

Nombre del proyecto:

**PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "DUQUESA SOLAR"**

## DOCUMENTO Nº17

### PLAN DE DESMANTELAMIENTO



sonnedix



TITULAR DE LA INSTALACIÓN:	SONNEDIX ESPAÑA SOLAR ENERGY, S.L. (anteriormente denominado VE SONNEDIX SPV DSETA, S.L.)
ASUNTO:	Procedimiento integrado para la obtención de la Autorización Administrativa Previa y la Autorización Administrativa de Construcción de la instalación solar fotovoltaica y su infraestructura de evacuación.
POTENCIA EN PUNTO DE CONEXIÓN	29,99 MWp / 23,68 MWn
UBICACIÓN:	T.M. de Onda y Alcora, Castellón Comunidad Valenciana
AUTOR:	Dña. María Inmaculada Blázquez García Ingeniera Industrial y del ICAI Col. Nº 3694/2924
FECHA:	Noviembre de 2021



## ÍNDICE DE DOCUMENTOS

- 01 - SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN – PROCEDIMIENTO INTEGRADO
- 02 - PROYECTO DE LA INSTALACIÓN
- 03 - DECLARACIÓN RESPONSABLE DE LA PERSONA TÉCNICA TITULADA COMPETENTE PROYECTISTA
- 04 - SEPARATAS TÉCNICAS
- 05 - HOJA RESUMEN – PROCEDIMIENTO INTEGRADO
- 06 - DECLARACIÓN RESPONSABLE DE LA PERSONA TÉCNICA COMPETENTE PROYECTISTA
- 07 - RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS
- 08 - INFORMES FAVORABLES DE ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
- 09 - DECLARACIÓN RESPONSABLE RELATIVA AL DOCUMENTO Nº8
- 10 - MEMORIA DEL CUMPLIMIENTO DE LOS ARTÍCULOS 8-11 DEL DL 14/2020
- 11 - RESGUARDO DEL DEPÓSITO DE LA GARANTÍA ECONÓMICA
- 12 - DERECHOS DE ACCESO Y CONEXIÓN A LA RED DE DISTRIBUCIÓN
- 13 - INFORMES URBANÍSTICOS
- 14 - CAPACIDAD LEGAL, TÉCNICA Y FINANCIERA
- 15 - DISPONIBILIDAD DEL 25% DEL TERRENO
- 16 - LISTADO DE INSTALACIONES PÚBLICAS AFECTADAS
- 17 - PLAN DE DESMANTELAMIENTO**
- 18 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- 19 - PLIEGO DE NORMAS DE SEGURIDAD EN PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES
- 20 - ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA
- 21 - PROYECTOS COMPLEMENTARIOS (SUBESTACIONES Y LAT DE EVACUACIÓN)



## HOJA DE REVISIONES

**DOCUMENTO N°17**  
**PLAN DE DESMANTELAMIENTO**

11/2021	02	MBC	MIBG	DUQ-003.062.20_2	Se realizan modificaciones en base a lo dispuesto en el requerimiento de documentación STICA/GNG/amn del 28 de septiembre de 2021. Se retira la solicitud de DUP de la planta y su evacuación.
07/2021	01	MBC	MIBG	DUQ-003.062.20_1	Se incrementa la potencia pico instalada. Se incrementa la superficie ocupada por la implantación. Se modifican los módulos, los inversores y la estructura de la instalación.
12/2020	00	MBC	MIBG	DUQ-003.062.20_0	-
<b>FECHA</b>	<b>REVISIÓN</b>	<b>AUTOR</b>	<b>REVISADO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>MODIFICA</b>



## DOCUMENTO Nº17: PLAN DE DESMANTELAMIENTO

### ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>OBJETO .....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACIÓN .....</b>	<b>2</b>
2.1.	Desmontaje de módulos fotovoltaicos .....	3
2.2.	Desmontaje de estructuras soporte .....	3
2.3.	Desmontaje de los circuitos eléctricos e interconexión .....	4
2.4.	Desmontaje del inversor .....	4
2.5.	Desmontaje de los sistemas auxiliares .....	4
2.6.	Eliminación de infraestructuras y cimentaciones .....	4
2.7.	Viales de acceso .....	5
2.8.	Desmontaje del cerramiento perimetral .....	5
2.9.	Desmontaje de la Subestación Elevadora .....	5
<b>3.</b>	<b>TRATAMIENTO DE LAS SUPERFICIES ALTERADAS .....</b>	<b>5</b>
3.1.	Técnicas y especies .....	6
3.2.	Actuaciones de mantenimiento .....	6
<b>4.</b>	<b>PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE DESMANTELAMIENTO .....</b>	<b>6</b>
<b>5.</b>	<b>VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA RESTITUCIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIÓN .....</b>	<b>8</b>



## 1. OBJETO

Una vez finalizada la actividad de forma permanente, se retirarán todas las instalaciones y se entregarán todos los restos de material, residuos o tierras sobrantes a gestores autorizados según la naturaleza de cada residuo, restaurando finalmente los terrenos ocupados a su estado original, dejando el área de actuación en perfecto estado de limpieza en el plazo máximo de un año tras la finalización de la actividad.

Es objeto del presente documento establecer las pautas de esa restauración tras el desmantelamiento, dividiendo el Plan de Restauración Ambiental, al menos, en dos partes:

- Tratamiento de superficies alteradas.
- Aprovechamiento agrícola.

Se prevé que, en el momento del cese de la actividad, después de transcurrir un periodo de tiempo (mínimo 30 años), los terrenos de la planta solar presenten un desarrollo vegetal apto, es decir, se habrá desarrollado una cobertura herbácea suficiente. De igual forma, los caminos deben mantenerse en perfecto estado durante el funcionamiento del parque, ya que se consideran necesarios para las labores de explotación. De este modo se supone que la red de caminos, en el momento del desmantelamiento, poseerá unas condiciones más o menos apropiadas para el tránsito de la maquinaria necesaria (grúas, camiones con remolque, etc.) o necesitará leves mejoras.

En base a lo anterior, la remoción y restitución de los terrenos comprenderá las siguientes actuaciones:

- Retirada de las estructuras fijas (vallado, seguidores, cableados, cajas de registro, perfiles, etc.) evitando el abandono de cualquier elemento en el medio.
- Reutilización o reciclado de los componentes retirados, transfiriéndolos a Gestores Autorizados para que éstos procuren su valorización en la medida de lo posible.
- Restauración o recuperación ambiental de las superficies afectadas tras el desmantelamiento de las instalaciones.
- Instalación de sistemas o estructuras que potencien la rápida colonización faunística de la zona.

## 2. DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Desde el punto de vista del desmantelamiento, esta instalación se compone de los siguientes elementos:

- Estructuras metálicas fijadas mediante hincado para la colocación de los paneles. Módulos fotovoltaicos.
- Instalación eléctrica subterránea canalizada.



- Equipos electrónicos para la conversión de corriente continua a alterna. Equipos eléctricos de medida y protección.
- Casetas prefabricadas para albergar los equipos de transformación. Vallado perimetral.
- Sistema de seguridad.
- Subestación eléctrica.

Para ejecutar el desmantelamiento de la instalación conectada a red, se debe proceder a ejecutar las siguientes obras:

- Desmontaje y retirada de los módulos fotovoltaicos.
- Desmontaje y retirada de las estructuras metálicas de apoyo de dichos módulos. Retirada de los circuitos eléctricos e interconexión.
- Desmontaje del sistema de inversión.
- Desinstalación de los sistemas de seguridad, vigilancia, control, medida y alumbrado. Demolición de las infraestructuras y cimentaciones.
- Retirada del cerramiento perimetral. Retirada de la infraestructura de evacuación.
- Desmontaje y retirada de la subestación elevadora.

## 2.1. DESMONTAJE DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Se procederá a desmontar los módulos fotovoltaicos de las estructuras soporte a las que están sujetos. Estos módulos están unidos por tornillería de seguridad en las cuatro esquinas de su marco y por pinzas de sujeción por lo que, una vez cortados los tornillos, se abrirán las sujeciones y se extraerá el panel.

Una vez desmontados, se comprobará su estado de funcionamiento, ya que normalmente se encuentran degradados en torno a un 20%, pudiéndose reutilizar en instalaciones rurales donde los requerimientos de potencia y pérdidas son menores que en plantas de potencia de generación centralizada. En caso de no ser posible su reutilización, serán transportados a la planta de reciclaje autorizada más próxima para la elaboración de nuevos módulos.

## 2.2. DESMONTAJE DE ESTRUCTURAS SOPORTE

En primer lugar, se desmontará la parrilla de aluminio galvanizado que soporta a los paneles y, una vez en el suelo, se procederá a desarmarla. Tras esto, se extraerá el fuste de acero galvanizado mediante medios mecánicos.

Los materiales metálicos que se obtienen se acopiarán y se cargarán en un camión con la ayuda de una carretilla elevadora y/o un camión grúa para que, posteriormente, sean trasladados a la gestora de residuos metálicos más próxima.

### **2.3. DESMONTAJE DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS E INTERCONEXIÓN**

En la instalación eléctrica se pueden considerar distintos tramos entre ellos, los tramos de interconexión entre módulos, desde las estructuras hasta el inversor, del inversor al centro de protección y medida y, por último, hasta la línea de evacuación a red.

Por lo tanto, primeramente, se procederá a la desconexión por corte del cableado de interconexión de módulos fotovoltaicos que ya se habrá realizado con el desmantelamiento de los módulos. Los cables se quitarán de la estructura soporte y se almacenarán en zona segura para su traslado.

Una vez realizado, se desmontarán los tramos enterrados mediante la excavación de las zanjas, luego se sacarán los cables de su interior y se almacenarán al igual que los anteriores. Paralelamente, se recuperarán las cajas de conexiones, registros, arquetas y elementos auxiliares de las canalizaciones.

Los conductores se entregarán a un gestor autorizado de residuos eléctricos y electrónicos y el aluminio y cobre será tratado como corresponde a cada residuo según su clasificación.

Por último, habrá que restituir las zonas afectadas del terreno, huecos de arquetas y zanjas de canalizaciones, mediante relleno con tierra natural.

### **2.4. DESMONTAJE DEL INVERSOR**

Para empezar, se desconectará el inversor de las cajas de conexiones a las que vaya unido. Después se aislarán eléctricamente el transformador eléctrico y, junto al inversor, serán trasladados para su posterior utilización y, si ésta no es posible, se llevarán a vertedero autorizado.

### **2.5. DESMONTAJE DE LOS SISTEMAS AUXILIARES**

Se procederá al desmantelamiento del interior de las casetas donde se alojan los equipos de vigilancia, seguridad, control, medida, etc. Estos residuos se entregarán al gestor de residuos eléctricos y electrónicos.

### **2.6. ELIMINACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS Y CIMENTACIONES**

Una vez retirados todos aquellos equipos susceptibles de reutilización y desmontadas las instalaciones, se procederá a la retirada de las losas de cimentación que serán demolidas mediante martillo neumático hasta que quede reducida a escombros.

Los elementos metálicos serán depositados en plantas de reciclaje y los escombros generados serán trasladados a la planta de reciclado de escombros y restos de obra.

Las arquetas también se añadirán a los residuos metálicos férreos.



Respecto a los caminos interiores ejecutados para la circulación por el interior de la finca se retirarán las capas de zahorra o capas de firme utilizadas y se llevarán a un vertedero autorizado para dichos residuos inertes.

Finalmente, los huecos resultantes de la retirada de las cimentaciones serán rellenados con tierra vegetal.

## **2.7. VIALES DE ACCESO**

Los accesos generales al parque fotovoltaico se realizarán a partir de la infraestructura viaria existente en la zona por lo que no serán necesarias actuaciones de desmantelamiento. Los caminos de acceso existentes serán acondicionados mediante la aportación de tierra o zahorra natural y su posterior compactación.

## **2.8. DESMONTAJE DEL CERRAMIENTO PERIMETRAL**

El desmontaje del vallado perimetral se llevará a cabo mediante retirada de los postes y vallas metálicas. Para los dados de cimentación donde se montan los postes se demolerán con martillo neumático.

Los residuos generados serán solamente férreos y escombros de las cimentaciones que serán tratados de igual forma que los resultantes del resto del desmantelamiento de la instalación.

## **2.9. DESMONTAJE DE LA SUBESTACIÓN ELEVADORA**

La subestación elevadora de Duquesa Solar se desmantelará y retirará por completo, incluyendo su conexión con la subestación de maniobra tele mandada por Iberdrola.

## **3. TRATAMIENTO DE LAS SUPERFICIES ALTERADAS.**

- Los pasos a seguir para la adecuación de los terrenos que ha albergado la planta solar serán los siguientes:
- Se deberá proceder a la descompactación inicial previo al aporte de las tierras vegetales, la cual se llevará a cabo por medios mecánicos (subsoladores, rejonas, etc.). Se preparará el terreno mediante pases de rejón para mullir el terreno, evitar la formación de regueros o cárcavas, así como para eliminar las costras de compactación, dejando el suelo con un buen tempero.
- Se evaluará el volumen de tierras necesarias para la cubrición total de las superficies alteradas por las labores de desmantelamiento, así como para la restauración de las áreas que albergaban distintas infraestructuras.
- Se procederá a acondicionar y regularizar los perfiles existentes en los terrenos afectados, para conseguir así pendientes suaves y moderadas, así como perfiles redondeados, no agudos y no discordantes con la topografía reinante en el área.



- Se identificarán las superficies o áreas de extracción de tierras vegetales, y éstas deberán contar con los permisos medioambientales correspondientes. Las características agrológicas deberán ser similares a los suelos afectados (igual textura, color, permeabilidad, etc.)
- Se realizará también un aporte de estiércol y posterior volteado con motocultor.

### **3.1. TÉCNICAS Y ESPECIES.**

Una vez realizado el extendido y reperfilado de tierra vegetal y el estiércol en las superficies de actuación, se efectuará, por parte de la Asistencia Ambiental de Obras y Restauración, un inventario y medición de todas las superficies y dado que el uso decidido es el preexistente, el agrícola, se procederá a la siembra que el propietario de los terrenos estime oportuno, procediendo a realizar la siembra en todas las superficies ocupadas por las instalaciones originarias, caminos de acceso y subestación (en caso de decidirse su desmantelamiento).

### **3.2. ACTUACIONES DE MANTENIMIENTO.**

El mantenimiento por realizar para el caso de la restitución de las actuaciones se establecerá a través del Programa de Vigilancia Ambiental para la Fase de Funcionamiento, durante esta fase se observará la consecución de los objetivos perseguidos. En cuanto a las plantaciones en concreto, durante el primer año y en ausencia de lluvias, se aplicará a todas las plantaciones los riegos suficientes (con cisterna o mediante medios forzados) para obtener un porcentaje de marras menor al 20% en los dos años siguientes a la plantación (dos periodos vegetativos) hasta obtener condiciones de auto mantenimiento.

El mantenimiento de las plantaciones será verificado con hojas de campo donde se indicará el día en que se realiza, anotándose las alteraciones o necesidades que se puedan observar, las cuales serán comprobadas por la dirección de obra.

## **4. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE DESMANTELAMIENTO**

El plazo de ejecución de los trabajos de desmantelamiento se estima en un periodo de seis (6) meses desde el cese de la actividad.

## **5. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA RESTITUCIÓN**

La valoración económica de las actuaciones de remoción y restitución no incluyen las operaciones de desmantelamiento de las instalaciones ni de la subestación, de cuyos materiales se espera se obtengan unos ingresos económicos que sufraguen los costes derivados de las operaciones de desmantelamiento.



En el presupuesto que se presenta a continuación, se contempla el desmantelamiento de la Planta Solar Fotovoltaica Duquesa Solar y su subestación elevadora, ya que la infraestructura de evacuación (subestación de maniobra y línea de evacuación) se cederá a Iberdrola y previsiblemente se mantendrá operativa al final de la vida de la planta.

	Descripción	Cantidad	Precio Unitario (€/ud)	Importe (€)
ha	Gradeo de roturación 1 ha, doble pase, pendiente <15%	45,58	136,75	6.233,07
ha	Extendido mecánico de tierra vegetal cribada/sin cribar e. medio	534.668,91	0,017	9.116,00
ha	m2 de extendido y volteado con motocultor, para su incorporación al terreno hasta una profundidad de 15 cm de una capa de estiércol (dosificación 0,04 kg/m2). Inclusión de herramientas y medios auxiliares.	534.668,91	0,017	9.116,00
	Retirada de equipos principales de la instalación	-	-	408.461,81
<b>TOTAL DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>				<b>432.926,88</b>
%	Otros gastos generales	13%	-	56.280,49
%	Beneficio industrial	6%	-	25.975,61
<b>TOTAL PRESUPUESTO SIN IVA</b>				<b>515.182,99</b>
%	IVA	21%		108.188,43
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>				
<b>TOTAL PRESUPUESTO DESMANTELAMIENTO</b>				<b>623.371,41</b>

El presupuesto total de ejecución del desmantelamiento de la Planta Solar Fotovoltaica Duquesa Solar y su subestación elevadora 132/30 kV, situado en los términos municipales de Onda y Alcora (Castellón), asciende a la cantidad de **SEISCIENTOS VEINTITRÉS MIL TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS (623.371,41€)**.

Como se puede observar en la siguiente tabla, y en virtud de lo dispuesto en el Decreto Ley 14/2020 del 7 de agosto del Consell, el presupuesto de desmantelamiento (previo al IVA) es superior al 5% del presupuesto de ejecución material de la instalación solar y subestación de evacuación.

Los campos sombreados en verde corresponden a las partidas tenidas en cuenta a la hora de calcular el presupuesto de ejecución material de la obra, cuyo porcentaje (5%) se compara con el presupuesto de desmantelamiento, sombreado en amarillo.

<b>PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA</b>	
<b>ACONDICIONAMIENTO</b>	<b>156.869,83 €</b>
<b>OBRA CIVIL</b>	<b>501.743,33 €</b>
<b>MATERIALES Y EQUIPOS PRINCIPALES DE LA INSTALACIÓN</b>	<b>8.558.150,94 €</b>
<b>MONTAJE ELÉCTRICO Y MECANICO</b>	<b>1.317.826,65 €</b>
<b>OTROS</b>	<b>611.103,49 €</b>
<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>67.610,93 €</b>



PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA	
GESTIÓN DE RESIDUOS	21.543,56 €
TOTAL	11.234.848,73 €

SUBESTACIÓN ELEVADORA	
OBRA CIVIL	226.838,84 €
EQUIPOS E INSTALACIONES ALTA TENSIÓN 132 KV	420.354,46 €
EQUIPOS E INSTALACIONES MEDIA TENSIÓN 30 KV	113.354,24 €
EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y SERVICIOS AUXILIARES	98.288,60 €
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	9.768,00 €
GESTIÓN DE RESIDUOS	1.262,00 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	869.866,14 €
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	869.866,14 €
GASTOS GENERALES 10%	86.986,61 €
BENEFICIO INDUSTRIAL 6%	52.191,97 €
TOTAL EJECUCIÓN CONTRATA	1.009.044,72 €

TOTAL PARA DESMANTELAMIENTO (PSFV Y SET ELEVADORA)	
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL (SOMBREADO EN VERDE)	12.157.323,37 €
5%	607.866,17 €

## 6. CONCLUSIÓN

Con lo expuesto en el presente documento, se considera suficientemente explicado el plan de desmantelamiento de la planta solar fotovoltaica.