maquinaria, se interrumpirán las actividades generadoras de polvo en situaciones de fuerte viento, se fijará el polvo mediante riego con agua antes de cargar el material, se confinarán las superficies de la carga de los volquetes (por ejemplo cubriendo con lonas las que quedan en contacto con la atmósfera), el material generador de polvo se cargará y descargará a menos de un metro de altura desde el punto de descarga, y se hará su acopio en zonas suficientemente protegidas del viento mediante elementos que impidan su dispersión y serán debidamente señalizados.

Durante la *fase de explotación* se realizará un mantenimiento preventivo de todos los aparatos eléctricos que contengan aceite o gases dieléctricos y se realizará un control del gas hexafluoruro de azufre (SF6) de manera periódica, mediante la verificación de la presión o de la densidad, con anotación de lecturas fuera de valor y acción correctiva programada si se confirmaran fugas. En las actuaciones de mantenimiento que requieran vaciado de gas, se realizará una recuperación del mismo, mediante un equipo de recuperación.

Los aceites dieléctricos empleados deberán estar libres de policlorobifenilos (PCBs) y policloroterfenilos (PCTs).

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

El sistema de alumbrado de la instalación fotovoltaica y subestación se diseñará teniendo en cuenta el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias.

2. Protección de la hidrología. En caso de prever algún tipo de abastecimiento de agua para las instalaciones, se detallará su origen y se contará con las autorizaciones pertinentes.

Se definirán los sistemas de recogida y encauzamiento de las aguas pluviales, de manera que no puedan tener contacto, ni por accidente, con residuos ni con cualquier otro elemento capaz de producir contaminación por escorrentía natural.

Se solicitará la delimitación del Dominio Público Hidráulico en el ámbito de la actuación, así como sus zonas de protección, identificando y delimitando, en su caso, los cauces de titularidad privada presentes.

3. Protección del suelo y gestión de residuos. Con los datos de producción, cantidades y clasificación de residuos que aporta el promotor, se considera que el titular adquiere la condición de pequeño productor de residuos conforme lo define el artículo 3, de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. Por tanto, deberá proceder a realizar la comunicación previa al inicio de actividad que se establece en el artículo 29 de la citada Ley, ante el órgano ambiental competente de la Comunidad Autónoma. La instalación o montaje de la actividad estará sujeto, en todo momento, a lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, incluido lo relativo al Estudio de Gestión de Residuos al que hace referencia el artículo 4.1.a).

La actividad se encuentra incluida en el anexo 1, de actividades potencialmente contaminadoras del suelo, del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminadoras del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados (concretamente en el epígrafe 40.1 'Producción y distribución de energía eléctrica'). Por tanto, el titular de la actividad deberá cumplir con lo establecido en el artículo 3 del mencionado Real Decreto.

En los préstamos necesarios para la realización de la infraestructura se utilizarán residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición, como primera opción, conforme al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

Todos los residuos generados serán gestionados de acuerdo con la normativa en vigor, entregando los residuos producidos a gestores autorizados para su valorización, o eliminación y de acuerdo con la prioridad establecida por el principio jerárquico de residuo y teniendo en cuenta la mejor técnica disponible, con arreglo al siguiente orden: prevención, preparación para la reutilización, reciclado, otro tipo de valorización (incluida la valorización energética) y la eliminación. Para ello, previa identificación, clasificación, o caracterización –en su caso– serán segregados en origen, no se mezclarán ni diluirán entre sí ni con otras sustancias o materiales y serán depositados en envases seguros y etiquetados. El almacenamiento de residuos peligrosos se realizará en recinto cubierto, dotado de solera impermeable y sistemas de retención; además no podrán ser almacenados los residuos no peligrosos por un periodo superior o dos años cuando se destinen a un tratamiento de valorización o superior o un año, cuando se destinen a un tratamiento de eliminación y en el caso de los residuos peligrosos por un periodo superior o seis meses, indistintamente del tratamiento al que se destine.

4. Protección de la vegetación y de la fauna. Antes del inicio de las obras, se realizará una prospección de la zona de obras, por parte de técnico cualificado, con objeto de detectar posibles nidos y refugios de fauna. En caso de localizar nidos de especies protegidas se paralizarán las obras en la zona y se avisará al órgano ambiental competente de la Región de Murcia, reduciendo las molestias en un radio de 200 m, como mínimo, para aves amenazadas, hasta obtener las indicaciones del órgano competente. Se planificarán las actuaciones de forma que se minimice la afección durante los periodos sensibles para la reproducción de las poblaciones de aves esteparias y rapaces amenazadas, con el objeto de garantizar el éxito reproductor de las mismas. El periodo de realización de las obras se acordará y podrá modificarse, siempre y cuando se disponga de la autorización expresa del órgano ambiental competente de la Región de Murcia.

Se definirán de manera detallada de las actuaciones proyectadas en el corredor ecológico, con cartografía de las distintas actividades a desarrollar en él, así como los linderos y ribazos incluidos como medidas agroambientales. Todo ello se hará en coordinación, y previo informe favorable, de la Consejería de Agricultura y Agua de la Región de Murcia.

5. Protección del paisaje. Se deberá contar con la autorización de uso del suelo para las infraestructuras a construir en la zona donde se ubica el proyecto y se cumplirán las condiciones de uso y edificación señaladas por el Ayuntamiento de Totana, según la clasificación del suelo de la zona de actuación.

El proyecto constructivo incorporará un estudio de impacto paisajístico de la planta fotovoltaica, así como una propuesta de integración paisajística y ambiental. Tras la instalación de las infraestructuras, se restituirán todas las áreas alteradas que no sean de ocupación permanente (extendido de tierra vegetal, descompactación de suelos, revegetaciones, etc.) y se procederá a la limpieza general de las áreas afectadas, retirando las instalaciones temporales, restos de máquinas y escombros, depositándolos en vertederos autorizados, controlados e instalaciones adecuadas para su tratamiento.

Al finalizar la actividad se dejará el terreno en su estado original, desmantelando y retirando todos los elementos constituyentes de la planta demoliendo adecuadamente las instalaciones, retirando todos los escombros a vertedero autorizado y realizando una posterior reforestación con especies autóctonas de la zona. Para ello se elaborará, junto con el proyecto constructivo, un proyecto de restauración que incluya la restauración posterior a la fase de clausura, en el que se garantice que se deja el terreno en las condiciones existentes antes del comienzo de la obra.

6. Especificaciones para el seguimiento ambiental. El proyecto constructivo incorporará un programa de vigilancia ambiental para el seguimiento y control de los impactos y de la eficacia de las medidas protectoras, correctoras y compensatorias establecidas en el estudio de impacto ambiental y en las condiciones de la presente declaración, de forma diferenciada para las fases de construcción y de explotación. Se realizará un seguimiento de todos aquellos elementos y características del medio para los que se han identificado impactos. El titular de la actividad designará un responsable del seguimiento y adecuado funcionamiento de las instalaciones destinadas a evitar o corregir daños ambientales, así como de elaborar la información o documentación que periódicamente deba aportarse o presentarse ante dicho órgano, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 134.1 de la Ley 4/2009, de 14 de mayo, de Protección Ambiental Integrada.

Los informes técnicos establecidos en el programa de vigilancia ambiental del proyecto serán remitidos a la Consejería de Agricultura y Agua de la Región de Murcia y al Ayuntamiento de Totana para el control y seguimiento en el ámbito de sus competencias.

El promotor pondrá en conocimiento del órgano autonómico competente de forma inmediata, cualquier incidente que se produzca en las instalaciones objeto del presente proyecto.

Se seguirán las indicaciones dadas por el Servicio de Planificación de Áreas Protegidas y Defensa del Medio Natural de la Región de Murcia en su informe de 30 de marzo de 2015, en lo relativo al estudio de seguimiento de avifauna, entre las que cabe destacar las siguientes:

El estudio deberá estar firmado por un titulado universitario competente en avifauna y deberá basarse en la eficacia del corredor propuesto para las aves,

basada en la ocupación y uso que hagan de las parcelas las aves esteparias y en la evolución de las poblaciones en el sector LIC y ZEPA de La Ñorica que limita con el proyecto.

El estudio se presentará anualmente (una entrega previa al inicio de las obras y tres entregas una vez realizada), entre octubre y diciembre de cada año. Deberá incorporar, además de los datos obtenidos, cartografía de detalle e información gráfica de la ubicación de las especies detectadas.

Se realizará un muestreo mensual en los 3 meses previos al inicio de las obras. Una vez en funcionamiento la planta se realizarán al menos dos muestreos en cada periodo invernal y tres muestreos en cada periodo reproductor. También se realizará un muestreo en el periodo migratorio otoñal. Los muestreos se realizarán siguiendo las especificaciones detalladas en el informe antes citado.

Durante la fase de obras, el promotor deberá explicitar en los carteles anunciadores de las obras correspondientes al proyecto evaluado, el «Boletín Oficial del Estado» en el que se haya publicado la declaración de impacto ambiental.