

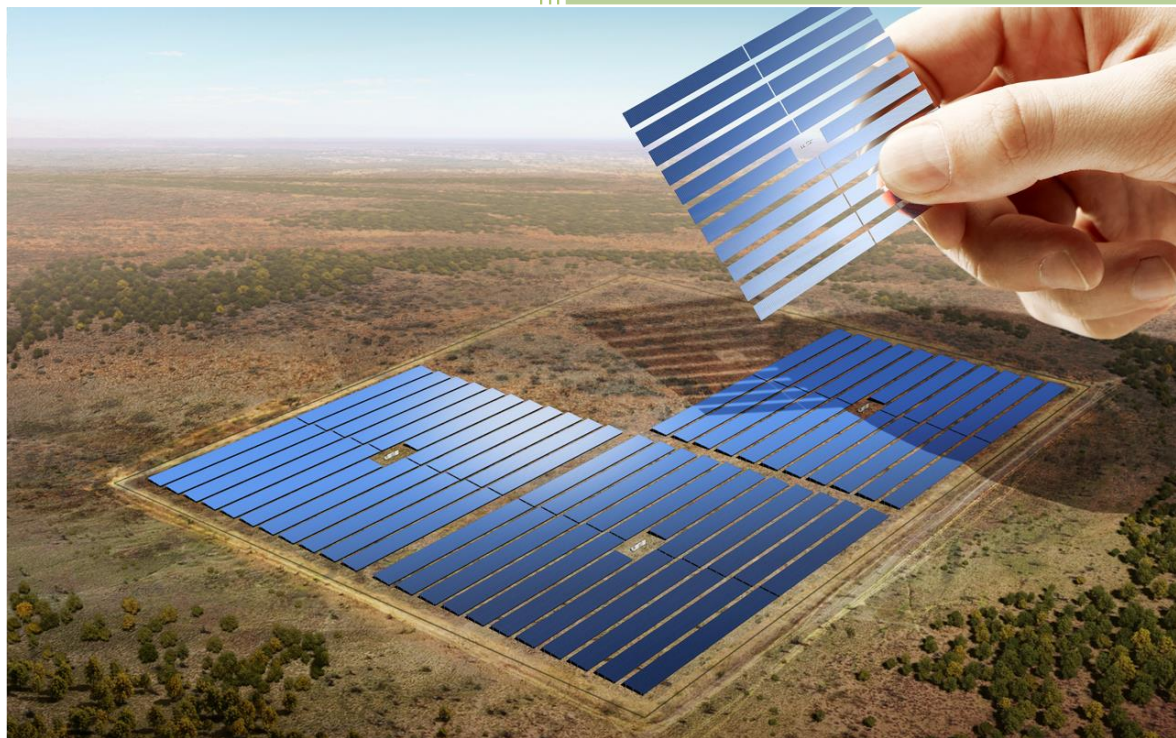
23 de agosto de 2018

V04



COMUNIDAD DE  
REGANTES DEL  
VALLE INFERIOR  
DEL GUADALQUIVIR

## PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA VALLE INFERIOR SOLAR 6 MWP



**Texla Energías Renovables, S.L.**

**C/ Aviación, 59, 1ª, mód. 21**

**E-41007 Sevilla**

**Tel. +34 954 502 220**

**rjb@texlarenovables.com**

**www.texlarenovables.com**

## **Índice del Documento**

- ❖ Memoria Técnica
- ❖ Anexos a la Memoria Técnica
- ❖ Planos
- ❖ Pliego de Prescripciones Técnicas
- ❖ Presupuesto
- ❖ Informe de Viabilidad Técnica y Económica

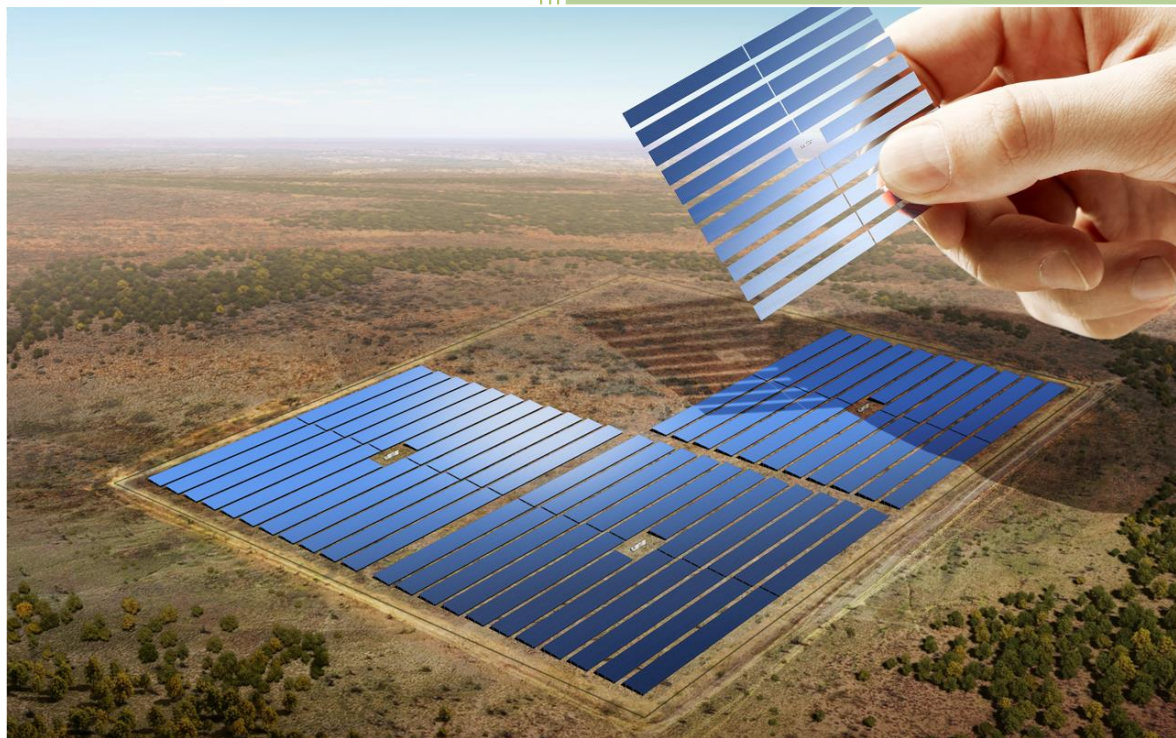
23 de agosto de 2018

V04



COMUNIDAD DE  
REGANTES DEL  
VALLE INFERIOR  
DEL GUADALQUIVIR

## PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA VALLE INFERIOR SOLAR 6 MWP MEMORIA DEL DOCUMENTO TÉCNICO



**Texla Energías Renovables, S.L.**

**C/ Aviación, 59, 1ª, mód. 21**

**E-41007 Sevilla**

**Tel. +34 954 502 220**

**rjb@texlarenovables.com**

**www.texlarenovables.com**

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp

**MEMORIA**

## Índice

1	Objeto del proyecto.....	3
1.1	Datos generales de la Comunidad de Regantes.....	3
1.2	Estructura hidráulica de riego.....	7
1.3	Infraestructura eléctrica.....	10
1.4	Equipos consumidores de energía.....	12
1.5	Funcionamiento y manejo de las instalaciones.....	13
1.6	Objeto del proyecto.....	14
1.7	Situación previa.....	16
1.8	Necesidades por satisfacer.....	18
1.9	Justificación de la solución adoptada.....	19
2	Situación y descripción de la zona.....	20
3	Descripción de las obras.....	20
3.1	Módulos Fotovoltaicos.....	20
3.2	Estación Inversora.....	21
3.3	Cajas de Conexión.....	23
3.4	Seguidores a 1 eje horizontal.....	24
3.5	Instalación Eléctrica.....	26
3.6	Obra Civil.....	32
3.7	Sistema de Drenaje.....	33
3.8	Sistema de Control y Monitorización.....	34
3.9	Sistema de Seguridad.....	34
4	Plazo de Ejecución.....	35
5	Estudio Geotécnico.....	35
6	Acciones Sísmicas.....	36
7	Declaración de obra completa.....	36

**MEMORIA**

23 de agosto de 2018

V.04

8	Presupuesto .....	37
9	Revisión de precios .....	37
10	Clasificación del contratista .....	37
11	Aspectos medioambientales .....	37
12	Gestión de residuos .....	37
13	Disponibilidad de los terrenos.....	38
14	Coordinación con otros organismos y servicios .....	38
15	Reposición de los Servicios Afectados .....	38
16	Viabilidad técnica y económica de las obras .....	38
17	Conclusiones .....	38

## **1 Objeto del proyecto**

### **1.1 Datos generales de la Comunidad de Regantes**

La Zona Regable del Valle Inferior del Guadalquivir cuenta en la actualidad con una superficie total de riego de 18.945 hectáreas, en una franja que se extiende desde la población de Lora del Río hasta la urbe de Sevilla, quedando delimitada básicamente por la margen izquierda del Río Guadalquivir y el Canal Principal de Riego de esta Comunidad, si bien existen algunos terrenos más allá del mismo pertenecientes también a la Zona Regable. Incluyendo la superficie ocupada por los cascos urbanos inmersos en la Zona (Tocina, Los Rosales, Brenes, Guadajoz, San José y La Rinconada) y la correspondiente a las vías de servicio y zonas comunes, la extensión total asciende a unas 24.000 hectáreas.

Abarca terrenos comprendidos en diez términos municipales (Lora del Río, Alcolea del Río, Carmona, Villanueva del Río y Minas, Tocina, Cantillana, Brenes, La Rinconada, Alcalá del Río y Sevilla), todos ellos pertenecientes a la provincia de Sevilla.

En la actualidad, el número total de comuneros asciende a 1.973, por lo que la superficie media ronda las nueve hectáreas y media.

El crecimiento de los núcleos urbanos, especialmente el de Sevilla-Capital, ha venido provocando históricamente la reducción de superficie regable de la Zona, de tal manera que en los años 70 la superficie de riego era de 20.092 hectáreas y en los 80 de 19.402 hectáreas, ambas cifras muy superiores a la actual de 18.945 hectáreas.

Acorde con la superficie regable en cada momento, la Comunidad ha venido recibiendo las dotaciones anuales de agua para riego aprobadas por el Organismo de Cuenca, siempre inferiores a su concesión que, sin estar cuantificada en volumen, sí lo está en caudal, como veremos a continuación.

Durante los años en los que estuvieron en explotación las fábricas azucareras de Los Rosales y San José de La Rinconada, circulaban por la red de acequias, además, los caudales y volúmenes correspondientes a esas concesiones, resultando que hoy en día las únicas aguas que entran en el sistema son las correspondientes al riego de la Zona, excluyéndose por tanto cualquier otro uso distinto a éste.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp



COMUNIDAD DE  
REGANTES DEL  
VALLE INFERIOR  
DEL GUADALQUIVIR

**MEMORIA**

23 de agosto de 2018

V.04

### Antecedentes y Reseña Histórica

El primer esbozo para definir la Zona Regable del Río Guadalquivir fue realizado en 1904, por iniciativa del entonces Ministro de Fomento D. Segismundo Moret, disponiéndose, por Real Orden de 9 de febrero de 1906 la creación de una Comisión de Estudio de los riegos del Valle Inferior del Guadalquivir, que procedió a redactar la oportuna Memoria descriptiva del Proyecto, en la que figuraban la construcción del Embalse de la Breña, la Presa de Peñaflor, el Canal Principal y las correspondientes acequias y desagües.

Conocedores los propietarios de la mayoría de los terrenos de la Zona de la existencia de la expresada Comisión y de sus funciones, acudieron seguidamente ante el Notario de Sevilla D. José María del Rey Delgado, y otorgaron escritura pública en 24 de mayo de 1907, obligándose a auxiliar la construcción de las obras antes referidas y procediendo al nombramiento de una Comisión de Agricultores afectados, que tenía como misiones fundamentales la constitución del consiguiente Sindicato de Auxilio, redacción de los Estatutos por los que había de regirse, elección del Comité Directivo y Vocales de la Junta de Obras para la ejecución del Proyecto.

Fijada la extensión de la Zona Regable por Real Orden de 9 de noviembre de 1907, se procedió a la aprobación del Plan General de los Riegos del Valle Inferior del Guadalquivir, mediante otra Real Orden de 23 de marzo de 1908, que sirve de antecedente inmediato al denominado Real Decreto de Concesión de 8 de abril de 1908, que a la par que aprueba la ejecución de las obras que constituyen el Sistema Regable del Valle Inferior del Guadalquivir, determina las condiciones de financiación y otorga la concesión de aguas correspondiente. El Real Decreto prevé que la propiedad de las obras que constituyen el Sistema Regable pasará a propiedad de la Comunidad de Regantes, una vez terminada la financiación.

En cuanto a la concesión de aguas, se concreta en un litro continuo por hectárea y segundo de tiempo, a captar del río Guadalquivir, contando además la Zona Regable con el Embalse de la Breña, como reserva para el estiaje.

El Plan General del Valle Inferior comprendía: la Presa de derivación en el río Guadalquivir, aguas arriba de Peñaflor y aguas abajo de la desembocadura del Genil, con su camino de acceso y las correspondientes obras de defensa de márgenes afectas a las mismas; el Canal Principal, de 79.578 metros de longitud, que parte desde la misma Presa de derivación, con su correspondiente obra de toma y con todas las obras de fábrica afectas al mismo, que viene a desaguar al río Guadaira; 36 Acequias Principales, con una

longitud de 153.912 metros, con sus obras de toma y desagüe de las mismas al Guadalquivir o afluentes de éste, y con todas las obras de fábrica precisas; el Embalse de la Breña, situado en el río Guadiato, con una capacidad de 115 millones de metros cúbicos, con casa de dirección y construcciones auxiliares, así como el camino de acceso al emplazamiento del Embalse; casillas de Guardas a todo lo largo del Canal y Acequias Principales, así como otra casa de dirección y construcciones auxiliares existentes en las proximidades de la Presa de Peñaflor; ello aparte de las acequias y desagües secundarios.

Mediante acta de 2 de septiembre de 1933, la Dirección General de Obras Hidráulicas procedió a la recepción única y definitiva de las obras, así como a la entrega de las mismas al Sindicato de Riegos del Valle Inferior del Guadalquivir, a los efectos previstos en el Real Decreto de 1908; no obstante, quedaron excluidos de la entrega tanto la Presa de derivación como el Embalse de la Breña con sus correspondientes casas de dirección y construcciones auxiliares, dado el interés general que revestían las referidas obras para el conjunto de la Cuenca de Guadalquivir.

Sin embargo, la utilización efectiva del agua para el riego se remonta a fecha anterior a la expuesta, esto es, a la Real Orden de 18 de septiembre de 1921, que dispuso fuera suministrada agua para riego a pesar de no estar ultimadas las obras y, consecuentemente, no poder dar la debida dotación a los canales.

El 31 de diciembre de 1931 la Junta General del Sindicato de Auxilio consideró la conveniencia de transformarse en Comunidad de Regantes, cuyas Ordenanzas y Reglamentos fueron aprobados por la Junta General del propio Sindicato de Auxilio de 24 de agosto de 1932 y por el Ministerio de Obras Públicas el 30 de julio de 1934.

Mediante Decreto-Ley de 27 de abril de 1956 se aprobó definitivamente el Proyecto de obra de toma y tramo de origen del Canal de Bajo Guadalquivir, lo que comportó la sustitución del Canal de Valle Inferior del Guadalquivir en sus primeros 28 kilómetros, por un Canal común a la Zona Regable del Valle Inferior y del Bajo Guadalquivir, en igual longitud, procediéndose por la Confederación Hidrográfica, mediante acta de 25 de septiembre de 1958, a la ocupación gratuita de los terrenos e instalaciones de la margen izquierda de la Presa de derivación de Peñaflor, camino de acceso a la Presa, y los 28 primeros kilómetros del Canal del Valle Inferior antes referidos.

Convencida tempranamente la Comunidad de Regantes del Valle Inferior de la necesidad de evitar las pérdidas de agua y verificar un aprovechamiento eficiente del recurso, en el año 1960 decidió el revestimiento del Canal y sus Acequias Principales, mediante un pro-

grama de obras a desarrollar en ocho años, financiado por el Banco de Crédito Agrícola. Dicho Plan fue cumplido en los propios términos en que fue diseñado, quedando las referidas obras principales revestidas de cemento y evitándose de tal forma las pérdidas de agua que comportaba su circulación por las obras de tierras.

Al propio tiempo, la Comunidad, a través de circulares, fue mentalizando a sus miembros para que procedieran igualmente al revestimiento de cemento de las denominadas acequias secundarias y terciarias, alcanzándose un importante porcentaje en esta fase de ejecución voluntaria de las referidas obras. No obstante, el 15 de julio de 1986, la Comunidad acordó el revestimiento de cemento o alternativo entubamiento de aquellas acequias secundarias que aún se encontraran en tierra, atendiendo a la realidad cada vez más patente de lo imprescindible de aprovechar al máximo el agua disponible, evitando pérdidas y filtraciones. A tal finalidad, se concedió un plazo hasta el 31 de marzo de 1988, en que, salvo un porcentaje escasamente significativo, quedaron totalmente revestidas en cemento o entubadas.

Aquellos supuestos de incumplimiento requirieron especiales medidas de atención por parte de la Comunidad, tras las cuales, muy poco tiempo después pudieron considerarse completamente cubiertos los objetivos establecidos.

Por lo que hace a la propiedad de las obras que constituyeron históricamente el Sistema Regable (excepción hecha del Embalse de la Breña y la Presa de Peñafior, que continúan en poder de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, y de las acequias y desagües secundarios de los que son titulares los regantes que de ellos se sirven respectivamente), pertenece en propiedad a la Comunidad, de conformidad con lo establecido en el art. 8 del Real Decreto de Concesión de 1908 y art. 4 de las Ordenanzas por las que se rige la Comunidad, convenientemente aprobadas por el Ministerio de Obras Públicas y por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. El compromiso de financiación asumido inicialmente por el Sindicato de Auxilio, en cuyas obligaciones se subrogó la Comunidad de Regantes al constituirse en 1934, fue totalmente cumplido en el año 1969, en que transcurrieron los 25 años a los que se extendió dicho compromiso de auxilio. Por Orden Ministerial de 14 de agosto de 1944 fue definitivamente aprobada la liquidación de las obras del Sistema Regable, verificándose los pagos comprometidos en el primer semestre de los años comprendidos entre 1945 y 1969.

Desde entonces la Comunidad de Regantes ha explotado el Canal y redes de distribución, realizando sobre ellos actuaciones continuas de conservación y mantenimiento, así como

otras muchas de mejora. A pesar de ello, desde finales del siglo pasado, el convencimiento de la necesidad de acometer un gran proyecto de modernización y transformación de las infraestructuras de la Comunidad fue calando entre sus regantes, de tal modo que en el año 2001 se solicitó a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir su colaboración para la redacción de un Proyecto de Modernización. Así, con fecha 7 de junio de 2001 fue publicado en el BOE Resolución de la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas del Ministerio de Medio Ambiente por la que se anunciaba concurso de consultoría y asistencia para el estudio y redacción del Proyecto de Modernización de las infraestructuras de la Zona Regable del Valle Inferior del Guadalquivir, que fue finalmente adjudicado a la empresa consultora INGIOPSA INGENIERÍA, S. L. mediante contrato con fecha 5 de junio de 2002 y con un plazo de ejecución de 12 meses.

El alcance de este contrato se enfocaba fundamentalmente al canal y a sus derivaciones principales (conducciones principales) dentro de la zona regable, pero sin entrar en la consideración de la red secundaria propiamente dicha, por lo que, posteriormente, se desarrolló también un Proyecto Complementario que diseñaba la red de distribución secundaria hasta el hidrante en parcela.

Para regular la financiación, construcción y explotación de las obras proyectadas, la Comunidad de Regantes firmó, en noviembre de 2003, un Convenio de Colaboración con la Sociedad Estatal Seiasa del Sur y Este, S.A., dentro de cuyo marco, el 21 de julio de 2005 SEIASA adjudicó el contrato de ejecución de las obras a la UTE VALLE INFERIOR, constituida por las empresas FCC CONSTRUCCIÓN S.A., AQUALIA GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA S.A. y MARTÍN CASILLAS S.L.

Las obras fueron iniciadas por la UTE VALLE INFERIOR, pero en junio de 2008 SEIASA resolvió el Contrato suscrito con ella, encargando la finalización de las obras a la Empresa de Transformación Agraria, S.A. (TRAGSA), que las culminó en diciembre de ese mismo año, encargándose asimismo a continuación de su puesta en marcha.

## **1.2 Estructura hidráulica de riego**

### Identificación de los puntos de toma

En la actualidad, la Comunidad de Regantes del Valle Inferior del Guadalquivir tiene cuatro puntos de toma, todos ellos situados en el Tramo Común del Canal del Bajo Guadalquivir. Los tres primeros corresponden a las tomas de las balsas de regulación de los

Sectores I, II y III, respectivamente, siendo sus coordenadas UTM (aproximadas) las siguientes:

Toma de la Balsa del Sector I	281.585	4.170.315
Toma de la Balsa del Sector II	276.955	4.167.670
Toma de la Balsa del Sector III	270.655	4.165.470

El cuarto, y más importante, corresponde a la toma del Canal Principal de esta Comunidad de Regantes del Valle Inferior del Guadalquivir, y está situado justamente en el repartidor conocido como El Cuenco, en el que el mencionado Tramo Común se divide en dos canales independientes, uno para esta Comunidad de Regantes y el otro para el Bajo Guadalquivir. Las coordenadas (también aproximadas) de este cuarto punto de toma son 270.180,4.165.030. A partir de este punto, el Canal Principal distribuye el agua para el resto de sectores, del IV al IX.

#### Balsas de Regulación

Se dispone de 9 pequeñas balsas de regulación de los caudales circulantes por el Canal Principal, con capacidad suficiente para atender la demanda máxima del sector al que abastecen durante un periodo de tres días en la época estival. En 6 de ellas se dispone de una pequeña estación de bombeo para complementar su llenado en las cotas finales.

Todas ellas son balsas de tierras, revestidas con lámina de polietileno, siendo sus capacidades de almacenamiento 138.275, 146.759, 423.698, 930.219, 1.071.992, 390.838, 460.000, 433.324 y 625.138 m<sup>3</sup>, respectivamente.

Las balsas se llenan fundamentalmente por gravedad desde el Canal Principal, si bien el caso de los sectores I, II, IV, V, VI y VIII se dispone además de un pequeño bombeo para el llenado de la parte final, consistente en un número variable de bombas (una en los sectores I y II, 2 en los sectores V y VI y 3 en los sectores IV y VIII) de 45 o 58 kW cada una.

#### Estaciones de bombeo a red

Desde cada una de las balsas se toma el agua para la estación de bombeo existente junto a las mismas, en las cuáles se cuenta con número diferente de bombas, todas ellas de la misma tipología (horizontales de cámara partida) y dotadas de variador de velocidad. Se dispone de dos tamaños de bombas de impulsión a red, algunas de ellas de 132 kW

(auxiliares), capaces de impulsar 200 l/s a 45 mca., y otras de 355 kW (principales), capaces de impulsar un caudal del 600 l/s a 45 mca. también.

El número de bombas existente en cada sector es de una auxiliar y una principal en los Sectores I y II; una auxiliar y tres principales en los Sectores VI, VII y VIII; una auxiliar y cuatro principales en el Sector V; y solo seis principales, sin auxiliar, en los Sectores IV y IX.

Las superficies de riego abastecidas desde cada sector son 555, 655, 2.895, 3.465, 2.565, 2.120, 1.440, 1.880 y 3.250 hectáreas, respectivamente, siendo las 120 hectáreas restantes abastecidas directamente desde el Canal Principal.

#### Estaciones de filtrado

No se dispone de estaciones de filtrado, siendo el único elemento filtrante una malla de 1,5 mm. de diámetro de paso, dispuesta entre las balsas y las estaciones de bombeo, cuyo único objetivo es la protección de los equipos de impulsión.

#### Redes de distribución

Desde cada estación de bombeo parte una red de tuberías, que se ramifica hasta alcanzar el punto de suministro correspondiente a cada una de las parcelas del sector, distinguiéndose entre redes principales y secundarias.



Las tuberías de diámetro igual o inferior a 500 mm son de PVC, y las mayores de PRFV.

La longitud de tuberías principales de cada sector son 6.041, 3.878, 20.940, 31.420, 28.324, 22.282, 14.762, 17.485 y 25.435 metros, respectivamente; y la longitud de tuberías secundarias, 12.206, 20.212, 24.165, 68.910, 46.266, 41.727, 8.982, 31.481 y 40.958 metros, respectivamente.

#### Sistema de Riego

En los momentos actuales, los dos sistemas de riego fundamentalmente empleados en la zona regable del Valle Inferior del Guadalquivir son el sistema de riego por gravedad y el sistema de riego localizado o por goteo, resultando la superficie regada por aspersión puramente simbólica y muy asociada a determinados riegos puntuales de ciertos cultivos herbáceos.

Las superficies regadas por uno y otro sistema varían todos los años, en función de los cultivos y las decisiones estratégicas de cada agricultor de la zona; pero, en líneas generales, puede decirse que ambos sistemas de riego se encuentran muy equilibrados, de tal

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp	 <b>TEXLA</b> renovables	 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>MEMORIA</b>	23 de agosto de 2018	
	V.04	

forma que aproximadamente el 50% de la zona regable se riega por gravedad y el 50% restante por goteo.

Se incluye plano de la red hidráulica de la Comunidad de Regantes.

### **1.3 Infraestructura eléctrica**

#### Infraestructura existente

El suministro de energía eléctrica para todas las instalaciones descritas en el apartado anterior se realiza a través de un único punto desde la red convencional, ubicado en el término municipal de Brenes, en una línea de alta tensión de 132 kV, en la que existe una subestación eléctrica (denominada Valle Inferior) de transformación a 25 Kv, con una capacidad de 20 MVA, a partir de la cual se extienden más de 50 km de línea eléctrica aérea en 25 Kv. Esta línea, propiedad de la Comunidad de Regantes, distribuye a los 9 centros de transformación de las estaciones de bombeo, a través de un circuito para los sectores de cabecera (I, II y III), otro para los sectores intermedios (IV, V y VI) y un tercero para los sectores de cola (VII, VIII y IX). En cada uno de ellos existen transformadores intermedios de 25 Kv a 690 V y transformadores auxiliares para la baja tensión. La potencia total instalada ronda los 13.000 kW.

#### Conexión de la Planta Solar Fotovoltaica

La Planta Solar proyectada se conectará a la línea de distribución interior de la Comunidad de Regantes, de tal forma que la energía generada por la misma pueda consumirse en cualquiera de los sectores, vertiendo el excedente, en su caso, a la red convencional a través del mismo punto de suministro actual (Subestación Valle Inferior).

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp



COMUNIDAD DE  
REGANTES DEL  
VALLE INFERIOR  
DEL GUADALQUIVIR

**MEMORIA**

23 de agosto de 2018

V.04



Figura 1. Plano General de Ubicación del Punto de Conexión y Subestación

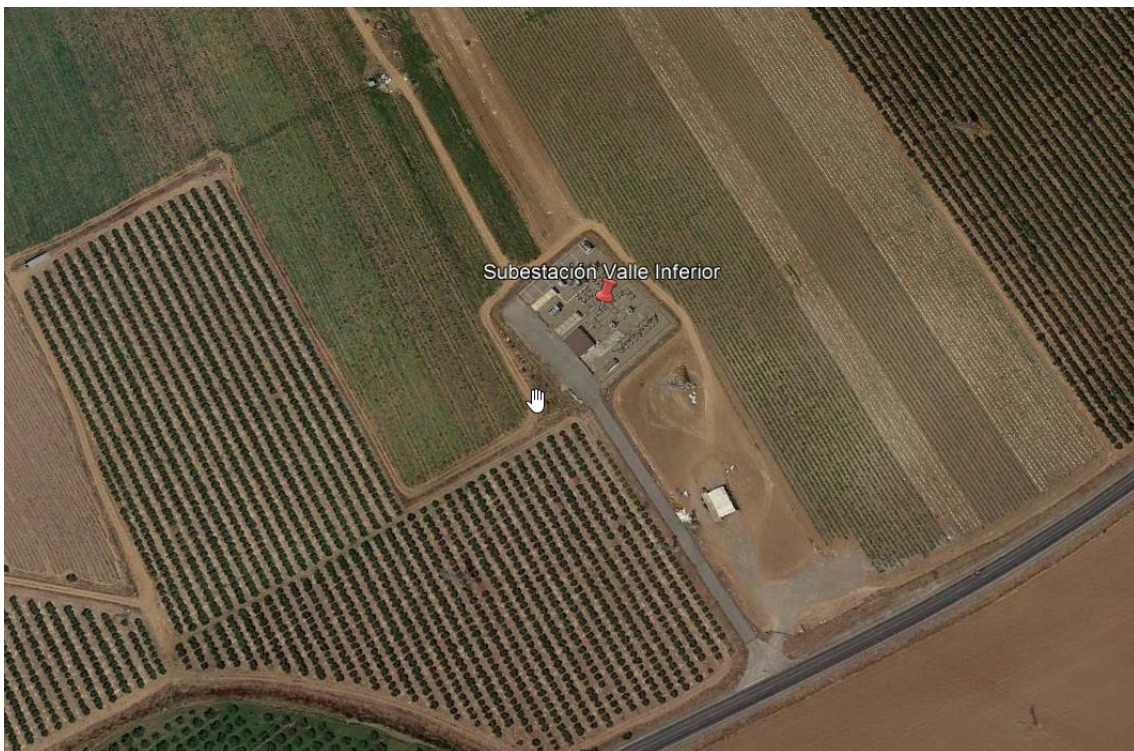


Figura 2. Plano de Detalle de la Subestación

#### 1.4 Equipos consumidores de energía

##### Bombas de Impulsión a red

Como hemos explicado ya en el Apartado 1.2, en cada estación de bombeo se dispone de un número diferente de bombas, aunque todas ellas son de la misma tipología (horizontales de cámara partida) y están dotadas de variador de velocidad, habiendo aportado a lo largo del mismo los datos relativos a caudales, alturas manométricas y potencias.

Como ya se ha explicado también, son bombas que trabajan a 690 V y su velocidad es de 990 rpm a 50 Hz.

La potencia total correspondiente a las 37 bombas de impulsión es de 11.574 kW.

##### Bombas de Llenado de Balsas y Retorno al Canal

La potencia total correspondiente a las bombas sumergibles (12 bombas llenado y 2 de retorno al canal) es de 786 kW.

##### Bombas de Vacío y de Achique

En cada estación de bombeo se cuenta con un equipo de vacío para el cebado de las bombas, así como una pequeña bomba de achique, totalizando en conjunto una potencia de 109 kW.

##### Otros elementos

Compuertas, válvulas, luminarias, puentes-grúa, cuadros eléctricos, extractores, PLC's y demás instalaciones accesorias de las estaciones de bombeo completan la potencia total instalada, aportando a la misma, en conjunto, unos 400 kW adicionales.

CENTROS		
SECTOR	TRANSFORMACIÓN	POTENCIA (Kw)
I	2 x 630 kVA	584,09
II	2 x 630 kVA	583,89
III	2 x 1.000 kVA	1.251,98
IV	3 x 1.600 kVA	2.370,12
V	2 x 1.600 kVA	1.852,03
VI	2 x 1.000 kVA	1.367,82
VII	2 x 1.000 kVA	1.251,71
VIII	2 x 1.000 kVA	1.427,61
IX	2 x 1.600 kVA	2.192,86
<b>TOTALES</b>		<b>12.882,11</b>

BOMBAS IMPULSIÓN						
SECTOR	AUXILIARES Nº	POTENCIA Kw	CAUDAL - ALTU- RAS MANOM.	PRINCIPALES Nº	POTENCIA Kw	CAUDAL - ALTU- RAS MANOM.
I	1	132	200 l/s - 45 mca.	1	355	600 l/s - 45 mca.
II	1	132	200 l/s - 45 mca.	1	355	600 l/s - 45 mca.
III	1	132	200 l/s - 45 mca.	3	355	600 l/s - 45 mca.
IV	0			6	355	600 l/s - 45 mca.
V	1	132	200 l/s - 45 mca.	4	355	600 l/s - 45 mca.
VI	1	132	200 l/s - 45 mca.	3	355	600 l/s - 45 mca.
VII	1	132	200 l/s - 45 mca.	3	355	600 l/s - 45 mca.
VIII	1	132	200 l/s - 45 mca.	3	355	600 l/s - 45 mca.
IX	0			6	355	600 l/s - 45 mca.
<b>TOTALES</b>	<b>7</b>	<b>132</b>	<b>200 l/s - 45 mca.</b>	<b>30</b>	<b>355</b>	<b>600 l/s - 45 mca.</b>

SECTOR	BOMBAS LLENADO		BOMBAS RETORNO	
	Nº	POTENCIA (Kw)	Nº	POTENCIA (Kw)
I	1	45		
II	1	45		
III	0			
IV	3	58		
V	2	58	2	58
VI	2	58		
VII	0			
VIII	3	58		
IX	0			
<b>TOTALES</b>	<b>12</b>	<b>45 / 58</b>	<b>2</b>	<b>58</b>

### 1.5 Funcionamiento y manejo de las instalaciones

La Comunidad de Regantes del Valle Inferior del Guadalquivir recibe sus aguas para riego a través de los cuatro puntos de captación descritos e identificados a lo largo de esta memoria, almacenándolas temporalmente en las balsas de regulación de los distintos sectores y bombeándolas a la red en función de la demanda en cada instante.

La mayor parte del consumo se produce durante la época estival, en la que el suministro se realiza de manera constante, atendándose también las demandas el resto del año, aunque en este caso a intervalos diarios y horarios, en función de las condiciones en cada momento.

Habida cuenta de la distribución equitativa de los sistemas de riego a lo largo de la zona (gravedad y goteo) y del diferente interés de los regantes que optan por uno u otro (los que riegan por gravedad no necesitan presión y, por tanto, prefieren que se consuma cuanto menos energía mejor; y los que riegan por goteo prefieren disponer de la presión en cualquier momento), la conciliación de los intereses de todos los regantes ha llevado a la Comunidad de Regantes a un sistema de explotación por fases, en el que se suministra durante el día la presión mínima requerida para el funcionamiento de las instalaciones, dotando a los hidrantes de una presión de servicio en el entorno de un kilo, y durante la noche, la presión necesaria para el riego por goteo, dotando a los hidrantes de una presión de tres kilos.



De esta forma, el riego por goteo ha de producirse necesariamente durante la noche, mientras que el riego por gravedad se desarrolla de forma continua, aunque por turnos, gestionados a través del personal de guardería de la Comunidad.

Así, los mayores requerimientos de presión del sistema de riego por goteo se compensan con el menor coste de la energía durante la noche, frente a la menor demanda de energía del sistema de riego por gravedad que, no obstante, sí debe ser continua día y noche; teniendo en cuenta ambos factores, la repercusión del coste energético por metro cúbico de agua consumido resulta idéntica para cada agricultor, con independencia del sistema de riego efectivamente empleado.

La demanda de una parte importante de los regantes de la Comunidad para mantener la presión constante durante las 24 horas del día, frente a la demanda del resto de agricultores que no aceptarían un incremento de los costes energéticos por encima de los actuales, es justamente el motivo principal por el cual se pretende acometer la instalación de esta planta solar fotovoltaica, que permite la consecución simultánea de ambos objetivos.

### **1.6 Objeto del proyecto**

El proyecto consiste en la ejecución de una planta solar fotovoltaica de 6 MW<sub>p</sub>, que se conectará a la red interior de la Comunidad de Regantes. La actuación incluye los paneles solares propiamente dichos, dotados de su correspondiente sistema de posicionamiento, los inversores y las instalaciones eléctricas necesarias para la conexión a la red, así como los sistemas complementarios de medida, control y protección de la instalación completa.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>	  <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>MEMORIA</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>

Asimismo, incluye la integración de la planta solar en todo el sistema de distribución de agua de la Comunidad de Regantes.

Para este fin se redacta la presente memoria de una Instalación Solar Fotovoltaica en concepto de autoconsumo para el proyecto denominado "Planta Fotovoltaica Valle Inferior Solar" de 6 MW<sub>p</sub>, sito en las parcelas catastrales 41, 42 y 43 del polígono 5 del término municipal de Carmona, Sevilla.

La instalación se llevará a cabo a petición de la Comunidad de Regantes del Valle Inferior del Guadalquivir provista con C.I.F. G-41604117 y con domicilio social y a efectos de notificaciones en C/ Trajano, 2 – 1º Izqda., 41002 Sevilla.

El encargo ha sido realizado a Texla Energías Renovables, S.L. con C.I.F. B-91578021 y domicilio en Calle Aviación, 59, 1ª, mód. 21, 41007 Sevilla.

La instalación solar queda incluida dentro del subgrupo b.1.1. del 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.

Otro objeto es especificar las condiciones técnicas de ejecución de la Planta Fotovoltaica Valle Inferior Solar 6 MW<sub>p</sub> de potencia nominal, igual a la suma de las potencias máximas unitarias de los módulos fotovoltaicos que configuran dicha instalación, conforme a lo establecido en el artículo 3 del 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.

Además, servirá de base para solicitar a la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo, la Autorización Administrativa y Aprobación de Proyecto, según marca en su apartado 2.3 la Instrucción de 21 de enero de 2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre el procedimiento de puesta en servicio de las instalaciones fotovoltaicas conectadas a red.

La presente instalación fotovoltaica se encuentra en el paraje denominado "El Pozo", ubicado en el término municipal de Carmona. La energía generada por la instalación fotovoltaica tendrá un punto de seccionamiento a la salida de la misma que permita la maniobrabilidad en tareas de operación y mantenimiento, para posteriormente, mediante una línea de media tensión aérea llegar hasta el punto de conexión, situado en el apoyo nº 95 de la línea de media tensión (25 kV) situada en las proximidades, propiedad de la Comunidad de Regantes.

La ubicación exacta de la situación y emplazamiento de la planta fotovoltaica puede observarse en los Planos 01 y 02.

La situación de cada uno de los elementos que componen la instalación (módulos, inversores, centro de seccionamiento interno de la planta y línea de evacuación) queda recogido en el Plano 03, Layout General.

### **1.7 Situación previa**

La Comunidad de Regantes del Valle Inferior del Guadalquivir, debido a la naturaleza de su servicio, tiene un consumo de energía eléctrica importante, con una media de 11.364.952 kWh durante los últimos 3 años, cuyo coste es trasladado a los comuneros. Con el objetivo de aumentar la competitividad de las explotaciones agrarias, la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural ha decidido ofrecer un incentivo, dirigido a inversiones en autoproducción energética y mejora de las instalaciones de regadíos e infraestructuras agrarias.

La Comunidad de Regantes ha decidido solicitar esa ayuda con el principal objetivo de reducir el consumo eléctrico de la red y con ello reducir su dependencia energética y, por ende, aumentar la competitividad de las explotaciones de la zona regable.

Las características principales actuales de la Comunidad de Regantes son:

- Superficie de la Comunidad de Regantes (ha): 18.945
- Superficie afectada por la actuación (ha): 18.945
- Superficie establecida en la concesión de agua (ha): No se concreta específicamente, sino que hace referencia a "los proyectos redactados por el Ingeniero Director de las obras y que han sido aprobados por el Ministerio de Obras Públicas, de conformidad con lo que determina el artículo 10 del R.D. de Concesión"; en cualquier caso, la superficie de la concesión es superior a la actual, tal como se comenta en el párrafo 4º del punto 1.1 del borrador remitido.
- Concesión de agua (m<sup>3</sup>/ha x año): 1 l/s.ha continuo
- Potencia eléctrica instalada de la infraestructura de riego actual (kW): 12.882
- Potencia eléctrica prevista por la instalación de autoproducción energética (kW): 6.000
- Consumo actual eléctrico (kWh y año): 11.364.952
- Consumo futuro eléctrico (kWh y año): 6.746.000

**MEMORIA**

23 de agosto de 2018

V.04

- Ahorro en el consumo eléctrico producido por la instalación de autoproducción energética (%): 41
- Antigüedad de las instalaciones de riego (años). Las antiguas tienen 84 años y las nuevas 9.
- Antigüedad de las instalaciones eléctricas (años): 9
- Cultivos actuales y futuros (tras la actuación) y su distribución por superficies: a continuación, se relacionan los cultivos. Al tratarse de una actuación de producción de energía eléctrica, no hay motivos para prever cambios en la distribución de cultivos. Al menos, derivados de la actuación. Indicar que la presente relación de cultivos debe entenderse como una mera estimación, resultante de la elaboración de un muestreo a pie de campo, complementada en algunas ocasiones con la declaración del propio agricultor sobre sus previsiones de cultivo.
  - o Cítricos 6.304 ha.
  - o Frutales 1.689 ha.
  - o Almendros 231 ha.
  - o Olivar 451 ha.
  - o Palmeras 46 ha.
  - o Viveros 116 ha.
  - o Hortalizas 219 ha.
  - o Alfalfa 219 ha.
  - o Raygrass 9 ha.
  - o Habas 17 ha.
  - o Maíz 2.610 ha.
  - o Algodón 2.111 ha.
  - o Patatas 1.447 ha.
  - o Trigo 517 ha.
  - o Girasol 768 ha
  - o Melón-sandía 199 ha.
  - o Rosales 68 ha.
  - o Zanahorias 7 ha.
  - o Avena 53 ha.
  - o Cacahuetes 0 ha.
  - o Cebollas 47 ha.
  - o Tomates 468 ha.

- Remolacha 28 ha.
- Otros 843 ha.
- Barbecho 479 ha.
- Fuentes de agua (superficiales, subterráneas o de reutilización) utilizada para riego: 100% superficial.

### **1.8 Necesidades por satisfacer**

La energía generada por la planta se utilizará para el autoconsumo de las instalaciones de la Comunidad, y en épocas en las que no se riegue, o simplemente en las que la demanda de energía resulte inferior a la capacidad de la generación de la planta, el excedente será vertido a la red. En todo caso, La Comunidad de Regantes continuará requiriendo el suministro de energía por la red convencional para los intervalos horarios en los que la planta solar no produzca energía o produzca menos de la demandada por las instalaciones de riego.

Desde la ejecución de las obras de modernización de las infraestructuras de la Comunidad de Regantes, el coste del suministro de la energía necesaria para su funcionamiento se ha convertido en uno de los mayores costes a distribuir anualmente entre los asociados, por lo que desde la Comunidad de Regantes se intentan adoptar todas las medidas a su alcance que permitan minimizar el consumo de energía y contener el importe de la factura eléctrica.

Entre esas medidas se encuentra la de no dotar a la red de tuberías de la misma presión de servicio de manera continuada, de tal forma que la Comunidad de Regantes viene suministrando la presión normal durante la noche (cuando las tarifas eléctricas son algo menos costosas) y reduciéndola durante el día (periodo con tarifas eléctricas más elevadas). Este modo de funcionamiento imposibilita la aplicación de determinados sistemas de riego durante el día y, en todo caso, empeora las condiciones de servicio con carácter general.

El objetivo principal que se persigue con la instalación de esta planta solar fotovoltaica es el de mantener las mismas condiciones de presión tanto de día como de noche, pero sin incrementar el coste que por este concepto vienen soportando actualmente ya los regantes. Adicionalmente, la uniformidad en el sistema de explotación redundará evidentemente en una mejora de las condiciones del servicio que la Comunidad de Regantes presta a sus comuneros.

Cabe destacar, que la generación de energía a partir de radiación solar se produce justamente en el intervalo horario en el que la comunidad de regantes necesita completar su suministro, por lo que la elección de este tipo de fuente renovable resulta idónea para el fin que se pretende con esta actuación.

De igual modo, cabe destacar que con la instalación de esta planta se conseguirá además una reducción muy importante de la cantidad de energía que la Comunidad de Regantes vienen demandado actualmente de la red.

Finalmente resulta reseñable que la cantidad total de energía producida por la planta solar fotovoltaica resultará del orden del consumo total final de la Comunidad de Regantes, por lo que podrá reconocérsele que toda la energía consumida en sus instalaciones tiene su origen en fuentes renovables.

### **1.9 Justificación de la solución adoptada**

En los últimos años se ha producido una enorme caída de los precios de módulos fotovoltaicos, inversores y otros componentes relevantes de una instalación fotovoltaica, lo que hace posible producir electricidad a precios cerca del suministro de la red, especialmente en regiones con fuerte radiación solar, como Andalucía.

La fotovoltaica además es, sin lugar a duda, una tecnología segura, fiable y sostenible. Como hemos mencionado en el capítulo anterior, la generación de energía a partir de radiación solar se produce en el intervalo horario en el que la Comunidad de Regantes necesita completar su suministro, por lo que la elección de este tipo de tecnología es óptima.

Tras el análisis de los cálculos de la rentabilidad económica con resultado positivo y disponiendo de los terrenos para la colocación de las estructuras de soporte a disposición cerca de un posible punto de conexión a la red, esta tecnología ha sido elegida como la mejor opción para la reducción de la dependencia energética de la Comunidad de Regantes.

## 2 Situación y descripción de la zona

La instalación se ubica en suelo calificado como "no urbanizable", según el Plan General de Ordenación Urbana de Carmona.

Concretamente, se sitúa en el paraje denominado "El Pozo", en el polígono 5, parcelas 41, 42 y 43, según referencia catastral. La ubicación exacta puede observarse en los Planos 01 y 02.

Las coordenadas UTM aproximadas en huso horario 30 de la instalación son:

X UTM: 251.323

Y UTM: 4.160.924

El centro de seccionamiento se encuentra situado en la parte sur de la planta fotovoltaica al que se accede a través de los caminos internos de la instalación.

El acceso a las instalaciones se realizará desde los caminos de acceso a las fincas colindantes, que igualmente tendrán su acceso desde la carretera A-8005, de Sevilla a Los Rosales.

Los motivos que han determinado la elección del emplazamiento de la instalación de autoproducción propuesta han sido entre otros la proximidad a la red de alta tensión propiedad de la Comunidad de Regantes, donde se evacuará la energía producida por la planta.

## 3 Descripción de las obras

La presente instalación fotovoltaica se llevará a cabo utilizando la tecnología de seguidor a 1 eje horizontal. Los módulos irán montados sobre las estructuras que se describen en el punto 3.4 y con las características que ahí se fijan. Los distintos equipos por emplear en la instalación son los que se describen a continuación:

### 3.1 Módulos Fotovoltaicos

La planta se compone de 17.880 módulos marca y modelo **CanadianSolar CS6U-335 (1500 V) MaxPower, Jinko Solar, Q Cells, Sun Power, Yingli Solar** o similares, de las siguientes características:

- Potencia nominal: 335W (+0 ~ 5W)
- Tensión de salida: 1500 V (DC)

- Rango de temperatura:  $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$
- Tensión de operación óptima: 37,8 V
- Corriente de operación óptima: 8,87 A
- Eficiencia del módulo: 17,23%
- Dimensiones: 1.960 x 992 x 40 mm
- Peso: 22,4 kg
- Tipo de celda: 6 x 12 Celdas Policristalinas
- Conexiones: T4 series

Los módulos fotovoltaicos irán conectados en series de 30 unidades por cada string, conectándose 19 strings en paralelo en cada una de las 16 entradas del inversor.



**Figura 3 Módulo Fotovoltaico CanadianSolar**

### **3.2 Estación Inversora**

Las estaciones inversoras que se empleará serán de la marca y modelo **Power Electronics – Freesun HEC V1500**, o similares. En ella se integran tanto inversor como unidades de protección DC, transformador e interruptores de MT. Cada uno de los equipos por los que está compuesta la estación inversora contará con las siguientes características:

### Inversor

- Temperatura de operación: -20 °C a 60°C
- Potencia (@41°C y <2000 msnm): 3.000 kVA
- Tensión de salida: 690 Vac
- Frecuencia: 50 Hz
- THDi: <3% en cualquier condición de carga
- Tensión PMP: 913-1310 Vdc (1\*Vac nominal y cos fi=1)
- Eficiencia: 98,7 %
- Grado de Protección: IP54
- Dimensiones (largo x ancho x alto): 5.890 x 945 x 2.198 mm
- Peso: 5.255 kg
- Comunicaciones: Modbus RTU (RS485) – Modbus TCP/IP (Ethernet)

### Unidad de Protección y Desconexión DC

- Temperatura Ambiente: -20°C a 60°C
- Tensión Nominal: 1.500 Vdc
- Sistema de Desconexión:
  - o Polos Positivos: 16 entradas de 400 A
  - o Polos Negativos: 16 entradas de 400 A
- Fusibles:
  - o Polos Positivos: 16 entradas de 400 A
  - o Polos Negativos: sin fusibles
- Medidores Intensidad: No
- Dimensiones (largo x ancho x alto): 1.200 x 995 x 2.266
- Peso: 400 kg

### Transformador

- Baja Tensión: 690 Vac
- Alta Tensión: 25 kV
- Potencia Nominal: 3.000 kVA
- Temperatura al Exterior: -5°C – 50°C
- Refrigeración: ONAN
- Grupo de Conexión: Dy11
- Frecuencia: 50 Hz
- Material del Arrollamiento: Aluminio

### Interruptores MT

- Celdas: 2L+V de SF6
- Interruptores: 400 A
- Tensión: 36 kV
- Intensidad: 400 A
- Intensidad de Cortocircuito: 16 kA (1s)
- Temperatura Ambiente: -5 °C – 50 °C

Para cubrir la potencia prevista de la planta fotovoltaica será necesario el uso de **2 estaciones inversoras**.



**Figura 4 Estación Inversora Power Electronics**

### **3.3 Cajas de Conexión**

Serán necesarias un total de **32 cajas de conexión**, una por cada entrada de cada inversor.

Las características de las cajas de conexión son las siguientes:

Datos generales:

- Tensión máxima de funcionamiento: 1500 V DC
- Intensidad máxima por string: 15,6 A
- Grado de Protección: IP65
- Clase de protección: II
- Rango de Temperatura: -20 °C a 55 °C

- Material Exterior (carcasa): Policarbonato
- Dimensiones (Largo x Alto x Ancho): 535 x 735 x 270 mm

Monitorización:

- Interfaz de datos: 1xModbus/RTU (RS-485)
- Tensión: 24 V DC
- Nº canales de medida: 16
- Tensión medida señala de salida 2 V-10 V (analog)

Seguridad:

- Fusible: 10.3 x 38 mm, 13 A
- Protección contra sobretensiones: T1/T2
- Clasificación IEC: I/II
- Nivel de protección  $\leq 2.5$  kV
- Corriente de descarga (8/20)  $\mu$ s: 40 kV
- Corriente de descarga (10/350)  $\mu$ s: 5 kV
- Circuito de protección de transmisión de datos: 24 V DC

Entrada:

- Tipo de cable: cable gland
- Método de conexión: SUNCLIX FV conector
- Sección cable entrada: 6 mm<sup>2</sup>
- Sección cable de salida: 240 mm<sup>2</sup>
- Sección cable tierra: 1.5 mm<sup>2</sup>
- Sección cable de datos: 1.5 mm<sup>2</sup>

### 3.4 Seguidores a 1 eje horizontal

Las estructuras utilizadas en la instalación serán de la marca y modelo **Axial – ML Series, 3x20 H60°, Gonvarri (Solar Steel), Soltec** o similar.

Los seguidores soportarán un total de 60 módulos, siguiendo una configuración de 3 en horizontal por 20 en vertical. Contarán con un motor de corriente continua en su eje que será el que permita la orientación de los seguidores según la radiación solar existente en cada momento. El ángulo de giro será de  $\pm 60^\circ$ .

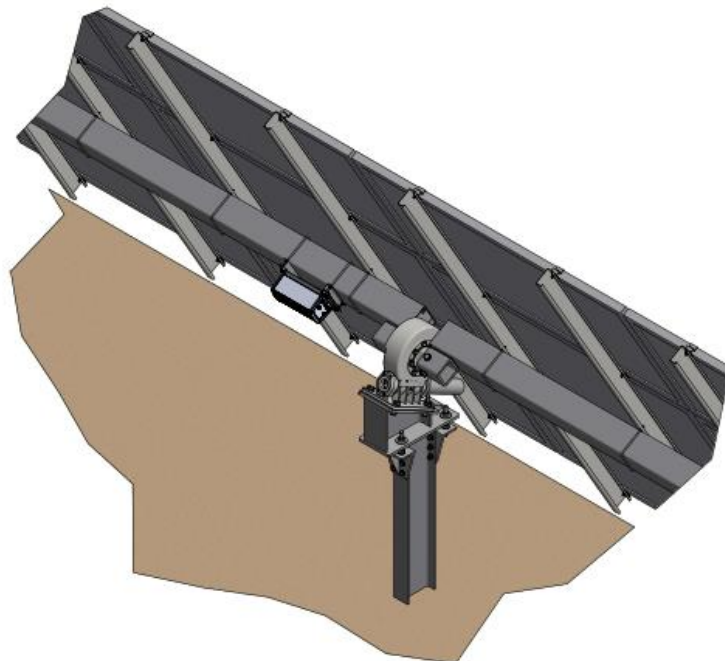
Estas estructuras pueden ser instaladas con una pendiente máxima admisible norte-sur de un 10%, muy superior a la pendiente existente en el terreno en el que se ubicarán.

Las estructuras están construidas en acero calidad S275JR galvanizada en caliente según norma UNE-EN/ISO 1461 y cumplimiento de la norma UNE-EN/ISO 14713 en la velocidad de corrosión. La tornillería será en acero inoxidable calidad A2-70.

Los perfiles irán hincados a una profundidad de 3 metros, valor que quedará sujeto a un ensayo de hincado y resistencia al arranque in situ por el fabricante, que tendrá que verificar en última instancia.

Los paneles se fijan a las correas de la estructura mediante un sistema de amarre consistente en una pieza de aluminio, un soporte y un separador, ambos hechos de poliamida. El separador se coloca entre el amarre/marco de aluminio y los perfiles de acero, con la finalidad de evitar la aparición de pares galvánicos.

Las estructuras irán unidas eléctricamente entre sí con conductor de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> y unidas simultáneamente a la red de tierra común de la instalación.



**Figura 5 Seguidor a 1 Eje Horizontal Axial**

### 3.5 Instalación Eléctrica

#### 3.5.1 Descripción General

La instalación se compone de dos partes desde el punto de vista eléctrico. Una, la parte correspondiente a corriente continua en baja tensión y otra la correspondiente a corriente alterna en alta tensión. Existe igualmente una parte de la instalación en corriente alterna y baja tensión que enlaza la salida del inversor con la estación transformadora que se incluye en la propia estación inversora.

La conexión entre módulos y la estación inversora será la correspondiente a corriente continua en baja tensión, mientras que la conexión desde la salida de la estación inversora hasta el centro de seccionamiento de la planta fotovoltaica y posteriormente a la línea de alta tensión discurrirá en alta tensión.

En la Orden de 26 de marzo de 2007 de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía y la instrucción técnica complementaria ITC-FV-04 que el mismo se recoge, se explicita **la obligatoriedad del uso exclusivo de conductores de cobre en la parte de continua**. No obstante, con la publicación el 26 de marzo de 2018, de la resolución de la Dirección General de Industria, Energía y Minas por la que se modifica la instrucción técnica ITC-FV-04. Componentes de la orden de 26 de marzo de 2007 por la que se aprueban las especificaciones técnicas de las instalaciones fotovoltaicas andaluzas, queda eliminada dicha obligatoriedad. En este contexto y teniendo en cuenta la probada fiabilidad y eficiencia energética del uso de otro material como el **aluminio** en la parte de corriente continua. Se propone el empleo de aluminio en los conductores de CC que discurren entre las cajas de conexión en paralelo y los inversores.

#### 3.5.2 Conductores DC

Los conductores por emplear en la parte de corriente continua desde los módulos fotovoltaicos hasta las cajas de conexión en paralelo de la instalación serán de cobre, unipolares, tensión asignada no inferior a 1,8 kV, doble aislamiento de polietileno reticulado "XLPE" de 6 mm<sup>2</sup>.

Para el tramo habido entre las cajas de conexión y los inversores se emplearán conductores de aluminio resistente a la intemperie, de 240 y 185 mm<sup>2</sup> de sección, distribuidos como se detalla en la memoria de cálculo. tensión en corriente continua 0.6/1 kV AC 1.8

kV DC, con conductor de aluminio, flexible (clase 2) según UNE EN 60228, aislamiento a base de mezcla de polietileno reticulado (CLPE) según UNE HD 603-1 libre de halógenos.

El cálculo de la sección de los conductores se realiza teniendo en cuenta que el valor máximo de la caída de tensión no superará el 2 %, según se establece en la normativa de aplicación.

En su tramo aéreo los conductores de corriente continua se dispondrán anclados a la estructura sobre bandejas, tubos o cualquier otro medio para que queden debidamente recogidos y ordenados.

### 3.5.3 Conductores AC

Se describe a continuación únicamente la tipología de conductor a emplear en corriente alterna y alta tensión, ya que como se indica anteriormente, la parte de corriente alterna en baja tensión se encuentra integrada en la unidad inversora y se incluye en el conjunto suministrado por el fabricante.

Los conductores por emplear serán de aluminio, unipolares, con aislamiento de XLPE, tensión asignada 18/30 kV y con secciones de 95 mm<sup>2</sup> para el tramo entre la salida de los inversores y el centro de seccionamiento y 150 mm<sup>2</sup> para el tramo comprendido entre el centro de seccionamiento y el primer apoyo del tramo de línea aérea comprendido entre éste y el apoyo número 95 de la línea de 25 kV, propiedad de la Comunidad de Regantes y a la cual se conectará la instalación de generación.

El cálculo de la sección de los conductores se realizará teniendo en cuenta que el valor máximo de la caída de tensión no sea superior al 1% y 0,2%, respectivamente, de la tensión de línea del sistema trifásico en cada uno de los inversores y verificando que la máxima intensidad admisible de los conductores quede garantizada en todo momento.

### 3.5.4 Canalizaciones

#### Canalizaciones DC

El cableado de la parte de baja tensión discurrirá parcialmente enterrado bajo tubo y parte aérea anclados a la estructura sobre bandejas, tubos o cualquier otro medio para que queden debidamente recogidos y ordenados.

Las uniones serie de los módulos se realizarán mediante conexiones rápidas y especiales de Clase II, realizándose esta por la parte posterior de los mismos. Los cables irán em-

bridados a las estructuras soporte y pasarán desde la estructura al suelo bajo tubo de protección. Desde este punto partirán hacia las cajas de conexión en paralelo y los inversores.

Las canalizaciones subterráneas tendrán una anchura de 60 cm, como mínimo, y una profundidad de 80 cm. Se dispondrá una capa de arena de mina o de río lavada de espesor mínimo de 10 cm sobre la que se colocarán los tubos. Por encima, irá otra capa de arena o tierra cribada de unos 10 cm de espesor por encima de la generatriz superior del tubo más próximo a la superficie.

Para proteger el cable frente a excavaciones hechas por terceros, los cables deberán tener una protección mecánica que en las condiciones de instalación soporte un impacto puntual de una energía de 20 J y que cubra la proyección en planta de los tubos, así como una cinta de señalización que advierta la existencia del cable eléctrico. Se admitirá también la colocación de placas con doble misión de protección mecánica y de señalización.

#### Canalizaciones AC

En cuanto a las canalizaciones de corriente alterna en media tensión, que discurren desde la salida de los inversores hasta el centro de seccionamiento, irán soterradas tendrán una anchura de 60 cm, como mínimo, y una profundidad de 80 cm. Se dispondrá una capa de arena de mina o de río lavada de espesor mínimo de 10 cm sobre la que se colocarán los conductores directamente enterrados junto con el conductor de tierra. Por encima, irá otra capa de arena o tierra cribada de unos 10 cm de espesor por encima de la generatriz superior del conductor más próximo a la superficie.

#### 3.5.5 Sistema de Conexión DC

La solución que se adopta para proteger a las personas frente a derivaciones en el lado DC del sistema se compone de dos medidas:

- Configuración Flotante del Generador: Los dos polos están aislados de tierra. Al no existir un camino de retorno para la corriente, esta medida garantiza una protección en el caso de un primer defecto. Esta situación es equivalente a la que se logra con el interruptor diferencial que se prescribe en el Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, en su artículo 11.2., aunque tiene la notoria ventaja de que no precisa aparellaje alguno, puesto que la protección es una característica intrínseca de esta confi-

guración. El único requisito que exige su implantación es que la resistencia de aislamiento,  $R_{ISO}$ , entre generador y tierra, anterior a la ocurrencia de la derivación, sea tan alta como para limitar la corriente de derivación a un máximo de 100 mA. En la práctica esto es equivalente a imponer que  $R_{ISO} \geq 1,25 \cdot V_{oc} / 100 \text{ mA}$ . Esta condición es no sólo muy fácil de cumplir (las resistencias de aislamiento en generadores reales suelen ser del orden de los  $M\Omega$ ), sino también muy fácil de comprobar, por lo que el recurso a ella es altamente recomendable.

- Vigilancia Permanente de Aislamiento: Consiste en la incorporación de un dispositivo capaz de medir el valor de  $R_{ISO}$  y de avisar en caso de que, por ocurrencia de algún defecto en la instalación, no se cumpla la condición de seguridad definida en el párrafo anterior. De esta forma, el defecto puede ser reparado antes de que ocurra un segundo defecto que, ahora sí, podría resultar fatal, ya que el primer defecto representa un camino por el que la corriente de retorno podría circular con comodidad. Los inversores elegidos cuentan con un vigilante de aislamiento integrado.

### 3.5.6 Sistema de Conexión AC en BT

El esquema elegido es el que Endesa utiliza en sus redes de distribución en Andalucía. Este es el esquema TT, definido en la ITC-08 del Reglamento de Baja Tensión. Por tanto, el neutro de la red trifásica creada en la unidad inversora, se unirá al neutro del lado de baja tensión del transformador del centro de transformación correspondiente. Además, las masas de la instalación se unirán a un sistema de tierra independiente al sistema de tierras del mencionado centro.

### 3.5.7 Protecciones DC

Se instalará un fusible en cada uno de los polos formados por la agrupación de los strings de 30 módulos en serie. De este modo se consiguen dos objetivos; el primero de ellos es el de impedir que este subgrupo pase a trabajar en ningún momento como carga y soportando corrientes inversas superiores a su propia corriente de cortocircuito. El segundo de ellos es el de permitir la desconexión fácil y rápida de este subgrupo, facilitando las labores del personal de mantenimiento. En este caso, y para manipular los módulos, se extraerán los dos fusibles indicados y se procederá al cortocircuitado de dicho subgrupo, para de este modo trabajar sin ningún riesgo. Estos fusibles estarán tarados a un valor de 13 A y para trabajar en valores de tensión de hasta 1500 V.

Por otro lado, y también en la parte de corriente continua, se instalarán varistores (descargadores de tensión) con una tensión máxima de funcionamiento de 1500 V y con una corriente nominal de descarga de 10 kA.

#### 3.5.8 Protecciones AC en BT

Estas protecciones se encuentran integradas en las unidades inversoras, por lo que han sido diseñadas por el fabricante. Se dispondrá de interruptor seccionador manuales de corte en carga adecuados a la corriente de cada uno de los circuitos y bloques inversores que conectan al embarrado común en BT.

La unidad inversora estará igualmente dotada de interruptor general automático diferencial con una sensibilidad de 300 mA.

Por otro lado, los inversores estarán provistos de protecciones de máxima y mínima frecuencia (50.5 Hz y 48 Hz con una temporización máxima de 0.5 y de 3 segundos respectivamente) y máxima y mínima tensión entre fases (1.15 Un y 0.85 UN).

#### 3.5.9 Protecciones AC en MT

Cada una de las unidades inversoras irá dotada de dos cabinas de línea en 25 kV, 400 A, con aislamiento en SF6 y protegidas mediante interruptor automático. Igualmente, y con las mismas características anteriores, se instalará una cabina de protección del transformador de potencia de 3000 kVA.

El centro de seccionamiento irá dotado de 3 posiciones de línea en 25 kV, 400 A, aisladas en SF6 y dotadas de interruptor automático. Se instalará igualmente de una posición de servicios auxiliares en 25 kV, 400 A, aislada en SF6 y dotada de fusible de protección de 6.3 A.

#### 3.5.10 Puesta a Tierra

Se unirán al sistema de tierras las partes metálicas de las estructuras, así como las carcasas de los inversores y todos los elementos metálicos con posibilidad de entrar en contacto con partes activas de la instalación. Esta red de tierras será independiente de la tierra del neutro de los transformadores de las unidades inversoras, así como de la de protección del centro de transformación.

La descripción de la red de tierras es la siguiente:

- Se tratará de un hilo de cobre desnudo, de 50 mm<sup>2</sup> de sección, el cual discurrirá siguiendo el trazado de las zanjas de corriente continua y/o alterna. Se instalará a una profundidad mínima de 80 cm sobre la rasante. A este hilo se conectarán, en diferentes puntos y mediante cable desnudo de las mismas características indicadas, las estructuras soportes de los módulos, así como todos los elementos metálicos con posibilidad de entrar en contacto con partes activas de la instalación.
- En los centros de transformación propio de las unidades inversoras, se dispondrá de una arqueta de verificación de tierras.
- El vigilante permanente de aislamiento se debe conectar a la misma tierra de referencia que las estructuras de los paneles, por lo que se deberá unir a la misma conexión equipotencial que todas las tierras comentadas anteriormente.

#### 3.5.11 Centro de Seccionamiento

La planta fotovoltaica contará con un centro de seccionamiento con el objeto de mantener la instalación aislada en tareas de operación y mantenimiento. En este punto se ubicarán elementos de protección descritos con anterioridad.

Se tratará de un edificio tipo caseta prefabricado con unas dimensiones de 7,00 x 3,00 metros.

#### 3.5.12 Línea Aérea de Media Tensión (25 kV)

A la salida del centro de seccionamiento y hasta llegar al punto de conexión donde evacuará la instalación, la energía discurrirá a través de una línea de media tensión aérea, objeto también del presente proyecto. En la transición aéreo-subterránea se instalarán pararrayos autoválvulas de 25 kV y 10 kA. En el punto de entronque de esta línea aérea con el apoyo 95 de la línea de MT propiedad de la Comunidad de Regantes existente, se instalarán seccionadores unipolares, dotados de fusible 400 A. Este seccionador permitirá la desconexión de la instalación fotovoltaica.

Se trata de un tramo de línea de simple circuito de 280 metros, con un conductor LA-110 y nivel de tensión 25 kV. Se aprovechará el trazado de la línea para realizar el tendido de un cable de fibra óptica que enlace los sistemas de comunicación, monitorización, seguridad-vigilancia y control de la instalación fotovoltaica con la red de comunicaciones que la Comunidad de Regantes tiene distribuida actualmente entre todas las estaciones de bombeo. Este sistema de comunicaciones permitirá integrar todos los sistemas de la ins-

talación fotovoltaica juntamente con los que la Comunidad de Regantes tiene en servicio actualmente para sus sistemas de riego y bombeo. Este requerimiento de integración será básico para poder gestionar la totalidad de las instalaciones pertenecientes a la Comunidad.

Contará con tres apoyos de celosía de acero galvanizado en caliente y disposición de conductores al tresbolillo. Los dos extremos se han definido como finales de línea tendrán una altura total de 20 m, mientras que el central, de alineación, tendrá una altura total de 22 m. Los esfuerzos soportados por los dos primeros serán de 7000 daN y el central de 1000 daN.

### **3.6 Obra Civil**

La obra civil que será necesario ejecutar para la instalación consiste fundamentalmente en las siguientes operaciones.

#### **3.6.1 Estructuras**

Los seguidores serán hincados directamente al terreno a una profundidad de al menos 2 metros, siempre y cuando el ensayo de hincado y carga que realice el fabricante confirme in situ el dato. No se requerirá más obra civil que una pequeña adecuación de las pendientes actuales para facilitar la evacuación del agua procedente de escorrentías.

La anchura del pasillo existente entre seguidores será de 5 metros, tanto en pasillos horizontales como verticales.

#### **3.6.2 Viales Internos y Accesos**

Se dispondrá de una pequeña red de viales internos para permitir el paso a la hora de realizar labores de operación y mantenimiento, así como el paso de vehículos y acceso a las instalaciones colindantes con un ancho efectivo de 4 metros.

Su sección estará compuesta por una sub-base de zahorra natural o material seleccionado de la zona de 0,40 m de espesor debidamente compactada.

#### **3.6.3 Vallado Perimetral**

La instalación estará provista de un vallado perimetral compuesto por tubos galvanizados, colocados cada 3 metros en excavaciones rellenas de hormigón en masa H-25 y di-

mensiones 40x40x40 cm. Los tubos serán de 48 mm de diámetro, 1,2 mm de espesor y 2,00 metros de altura, acodados en sus extremos para colocar dos hileras de alambre de espino. En todos los cambios de dirección, o en su defecto, cada 48 m, se dispondrán postes de refuerzo con dos tornapuntas. La malla será de tipo 50 x 50 x 4 mm y tendrá 2,25 m de altura. Se colocarán 4 tirantas de alambre con sus tensores y tornillos correspondientes.

El acceso al perímetro se lleva a cabo mediante una cancela de 6 m de anchura y 2,25 m de altura en dos hojas, realizadas con tubo galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor más malla de simple torsión de las mismas características que la anterior.

Con objeto de preservar el medio, el vallado dispondrá de pequeños accesos de 0,30 x 0,30 m instalados cada 150 m para permitir el paso de animales pequeños existentes en la zona.

El detalle del vallado puede contemplarse en el Plano 14.

#### 3.6.4 Movimiento de Tierras

Será necesaria la realización de ciertos movimientos de tierra en algunas zonas, con el objeto de suavizar algunos desniveles existentes en el terreno, hasta conseguir que su orografía resulte completamente compatible con la instalación de las estructuras de soporte de los paneles solares.



En todo caso, se prevé que los volúmenes a movilizar resulten de muy escasa entidad.

### 3.7 Sistema de Drenaje

El diseño del sistema de drenaje se abordará estrechamente ligado con el movimiento de tierras y explanaciones.

Se tratará de aprovechar al máximo las líneas de flujo principal existentes, modificándolas o reordenándolas, diseñando y dimensionando cada uno de los elementos de drenaje que garanticen una correcta y óptima evacuación de aguas.

En caso de ser necesario, se llevará cabo un estudio hidráulico que evite, en la medida de lo posible, la entrada descontrolada de aguas provenientes de escorrentías de los terrenos adyacentes.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>	  <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>MEMORIA</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>

### 3.8 Sistema de Control y Monitorización

El sistema de control y monitorización de la instalación debe mostrar y almacenar una serie de datos relacionados con el estado de la instalación en cualquier momento. Se aprovechará el trazado de la línea de interconexión de la planta fotovoltaica con la línea de MT existente propiedad de la Comunidad de Regantes para realizar el tendido de un cable de fibra óptica que enlace los sistemas de comunicación, monitorización, seguridad-vigilancia y control de la instalación fotovoltaica con la red de comunicaciones que la Comunidad de Regantes tiene distribuida actualmente entre todas las estaciones de bombeo. El cable de fibra óptica será dieléctricos para uso aéreo (ADSS), de 48 fibras, tipo CDS-1091A de Draka o similar.

Este sistema de comunicaciones permitirá integrar todos los sistemas de la instalación fotovoltaica conjuntamente con los que la Comunidad de Regantes tiene en servicio actualmente para sus sistemas de riego y bombeo. Este requerimiento de integración será básico para poder gestionar la totalidad de las instalaciones pertenecientes a la Comunidad.

Se instalará en un edificio de tipo prefabricado colindante al centro de seccionamiento.

En dicho centro de control, se instalarán el sistema de control encargado de la monitorización y control de los inversores instalados; así como el sistema de control y seguimiento de los trackers que conforman la planta fotovoltaica, monitorización de cajas de conexión, estación meteorológica y sistema de seguridad.

Igualmente, tendrán cabida en el centro de control los equipos destinados a la conexión a Internet, que como se indica anteriormente, quedarán integrados en la red de fibra óptica distribuida y propiedad de la Comunidad de Regantes.

### 3.9 Sistema de Seguridad

Los sistemas fotovoltaicos en entornos rurales repetidamente han sido objeto de robos y vandalismo. Además de los daños en materiales, por lo general se produjeron pérdidas de producción considerables. Esto resulta en primas de seguro más altas o incluso la cancelación de las pólizas. Las consecuencias fueron en ocasiones tan severas que las plantas perdieron su rentabilidad por completo. Por este motivo, la instalación "Valle Inferior Solar" estará dotada de un moderno sistema de seguridad.

Se llevará a cabo un sistema de seguridad basado en un Sistema de Alarmas de Intrusión (SAI) y un Circuito Cerrado de Televisión (CCTV) con analítica de vídeo. La Comunidad de Regantes tendrá libre acceso a la visualización en tiempo real de las alarmas registradas en el sistema de seguridad instalado, todo ello aun cuando este sistema quede integrado en la Central Receptora de Alarmas (CRA) homologada de la empresa de seguridad privada seleccionada.

El sistema SAI constará de detectores magnéticos y volumétricos en el edificio de control y centro de seccionamiento propio de la planta fotovoltaica. El sistema CCTV estará compuesto por cámaras de vigilancia fijas y/o móviles, térmicas y con visión nocturna distribuidas a lo largo del perímetro abarcado por las plantas. Estas cámaras estarán conectadas a un sistema de video-análisis que generará las alarmas que se produzcan y las hará llegar hacia la Central Receptora de Alarmas (CRA) de la empresa de vigilancia privada.

Para la instalación del sistema de seguridad, se ejecutarán canalizaciones subterráneas a lo largo de todo el perímetro de la instalación, provistas de un tubo de diámetro 63 mm para el tendido tanto de los conductores de alimentación de las cámaras y focos infrarrojos, como para el cable de fibra óptica.

La conexión a internet de dicho sistema se realizará a través de la fibra óptica distribuida propiedad de la Comunidad de Regantes, por lo que el contratista deberá adecuar sus instalaciones para que así sea.

#### **4 Plazo de Ejecución**

El plazo de ejecución de las obras será de 24 semanas.

#### **5 Estudio Geotécnico**

Se ha realizado un estudio geotécnico preliminar resultado del análisis del estudio llevado a cabo para la modernización del sistema de riego del área responsabilidad de la Comunidad de Regantes. Como consecuencia del estudio, recomienda el hincado de las estructuras a una profundidad mínima de 3 m.

No obstante, previo al hincado de la estructura, deberá realizarse el ensayo de hincado y resistencia al arranque. Igualmente se realizarán ensayos físico-químicos del terreno para verificar la agresividad del terreno y la no afección a la estructura. Solo una vez que

su resultado sea favorable, corroborando la idoneidad del tipo de cimentación seleccionada y su profundidad de hinca, se comenzará a ejecutar la estructura. Justificación mediante informes aceptados por la Dirección de obra.

El extracto del estudio geotécnico mencionado en el párrafo anterior se incluye como anejo denominado estudio geotécnico.

## **6 Acciones Sísmicas**

Andalucía ha presentado y presenta sismicidad por encima de una magnitud de 3,5, pero apenas presenta sismos de magnitud superior a 5; siendo los lugares de mayor magnitud las costas de Almería y la cuenca de Granada.

En la zona en la que se ubica la instalación objeto de este proyecto no se recogen datos sísmicos de niveles de magnitud importantes, no obstante, se tendrá en cuenta la normativa vigente sobre Construcción Sismorresistente NCSR-02.

## **7 Declaración de obra completa**

De conformidad con el artículo 127.2 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (R.D. 1.098/2001 de 12 de octubre, B.O.E. nº 257), se manifiesta expresamente que el presente proyecto comprende una OBRA COMPLETA, y como tal deberá ser entregada al uso a que se destina, sin perjuicio de posteriores ampliaciones de las que pudiera ser objeto, comprendiendo todos y cada uno de los elementos que son precisos para su utilización.

Así mismo, se recogen en el presente documento todos y cada uno de los elementos precisos para la completa utilización de las instalaciones en él recogidas.

## 8 Presupuesto

Se incluye a continuación el resumen del presupuesto de ejecución, el cual se desarrolla íntegramente en un anejo específico.

<b>Presupuesto Ejecución Material</b>	<b>3.449.850,27 €</b>
<b>Gastos generales</b>	482.979,04 €
<b>Beneficio industrial</b>	206.991,02 €
<b>Presupuesto Ejecución Contrata</b>	<b>4.139.820,33 €</b>
<b>IVA</b>	869.362,27 €
<b>Presupuesto Total (incluyendo IVA)</b>	<b>5.009.182,60 €</b>

## 9 Revisión de precios

Este apartado se desarrolla en el anejo 10 de Revisión de precios.

## 10 Clasificación del contratista

No se exigirá clasificación administrativa del contratista.

## 11 Aspectos medioambientales

Teniendo en cuenta la modificación del Anexo I de la Ley 7/2007 de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, la categoría 2.6. bis está sujeta a una Autorización Ambiental Unificada, con procedimiento abreviado.

## 12 Gestión de residuos

Este apartado se desarrolla en el anejo específico de gestión de residuos.

### **13 Disponibilidad de los terrenos**

Los terrenos donde se ubicarán la planta fotovoltaica son propiedad de la Comunidad de Regantes del Valle Inferior del Guadalquivir, por lo que el propietario del terreno y la planta serían la misma entidad promotora de este proyecto.

Los datos catastrales de las parcelas en las que se ubicará la planta son:

Referencia catastral 1: 41024A005000410000KF. Parcela 41 - polígono 5.

Referencia catastral 2: 41024A005000420000KM. Parcela 42 - polígono 5.

Referencia catastral 3: 41024A005000430000KO. Parcela 43 - polígono 5.

### **14 Coordinación con otros organismos y servicios**

Este apartado se desarrolla en el anejo específico de permisos medioambientales y otras autorizaciones del presente documento.

### **15 Reposición de los Servicios Afectados**

Se respetarán cada una de las posibles afecciones habidas en el terreno de actuación respetando siempre la normativa vigente y, en caso de ser necesario, las servidumbres necesarias en cada momento.

En este caso, en la zona estudiada no existen afecciones y por tanto no será necesaria la delimitación de servidumbres.

### **16 Viabilidad técnica y económica de las obras**

Este apartado se desarrolla en el anejo específico de viabilidad técnica y económica del documento.

### **17 Conclusiones**

Se acompaña a la presente Memoria Descriptiva, la Memoria de Cálculos, Estudio de Seguridad y Salud, Pliego de Condiciones Técnicas, Planos Detallados, Mediciones y Presupuesto de la instalación.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp



COMUNIDAD DE  
REGANTES DEL  
VALLE INFERIOR  
DEL GUADALQUIVIR

**MEMORIA**

23 de agosto de 2018

V.04

Con todo lo expuesto, estima el Ingeniero Técnico Industrial que suscribe el presente proyecto, haber dado una solución correcta a la instalación que se pretende realizar, por lo que espera sirva para su ejecución y obtener de los Organismos de la Administración del Estado, la oportuna Autorización Administrativa y Aprobación de Proyecto.

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

Roland Josef Bettscheider

Colegiado nº 10.020

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp

## **MEMORIA DE CÁLCULO**

## Índice

1	Cálculos configuración planta fotovoltaica .....	3
1.1	Datos de partida .....	3
1.2	Evaluación del diseño .....	4
2	Cálculo pérdidas y dimensionamiento del cableado .....	5
2.1	Pérdidas DC .....	5
2.2	Pérdidas AC .....	7
3	Cálculo Línea 25 kV Centro de Seccionamiento – Apoyo nº 95 Línea Comunidad de Regantes.....	8
3.1	Conductor.....	8
3.2	Apoyos .....	9

## 1 Cálculos configuración planta fotovoltaica

### 1.1 Datos de partida

DATOS DE PARTIDA MÓDULO		DATOS DE PARTIDA INVERSOR	
Modelo	Canadian Solar 335M	Modelo	Freesun HECV1500
Potencia (W)	335	Potencia (kW)	3000
Corriente cortocircuito (A)	9,41	Corriente entrada (A)	6400
Tensión circuito abierto (V)	46,1	Número entradas	16
Corriente PMP (A)	8,87	Corriente/entrada (A)	400
Tensión PMP (V)	37,8	Tensión máxima entrada (V)	1500
Potencia por string (W)	10050	Rango seguimiento PMP (V)	913-1310
Potencia por entrada de inversor (W)	190950		
Potencia total inversor	3055200		
Número entradas inversor	16		
Nº seguidores/inversor teórico			
Nº seguidores elegido			
% superación	1,0184		

**Tabla 1 Datos de partida para módulo e inversor**

## 1.2 Evaluación del diseño

<b>CONDICIONES IDEALES</b>	
Número módulos serie/string	30
Número strings paralelo	19
Corriente cortoccto. String (A)	9,41
Corriente cortoccto. Conjunto (A)	178,79
Tensión cto. Abierto string	1383
Corriente PMP string (A)	8,87
Corriente PMP conjunto (A)	168,53
Tensión PMP string (V)	1134
Tensión PMP conjunto (V)	1134
Tª módulo	25
<b>CONDICIONES EXTREMAS</b>	
Coefficiente Tª corriente cortoccto. (%/K)	0,05
Coefficiente Tª corriente P en PMP (%/K)	-0,41
Coefficiente Tª tensión a cto. abierto (%/K)	-0,31
Condiciones estudio (°C)	-40
	85
Corriente cortoccto. String (A) (-40 °C)	9,3775
Corriente cortoccto. String (A) (85 °C)	9,44
Corriente cortoccto. Conjunto (A) (-40 °C)	178,1725
Corriente cortoccto. Conjunto (A) (85 °C)	179,36
Tensión cto. Abierto string (-40 °C)	1383,2015
Tensión cto. Abierto string (85 °C)	1382,814
Tensión cto. Abierto conjunto (-40 °C)	1383,2015
Tensión cto. Abierto conjunto (85 °C)	1382,814
Tensión PMP string (V) (-40°C)	1134,2665
Tensión PMP string (V) (85 °C)	1133,754
Tensión PMP conjunto (V) (-40°C)	1134,2665
Tensión PMP conjunto (V) (85°C)	1133,6515

**Tabla 2 Evaluación del diseño**

Según los cálculos realizados atendiendo a las características técnicas, tanto de módulos como de inversores, la configuración resultante será de 30 módulos en serie y 19 string en paralelo en cada una de las 16 entradas del inversor elegido para la instalación fotovoltaica.

## 2 Cálculo pérdidas y dimensionamiento del cableado

### 2.1 Pérdidas DC

Tramo A: String – Cajas de Conexión

	LONGITUD (m)	TIPO CONDUCTOR	RESISTIVIDAD (ohm*m)	INTENSIDAD MÁX DE PMP (A)	TENSIÓN PMP (V)	Tª FUNC. (°C)	RESISTIVIDAD CORREGIDA (ohm*m)	CAIDA TENSIÓN ADMISIBLE (%)	CAIDA TENSIÓN ADMISIBLE (V)	SECCIÓN TEÓRICA (mm2)	SECCIÓN COMERCIAL (mm2)	CAIDA TENSIÓN REAL (V)	CAIDA TENSIÓN REAL (%)	PÉRDIDA POTENCIA (W)	PÉRDIDA POTENCIA (%)
S1-CCi	128	Cu	1,70E-08	8,87	1134	50	1,90E-08	0,80	9,07	4,75	6	7,18	0,63	63,70	0,03
S2-CCi	143	Cu	1,70E-08	8,87	1134	50	1,90E-08	0,80	9,07	5,32	6	8,05	0,71	71,41	0,04
S3-CCi	117	Cu	1,70E-08	8,87	1134	50	1,90E-08	0,80	9,07	4,36	6	6,59	0,58	58,45	0,03
S4-CCi	139	Cu	1,70E-08	8,87	1134	50	1,90E-08	0,80	9,07	5,15	6	7,78	0,69	69,03	0,04
S5-CCi	112	Cu	1,70E-08	8,87	1134	50	1,90E-08	0,80	9,07	4,18	6	6,31	0,56	56,01	0,03
S6-CCi	84	Cu	1,70E-08	8,87	1134	50	1,90E-08	0,80	9,07	3,10	6	4,69	0,41	41,61	0,02
S7-CCi	58	Cu	1,70E-08	8,87	1134	50	1,90E-08	0,80	9,07	2,14	6	3,23	0,29	28,69	0,02
S8-CCi	79	Cu	1,70E-08	8,87	1134	50	1,90E-08	0,80	9,07	2,93	6	4,42	0,39	39,23	0,02
S9-CCi	53	Cu	1,70E-08	8,87	1134	50	1,90E-08	0,80	9,07	1,95	6	2,95	0,26	26,17	0,01
S10-CCi	67	Cu	1,70E-08	8,87	1134	50	1,90E-08	0,80	9,07	2,48	6	3,75	0,33	33,24	0,02
S11-CCi	41	Cu	1,70E-08	8,87	1134	50	1,90E-08	0,80	9,07	1,51	6	2,28	0,20	20,21	0,01
S12-CCi	56	Cu	1,70E-08	8,87	1134	50	1,90E-08	0,80	9,07	2,07	6	3,13	0,28	27,74	0,01
S13-CCi	30	Cu	1,70E-08	8,87	1134	50	1,90E-08	0,80	9,07	1,10	6	1,66	0,15	14,76	0,01
S14-CCi	67	Cu	1,70E-08	8,87	1134	50	1,90E-08	0,80	9,07	2,48	6	3,75	0,33	33,26	0,02
S15-CCi	41	Cu	1,70E-08	8,87	1134	50	1,90E-08	0,80	9,07	1,52	6	2,30	0,20	20,37	0,01
S16-CCi	78	Cu	1,70E-08	8,87	1134	50	1,90E-08	0,80	9,07	2,89	6	4,36	0,38	38,70	0,02
S17-CCi	52	Cu	1,70E-08	8,87	1134	50	1,90E-08	0,80	9,07	1,92	6	2,90	0,26	25,75	0,01
S18-CCi	66	Cu	1,70E-08	8,87	1134	50	1,90E-08	0,80	9,07	2,45	6	3,70	0,33	32,80	0,02
S19-CCi	40	Cu	1,70E-08	8,87	1134	50	1,90E-08	0,80	9,07	1,48	6	2,24	0,20	19,83	0,01
														720,96	0,19
														<b>TOTAL</b>	<b>PROMEDIO</b>

Tabla 3 Cálculos DC 1

**MEMORIA DE CÁLCULO**

30 de agosto de 2018

V. 04

Tramo B: Cajas de Conexión – Inversor

	LONGITUD EN PLANTA (m)	LONGITUD CORREGIDA (m)	TIPO CONDUCTOR	INTENSIDAD MÁX DE PMP (A)	INTENSIDAD CORREGIDA (A)	TENSIÓN PMP (V)	Tº FUNC. (ºC)	RESISTIVIDAD (ohm*m)	CAÍDA TENSIÓN ADMISIBLE (%)	CAÍDA TENSIÓN ADMISIBLE (V)	SECCIÓN TEÓRICA (mm2)	SECCIÓN COMERCIAL (mm2)	CAÍDA TENSIÓN REAL (V)	CAÍDA TENSIÓN REAL (%)	PÉRDIDA POTENCIA (W)	PÉRDIDA POTENCIA (%)
CC1.1-INV1	212,19	233,41	AI	168,53	239,39	1134	90	2,82E-08	0,80	9,07	222,32	240	8,40	0,74	1416,27	0,74
CC1.2-INV1	169,99	186,99	AI	168,53	239,39	1134	90	2,82E-08	0,80	9,07	178,11	240	6,73	0,59	1134,61	0,59
CC1.3-INV1	127,7	140,47	AI	168,53	239,39	1134	90	2,82E-08	0,80	9,07	133,80	185	6,56	0,58	1105,74	0,58
CC1.4-INV1	94,02	103,42	AI	168,53	239,39	1134	90	2,82E-08	0,80	9,07	98,51	185	4,83	0,43	814,11	0,43
CC1.5-INV1	77,14	84,85	AI	168,53	239,39	1134	90	2,82E-08	0,80	9,07	80,82	185	3,96	0,35	667,95	0,35
CC1.6-INV1	119,34	131,27	AI	168,53	239,39	1134	90	2,82E-08	0,80	9,07	125,04	185	6,13	0,54	1033,35	0,54
CC1.7-INV1	161,54	177,69	AI	168,53	239,39	1134	90	2,82E-08	0,80	9,07	169,25	240	6,40	0,56	1078,21	0,56
CC1.8-INV1	195,32	214,85	AI	168,53	239,39	1134	90	2,82E-08	0,80	9,07	204,64	240	7,74	0,68	1303,67	0,68
CC1.9-INV1	194,5	213,95	AI	168,53	239,39	1134	90	2,82E-08	0,80	9,07	203,79	240	7,70	0,68	1298,20	0,68
CC1.10-INV1	160,2	176,22	AI	168,53	239,39	1134	90	2,82E-08	0,80	9,07	167,85	240	6,34	0,56	1069,26	0,56
CC1.11-INV1	117,45	129,20	AI	168,53	239,39	1134	90	2,82E-08	0,80	9,07	123,06	185	6,03	0,53	1016,99	0,53
CC1.12-INV1	83,15	91,47	AI	168,53	239,39	1134	90	2,82E-08	0,80	9,07	87,12	185	4,27	0,38	719,99	0,38
CC1.13-INV1	40,35	44,39	AI	168,53	239,39	1134	90	2,82E-08	0,80	9,07	42,28	185	2,07	0,18	349,39	0,18
CC1.4-INV1	56,44	62,08	AI	168,53	239,39	1134	90	2,82E-08	0,80	9,07	59,13	185	2,90	0,26	488,71	0,26
CC1.15-INV1	107,1	117,81	AI	168,53	239,39	1134	90	2,82E-08	0,80	9,07	112,21	185	5,50	0,49	927,37	0,49
CC1.16-INV1	157,84	173,62	AI	168,53	239,39	1134	90	2,82E-08	0,80	9,07	165,38	240	6,25	0,55	1053,51	0,55
CC2.1-INV2	203,57	223,93	AI	168,53	239,39	1134	90	2,82E-08	0,80	9,07	213,29	240	8,06	0,71	1358,74	0,71
CC2.2-INV2	161,37	177,51	AI	168,53	239,39	1134	90	2,82E-08	0,80	9,07	169,07	240	6,39	0,56	1077,07	0,56
CC2.3-INV2	127,67	140,44	AI	168,53	239,39	1134	90	2,82E-08	0,80	9,07	133,76	185	6,56	0,58	1105,48	0,58
CC2.4-INV2	85,47	94,02	AI	168,53	239,39	1134	90	2,82E-08	0,80	9,07	89,55	185	4,39	0,39	740,07	0,39
CC2.5-INV2	85,85	94,44	AI	168,53	239,39	1134	90	2,82E-08	0,80	9,07	89,95	185	4,41	0,39	743,37	0,39
CC2.6-INV2	128,03	140,83	AI	168,53	239,39	1134	90	2,82E-08	0,80	9,07	134,14	185	6,58	0,58	1108,60	0,58
CC2.7-INV2	161,72	177,89	AI	168,53	239,39	1134	90	2,82E-08	0,80	9,07	169,44	240	6,40	0,56	1079,41	0,57
CC2.8-INV2	120,48	132,53	AI	168,53	239,39	1134	90	2,82E-08	0,80	9,07	126,23	185	6,19	0,55	1043,22	0,55
CC2.9-INV2	77,68	85,45	AI	168,53	239,39	1134	90	2,82E-08	0,80	9,07	81,39	185	3,99	0,35	672,62	0,35
CC2.10-INV2	55,95	61,55	AI	168,53	239,39	1134	90	2,82E-08	0,80	9,07	58,62	185	2,87	0,25	484,46	0,25
CC2.11-INV2	73,09	80,40	AI	168,53	239,39	1134	90	2,82E-08	0,80	9,07	76,58	185	3,76	0,33	632,88	0,33
CC2.12-INV2	106,79	117,47	AI	168,53	239,39	1134	90	2,82E-08	0,80	9,07	111,89	185	5,49	0,48	924,68	0,48
CC2.13-INV2	133,94	147,33	AI	168,53	239,39	1134	90	2,82E-08	0,80	9,07	140,33	240	5,30	0,47	893,99	0,47
CC2.4-INV2	163,46	179,81	AI	168,53	239,39	1134	90	2,82E-08	0,80	9,07	171,26	240	6,47	0,57	1091,02	0,57
CC2.15-INV2	205,76	226,34	AI	168,53	239,39	1134	90	2,82E-08	0,80	9,07	215,58	240	8,15	0,72	1373,36	0,72
CC2.16-INV2	222,45	244,70	AI	62,09	88,20	1134	90	2,82E-08	0,80	9,07	85,87	185	4,21	0,37	261,45	0,14
	4187,55															
																PROMEDIO
																TOTAL

Tabla 4 Cálculos DC 2

**MEMORIA DE CÁLCULO**

30 de agosto de 2018

V. 04

## 2.2 Pérdidas AC

Tramo A: Inversor – Centro de Seccionamiento

	I1-CT	I2-CT
LONGITUD (m)	576,73	314,47
TIPO CONDUCTOR	AI	AI
RESISTIVIDAD (ohm*m)	2,65E-08	2,65E-08
NÚMERO DE FASES	3	3
POTENCIA (W)	3000000	3000000
INTENSIDAD DE LÍNEA (A)	70,70	70,70
TENSIÓN DE LÍNEA (V)	25000	25000
FACTOR DE POTENCIA	0,98	0,98
CAIDA DE TENSIÓN DESEADA (V)	250	250
CAIDA DE TENSIÓN DESEADA (%)	1	1
Tª DE FUNCIONAMINETO (°C)	50	50
RESISTIVIDAD CORREGIDA (ohm*m)	2,96E-08	2,96E-08
SECCIÓN TEÓRICA (mm2)	8,19	4,47
SECCIÓN COMERCIAL ELEGIDA (mm2)	95	95
CAIDA DE TENSIÓN REAL (V)	21,56	11,76
CAIDA DE TENSIÓN REAL (%)	0,09	0,05
PÉRDIDA DE POTENCIA (W)	1524,47	831,24
PÉRDIDA DE POTENCIA (%)	0,05	0,03

**Tabla 5 Cálculos AC 1**

Tramo B: Centro de Seccionamiento – Apoyo nº 1 Línea Evacuación

	CS-APOYO1
LONGITUD (m)	80
TIPO CONDUCTOR	AI
RESISTIVIDAD (ohm*m)	2,65E-08
NÚMERO DE FASES	3
POTENCIA (W)	6000000
INTENSIDAD DE LÍNEA (A)	141,39
TENSIÓN DE LÍNEA (V)	25000
FACTOR DE POTENCIA	0,98
CAIDA DE TENSIÓN DESEADA (V)	50
CAIDA DE TENSIÓN DESEADA (%)	0,2
Tª DE FUNCIONAMINETO (°C)	50
RESISTIVIDAD CORREGIDA (ohm*m)	2,96E-08
SECCIÓN TEÓRICA (mm2)	11,37
SECCIÓN COMERCIAL ELEGIDA (mm2)	95
CAIDA DE TENSIÓN REAL (V)	5,98
CAIDA DE TENSIÓN REAL (%)	0,02
PÉRDIDA DE POTENCIA (W)	845,87
PÉRDIDA DE POTENCIA (%)	0,01

**Tabla 6 Cálculos AC 2**

### 3 Cálculo Línea 25 kV Centro de Seccionamiento – Apoyo nº 95 Línea Comunidad de Regantes

#### 3.1 Conductor

A la hora de hacer los cálculos correspondientes para determinar el conductor de la línea en cuestión, se tendrá en cuenta que el conductor elegido cumpla las condiciones tanto de densidad de corriente máxima admisible como de caída de tensión.

<b>CÁLCULOS CONDUCTOR LA 56</b>	
Intensidad de Línea (A)	141,39
Sección Conductor LA-56 (mm <sup>2</sup> )	54,6
Densidad de corriente máx. (A/mm <sup>2</sup> )	2,59
Densidad de corriente teórica (A/mm <sup>2</sup> )	3,51
Caída de tensión (%)	0,32

**Tabla 7 Cálculos Conductor LA-56**

Para el caso del conductor LA-56 la densidad de corriente máxima es inferior a la teórica, como se observa, y la caída de tensión no supera el límite establecido de 0,50%.

No obstante, puesto que la línea donde se encuentra el punto de conexión de la instalación fotovoltaica y propiedad de la Comunidad de Regantes está configurada con conductor LAT-110, el conductor que se empleará en la Línea objeto de este cálculo, será LA-110.

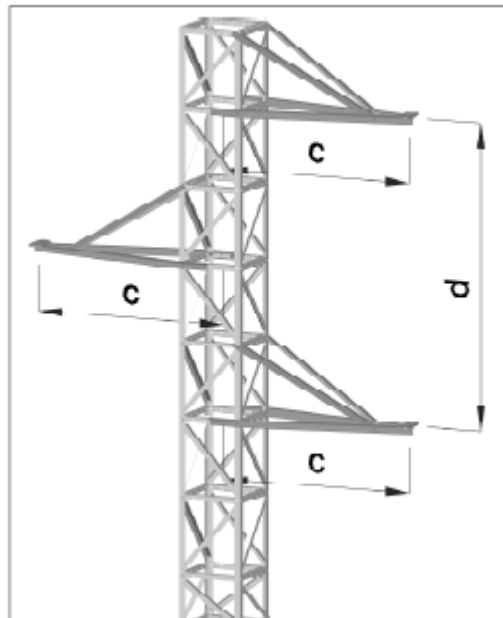
<b>CÁLCULOS CONDUCTOR LA 110</b>	
Intensidad de Línea (A)	141,39
Sección Conductor LA-110 (mm <sup>2</sup> )	116,2
Densidad de corriente máx. (A/mm <sup>2</sup> )	1,22
Densidad de corriente teórica (A/mm <sup>2</sup> )	2,811
Caída de tensión (%)	0,24

**Tabla 8 Cálculos LA-110**

### 3.2 Apoyos

Los apoyos serán tipo atornillados y constan de una cabeza prismática y un fuste tronco piramidal de secciones cuadradas. La cabeza está formada por montantes de alas iguales, unidos entre sí por una celosía sencilla atornillada. Los apoyos irán montados en tresbolillo y la distancia entre cruceetas será de 2,4 metros. Por ellos, además de la línea de Alta tensión, discurrirá el cable de fibra óptica que conectará la planta fotovoltaica a la red de fibra propia de la Comunidad de Regantes.

#### Tresbolillo Atirantada



**Figura 1 Apoyo configuración tresbolillo**

#### 3.2.1 Flechas y Tensiones

Los esfuerzos resultantes en el cálculo de la línea eléctrica de evacuación son los que se muestran a continuación para cada uno de los vanos que conforman la línea.

## FLECHAS Y TENSIONES

### LA110(94-AL1/22-ST1A) {1}

Zona A

T. max. a -5°+V 1438 daN  
EDS a 15° 15% (647 daN)

Sección 116,2 mm<sup>2</sup>  
Peso 0,433 Kg/m  
Carga de Rotura 4316,4 daN  
Coef. Dilatación 0,0000178 1/°C  
Modulo Elasticidad 8044,2 daN/mm<sup>2</sup>  
Diametro aparente 14 mm  
Viento sobre conductor 0,84 daN/m  
Resultante P+V 0,941 daN  
Resultante P+½V 0,597 daN  
Resultante P+H ----

Tenses en daN. Flechas en metros. Vanos en metros. Cs es la relación entre la carga de rotura del cable y su tracción máxima.

Vano N°	Vano	Vano Regul.		CONDICIONES EN ZONA A												Cs
				50°	40°	35°	30°	25°	20°	15°	10°	0°	-5°	-5°+½V	-5°+V	
1	140,0	140,0	T	442	486	512	541	573	608	15,00%	691	789	845	952	1157	3,72
			F	2,36	2,14	2,03	1,93	1,82	1,71	1,61	1,51	1,32	1,23	1,54	1,99	
2	140,0	140,0	T	442	486	512	541	573	608	15,00%	691	789	845	952	1157	3,72
			F	2,36	2,14	2,03	1,93	1,82	1,71	1,61	1,51	1,32	1,23	1,54	1,99	

**Tabla 9 Flechas y tensiones para conductor LA-110**

### 3.2.2 Esfuerzos

El cálculo de los esfuerzos se ha realizado teniendo en cuenta la hipótesis más desfavorable de rotura de un conductor y siempre teniendo en cuenta que la instalación que se pretende calcular se encuentra ubicada en Zona A. Los valores se obtienen, dependiendo de la longitud del vano y del tipo de apoyo que se considere.

En este caso, los apoyos 1 y 3 serán de tipo inicio y fin de línea, respectivamente, mientras que el apoyo 2 se tratará de un apoyo de suspensión en alineación.

Distancias entre fases (m)

VANOS		100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340
20 KV	cadenas susp.	0,95	1,05	1,14	1,24	1,33	1,44	1,54	1,64	1,74	1,84	1,94	2,05	2,15
	cadenas amane	0,84	0,94	1,05	1,15	1,26	1,36	1,47	1,58	1,68	1,79	1,89	2,00	2,10
25 KV	cadenas susp.	0,99	1,08	1,18	1,27	1,37	1,47	1,57	1,67	1,77	1,88	1,98	2,08	2,18
	cadenas amane	0,87	0,98	1,08	1,19	1,29	1,40	1,50	1,61	1,72	1,82	1,93	2,03	2,14

Resistencia necesaria en postes de alineación simple circuito (Kg)

VANOS (m)	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340
ESFUERZOS	264	314	365	415	466	516	566	617	667	718	768	818	869

Resistencia necesaria en postes de fin de línea simple circuito (Kg)

VANOS (m)	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340
ESFUERZOS	4407	4432	4457	4483	4508	4533	4558	4583	4609	4634	4659	4684	4709

**Tabla 10 Esfuerzos para conductor LA-110**

### 3.2.3 Definición del apoyo

Según los valores obtenidos de carga necesarios se considera la utilización de diferentes modelos de apoyos.

Apoyo nº 1: Tipo C-1000-22.

Apoyo nº 2: Tipo C-7000-20.

Apoyo nº 3: Tipo C-1000-22.

### 3.2.4 Cimentaciones

Serán monolíticas y calculadas teniendo en cuenta el coeficiente de compresibilidad del terreno (K), que para este caso se ha considerado de 8 kg/cm<sup>3</sup> (terreno normal).

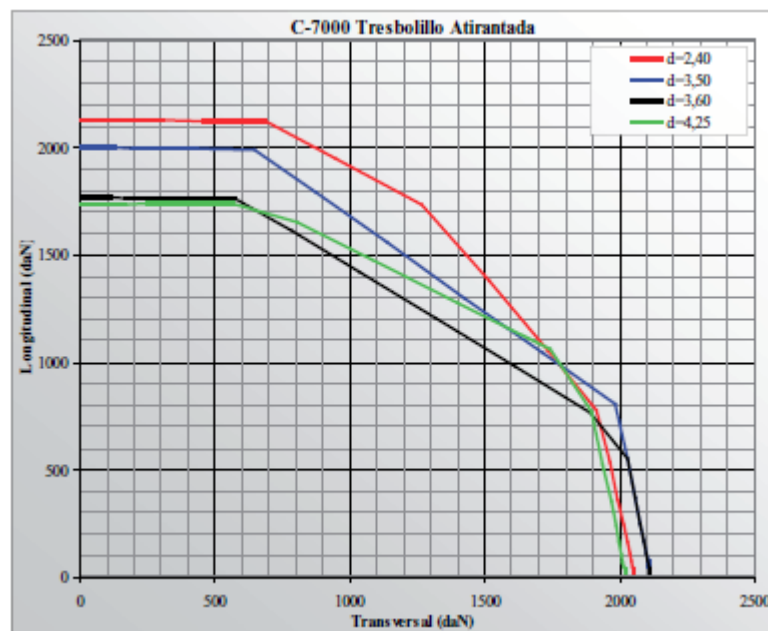
El método empleado para el cálculo es el de Sulzberger para un ángulo máximo de giro, cuya tangente no sea superior a 0,01, de acuerdo a la normativa vigente.

En función de cada altura y tipo de poste se obtienen los volúmenes de excavación necesarios de las cimentaciones.

Apoyos nº 1 y 3

FUNDACIONES													
Referencia del Poste	H m	K=6 Kg/cm <sup>3</sup>				K=8 Kg/cm <sup>3</sup>				K=12 Kg/cm <sup>3</sup>			
		H <sub>1</sub> m	h m	a m	Exc. m <sup>3</sup>	H <sub>1</sub> m	h m	a m	Exc. m <sup>3</sup>	H <sub>1</sub> m	h m	a m	Exc. m <sup>3</sup>
C-7000-10	10,00	7,42	2,83	1,20	4,08	7,61	2,64	1,20	3,80	7,85	2,40	1,20	3,46
C-7000-12	12,00	9,40	2,85	1,40	5,59	9,59	2,66	1,40	5,21	9,84	2,41	1,40	4,72
C-7000-14	14,00	11,39	2,86	1,60	7,32	11,58	2,67	1,60	6,84	11,83	2,42	1,60	6,20
C-7000-16	16,00	13,39	2,86	1,80	9,27	13,58	2,67	1,80	8,65	13,83	2,42	1,80	7,84
C-7000-18	18,00	15,40	2,85	2,00	11,40	15,59	2,66	2,00	10,64	15,83	2,42	2,00	9,68
C-7000-20	20,00	17,41	2,84	2,20	13,5	17,60	2,65	2,20	12,83	17,84	2,41	2,20	11,66
C-7000-22	22,00	19,43	2,82	2,40	16,24	19,61	2,64	2,40	15,21	19,85	2,40	2,40	13,82
C-7000-24	24,00	21,43	2,82	2,60	19,06	21,61	2,64	2,60	17,85	21,85	2,40	2,60	16,22
C-7000-26	26,00	23,43	2,82	2,80	22,11	23,61	2,64	2,80	20,70	23,85	2,40	2,80	18,82

**Tabla 11 Cimentaciones para apoyos C-7000-20**

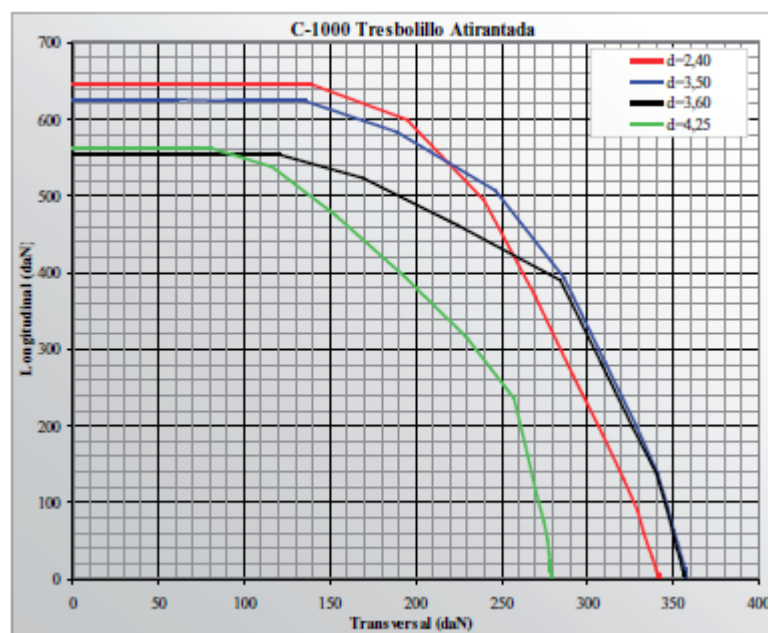


**Figura 2 Esfuerzos de rotura apoyo C-7000**

Apoyo nº 2

FUNDACIONES													
Referencia del Poste	H m	K=6 Kg/cm <sup>3</sup>				K=8 Kg/cm <sup>3</sup>				K=12 Kg/cm <sup>3</sup>			
		H <sub>1</sub> m	h m	a m	Exc. m <sup>3</sup>	H <sub>1</sub> m	h m	a m	Exc. m <sup>3</sup>	H <sub>1</sub> m	h m	a m	Exc. m <sup>3</sup>
C-1000-10	10,00	8,40	1,85	0,97	1,74	8,53	1,72	0,97	1,62	8,69	1,56	0,97	1,47
C-1000-12	12,00	10,36	1,89	1,08	2,20	10,49	1,76	1,08	2,05	10,65	1,60	1,08	1,87
C-1000-14	14,00	12,31	1,94	1,17	2,66	12,44	1,81	1,17	2,48	12,61	1,64	1,17	2,24
C-1000-16	16,00	14,28	1,97	1,28	3,23	14,41	1,84	1,28	3,01	14,58	1,67	1,28	2,74
C-1000-18	18,00	16,27	1,98	1,39	3,83	16,40	1,85	1,39	3,57	16,57	1,68	1,39	3,25
C-1000-20	20,00	18,24	2,01	1,48	4,40	18,37	1,88	1,48	4,12	18,54	1,71	1,48	3,75
C-1000-22	22,00	20,22	2,03	1,59	5,13	20,35	1,90	1,59	4,80	20,52	1,73	1,59	4,37
C-1000-24	24,00	22,20	2,05	1,68	5,79	22,33	1,92	1,68	5,42	22,51	1,74	1,68	4,91
C-1000-26	26,00	24,20	2,05	1,79	6,57	24,33	1,92	1,79	6,15	24,50	1,75	1,79	5,61
C-1000-28	28,00	26,18	2,07	1,89	7,39	26,31	1,94	1,89	6,93	26,49	1,76	1,89	6,29
C-1000-30	30,00	28,17	2,08	1,99	8,24	28,30	1,95	1,99	7,72	28,48	1,77	1,99	7,01

**Tabla 12 Cimentaciones para apoyos C-1000-22**



**Figura 3 Esfuerzos de rotura apoyos C-1000**

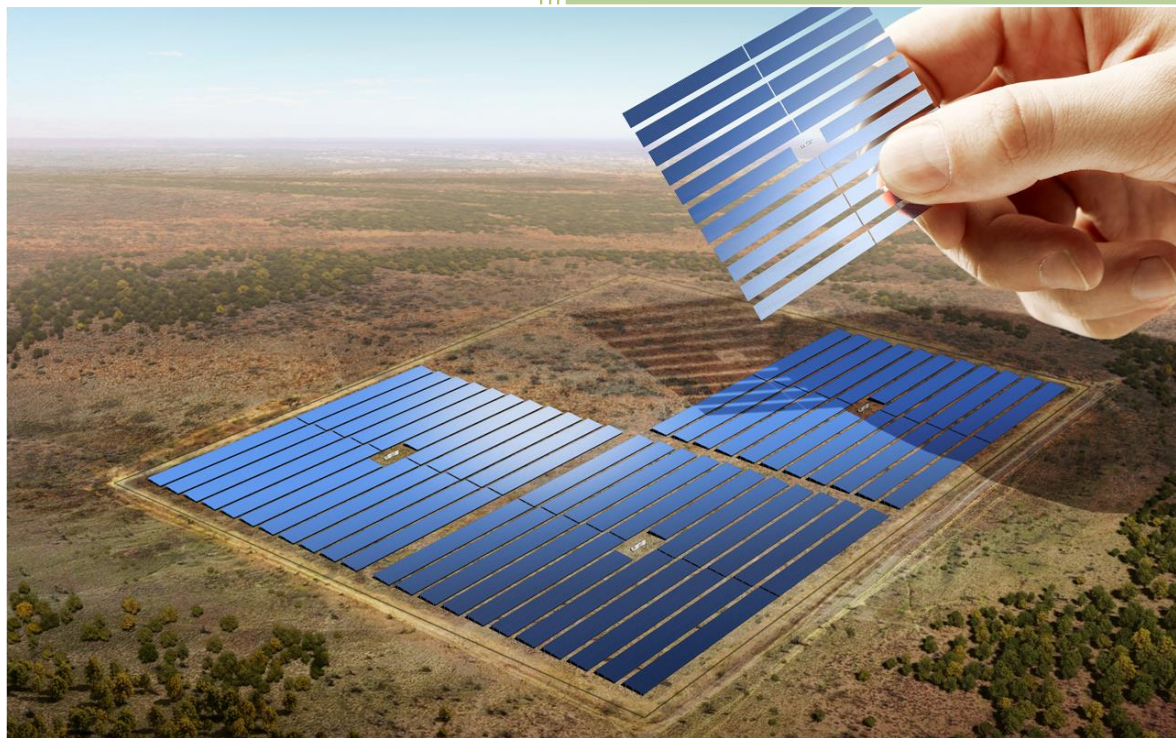
23 de agosto de 2018

V04



COMUNIDAD DE  
REGANTES DEL  
VALLE INFERIOR  
DEL GUADALQUIVIR

## PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA VALLE INFERIOR SOLAR 6 MWP ANEJOS A LA MEMORIA DEL DOCUMENTO TÉCNICO



**Texla Energías Renovables, S.L.**

**C/ Aviación, 59, 1ª, mód. 21**

**E-41007 Sevilla**

**Tel. +34 954 502 220**

**rjb@texlarenovables.com**

**www.texlarenovables.com**

## **Índice de Anexos**

Anexo 1. Ficha Técnica

Anexo 2. Normativa Aplicable

Anexo 3. Estudio Geotécnico

Anexo 4. Plan de Control de Recepción de Materiales

Anexo 5. Plan de Control de Calidad de los Trabajos Ejecutados

Anexo 6. Estudio de Seguridad y Salud

Anexo 7. Permisos Medioambientales y otras autorizaciones

Anexo 8. Gestión de Residuos



Anexo 9. Plan de obra

Anexo 10. Cuadro de descompuestos/justificación de precios

Anexo 11. Proyecto de demantelamiento

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp

**ANEJO 1: FICHA TÉCNICA**

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 1: FICHA TÉCNICA</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

## 1 Sinopsis de la Actuación

El proyecto consiste en la ejecución de una planta solar fotovoltaica de 6 MW<sub>p</sub>, que se conectará a la red interior de la Comunidad de Regantes. La actuación incluye los paneles solares propiamente dichos, dotados de su correspondiente sistema de posicionamiento, los inversores y las instalaciones eléctricas necesarias para la conexión a la red, así como los sistemas complementarios de medida, control y protección de la instalación completa. Asimismo, incluye la integración de la planta solar en todo el sistema de distribución de agua de la Comunidad de Regantes.

La energía generada por la planta se utilizará para el autoconsumo de las instalaciones de la Comunidad, y en épocas en las que no se riegue, o simplemente en las que la demanda de energía resulte inferior a la capacidad de la generación de la planta, el excedente será vertido a la red. En todo caso, La Comunidad de Regantes continuará requiriendo el suministro de energía por la red convencional para los intervalos horarios en los que la planta solar no produzca energía produzca menos de la demandada por las instalaciones de riego.

Desde la ejecución de las obras de modernización de las infraestructuras de la Comunidad de Regantes, el coste del suministro de la energía necesaria para su funcionamiento se ha convertido en uno de los mayores costes a distribuir anualmente entre los asociados, por lo que desde la Comunidad de Regantes se intentan adoptar todas las medidas a su alcance que permitan minimizar el consumo de energía y contener el importe de la factura eléctrica.

Entre esas medidas se encuentra la de no dotar a la red de tuberías de la misma presión de servicio de manera continuada, de tal forma que la Comunidad de Regantes viene suministrando la presión normal durante la noche (cuando las tarifas eléctricas son algo menos costosas) y reduciéndola durante el día (periodo con tarifas eléctricas son más elevadas). Este modo de funcionamiento imposibilita la aplicación de determinados sistemas de riego durante el día y, en todo caso, empeora las condiciones de servicio con carácter general.

Que el objetivo principal que se persigue con la instalación de esta planta solar fotovoltaica es el de mantener las mismas condiciones de presión tanto de día como de noche, pero sin incrementar el coste que por este concepto vienen soportando actualmente ya los regantes. Adicionalmente, la uniformidad en el sistema de explotación redundará evidentemente en una mejora de las condiciones del servicio que la Comunidad de Regantes presta a sus comuneros.

Cabe destacar, que la generación de energía a partir de radiación solar se produce justamente en el intervalo horario en el que la comunidad de regantes necesita completar su suministro, por lo que la elección de este tipo de fuente renovable resulta idónea para el fin que se pretende con esta actuación.

De igual modo, cabe destacar que con la instalación de esta planta se conseguirá además una reducción muy importante de la cantidad de energía que la Comunidad de Regantes vienen demandado actualmente de la red.

Finalmente resulta reseñable que la cantidad total de energía producida por la planta solar fotovoltaica resultará del orden del consumo total final de la Comunidad de Regantes, por lo que podrá reconocérsele que toda la energía consumida en sus instalaciones tiene su origen en fuentes renovables.

La planta estará compuesta de 17.880 módulos de 335 Wp, o similar. Para cubrir la potencia prevista de la planta fotovoltaica será necesario el uso de 2 inversores de 3 MW. El primero de ellos tendrá 16 entradas cada una de ellas tendrá 19 strings con 30 módulos en serie cada uno. El segundo tendrá la misma configuración para 15 de las 16 entradas totales, y la última contará con 7 strings de 30 módulos en serie cada uno.

<b>Mediciones destacadas de la actuación</b>	
<b>Módulos fotovoltaicos</b>	17.880
<b>Estaciones inversoras</b>	2
<b>Seguidores en 1 eje</b>	298
<b>Centro de seccionamiento</b>	1

Asimismo, para dar cumplimiento al documento de Estrategia Energética de Andalucía 2020 y a su Plan de Acción 2016-2017 se incluyen los indicadores de seguimiento siguientes sobre la Planta Fotovoltaica en proyecto:

<b>Nº empleos generados por la actuación</b>	32 trabajadores de media hasta 52 durante la ejecución
<b>Ahorro energía primaria eléctrico</b>	878 tep/año
<b>Ahorro energía final eléctrica</b>	397 tep/año
<b>Potencia eléctrica</b>	6.000 kW

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp



COMUNIDAD DE  
REGANTES DEL  
VALLE INFERIOR  
DEL GUADALQUIVIR

**ANEJO 1: FICHA TÉCNICA**

23 de agosto de 2018

V.04

<b>Superficie campo solar</b>	164.670 m <sup>2</sup>
<b>Reducción CO<sub>2</sub></b>	1.524 t/año
<b>Energía Renovable</b>	1.041 tep/año
<b>Inversión (IVA incluido)</b>	5.009.182,60 €
<b>Nº instalaciones</b>	1

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp

**ANEJO 2: NORMATIVA APLICABLE**

## 1 Normativa Aplicable

Para la elaboración del presente proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Real Decreto 1.955/2000, 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.
- Ley 2/2007, de 27 de marzo, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía.
- 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.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- 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.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de energía eléctrica en régimen especial.
- Real Decreto 1.699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Resolución de 23 de febrero de 2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se establecen normas complementarias para la conexión de determinadas instalaciones generadoras de energía eléctrica en régimen especial y agrupaciones de las mismas a las redes de distribución en baja tensión.
- Instrucción de 21 de enero de 2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre el procedimiento de puesta en servicio de las instalaciones fotovoltaicas conectadas a red.
- Real Decreto 1.110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica.
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de Endesa Distribución (Compañía Sevillana de Electricidad - C.S.E.).
- Condiciones y Ordenanzas Municipales impuestas por las entidades públicas afectadas.

**ANEJO 2: NORMATIVA APLICABLE**

8 de mayo de 2018

V.01


- Real Decreto 1.627/1997, de 24 de octubre, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1.215/1997, de 18 de julio, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud.
- Ley 54/1997 de 27 de noviembre del Sector Eléctrico (BOE nº 285 de 28 de noviembre de 1997).
- Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 292/1995 de 22 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de Andalucía.
- Requisitos exigidos por la Cía. Suministradora.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía, aprobado por R.D. de 12 de marzo de 1.954 con las correspondientes modificaciones hasta la fecha.
- 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 IIC LAT 01 a 09.
- Ley de ordenación de la Edificación.
- Normas Básicas de la Edificación.
- Instrucción del Hormigón estructural EHE.
- Normas Tecnológicas de la Edificación que sean de aplicación.
- Normas relativas a la Seguridad y Salud en el Trabajo, Construcción y Protección contra incendios en las instalaciones eléctricas de Alta y Baja Tensión.
- Normas CEI que sean de aplicación.
- Ley de Prevención de riesgos Laborales.
- Ordenanzas, Regulaciones y Códigos Nacionales, Autonómicos y Locales, que sean de aplicación.

Proyecto Planta FV Valle  
Inferior Solar 6 MWp

**ANEJO 3:  
ESTUDIO GEOTÉCNICO**

## Contenido

1	Objeto.....	2
2	Ubicación de muestras .....	3
3	Niveles estratigráficos diferenciados.....	3
3.1	Nivel geológico nº1. Tierra vegetal.....	5
3.2	Nivel geotécnico nº 2. Arcillas areno-limosas y arenas finas arcillo-limosas. ....	5
3.3	Nivel geotécnico nº 3. Gravas. ....	9
3.4	Nivel geotécnico nº 4. Margas. ....	13
4	Ensayos realizados.....	15
4.1	Ensayos de penetración dinámica de Borros .....	15
4.2	Sondeos rotatorios.....	16
4.3	Nivel freático.....	17
5	Balsa 18K-19K: tensión admisible, tipo de cimentación y cálculos de asientos. .	18
6	Balsa 20L: tensión admisible, tipo de cimentación y cálculos de asientos. ....	21
7	Fichas descriptivas.....	24

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO</b></p>	<p>7 de mayo de 2018 V.01</p>	

## 1 Objeto

En este estudio se presentan las conclusiones y recomendaciones geotécnicas para la ejecución de la Planta Fotovoltaica "Valle Inferior Solar" de la Comunidad de Regantes del Valle Inferior del Guadalquivir, provincia de Sevilla.

El objeto del estudio geotécnico ha sido:

- Definir la escalabilidad de los terrenos afectados por la traza.
- Definir las características geotécnicas de los terrenos afectados.
- Poner a disposición datos técnicos para los cálculos de las estructuras de soporte de los módulos fotovoltaicos.

Los datos mostrados a continuación se extraen íntegramente del proyecto de Modernización del Valle Inferior del Guadalquivir, elaborado por Ingiopsa. Donde en su anejo nº 4 de Geología y geotecnia, se describen los trabajos realizados con el fin de conocer y analizar en detalle y profundidad la problemática asociada a los terrenos atravesados por las conducciones objeto del proyecto. Dado que el terreno objeto de estudio se encuentra ubicado en el ámbito del proyecto, se extraen del mismo los resultados correspondientes a dicha zona.

## 2 Ubicación de muestras

Por su proximidad al terreno objeto de estudio los datos más relevantes sería los obtenidos para la Balsa 18K-19K y Balsa 20 L. En la imagen inferior se referencia el terreno respecto a los ensayos.




**Ilustración 1. Ubicación del terreno respecto a las zonas de muestras.**

De este modo los resultados más relevantes serán los que arrojan los ensayos con la siguiente numeración:

	Balsa 18K-19K	Balsa 20L
<b>Catas</b>	C-22	C-24
<b>Sondeos</b>	S-10	S-11, S-12
<b>Penetros</b>	P-6	P-7

## 3 Niveles estratigráficos diferenciados

Los sondeos a rotación realizados en las balsas, manifiestan la existencia de un primer nivel constituido por terreno vegetal de carácter fundamentalmente areno-limoso con contenido en arcillas. Color marrón y marrón oscuro.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO</b></p>	<p>7 de mayo de 2018 V.01</p>	

Por debajo, aparece un estrato formado por arcillas areno-limosas de plasticidad media-alta y arenas muy finas arcillo-limosas de baja plasticidad, con presencia de cantos calizos y cantos cuarcíticos en los sondeos S-1, S-4R, S-11 y S-16. Color marrón.

Hay que destacar la ausencia de dicho estrato, por acuñamiento del mismo, en los sondeos S-10, S-12 y S-15. De acuerdo con los resultados obtenidos en los Ensayos de Penetración Standard (S.P.T.) realizados y según la Norma Tecnológica NTE-CEG, este nivel presenta una consistencia variable de "Firme" a "Dura".

En los sondeos, S-7, S-13, S-14 y S-19 aparece un nivel de arenas limpias de tamaño de grano medio a grueso de color marrón. A partir de este nivel aparece un estrato formado por gravas cuarcíticas bien graduadas en matriz areno-arcillosa de color marrón.

En función de los resultados obtenidos en los Ensayos de Penetración Standard (S.P.T.) realizados y según la Norma Tecnológica NTE-CEG, este nivel presenta una compacidad "Dura". Por debajo y hasta la finalización de los sondeos, aparece un nivel de margas azules de alta plasticidad, de consistencia "Dura".



Las calicatas realizadas en las balsas y en las redes de distribución, ponen de manifiesto un primer nivel constituido por terreno vegetal de carácter arenolimoso de color marrón.

A partir de éste y hasta el final de las calicatas C-1, C-2, C-3, C-4, C-5, C-6, C-9, C-10, C-11, C-12, C-13, C-16, C-17, C-18, C-19, C-20, C-21, C-23, C-25, C-26, C-27, C-28, C-31, C-32, C-33, C-34, C-35, C-37, C-38, C-39, C-40, C-41, C-42, C-44 y C-45, el terreno está formado por arcillas areno-limosa y arenas finas arcillo-limosas y limo-arcillosas de plasticidad variable de color marrón y marrón oscuro, excepto en las calicatas C-8 y C-43 donde aparece un tercer nivel constituido por gravas cuarcíticas en matriz arenosa de tamaño de grano grueso y arcillo-limosas. Color marrón.

Las calicatas C-14 y C-15 aparece a partir del terreno vegetal un nivel de arenas con gravas y arenas finas limosas, respectivamente. Color marrón claro.

Así como las catas C-7, C-22, C-24 y C-30 en las que aparece un nivel de gravas con cantos superior a los 15cm en una matriz areno-arcillosa. Color marrón y marrón anaranjado.

La calicata C-29 muestra un nivel de transición al estrato margoso, constituido por margas grises con intercalaciones de niveles de arenas limosas de tamaño de grano medio a grueso de color marrón anaranjado.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO</b></p>	<p>7 de mayo de 2018 V.01</p>	

### **3.1 Nivel geológico nº1. Tierra vegetal.**

Este nivel está constituido por material fundamentalmente areno-limoso y arcillolimoso, tierra de labor. Color marrón y marrón oscuro.

Su potencia se encuentra entre 0.4 y 1.7m tal y como se muestra en las tablas adjuntas (sondeos y catas) del Anejo Geotécnico. Como criterio general tanto en las estaciones de bombeo como en la ejecución de las conducciones se ha considerado dicho nivel como suelo inadecuado para rellenos, por lo que se requiere la retirada de dicha tierra vegetal en toda su potencia, y acopio para su posterior utilización como tal.

### **3.2 Nivel geotécnico nº 2. Arcillas areno-limosas y arenas finas arcillo-limosas.**

Está constituido por arcillas areno-limosas de plasticidad variable entre baja y alta, así como arenas muy finas arcillo-limosas de plasticidad baja - media. Color marrón.

#### Potencias (m):

En el caso de la red de distribución la potencia oscila entre 0.8 m y 2.9m cubriendo caso la totalidad de la cata realizada (Véase resultados de ensayos). En el caso de las balsas, como se muestra en el siguiente cuadro, su potencia oscila entre 1.9m y 8.8m, debiéndose retirar según la profundidad de excavación deseada.

**Tabla 1. Sondeos. Anejo 4 del proyecto Modernización del Valle Inferior del Guadalquivir.**

Balsa	Sondeo	Potencia (m)
Balsa-1N	S-1	8,9
Balsa-2B-V	S-2	5,7
	S-2R	4,3
Balsa-4D	S-3	5,07
	S-4	6,7
Balsa-8H	S-4R	0,3
	S-5	6,55
Balsa-15J	S-6	8,85
	S-7	7,65
Balsa-18/19	S-8	6,8
	S-9	6,5
Balsa-20L	S-10	
	S-11	2,1
Balsa-24	S-12	
	S-13	8,1
Balsa-26	S-14	9,7
	S-17	4
Balsa-29N	S-16	1,99
	S-18	2,6
Balsa-33-O	S-19	6
Balsa 30/32	S-20	9,4

#### Permeabilidad

Como se podrá observar en los cuadros adjuntos de permeabilidad los valores oscilan entre  $1.32 \times 10^{-8}$  (poco permeable) y  $6.5 \times 10^{-9}$  (prácticamente impermeable).

#### Principales parámetros geotécnicos

Como se puede observar en la tabla adjunta los ángulos de rozamiento oscilan entre 30.6 y 21.2, coeficientes de cohesión de entre 0.16 y 0.38, pesos específicos entre 2.39 y 2.71 gr/cm<sup>3</sup> y densidad aparente de 1.92 y 2.19 gr/cm<sup>3</sup>.

**ANEJO 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO**

7 de mayo de 2018

V.01

**Tabla 2. Principales parámetros geotécnicos. Anejo 4 del proyecto Modernización del Valle Inferior del Guadalquivir.**

	Balsa-12	Balsa-11	Balsa-10	Balsa-9	Balsa-8	Balsa-7	Balsa-6	Balsa-5	Balsa-4	Balsa-3	Balsa-2	Balsa-1
	33O	30N-32N	29N	26M	24M	20L	18-19K	15J	8H	4D	2B	1N-V
Nivel geotécnico	2	2	2	3	3	3	3	2	2	3	2	2
ángulo de rozamiento	21,2	31,2	24,7	>30	>30	>30	>30	24,8	24,6	35	26	30,6
C (Kp/cm <sup>2</sup> )	0,24	0,13	0,35	0	0,08	0	0	0,35	0,38	0	0,16	0,16
Peso específico real (gr/cm <sup>3</sup> )	2,56	2,59	2,59	2,64	2,55	2,64	2,64	2,53	2,45	2,64	2,64	2,71
Densidad aparente (gr/cm <sup>3</sup> )	2,09	2,19	1,99	1,97	2,08	1,97	1,97	2,13	1,94	1,97	2,02	1,92
Densidad seca (gr/cm <sup>3</sup> )	1,75	1,87	1,68	1,8	1,84	1,9	1,9	1,79	1,6	1,7	1,74	1,7

Tensión admisible del terreno

La tensión admisible del terreno es variable según la zona donde y profundidad a la que nos encontremos con valores medios de SPT oscilan entre 15 y 20, lo que da una tensión media de 1.5 Kg/cm<sup>2</sup>, siendo entre 0.45 y 1.9 Kg/cm<sup>2</sup> para profundidades de 0-3m, y 0.7-2.7 Kg/cm<sup>2</sup> para profundidades de 3-5 m según zonas.

**Tabla 3. Tensión admisible del terreno. Anejo 4 del proyecto Modernización del Valle Inferior del Guadalquivir.**

	Balsa-12	Balsa-11	Balsa-10	Balsa-9	Balsa-8	Balsa-7	Balsa-6	Balsa-5	Balsa-4	Balsa-3	Balsa-2	Balsa-1
	33O	30N-32N	29N	26M	24M	20L	18-19K	15J	8H	4D	2B	1N-V
	Tipo-1	Tipo-3	Tipo-2	Tipo-3	Tipo-3	Tipo-3	Tipo-3	Tipo-1	Tipo-2	Tipo-3	Tipo-3	Tipo-1
Nivel geotécnico	2	2	2	3	3	3	3	2	2	3	2	2
Capacidad portante del terreno a -3,00 m (Kp/cm <sup>2</sup> )	0,56-1,13	0,9	1,86	2,48	1,24	1,7	4,4	0,93	0,87	2,3	0,56	0,46
Capacidad portante del terreno de 3,00 a 5,00 m (Kp/cm <sup>2</sup> )	1,32	1,3	2,17	3,24	1,36	>6	>6	0,98	1,06	>4	0,77	0,7
Capacidad portante del terreno de 5,00 a 6,00 m (Kp/cm <sup>2</sup> )	1,32	>3	2,17	>4	1,59	>6	>6	1,54	1,1	>4	0,92	0,92
Capacidad portante del terreno > 6,00 m (Kp/cm <sup>2</sup> )	1,32	>3	2,17	>4	2,03	>6	>6	1,54	>3	>4	1,49	4,78

Para el caso de las conducciones, los valores oscilan entre 0.4-0.7 Kg/cm<sup>2</sup> en suelos marginales de 0.5-3m de profundidad, de 0.7-1.9 Kg/cm<sup>2</sup> en suelos tolerables y adecuados para profundidades de 0.5-3 m, con una media de 1.5Kg/cm<sup>2</sup>.

Análisis químico

Los suelos analizados indican no contener sulfatos, ni aguas sulfurosas, por lo que el hormigón utilizado no tiene que ser resistente a los sulfatos.

### Clasificación de suelos

A continuación, se muestra la clasificación de suelos según catas realizadas. En cada una de estas catas se han realizado ensayos de caracterización, análisis químicos (contenidos en sulfatos), determinación de límites, granulometrías y materia orgánica. Este muestreo aleatorio de catas nos permite dar una idea sobre el tipo de material esperado en las diversas conducciones y balsas afectadas.

**Tabla 4. Clasificación de suelos. Anejo 4 del proyecto Modernización del Valle Inferior del Guadalquivir.**

Acequia	Cata	Tipo de suelo s/ PG3
BALSA 1V	C-2	Tolerable
BALSA 2B	C-4	Tolerable
BALSA 4D	C-6	Marginal
BALSA 8H	C-10	Marginal
BALSA 14I,15J	C-18	Tolerable
BALSA 18-19K	C-22	Adecuado
BALSA 20L	C-24	Adecuado
BALSA 24M	C-29	Marginal
BALSA 26M	C-30	Adecuado
BALSA 29N	C-31	Tolerable
BALSA 33O	C-40	Tolerable
BALSA 4D	C-43	Tolerable
BALSA 30N	C-45	Tolerable

### Utilización de suelos

- Este tipo de suelo constituido por arcillas areno-limosas de plasticidad variable entre baja y alta, así como arenas muy finas arcillo-limosas de plasticidad baja – media de color marrón, clasificado como arcillas CL, con un SPT entre 15-20 y consistencia media-firme.
- Se utilizará como suelo adecuado o tolerable para relleno de zanjas y terraplenes de balsas, debiéndose compactar al 95% del PM garantizando su adecuada puesta en obra.
- El suelo marginal se retirará a vertedero como suelo inadecuado.
- Durante la ejecución de las excavaciones se comprobará que los terrenos existentes coinciden con las previsiones del presente estudio.

**ANEJO 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO**

7 de mayo de 2018

V.01

- Si se encontrasen discordancias entre el terreno existente en algún punto y lo resultados de los sondeos y del estudio del terreno, deberá estudiarse detalladamente el caso y completar la prospección si ello fuera necesario.
- Se recomienda tener abierta la excavación el tiempo más corto posible procediéndose pronto al hormigonado del cimiento para evitar la alteración o descompresión de la capa de apoyo.
- Evitar la época de lluvias, ya que puede afectar a la estabilidad de los taludes y proceder pronto al hormigonado del cimiento.
- La excavación podrá realizarse con medios mecánicos normales. Por lo que al riesgo sísmico se refiere, son de obligada aplicación las prescripciones que se recogen en la Norma NCSR-02.
- Según los resultados de los ensayos de Laboratorio realizados el contenido en sulfatos sobre el subsuelo de la zona estudiada, no será necesario utilizar cementos especiales para proteger del terreno a los hormigones de las futuras edificaciones.

**3.3 Nivel geotécnico nº 3. Gravas.**

Está constituido por gravas cuarcíticas de tamaño centimétrico, bien graduadas en matriz generalmente areno-limosa con finos arcillosos. Color marrón.

**Tabla 5. Sondeos. Anejo 4 del proyecto Modernización del Valle Inferior del Guadalquivir.**

SONDEO	Espesor(m)	Profundidad superior (m)	Profundidad inferior (m)
S-1	3,50	-6,00	-9,50
S-2	1,20	-7,80	-9,00
S-3	4,33	-5,67	-10,00
S-4R	7,80	-0,80	-8,70
S-5	4,85	-7,75	-12,60
S-6	3,85	-9,25	-13,10
S-7	3,65	-8,35	-12,00
S-8	8,00	-7,00	-15,00
S-9	8,30	-8,70	-15,00

S-10	8,80	-1,00	-9,80
S-11	6,15	-2,70	-8,85
S-12	7,80	-1,20	-9,00
S-13	3,50	-10,20	-13,70
S-14	6,90	-10,30	-17,20
S-15	7,50	-1,50	-9,00
S-16	3,96	-3,19	-7,15
S-17	10,15	-4,00	-14,15
S-18	9,30	-3,10	-12,40
S-19	7,80	-7,20	-15,00
S-20	3,40	-11,10	-14,50

**Tabla 6. Calicatas. Anejo 4 del proyecto Modernización del Valle Inferior del Guadalquivir.**

CALICATA	Espesor(m)	Profundidad superior (m)	Profundidad inferior (m)
C-7	2,20	-0,80	-3,00
C-8	2,05	-1,15	-3,20
C-22	3,50	-0,50	-4,00
C-24	2,60	-0,90	-3,50
C-30	1,50	-0,50	-2,00
C-43	0,10	-2,70	-2,80

#### Permeabilidad

Dicho material es permeable con valores propios de este tipo de materiales.

#### Principales parámetros geotécnicos

Como se puede observar en la tabla adjunta los ángulos de rozamiento son superiores a 30°, con coeficientes de cohesión de entre 0 y 0,08, pesos específicos entre 2,55 y 2,64gr/cm<sup>3</sup> y densidad aparente de 1,92 y 2,19 gr/cm<sup>3</sup>.

**Tabla 7. Parámetros geotécnicos. Anejo 4 del proyecto Modernización del Valle Inferior del Guadalquivir.**

	Balsa-9 26M	Balsa-8 24M	Balsa-7 20L	Balsa-6 18-19K	Balsa-3 4D
Nivel geotécnico	3	3	3	3	3
ángulo de rozamiento	>30	>30	>30	>30	35
C (Kp/cm <sup>2</sup> )	0	0,08	0	0	0
Peso específico real (gr/cm <sup>3</sup> )	2,64	2,55	2,64	2,64	2,64
Densidad aparente (gr/cm <sup>3</sup> )	1,97	2,08	1,97	1,97	1,97
Densidad seca (gr/cm <sup>3</sup> )	1,8	1,84	1,9	1,9	1,7

#### Tensión admisible del terreno

La tensión admisible del terreno es variable según la zona donde y profundidad a la que nos encontremos con valores medios de SPT oscilan entre 20 y 35, lo que da una tensión media de 2,4 Kg/cm<sup>2</sup>, teniendo valores entre 1,7 y 2,5 Kg/cm<sup>2</sup> para profundidades de 0-3m, y 1,36 y valores superiores a 6 Kg/cm<sup>2</sup> para profundidades de 3-5 m según zonas.

**Tabla 8. Tensión admisible. Anejo 4 del proyecto Modernización del Valle Inferior del Guadalquivir.**

	Balsa-9	Balsa-8	Balsa-7	Balsa-6	Balsa-3
	26M	24M	20L	18-19K	4D
Nivel geotécnico	3	3	3	3	3
Capacidad portante del terreno a -3,00 m (Kp/cm <sup>2</sup> )	2,48	1,24	1,7	4,4	2,3
Capacidad portante del terreno de 3,00 a 5,00 m (Kp/cm <sup>2</sup> )	3,24	1,36	>6	>6	>4
Capacidad portante del terreno de 5,00 a 6,00 m (Kp/cm <sup>2</sup> )	>4	1,59	>6	>6	>4
Capacidad portante del terreno > 6,00 m (Kp/cm <sup>2</sup> )	>4	2,03	>6	>6	>4

Para el caso de las conducciones, los valores oscilan entre con valores próximos 2.5 y 3.0 Kg/cm<sup>2</sup> con profundidades de 0.5-3m.

#### Análisis químico

Los suelos analizados indican no contener sulfatos, ni aguas sulfurosas, por lo que el hormigón utilizado, en el caso de que este fuera necesario, no tiene que ser resistente a los sulfatos.

#### Clasificación de suelos

Los parámetros geotécnicos de la muestra ensayada en este estrato se recogen en la siguiente tabla:

**Tabla 9. Parámetros geotécnicos. Anejo 4 del proyecto Modernización del Valle Inferior del Guadalquivir.**

SONDEO	S-1	S-4R	S-17	S-18
<b>ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN</b>				
Profundidad	6,00-6,57	1,50-2,10	4,50-5,10	4,50-4,75
Límite Líquido	No Plástico	No Plástico	33,1	23,4
Índice de Plasticidad			20,1	10,4
Finos tamiz 0.080 UNE (%)	7,6	5,5	7,3	19,7
S.U.C.S.	Gravas GW-GM	Arenas SW-SM	Arenas SW-SM	Arenas SC
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2,08	2,08	1,74	-
Humedad natural (%)	6,4	2,6	3,8	-
<b>ENSAYOS QUÍMICOS</b>				
Materia orgánica (%)	-	1,94	1,42	0,55
N <sub>20</sub>	31	35	30	R
Compacidad	Compacta	Compacta	Compacta	Muy Compacta

#### Utilización de suelos

- Este tipo de suelo constituido gravas síliceas, de tamaño centimétrico, bien graduadas en matriz generalmente areno-limosa con finos arcillosos con un SPT entre 20-30 y consistencia firme.
- Se utilizará como suelo seleccionado para relleno de zanjas, terraplenes de balsas, como zahorra para caminos y áridos para hormigones (previa limpieza y tamizado) y machaqueo para zahorra artificial, garantizando su adecuada puesta en obra.
- En diversas capas nos encontramos potencias de arenas, que podrán ser utilizadas para camas de conducciones y hormigones.
- Durante la ejecución de las excavaciones se comprobará que los terrenos existentes coinciden con las previsiones del presente estudio. Si se encontrasen discordancias entre el terreno existente en algún punto y los resultados de los sondeos y del estudio del terreno, deberá estudiarse detalladamente el caso y completar la prospección si ello fuera necesario.
- Evitar la época de lluvias, ya que puede afectar a la estabilidad de los taludes y proceder pronto al hormigonado del cimiento.
- La excavación podrá realizarse con medios mecánicos normales.
- Por lo que al riesgo sísmico se refiere, son de obligada aplicación las prescripciones que se recogen en la Norma NCSR-02.

- Según los resultados de los ensayos de Laboratorio realizados –contenido en sulfatos sobre el subsuelo de la zona estudiada, no será necesario utilizar cementos especiales para proteger del terreno a los hormigones de las futuras edificaciones.

### 3.4 Nivel geotécnico nº 4. Margas.

Está constituido por arcillas muy plásticas de color azul. Su potencia se muestra en el siguiente cuadro:

**Tabla 10. Potencia de margas. Anejo 4 del proyecto Modernización del Valle Inferior del Guadalquivir.**

SONDEO	Espesor(m)	Profundidad superior (m)	Profundidad inferior (m)
S-1	5,50	-9,50	-15,00
S-2	5,50	-9,00	-14,50
S-3	2,00	-10,00	-12,00
S-4	3,17	-10,00	-13,17
S-4R	2,90	-8,70	-11,60
S-5	2,40	-12,60	-15,00
S-6	2,50	-13,10	-15,60
S-7	2,50	-12,00	-14,50
S-10	1,85	-9,60	-11,45
S-11	2,20	-8,85	-11,05
S-12	2,50	-9,00	-11,50
S-13	3,50	-13,70	-17,20
S-15	3,20	-9,00	-12,20
S-16	2,40	-7,15	-9,55
S-17	2,40	-14,15	-16,55
S-18	2,80	-12,40	-15,20
S-20	2,21	-14,50	-16,71

#### Permeabilidad

Dicho material es PRÁCTICAMENTE IMPERMEABLE con un  $k < 1 \times 10^{-10}$ .

#### Clasificación de suelos

Los parámetros geotécnicos de la muestra ensayada en este estrato se recogen en la siguiente tabla:

**Tabla 11. Clasificación de suelos. Anejo 4 del proyecto Modernización del Valle Inferior del Guadalquivir.**

SONDEO	S-10	S-11	S-12	S-13
<b>ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN</b>				
Profundidad	11,00-11,45	-	9,00-9,60	16,00-16,60
Límite Líquido	72,9	-	22,8	69,9
Índice de Plasticidad	48,1	-	9,9	45,6
Finos tamiz 0,080 UNE (%)	97,3	98,9	13,8	98,1
S.U.C.S.	Arcillas CH	Limos ML	Arenas SC	Arcillas CH
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	-	-	1,28	-
Humedad natural (%)	-	-	17,1	-
<b>ENSAYOS QUÍMICOS</b>				
Contenido en Sulfatos en suelo	-	-	-	-
Materia Orgánica (%)	1,94	2,55	0,07	3,86
<b>ENSAYOS DE HINCHAMIENTO</b>				
Presión de Hinchamiento (Kp/cm <sup>2</sup> )	-	-	<0,05	-
<b>ENSAYOS DE PENETRACIÓN</b>				
N <sub>60</sub>	21	19	-	27
Consistencia	Firme	Firme	-	Dura

### Expansividad

Se puede establecer como "baja-media", la expansividad del material areno-arcilloso (nivel geotécnico N°2) y arcillas (nivel geotécnico N°4).

### Utilización de suelos

- Este tipo de suelo constituido margas azules y marrones se utilizará como suelo de fondo impermeable de balsas. También se podrá considerar la utilización de este tipo de suelo en núcleos de arcilla para taludes y terraplén de balsa (hipótesis no desarrollada en el presente proyecto por su encontrarse las margas a gran profundidad en la zona de ubicación de balsas y no resultar económico para el desarrollo global de estas. No obstante, el contratista podrá considerar la utilización de este material en préstamos próximos con el consecuente ahorro de material impermeable).
- Durante la ejecución de las excavaciones se comprobará que los terrenos existentes coinciden con las previsiones del presente estudio. Si se encontrasen discordancias entre el terreno existente en algún punto y los resultados de los sondeos y del

estudio del terreno, deberá estudiarse detalladamente el caso y completar la prospección si ello fuera necesario.

- Se recomienda tener abierta la excavación el tiempo más corto posible procediéndose pronto al hormigonado del cimiento para evitar la alteración o descompresión de la capa de apoyo.
- Evitar la época de lluvias, ya que puede afectar a la estabilidad de los taludes y proceder pronto al hormigonado del cimiento.
- La excavación podrá realizarse con medios mecánicos normales.
- Por lo que al riesgo sísmico se refiere, son de obligada aplicación las prescripciones que se recogen en la Norma NCSR-02.
- Según los resultados de los ensayos de Laboratorio realizados –contenido en sulfatos.
- Sobre el subsuelo de la zona estudiada, no será necesario utilizar cementos especiales para proteger del terreno a los hormigones de las futuras edificaciones.

## 4 Ensayos realizados

### 4.1 Ensayos de penetración dinámica de Borros

Se realizaron doce ensayos de penetración dinámica de tipo Borros hasta rechazo, alcanzado a las profundidades que se recogen en la siguiente tabla, donde se muestran los penetros realizados en las balsas próximas a la zona objeto de estudio.

**Tabla 12. Resultados penetro. Anejo 4 del proyecto Modernización del Valle Inferior del Guadalquivir.**

Balsa	Penetro	Profundidad (m)
18-19K	P-6	-4,00
20L	P-7	-3,60

En función del número de golpes obtenido en el ensayo de penetración dinámica Borros, se establece la siguiente clasificación:

**Tabla 13. Clasificación en función del número de golpes del penetro. Anejo 4 del proyecto Modernización del Valle Inferior del Guadalquivir.**

SUELOS COHESIVOS		SUELOS GRANULARES	
Nº de golpes/20 cm	Consistencia	Nº de golpes/20 cm	Compacidad
0-2	Muy Blanda	0-3	Muy suelta
2-5	Blanda	3-6	Suelta
5-12	Media	6-18	Media
12-18	Firme	18-30	Compacta
>18	Dura	> 30	Muy Compacta

Según la clasificación anterior, los ensayos de penetración dinámica P-6, P-7 manifiestan los siguientes niveles:

**Tabla 14. Consistencia del terreno. Anejo 4 del proyecto Modernización del Valle Inferior del Guadalquivir.**

P-6 (Balsa 18-19K)	
Profundidad (m)	Consistencia
0,00-0,60	Media
0,60-4,00(*)	Dura

P-7 (Balsa 20L)	
Profundidad (m)	Consistencia
0,00-0,80	Media
0,80-3,60(*)	Dura

#### 4.2 Sondeos rotatorios

Se realizaron veinte sondeos a rotación con recuperación continua de testigo en las parcelas donde se ubicarán las balsas, hasta las profundidades que se recogen en la siguiente tabla para los sondeos correspondientes a la balsa 20 L y 18-19 K.

**Tabla 15. Resultados sondeos rotatorios. Anejo 4 del proyecto Modernización del Valle Inferior del Guadalquivir**

Balsa	Sondeo	Profundidad (m)
18-19K	S-10	-11,45
20L	S-11	-11,05
	S-12	-11,50

### 4.3 Nivel freático

La determinación de la posición del nivel freático resulta muy importante para el estudio de las condiciones de cimentación, por lo que se presta una especial atención, no obstante, sus efectos están asociados a la naturaleza del terreno y en particular a su permeabilidad.

Dicho nivel puede experimentar variaciones en el tiempo, derivadas del régimen hídrico de precipitaciones, condiciones hidrogeológicas, aportes artificiales, etc., se recomienda prestar atención durante la fase de excavación y posterior cimentación.

La acción más directa se traduce en empujes hidrostáticos sobre muros de sótano y subpresiones sobre obras de cimentación. También puede incrementar efectos de colapso en terrenos con materiales solubles o materia orgánica en abundancia.

En el momento de la ejecución de los sondeos, el nivel freático fue detectado a las siguientes profundidades:

**Tabla 16. Nivel freático. Anejo 4 del proyecto Modernización del Valle Inferior del Guadalquivir.**

Balsa	Sondeo	Profundidad (m)
8H	S-5	-6,80
	S-6	-8,00
	S-7	-8,00
15J	S-8	-6,80
	S-9	-6,30
18-19K	S-10	-4,62
20L	S-11	-4,60
	S-12	-3,80

## 5 Balsa 18K-19K: tensión admisible, tipo de cimentación y cálculos de asentos.

Se exponen a continuación los resultados del Anejo 4 del proyecto Modernización del Valle Inferior del Guadalquivir.

### Tensión admisible del terreno a partir de la resistencia dinámica

Las resistencias admisibles, serán estimadas a partir de los datos del ensayo de penetración dinámica (P-6) y reconocimiento del terreno. Para dicho cálculo, utilizaremos la fórmula de Achutegui según la cual:

$$R_d = (104 \cdot N_{20}) / 17,2 + H$$

$$Q_{adm} = R_d / F$$

donde:

N<sub>20</sub> = penetración unitaria (nº golpes / 20 cm)

H = profundidad (m)

F = coeficiente dependiente del tipo de terreno (entre 30 y 70)

Se estiman a continuación las resistencias o tensiones admisibles para diversos tramos de terreno en función del golpeo obtenido en los ensayos In Situ:

Cota Tramo (m)	N <sub>20</sub>	F	Qadm (kp/cm <sup>2</sup> )
1,00-2,00	29	35	4,4
>2,00	44	35	>6

Los datos empleados para el cálculo de la tensión admisible y el cálculo de asientos han sido tomados de los ensayos correspondientes al sondeo S-4R, debido a la misma naturaleza del estrato de gravas encontrado.

La tensión admisible puede ser obtenida del NSPT mediante diversas expresiones (que tienen en cuenta también el asiento y la posición del nivel freático), según varios autores:

Terzaghi y Peck (1948).  $Q_{adm} = 3,87 \text{ kg/cm}^2$

$$q_{adm} = \frac{N \cdot s}{8}$$

$B \leq 1.20 \text{ m}$

$$q_{adm} = \frac{N \cdot s}{12} \cdot \left( \frac{B + 0.3}{B} \right)^2$$

$B > 1.20 \text{ m}$

Meyerhof (1956).  $Q_{adm} = 4,11 \text{ kg/cm}^2$

$$Q = 12000 \cdot N_{20} \cdot K_d$$

$B < 1.20 \text{ m}$

$$Q = 8000 \cdot N_{20} \cdot K_d \cdot \left( \frac{B + 0.3}{B} \right)^2$$

Meyerhof en gravas o gravas y arenas:  $Q_{adm} = 5,51 \text{ kg/cm}^2$

Carga admisible en gravas o gravas y arenas (Meyerhof) :

$$q_a = 0.11 \cdot N_{corr} \cdot C_v \quad (\text{kg/cm}^2)$$

$$C_v = 0.5 + 0.5 \cdot \frac{D_w}{z + B}$$

$N_{corr}$  : N corregido por profundidad d  
 $D_w$  : profundidad d nivel freático (pies)  
 $z$  : profundidad d de desplante (pies)  
 $B$  : ancho de la zapata (pies)  
 Para un asiento de 2.54 cm (1")

### Tipo de cimentación

En el caso de optar por una cimentación mediante zapatas, se alcanzará una profundidad mínima de empotramiento, resultante de atravesar el terreno vegetal y empotrar ligeramente las zapatas en el nivel de gravas para cargas máximas de hasta 4 kg/cm<sup>2</sup>.

Para este tipo de cimentación resulta imprescindible que todas las zapatas se encuentren empotradas en el mismo nivel estratigráfico, con el fin de evitar asientos diferenciales inadmisibles.

### Parámetros de cálculo de muros y sótanos

Dada la dificultad del muestreo y la realización de ensayos en laboratorio, se opta para el dimensionado de los muros los siguientes parámetros tabulados referidos al nivel geotécnico N<sup>o</sup>3, según Hunt 1984 y Cimentaciones, Braja M.Das.



	NIVEL GEOTÉCNICO N° 3
$\phi$ (°)	>30
C (kp/cm <sup>2</sup> )	0
$\gamma_s$ (gr/cm <sup>3</sup> )	2,64-2,66
$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	1,97

C = Cohesión.

$\phi$  = Angulo de rozamiento interno

$\gamma_s$  = Peso específico real o de los sólidos del suelo.

$\gamma_d$  = Densidad seca.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp		 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO</b>	7 de mayo de 2018	
	V.01	

## 6 Balsa 20L: tensión admisible, tipo de cimentación y cálculos de asentos.

Se exponen a continuación los resultados del Anejo 4 del proyecto Modernización del Valle Inferior del Guadalquivir.

### Tensión admisible del terreno a partir de la resistencia dinámica

Las resistencias admisibles, serán estimadas a partir de los datos del ensayo de penetración dinámica (P-7) y reconocimiento del terreno. Para dicho cálculo, utilizaremos la fórmula de Achutegui según la cual:

$$R_d = (104 \cdot N_{20}) / 17,2 + H$$

$$Q_{adm} = R_d / F$$

donde:

N<sub>20</sub> = penetración unitaria (nº golpes / 20 cm)

H = profundidad (m)

F = coeficiente dependiente del tipo de terreno (entre 30 y 70)

Se estiman a continuación las resistencias o tensiones admisibles para diversos tramos de terreno en función del golpeo obtenido en los ensayos In Situ:

Cota Tramo (m)	N <sub>20</sub>	F	Q <sub>adm</sub> (kp/cm <sup>2</sup> )
1,00-3,00	11	35	1,70
>3,00	42	35	6,18

Los datos empleados para el cálculo de la tensión admisible y el cálculo de asentos han sido tomados de los ensayos correspondientes al sondeo S-4R, debido a la misma naturaleza del estrato de gravas encontrado.

La tensión admisible puede ser obtenida del NSPT mediante diversas expresiones, según autores:

$$\text{Terzaghi y Peck (1948). } Q_{adm} = 3,87 \text{ kg/cm}^2$$

$$q_{adm} = \frac{N \cdot s}{8}$$

$$B \leq 1.20 \text{ m}$$

$$q_{adm} = \frac{N \cdot s}{12} \cdot \left( \frac{B + 0.3}{B} \right)^2$$

$$B > 1.20 \text{ m}$$

Meyerhof (1956).  $Q_{adm} = 4,11 \text{ kg/cm}^2$

$$Q = 12000 \cdot N_{30} \cdot K_d$$

$$B < 1.20 \text{ m}$$

$$Q = 8000 \cdot N_{30} \cdot K_d \cdot \left( \frac{B + 0.3}{B} \right)^2$$

Meyerhof en gravas o gravas y arenas:  $Q_{adm} = 5,51 \text{ kg/cm}^2$

Carga admisible en gravas o gravas y arenas (Meyerhof) :

$$q_a = 0.11 \cdot N_{corr} \cdot C_v \quad (\text{kg/cm}^2)$$

$$C_v = 0.5 + 0.5 \cdot \frac{D_w}{z + B}$$

$N_{corr}$  : N corregido por profundidad d

$D_w$  : profundidad d nivel freático (pies)

$z$  : profundidad d de desplante (pies)

$B$  : ancho de la zapata (pies)

Para un asiento de 2.54 cm (1")

### Tipo de cimentación

En el caso de optar por una cimentación mediante zapatas, se alcanzará una profundidad mínima de empotramiento, resultante de atravesar el terreno vegetal y empotrar ligeramente las zapatas en el nivel de gravas para cargas máximas de hasta 4 kg/cm<sup>2</sup>. Para este tipo de cimentación resulta imprescindible que todas las zapatas se encuentren empotradas en el mismo nivel estratigráfico, con el fin de evitar asientos diferenciales inadmisibles.

Parámetros de cálculo de muros y sótanos

Dada la dificultad del muestreo y la realización de ensayos en laboratorio, se opta para el dimensionado de los muros los siguientes parámetros tabulados referidos al nivel geotécnico N°3, según Hunt 1984 y Cimentaciones, Braja M.Das.

	NIVEL GEOTÉCNICO N° 3
$\phi$ (°)	>30
$C_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	0
$\gamma_s$ (gr/cm <sup>3</sup> )	2,64-2,66
$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	1,97

donde:

C = Cohesión.

$\phi$  = Angulo de rozamiento interno

$\gamma_s$  = Peso específico real o de los sólidos del suelo

$\gamma_d$  = Densidad seca

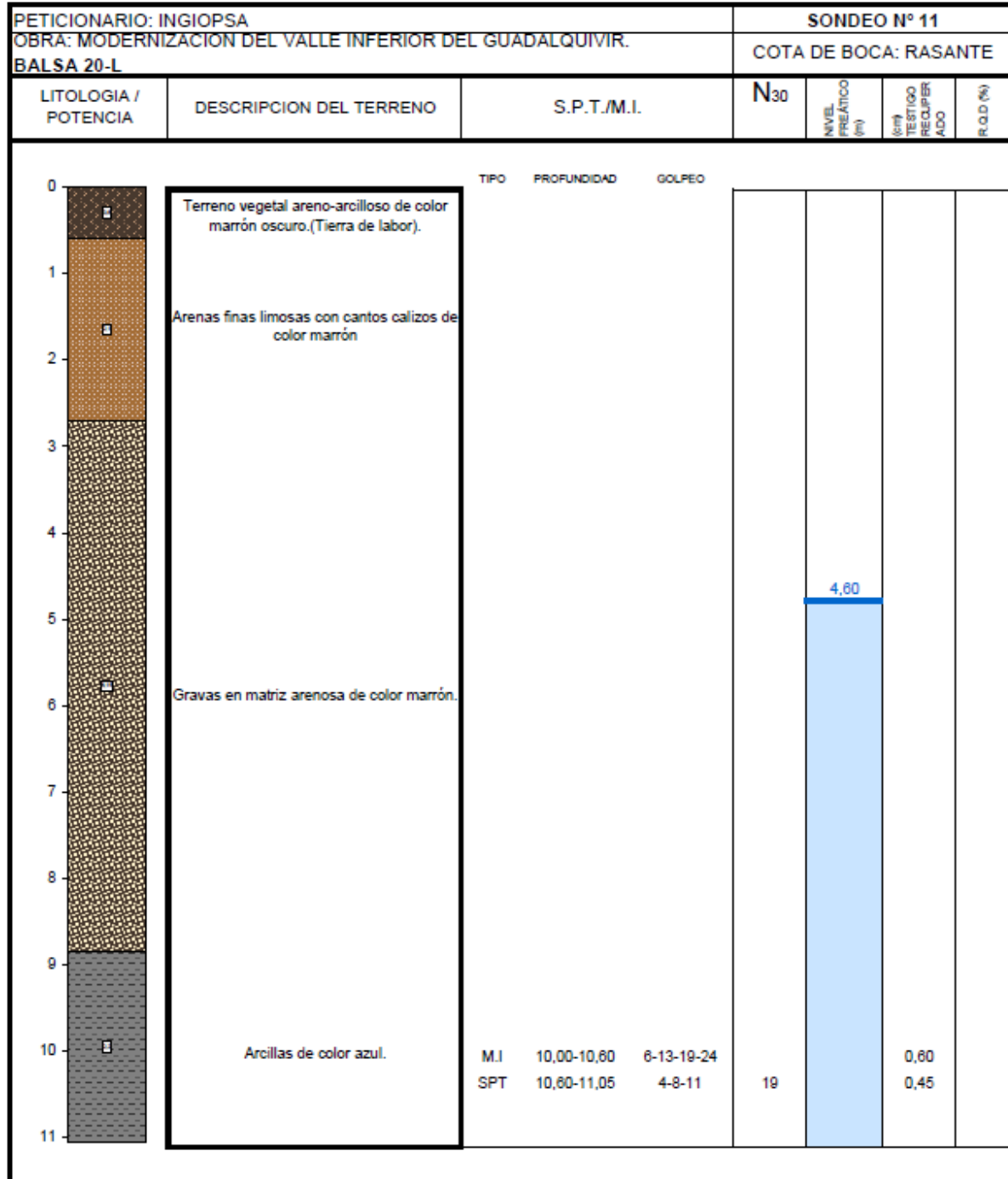
## 7 Fichas descriptivas

PETICIONARIO: INGIOPSA OBRA: MODERNIZACIÓN DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR. BALSA 18-19K			SONDEO N° 10 COTA DE BOCA: RASANTE			
LITOLOGIA / POTENCIA	DESCRIPCION DEL TERRENO	S.P.T./M.I.	N <sub>30</sub>	NIVEL FREÁTICO (m)	CON TESTIGO RECUPERADO	R.Q.D. (%)
0	Terreno vegetal limo-arcilloso de color marrón oscuro.(Tierra de labor).					
1						
2	Gravas en matriz arenosa de tamaño de grano grueso. Color marrón.					
3						
4						
5					4,62	
6	Arcillas de color azul					
7						
8		SPT	7,45-7,52	50	R	0,00
9						
10						
11		SPT	11,00-11,45	9-9-12	21	0,30

**ANEJO 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO**

7 de mayo de 2018

V.01



Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp

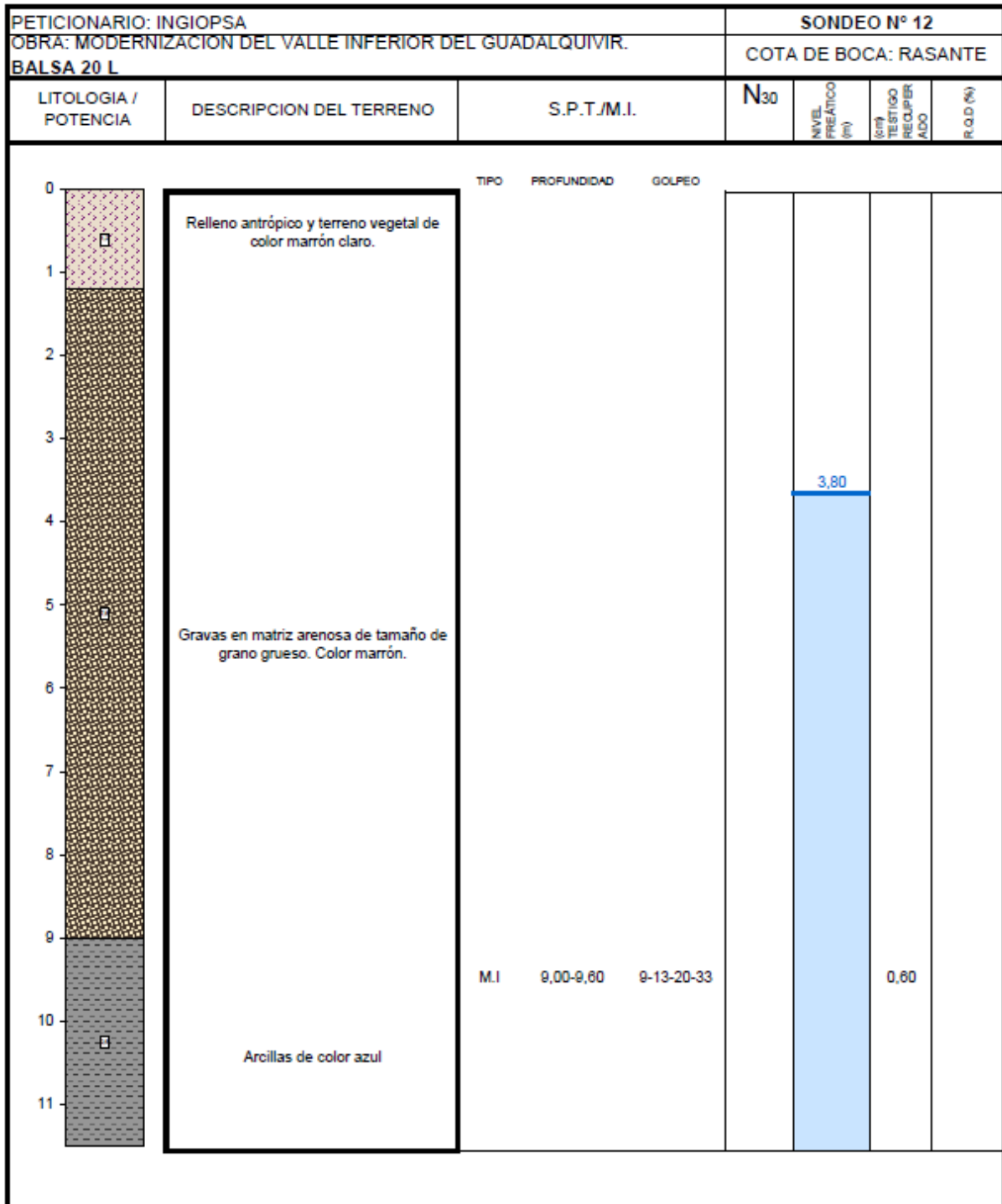


COMUNIDAD DE  
REGANTES DEL  
VALLE INFERIOR  
DEL GUADALQUIVIR

**ANEJO 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO**

7 de mayo de 2018

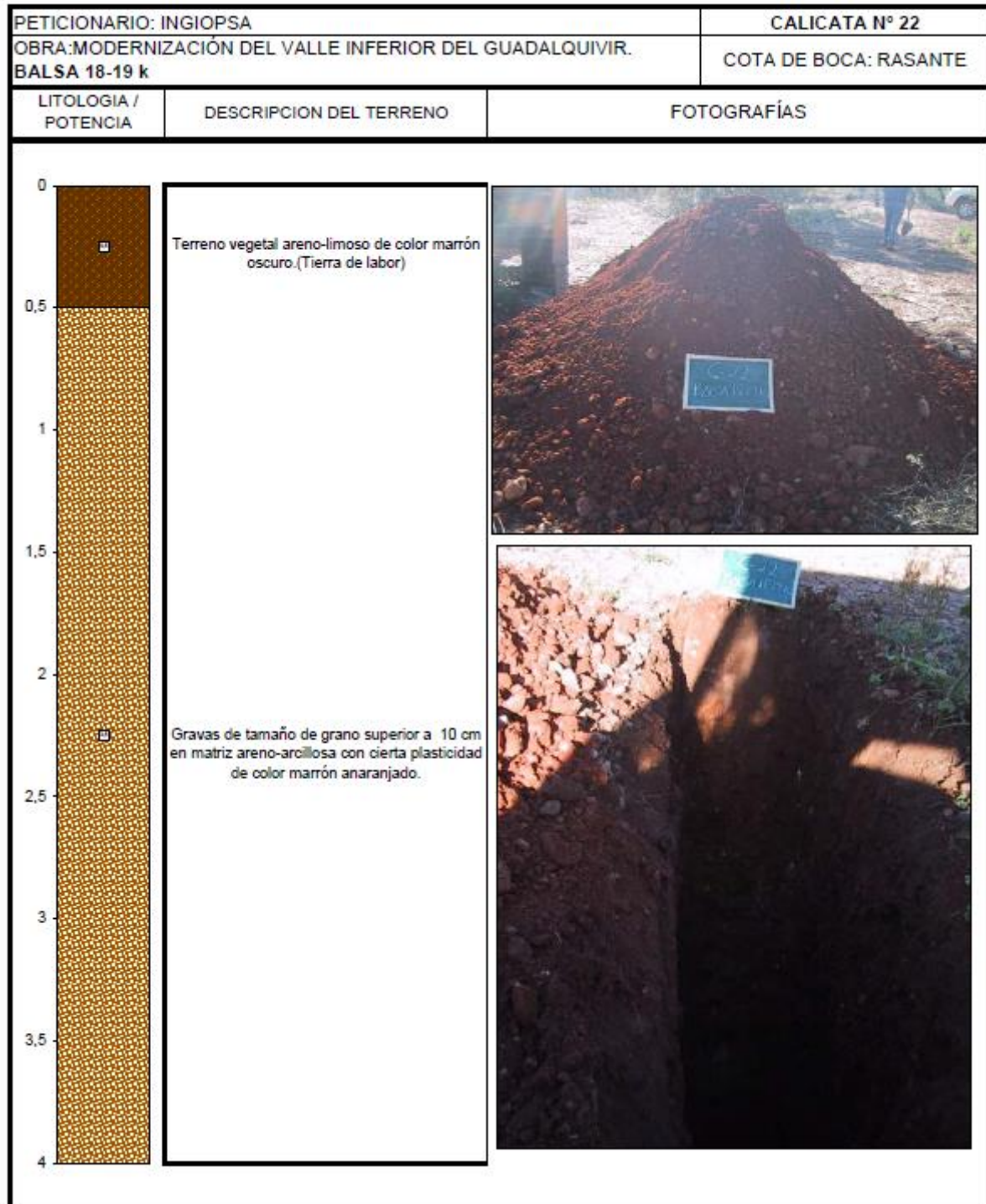
V.01



**ANEJO 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO**

7 de mayo de 2018

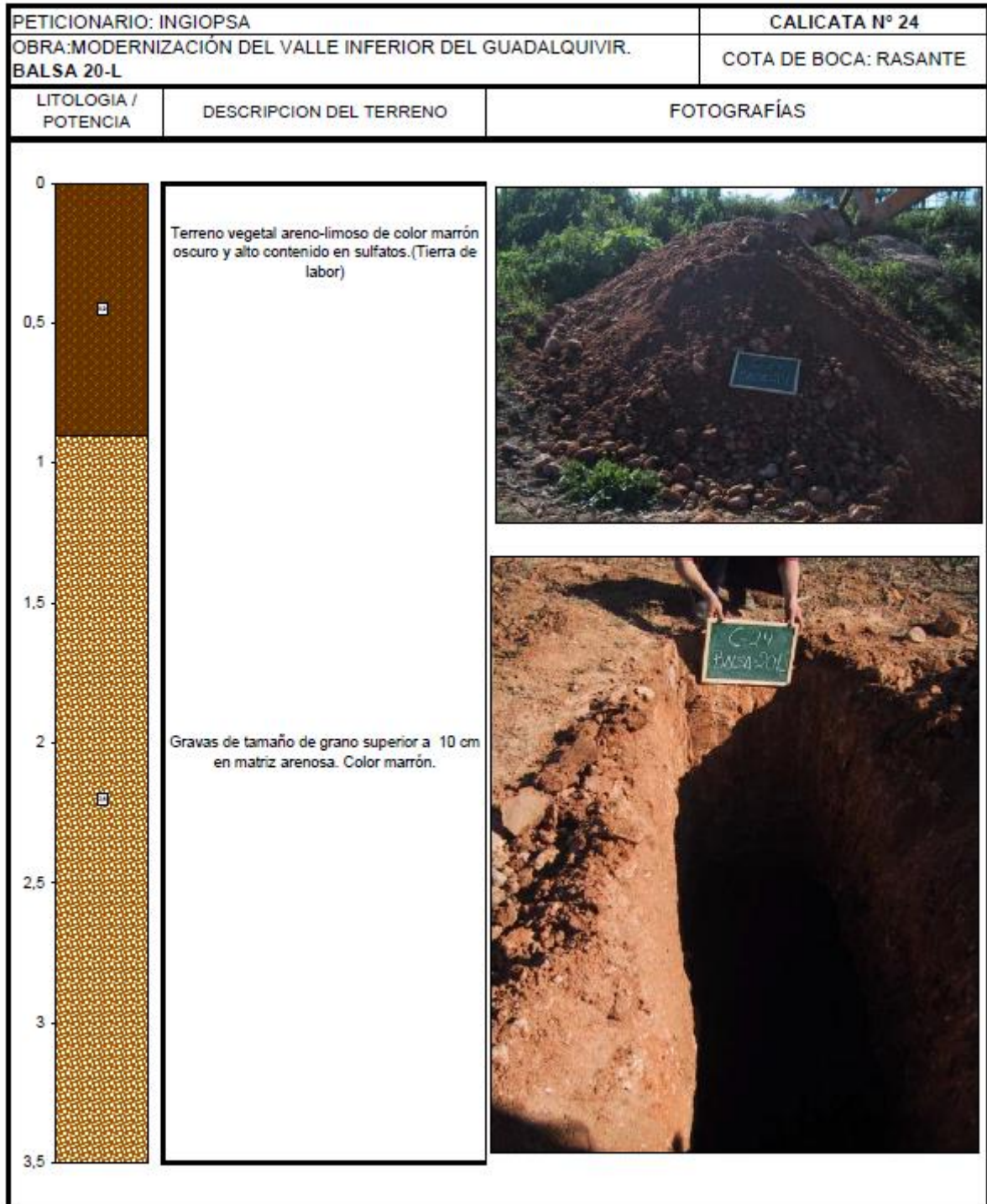
V.01





**ANEJO 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO**

7 de mayo de 2018

V.01



<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 3: ESTUDIO GEOTÉCNICO</b></p>	<p>7 de mayo de 2018 V.01</p>	

## 8 Conclusiones



En base a la información recopilada en el presente documento, procedente del Anejo 4 de Geología y geotécnica del proyecto de Modernización del Valle Inferior del Guadalquivir elaborado por Ingiopsa se concluye, que la cimentación de la estructura deberá realizarse mediante hincado de la propia estructura a una profundidad mínima de 3 metros. No obstante, previo al hincado de la estructura, deberá realizarse el ensayo de hincado y resistencia al arranque. Igualmente se realizarán ensayos físico-químicos del terreno para verificar su agresividad y la no afección a la estructura. Solo una vez que su resultado sea favorable, corroborando la idoneidad del tipo de cimentación seleccionada y su profundidad de hinca, se comenzará a ejecutar la estructura con justificación mediante informes aceptados por la Dirección de obra.

Proyecto Planta FV Valle Inferior  
Solar 6 MWp

**ANEJO 4: PLAN DE CONTROL DE  
RECEPCIÓN DE MATERIALES**

## Índice

1	Objeto y ámbito de aplicación.....	3
2	Definiciones .....	3
3	Descripción del Proceso .....	4
3.1	Verificación de certificados, cumplimiento de normativas y ensayos .....	4
3.2	Módulos Fotovoltaicos: Verificación cumplimiento especificaciones .....	4
3.3	Control de recepción de materiales recibidos por transporte ajeno .....	4
3.4	Criterios de Aceptación, Rechazo y Liberación de Materiales.....	7
4	No Conformidades de este proceso .....	8
5	Responsabilidades .....	8
6	Archivos y Registros Generados .....	9
7	Valoración.....	9
8	Anexos .....	10
8.1	Formato Listado de Materiales Rechazados.....	10
8.2	Formato Etiqueta Identificativa .....	11



<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 4: PLAN DE CONTROL DE RECEPCIÓN DE MATERIALES</b></p>	<p>7 de mayo de 2018 V.01</p>	

## 1 Objeto y ámbito de aplicación

En este apartado se explican las fases de control e identificación por las que pasa el material adquirido, desde su llegada al lugar de la obra hasta que se procede a su almacenamiento o respectivamente montaje.

## 2 Definiciones

- **Conformidad/No Conformidad:** Cumplimiento/Incumplimiento de un requisito.
- **Defecto:** Carencia de las cualidades propias de una cosa.
- **Acción correctiva:** Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación indeseable.
- **Corrección:** Acción tomada para eliminar una no conformidad detectada.
- **Reproceso:** Acción tomada sobre un producto no conforme para que cumpla con los requisitos.
- **Reclasificación:** Variación de la clase de un producto no conforme, de tal forma que sea conforme con otros requisitos que difieren de los iniciales. E.j., cuando un material de primera calidad no es apto como tal y se "reclasifica" pasándolo a una segunda calidad más baja, para la que sí es apto.
- **Reparación:** Acción tomada sobre un producto no conforme para convertirlo en aceptable para su utilización prevista. La reparación incluye las acciones reparadoras adoptadas sobre un producto previamente conforme para devolverle su aptitud al uso. Al contrario que el reproceso, la reparación puede afectar o cambiar partes de un producto no conforme.
- **Concesión:** Autorización para utilizar o liberar un producto que no es conforme con los requisitos especificados. Una concesión está generalmente limitada a la entrega de un producto que tiene características no conformes, dentro de límites definidos por un tiempo o una cantidad acordados.
- **Permiso de desviación:** Autorización para apartarse de los requisitos originalmente especificados de un producto antes de su realización. Un permiso de desviación se da generalmente para una cantidad limitada de producto o para un periodo de tiempo limitado y para un uso específico.
- **Liberación:** Autorización para proseguir con la siguiente etapa de un proceso.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp		 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 4: PLAN DE CONTROL DE RECEPCIÓN DE MATERIALES</b>	7 de mayo de 2018	
	V.01	

### 3 Descripción del Proceso

En este apartado se recoge el control que se realiza a los materiales adquiridos y recibidos en los almacenes de la empresa por transporte ajeno y con destino a su venta, así como su identificación.

#### 3.1 Verificación de certificados, cumplimiento de normativas y ensayos

La naturaleza y frecuencia de los ensayos y/o controles a realizar, tanto para la recepción de los materiales y acopios como de las distintas unidades o conjunto de ellas, se hará siguiente las indicaciones recogidas en las siguientes publicaciones, como indicado en el Pliego de Condiciones Técnicas:

- Certificación de hormigón: Se realizará el control en base a la instrucción estructural recogida en el R.D. 2.661/1998, de 11 de diciembre, concretamente en base a la Instrucción EHE-08.
- Certificación de cableado: Confirmación de cumplimiento de normativa IEC y marcado CE. Se exigirá certificado de aprobación al fabricante.
- Módulos fotovoltaicos: Cumplimiento de normativa IEC-61215 y marcado CE. Se exigirá certificado de aprobación al fabricante y ensayo del 1% de los módulos FV del proyecto por laboratorio autorizado independiente al fabricante, verificando las características principales del módulo según IEC-61215.
- Inversores: Cumplimiento normativa EN 60950, grado de protección IP65. Rendimiento máximo superior al 98.5%. Marcado CE y certificado por parte del fabricante en el que indique el grado de cumplimiento en cuanto a protección de máxima y mínima tensión de salida en alterna y protección de máxima y mínima frecuencia, todo ello conforme a la ITC-BT-40, del R.D. 842/2002, de 2 de agosto.

#### 3.2 Módulos Fotovoltaicos: Verificación cumplimiento especificaciones

El contratista, como indicado en el presupuesto, aleatoriamente tiene que seleccionar el 1% de los módulos fotovoltaicos y encargar un laboratorio homologado con la verificación del cumplimiento de las especificaciones del fabricante.

#### 3.3 Control de recepción de materiales recibidos por transporte ajeno

- 1) En el momento de la recepción del material, el receptor dispone de información sobre los pedidos realizados por Compras a los proveedores. No obstante, se

**ANEJO 4: PLAN DE CONTROL DE  
RECEPCIÓN DE MATERIALES**

7 de mayo de 2018

V.01

recomienda que Compras pase copia de los pedidos que el receptor le haya solicitado, por comodidad para estos últimos.

- 2) La falta de certificados de calidad con el material no es motivo para rechazarlo (a menos que se indique lo contrario en la petición de compra) pues ha podido llegar previamente por fax o correo o quizás estén en camino. Además, no todos los materiales adquiridos son certificables.
- 3) Al llegar la mercancía, los responsables de recepción verifican que se cumplen los siguientes puntos:
  - Coinciden en cantidad y tipo, el material recepcionado con la copia del "Pedido al Proveedor", y con el "Albarán de Entrega".
  - El estado superficial es satisfactorio, libre de óxidos, golpes, daños del embalaje o incluso de la mercancía, etc.
  - Si se reciben certificados del material con el albarán, se entregan al departamento de Control de Calidad, a menos que dicho certificado sea a su vez albarán.
- 4) Tras la verificación anterior pueden darse tres casos:
  - a. **El material no es aceptado y se lo vuelve a llevar el transportista:** En este caso la persona que recepciona la mercancía anota en el albarán los motivos del rechazo, escribe "RECHAZADO" en la posición correspondiente del albarán y lo firma. La copia del albarán es entregada al Director de Obras que, entre otras cosas, registrará la incidencia correspondiente. Fin del Proceso.
  - b. **El material es aceptado:** La persona que recepciona el material firma el albarán y entrega la copia al Director de Obras.
  - c. **El material no se acepta, pero se descarga:** Por imposibilidad de que el transportista se vuelva a llevar el material rechazado, o por si existe posibilidad de acuerdo con el proveedor, el material se descarga. La persona que hace la recepción escribe en la posición del albarán correspondiente a ese material "MATERIAL RECHAZADO Y EN DEPÓSITO" y firma el original, indicando los motivos del rechazo. Luego entrega la copia del albarán al Director de Obras, que entre registrará y procederá a resolver la incidencia correspondiente.
- 5) Una vez aceptado el material, el receptor debe proceder a su identificación mediante una etiqueta, completando los siguientes datos:

**FORMATO:** tipo y dimensiones del material

**PAQUETE:** Número de albarán + núm. Paquete (si hay varios iguales en el mismo albarán) + iniciales del proveedor

**ANEJO 4: PLAN DE CONTROL DE  
RECEPCIÓN DE MATERIALES**

7 de mayo de 2018

V.01

**CALIDAD:** (dejar en blanco)

**COLADA:** (dejar en blanco)

**INSPECCIÓN:** escribir "**CONFORME**"

La etiqueta debe colocarse de modo que no se suelte del paquete, mediante clips o alambre, preferiblemente en uno de los extremos del paquete para facilitar su acceso desde los pasillos del almacén. No es necesario quitar la etiqueta del proveedor, salvo que se comunique lo contrario.

- 6) El material rechazado y descargado debe quedar identificado de tal modo que se evite su uso accidental como material conforme. Para ello se utilizará la etiqueta de identificación, salvo que en este caso (material rechazado y en depósito) no son necesarios más que los siguientes datos:

**FORMATO:** (opcional)

**PAQUETE:** Número de albarán + iniciales del proveedor

**CALIDAD:** (dejar en blanco)

**COLADA:** (dejar en blanco)



**INSPECCIÓN:** escribir "**RECHAZADO**"

Ante la imposibilidad de destinar una zona del almacén a productos rechazados, se debe asegurar en todo momento el etiquetado. No está permitido utilizar este material bajo ningún concepto, a menos que el responsable de Control de Calidad lo autorice reclasificándolo previamente.

Tras rechazar un material procedente de un proveedor, debe anotarse el rechazo en el Listado de Materiales Rechazados, que sirve de documento de control de estos productos. Este registro es realizado por el responsable de Control de Calidad.

- 7) Al margen del control superficial y cuantitativo al que se someten todos los materiales recibidos comentado en el punto (3) y en función del histórico de incidencias del proveedor, de que posea certificados del material, del proceso y/o de su sistema de gestión de calidad, el responsable de Control de Calidad determina si es necesario un examen más minucioso del pedido en cuestión.

Para ello, dispone de un listado donde mantiene actualizada la clasificación de los proveedores respecto de estas inspecciones posteriores a la recepción.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp	 <b>TEXLA</b> renovables	 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 4: PLAN DE CONTROL DE RECEPCIÓN DE MATERIALES</b>	7 de mayo de 2018	
	V.01	

- 8) Debido a que estas inspecciones pueden llevar un tiempo considerable, esta inspección se realiza tras la recepción del material.
- 9) En caso de que estas inspecciones resulten conformes, el responsable de Control de Calidad anota "COMPROBADO" en la etiqueta del paquete, junto a la palabra "CONFORME".
- 10) Si se decide rechazarlo, el responsable de Control de Calidad escribe "RECHAZADO" en su etiqueta e informa al Director de Obras por si ha de realizar un nuevo pedido (ver punto (6)). Tras esto, anota el rechazo en el Listado de Materiales Rechazados.
- 11) Tras las inspecciones detalladas en los puntos (3) y (7) y en función de los resultados, es posible que el responsable de Control de Calidad vea necesario variar el tipo de control a realizar al proveedor en cuestión, bien aumentando o bien disminuyendo la frecuencia y/o exhaustividad de las inspecciones.
- 12) Existen circunstancias en las que no es posible, no interesa o se ha llegado a un acuerdo con el proveedor para no devolver el material rechazado. En estos casos el responsable de Control de Calidad es la única persona que puede liberar el material, previo pacto con el proveedor, reclasificación del material e identificación correspondiente del mismo. En estos casos anota la decisión en el Listado de Materiales Rechazados.



Al final de todo este proceso, se consigue que todos los materiales conformes hayan sido comprobados en mayor o menor grado en función del histórico de incidencias, que posean la etiqueta identificativa correspondiente y que estén listos para ser almacenados o montados. Por otro lado, todos los materiales no conformes quedan identificados como tales a la espera de ser devueltos o reclasificados, evitando así su uso o venta accidental.

### **3.4 Criterios de Aceptación, Rechazo y Liberación de Materiales**

Al margen del aspecto superficial (óxido y/o cualquier otro desperfecto), los criterios de aceptación y rechazo de los materiales destinados a la venta a los clientes están basados en las normas UNE de fabricación y de tolerancias correspondientes a cada una de las calidades a las que hace referencia cada material.

Los criterios dados por esta normativa se tienen en cuenta siempre y cuando no se especifiquen otros criterios distintos, bien por el cliente hacia la organización o bien por la organización hacia sus proveedores.

El responsable de Control de Calidad puede liberar un material rechazado previa reclasificación del material. Las calidades o características resultantes de dicha reclasificación

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp		 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 4: PLAN DE CONTROL DE RECEPCIÓN DE MATERIALES</b>	7 de mayo de 2018	
	V.01	

ha de quedar perfectamente identificada en el material y comunicada al cliente que solicite dicho material.

#### 4 No Conformidades de este proceso

Se consideran como No Conformidades de este proceso lo siguiente:

- Admitir un material procedente de un proveedor sin ejecutar las actividades de control de recepción acordadas en este procedimiento documentado.
- No identificar un paquete procedente de un proveedor con al menos el número de albarán.
- No identificar un material rechazado como tal.
- Utilizar un material identificado como "Rechazado" sin que sea liberado previamente por personal capacitado para ello.
- Rechazar o Liberar un material sin anotarlo en el "Listado de Materiales Rechazados".
- No comunicar al Director de Obras cualquier anomalía en cuanto a la recepción de los materiales pedidos por este departamento.



#### 5 Responsabilidades

El personal implicado y sus responsabilidades se detallan a continuación:

**Responsable de Gestión de Calidad:** Ha de verificar periódicamente que se cumplen los requisitos descritos en este documento, abriendo, registrando y realizando el seguimiento oportuno de las No Conformidades correspondientes en caso de observar cualquier anomalía al respecto.

**Responsable de Control de Calidad:** Determina y realiza los controles específicos indicados en el punto (7). Además, es el responsable de cumplimentar el **Listado de Materiales Rechazados**.

**Responsables de Almacén:** Realizan el control cuantitativo (las cantidades pedidas han de corresponder a lo recibido) y el control superficial del material. Cumplimentan los albaranes según lo expuesto. Etiquetan el material para su correcta identificación. Entregan las copias de los albaranes de entrega a Compras.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp	 <b>TEXLA</b> renovables	 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 4: PLAN DE CONTROL DE RECEPCIÓN DE MATERIALES</b>	7 de mayo de 2018	
	V.01	

**Personal de Compras:** (Recomendado) Cuando es posible, pasan copia a almacén de los pedidos solicitados por estos. Reciben los albaranes conformados y registran las incidencias correspondientes si las hay.

Los responsables de cumplir directamente con este procedimiento, departamentos de Control de Calidad y Almacén, deben asegurar en todo momento que los materiales que ingresan no se utilizan, procesan o son comercializados mientras no hayan sido aceptados e identificados según se indica en este documento.

El personal de almacén ha de cuidar que no se desprendan las etiquetas de los materiales durante su manipulación. Además, no utilizarán los materiales identificados como no conformes bajo ningún pretexto.

## 6 Archivos y Registros Generados

- Albarán del Proveedor con anotaciones de recepción
- Registro de Material Rechazado (distinto del registro de la incidencia)
- Archivo de Controles a Proveedores

## 7 Valoración

<b>Código</b>	<b>Ud</b>	<b>Resumen</b>	<b>CanPres</b>	<b>PrPres</b>	<b>ImpPres</b>
<b>09.02</b>		<b>Comprobación y verificaciones instalación FV</b>	<b>1</b>	<b>3.467,10 €</b>	<b>3.467,10 €</b>
	ud	Ensayo del 1% de los módulos FV del proyecto por laboratorio autorizado independiente al fabricante, verificando las características principales del módulo según IEC-61215, incluido transporte si fuera necesario y entrega de flash-report y certificado.	1	3.467,10 €	3.467,10 €

## 8 Anexos

### 8.1 Formato Listado de Materiales Rechazados

LISTADO DE MATERIALES RECHAZADOS										Página __ de __	
Motivo del rechazo											
Liberado por											
Devuelto											
Proveedor											
Albarán											
Fecha recepción											
Detectado por											
Número rechazo											

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp



COMUNIDAD DE  
REGANTES DEL  
VALLE INFERIOR  
DEL GUADALQUIVIR

**ANEJO 4: PLAN DE CONTROL DE  
RECEPCIÓN DE MATERIALES**

7 de mayo de 2018

V.01

## 8.2 Formato Etiqueta Identificativa

<b>Contrata:</b>	<b>Dirección:</b>
	<b>Teléfono:</b>
	<b>eMail:</b>
<b>Formato:</b>	
<b>Paquete:</b>	
<b>Calidad:</b>	
<b>Colada:</b>	
<b>Inspección:</b>	

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp

**ANEJO 5: PLAN DE CONTROL DE  
CALIDAD DE LOS TRABAJOS  
EJECUTADOS**

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p> 	
<p><b>ANEJO 5: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS</b></p>	<p>23 de agosto de 2018</p>
	<p>V.04</p>

El Plan de Control de Calidad de la obra a la que corresponde el presente proyecto será revisado por el **Director de la ejecución de la obra, el cual podrá modificarlo si lo considera oportuno** atendiendo a las características del proyecto, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones, a las indicaciones del Director de Obra, a las disposiciones establecidas en el Código Técnico de Edificación (CTE) y en las normas y reglamentos vigentes, y a las consideraciones que el Director de la ejecución de la obra estime oportunas en función de las características específicas de la misma.

El documento ha sido elaborado basado en las instrucciones técnicas complementarias ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones y ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones.

El Plan de Control de la obra se ajustará al esquema siguiente:

- Control de recepción de materiales (véase documento “Plan de control de la recepción de los materiales”)
- Control de ejecución de la obra
- Control de obra terminada

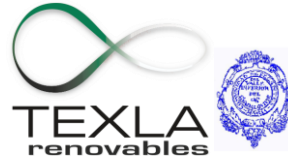
Para ello:

- a) El **director de la ejecución** de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- b) El **constructor** recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- c) La documentación de calidad preparada por el **constructor** sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

En concreto con el final de obra se debe entregar la siguiente documentación:

- I. **Certificado de dirección y fin de obra**, suscrito por técnico competente (véase modelo en el anexo).

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp



COMUNIDAD DE  
REGANTES DEL  
VALLE INFERIOR  
DEL GUADALQUIVIR

**ANEJO 5: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD  
DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS**

23 de agosto de 2018

V.04

- II. **Certificado de la instalación de baja tensión**, suscrito por el instalador autorizado correspondiente por quintuplicado ejemplar.
- III. **La documentación necesaria para la puesta en marcha de las instalaciones auxiliares**, sujetas a cumplimiento de normativas de seguridad industrial, de acuerdo con los Reglamentos que les sean de aplicación, incluyendo la verificación por parte de un Organismo de Control Autorizado (OCA).
- IV. **Declaración CE de conformidad de las placas fotovoltaicas e inversores**, así como de los equipos que lo requieran de acuerdo con su normativa específica, emitida por el fabricante de los mismos.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		  <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 5: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS</b></p>	<p>23 de agosto de 2018</p>	
	<p>V.04</p>	

## **Control de ejecución de obra y de obra terminada**

### **1.1 Verificación de ejecución según planificación**

Comprobación de todos los elementos de la instalación (estructura, módulos, inversores, cableado, dispositivos de conmutación, monitorización, conexión a la red, ...) *"in situ"* y verificación de su conformidad con el proyecto, cumplimiento de las especificaciones del fabricante, calidad de la construcción y conformidad con las normas y los reglamentos pertinentes.

### **1.2 Comprobaciones y verificaciones expresas de una instalación fotovoltaica**

#### 1.2.1 Estructura

Previo al hincado de la estructura, deberá realizarse el ensayo de hincado y resistencia al arranque. Igualmente se realizarán ensayos físico-químicos del terreno para verificar la agresividad del terreno y la no afección a la estructura. Solo una vez que su resultado resulte favorable, corroborando la idoneidad del tipo de cimentación seleccionada y su profundidad de hinca, se comenzará a ejecutar la estructura. Justificación mediante informes aceptados por la Dirección de obra.

Se realizan ensayos de hinca y carga; es decir, se establece la hincabilidad del terreno y el empotramiento necesario con objetivo de demostrar la conformidad con las especificaciones del fabricante de la estructura.

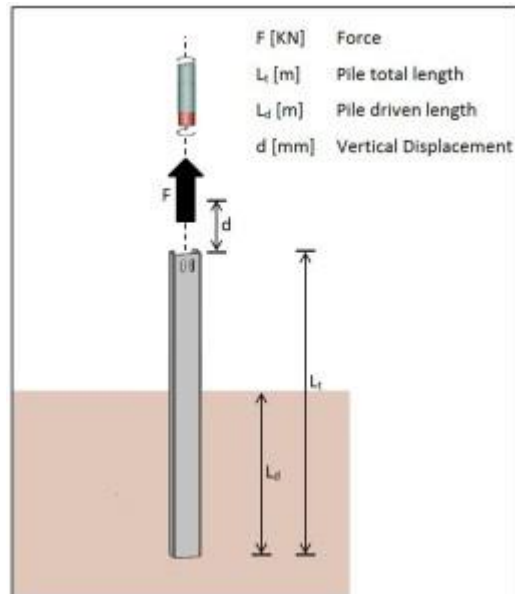
Los ensayos se realizan sobre perfiles hincados directamente, o hincados previa preparación del terreno, tras un pretaladrado del mismo, relleno, etc.

Para la realización de los ensayos, una vez efectuada la hinca, se utilizará el siguiente equipamiento:

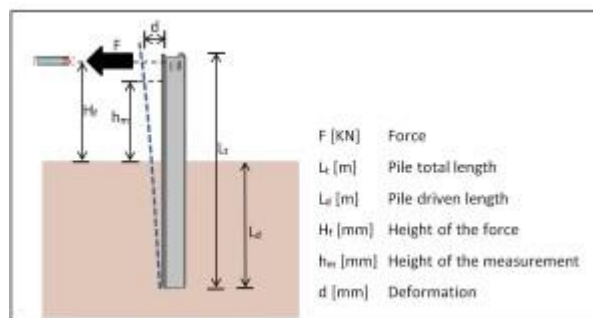
1. Herramienta de aplicación de la carga tanto en horizontal como en vertical, la cual puede ser una grúa, máquina perforadora, excavadora, gato hidráulico, etc., capaz de aplicar la carga necesaria.
2. Un dinamómetro debidamente calibrado con tolerancias de +/- 1kN.
3. Un herramienta de medición de desplazamiento con una tolerancia de +/- 1 mm.
4. Un cronómetro con una tolerancia de +/- 1 s.

Se realizan ensayos de tracción vertical y horizontal.

Ensayo de tracción vertical:



Ensayo de tracción horizontal:

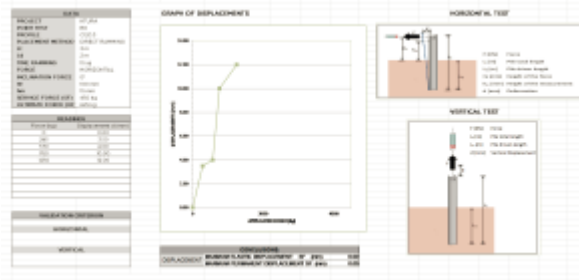


Para cada escalón de carga se realiza la correspondiente medida de desplazamiento. El ensayo termina cuando finalicen todos los escalones de carga, cuando en algún momento se supere la tolerancia de deformación permitida, o cuando se extraiga el perfil.

Una vez realizados los ensayos se elabora un informe con la siguiente información:

- Explicación de los ensayos realizados, en cuanto a número de ensayos, zonas establecidas, maquinaria, herramienta utilizada para los ensayos, estado del terreno, fechas, climatología, etc. Características geotécnicas generales de la zona de estudio. Apéndice fotográfico.
- Plano de situación de los ensayos realizados, donde se observe la posición con coordenadas UTM en "x" y en "y".

- Se adjuntará una ficha por cada ensayo con la siguiente información:
  - Denominación del proyecto, número de ensayo, tipo de poste, longitud.
  - Descripción de la cimentación ejecutada (hinca directa, pretaladro, profundidad empotramiento, inclinación de la carga, etc.).
  - Cargas de diseño.
  - Tabla con valores numéricos de cargas y desplazamientos.
  - Criterio de validación.
  - Gráfica donde se relacione la carga y el desplazamiento.
  - Conclusiones.



Comprobación de que la agresividad del terreno no supere los valores indicados por el fabricante de las hincas a través de ensayos físico-químicos.

Demás comprobaciones:

- Anclajes según normativa UNE EN 1537:2001
- Revisión óptica y superficial
- Muestras al azar de las conexiones atornilladas
- Colocación correcta de las grapas de los módulos y comprobación de los puntos de sujeción según especificaciones del fabricante

#### 1.2.2 Cableado

- Uso de conectores de un mismo fabricante
- Verificación de especificaciones y secciones según el proyecto

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp



COMUNIDAD DE  
REGANTES DEL  
VALLE INFERIOR  
DEL GUADALQUIVIR

**ANEJO 5: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD  
DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS**

23 de agosto de 2018

V.04

- Comprobación de una fijación correcta, sobre todo también en tendido verticales, preferiblemente a través de abrazaderas, evitando bridas
- Verificación de un reparto de módulos y *strings* según proyecto
- Evitar roces y/o dobleces

1.2.3 Inversores

- Verificación de un montaje profesional con sombra y un suministro libre para la ventilación, evitando cortocircuito del aire ventilado

1.2.4 Dispositivos de protección

- Comprobación del uso de prensacables adecuados
- Comprobación de una fijación firme de las conexiones
- Comprobación del uso de terminales de cables adecuados (en concreto también en la transición de cables de aluminio a conexiones de cobre)
- Ensayo de todos los componentes y equipos relevantes de seguridad
  - Equipotencial
  - Puesta a tierra
  - Protección contra rayos
  - Componentes de voltaje de sobretensión
  - Protecciones de la red y de la instalación

1.2.5 Módulos fotovoltaicos

- Inspección visual
- Comprobación del tipo y del número instalado
- Comprobación de una instalación de módulos con la misma clase de rendimiento
- Revisión de anomalías en la parte frontal del módulo como síntomas de delaminación y defectos celulares, así como daños en la lámina posterior o suciedad debido al montaje
- Examen termográfico

- Opcional: Examen aleatorio de los módulos solares en un laboratorio o comprobación de las curvas características de las cadenas de módulos *en situ*

#### 1.2.6 Monitorización

- Verificación del correcto funcionamiento
- Supervisión y verificación después de unos tres meses de funcionamiento, comparando los datos con los valores de rendimiento previstos para demostrar la funcionalidad y el rendimiento del sistema fotovoltaico

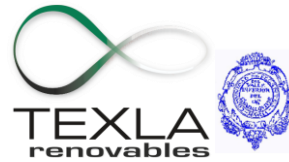
#### 1.2.7 Reconciliación con el informe de producción

- Comparación de la ejecución con el informe de rendimiento. Los datos utilizados en el informe se comparan con respecto a las distancias entre filas y alineaciones y orientación e inclinación de las filas
- Verificación de las sombras de la instalación

#### 1.2.8 Documentación

- Comprobación de la integridad y conformidad de la documentación del sistema con el estado actual del sistema instalado:
  - Planos
    - Plano de situación
    - Plano de emplazamiento
    - Layout general
    - Esquema unifilar
    - Detalle canalizaciones AC
    - Detalle canalizaciones DC
    - Detalle zanjas y arquetas
    - Detalle estructura seguidor en 1 eje
    - Detalle viales y accesos
  - Hojas de datos de los componentes instalados

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp



COMUNIDAD DE  
REGANTES DEL  
VALLE INFERIOR  
DEL GUADALQUIVIR

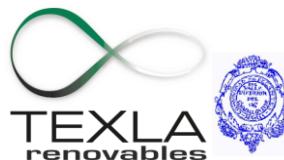
**ANEJO 5: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD  
DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS**

23 de agosto de 2018

V.04

- Manuales
- Verificación mediciones
  - Corriente continua
  - Corriente alterna
  - Tensión sin carga
  - Corriente de cortocircuito
  - Conexión equipotencial
  - Resistencia de aislamiento.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp



COMUNIDAD DE  
REGANTES DEL  
VALLE INFERIOR  
DEL GUADALQUIVIR

**ANEJO 5: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD  
DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS**

23 de agosto de 2018

V.04

## PROTOCOLO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN

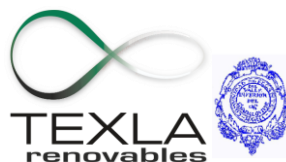
### A. DATOS GENERALES

1.- Datos del proyecto	
Nombre promotor:	Nombre proyecto:
Tipo de proyecto:	Instalado por:
Responsable instalación:	Fecha instalación:

2.- Localización	
Municipio:	Comunidad:
Coordenadas Geográficas: Lat: _____ Long: _____ Alt: _____	Fecha instalación:

3.- Verificación técnica	
Nombre del verificador:	Fecha verificación:
Satisface las especificaciones:	Firma del verificador

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp



COMUNIDAD DE  
REGANTES DEL  
VALLE INFERIOR  
DEL GUADALQUIVIR

**ANEJO 5: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD  
DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS**

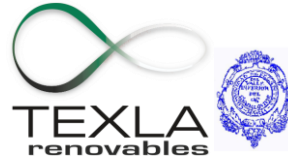
23 de agosto de 2018

V.04

## B. COMPONENTES DEL SISTEMA

1.- ESTRUCTURA			
Fija:	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
Tipo:			Con seguimiento:
Tipo "λ" en suelo	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	1 eje                      Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Tipo "λ" en techo	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	2 ejes                      Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
1 poste sobre suelo	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Tipo:
2 postes en el suelo	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	En 1 poste                      Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Sobre techo	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
Otra:			
<b>Orientación:</b>			<b>Inclinación:</b>
<b>Material:</b>			<b>Cimentación:</b>
Madera <input type="checkbox"/>	Acero Inox. <input type="checkbox"/>		Dado de concreto                      Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Hierro <input type="checkbox"/>	Aluminio <input type="checkbox"/>		Dado concreto armado                      Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
<b>Anclaje:</b>			<b>Tornillos de anclaje:</b>
Tornillos con taquetes de expansión:			Acero al carbón:
Tornillo embebido en concreto:			Hierro galvanizado:
Poste embebido en concreto:			Acero inoxidable:
Poste hincado:			
<b>Tornillos de sujeción de módulos:</b>			<b>Protección anticorrosiva:</b>
Acero al carbón:			Pintura:
Hierro Galvanizado:			Galvanizado:
Acero Inox:			
Rondanas planas y de presión:			
<b>Observaciones:</b>			

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp



COMUNIDAD DE  
REGANTES DEL  
VALLE INFERIOR  
DEL GUADALQUIVIR

**ANEJO 5: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD  
DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS**

23 de agosto de 2018

V.04

## 2.-Arreglo Fotovoltaico

Marca módulo:	Modelo:
<b>Certificación:</b> UL __ TÜV __ Otra _____	Nº de celdas en serie: _____ Nº de diodos de paso: _____
Características eléctricas del módulo (STC) Potencia pico $P_m$ : _____ W $V_{CA}$ : _____ V $I_{CC}$ : _____ A Punto de máxima potencia $V_M$ : _____ V $I_M$ : _____ A	Características eléctricas del módulo NOTC a una temperatura: _____ °C $V_{CA}$ : _____ V $I_{CC}$ : _____ A Punto de máxima potencia $V_M$ : _____ V $I_M$ : _____ A
Arreglo fotovoltaico: Voltaje nominal: _____ V Nº módulos em SERIE: _____ Nº módulos em PARALELO: _____ Potencia pico de arreglo: _____ kW	Características eléctricas del arreglo a STC $V_{CA}$ : _____ V $I_{CC}$ : _____ A Punto de máxima potencia $V_M$ : _____ V $I_M$ : _____ A

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp



COMUNIDAD DE  
REGANTES DEL  
VALLE INFERIOR  
DEL GUADALQUIVIR

**ANEJO 5: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD  
DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS**

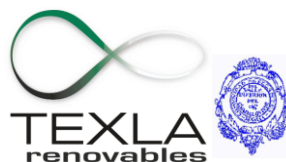
23 de agosto de 2018

V.04

### 3.-INVERSOR

Marca:	Modelo:
Fabricación: Nacional                      Otra	Certificación UL    ANCE    SECOFI OTRA:
Tipo de aplicación: Conexión a la red Características eléctricas Potencia nominal PN:                      W Tensión de entrada VN(DC)                      V Tensión de salida VN(AC)                      V	Indicadores de operación: Led ´s                      Sí      No Voltímetro                      Sí      No Amperímetro                      Sí      No Puerto de comunicación: Sí      No
Arreglo de inversores: No. en PARALELO:	Instalado en: INTERIOR    EXTERIOR Gabinete tipo: NEMA 1 ó 2    NEMA 3R

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp



COMUNIDAD DE  
REGANTES DEL  
VALLE INFERIOR  
DEL GUADALQUIVIR

**ANEJO 5: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD  
DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS**

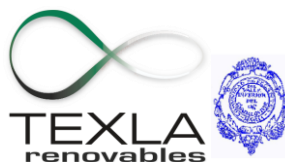
23 de agosto de 2018

V.04

#### 4.-SISTEMA DE SEGURIDAD

Caja de desconexión:	Sí	No	Tipo de caja: NEMA 1 ó 2	NEMA 3R
Fabricación:			Certificación	
Nacional	Otra		UL	ANCE SECOFI
			OTRA:	
Desconector manual	Sí	No	Características eléctricas: VN = Ampacidad	
Diodo de bloqueo:	Sí	No	Características eléctricas: VN = Ampacidad	
Interruptor termomagnético:	Sí	No	Características eléctricas: VN = Ampacidad	
Supresor de picos	Sí	No	Tipo: Varistor o tubo de descarga VN:	
Electrodo de tierra:	Sí	No	Tipo: Varillas cobrizadas de 5/8 diámetro	
Cable soldado a electrodo	Sí	No	Electrodo de carbón.	

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp



COMUNIDAD DE  
REGANTES DEL  
VALLE INFERIOR  
DEL GUADALQUIVIR

**ANEJO 5: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD  
DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS**

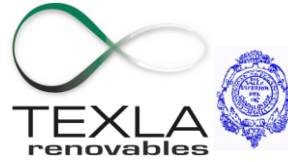
23 de agosto de 2018

V.04

### C. INSPECCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Instalación					
PARÁMETRO	APRECIACIÓN				OBSERVACIONES
	E	B	S	M	
Módulos sin sombras					
Apariencia general del sistema					
Cimentación de estructura (material, rigidez)					
Estructura de larga duración sin oxidarse					
Tornillería y herrajes					
Orientación del arreglo FV					
Inclinación a la latitud del lugar					
Conexiones eléctricas entre módulos firmes					
Módulos sujetos con cuatro tornillos					
Cajas y gabinetes satisfaciendo Nom-001					
Cajas de conexión tapadas					
Sistema de tierra					
Protección contra descargas atmosféricas					
Instalación del inversor					
Otros aspectos:					

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp



COMUNIDAD DE  
REGANTES DEL  
VALLE INFERIOR  
DEL GUADALQUIVIR

**ANEJO 5: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD  
DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS**

23 de agosto de 2018

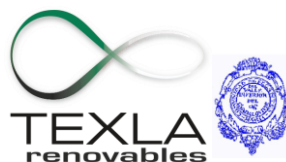
V.04

### D. PRUEBAS ELÉCTRICAS EN EL ARREGLO FV

NOTA: Estas sólo deben hacerlas personal calificado con equipo certificado

Hora	Irradiancia	T amb.	T m	V <sub>CA</sub>	I <sub>CC</sub>	V <sub>OP</sub>	I <sub>OP</sub>	P <sub>OP</sub>	E (acumulada)

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp



COMUNIDAD DE  
REGANTES DEL  
VALLE INFERIOR  
DEL GUADALQUIVIR

**ANEJO 5: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD  
DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS**

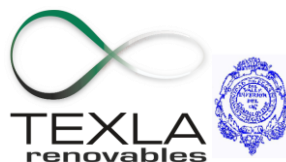
23 de agosto de 2018

V.04

## PROTOCOLO DE PRUEBA DE INSPECCIÓN DEL SISTEMA FV

1.- DIAGRAMAS DE SITIO				
¿Se cuenta con un diagrama básico a bloques del sistema FV en el sitio de instalación?				
¿Se proporciona el plano de localización de los equipos en la edificación o inmueble correspondiente?				
¿Se proporciona un diagrama unifilar con la propuesta de instalación?				
	Sí	No		No
¿Se muestra la configuración del arreglo?			¿Se identifica el cableado del arreglo?	
¿Se identifican las cajas de conexiones?		¿Se puede identificar la canalización (conduit) del arreglo a la fuente de desconexión del sistema FV?		
¿Es posible identificar el equipo de puesta a tierra?		¿Se especifica el sistema de desconexión?		
¿Se identifica la canalización del punto de desconexión al inversor?		¿Se especifica el Inversor?		
¿Se puede identificar la canalización desde el inversor al punto de desconexión?		¿Sistema de puesta a tierra identificado?		
Punto de conexión método adjunto identificado				

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp



COMUNIDAD DE  
REGANTES DEL  
VALLE INFERIOR  
DEL GUADALQUIVIR

**ANEJO 5: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD  
DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS**

23 de agosto de 2018

V.04

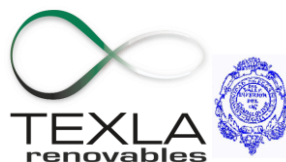
## 2.-INFORMACION DEL INVERSOR

Marca:	Número y Modelo:
¿Se incluyen las hojas de especificaciones del inversor?	¿El inversor está certificado para interconexión a la red?
Potencia máxima de salida continua AC:	Rango de voltaje del inversor:

## 3.-INFORMACION DEL MÓDULO FV

Marca: Número y Modelo:	Potencia Pico del módulo (STC): $P_p(m)=$
Número de módulos en serie:	Número de paneles en paralelo: ¿Se requiere protección contra sobrecorriente en los paneles? Si No
Número total de módulos:	Tensión del panel (STC): $V_{mp}(\text{panel})=$ Tensión a circuito abierto: $V_{ca}(\text{panel})=$
Corriente del AFV (STC): $I_{mp}(\text{AFV})=$ Corriente de corto circuito del AFV: $I_{cc}(\text{AFV})=$	Potencia Pico del AFV (STC): $P_p(\text{AFV})=$
Tensión máxima del sistema (690.7):	¿Los módulos están certificados? Si No ¿Los módulos son nuevos? Si No
¿Los módulos presentan rasgaduras en el laminado o daños perceptibles a simple vista? Si No	¿El marco de los módulos presenta daños o dobleces? Si No

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp



COMUNIDAD DE  
REGANTES DEL  
VALLE INFERIOR  
DEL GUADALQUIVIR

**ANEJO 5: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD  
DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS**

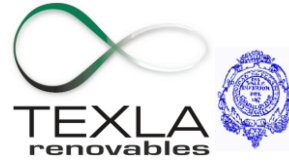
23 de agosto de 2018

V.04

#### 4.-CABLEADO Y PROTECCIÓN DE SOBRECORRIENTE

¿Cables a la intemperie?	Si No	¿Cable a la intemperie tipo solar?	Si No
¿Cableado debidamente sujetado?	Si No	¿Cajas de conexión debidamente selladas?	Si No
¿Cable clasificado para 90°C?	Si No	¿Ampacidad de conductores suficiente?	
Máxima corriente del circuito FV		Ampacidad mínima de los conductores del Arreglo FV	
Ampacidad de salida mínima de los conductores del circuito FV		Ampacidad mínima a la salida de los conductores del inversor	
Si el inversor no está certificado para protección de sobrecorriente, ¿tiene cada fuente del circuito una protección de sobrecorriente en cumplimiento con los fusibles en serie indicados?		Si el inversor está certificado, la protección sobrecorriente no es necesaria si sólo dos circuitos en paralelo se conectan al inversor.	
¿La protección de sobrecorriente en la salida del circuito del inversor es suficiente?		El punto de conexión cumple con la Nom-001 690.64	
El punto de conexión de la barra de conexiones está dimensionado.			

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp



COMUNIDAD DE  
REGANTES DEL  
VALLE INFERIOR  
DEL GUADALQUIVIR

**ANEJO 5: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD  
DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS**

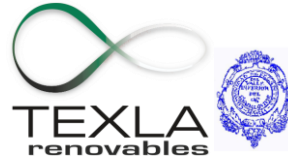
23 de agosto de 2018

V.04

### 5.-INFORMACIÓN DEL TECHO (PARA SISTEMAS COLOCADOS EN AZOTEA)

¿Están los conductores del arreglo FV debidamente sujetos? Si No	Peso del sistema para la azotea (kg/cm <sup>2</sup> )
Antigüedad de la construcción (estructura del techo; si el edificio tiene menos de 30 años y el arreglo pesa menos de 5 lb/ft <sup>2</sup> entonces no son necesarios los cálculos de ingeniería para la carga del techo):	Si la estructura tiene más de 30 años describa los elementos de estructura:
Tamaño de las vigas (p.e. 2" x 6"):	Extensión de las vigas (p.e. 14"):
Separación de las vigas (p.e. 24"):	Identificar el tipo de techo (p.e., tejas, losetas, madera, etc.):
¿Se provee a detalle los adaptadores del panel FV a la estructura del techo? Si No	Identificar el método de sellado de las perforaciones en el techo (p.e., tapajuntas, sellado con mascarilla de uretano, etc.):

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp



COMUNIDAD DE  
REGANTES DEL  
VALLE INFERIOR  
DEL GUADALQUIVIR

**ANEJO 5: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD  
DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS**

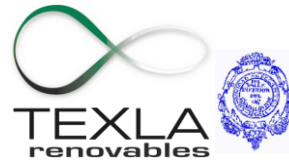
23 de agosto de 2018

V.04

### 6.-ESTRUCTURA DE LOS SISTEMAS COLOCADOS EN EL SUELO

<p>Peso del sistema (kg/cm<sup>2</sup>)</p>	<p>¿Se especifican los detalles de los soportes del arreglo, miembros de la estructura y puestos de cimentación y zapatas?</p>
<p>¿Se provee información sobre la estructura del soporte? (Si la estructura de montaje es desconocida para la jurisdicción local y es superior a seis metros sobre el grado, puede requerir cálculos de ingeniería)</p>	<p>¿Se proporciona el método de unión entre el módulo y la estructura de montaje?</p>

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp



COMUNIDAD DE  
REGANTES DEL  
VALLE INFERIOR  
DEL GUADALQUIVIR

**ANEJO 5: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD  
DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS**

23 de agosto de 2018

V.04

### Valoración

<i>Capítulo</i>	<i>Ud</i>	<i>Resumen</i>	<i>CanPres</i>	<i>PrPres</i>	<i>ImpPres</i>
<b>Total</b>		<b>Plan de control de calidad de trabajos ejecutados</b>			<b>1.783,08 €</b>
09.01	ud	Verificación de ejecución seg. planificación	1	462,28 €	462,28 €
09.03	ud	Preparación de documentación	4	330,20 €	1.320,80 €

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp

**ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y  
SALUD**

## Índice

1	Objeto del Estudio de Seguridad y Salud .....	4
2	Alcance .....	4
3	Memoria .....	4
3.1	Datos Generales de la Obra.....	4
3.2	Presupuesto, Plazo de Ejecución y Mano de Obra .....	4
3.3	Actividades Previstas en la Obra .....	5
3.4	Descripción de la Obra a Realizar.....	5
3.5	Maquinaria Prevista.....	7
3.6	Medios Auxiliares y Herramientas .....	7
3.7	Observaciones.....	8
4	Instalaciones de Higiene .....	10
5	Interferencias con Servicios .....	10
6	Características del Entorno o Centro de Trabajo.....	11
7	Análisis de Riesgos Específicos en la Obra .....	11
8	Análisis de Riesgos Específicos de la Maquinaria .....	27
9	Análisis de Riesgos Específicos de la Herramienta o Medio Auxiliar .....	38
10	Protecciones Personales.....	60
10.1	Equipos de Protección Individual y Condiciones que han de Cumplir.....	60
10.2	Equipos de Protección Colectiva.....	60
11	Medidas de Actuación en Caso de Emergencia .....	61
12	Textos Legales Aplicables.....	66
13	Formación e Información a los Trabajadores .....	69
	PLIEGO DE CONDICIONES .....	71
1	Condiciones de índole legal .....	71
1.1	Legislación vigente aplicable a la obra .....	71

2	Obligaciones de las partes implicadas.....	77
3	Condiciones de índole facultativa .....	82
3.1	Organización general de la seguridad y salud durante la ejecución de la obra.....	82
4	Condiciones de Índole técnico. ....	86
4.1	Condiciones técnicas de los servicios de higiene y bienestar. ....	86
4.2	Condiciones técnicas de los medios de protección .....	89
4.3	Condiciones técnicas de la maquinaria.....	92
4.4	Condiciones técnicas de la instalación eléctrica .....	95
4.5	Normas para el manejo de herramientas eléctricas .....	97
4.6	Normas para el manejo de herramientas de mano .....	97
4.7	Normas para el izado, desplazamiento y colocación de cargas .....	98
4.8	Normas técnicas a cumplir por los medios auxiliares y su mantenimiento .....	98
4.9	Normas técnicas a cumplir por las instalaciones provisionales de obra .....	102
4.10	Prevención de riesgos higiénicos.....	109
4.11	Normas para la certificación de elementos de seguridad y salud. ....	110
5	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.....	111
	PLANOS Y CROQUIS.....	112
1	Señalización I.....	112
2	Señalización II .....	113
3	Tope de retroceso de vertido de tierras .....	114
4	Barandilla de protección .....	115
5	Protección en zanjas I .....	116
6	Protección en zanjas II .....	117
7	Pértico de balizamiento en líneas eléctricas .....	118
8	Terraplenes y rellenos .....	119
9	Código de señales para maniobras I.....	120

**ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y  
SALUD**

23 de agosto de 2018

V.04

10	Código de señales para maniobras II.....	121
11	Equipos para trabajos en altura I.....	122
12	Equipos para trabajos en altura II.....	123
13	Riesgos eléctricos I.....	124
14	Riesgos eléctricos II.....	125
15	Riesgos eléctricos III.....	126
16	Riesgos eléctricos I Riesgos eléctricos IV.....	127
17	Riesgos eléctricos V.....	128
18	Trabajo de soldadura.....	129
	PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	130

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp	 <b>TEXLA</b> renovables	 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	23 de agosto de 2018	
	V.04	

## **1 Objeto del Estudio de Seguridad y Salud**

Conforme a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y al artículo 7 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción es necesario la elaboración, de este Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo. El Estudio de Seguridad y Salud constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la acción preventiva a los que se refiere el capítulo II del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

## **2 Alcance**

El estudio implica a todos los trabajadores de la empresa que participen en las distintas actividades de la Obra, con independencia del grado de intervención en la misma.

De acuerdo con el objetivo del Estudio, se aplicará igualmente a las Empresas y a sus trabajadores que pudieran ser subcontratados.

Con referencia a su alcance personal, el Estudio se aplicará durante el período de duración de los trabajos objeto del contrato.

## **3 Memoria**

### **3.1 Datos Generales de la Obra**

Proyecto para la Planta Fotovoltaica Valle Inferior Solar 6 MWp, en el término municipal de Carmona, Sevilla.

La titularidad del proyecto corresponde a la Comunidad de Regantes del Valle Inferior del Guadalquivir provista de C.I.F. G-41604117 y con domicilio social y a efectos de notificaciones en C/ Trajano, 2 – 1º Izda., 41002 Sevilla.

### **3.2 Presupuesto, Plazo de Ejecución y Mano de Obra**

- Total Presupuesto de Ejecución Material: 3.449.850,27 €
- Plazo de Ejecución: 24 semanas
- Nº trabajadores de punta de ejecución: 32 trabajadores de media, hasta 52 en momentos puntuales

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

### 3.3 Actividades Previstas en la Obra

#### **GENERAL**

- Orden y Limpieza
- Trabajos al aire libre

#### **OBRA CIVIL**

- Movimientos de tierras y vaciados
- Cimentaciones
- Albañilería
- Cubiertas
- Revestimientos
- Carpintería metálica
- Pinturas y vidrios

#### **MONTAJE ELECTROMECAÁNICO**

- Conexionado de equipos
- Transformadores de medidas, interruptor, transformador de potencia y resto de aparamenta
- Instalación servicios auxiliares, cuadros y armarios

### 3.4 Descripción de la Obra a Realizar

Los trabajos consisten en la construcción de una instalación fotovoltaica de autoconsumo denominada "Planta Fotovoltaica Valle Inferior Solar 6 MWp" y las instalaciones necesarias para su funcionamiento.

Se pueden distinguir dos partes bien diferenciadas. Una de obra civil, correspondiente al acondicionamiento de terrenos, construcción del centro de seccionamiento, acondicionamiento de viales de acceso, y otra de montaje electromecánico, donde se instalarán todas las estructuras metálicas necesarias para el montaje de los módulos fotovoltaicos, así como todo el cableado e infraestructura eléctrica necesaria para la conexión de la planta fotovoltaica y conexión al punto donde se evacuará la energía.

Todos los trabajos de construcción de la planta fotovoltaica, cuando así se requiera, se realizarán sin tensión, y bajo esta condición se realiza el presente estudio de seguridad y salud.

La obra civil que será necesaria ejecutar para la instalación consiste fundamentalmente en las siguientes operaciones:

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

#### 3.4.1 Estructuras

Las estructuras fijas serán hincadas directamente al terreno a una profundidad de 2 metros.

#### 3.4.2 Canalizaciones

Seguirán el trazado definido en el diseño de la instalación fotovoltaica. Serán descritas en el apartado 3.3., así como en los Planos 05 y 06.

#### 3.4.3 Viales Internos y Accesos

Se dispondrá de una red de viales internos para permitir el paso a la hora de realizar labores de operación y mantenimiento, así como el paso de vehículos y acceso a las instalaciones colindantes con un ancho de 4 metros.

La anchura de los pasillos, tanto horizontales como verticales, será de 5 metros.

Su sección estará compuesta por una sub-base de zahorra natural o material seleccionado de la zona de 0,40 m de espesor debidamente compactada y una capa de rozadura de zahorra con un espesor de 0,075 m.

#### 3.4.4 Vallado Perimetral

La instalación estará provista de un vallado perimetral compuesto por tubos galvanizados, colocados cada 3 metros en excavaciones rellenas de hormigón en masa H-25, de 48 mm de diámetro, 12 mm de espesor y 2,50 metros de altura, acodados en sus extremos para colocar dos hileras de alambre de espino. En todos los cambios de dirección, o en su defecto, cada 48 m, se dispondrán postes de refuerzo con dos tornapuntas. La malla será de tipo 50 x 50 x 4 mm y tendrá 2,25 m de altura. Se colocarán 4 tirantas de alambre de 16 mm<sup>2</sup> con sus tensores y tornillos correspondientes.

El acceso al perímetro se lleva a cabo mediante una cancela de 6 m de anchura y 2,25 m de altura en dos hojas, realizadas con tubo galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor más malla electrosoldada de las mismas características que la anterior.

Con objeto de preservar el medio, el vallado dispondrá de pequeños accesos de 0,30 x 0,30 m instalados cada 150 m para permitir el paso de animales pequeños existentes en la zona.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

#### 3.4.5 Movimiento de Tierras

Será necesaria la realización de movimiento de tierras en algunas zonas, con el objeto de suavizar algunos desmontes, no obstante, se intentará minimizar al máximo la realización de estos trabajos.

El cálculo de los volúmenes necesarios será detallado en profundidad, en el proyecto constructivo.

#### 3.4.6 Sistema de Drenaje

El diseño del sistema de drenaje se abordará estrechamente ligado con el movimiento de tierras y explanaciones.

Se tratará de aprovechar al máximo las líneas de flujo principal existentes, modificándolas o reordenándolas, diseñando y dimensionando cada uno de los elementos de drenaje que garanticen una correcta y óptima evacuación de aguas.

En caso de ser necesario, se llevará cabo un estudio hidráulico que evite, en la medida de lo posible, la entrada descontrolada de aguas provenientes de escorrentías de los terrenos adyacentes.

### 3.5 Maquinaria Prevista

- Camión Grúa
- Retroexcavadora
- Camión de transportes
- Camión hormigonera
- Dumper
- Grúa autopropulsada

### 3.6 Medios Auxiliares y Herramientas

- Compresor
- Escaleras manuales
- Sierra radial
- Dobladora mecánica de ferralla
- Taladro de mano
- Pequeña compactadora
- Martillo perforador
- Mesa de sierra circular

- Vibrador de aguja
- Andamios
- Plataforma elevadora autopropulsada
- Herramientas manuales
- Generador eléctrico
- Hormigonera eléctrica
- Soldadura eléctrica
- Equipo de tendido (cabestrante de izado)

### 3.7 Observaciones

Dado que los trabajos se ejecutarán en el interior de una subestación y en las proximidades de infraestructuras eléctricas, donde el riesgo eléctrico es superior al habitual debido a las zonas en tensión existentes, se extremará el control sobre las distancias de seguridad. Corresponderá al responsable de seguridad en obra velar por el aseguramiento de estas distancias.

$U_n$	$D_{PEL-1}$	$D_{PEL-2}$	$D_{PROX-1}$	$D_{PROX-2}$
<1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

**Tabla 1** Distancias Límite de las Zonas de Trabajo (cm)

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

*Un = Tensión nominal de la instalación (kV).*

*DPEL-1 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm.).*

*DPEL-2 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm.).*

*DPROX-1 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm.).*

*DPROX-2 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm.).*

En los trabajos en proximidad, las funciones del Jefe de Trabajos serán:

- Tomar las medidas de seguridad complementarias que sean precisas en el propio lugar de trabajo.
- Asegurarse del buen estado del material y de las herramientas colectivas destinadas a la realización del trabajo.
- Controlar que los operarios bajo sus órdenes verifiquen el buen estado de sus equipos de protección individual.
- Controlar la correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva por el personal a sus órdenes.
- Informar al personal a sus órdenes de los límites de la zona de trabajo, señalizaciones efectuadas, situación de elementos próximos en tensión y medidas de seguridad tomadas, instándoles a que informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.
- Dar la orden a los trabajadores para el inicio o reanudación de los trabajos.
- Controlar el movimiento de trabajadores y objetos en la zona de trabajo.
- Controlar la correcta realización del trabajo por el personal a sus órdenes.
- Retirar al personal, equipos, herramientas y señalizaciones de la zona de trabajo una vez que el trabajo esté terminado.
- Prohibir, una vez los trabajos hayan terminado, cualquier nueva intervención del personal en la zona de trabajo.
- En caso de tener que ausentarse, informar al jefe de trabajos entrante del estado de la instalación, medidas de seguridad adoptadas, trabajos realizados y por realizar.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

Las obligaciones del personal operario situado en la zona de trabajos en proximidad son:

- Realizar los trabajos con seguridad y calidad, únicamente en la zona de trabajo indicada por el Jefe de Trabajos.
- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrolle su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección individual.
- Tener en cuenta las delimitaciones y señalizaciones, tanto de la zona de trabajo como de los accesos a la misma.
- Informar al Jefe de Trabajos de las condiciones y acciones inseguras que pueda observar en el desarrollo del trabajo.
- No iniciar los trabajos hasta que el Jefe de Trabajos se lo ordene explícitamente.

#### **4 Instalaciones de Higiene**

En aplicación de lo exigido a este respecto por la normativa aplicable, anexo IV parte A del R.D.1627/97, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción se deberán destinar los servicios higiénicos (vestuarios, retretes y lavabos) necesarios para los trabajadores.

Se instalará una caseta de vestuarios y otra de aseos para los trabajadores en la obra. Estas se mantendrán en adecuadas condiciones de higiene y limpieza, quedando totalmente prohibido el almacenamiento de sustancias y material de obra en su interior, pues su uso no es el de almacén.

Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria, debiendo encontrarse los vestuarios próximos a las salas de aseo.

#### **5 Interferencias con Servicios**

Se estudiarán en cada caso concreto las posibles interferencias y servicios afectados durante la ejecución de los trabajos, ya que no es posible prever y definir en este documento todos los casos que pueden darse.

Como premisas básicas a seguir, no obstante, se definen las siguientes:

- Se procederá al acotado y señalización de la zona de trabajos para evitar la entrada de personas ajena a la misma.
- Se comprobará, mediante la comunicación de la compañía correspondiente, la existencia o no de los servicios afectados (gas, telefonía, electricidad, etc.).

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp	 <b>TEXLA</b> renovables	 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	23 de agosto de 2018	
	V.04	

- Todas las fases de descarga de materiales deberán ser comprobadas por operarios que limiten y dirijan los movimientos de la maquinaria utilizada.
- Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible a una zona de seguridad.
- Todas las zonas de acopio se señalarán y delimitarán convenientemente.

## 6 Características del Entorno o Centro de Trabajo

El entorno donde se realizan los trabajos, corresponde con un entorno rural, y la parcela donde se ubica la planta fotovoltaica está destinada actualmente a recoger las instalaciones de la comunidad de regantes propiedad de la misma

Los trabajos se realizarán principalmente al aire libre.

## 7 Análisis de Riesgos Específicos en la Obra

La evaluación de los riesgos se realizará siguiendo las instrucciones del INSHT tal como se indica en la siguiente tabla:

EVALUACIÓN DE RIESGOS		Consecuencias		
		Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino
Probabilidad	Baja	Trivial	Tolerable	Moderado
	Media	Tolerable	Moderado	Importante
	Alta	Moderado	Importante	Intolerable

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp	 <b>TEXLA</b> renovables	 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	23 de agosto de 2018	
	V.04	

**FASE: GENERAL**  
**TAREA: Orden y Limpieza**

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Caída de personas a distinto nivel	B	D	TOLERABLE
Caída de personas al mismo nivel	B	LD	TRIVIAL
Pisadas sobre objetos	B	LD	TRIVIAL
Choques contra objetos	M	LD	TOLERABLE
Choques y golpes	B	D	TOLERABLE

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Eliminar diariamente todos los desechos y cualquier otra clase de suciedad de suelo o de las instalaciones, depositándolos en recipientes adecuados y colocados en los mismos lugares donde se generen los residuos. Si los desechos son fácilmente inflamables, es necesario utilizar bidones metálicos con tapa para evitar la programación de incendios.

Eliminar y controlar las causas que contribuyen a que los materiales o los residuos se acumulen.

Guardar adecuadamente el material y las herramientas de trabajo en función de quién, cómo, cuándo y dónde ha de encontrar lo que busca. Habitarse a poner cada cosa en su lugar y a eliminar lo que no sirve de manera inmediata.

Recoger las herramientas de trabajo en soportes o estantes adecuados que faciliten su identificación y localización.

Asignar un sitio para cada "cosa" y procurar que cada "cosa" este siempre en su sitio. Cada emplazamiento estará concebido en función de su funcionalidad y rapidez de localización.

Delimitar las zonas de trabajo, ordenar y marcar la ubicación de las cosas utilizando señales normalizadas y códigos de colores.

No usar disolventes inflamables ni productos corrosivos en la limpieza de los suelos. Las operaciones de limpieza no deben generar peligros.

Implicar al personal del puesto de trabajo en el mantenimiento de la limpieza del entorno y controlar aquellos puntos críticos que generen suciedad. Para ello se deben aportar los medios necesarios (contenedores, material de limpieza, equipos de protección, etc.)

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp		 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	23 de agosto de 2018	
	V.04	

No apilar ni almacenar materiales en áreas de paso o de trabajo, hay que retirar los objetos que obstruyan el acceso a estas zonas y señalar las vías de circulación.

## FASE: GENERAL

### TAREA: Trabajos al Aire Libre

#### RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Ambiente pulvígeno	B	LD	TRIVIAL
Atropello o golpes con vehículo	B	ED	MODERADO
Exposición a agente físico: estrés térmico	M	LD	TOLERABLE
Exposición a temperaturas ambientales	M	LD	TOLERABLE
Quemaduras físicas y químicas	B	D	TOLERABLE
Accidente de Tráfico	M	D	MODERADO

#### MEDIDAS PREVENTIVAS:

##### Protección contra el Calor

Beber abundante agua u otro líquido no alcohólico y tomar abundante sal en las comidas.

Mantener la piel lo más limpia posible para favorecer la transpiración.

Realizar breves descansos cada dos horas, consumiendo algún alimento y bebiendo agua.

Evitar, en la medida de lo posible, las faenas en horas centrales del día.

##### Protección contra el Frio

Utilizar ropa y calzado adecuados, proteger las manos con guantes y usar un pasamontañas si es necesario. En caso de humedad elevado o lluvia, se utilizarán prendas y calzado impermeables.

Incrementar el consumo de líquidos por pérdida de los mismos. Es aconsejable tomar bebidas templadas, dulces y evitar el consumo de alcohol.

La dieta ha de ser equilibrada y suficiente para contrarrestar el gasto derivado del esfuerzo físico.

Evitar, en la medida de lo posible, posturas estáticas y especialmente forzadas.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

Protección en caso de fuerte viento y tormentas.

Evitar situarse debajo o cerca de árboles, postes y sobre todo de tendidos eléctricos para evitar el riesgo de electrocución en el caso de rayos o aplastamiento en caso de fuerte viento.

No cobijarse en cuevas húmedas ni junto a cursos de agua o cercas de alambre. Cobijarse en cabañas o chozas cerrando puertas y ventanas, cobijarse en masas densas de árboles o dentro de un automóvil.

No circular con el tractor ni sobre una caballería. Evitar los lugares elevados.

Si se encuentra en un descampado, y si es posible, tiéndase en el suelo y cúbrase con un plástico hasta que escampe.

Equipos de Protección Individual

- Casco de Seguridad.
- Calzado de Seguridad.
- Ropa de Trabajo Adecuada.
- Impermeable.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp		 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	23 de agosto de 2018	
	V.04	

## FASE: OBRA CIVIL

### TAREA: Movimiento de tierras. Desmontes y Terraplenes

#### RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Atrapamiento por o entre objetos	B	D	TOLERABLE
Atrapamiento por vuelco de máquinas	B	ED	MODERADO
Atropello o golpe con vehículo	B	ED	MODERADO
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	B	D	TOLERABLE
Caída de personas a distinto nivel	B	D	TOLERABLE
Caída de personas al mismo nivel	B	LD	TRIVIAL
Pisadas sobre objetos	B	LD	TRIVIAL
Proyección de fragmentos o partículas	B	D	MODERADO

#### RECURSOS PREVENTIVOS:

No se considera necesario la presencia de un recurso preventivo, salvo que concurren más de una máquina en el pozo.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS:

Es conveniente el vallado de todo el perímetro con el fin de aislar la obra del exterior de la misma, evitando así la intrusión de personas ajenas a la obra.

Previamente al comienzo de los trabajos, se deberá disponer del trazado de servicios o líneas enterradas.

Se señalizará mediante red-malla de plástico o cinta amarilla- negra o método similar, la existencia de taludes, siendo conveniente que se realice a unos 2 m del borde.

En la excavación se mantendrán los taludes, sistemas de entibación, apeos u otras medidas adecuadas para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, materiales u objetos.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

Se impedirá el acopio excesivo de tierras a bordes de excavación, con el fin de evitar las sobrecargas.

Se establecerán, a ser posible, caminos individuales para acceso a la obra de vehículos y personas.

No se permitirá el acceso de personas en la proximidad del radio de acción de las máquinas de movimiento de tierras.

Se deberán evitar los trabajos sobre superficies embarradas por el posible deslizamiento o vuelco de máquinas.

En todo momento se evitará que las cargas suspendidas pasen por encima de personas, para lo que es conveniente la formación y adiestramiento de los operarios encargados de las grúas.

Una vez colmados los camiones de transporte de tierras, dichas tierras serán tapadas mediante lonas o redes mosquiteras para impedir la caída de dicho material.

Tanto en máquinas como en cualquier herramienta, se evitarán atrapamientos por órganos móviles de transmisión, mediante su correspondiente carcasa de protección.

Se mantendrá el lugar de trabajo libre de escombros y restos de materiales que entorpezcan el paso de vehículos o personas. El camión que lleve cargas, se fijarán al mismo mediante cable de acero o de nylon adecuado (eslingas). Las excavaciones no se quedarán nunca sin proteger o señalizar.

Se colocarán balizas luminosas de señalización por la noche.

Al comenzar una nueva jornada y/o después de una interrupción prolongada de los trabajos, se revisará el estado de la obra, antes de comenzar los trabajos.

Si durante los trabajos aparece un conductor (cable) o cualquier otra instalación, estos se considerarán en servicio y el operario lo pondrá en conocimiento del mando, el cual tomará las medidas oportunas para continuar los trabajos o paralizarlos.

Para bajar o subir de la excavación se hará uso de una escalera sólida que sobrepase en 1 m aproximadamente el borde de la excavación. Es aconsejable que el tramo que sobrepase el borde de la excavación no tenga peldaños para facilitar la salida.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad contra impactos.

- Botas impermeables en trabajos en terrenos anegados.
- Arnés de seguridad.
- Protector auditivo.
- Chaleco reflectante.
- Mascarillas adecuadas para ambiente pulvígeno.

### **FASE: OBRA CIVIL**

#### **TAREA: Cimentación y estructuras**

#### RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Atrapamiento por vuelco de máquinas	B	ED	MODERADO
Caída de personas a distinto nivel	B	D	TOLERABLE
Caída de personas al mismo nivel	B	LD	TRIVIAL
Cargas de trabajo físico	M	LD	TOLERABLE
Choques contra objetos	M	LD	TOLERABLE
Choques y golpes	B	D	TOLERABLE
Exposición a temperaturas ambientales extremas	M	LD	TOLERABLE
Golpes o cortes con herramientas	B	LD	TRIVIAL
Pisadas sobre objetos	B	LD	TRIVIAL
Proyección de fragmentos o partículas	B	D	TOLERABLE
Sobreesfuerzos	B	LD	TRIVIAL

#### RECURSO PREVENTIVO:

Es necesario la presencia de un recurso preventivo en todo momento.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS:

Se impedirá el acopio excesivo de tierras a bordes de excavación, con el fin de evitar las sobrecargas.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp	 <b>TEXLA</b> renovables	 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	23 de agosto de 2018	
	V.04	

Se establecerán, a ser posible, caminos individuales para acceso a la obra de vehículos y personas, acorde a 8.3.I.C.

Se acotará el perímetro de la planta baja con malla naranja en la zona exterior e interior, siempre que se prevea la circulación de personas o vehículos, defendiendo las vías de acceso necesarias y protegiendo estas con tejadillos o marquesinas.

Se deberán evitar los trabajos sobre superficies embarradas por el posible deslizamiento o vuelco de máquinas.

El personal encargado del vertido de hormigón tendrá la capacidad y formación necesaria para dichas tareas, tanto si se trata de hormigonado por bombeo, por cubos suspendidos de la grúa o desde camión hormigonera.

Para evitar caídas, torceduras, etc., es importante mantener el orden y la limpieza de lugar de trabajo mediante la recogida y retirada de escombros procedentes de derribos, restos de madera y desencofrado, etc.

No deberá haber nunca personal de la obra trabajando en las zonas de alcance de la maquinaria para evitar golpes, atropellos, atrapamientos e incluso el exceso de ruido producido por la máquina.

Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.

Toda la maquinaria utilizada en el tajo deberá encontrarse en perfectas condiciones de funcionamiento y con todas las medidas de protección colocadas (resguardos).

Los vibradores de hormigón deberán disponer de una adecuada puesta a tierra.

Se prestará especial atención en casos de proximidad de los trabajos a líneas eléctricas aéreas, respetándose las distancias de seguridad:

<b>Tensión entre fases (kV)</b>	<b>Distancia mínima (m)</b>
$\leq 66$ kV	3
$< 66 \leq 220$ kV	5
$> 220$ kV	7

En los trabajos efectuados a distancias menores de las indicadas se adoptarán medidas complementarias que garanticen su realización con seguridad, tales como interposición de pantallas aislantes protectoras, obstáculos en el área de trabajo, resguardos en torno a la

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

línea, etc. En el caso de que estas medidas no puedan realizarse o no sean efectivas, se solicitará la consignación o descargo de las instalaciones próximas en tensión.

El personal de pilotar será perfecto conocedor del sistema de pilotaje elegido, así como de la maquinaria empleada, debiendo estar dirigidos por un mando especializado.

No se permitirá la presencia de personal ajeno a estos trabajos durante la ejecución de los pozos. Para ello se acordonará con banderolas o cinta la zona circundante.

Cuando se deban alcanzar profundidades superiores a 2 m se cercará el lugar de perforación a una distancia prudencial entorno al pilote, mediante barandilla rígida (ferralla, maderas, vallas peatonales, etc.).

Los pozos excavados y en espera de ser hormigonados, permanecerán protegidos con barandillas rígidas en tanto persista el riesgo de caída.

El acceso a los pozos se hará siempre a través de escaleras de mano metálicas de suficiente longitud y con taco antideslizante en su base.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Gafas de seguridad contra impactos.
- Guantes de protección.
- Botas impermeables en trabajos en terrenos anegados.
- Arnés de seguridad.
- Mascarillas adecuadas para ambiente pulvígeno.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp		 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	23 de agosto de 2018	
	V.04	

**FASE: OBRA CIVIL**

**TAREA: Albañilería, cubiertas, revestimientos, carpintería metálica, pintura y vidrios**

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Atrapamiento por o entre objetos	B	D	TOLERABLE
Atrapamiento por vuelco de máquinas	B	ED	MODERADO
Caídas de objetos en manipulación	B	D	TOLERABLE
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	B	D	TOLERABLE
Caída de personas a distinto nivel	B	D	TOLERABLE
Caída de personas al mismo nivel	B	LD	TRIVIAL
Golpes o cortes con herramientas	B	LD	TRIVIAL
Golpes por fragmentos en el cuerpo	B	D	TOLERABLE
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria	B	ED	MODERADO
Pisadas sobre objetos	B	LD	TRIVIAL
Proyección de fragmentos o partículas	B	D	TOLERABLE
Proyecciones de objetos y/o fragmentos	B	LD	TRIVIAL
Ruido	B	LD	TRIVIAL
Sobreesfuerzos	B	LD	TRIVIAL

RECURSO PREVENTIVO:

No se considera necesario la presencia de un recurso preventivo.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Se almacenarán los materiales en lugares establecidos, ordenando las herramientas y útiles de trabajo y limpiando de escombros diariamente. Estos escombros se evacuarán mediante

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

trompas de vertido que desemboquen en contenedores o en recintos señalizados correctamente.

Se acotarán a nivel de terreno, las zonas que se vean afectadas por los trabajos de cerramiento, para evitar el paso o permanencia de otros operarios en la zona ante una eventual caída de objetos, materiales o herramientas. En caso contrario se dispondrán de marquesinas.

La cerámica paletizada transportada con grúa, se gobernará mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación, nunca directamente con las manos, en prevención de golpes, atrapamientos o caídas al vacío por péndulo de la carga.

Las barandillas de cierre perimetral de cada planta se desmontarán únicamente en el tramo necesario para introducir la carga de ladrillo, reponiéndose durante el tiempo muerto entre recepciones de carga.

Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.

Toda plataforma de trabajo tendrá un ancho mínimo de 60 cm, con piso antideslizante, recomendándose las pisas metálicas, además contará con barandilla formada por pasamanos a 90 cm, listón intermedio y rodapié.

El acceso a las zonas de trabajo se hará siempre de forma segura. Se prohíbe pasarelas de un sólo tablón.

Se prohíbe el uso de borriquetes en balcones, terrazas y bordes de forjado si antes no se ha procedido a instalar una adecuada protección.

Se prohíbe saltar del forjado, peto de cerramientos o alféizares, a los andamios colgados o viceversa.

Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de clavijas macho-hembra.

No llevar una carga demasiado grande que no permita ver sobre ésta, o hacia los costados.

El cuelgue de hojas de puerta, marcos correderos o pivotantes y asimilables, se efectuará por un mínimo de una cuadrilla, para evitar el riesgo de vuelcos, golpes y caídas.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

No se permitirá la permanencia de personas bajo aquellas zonas donde se esté trabajando con vidrio, para lo cual es necesario acotar dicha zona en planta mediante banderolas o cinta de plástico.

Los vidrios ya instalados se señalarán de inmediato mediante pintura o pegatinas, para significar su existencia.

Los trabajadores que realicen trabajos sobre cubiertas deberán estar adecuadamente formados, así como disponer de un reconocimiento médico que no le impida realizar este tipo de trabajos.

El personal que realice los trabajos descritos no podrán ser trabajadores pertenecientes a Empresas de Trabajo Temporal puestos a disposición de la empresa usuaria, en cumplimiento del artículo 8 del R.D. 216/99.

Las personas que estén recibiendo medicación que produzca somnolencia u otros efectos secundarios deberán consultar con un médico si pueden realizar este tipo de trabajos.

Queda prohibido la realización de trabajos bajo los efectos del alcohol o de algún tipo de droga.

Las condiciones meteorológicas serán relevantes a la hora de decidir la salida o no a la cubierta, no realizándose la misma en caso que no se garanticen las condiciones mínimas de seguridad en cuanto a adherencia del piso o riesgos añadidos (tormenta eléctrica).

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Guantes de protección.
- Gafas de seguridad contra impactos.
- Mascarillas adecuadas para ambiente pulvígeno.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp	 <b>TEXLA</b> renovables	 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	23 de agosto de 2018	
	V.04	

## FASE: MONTAJE ELECTROMECÁNICO

### TAREA: Montaje de estructura metálica

#### RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Atrapamientos	B	D	TOLERABLE
Atrapamiento por vuelco de máquinas	B	ED	MODERADO
Caída de objetos	B	D	TOLERABLE
Caída de personas a distinto nivel	B	D	TOLERABLE
Caída de personas al mismo nivel	B	LD	TRIVIAL
Cargas de trabajo físico	M	LD	TOLERABLE
Contacto eléctrico	B	ED	MODERADO
Cortes y amputaciones	B	D	TOLERABLE
Pisadas sobre objetos	B	LD	TRIVIAL
Proyección de fragmentos o partículas	B	D	TOLERABLE
Sobreesfuerzos	B	LD	TRIVIAL

#### RECURSO PREVENTIVO:

Es necesaria la presencia de un recurso preventivo.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS:

Se evitará la permanencia de personas alrededor de las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado y transporte de cargas.

Se deberán evitar los trabajos sobre superficies embarradas por el posible deslizamiento o vuelco de máquinas.

En todo momento se evitará que las cargas suspendidas pasen por encima de personas, para lo que es conveniente la formación y adiestramiento de los operarios encargados de las grúas.

Antes de manejar una carga se debe conocer su peso.

En los trabajos de montaje de la cubierta se tenderán redes horizontales en previsión del riesgo de caída de altura.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

Al comenzar una nueva jornada y/o después de una interrupción prolongada de los trabajos, se revisará el estado de la obra, antes de comenzar los mismos.

Para el izado y transporte de cargas se ayudará de las indicaciones de un ayudante, que será el que irá dando las instrucciones al gruísta para la elevación y transporte de cargas. El gruísta tiene la obligación de no cumplir más que las órdenes del ayudante.

Se utilizará el arnés de seguridad para trabajos en alturas superiores a los 2 metros.

Las estructuras se apilarán clasificados en función de sus dimensiones y ordenadamente en el lugar determinado para ello.

Los trabajos de montaje en altura se suspenderán cuando las condiciones meteorológicas incidan negativamente en la seguridad de los operarios. (Tormenta eléctrica).

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

Para bajar o subir de las estructuras se hará uso de una escalera sólida que sobrepase en 1 m. aproximadamente el borde de la zona de desembarco (es aconsejable que el tramo que sobrepase el borde de la zona de desembarco no tenga peldaños para facilitar la salida).

Se evitarán los trabajos simultáneos en dos o más niveles superpuestos.

Las zonas de trabajo, así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.

Se limpiará el calzado previamente al comienzo de trabajos de montaje de la estructura.

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Guantes de cuero.
- Arnés de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp		 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	23 de agosto de 2018	
	V.04	

## FASE: MONTAJE ELECTROMECÁNICO

### TAREA: Instalaciones eléctricas

#### RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de riesgo
Atrapamientos	B	D	TOLERABLE
Caída de objetos	B	D	TOLERABLE
Caída de personas a distinto nivel	B	D	TOLERABLE
Caída de personas al mismo nivel	B	LD	TRIVIAL
Contacto eléctrico	B	ED	MODERADO
Contacto térmico	B	LD	TRIVIAL
Golpes o cortes con herramientas	B	LD	TRIVIAL
Incendios y explosiones	B	ED	MODERADO
Pisadas sobre objetos	B	LD	TRIVIAL
Sobreesfuerzos	B	LD	TRIVIAL

#### RECURSO PREVENTIVO:

Es necesaria la presencia de un recurso preventivo en recintos destinados al servicio eléctrico o a la realización de pruebas o ensayos eléctricos.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS:

Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con los Reglamentos Electrotécnicos.

Antes de hacer entrar en servicio las celdas MT se procederá a comprobar la existencia real en la sala de la banqueta de maniobras, pértigas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentren vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio. La entrada en servicio se efectuará con el edificio desalojado de personal.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

Las herramientas a utilizar por los operarios estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica. Las herramientas cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado de forma inmediata.

Se delimitarán las zonas donde existan trabajos en un nivel superior, si es probable que accedan a ellas personas ajenas a la actividad. El personal solo permanecerá en esta zona el tiempo necesario y estará advertido de esta circunstancia.

Se delimitará un almacén para acopio de material eléctrico.

Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra. Los cuadros estarán equipados con protección diferencial.

Delimitar la zona de trabajo de la zona de paso de vehículos y de personas.

Al comenzar una nueva jornada y/o después de una interrupción prolongada de los trabajos, se revisará el estado de la obra, antes de comenzar los mismos con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Las zonas de trabajo, así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Casco de seguridad aislante de la electricidad.
- Ropa aislante de la electricidad.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp	 <b>TEXLA</b> renovables	 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	23 de agosto de 2018	
	V.04	

## 8 Análisis de Riesgos Específicos de la Maquinaria

### MAQUINARIA: CAMIÓN GRÚA

#### RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Atropellos, colisiones, vuelcos	B	ED	MODERADO
Caída de cargas	B	ED	MODERADO
Caída de objetos	B	D	TOLERABLE
Caída de personas a distinto nivel	B	D	TOLERABLE
Caída de personas al mismo nivel	B	LD	TRIVIAL
Choques y golpes	B	D	TOLERABLE
Ruido	B	LD	TRIVIAL

#### RECURSO PREVENTIVO:

Es necesario la presencia de un recurso preventivo siempre que en las maniobras de carga y descarga no exista visibilidad suficiente.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS:

El operario comprobará que el área de ubicación del vehículo esté lo más despejada posible. Estudiará la maniobra de ubicación y, si es necesario, solicitará ayuda para realizar dicha maniobra.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga se comprobará la resistencia del terreno y se instalarán los gatos estabilizadores.

La maquinaria deberá disponer de extintor.

Las zonas de trabajo, así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.

El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista.

Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos, se guiarán mediante cabos de gobierno.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018</p> <p>V.04</p>	

Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 12% como norma general.

Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.

Se prohíbe estacionar (o circular con) el camión grúa a distancias inferiores a 2 metros (como norma general) del corte del terreno (o situación similar).

Se deberá asignar la presencia de recurso preventivo en los casos de conducción de maquinaria que deban de ejecutar una maniobra en condiciones de visibilidad insuficiente o cuando concurra en un espacio limitado la interacción de diversa maquinaria con trabajadores a pie.

Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa.

Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo de la grúa.

Se prohíbe la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 m.

Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.

Se prohíbe realizar la suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga.

Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga

Cuando por razones de la obra se ocupen los espacios destinados a la circulación peatonal (aceras, pasos, etc.) se habilitarán pasos alternativos debidamente señalizados y protegidos.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp		 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	23 de agosto de 2018	
	V.04	

### MAQUINARIA: PALA CARGADORA – RETROEXCAVADORA

#### RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Ambiente pulvígeno	B	LD	TRIVIAL
Atropellos, colisiones, vuelcos	B	ED	MODERADO
Caída de objetos	B	D	TOLERABLE
Caída de personas a distinto nivel	B	D	TOLERABLE
Choques y golpes	B	D	TOLERABLE
Incendios	B	LD	TRIVIAL
Ruido	B	LD	TRIVIAL
Tráfico	B	D	MODERADO
Vibraciones	B	LD	TRIVIAL

#### RECURSO PREVENTIVO:

Es necesaria la presencia de un recurso preventivo siempre que en las maniobras no exista visibilidad suficiente.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS:

Cuando por razones de obra se ocupen los espacios destinados a la circulación peatonal se habilitarán pasos alternativos debidamente señalizados y protegidos.

Dispondrá de señal luminosa de aviso "máquina en marcha".

No guarde combustible ni trapos grasientos en la máquina.

No se repostará combustible sin antes haber parado el motor.

El conductor no abandonará la máquina dejando el motor en marcha y sin asegurarse de que está debidamente frenada para evitar su deslizamiento.

Se deberá disponer de extintor en el interior de la retroexcavadora.

No se transportarán personas si se emplearán las palas para subir o bajar al personal.

Todo el personal se mantendrá fuera del radio de acción de la máquina que dispondrá de rótulo en lugar visible de "Prohibido situarse en el radio de acción".

Para trabajos continuados es obligatorio el uso de cinturón antilumbago.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

Las excavaciones por encima de la rasante, no sobrepasarán en más de un metro la altura máxima de la longitud de la máquina en posición nivelada.

Si durante la excavación aparecen bolos y/o viseras inestables, estas se eliminarán antes de proseguir el frente de avance.

Se deberá asignar la presencia de recuso preventivo en los casos de conducción de maquinaria de deban ejecutar una maniobra en condiciones de visibilidad insuficiente o cuando concurra en un espacio limitado de interacción de diversa maquinaria con trabajadores a pie.

Normas de seguridad para los maquinistas:

- Para subir o bajar de máquina utilice los peldaños y asideros.
- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto.
- Tenga las precauciones habituales en el mantenimiento de la maquina siguiendo las instrucciones del constructor. No fumar al manipular la batería o abastecer combustible.
- No libere los frenos de la máquina de la posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp		 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	23 de agosto de 2018	
	V.04	

### MAQUINARIA: CAMIÓN DE TRANSPORTE

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Atropellos, colisiones, vuelcos	B	ED	MODERADO
Caída de cargas	B	ED	MODERADO
Caída de objetos	B	D	TOLERABLE
Caída de personas a distinto nivel	B	D	TOLERABLE
Caída de personas al mismo nivel	B	LD	TRIVIAL
Choques y golpes	B	D	TOLERABLE
Exposición a agente físico: ruido	M	LD	TOLERABLE

RECURSO PREVENTIVO:

No es necesaria la presencia de un recurso preventivo.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona si se circula por carreteras.

El gancho de la grúa auxiliar estará dotado de pestillo de seguridad.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más compensada posible.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por pérdida de control durante el descenso.

Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Se deberá asignar la presencia de recurso preventivo en los casos de conducción de maquinaria que deban de ejecutar una maniobra en condiciones de visibilidad insuficiente o cuando concurra en un espacio limitado de la interacción de diversa maquinaria con trabajadores a pie.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp	 <b>TEXLA</b> renovables	 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	23 de agosto de 2018	
	V.04	

Todos los camiones deberán de disponer de un extintor en su interior.

### **MAQUINARIA: CAMIÓN HORMIGONERA**

**RIESGOS:**

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Atrapamientos	B	D	TOLERABLE
Atropellos, colisiones, vuelcos	B	D	MODERADO
Caída de personas al mismo nivel	B	LD	TRIVIAL
Cargas de trabajo físico	M	D	TOLERABLE
Choques y golpes	B	D	TOLERABLE

**RECURSO PREVENTIVO:**

No es necesaria la presencia de un recurso preventivo.

**MEDIDAS PREVENTIVAS:**

No la manejarán menores de 18 años.

Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden.

El camión se colocará a una distancia no inferior a 3 m del borde de un talud, zanja o corte del terreno.

La superficie del terreno deberá estar libre de tierras, piedras y demás objetos que puedan obstaculizar los trabajos.

Las zonas de trabajo y accesos se mantendrán libres de obstáculos.

Cuando por razones de la obra se ocupen los espacios destinados a la circulación peatonal, se habilitarán pasos alternativos debidamente señalizados y protegidos.

Cuando el camión esté en movimiento para situarse en la zona de trabajo, ningún operario invadirá la zona de actuación.

Los operarios durante las maniobras del camión estarán situados fuera de su trayectoria.

Cuando el camión esté en movimiento para situarse en la zona de trabajo, ningún operario invadirá la zona de actuación.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp	 <b>TEXLA</b> renovables	 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	23 de agosto de 2018	
	V.04	

El camión estará con el freno de mano accionado y, donde sea necesario, se calzarán las ruedas.

Si se tiene que verter hormigón con el camión en marcha se realizara hacia delante, nunca en retroceso. El operario siempre estará situado detrás de la canaleta de vertido.

El maquinista solo obedecerá las señales de una sola persona responsable de dirigir las maniobras, salvo ante una señal, advertencia de stop, o parada inmediata.

Se deberá asignar la presencia de recurso preventivo en los casos de conducción de maquinaria que deban de ejecutar una maniobra en condiciones de visibilidad insuficiente o cuando concurra en un espacio limitado de interacción de diversa maquinaria con trabajadores a pie.

Se mantendrán siempre las distancias de seguridad y, si es necesario, se colocarán topes para el que el camión no invada la zona de trabajo.

El operario deberá de utilizar cascos, guantes y calzado de seguridad.

No libere los frenos de la máquina de la posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización (calzos).

Toda máquina averiada o cuyo funcionamiento sea irregular, se señalizará "Prohibido su uso" y se bloqueará de forma que no pueda ser puesta en marcha, no retirándose la señalización y la protección mientras dure la reparación y sea comprobado su perfecto funcionamiento.

No se guardará combustible ni trapos grasientos en la máquina.

No se repostará combustible sin antes haber parado el motor.

### **MAQUINARIA: DÚMPER**

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilida	Consecuen	Nivel de
Atrapamientos	B	D	TOLERABLE
Atropellos, colisiones, vuelcos	B	ED	MODERADO
Caída de personas a distinto nivel	B	D	TOLERABLE
Choques y golpes	B	D	TOLERABLE
Incendios	B	LD	TRIVIAL

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

RECURSO PREVENTIVO:

Es necesaria la presencia de un recurso preventivo siempre que en las maniobras no exista visibilidad suficiente.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

El maquinista estará acreditado para su manejo.

No lo manejarán menores de 18 años.

Cuando por razones de obra se ocupen los espacios destinados a la circulación peatonal se habilitarán pasos alternativos debidamente señalizados y protegidos.

Dispondrá de señal luminosa de aviso "máquina en marcha".

No guarde combustible ni trapos grasientos en la máquina.

No se repostará combustible sin antes haber parado el motor.

No circular con la caja levantada, con cargas incontroladas o que dificultan la visibilidad.

El conductor no abandonará la máquina dejando el motor en marcha y sin asegurarse de que está debidamente frenada para evitar su deslizamiento.

No se transportarán personas.

Dispondrá de pórtico de seguridad antivuelco con cinturón de seguridad acoplado.

En zonas transitadas (peatonales, vehículos, arcenes, carreteras, etc.) en todo momento estará debidamente señalizado y la zona de trabajo debidamente protegida para evitar el acceso de personal no autorizado, cercándose si fuera necesario con cinta balizadora o vallas de protección, cumpliendo con la normativa vigente.

Dispondrá de pórtico de seguridad antivuelco con cinturón de seguridad acoplado.

Se deberá asignar la presencia de recurso preventivo en los casos de conducción de maquinaria que deban de ejecutar una maniobra en condiciones de visibilidad insuficiente o cuando concurra en un espacio limitado la interacción de diversa maquinaria con trabajadores a pie.

Normas de seguridad para los maquinistas:

- Para subir o bajar de la máquina utilice los peldaños y asideros.
- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.

- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto.
- Tenga las precauciones habituales en el mantenimiento de la máquina siguiendo las instrucciones del constructor. No fumar al manipular la batería o abastecer combustible.
- No libere los frenos de la máquina de la posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.

### **MAQUINARIA: GRÚA AUTOPROPULSADA**

#### RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Atrapamientos	B	D	TOLERABLE
Atropellos, colisiones, vuelcos	B	ED	MODERADO
Caída de cargas	B	ED	MODERADO
Caída de objetos	B	D	TOLERABLE
Caída de personas a distinto nivel	B	D	TOLERABLE
Choques y golpes	B	D	TOLERABLE
Contacto eléctrico	B	ED	MODERADO
Incendios	B	LD	TRIVIAL

#### RECURSO PREVENTIVO:

Es necesaria la presencia de un recurso preventivo siempre que en las maniobras no exista visibilidad suficiente, será necesaria siempre para el izado de cargas pesadas.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS:

El maquinista estará acreditado para su manejo.

No lo manejarán menores de 18 años.

No guarde combustible ni trapos grasientos en la máquina.

No se repostará combustible sin antes haber parado el motor.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

Se deberá de disponer de extintor en la máquina.

La grúa que se utilice será la adecuada, en cuanto a su fuerza de elevación y estabilidad, a la carga que deba izar.

Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.

Antes de la utilización de la grúa habrán de haberse revisado los cables, desechando aquellos que presenten un porcentaje de hilos rotos igual o superior al 10%.

Antes de utilizar la grúa se comprobará el correcto funcionamiento de los embragues de giro y elevación de carga y pluma. Esta maniobra se hará en vacío.

Posicionada la máquina, obligatoriamente se extenderán completamente y se utilizarán los apoyos telescópicos de la misma, aun cuando la carga a elevar con respecto al tipo de grúa aparente como innecesaria esta operación. Dichos estabilizadores deberán apoyarse en terreno firme

Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia, los estabilizadores se apoyarán sobre tablonos o traviesas de reparto.

El gancho de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de carga.

Deberán ir indicadas las cargas máximas admisibles para los distintos ángulos de inclinación.

Asegure la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.

Mantenga siempre la vista en la carga. Si debe mirar hacia otro lado pare las maniobras.

Si la carga, después de izada, se comprueba que no está correctamente situada, debe volver a bajarse despacio.

Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.

No se permitirá la permanencia de personal en la zona del radio de acción de la grúa, para lo cual previamente se habrá señalizada y acotada esta zona.

No debe permitirse a otras personas viajar sobre el gancho, eslingas o cargas.

No debe abandonarse el mando de la máquina mientras penda una carga del gancho.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

Los materiales que deban ser elevados por la grúa obligatoriamente deben estar sueltos y libres de todo esfuerzo que no sea el de su propio peso.

Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cuerdas o cabos para la ubicación de la carga en el lugar deseado.

Si la carga o descarga del material no fuera visible por el operado se colocará un encargado que señalice las maniobras debiendo cumplir únicamente aquellas que este último le señale.

En caso de que el operario que maneje la grúa no pueda ver parte del recorrido, precisará la asistencia de un señalista. Para comunicarse entre ellos emplearán el código del Anexo VI del R.D. 485/1997 (sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo) y el código de señales definido por la norma UNE-003, los cuales deberán conocer perfectamente

Se deberá asignar la presencia de recurso preventivo en los casos de conducción de maquinaria que deban de ejecutar una maniobra en condiciones de visibilidad insuficiente o cuando concurra en un espacio limitado la interacción de diversa maquinaria con trabajadores a pie.

No se permitirá dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista (tras la máquina puede haber operarios y objetos).

Si no es posible realizar el trabajo en adecuadas condiciones de seguridad, guardando las distancias de seguridad, se lo comunicará al Responsable de los Trabajos quién decidirá las medidas a adoptar (solicitud a la Compañía Eléctrica del corte del servicio durante el tiempo que requieran los trabajos, instalación de pantallas de protección, colocación de obstáculos en el suelo, etc.).

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp	 <b>TEXLA</b> renovables	 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	23 de agosto de 2018	
	V.04	

## 9 Análisis de Riesgos Específicos de la Herramienta o Medio Auxiliar

### HERRAMIENTA O MEDIO AUXILIAR: COMPRESOR

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Choques y golpes	B	D	TOLERABLE
Exposición a agente físico: ruido	M	LD	TOLERABLE
Incendios	B	LD	TRIVIAL
Proyecciones	B	D	TOLERABLE
Vibraciones	B	LD	TRIVIAL

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Cuando por razones de la obra se ocupen los espacios destinados a la circulación peatonal se habilitarán pasos alternativos debidamente señalizados y protegidos.

Dispondrá de señal luminosa de aviso "máquina en marcha".

No guarde combustible ni trapos grasientos en la máquina.

No se repostará combustible sin antes haber parado el motor.

El conductor no abandonará la máquina dejando el motor en marcha y sin asegurarse de que está debidamente frenada para evitar su deslizamiento.

No se transportarán personas ni se emplearán las palas para subir o bajar al personal.

Todo el personal se mantendrá fuera del radio de acción de la máquina que dispondrá de rótulo en lugar visible de "Prohibido situarse en el radio de acción".

Para trabajos continuados es obligatorio el uso de cinturón antilumbago.

Las excavaciones por encima de la rasante, no sobrepasarán en más de un metro la altura máxima de la longitud del brazo de la máquina en posición nivelada.

Si durante la excavación aparecen bolos y/o viseras inestables, estas se eliminarán antes de proseguir el frente de avance.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp	 <b>TEXLA</b> renovables	 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	23 de agosto de 2018	
	V.04	

Normas de seguridad para los maquinistas:

- Para subir o bajar de la máquina utilice los peldaños y asideros.
- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto.
- Tenga las precauciones habituales en el mantenimiento de la máquina siguiendo las instrucciones del constructor. No fumar al manipular la batería o abastecer combustible.
- No libere los frenos de la máquina de la posición de parada si antes no ha instalado los tacos de
- inmovilización.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.

#### **HERRAMIENTA O MEDIO AUXILIAR: ESCALERAS MANUALES**

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Atrapamientos	B	D	TOLERABLE
Caída de objetos	B	D	TOLERABLE
Caída de personas a distinto nivel	B	D	TOLERABLE
Cargas física	M	LD	TOLERABLE
Choques y golpes	B	D	TOLERABLE
Sobreesfuerzos	B	LD	TRIVIAL

MEDIDAS PREVENTIVAS:

De aplicación al uso de escaleras de madera:

Tendrán los largueros de una sola pieza, sin efectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.

Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

Estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

Se guardarán a cubierto. A ser posible se utilizarán preferentemente para usos internos de la obra.

De aplicación al uso de escaleras de tijera:

- Estarán dotadas en su articulación superior de topes de seguridad de apertura.
- Estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- En uso estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- Nunca se utilizarán a modo de borriquetes para sustentar las plataformas de trabajo.
- No se utilizarán si la posición necesaria sobre ellas, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales (o sobre superficies provisionales horizontales).

Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen:

- Se prohíbe la utilización de escaleras simples de mano para salvar alturas superiores a 5 m. salvo que estén reforzadas en su centro, en cuyo caso pueden alcanzar los 7 m.
- Estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad y amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Se instalarán de tal forma que sobrepasen en 1 m. la altura a salvar y su apoyo inferior diste de la proyección vertical  $\frac{1}{4}$  de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe transportar pesos a mano (o a hombro) iguales o superiores a 25 kg. sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares y objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.

- El ascenso de operarios en esta obra se realizará de uno en uno.
- El ascenso y descenso se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños.

### HERRAMIENTA O MEDIO AUXILIAR: SIERRA RADIAL

#### RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Ambiente pulvígeno	B	LD	TRIVIAL
Contacto eléctrico	B	ED	MODERADO
Cortes y amputaciones	B	D	TOLERABLE
Explosiones	B	ED	MODERADO
Incendios	B	LD	TRIVIAL
Incendios y explosiones	B	ED	MODERADO
Maquinaria automotriz y vehículos	B	D	TOLERABLE
Proyecciones	B	D	TOLERABLE
Rotura del disco	B	D	TOLERABLE

#### MEDIDAS PREVENTIVAS:

Antes de conexionar la máquina se comprobará la perfecta fijación del disco, que no estará mellado ni con fisuras.

Dispondrá de defensa protectora en el disco.

Cuando no se utilice la radial, se mantendrá con el disco hacia abajo.

No se intentará meter directamente el disco en ranuras o cortes anteriores, más estrechos que el grueso del disco puesto en la máquina; para ello se tendrá que ir ensanchando progresivamente hasta llegar al fondo y poder continuar el corte.

No se hará trabajar el disco presionando excesivamente sobre él.

Se situará la empuñadura lateral y la defensa del disco en función del trabajo a realizar.

Para trabajos continuados es obligatorio el uso de protectores auditivos.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018</p> <p>V.04</p>	

Se evitará en lo posible la formación del polvo y si esto no es posible, es obligatorio el uso de protección respiratoria.

El corte de piezas cerámicas cuando la máquina no disponga de aspirador, se efectuará por vía húmeda.

El conexionado se realizará a través de un cuadro de protección diferencial.

En las piezas a trabajar no se utilizarán ni las manos ni los pies para sujetar las mismas.

El cambio de disco se realizará con la máquina desconexionada de la red eléctrica.

Los cambios de posición o desplazamientos se realizarán con la máquina totalmente parada.

Disponer de los medios adecuados para la extinción de un posible incendio.

No se efectuarán trabajos en recintos o recipientes cerrados que hayan contenido materias inflamables o volátiles sin haberlas previamente limpiado y desgasificado con vapor, aún en recipientes vacíos hace mucho tiempo.

Los trabajadores deberán utilizar los siguientes EPI:

- Gafas de protección contra impactos, pantalla de protección contra impactos, protecciones auditivas, protecciones respiratorias y guantes de protección.
- Para trabajos continuados es obligatorio el uso de mandil.
- En las piezas a trabajar no se utilizarán ni las manos ni los pies para sujetar las mismas.
- No se realizarán trabajos en posturas inestables o que obliguen a trabajar y/o desplazar la máquina por encima de los hombros.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp	 <b>TEXLA</b> renovables	 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	23 de agosto de 2018	
	V.04	

### HERRAMIENTA O MEDIO AUXILIAR: DOBLADORA MECÁNICA DE FERRALLA

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Atrapamiento por o entre objetos	B	D	TOLERABLE
Contacto eléctrico	B	ED	MODERADO
Cortes y amputaciones	B	D	TOLERABLE
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria	B	ED	MODERADO
Proyección de fragmentos o partículas	B	D	TOLERABLE
Sobreesfuerzos	B	LD	TRIVIAL

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Dispondrá de defensa protectora en el disco.

La descarga de la dobladora y su ubicación "in situ", se realizará suspendiéndola de cuatro puntos, (los 4 ángulos), mediante eslingas; de tal forma, que se garantice su estabilidad durante el recorrido.

Se mantendrá un orden y limpieza permanente de las zonas de alrededor de la máquina. Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla en prevención de daños por pisadas sobre objetos cortantes o punzantes

La ubicación en la obra del equipo no provocará interferencias con el paso de trabajadores ni otros trabajos.

El apoyo de la dobladora de ferralla será estable y horizontal.

Antes de iniciarse la jornada de trabajo se revisará que todos los elementos de seguridad se encuentren en perfecto estado.

Como todo equipo conectado a la corriente eléctrica, la dobladora de ferralla tendrá conectada a tierra todas sus partes metálicas, en prevención del riesgo eléctrico.

La manguera de alimentación de la dobladora se llevará hasta esta adecuadamente protegida (enterrada) para evitar los deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de la ferralla.

Los operarios no inutilizarán ningún resguardo presente en la dobladora.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp		 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	23 de agosto de 2018	
	V.04	

### HERRAMIENTA O MEDIO AUXILIAR: TALADRO DE MANO

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Afecciones en la piel por dermatitis de contacto	B	LD	TRIVIAL
Atrapamientos	B	D	TOLERABLE
Choques y golpes	B	D	TOLERABLE
Contacto eléctrico	B	ED	MODERADO
Golpes por fragmentos en el cuerpo	B	D	TOLERABLE
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria	B	ED	MODERADO
Ruido	B	LD	TRIVIAL

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección o la tiene deteriorada. En caso afirmativo comuníquelo para que sea reparada la anomalía y no la utilice.

Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si aparece con repelones que dejan al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., evitará los contactos con la energía eléctrica.

Elija siempre la broca adecuada para el material a taladrar. Considere que hay brocas para cada tipo de material; no las intercambie, en el mejor de los casos, las estropeará sin obtener buenos resultados y se expondrá a riesgos innecesarios.

No intente realizar taladros inclinados "a pulso", puede fracturarse la broca con proyección de la misma.

No intente agrandar el orificio oscilando en rededor de la broca, puede fracturarse y producirle serias lesiones. Si desea agrandar el agujero utilice brocas de mayor sección.

El desmontaje y montaje de brocas no lo haga sujetando el mandril aun en movimiento, directamente con la mano. Utilice la llave.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca y emboquille, ya puede seguir taladrando.

No intente reparar el taladro ni lo desmonte. Pida que se lo reparen.

No presione el aparato excesivamente, por ello no terminará el agujero antes. La broca puede romperse y causarle lesiones.

Las piezas de tamaño reducido taládre las sobre banco, amordazadas en el tornillo sin fin.

Evite posicionar el taladro aún en movimiento en el suelo, es una posición insegura.

Será obligatorio el uso de gafas de seguridad antiproyecciones.

Desconecte el taladro de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones para el cambio de la broca.

En obra, las taladradoras manuales estarán dotadas de doble aislamiento eléctrico.

Los taladros portátiles a utilizar en obra serán reparados por personal especializado.

Se prohíbe expresamente depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica, el taladro portátil.

Si se atasca la broca, se intentará sacarla girándola en sentido inverso y tirando suavemente de ella.

El conexionado se realizará a través de un cuadro con protección diferencial.

De esta normativa se entregará copia a la persona encargada de su manejo, quedando constancia escrita de ello.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp	 <b>TEXLA</b> renovables	 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	23 de agosto de 2018	
	V.04	

### HERRAMIENTA O MEDIO AUXILIAR: PEQUEÑA COMPACTADORA

**RIESGOS:**

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Atrapamiento por o entre objetos	B	D	TOLERABLE
Caída de personas al mismo nivel	B	LD	TRIVIAL
Cargas de trabajo físico	M	LD	TOLERABLE
Exposición a temperaturas ambientales extremas	M	LD	TOLERABLE
Golpes o cortes con herramientas	B	LD	TRIVIAL
Sobreesfuerzos	B	LD	TRIVIAL

**MEDIDAS PREVENTIVAS:**

Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección o la tiene deteriorada. En caso afirmativo comuníquelo para que sea reparada la anomalía y no la utilice.

El personal que maneje los pisonos mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de la máquina.

No se admitirán aquellas máquinas que no dispongan de resguardos que protejan las partes móviles susceptibles de provocar atrapamientos o aplastamientos.

Los desplazamientos con la máquina serán siempre frontales en ambos sentidos, pero nunca laterales.

La zona de compactación se encontrará adecuadamente señalizada.

No se permitirá que el dispositivo de "hombre muerto" se encuentre puenteado.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp		 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	23 de agosto de 2018	
	V.04	

### HERRAMIENTA O MEDIO AUXILIAR: MARTILLO ELÉCTRICO ROMPEDOR - PERFORADOR

**RIESGOS:**

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Atrapamientos	B	D	TOLERABLE
Caída de objetos	B	D	TOLERABLE
Choques y golpes	B	D	TOLERABLE
Contacto eléctrico	B	ED	MODERADO
Proyección de partículas y polvo	B	LD	TRIVIAL
Proyecciones	B	D	TOLERABLE
Ruido	B	LD	TRIVIAL
Sobreesfuerzos	B	LD	TRIVIAL
Vibraciones	B	LD	TRIVIAL

**MEDIDAS PREVENTIVAS:**

Antes del inicio del trabajo con martillos de inspeccionará el terreno circundante para detectar posibles peligros de desprendimientos de tierra o rocas por la vibración transmitida al entorno.

Cada tajo con martillo neumático, estará trabajando por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en previsión de lesiones por exposición continuada a vibraciones.

Se prohíbe expresamente en esta obra dejar los martillos abandonados hincados en los paramentos que rompen.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp	 <b>TEXLA</b> renovables	 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	23 de agosto de 2018	
	V.04	

### HERRAMIENTA O MEDIO AUXILIAR: MESA DE SIERRA CIRCULAR

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Atrapamientos por las correas de transmisión	B	ED	MODERADO
Cortes y amputaciones	B	D	TOLERABLE
Deslizamientos y desprendimientos del terreno	B	D	TOLERABLE
Proyección de partículas y polvo	B	LD	TRIVIAL
Proyecciones	B	D	TOLERABLE
Proyecciones de objetos y/o fragmentos	B	LD	TRIVIAL
Retroceso y proyección de la madera	M	D	MODERADO
Riesgos eléctricos	B	ED	MODERADO
Rotura del disco	B	D	TOLERABLE
Sobreesfuerzos	B	LD	TRIVIAL

MEDIDAS PREVENTIVAS:

La sierra será utilizada sólo por personal autorizado y con la formación adecuada.

La ubicación en la obra del equipo no provocará interferencias con el paso de trabajadores ni otros trabajos

El apoyo de la sierra será estable y horizontal.

Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares extendidos. Estos se mantendrán solidarios al resto de la mano.

Para las piezas pequeñas se utilizará un empujador apropiado.

Se mantendrá un orden y limpieza permanente de las zonas de alrededor de la máquina.

Todos los clavos o elementos metálicos se extraerán previamente al corte de la madera.

Antes de iniciarse la jornada de trabajo se revisará que todos los elementos de seguridad se encuentren en perfecto estado.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp	 <b>TEXLA</b> renovables	 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	23 de agosto de 2018	
	V.04	

En caso de que el disco muestre síntomas de deterioro (fisuras, dientes rotos, etc.) se sustituirá inmediatamente.

El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.

Los operarios no inutilizarán ningún resguardo presente en la sierra.

Para proceder a la eliminación de serrín o virutas acumuladas se desconectará previamente la máquina de su fuente de alimentación.

### **HERRAMIENTA O MEDIO AUXILIAR: VIBRADOR DE AGUJA**

**RIESGOS:**

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Caída de personas a distinto nivel	B	D	TOLERABLE
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria	B	ED	MODERADO
Proyección de fragmentos o partículas	B	D	TOLERABLE
Riesgos eléctricos	B	ED	MODERADO

**MEDIDAS PREVENTIVAS:**

La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.

En las situaciones de riesgo de caída en altura (proximidad de huecos, etc.) se dispondrán protecciones colectivas y se hará uso del arnés de seguridad

Las conexiones de efectuarán con las correspondientes clavijas.

El cable de alimentación estará en buen estado.

La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida si discurre por zonas de paso.

El equipo contará con la correspondiente puesta a tierra.

No se dejará funcionar en vacío, ni se moverá tirando de los cables.

El operario contará con ropa y calzado impermeables, debiendo hacer uso de protección ocular contra las posibles salpicaduras.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp	 <b>TEXLA</b> renovables	 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	23 de agosto de 2018	
	V.04	

### HERRAMIENTA O MEDIO AUXILIAR: ANDAMIOS

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Caídas de objetos en manipulación	B	D	TOLERABLE
Caída de personas a distinto nivel	B	D	TOLERABLE
Contacto eléctrico	B	ED	MODERADO
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria	B	ED	MODERADO
Proyección de fragmentos o partículas	B	D	TOLERABLE

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Todos los andamios presentes en la obra deberán de ser homologados.

Está prohibido expresamente el apoyo sobre suplementos formados por ladrillos, bidones, pilas de materiales diversos, etc.

El acceso a estas estructuras tubulares se hará siempre por medio de escaleras.

No se apilarán sobre las plataformas de los andamios más materiales que los necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

Las cargas se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo.

No se amasarán pastas sobre las plataformas, ya que estas pueden provocar que esta se vuelva resbaladiza.

Se trabajará simultáneamente en dos plataformas que estén en la misma vertical.

Si se debiera permitir trabajar al mismo tiempo en plataformas superpuestas, se instalará una visera o plataforma intermedia de protección.

Estará prohibido trabajar o permanecer a menos de 4 metros del andamio, así como arrojar directamente escombros o material desde las plataformas. Los escombros y asimilables se descenderán en el interior de cubos mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.

Los trabajos se suspenderán con fuertes vientos o tormentas.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp		 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	23 de agosto de 2018	
	V.04	

### HERRAMIENTA O MEDIO AUXILIAR: PLATAFORMA ELEVADORA AUTOPROPULSADA

**RIESGOS:**

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Atrapamiento por vuelco de máquinas	B	ED	MODERADO
Atropello o golpe con vehículo	B	ED	MODERADO
Caídas de objetos en manipulación	B	D	TOLERABLE
Caída de personas a distinto nivel	B	D	TOLERABLE
Contacto eléctrico	B	ED	MODERADO
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria	B	ED	MODERADO
Proyección de fragmentos o partículas	B	D	TOLERABLE
Proyección de partículas y polvo	B	LD	TRIVIAL

**MEDIDAS PREVENTIVAS:**

Se respetarán todas las recomendaciones de precaución e instrucciones de los adhesivos colocados en el bastidor portante, en la pluma y en la plataforma.

Rehusar utilizar o subir a una plataforma que no funcione correctamente.

No se permitirá que ninguna persona carente de autorización utilice la plataforma.

Ante una situación de vuelco inminente, comenzar a retraer la pluma. Nunca bajarla, ni extenderla, ya que con ello se agravaría el problema.

Los mandos inferiores de control prioritario sólo deben utilizarse en caso de emergencia.

No se retirará ningún resguardo de la plataforma elevadora.

No se utilizará el equipo de trabajo para levantar pesos, de forma no autorizada. No se manipularán materiales voluminosos.

La plataforma dispondrá de barandillas de protección en todo el perímetro.

Poseerá un órgano de accionamiento para la marcha y otro para el paro.

Dispondrá de parada de emergencia.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

Dispondrá de dos velocidades de desplazamiento, empleando la lenta para moverse con la plataforma elevada.

Tendrá doble mando en la base y plataforma bloqueables con llave única.

Dispondrá de una válvula para bajada manual de emergencia.

Estará dotada de limitadores de carga y alcance y de un control de horizontalidad.

Las conexiones eléctricas se realizarán mediante manguera y conectores normalizados.

Se realizará una inspección cuidadosa del terreno sobre el que se vaya a trabajar.

Se comprobarán las pendientes máximas admisibles (de forma general no deberá conducirse, ni circular por pendientes de más de 5 grados de inclinación) y diagramas de cargas, de acuerdo con lo establecido por el fabricante, que lo indicará en una placa grabada en la zona de operaciones.

Antes de utilizar la plataforma, asegurarse de que todos los sistemas funcionan perfectamente y que todos los dispositivos de seguridad incorporados operan de modo satisfactorio.

Antes de manejar los mandos de desplazamiento de la máquina, comprobar la posición de la torre con respecto al sentido de marcha previsto.

Antes de elevar la pluma de la plataforma, esta deberá encontrarse situada sobre una superficie firme y perfectamente horizontal, con los neumáticos inflados a la presión correcta.

Durante el trabajo la plataforma ha de estar correctamente nivelada.

Comprobar siempre que haya espacio suficiente para el giro de la parte posterior de la superestructura antes de hacer girar la pluma.

No deberá rebasarse la capacidad nominal máxima de carga. Esta comprende el peso del personal, los accesorios y todos los demás elementos colocados o incorporados a la plataforma. Las cargas deberán distribuirse uniformemente por el piso de la plataforma elevadora.

Colocar la pluma siempre orientada en la dirección de desplazamiento. Una persona debe guiar la maniobra si algún obstáculo impide la visibilidad.

Evitar las arrancadas y paradas bruscas ya que originan un aumento de la carga y puede provocar el vuelco de la máquina o una avería estructural.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp	 <b>TEXLA</b> renovables	 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	23 de agosto de 2018	
	V.04	

Se debe tener en cuenta el estado del tiempo antes de trabajar con la plataforma en exteriores.

Se suspenderán los trabajos cuando existan regímenes de fuertes vientos, tormenta eléctrica, nevadas o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas.

Cuando se realicen trabajos sometidos a temperaturas extremadamente elevadas se pospondrán las acciones el tiempo necesario para que baje la temperatura, de forma que no se esté expuesto en ningún momento a un posible golpe de calor.

Utilizar siempre el equipo de protección personal y la ropa de trabajo apropiada para cada tarea u operación, llevar siempre colocado un arnés de seguridad cuando se encuentre en la plataforma y amarrarse a la misma.

Se prohíbe la permanencia de personas en torno a la plataforma a distancias inferiores a 5 metros.

Se prestará especial atención en casos de proximidad de los trabajos a líneas eléctricas aéreas, respetándose las distancias de seguridad:

<b>Tensión entre fases (kV)</b>	<b>Distancia mínima (m)</b>
≤66 kV	3
< 66 ≤ 220 kV	5
>220 kV	7

En los trabajos efectuados a distancias menores de las indicadas se adoptarán medidas complementarias que garanticen su realización con seguridad, tales como interposición de pantallas aislantes protectoras, obstáculos en el área de trabajo, resguardos en torno a la línea, etc. En el caso de que estas medidas no puedan realizarse o no sean efectivas, se solicitará la consignación o descargo de las instalaciones próximas en tensión.

Se evitará el paso de vehículos sobre cables de alimentación eléctrica. En caso contrario y cuando no se puedan desviar, se colocarán elevados y fuera del alcance de los vehículos o enterrados y protegidos por una canalización resistente.

La máquina se mantendrá en perfecto estado de limpieza.

La maquinaria utilizada deberá someterse a un adecuado mantenimiento según las indicaciones del fabricante.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp		 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	23 de agosto de 2018	
	V.04	

Las tareas de mantenimiento no se realizarán con la máquina en marcha.

### **HERRAMIENTA O MEDIO AUXILIAR: HERRAMIENTAS MANUALES**

**RIESGOS:**

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Caída de objetos	B	D	TOLERABLE
Golpes o cortes con herramientas	B	LD	TRIVIAL
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria	B	ED	MODERADO
Pisadas sobre objetos	B	LD	TRIVIAL
Proyección de fragmentos o partículas	B	D	TOLERABLE
Quemaduras físicas y químicas	B	D	TOLERABLE

**MEDIDAS PREVENTIVAS:**

Conocimiento por parte del personal de las instrucciones de uso.

Revisión periódica de las herramientas comprobando que se cumplen las instrucciones de conservación del fabricante.

Utilización de cajas de herramientas o fundas adecuadas y sujetas al cinturón para el transporte de herramientas con elementos punzantes.

Antes de usar las herramientas, inspeccionar cuidadosamente mangos, filos, zonas de ajuste, partes móviles, cortantes y susceptibles de proyección.

Cualquier defecto o anomalía será comunicado lo antes posible al Responsable de Seguridad.

Se utilizarán exclusivamente para la función que fueron diseñados.

Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.

Entregar las herramientas en la mano y no lanzándolas.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp	 <b>TEXLA</b> renovables	 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	23 de agosto de 2018	
	V.04	

### HERRAMIENTA O MEDIO AUXILIAR: GENERADOR ELÉCTRICO

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Contacto eléctrico	B	ED	MODERADO
Contacto térmico	B	LD	TRIVIAL
Incendios	B	LD	TRIVIAL
Ruido	B	LD	TRIVIAL

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Las mangueras de conexión entre el grupo y cuadro estarán protegidas de forma que no representen peligro ni obstáculo para el tránsito normal de trabajadores o transeúntes.

El cruce de calzada con paso de vehículos se protegerá la manguera de forma que no sufra aplastamiento.

No se debe guardar combustible ni trapos grasientos en la máquina.

No se repostará combustible sin antes haber parado el motor.

Para trabajos continuados es obligatorio el uso de protecciones auditivas.

La carcasa y demás partes metálicas estarán conectadas a tierra.

La botonera de mandos eléctricos será de accionamiento estanco.

Las operaciones de mantenimiento las realizará personal especializado para tal fin.

Los repostajes se realizarán siempre con la maquinaria apagada.

Se prohíbe fumar durante las operaciones de carga de combustible líquido para prevenir riesgos de explosión o incendio.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp		 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	23 de agosto de 2018	
	V.04	

### HERRAMIENTA O MEDIO AUXILIAR: HORMIGONERA ELÉCTRICA

**RIESGOS:**

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Afecciones en la piel por dermatitis de contacto	B	LD	TRIVIAL
Ambiente pulvígeno	B	LD	TRIVIAL
Atrapamientos	B	D	TOLERABLE
Caída de personas al mismo nivel	B	LD	TRIVIAL
Contacto eléctrico directo e indirecto	B	D	TOLERABLE
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria	B	ED	MODERADO
Quemaduras físicas y químicas	B	D	TOLERABLE
Ruido	B	LD	TRIVIAL
Sobreesfuerzos	B	LD	TRIVIAL

**MEDIDAS PREVENTIVAS:**

Deberá tener perfectamente protegidos los elementos móviles con defensas, resguardos o separadores de material recio y fijado sólidamente a la máquina. Tendrán que ser desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrases, sustitución de piezas, etc.

Si la hormigonera se alimenta con corriente eléctrica y las masas de toda la máquina están puestas a tierra, siendo ésta inferior a 80 ohmios, la base de conexión de la manguera al cuadro estará protegida con un interruptor diferencial de 300 miliamperios. En caso contrario, los interruptores diferenciales serán de alta sensibilidad (30 mA).

Cuando la hormigonera esté accionada por motor de explosión, se deberá emplear la técnica correcta en el arranque con manivela.

La máquina estará ubicada en lugar permanente y estable que no pueda ocasionar vuelcos o desplazamientos involuntarios.

La boca de evacuación de la hormigonera estará sobre la vertical de un muelle de descarga adecuado para el asiento de la tolva de transporte.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp			 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	23 de agosto de 2018		
	V.04		

El habitáculo del operador deberá disponer de marquesina rígida protegiéndole de la caída de objetos desde cotas superiores, y plataforma de material aislante que impida el contacto directo con la humedad de la zona y la conductividad eléctrica en caso de derivación.

La zona de trabajo estará lo más ordenada posible, libre de elementos innecesarios, y con toma de agua próxima.

Se deberá tener perfectamente protegidos los elementos móviles con defensas, resguardos o separadores de material recio y fijado sólidamente a la máquina. Tendrán que ser desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrases, sustitución de piezas, etc.

Si la hormigonera se alimenta con corriente eléctrica y las masas de toda la máquina están puestas a tierra, siendo ésta inferior a 80 ohmios, la base de conexión de la manguera al cuadro estará protegida con un interruptor diferencial de 300 miliamperios. En caso contrario, los interruptores diferenciales serán de alta sensibilidad (30 mA).

Cuando la hormigonera esté accionada por motor de explosión, se deberá emplear la técnica correcta en el arranque con manivela.

### HERRAMIENTA O MEDIO AUXILIAR: SOLDADURA ELÉCTRICA

#### RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Atrapamientos	B	D	TOLERABLE
Caída de personas al mismo nivel	B	LD	TRIVIAL
Cargas de trabajo físico	M	LD	TOLERABLE
Choques y golpes	B	D	TOLERABLE
Contacto térmico	B	LD	TRIVIAL
Golpes o cortes con herramientas	B	LD	TRIVIAL
Radiaciones no ionizantes	B	D	TOLERABLE

#### MEDIDAS PREVENTIVAS:

El personal encargado de la soldadura será especialista en montajes metálicos y soldadura eléctrica.

En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

La zona destinada a taller de soldadura se limpiará diariamente, eliminando del suelo clavos, fragmentos y recortes.

Las operaciones de soldadura a realizar en la obra (en condiciones normales) no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.

Las operaciones de soldadura a realizar en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar.

Las vigas y pilares "presentados", quedarán fijados e inmovilizados mediante husillos de inmovilización, codales, eslingas, apuntalamientos, etc. Hasta haber concluido el "punteo de soldadura" para evitar situaciones inestables.

Los portaelectrodos a utilizar en la obra tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. Se controlará que el soporte no esté deteriorado.

Se cuidará la limpieza de zonas ubicadas por debajo de la cota de montaje para evitar la formación de fuegos.

Se prohíbe expresamente la utilización en la obra de portaelectrodos deteriorados.

Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias.

Se suspenderán los trabajos de soldadura en la obra (montaje de estructuras) con vientos iguales o superiores a 60 km/h.

Es obligatorio el uso de guantes de soldador, pantalla o gafas de protección, mandil y polainas, etc. tanto para el soldador como para el ayudante.

Es obligatorio el uso de pantalla con el cristal inactínico adecuado.

Picar la escoria de manera que salga despedida en sentido contrario al puesto del soldador y su ayudante.

El conexionado se realizará a través de un cuadro con protección diferencial.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp	 <b>TEXLA</b> renovables	 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	23 de agosto de 2018	
	V.04	

### **MAQUINARIA: EQUIPO DE TENDIDO (CABRESTANTE - FRENO)**

**RIESGOS:**

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Atrapamientos	B	D	TOLERABLE
Choques y golpes	B	D	TOLERABLE
Cortes con elementos punzantes	B	D	TOLERABLE
Maquinaria automotriz y vehículos	B	D	TOLERABLE
Ruido	B	LD	TRIVIAL
Sobreesfuerzos	B	LD	TRIVIAL

**MEDIDAS PREVENTIVAS:**

La máquina sólo será utilizada por personal autorizado.

Está prohibida la utilización de la máquina para levantamiento de cosas o personas.

No se utilizará la máquina cuando el terreno no sea suficientemente estable para garantizar un correcto apoyo y anclaje. Tampoco en presencia de rastrojos u otros materiales fácilmente inflamables.

El operador junto a la máquina utilizará los dispositivos de protección necesarios (guantes, calzado de seguridad, protectores auditivos, cascos, etc.) y no vestirá ropas anchas o que se revoloteen en el aire, ni cadenas, pulseras o cualquier otro objeto que pudiera enredarse en los órganos mecánicos de la máquina.

El operador evitará rigurosamente la inhalación de los gases de escape del motor endotérmico.

Durante el trabajo, el operador tiene que posicionarse lateralmente a la máquina, en correspondencia con los mandos principales.

Está prohibido pararse delante o detrás de la máquina y/o debajo de la cuerda de tracción, ya que existe un riesgo residual de aplastamiento en caso de aflojamiento de la cuerda o del anclaje.

Para reducir al mínimo la concentración de cargas electrostáticas, la máquina habrá sido puesta a tierra en obra, respetando el esquema máquina-cuerda de tiro - conductores.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

Queda terminantemente prohibido efectuar cualquier operación de mantenimiento, ajuste o calibrado con los órganos de la máquina en movimiento.

Para efectuar cualquier operación de transporte de la máquina, es necesario vaciarla de todos los líquidos inflamables contenidos (aceites y combustibles).

## 10 Protecciones Personales

### 10.1 Equipos de Protección Individual y Condiciones que han de Cumplir

Todos los trabajadores disponen de la información adecuada y son conocedores del Plan de Seguridad específico de la obra y, por lo tanto, se le ha hecho entrega y disponen de las correspondientes EPI's individuales y que son:

- Casco.
- Botas de Protección.
- Guantes de Protección Mecánica.
- Guantes de Aislamiento.
- Gafas Protectoras.
- Armillas Reflectantes.
- Mascarillas para Polvo.

Durante la ejecución de la obra, el responsable de seguridad en la obra velará porque se cumpla lo siguiente:

- Todos los EPI's utilizados deben tener marcado "CE".
- Los EPI's adecuados a cada riesgo y en número suficiente.
- Mantenimiento y limpieza del EPI según instrucción del fabricante.
- Asegurar que el EPI esté en buenas condiciones de uso.
- Sustituir los EPI defectuosos y disponer de los recambios necesarios.
- Comprobar la caducidad del EPI.
- Comprobar la eficacia del EPI periódicamente y después de un uso interno.

### 10.2 Equipos de Protección Colectiva

#### Señalización

Serán de aplicación los elementos de protección referente a la señalización para acotar e indicar áreas de trabajo. A tal fin, se utilizarán cadena de plástico bicolor o maya perforada para delimitar y señalar la zona de trabajo.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

La señalización no deberá considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva, ni de formación e información y se utilizará cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar riesgos o reducirlos suficientemente. Por otro lado, la señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.

## 11 Medidas de Actuación en Caso de Emergencia

El principal objetivo ante cualquier emergencia es su localización y, a ser posible, su eliminación, reduciendo al mínimo sus efectos sobre las personas y las instalaciones. Por ello antes del comienzo de los trabajos todo el personal de obra deberá recibir información e instrucciones precisas de actuación en caso de emergencia y de primeros auxilios.

En particular a los trabajadores se les informará, entre otros puntos de:

- Medidas de evacuación de los trabajadores (salidas de emergencia existentes).
- Normas de actuación sobre lo que "se debe" y "no se debe hacer" en caso de emergencia.
- Medios materiales de extinción contra incendios y actuación en primeros auxilios.

Por otra parte, cuando los trabajadores estén o puedan estar expuestos a un riesgo grave e inminente el Jefe de Brigada (Encargado o Capataz) deberá:

- Informar inmediatamente a todos los trabajadores afectados sobre la existencia de dicho riesgo, así como de las medidas preventivas a adoptar.
- Adoptar las medidas y dar las órdenes necesarias para que en caso de riesgo grave, inminente e inevitable los trabajadores puedan interrumpir su actividad, no pudiéndose exigir a los trabajadores que reanuden su actividad tanto en cuanto persista el peligro.
- Habilitar lo necesario para que el trabajador que no pudiese ponerse en contacto con su superior ante una situación de tal magnitud interrumpa su actividad, poniéndolo en conocimiento de su superior inmediato en el mínimo tiempo posible.
- Poner en conocimiento en el menor tiempo posible de la Dirección Facultativa y del Coordinador de Seguridad, la aparición de tales circunstancias.

### Primeros Auxilios

Como medida general, cada grupo de trabajo contará con un botiquín de primeros auxilios completo, revisado mensualmente, que estará ubicado en lugar accesible, próximo a los

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

trabajos y conocido por todos los trabajadores, siendo el Encargado o Capataz el responsable de revisar y reponer el material.

En caso de producirse un accidente durante la realización de los trabajos se comunicará al Coordinador de Seguridad, Dirección Facultativa y a la autoridad competente, en los tiempos y plazos legalmente establecidos. Además, se procederá según la gravedad que presente el accidentado.

Ante los accidentes de carácter leve, se atenderá a la persona afectada en el botiquín instalado a pie de obra, cuyo contenido se detalla más adelante.

Si el accidente tiene visos de importancia (grave) se acudirá al Centro Asistencial de la mutua a la cual pertenece la Contrata o Subcontrata, (para lo cual deberán proporcionar la dirección del centro asistencial más cercano de la mutua a la que pertenezca), donde tras realizar un examen se decidirá su traslado o no a otro centro.

Si el accidente es muy grave, se procederá de inmediato al traslado del accidentado al Hospital más cercano.

Por todo lo anterior, cada grupo de trabajo deberá disponer de un teléfono móvil y un medio de transporte, que le permita la comunicación y desplazamiento en caso de emergencia.

#### Botiquín

El contenido mínimo aconsejable que debe tener cada botiquín de primeros auxilios será:

- Esparadrapo de diferentes tamaños.
- Algodón hidrófilo.
- Apósitos adhesivos.
- Vendas de diferentes tamaños.
- Tiras de sutura por aproximación.
- Gasas estériles.
- Agua oxigenada.
- Alcohol.
- Desinfectante.
- Pomada antihistamínica para picaduras.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018</p> <p>V.04</p>	

- Pomada antiinflamatoria.
- Paracetamol.
- Ácido acetilsalicílico.
- Guantes desechables.
- Tijeras.
- Pinzas.
- Banda elástica para torniquetes.
- Manta.

El material de primeros auxilios se revisará periódicamente y se repondrá tan pronto caduque o sea utilizado.

Junto al botiquín se dispondrá de un cartel, adjuntado en el anexo, en el que figuren de forma visible los números de teléfonos necesarios en caso de urgencias como los del hospital más próximo, centro asistencial más cercano, de la mutua de las distintas empresas intervinientes, servicio de ambulancias, bomberos, policía local, etc.

#### Extinción de incendios

Este apartado tiene por objeto dar una serie de recomendaciones relativas a la actuación contra el fuego en el caso de que éste llegara a producirse.

En primer lugar, se intentará sofocar el conato de incendio y si se observara que no se puede dominar el incendio, se avisará de inmediato al servicio Municipal de Bomberos.

Para hacer funcionar los extintores portátiles se seguirán los siguientes pasos:

- 1.- Sacar la anilla que hace de seguro.
- 2.- Abrir la válvula de gas impulsor de botellín adosado (si es de presión incorporada no tiene este paso).
- 3.- Apretar la pistola dirigiendo el chorro a la base de las llamas y barrer en abanico.

La posición más ventajosa para atacar el fuego es colocarse de espaldas al viento en el exterior, o a la corriente en el interior de un local.

Es elemental dirigir el chorro de salida hacia la base de las llamas, barriendo en zigzag y desde la parte más próxima hacia el interior del incendio.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

Si se utilizan sobre líquidos inflamables, no se debe aproximar mucho al fuego ya que se corre el peligro de que se proyecte el líquido al exterior. Hay que barrer desde lejos y acercarse poco a poco al fuego. Siempre que las actuaciones para atacar no se dificulten grandemente a consecuencia del humo, no deben abrirse puertas y ventanas; provocarían un tiro que favorecerían la expansión del incendio.

Recordar que, a falta de protección respiratoria, una protección improvisada es colocarse un pañuelo húmedo cubriendo la entrada de las vías respiratorias, procurando ir agachado a ras del suelo, pues el humo por su densidad tiende a ir hacia arriba.

Si se inflaman las ropas, no correr, las llamas aumentarían. Revolcarse por el suelo y/o envolverse con manta o abrigo. Si es otra la persona que vemos en dicha situación, tratar de detenerla de igual forma.

Actuación en caso de contacto con línea eléctrica

El conductor de la maquinaria pesada deberá adoptar seguir las siguientes instrucciones:

- Permanecerá en la cabina y maniobrá haciendo que cese el contacto.
- Alejará el vehículo del lugar haciendo que nadie se acerque a los neumáticos que permanezcan hinchados si la línea es de alta tensión.
- Si no es posible cesar el contacto ni mover el vehículo, permanecerá en la cabina indicando a todas las personas que se alejen del lugar, hasta que le confirmen que la línea ha sido desconectada.
- Si el vehículo se ha incendiado y se ve forzado a abandonarlo podrá hacerlo:
  - o Comprobando que no existen cables de la línea caídos en el suelo o sobre el vehículo, en cuyo caso lo abandonará por el lado contrario.
  - o Descenderá de un salto, de forma que no toque el vehículo y el suelo a un tiempo. Procurará caer con los pies juntos y se alejará dando pasos cortos, sorteando sin tocar los objetos que se encuentren en la zona.

Y las personas presentes:

- Se alejarán del lugar no intentando socorrer de inmediato a los accidentados si los hubiera.
- Si el contacto con la línea persiste o se ha roto algún cable, avisarán a la Compañía Eléctrica para que desconecte la línea.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

- Si hay accidentados solicitarán ayuda médica y ambulancia.

En lo que respecta al auxilio de los accidentados:

- En líneas de alta tensión:
  - o Únicamente cuando el contacto haya cesado.
  - o Si hay cables caídos cerca del accidentado, únicamente cuando la compañía eléctrica la haya desconectado.
  - o Aunque aparentemente la corriente haya cesado (al no apreciarse chisporroteos en los cables), volverá a aparecer al cabo de pocos minutos, puesto que automáticamente las líneas vuelven a conectarse después de un fallo.
- En líneas de baja tensión:
  - o Si persiste el contacto o hay cables caídos podrán socorrerse usando objetos aislantes: palos de madera, improvisando guantes aislantes mediante bolsas de plástico, etc.

#### Asistencia Sanitaria

La dirección y teléfono del centro de urgencias asignado, estará expuesto claramente y en lugar bien visible, para un rápido y efectivo tratamiento de los accidentados.

Para la atención a los accidentados se ha previsto el traslado a:

#### ***Centro de Salud de Carmona "Ntra. Sra. de Gracia"***

Teléfono: 955 64 96 63

Teléfono Urgencias: 902 50 50 61

Dirección: C/ Paseo de la Feria, s/n

#### ***Centro de Salud de Brenes***

Teléfono: 955 62 31 68

Teléfono de Urgencias: 902 50 50 61 – 955 40 24 82

Dirección: C/ Rafael Alberti, s/n

### ***Hospital "Virgen del Rocío"***

Teléfono: 355 01 20 00

Teléfono de Urgencias: 902 50 50 61 -955 40 24 82

Dirección: Avda. Manuel Siurot, s/n – 41013 Sevilla

### ***Teléfonos de Emergencia***

EMERGENCIAS	112
URGENCIAS SANITARIAS	902 50 50 61
BOMBEROS	080 - 081
GUARDIA CIVIL	062
POLICÍA NACIONAL	091
POLICÍA LOCAL	092
AYUDA EN CARRETERA	900 12 35 05
INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA PERMANENTE	915 62 04 20

## **12 Textos Legales Aplicables**

- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en material de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección y salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
  - Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Orden de 30 de junio de 1996 por la que se aprueba el texto revisado del Reglamento de Aparatos Elevadores.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- 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.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- 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.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

### **13 Formación e Información a los Trabajadores**

De conformidad con los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a su seguridad y su salud en la obra.

La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados. Al ingresar en la obra se informará al personal de los riesgos específicos de los trabajos a los cuales van a ser asignados, así como las medidas de seguridad que deberán emplear personal y colectivamente.

Se insistirá en la importancia del uso de los medios preventivos puestos a su disposición, enseñando su correcto uso y explicando las situaciones peligrosas a que la negligencia o la ignorancia pueden llevar.

Conforme al artículo 8 del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, el empresario deberá informar a los trabajadores, previamente al uso de los equipos, de los riesgos contra los que les protegen, así como de las actividades u ocasiones en las que deben utilizarse.

Asimismo, deberá proporcionarles instrucciones, preferentemente por escrito, sobre la forma correcta de utilizarlos y mantenerlos.

El empresario garantizará la formación y organizará, en su caso, sesiones de entrenamiento, para la correcta utilización de los Equipos de Protección Individual, especialmente cuando se requieran la utilización simultánea de varios equipos que por su especial complejidad así lo haga necesaria.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma de que en cada obra disponga de algún socorrista con todos los medios que precise.

Por otra parte, conforme el artículo 5 del R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

trabajadores de los equipos de trabajo, los trabajadores y los representantes de los trabajadores deberán recibir una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la utilización de los equipos de trabajo, así como las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse.

La información suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.
- Cualquier otra información de utilidad preventiva. Igualmente, se informará a los trabajadores sobre la necesidad de prestar atención a los riesgos derivados de los equipos de trabajo presentes en su entorno de trabajo inmediato, o de las modificaciones introducidas en los mismos, aun cuando no los utilicen directamente.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp		 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	23 de agosto de 2018	
	V.04	

## PLIEGO DE CONDICIONES

### 1 Condiciones de índole legal

#### 1.1 Legislación vigente aplicable a la obra

##### Generales

- Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado de Prevención de Riesgos Laborales (BOE 10/11/1995).
- LEY 50/1998, de 30 de diciembre de 1998, Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social (Modificaciones de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales) (BOE 31/12/1998).
- Instrucción de 26 de febrero de 1996, de la Secretaría de Estado para la Administración Pública, para la aplicación de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en la Administración del Estado.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales,
- por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales (BOE 31/01/1997). Modificado por: Real Decreto 780/1998, de 30 de abril (BOE 01/05/1998).
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de Marzo, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el orden social.
- La Ley 54/2003. de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE nº298, de 13/12/2003).
- Resolución de la Dirección General de Trabajo de 26 de julio de 2002 por la que se dispone la inscripción en el registro y publicación del Convenio General del sector de la Construcción 2002-2006.
- Título II (Capítulos de I a XII): Condiciones Generales de los centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (O.M. de 9 de marzo de 1.971).
- Capítulo XVI: Seguridad e Higiene; secciones 1ª, 2ª y 3ª de la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. (O.M. de 28 de agosto de 1.970). Modificada por: Orden de 27 de Julio de 1973.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

- Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre de 1997, DEL Ministerio de la Presidencia por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción.
- Orden de 27 de junio de 1997, por la que se desarrolla el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Orden de 22 de abril de 1997 por la que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales.
- 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.
- Resolución de 18 de febrero de 1998, de la Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Ordenanzas Municipales sobre el uso del suelo y edificación.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción y Obras Públicas.

#### Señalizaciones

- Orden Ministerial del 14 de marzo de 1960 (BOE 23-03-60). Normas de señalización de obras en carreteras.
- Orden de 31 de agosto de 1.987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías de carretera fuera de poblado.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

#### Equipos de protección individual

- R.D. 1.407/1.992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual-EPI. Modificado por: Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero.
- R.D. 773/1.997 de 30 de mayo, del Ministerio de Presidencia, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (BOE 12/06/1997)
- Directiva del Consejo 89/656, de 30 de noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual.

#### Equipos de trabajo

- R.D. 1215/1.997, de 18 de julio, del Ministerio de Presidencia por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE 07/08/1997).

#### Seguridad en máquinas y herramientas:

- R.D. 1.435/1.992 de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas. Modificado por R.D. 56/1.995, de 20 de enero.
- R.D. 1.495/1.986, de 26 de mayo, aprueba el Reglamento de Seguridad en las máquinas. Modificado por: Real Decreto 830/1991.
- Orden de 23/05/1.977 modificada por Orden de 7/03/1.981. Reglamento de aparatos elevadores para obras.
- Orden de 28/06/1.988 por lo que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a gruas torres desmontables para obras.
- Convenio nº 119, de 25 de junio de 1963, relativo a la protección de la O.I.T., rectificado el 26 de noviembre de 1971.
- Orden de 8 de abril de 1991, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MSG-SM-1 del Reglamento de Seguridad en las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección, usados.
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre máquinas, modificado por el Real

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

Decreto 56/1995, de 20 de enero. Modificado por: Real Decreto 56/1995, de 20 de enero.

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Protección acústica, para iluminación, vibraciones y ambientes de trabajo:

- R.D. 1.316/1.989, del Mº de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno. 27/10/1.989. Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- R.D. 245/1.989, del Mº de Industria y Energía. 27/02/1.989. Determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria para construcción y cortadoras de césped, modificado por la Orden de 18 de julio de 1991 y Real Decreto 71/1992.
- Orden del Mº de Industria y Energía. 17/11/1.989. Modificación del R.D. 245/1.989, 27/02/1.989.
- R.D. 71/1.992, del Mº de Industria, 31/01/1.992. Se amplía el ámbito de aplicación del Real Decreto
- 245/1.989, 27/02/1.989, y se establecen nuevas especificaciones técnicas de determinados materiales y maquinaria de obra.
- Orden del Mº de Industria y Energía. 29/03/1.996. Modificación del Anexo I del Real Decreto 245/1.989.
- Orden de 26 de agosto de 1.940. Normas para la iluminación de centros de trabajo.
- Orden de 14 de septiembre de 1959 (Presidencia), sobre fabricación y empleo de productos que contengan benceno.
- Instrumento de ratificación de 31 de marzo de 1973 (Jefatura), del Convenio de 23 de junio de 1971 nº 136 de la Organización Internacional del Trabajo, relativo a la protección contra los riesgos de intoxicación por el benceno.
- Resolución de 15 de febrero de 1977, de las Direcciones Generales de Trabajo y Promoción Industrial y Tecnología, por la que se actualizan las instrucciones complementarias de desarrollo de la Orden de Presidencia de Gobierno de 14 de septiembre de 1959, que regula el empleo de disolventes y otros compuestos que contengan benceno.
- Orden de 31 de octubre de 1984, por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

- Resolución de 11 de febrero de 1985, que constituye una Comisión de seguimiento para la aplicación del Reglamento sobre trabajos con riesgos de amianto.
- Orden de 9 de abril de 1.986, por la que se aprueba el Reglamento para la prevención de riesgos y protección de la salud por la presencia de cloruro de vinilo monómero en el ambiente de trabajo.
- Orden de 9 de abril de 1986, por la que se aprueba el Reglamento para la prevención de riesgos y protección de la salud de los trabajadores por la presencia de plomo metálico y sus compuestos iónicos en el ambiente de trabajo.
- Orden de 7 de enero de 1987, por la que se establecen normas complementarias del
  - Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.
- Orden de 22 de diciembre de 1987, que aprueba el modelo de libro-registro de datos previsto en el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.
- Resolución de 20 de febrero de 1989, de la Dirección General de Trabajo, que regula la remisión de fichas de seguimiento ambiental y médico para el control de exposición al amianto.
- Directiva del Consejo, de 26 de noviembre de 1990, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos, durante el trabajo.
- Directiva de la Comisión, de 29 de mayo de 1991, relativa al establecimiento de valores límite de carácter indicativo, mediante la aplicación de la Directiva 80/1107/CEE del Consejo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes químicos, físicos y biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 53/1992, de 24 de enero, por el que se aprueba el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes.
- Orden de 26 de julio de 1993, por la que se modifican los artículos 2, 3 y 13 de la Orden de 31 de octubre de 1984, por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto, y el artículo 2 de la Orden de 7 de enero de 1987, por la que se establecen las normas complementarias al citado Reglamento.
- Directiva del Consejo, de 12 de octubre de 1993, por la que se modifica la Directiva 90/679/CEE, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (Séptima Directiva específica).

- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, en el que se establecen las normas sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, por el que se regula la protección de los trabajadores contra los riesgos para su salud y su seguridad derivados de la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y la prevención de los mismos.

#### Electricidad

- Decreto 3.151/1.968 de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- Decreto 2.413/1.973, de 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. Modificado por: Decreto 2.295/1.985 de 9 de octubre.
- Instrucciones Técnicas Complementarias del Decreto 2413/1973.
- Real Decreto 614/2.001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

#### Aparatos elevadores

- Orden de 23 de mayo de 1.977 (BOE 14-06-77) por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos elevadores para obras. Modificada por: Orden de 7 de marzo de 1.981.
- Real Decreto 2.291/1.985, de 8 de noviembre. Reglamento aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- Instrucciones Técnicas Complementarias al RD 2291/1985.
- Real Decreto 474/1.988 de 30 de marzo, por el que se dictan disposiciones de aplicación de la Directiva 88/528/CEE sobre aparatos elevadores de manejo mecánico.
- Real Decreto 1513/1991, de 11 de octubre, que establece las exigencias sobre los certificados y las marcas de cables, cadenas y ganchos.

#### Movimiento manual de cargas

- Decreto de 26 de julio de 1957, que aprueba el Reglamento de trabajos prohibidos a menores por peligrosos e insalubres.
- Instrumento de ratificación del Convenio 127, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador, de 7 de junio de 1967.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Otras disposiciones de aplicación

- R.D. 487/1.997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Reglamento electrotécnico de baja Tensión e Instrucciones Complementarias.
- Orden de 20/09/1.986: Modelo de libro de Incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio un Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Orden de 6/05/1.988: Requisitos y datos de las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades de empresas y centros de trabajo.

**2 Obligaciones de las partes implicadas.**

**DE LA PROPIEDAD:**

La propiedad, viene obligada a incluir el presente Estudio de Seguridad y Salud, como documento adjunto del Proyecto de Obra.

El promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra cuando en la elaboración del mismo intervengan varios proyectistas.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

La inclusión en el proyecto de ejecución de obra de un Estudio de Seguridad y Salud será requisito necesario para el visado de aquel en el colegio profesional correspondiente, así como para la expedición de la licencia municipal, demás autorizaciones y trámites por parte de las Administraciones Públicas.

Asimismo, abonará a la Empresa Constructora, previa certificación del Coordinador de Seguridad y Salud, las partidas incluidas en el documento "Presupuesto" del Plan de Seguridad y Salud. Si se implantasen elementos de seguridad, no incluidos en el

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

Presupuesto, durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización del Coordinador de Seguridad y Salud.

Por último, la Propiedad vendrá obligada a abonar al Coordinador de Seguridad y Salud, los honorarios devengados en concepto de implantación, control y valoración del Plan de Seguridad y Salud.

### **DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA**

La Dirección Facultativa considerará el Estudio de Seguridad y Salud como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndole el control y supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Plan de Seguridad y Salud.

### **COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANT LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO**

Le corresponde elaborar el Estudio de Seguridad y Salud, o hacer que se elabore bajo su responsabilidad.

Coordinará en fase de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra la toma en consideración de los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud previstos en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

### **DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**

Al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra le corresponderá el control y supervisión de la ejecución del Plan/es de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste y dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Coordinará la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

Coordinará las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1626/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Aprobará el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones contenidas en el mismo. Organizará la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Coordinará las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

Adoptará las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la/s

Empresa/s Constratista/s, de las medidas de Seguridad contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

**DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA:**

La/s Empresa/s Constratista/s viene/n obligada/s a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud, a través del/los Plan/es de Seguridad y Salud, coherente/s con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear. El Plan de Seguridad y Salud, contará con la aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra, y será previo al comienzo de la obra.

La/s Empresa/s Constratista/s, cumplirá/n las estipulaciones preventivas del Estudio y el Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

El Contratista estará obligado responsablemente a cumplir y a hacer cumplir a su personal y al personal de los posibles gremios o empresas subcontratadas, empresas de suministros, transporte, mantenimiento o cualquier otra, todas las disposiciones y normas legales existentes a nivel internacional, estatal, autonómico, provincial y local que sean de aplicación y estén vigentes o entren en vigencia durante la realización de la obra.

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto ordene la Promoción o la Dirección Facultativa será ejecutado obligatoriamente por el Contratista aún cuando no esté estipulado expresamente en el mismo.

En ningún caso podrá deducirse relación contractual alguna entre las subcontratas o cualquier empresa de suministros, transporte, mantenimiento u otras y la Promotora como consecuencia del desarrollo de aquellos trabajos parciales correspondientes al subcontrato o a compras y pedidos. El Contratista será, en todo caso, responsable de las actividades de las citadas empresas y de las obligaciones derivadas.

Es responsabilidad del Contratista la ejecución correcta de las medidas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de las consecuencias que se deriven tanto el Contratista como las subcontratas o similares (suministro, transporte, mantenimiento u otras) que en la obra existieran respecto a las inobservancias de dichas medidas que fueren a los segundos imputables.

El Contratista, o el Contratista y las subcontratas solidariamente, será el único responsable frente al propio personal y la Administración, Organismos Públicos y privados o cualquier otro ente y/o persona física o jurídica de la correcta aplicación y cumplimiento de las obligaciones derivadas de la legislación vigente, especialmente en materia laboral y de seguridad e higiene. Esta responsabilidad se extiende en caso de accidente sufrido durante la realización de los trabajos.

El Contratista, o el Contratista y las subcontratas solidariamente, responderán íntegramente con entera indemnidad de la Promoción y de la Dirección, aun cuando cualquiera de estas últimas, una de ellas o las dos, fueran solidariamente sancionadas.

El Contratista, o el Contratista y las subcontratas solidariamente, será el único responsable de los daños y perjuicios, de cualquier índole, causados a terceras personas, bienes o servicios con motivo de los trabajos.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

El Contratista no podrá ceder ni traspasar ninguna de las obligaciones responsables asumidas a terceras personas sin el previo consentimiento escrito y expreso de la Promoción.

Por el hecho de autorizarse la cesión o traspaso citados en el punto anterior, el Contratista no quedará relevado bajo ningún concepto de las obligaciones y responsabilidades que pudieran derivarse para la Promoción o para la Dirección por las acciones u omisiones cometidas por el tercero subrogado, respondiendo en su mérito solidariamente con este.

Son obligaciones generales del Contratista, y de los posibles subcontratistas y similares (suministros, transporte, mantenimiento u otras) si los hubiera, cumplir con los establecido por la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y cuantas, en materia de Seguridad y Salud Laboral, fueran de aplicación en los centros o lugares de trabajo de la Empresa, por razón de las actividades laborales que en ella se realicen.

La empresa constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud, a través del Plan de Seguridad y Salud, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear. El Plan de Seguridad y Salud contará con la aprobación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, y será previo al comienzo de la obra.

**DE LOS TRABAJADORES:**

Dispondrán de una adecuada formación sobre Seguridad y Salud Laboral mediante la información de los riesgos a tener en cuenta, así como sus correspondientes medidas de prevención. La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

De acuerdo con el artículo 29 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos son las siguientes:

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.

Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.

No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.

Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores.

### **3 Condiciones de índole facultativa**

#### **3.1 Organización general de la seguridad y salud durante la ejecución de la obra.**

##### **SERVICIO DE PREVENCIÓN**

Conforme a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las empresas que intervengan en la ejecución de la obra designarán sus representantes en materia de seguridad y salud.

El empresario deberá nombrar persona o persona encargada de prevención en la obra dando cumplimiento a lo señalado en el artículo 30 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma.

Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- a) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- b) La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.
- c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- d) La información y formación de los trabajadores.
- e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

El servicio de prevención tendrá carácter interdisciplinario, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, la formación, especialidad, capacitación, dedicación y número de componentes de estos servicios, así como sus recursos técnicos, deberán ser suficientes y adecuados a las actividades preventivas a desarrollar, en función de las siguientes circunstancias:

- Tamaño de la empresa
- Tipos de riesgo que puedan encontrarse expuestos los trabajadores
- Distribución de riesgos en la empresa

### **SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO EN OBRA**

El contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

personas de las que debe responder. Se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro, en la modalidad de todo riesgo a la construcción, durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

**FORMACION**

Todo el personal que realice su cometido en alguna de las fases de la obra, deberá realizar un curso de Seguridad y Salud en la Construcción, en el que se les indicarán las normas generales sobre Seguridad y Salud que en la ejecución de esta obra se van a adoptar. Esta formación deberá ser impartida por los Jefes de Servicios Técnicos o mandos intermedios, recomendándose su complementación por instituciones tales como los Gabinetes de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Mútua de Accidentes, etc.

Por parte de la Dirección de la empresa en colaboración con el Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra, se velará para que el personal sea instruido sobre las normas particulares que para la ejecución de cada tarea o para la utilización de cada máquina, sean requeridas.

Se impartirá al personal de obra, al comienzo de la misma y posteriormente con carácter periódico, charlas (o cursillos) sobre Seguridad y Salud Laboral, referidas a los riesgos inherentes a la obra en general.

Se impartirán charlas (o cursillos) específicas al personal de los diferentes gremios que intervengan en la obra, con explicación de los riesgos existentes y normas y medidas preventivas a utilizar. Se informará a todo el personal que intervenga en la obra, sobre la existencia de productos inflamables, tóxicos, etc. y medidas a tomar en cada caso.

**RECONOCIMIENTOS MEDICOS.**

Al ingresar en la empresa constructora todo trabajador deberá ser sometido a la práctica de un reconocimiento médico, el cual se repetirá con periodicidad máxima de un año.

Reconocimientos: Se deberá efectuar un reconocimiento médico a los trabajadores antes de que comiencen a prestar sus servicios en la obra, comprobando que son aptos (desde el punto de vista médico) para el tipo de trabajo que se les vaya a encomendar.

Periódicamente se efectuarán reconocimientos médicos a todo el personal de la obra.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

Botiquín de primeros auxilios: El contenido de los botiquines se ajustará a lo especificado en el capítulo 2.5. "Requisitos a cumplir por las instalaciones de higiene, sanitarias y locales provisionales de obra" del presente Pliego de Condiciones. Estará atendido por personal con la suficiente formación para ello.

**PARTES**

Informes de accidentes

Por cada accidente ocurrido, aunque haya sido sin baja, se rellenará un informe (independientemente y aparte del modelo oficial que se rellene para el envío a los Organismos Oficiales) en el que se especificarán los datos del trabajador, día y hora, lesiones sufridas, lugar donde ocurrió, maquinaria, maniobra o acción causante del accidente y normas o medidas preventivas a tener para evitar su repetición.

El informe deberá ser confeccionado por el responsable de seguridad de la obra, siendo enviadas copias del mismo a la Dirección Facultativa, constructor o Contratista Principal y Comité de Seguridad y Salud o Trabajadores Designados en tareas de Prevención de Riesgos.

Parte de deficiencias

El responsable de seguridad de la obra, emitirá periódicamente partes de detección de riesgos en los que se indicarán la zona de obra, los riesgos observados y las medidas de seguridad a implantar (o reparar) para su eliminación.

Copia de estos partes será enviada a la Dirección Facultativa, constructor o Contratista Principal y Comité de Seguridad y Salud o Trabajadores Designados en tareas de Prevención de Riesgos.

**LIBRO DE INCIDENCIAS**

Con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud en la obra, existirá un libro de incidencias habilitado al efecto y facilitado por el Colegio Oficial al que pertenezca el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Dicho libro constará de hojas duplicadas.

Las anotaciones de dicho libro podrán ser efectuadas por el constructor o contratista principal, subcontratistas y trabajadores autónomos, por personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas que intervengan en la obra, por los representantes de los trabajadores, por técnicos de los CAT de Osalan e Inspección de

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

Trabajo y Seguridad Social, por la dirección facultativa. Dichas anotaciones estarán únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en materia de Seguridad y Salud estará obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y a notificar la anotación al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores.

**CONTROL DE ENTREGA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

Cada trabajador que reciba prendas de protección personal firmará un documento justificando su recepción.

En dicho documento constará el tipo y número de prendas entregadas, así como la fecha de dicha entrega y se especificará la obligatoriedad de su uso para los trabajos que en dicho documento se especifiquen.

**4 Condiciones de Índole técnico.**

**4.1 Condiciones técnicas de los servicios de higiene y bienestar.**

Los suelos, paredes y techos de estas instalaciones serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización.

Todos estos locales dispondrán de luz y calefacción y se mantendrán en las debidas condiciones de limpieza.

Las instalaciones de higiene y bienestar deberán reunir las siguientes condiciones:

**VESTUARIOS Y ASEOS:**

Para cubrir las necesidades se dispondrá de una superficie total de 26,5 m<sup>2</sup>, instalándose un módulo de 6,50 x 4,10 m. para cubrir tal superficie. La superficie mínima de los mismos será de dos metros cuadrados por cada trabajador que haya de utilizarlos.

La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1 x 1,20 metros.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

Todo centro de trabajo dispondrá de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno y otro sexo, si hubiere lugar.

Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Asimismo, dispondrán de ventilación independiente y directa.

Los vestuarios estarán provistos de una taquilla individual con llave para cada trabajador y asientos. Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral,

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.

Como aseo, dispondrá de los siguientes elementos sanitarios:

- 2 duchas
- 1 inodoro
- 2 lavabos
- 1 espejos

Los cuartos vestuarios o los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada veinticinco trabajadores o fracción de esta cifra que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente.

Completándose con los elementos auxiliares necesarios: Toalleros, jaboneras, etc. Dispondrá de agua caliente en duchas y lavabos.

Se dotará por la Empresa de toallas individuales o bien dispondrá de secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar los usados.

Retretes:

En todo centro de trabajo existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico. Se instalarán con separación por sexos cuando se empleen más de diez trabajadores.

En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

Existirá al menos un inodoro por cada 25 hombres y otro por cada 15 mujeres o fracciones de estas cifras que trabajen la misma jornada.

Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada.

Si comunican con cuartos de aseo o pasillos que tengan ventilación al exterior se podrá suprimir el techo de cabinas. No tendrán comunicación directa con comedores, cocinas, dormitorios y cuartos-vestuario.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1 metro por 1,20 de superficie y 2,30 metros de altura.

Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.

Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.

**Duchas:**

Se instalará una ducha con agua fría y caliente por cada diez trabajadores o fracción de esta que trabajen en la misma jornada.

Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.

Estarán preferentemente situadas en los cuartos vestuarios y de aseo o en locales próximos a los mismos, con la debida separación para uno y otro sexo.

Cuando las duchas no comuniquen con los cuartos vestuario y de aseo se instalarán colgadores para la ropa, mientras los trabajadores se duchan.

**COMEDOR:**

En la actualidad la tendencia es que los operarios salgan a comer fuera de la obra en los establecimientos próximos.

No obstante, si algún operario comiera en la obra, el comedor deberá tener las siguientes características: Deben estar ubicados en lugares próximos a los de trabajo, separados de otros locales y de focos insalubres o molestos.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

Los pisos, paredes y techos serán lisos y susceptibles de fácil limpieza, tendrán una iluminación, ventilación y temperatura adecuadas, y la altura mínima del techo será de 2,60 metros.

Estarán provistos de mesas, asientos y dotados de vasos, platos y cubiertos para cada trabajador.

Dispondrán de agua potable para la limpieza de utensilios y vajilla.

Independientemente de estos fregaderos existirán unos aseos próximos a estos locales.

Cuando no existan cocinas contiguas se instalarán hornillos o cualquier otro sistema para que los trabajadores puedan calentar su comida.

**BOTIQUINES:**

Se dispondrá de cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.

En todos los centros de trabajo se dispondrá de un botiquín fijo o portátil, bien señalizados y convenientemente situados, con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa. Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

El contenido mínimo será: Agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor y termómetro clínico. El material se revisará periódicamente y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.

**4.2 Condiciones técnicas de los medios de protección**

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente), será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso haya adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

**PROTECCION PERSONAL**

Todo elemento de protección personal se ajustará al R.D. 773/1997, de 30 de Mayo, del Ministerio de Presidencia sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Todo elemento de protección personal dispondrá de marca CE siempre que exista en el mercado. En aquellos casos en que no exista la citada marca CE, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

El encargado del Servicio de Prevención dispondrá en cada uno de los trabajos en obra la utilización de las prendas de protección adecuadas.

El personal de obra deberá ser instruido sobre la utilización de cada una de las prendas de protección individual que se le proporcionen. En el caso concreto del cinturón de seguridad, será preceptivo que el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra proporcione al operario el punto de anclaje o en su defecto las instrucciones concretas para la instalación previa del mismo.

Todas las prendas de protección personal lo elementos de protección colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en un determinado equipo o prenda, se repondrá el mismo, independientemente de la duración prevista o de la fecha de entrega. Toda prenda o equipo que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido será desechado y/o resuelto. Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán respuestas de inmediato. El uso de una prenda o equipo de protección no representará un riesgo en sí mismo.

**PROTECCIONES COLECTIVAS.**

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

Las protecciones colectivas que se emplearán en esta obra, cumplirán con las siguientes condiciones generales:

- Estarán en acopio disponible para uso inmediato dos días antes de la fecha decidida para su montaje.
- Se encontrarán en perfecto estado de utilización.
- Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación.
- Serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que ésta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- Se desmontará de inmediato toda protección colectiva en uso en la que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Mientras se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual. En cualquier caso, estas situaciones se evalúan como riesgo intolerable.
- Durante la ejecución de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en este plan de seguridad y salud. Si esto ocurre, la nueva situación será definida en los planos de seguridad y salud en colaboración con el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. De estas variaciones, se dejará constancia en el libro de órdenes y asistencia de la obra.
- Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir: trabajadores de la empresa principal, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra o de la propiedad; visitas de las inspecciones de organismos oficiales, o de invitados por diversas causas.
- El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este plan de
- seguridad y salud, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, la Jefatura de Obra no admitirá el

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

cambio de uso de protección colectiva prevista, por el de equipos de protección individual, ni a nuestros trabajadores ni a los dependientes de las diversas subcontratas o a los trabajadores autónomos.

- Los elementos de protección colectiva serán revisados periódicamente y se adscribirá un equipo de trabajo a tiempo parcial para arreglo y reposición de los mismos.

**VALLAS DE CIERRE.**

La protección de todo el recinto de la obra se realizará mediante el vallado definitivo que se ejecutará al principio de la obra.

**SEÑALES DE CIRCULACION**

Cumplirán lo previsto en el artículo 701 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75, BOE 07/08/1976) y se atenderán a lo indicado en la norma 8-3-I-C. Señalización de obras (Orden 31/08/1987, BOE 18/11/1987).

**SEÑALES DE SEGURIDAD**

Se proveerán y colocarán de acuerdo con el Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, por el que se aprueba la norma sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE 23/04/1997).

**4.3 Condiciones técnicas de la maquinaria.**

La maquinaria dispondrá de todos los accesorios de prevención establecidos, serán manejados por personal especializado, se mantendrán en buen uso, para lo cual se someterán a revisiones periódicas y en caso de averías o mal funcionamiento se paralizarán hasta su reparación. Los elementos de protección, tanto personales como colectivos deberán ser revisados periódicamente para que puedan cumplir eficazmente su función.

Toda la maquinaria de elevación de acuerdo con el Art. 103 de la O.G.S.H.T. estará sometida a un seguro de mantenimiento cuyo control se llevará a través del libro de mantenimiento.

En el resto de la maquinaria, se llevará el mismo control sobre homologación, inspecciones técnicas (ITV), etc.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

Además de las prescripciones particulares de este pliego se cumplirá en cada caso lo especificado en la vigente O.G.S.H.T. y O.L.C.V.C., Reglamento de Seguridad en las Máquinas, etc.

Para lo anteriormente expuesto, se insiste de forma general en los aspectos siguientes, referentes a características, forma de empleo y mantenimiento.

Las máquinas con ubicación fija en obra, tales como grúas torres y hormigonera serán las instaladas por personal competente y debidamente autorizado.

El mantenimiento y reparación de estas máquinas quedará, asimismo, a cargo de tal personal, el cual seguirá siempre las instrucciones señaladas por el fabricante de las máquinas.

Las operaciones de instalación y mantenimiento deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas con profundidad por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.

Especial atención requerirá la instalación de las grúas torre, cuyo montaje se realizará por personal autorizado, quien emitirá el correspondiente certificado de "puesta en marcha de la grúa" siéndoles de aplicación la Orden de 28 de junio de 1.988 o Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de aparatos elevadores, referente a grúas torre para obras.

Las máquinas con ubicación variable, tales como circular, vibrador, soldadura, etc. deberán ser revisadas por personal experto antes de su uso en obra, quedando a cargo del Servicio de Prevención la realización del mantenimiento de las máquinas según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra deberá estar debidamente autorizado para ello, proporcionándosele las instrucciones concretas de uso.

Las máquinas herramientas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.

Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras anti atrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, etc.)

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

Las carcasas protectoras de seguridad a utilizar, permitirán la visión del objeto protegido (tambores de enrollamiento, por ejemplo)

Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.

Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.

Los engranajes de cualquier tipo de accionamiento mecánico, eléctrico o manual estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.

Los tornillos sin fin accionados mecánica o eléctricamente, estarán revestidos por carcasas protectoras antiatrapamientos.

Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.

Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".

La misma persona que instale el letrero de aviso de "máquina averiada, ..." será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones a puestas en servicios fuera de control.

Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado en la máquina objeto de reparación.

En las máquinas hidráulicas nunca se alterarán los valores de regulación de presión indicados, así como tampoco los precintos de control.

Como precaución adicional, para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

Para el caso de corte o suministro de energía, se recomienda la protección de las máquinas con un dispositivo automático de desconexión, de forma que, al restituirse el suministro, el rearme de la máquina sea necesario, para su puesta en servicio.

Sólo el personal autorizado con documentación escrita específica, será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.

Los peldaños y escaleras se habrán de conservar en buenas condiciones.

Usar una boquilla de conexión automática para inflar los neumáticos y colocarse detrás de éstos cuando los esté inflando.

Se prohíbe entrar en la cabina a otra persona que no sea el maquinista, mientras se esté trabajando.

No abandonar la máquina cargada, ni con el motor en marcha ni con la cuchara subida. Cuando existan líneas eléctricas áreas en las proximidades de la zona de trabajo, el maquinista mantendrá constante atención para guardar en todo momento la distancia mínima de seguridad requerida.

#### **4.4 Condiciones técnicas de la instalación eléctrica**

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los Planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Norma UNE 21.027.

Todas las líneas estarán formadas por cables unipolares con conductores de cobre y aislados con goma o policloruro de vinilo, para una tensión nominal de 1.000 voltios.

La distribución de cada una de las líneas, así como su longitud, secciones de las fases y el neutro son los indicados en el apartado correspondiente a planos.

Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.

Los conductores de protección serán de cobre electrolítico y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por las mismas canalizaciones que estos. Sus secciones mínimas se establecerán de acuerdo con la tabla V de la Instrucción MI.BT 017, en función de las secciones de los conductores de fase de la instalación. Los tubos constituidos de P.V.C. o polietileno, deberán soportar sin deformación alguna, una temperatura de 60° C.

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento, a saber:  
Azul claro: para el conductor neutro.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

Amarillo/Verde: para el conductor de tierra y protección.

Marrón/Negro/Gris: para los conductores activos o de fase.

En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobrecargas (sobrecarga y corte circuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.

Dichos dispositivos se instalarán en los orígenes de los circuitos así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.

Los aparatos a instalar son los siguientes:

- Un interruptor general automático magnetotérmico de corte omnipolar que permita su accionamiento manual, para cada servicio.
- Dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos. Estos dispositivos son interruptores automáticos magnetotérmicos, de corte omnipolar, con curva térmica de corte. La capacidad de corte de estos interruptores será inferior a la intensidad de corto circuitos que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos de los circuitos interiores tendrán los polos que correspondan al número de fases del circuito que protegen y sus características de interrupción estarán de acuerdo con las intensidades máximas admisibles en los conductores del circuito que protegen.

Dispositivos de protección contra contactos indirectos que al haberse optado por sistema de la clase B, son los interruptores diferenciales sensibles a la intensidad de defecto. Estos dispositivos se complementarán con la unión a una misma toma de tierra de todas las masas metálicas accesibles. Los interruptores diferenciales se instalan entre el interruptor general de cada servicio y los dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos, a fin de que estén protegidos por estos dispositivos.

En los interruptores de los distintos cuadros, se colocarán placas indicadoras de los circuitos a que pertenecen, así como dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y la alimentación directa a los receptores.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

#### 4.5 Normas para el manejo de herramientas eléctricas

Todas las máquinas y herramientas eléctricas que no posean doble aislamiento, deberán estar conectadas a tierra.

El circuito al cual se conecten, debe estar protegido por un interruptor diferencial de 0,03 amperios de sensibilidad.

Los cables eléctricos, conexiones, etc. deberán estar en perfecto estado, siendo conveniente revisarlos con frecuencia.

Cuando se cambien útiles, se hagan ajustes o se efectúen reparaciones, se deben desconectar del circuito eléctrico, para que no haya posibilidad de ponerlas en marcha involuntariamente.

Si se necesita usar cables de extensión se debe hacer las conexiones empezando en la herramienta y siguiendo hacia la toma de corriente.

Cuando se usen herramientas eléctricas en zonas mojadas, se deben utilizar con el grado de protección que se especifica en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Nunca se deben dejar funcionando las herramientas eléctricas portátiles, cuando no se están utilizando. Al apoyarlas sobre el suelo, andamios, etc., deben desconectarse.

Las herramientas eléctricas (taladro, rotaflex, etc.) no se deben llevar colgando agarradas del cable.

Cuando se pase una herramienta eléctrica portátil de un operario a otro, se debe hacer siempre a máquina parada y a ser posible dejarla en el suelo para que el otro la coja y no mano a mano, por el peligro de una posible puesta en marcha involuntaria.

#### 4.6 Normas para el manejo de herramientas de mano

Mantener las herramientas en buen estado de conservación.

Cuando no se usan, tenerlas recogidas en cajas o cinturones porta-herramientas.

No dejarlas tiradas por el suelo, en escaleras, bordes de forjados o andamios, etc.

Usar cada herramienta únicamente para el tipo de trabajo para el cual está diseñada. No utilice la llave inglesa como martillo, el destornillador como cincel o la lima como palanca, pues hará el trabajo innecesariamente peligroso.

Los mangos de las herramientas deben ajustar perfectamente y no estar rajados.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

Las herramientas de corte deben mantenerse perfectamente afiladas.

#### **4.7 Normas para el izado, desplazamiento y colocación de cargas**

Una vez enganchada la carga tensar los cables elevando ligeramente la misma y permitiendo que adquiera su posición de equilibrio.

Si la carga está mal amarrada o mal equilibrada se debe volver a depositar sobre el suelo y volverla a amarrar bien.

No hay que sujetar nunca los cables en el momento de ponerlos en tensión, con el fin de evitar que las manos queden cogidas entre la carga y los cables.

Durante el izado de la carga solamente se debe hacer esta operación sin pretender a la vez desplazarla. Hay que asegurarse de que no golpeará con ningún obstáculo.

El desplazamiento debe realizarse cuando la carga se encuentre lo bastante alta como para no encontrar obstáculos.

Si el recorrido es bastante grande, debe realizarse el transporte a poca altura y a marcha moderada.

Durante el recorrido el gruista debe tener constantemente ante la vista la carga, y si esto no fuera posible, contará con la ayuda de un señalista.

Para colocar la carga en el punto necesario primero hay que bajarla a ras de suelo y, cuando ha quedado inmobilizada, depositarla. No se debe balancear la carga para depositarla más lejos.

La carga hay que depositarla sobre calzos en lugares sólidos evitándose tapas de arquetas.

Se debe tener cuidado de no aprisionar los cables al depositar la carga.

Antes de aflojar totalmente los cables hay que comprobar la estabilidad de la carga en el suelo, aflojando un poco los cables.

#### **4.8 Normas técnicas a cumplir por los medios auxiliares y su mantenimiento**

##### **Previsiones en los medios auxiliares**

Los medios auxiliares de obra corresponden a la ejecución y no a las medidas y equipos de seguridad, si bien deben cumplir adecuadamente las funciones de seguridad.

##### **Andamios y plataformas en general**

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

Todos los andamios deben estar aprobados por la Dirección Técnica de Obra. Antes de su primera utilización, el jefe o Encargado de las obras someterá el andamiaje a una prueba de plena carga, posterior a efectuar un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen.

Diariamente y antes de comenzar los trabajos, el encargado de los tajos deberá realizar una inspección ocular de los distintos elementos que puedan dar origen a accidentes, tales como apoyos, plataformas de trabajo, barandillas y en general todos los elementos sometidos a esfuerzo.

En todo momento se mantendrá acotada la zona inferior a la que se realizan los trabajos, y si eso no fuera suficiente, para evitar daños a terceros, se mantendrá una persona como vigilante.

Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.

Las plataformas de trabajo ubicadas a 2 o más metros de altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapié.

Andamios tubulares

Los apoyos en el suelo se realizarán sobre zonas que no ofrezcan puntos débiles, por lo que es preferible usar durmientes de madera o bases de hormigón que repartan las cargas sobre una mayor superficie y ayuden a mantener la horizontalidad de la plataforma de trabajo.

Se dispondrán varios puntos de anclaje distribuidos por cada cuerpo de andamio y cada planta de la obra, para evitar vuelcos, a partir de los 5 m. de altura.

Todos los cuerpos del conjunto deberán disponer de arriostramientos del tipo de "Cruces de San Andrés". Este arriostramiento no se puede considerar una protección para la plataforma de trabajo.

Durante el montaje, se vigilará el grado de apriete de cada abrazadera para que sea el idóneo, evitando tanto que no sea suficiente y pueda soltarse, como que sea excesivo y pueda partirse.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

Los trabajos de montaje y desmontaje, se realizarán con cinturones de seguridad y dispositivos anti-caída, y por los operarios especialistas de la casa suministradora de los andamios.

Plataformas de trabajo en andamios tubulares

El ancho mínimo será de 60 cm. Los elementos que la compongan se fijarán, a la estructura portante, demodo que no puedan darse basculamientos u otros movimientos peligrosos.

Su perímetro se protegerá mediante barandillas resistentes de 90 cm. de altura. con rodapiés de 20 cm. de altura para evitar posibles caídas de materiales, así como con otra barra o listón intermedio que cubra el hueco que queda entre ambas.

Si la plataforma se realiza con madera, será sana, sin nudos ni grietas que puedan dar lugar a roturas, siendo el espesor mínimo de 5 cm.

Si son metálicas deberán tener una resistencia suficiente al esfuerzo a que van a ser sometidas.

Se cargarán, únicamente, los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

Los accesos a la plataforma de trabajo se realizarán mediante escalera adosada o integrada, no debiendo utilizarse para este fin los travesaños laterales de la estructura del andamiaje, los cuales sirven únicamente para montaje del andamio.

Andamios de borriquetas

Este tipo de andamios y plataformas deberán reunir las mejores condiciones de apoyo y estabilidad, e irán arriostrados de manera eficaz de forma que eviten basculamientos, el piso será resistente y sin desniveles peligrosos.

Hasta 3 m. de altura podrán emplearse sin arriostramiento.

Cuando se empleen en lugares con riesgo de caída desde más de 2 m. de altura o se utilicen para trabajos en techos, se dispondrán barandillas resistentes de 90 c. de altura (sobre el nivel de la citada plataforma de trabajo) y rodapiés de 20 cm.

Esta protección se fijará en todos los casos en que el andamio esté situado en la inmediata proximidad de un hueco abierto (balcones, ventanas, huecos de escalera, plataformas abiertas) o bien se colocarán en dichos huecos barandillas de protección

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

No se utilizarán ladrillos ni otro tipo de materiales quebradizos para calzar los andamios, debiendo hacerlo, cuando sea necesario, con tacos de madera convenientemente sujetos.

Plataformas de trabajo sobre las borriquetas

Se realizarán con madera sana, sin nudos y grietas que puedan ser origen de roturas.

El espesor mínimo de los tablones será de 5 cm.

El ancho mínimo del conjunto será de 60 cm.

Los tablones se colocarán y atarán de manera que no puedan darse basculamientos u otros movimientos peligrosos.

Los tablones, en su apoyo sobre las borriquetas, no presentarán más voladizo que el necesario para atarlos.

Se cargarán únicamente los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

**Equipo de soldadura eléctrica**

Dispondrá de puesta a tierra correcta de la máquina y del conductor activo que se conecta a la pieza a soldar.

Las mangueras o conductores serán de una sola pieza sin empalmes y en perfecto estado de conservación por casa especializada.

La máquina estará en perfectas condiciones con la carcasa cerrada.

El empleo de este equipo estará reservado a personal cualificado.

**Equipo de soldadura oxiacetilénica**

El equipo de soldadura oxiacetilénica estará compuesto de carro portabotellas, soplete, válvulas anti retroceso, mangueras roja y azul para acetileno y oxígeno respectivamente en buen estado, sujetas con abrazaderas, manorreductores, manómetros de alta y de baja, válvula de membrana en la salida del manorreductor y llave de corte.

**Ganchos de suspensión de cargas**

Los ganchos de suspensión de cargas serán de forma y naturaleza tales que se imposibilite la caída fortuita de las cargas suspendidas para lo que se les dotará de pestillo de seguridad y el factor de seguridad, referente a la carga máxima a izar cumplirá, como mínimo, el Art. 107 de la vigente O.G.S.H.T. y el Real Decreto 1513/1991, de 11 de octubre, que establece las exigencias sobre los certificados y las marcas de cables, cadenas y ganchos.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

### **Escaleras portátiles**

Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidación que la preserven de las agresiones de la intemperie.

Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

### **Escaleras de mano**

Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.

Está prohibido el acceso a lugares de altura igual o superior a 7 m. mediante el uso de escaleras de mano sin largueros reforzados en el centro, contra escalamientos.

Las escaleras de mano, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.

Las escaleras de mano, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.

Las escaleras de mano sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco, al extremo superior del larguero.

Las escaleras de mano se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.

## **4.9 Normas técnicas a cumplir por las instalaciones provisionales de obra**

### **Instalación eléctrica provisional de obra**

Esta instalación cumplirá lo establecido en el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión" y concretamente en las instrucciones: MI BT 027, en su apartado "Instalaciones en locales mojados", MI BT 028 en el apartado "Instalaciones temporales. Obras", MI BT 021 "Protección contra contactos indirectos: Separación de circuitos y Empleo de pequeñas tensiones de seguridad", MI BT 020 "Protección de las instalaciones" y MI BT 039 "Puestas a tierra" en las que se dice que:

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

- Las instalaciones a la intemperie son consideradas como locales o emplazamientos mojados.
- Las canalizaciones serán estancas y para terminales, empalmes y conexiones se usarán sistemas y dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua.
- Los aparatos de mando, protección y tomas de corriente serán del tipo protegido contra las proyecciones de agua, o bien, se instalarán en el interior de cajas que les proporcionen una protección equivalente.
- Se instalará un dispositivo de protección en el origen de cada circuito.
- Queda prohibida la utilización de aparatos móviles o portátiles, excepto cuando se utilice como sistema de protección la separación de circuitos o el empleo de pequeñas tensiones de seguridad (24 voltios).

Los receptores de alumbrado tendrán sus piezas metálicas bajo tensión, protegidas contra las proyecciones de agua. La cubierta de los portalámparas será en su totalidad de materia aislante hidrófuga, salvo cuando se instalen en el interior de cubiertas estancas destinadas a los receptores de alumbrado, lo que deberá hacerse siempre que éstas se coloquen en un lugar fácilmente accesible (esto no rige cuando los receptores de alumbrado están alimentados a 24 voltios).

Los conductores aislados utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones exteriores serán de 1.000 voltios de tensión nominal, como mínimo, y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible aislados con elastómeros o plástico de 440 voltios, como mínimo, de tensión nominal.

#### Contador. Caja general de protección. Acometida

La compañía suministradora exige un módulo normalizado para la ubicación de los contadores y de la caja general de protección con sus cartuchos fusibles. Su grado de protección será tipo intemperie IP.55.

La acometida se realizará grapada a las fachadas próximas o mediante postes de sujeción. Los conductores serán de 1.000V. de tensión nominal. Se debe respetar una altura mínima al suelo de 2,5 m. y, en recorridos por debajo de esta altura, se asegurará una protección mecánica de IP.55.7

#### Cuadro general

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

De la caja general de protección se realiza la derivación al equipo de medida y al cuadro general de mando y protección. Dicha derivación será, como todas las utilizadas para instalaciones exteriores de 1.000V. de tensión nominal. En instalaciones interiores podrán ser de 440 V. como mínimo de tensión nominal.

El cuadro general de mando y protección será de tipo estanco, con un grado de protección mínimo IP.55.7., contra chorro de agua y polvo. Si es metálico estará debidamente conectado a tierra. Los elementos que se instalan adosados a la superficie del cuadro (tomas de corriente, mando de accionamiento, etc) tendrán el mismo tipo de aislamiento y grado de protección.

Dentro del cuadro se instalarán, como mínimo, los siguientes elementos:

- Interruptor automático de corte omnipolar, accesible desde el exterior del cuadro, sin tener que abrir la tapa, que corte la corriente eléctrica a la totalidad de la obra.
- Interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad para la instalación de fuerza.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos en los diferentes circuitos de fuerza.
- Interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad para la instalación de alumbrado.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos en los diferentes circuitos de alumbrado.
- Salidas para tomas de corriente y cuadros secundarios con sus correspondientes protecciones.
- Transformador de seguridad con salida a 24 V.
- Salida de enlace con toma de tierra.

Los cuadros se mantendrán siempre con la puerta cerrada y la llave estará en posesión de una persona responsable.

Aunque, como hemos dicho antes, están preparados para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras de protección adicional.

En las puertas se colocarán señales normalizadas de "riesgo eléctrico".

Los tableros portantes de las bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares, deberán fijarse de manera eficaz a elementos rígidos de la edificación, que impidan el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

El acceso al cuadro eléctrico deberá mantenerse despejado y limpio de materiales, barro, etc, en previsión de facilitar cualquier maniobra en caso de emergencia.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

Las tomas de corriente serán estancas y adecuadas para el uso a la intemperie. Su grado de protección corresponderá a IP.44.7. Se ubicarán preferentemente en los laterales del cuadro para facilitar que éste pueda permanecer cerrado.

La tensión estará siempre en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar contactos eléctricos directos.

Los interruptores, en general, de la instalación serán tipo intemperie.

Se comprobará diariamente el buen estado de los interruptores diferenciales accionando el pulsador de prueba.

#### Cuadros secundarios

Los diferentes cuadros secundarios que se puedan utilizar en la obra cumplirán los mismos requisitos que el cuadro general.

Deberán contener el interruptor general automático de corte omnipolar, los diferenciales de fuerza y alumbrado y los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos (magnetotérmicos).

Los cuadros secundarios de distribución serán de las mismas características que los cuadros generales, pero si se instalan en interiores o locales secos, su grado de protección será de IP.543.

#### Conductores

El grado de protección para los conductores será IP.44 para ambientes húmedos y polvorientos. No se colocarán por el suelo en zonas de paso de vehículos y acopio de cargas; en caso de no poder evitar que discurran por esas zonas se dispondrán elevados y fuera del alcance de los vehículos que por allí deban circular o enterrados y protegidos por una canalización resistente y debidamente señalizada.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra se efectuará enterrado. Se señalará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tabloncillos. La profundidad mínima de la zanja será de 40 cm. y el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.

Asimismo, deberán colocarse elevados si hay zonas encharcadas.

Sus extremos estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión y se prohíbe conectar directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

En caso de tener que realizar empalmes, éstos se realizarán por personas especializadas, y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

Siempre se colocarán elevados prohibiéndose mantenerlos en el suelo.

Un cable deteriorado no debe forrarse con esparadrapo, cinta aislante ni plástica, sino con la autovulcanizante, cuyo poder de aislamiento es muy superior a las anteriores, y de cualquier modo, las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

Los cables para conexión a las tomas de corriente de las diferentes máquinas, llevarán además de los hilos de alimentación eléctrica correspondientes, uno más para la conexión a tierra en el enchufe.

El trazado de las mangueras de suministro eléctrico a las plantas será colgado a una altura sobre el pavimento de unos 2 m. para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo.

Las mangueras de alargadera, por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Las clavijas para la toma de corriente del conjunto de las instalaciones provisionales interiores deben ser las mismas en el conjunto de la obra. La elección debe ser efectuada en el comienzo de la obra y puesta en conocimiento de todas las empresas a las cuales se les debe prohibir introducir en la obra clavijas de otro standard no compatibles.

#### Puesta a tierra

Consiste en unir a la masa terrestre un punto de una instalación eléctrica de baja resistencia.

La toma de tierra de la instalación estará constituida por:

Punto de puesta a tierra, constituido por un dispositivo desconexión (regleta, borne) que permite la unión entre los conductores de la línea de enlace y principal de tierra.

Línea de enlace con tierra formado por los conductores que unen el electrodo con el punto de puesta a tierra, con sección mínima de 35 mm<sup>2</sup>.

Electrodo, masa metálica permanentemente en buen contacto con el terreno. Pueden ser:

- Placas enterradas de cobre con espesor mínimo de 2 mm. o de hierro de 2,5 mm., siendo la superficie útil mayor que 0,5 m<sup>2</sup>.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

- Picas verticales de tubo de acero recubierto de cobre o cromo de 25 mm. de diámetro o perfiles de acero dulce de 60 mm. de lado y barras de cobre de 15 mm. Las longitudes mínimas no serán menores de 2 m.
- Conductores enterrados horizontalmente, de cobre desnudo, de 35 mm<sup>2</sup> de sección, pletinas de cobre de 35mm. y 2mm. de espesor o cables de acero galvanizado de 95 mm<sup>2</sup>.

Toda máquina utilizada en la obra con alimentación eléctrica que trabaje a tensiones superiores a 24V. y no posea doble aislamiento, deberá estar dotada de puesta a tierra, con resistencia adecuada; esta adecuación estará en función de la sensibilidad del interruptor diferencial, cuya relación será:

I.Diferencial de 30mA - Resistencia a tierra máxima 800

I.Diferencial de 300mA - Resistencia a tierra máxima 80

Las casetas metálicas de obra que dispongan de instalación eléctrica estarán conectadas a tierra.

Los conductores para puesta a tierra irán directamente de la máquina al electrodo, sin interposición de fusibles ni dispositivos de corte alguno.

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad, la puesta a tierra será medida y comprobada por personal especializado antes de la puesta en servicio del cuadro general de distribución a la obra.

Periódicamente, como mucho una vez al año, se comprobará resistencia de tierra, reparando inmediatamente los defectos que se encuentren.

#### Alumbrado

La instalación de alumbrado que se emplea en la obra, una vez que se comienzan los cerramientos y en los sótanos, deberá conseguir un nivel mínimo de intensidad de iluminación comprendido entre 25 y 50 lux, dependiendo que sean vías de circulación de uso habitual o no.

Los puntos fijos de alumbrado se situarán en superficies firmes.

Las lámparas de incandescencia irán protegidas mediante pantallas de protección.

En general, los puntos de luz que estén a la intemperie estarán protegidos contra chorro de agua y su correspondiente grado de protección IP.55.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

El alumbrado portátil estará alimentado mediante transformador de seguridad a la tensión de 24 voltios. No se emplearán casquillos metálicos y la lámpara estará protegida contra golpes con un grado de protección mínimo correspondiente a la cifra 3.

Tendrán mango aislante (caucho o plástico). La conexión no será desmontable. El casquillo será inaccesible y montado sobre soporte aislante.

El plafón será estanco y resistente a los choques térmicos.

#### Herramientas portátiles

Siempre que se trabaje en ambientes húmedos serán de clase II (doble aislamiento 1) o clase III (se alimentan a tensiones de seguridad). Como protección adicional estarán protegidas mediante interruptores diferenciales de alta sensibilidad (30 mA).

#### Resto de maquinaria de obra

Su grado de protección será el exigido para trabajos a la intemperie.

Teniendo en cuenta que la tensión de alimentación es mayor que 50 voltios y que son de clase 0 y I, deberán estar conectados a la red de puesta a tierra. Esta debe tener baja resistencia óhmica (80), teniendo en cuenta que el diferencial al que están conectados es de media sensibilidad (300 mA)

#### Protección contra incendios

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas,

cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (encofrados de madera, carburante para la maquinaria, pinturas, etc.) puesto que el comburente (oxígeno), está presente en todos los casos.

Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional así como el correcto acopio de sustancias combustibles a lo largo de la ejecución de la obra.

#### Almacenamiento y señalización de productos

Los productos, tales como disolventes, pinturas, barnices adhesivos, etc., y otros productos de riesgo se almacenarán en lugares ventilados con los envases cerrados debidamente en locales limpios, alejados de focos de ignición y debidamente señalizados. El carácter

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

específico y la toxicidad de cada producto peligroso estará indicado por la señal de peligro característica.

**4.10 Prevención de riesgos higiénicos**

Ruido

Cuando los Niveles Diarios Equivalentes de ruido, o el Nivel de Pico, superen lo establecido en el R.D. 1316/1.989 del 27 de Octubre (sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo) se dotará a los operarios de protectores auditivos debidamente homologados y acordes con la frecuencia del ruido a atenuar.

Por encima de los 80 dBA de ruido, se proveerá a los operarios afectados de protectores auditivos.

Por encima de los 90 dBA (de nivel diario equivalente) o 140 dB de nivel de Pico será obligatorio el uso de protectores auditivos por todo el personal afectado.

Polvo

Se establecen como valores de referencia los Valores Limites Umbrales (TLV) establecidos con criterio higiénico.

Cuando el TLV (como concentración media ponderada en el tiempo o como valor máximo de corta duración) supere la concentración máxima permitida se deberá dotar a los trabajadores expuestos de las correspondientes mascarillas.

Se cumplirá lo preceptuado en el Art. 150 de la O.G.S.H.T.

Iluminación

Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.

Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo serán los establecidos en la siguiente tabla:

Zona o parte del lugar de trabajo Nivel mínimo de iluminación (lux)

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp	 <b>TEXLA</b> renovables	 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	23 de agosto de 2018	
	V.04	

Zonas donde se ejecuten tareas con:

1º Bajas exigencias visuales .....	100
2º Exigencias visuales moderadas .....	200
3º Exigencias visuales altas .....	500
4º Exigencias visuales muy altas .....	1000
Áreas o locales de uso ocasional .....	50
Áreas o locales de uso habitual .....	100
Vías de circulación de uso ocasional .....	25
Vías de circulación de uso habitual .....	50

Así como lo especificado en el Anexo IV "Iluminación de los lugares de trabajo" del RD 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo y resto de la legislación vigente.

#### **4.11 Normas para la certificación de elementos de seguridad y salud.**

Junto a la certificación de ejecución se extenderá la valoración de las partidas que, en material de Seguridad, se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme a este Estudio y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad. Esta valoración será aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la Propiedad.

Una vez al mes, la empresa constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de seguridad y salud, se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme al Plan de Seguridad y Salud de acuerdo con los precios contratados por la propiedad: esta valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la Propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra. Se tendrán en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del Plan de Seguridad y Salud, sólo las partidas que intervienen como medidas de seguridad y salud, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar.

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b></p>	<p>23 de agosto de 2018 V.04</p>	

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

Las certificaciones estarán valoradas de acuerdo con la forma de medir expuesta en el proyecto, bien sea, ud., ml., m<sup>2</sup>, o m<sup>3</sup>, de acuerdo con los precios descompuestos del Plan de Seguridad y Salud, aplicándose criterios coherentes de medición y valoración, en el caso de establecerse precios contradictorios.

## **5 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.**

El/los Contratista/s está/n obligado/s a redactar un Plan/es de Seguridad y Salud, adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución.

Este Plan de Seguridad y Salud deberá contar con la aprobación expresa del Coordinador de seguridad y salud en ejecución de la obra, a quien se presentará antes de la iniciación de los trabajos.

Una copia del Plan deberá entregarse al Servicio de Prevención y Empresas subcontratistas.

## PLANOS Y CROQUIS

### 1 Señalización I

#### PROHIBIDO



PROHIBIDO FUMAR



PROHIBIDO APAGAR  
CON AGUA



PROHIBIDO ENCENDER  
FUEGO



AGUA NO POTABLE



PROHIBIDO A  
REACCIONES

#### OBLIGACION



USO OBLIGATORIO  
DE MASCARA



USO OBLIGATORIO  
DE CASCO PROTECCION



USO OBLIGATORIO  
DE GAFAS



USO OBLIGATORIO  
DE GUANTES



USO OBLIGATORIO  
DE BOTAS DE CALZAO

#### ADVERTENCIA DE PELIGRO



RIESGO DE INCENDIO  
MATERIAL COMBUSTIBLE



RIESGO DE EXPLOSION  
MATERIAL EXPLOSIVO



RIESGO DE  
RADIACION



RIESGO DE CARGAS  
SUSPENDIDAS



RIESGO DE  
INTOXICACION



RIESGO DE CORROSION



RIESGO ELECTRICO



RIESGO  
INDETERMINADO



RADIACIONES LASER

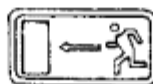


CARRILLAS DE  
VARIACION

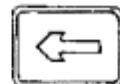
#### INFORMACION



EQUIPO DE PRIMEROS

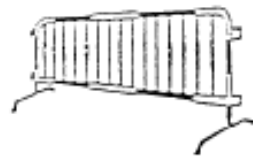


DIRECCION HACIA SALIDA



DIRECCION DE EMERGENCIA

## 2 Señalización II



VALLAS DESVIO TRAFICO

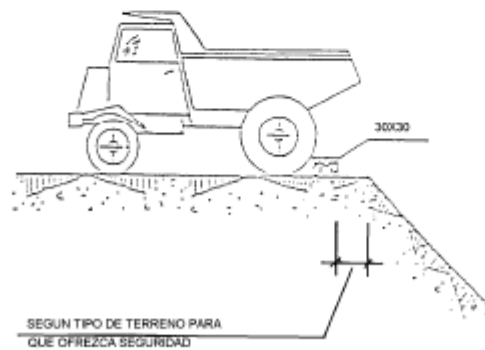
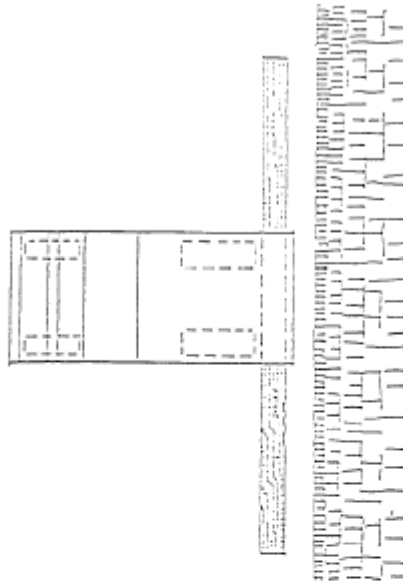


CINTA BALIZAMIENTO

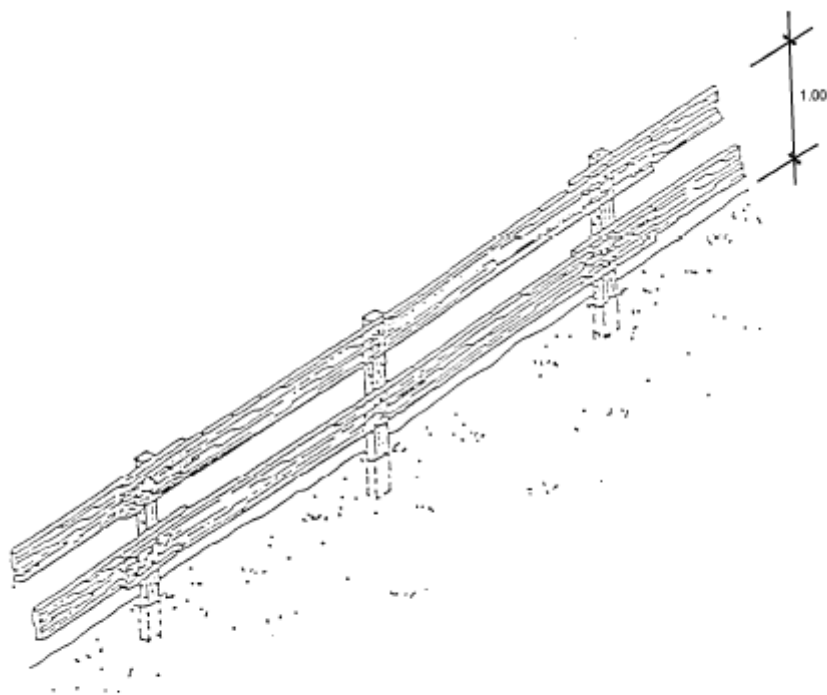


CORDON BALIZAMIENTO

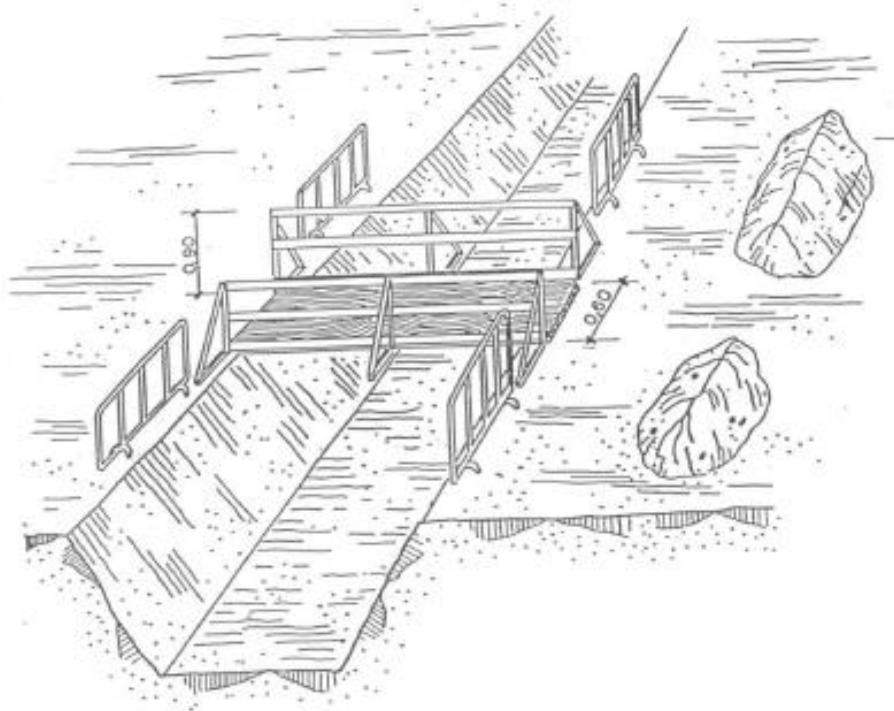
### 3 Tope de retroceso de vertido de tierras



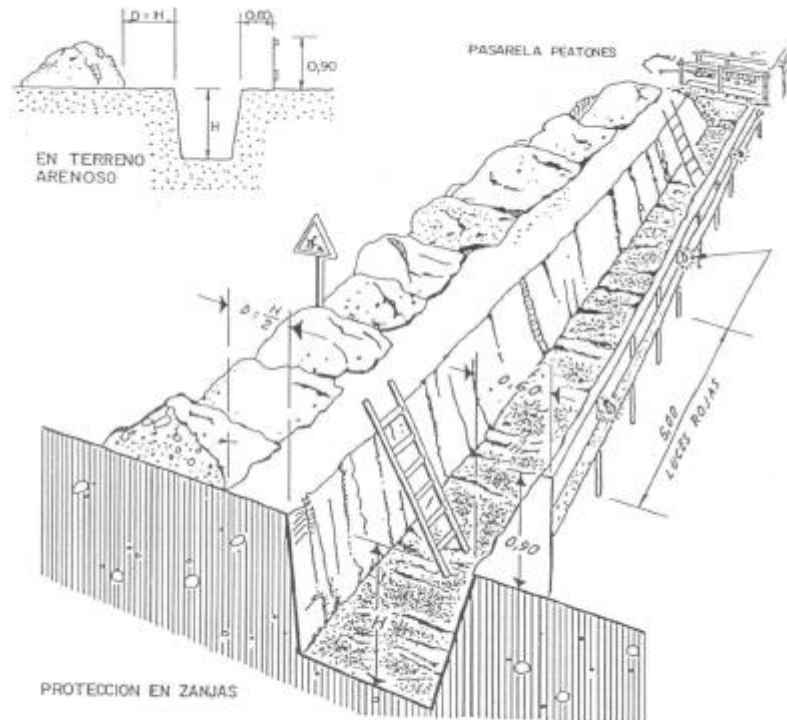
#### 4 Barandilla de protección



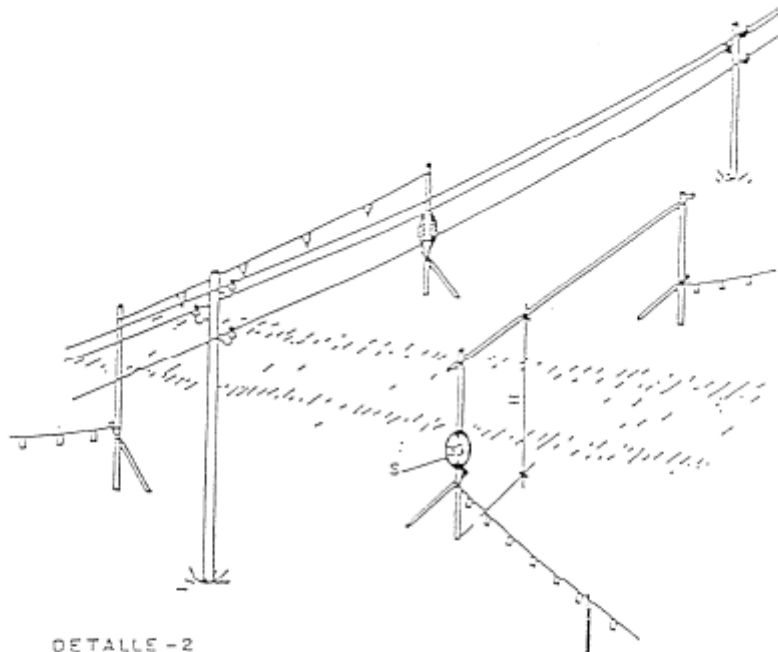
## 5 Protección en zanjas I



## 6 Protección en zanjas II

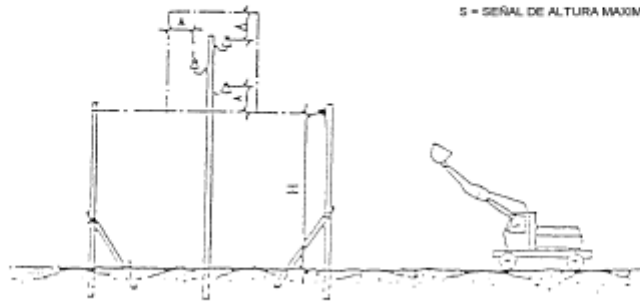


## 7 Pórtico de balizamiento en líneas eléctricas

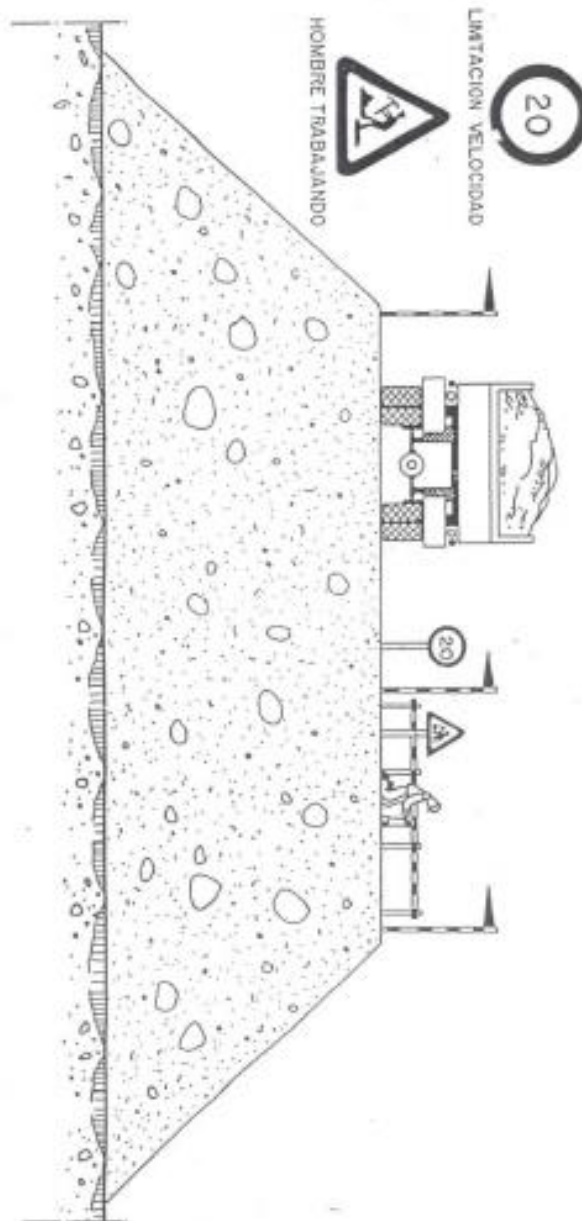


DETALLE - 2

H = PASO LIBRE  
S = SEÑAL DE ALTURA MÁXIMA



## 8 Terraplenes y rellenos



## 9 Código de señales para maniobras I

### CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

Si se quiere que no haya confusiones peligrosas cuando el maquinista o enganchador cambien de una máquina a otra y con mayor razón de un taller a otro, es necesario que todo el mundo hable el mismo idioma y mande con las mismas señales.

Nada mejor para ello que seguir los movimientos que para cada operación se insertan a continuación.

1 Levantar la carga



2 Levantar el aguilón o pluma



3 Levantar la carga lentamente



4 Levantar el aguilón o pluma lentamente



5 Levantar el aguilón o pluma y bajar la carga



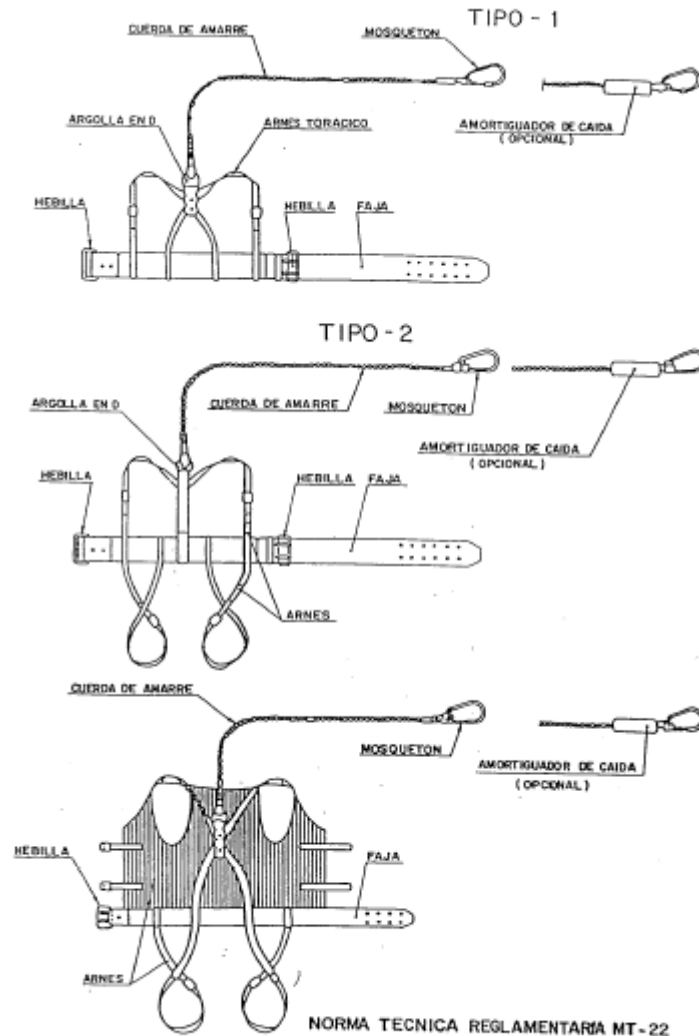
6 Bajar la carga



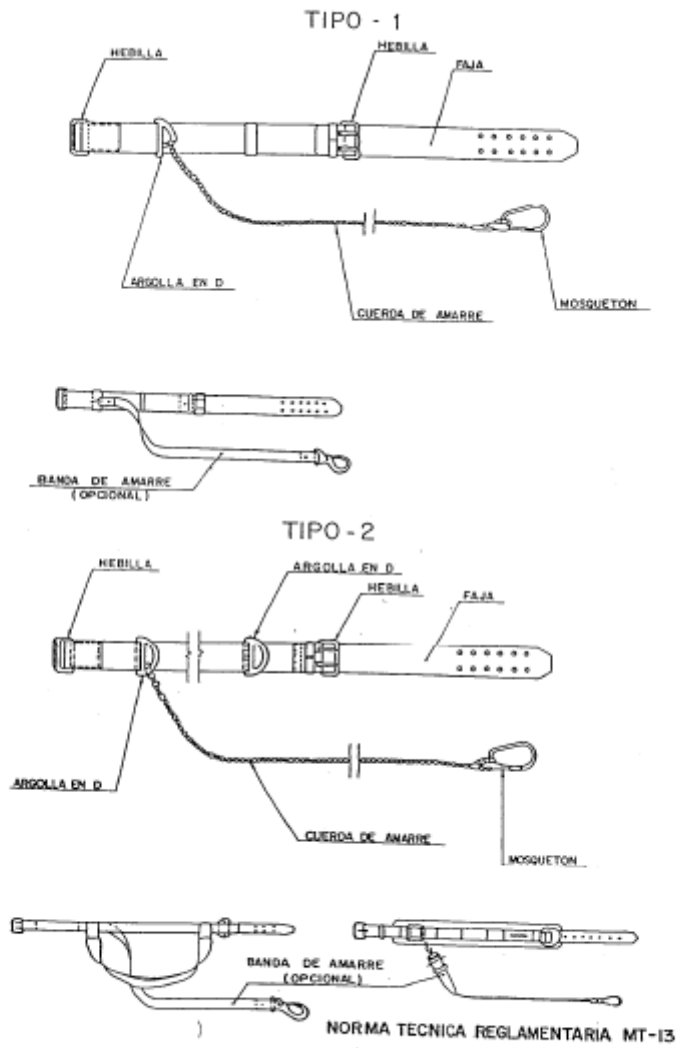
## 10 Código de señales para maniobras II



## 11 Equipos para trabajos en altura I

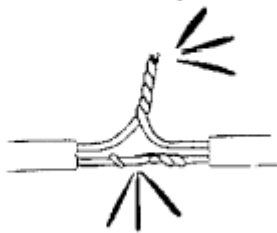
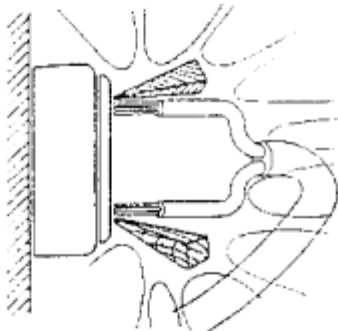
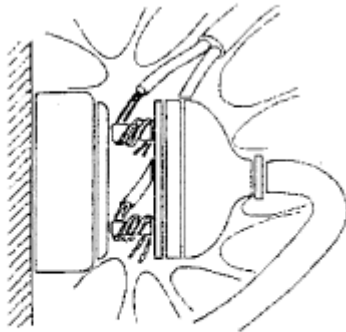


## 12 Equipos para trabajos en altura II

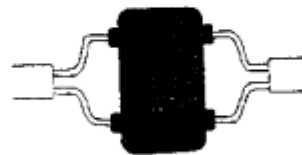
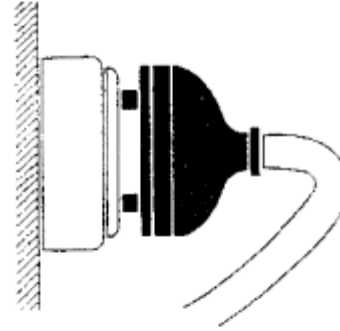
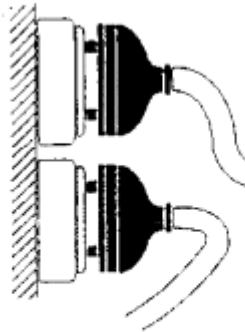


### 13 Riesgos eléctricos I

INCORRECTO

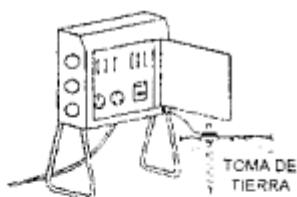
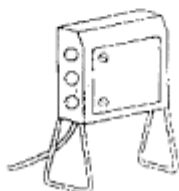
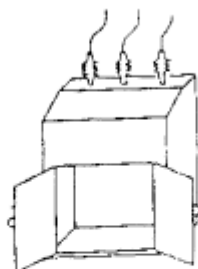


CORRECTO

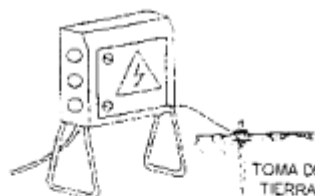
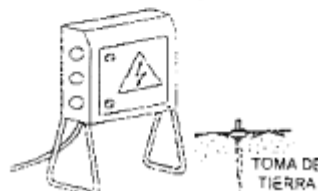
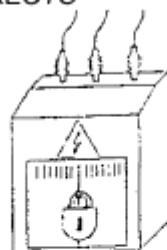


## 14 Riesgos eléctricos II

INCORRECTO



CORRECTO



### 15 Riesgos eléctricos III

INCORRECTO



CORRECTO

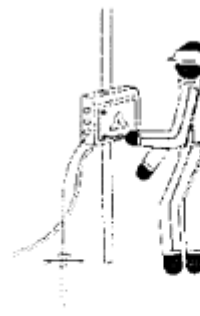
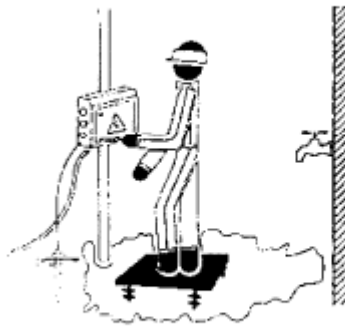


## 16 Riesgos eléctricos I Riesgos eléctricos IV

INCORRECTO

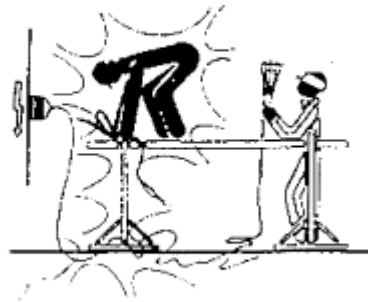


CORRECTO

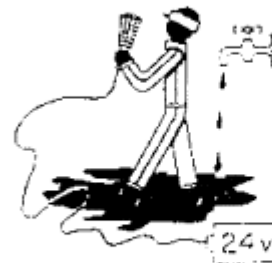
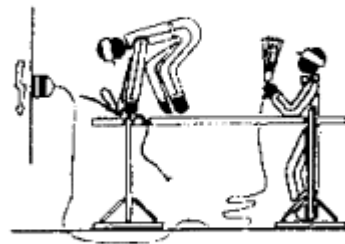


## 17 Riesgos eléctricos V

**INCORRECTO**

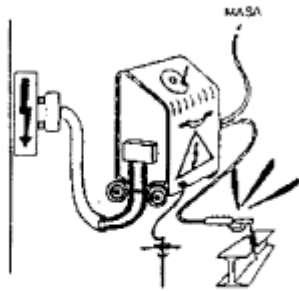


**CORRECTO**

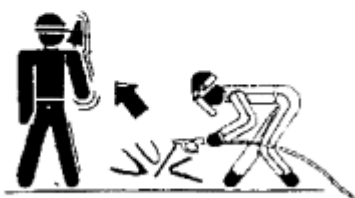
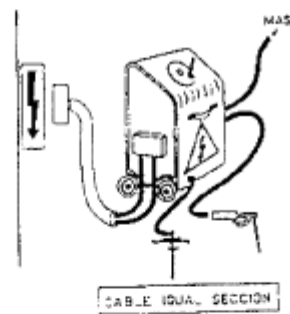
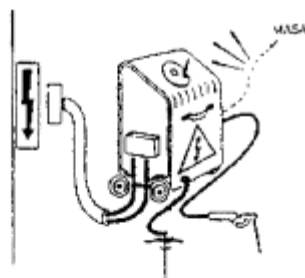
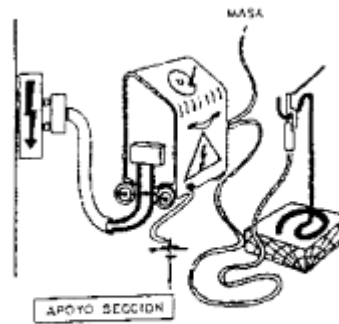


## 18 Trabajo de soldadura

INCORRECTO



CORRECTO



**ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

08 de mayo de 2018 29 de agosto de 2018

V02

**PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD**

**Planta Fotovoltaica Valle Inferior Solar 6 MWp**

<b>07.01</b>	Partida		Protecciones colectivas	<b>1,00</b>	<b>538,03</b>	<b>538,03</b>
<b>07.01.01</b>	Material	ud	Cuadro eléctrico conexión portatil	1,000	189,71	189,71
<b>07.01.02</b>	Material	m	Valla metálica abierta 2 m de alto	4,000	45,08	180,32
<b>07.01.03</b>	Material	u	Extintor 6 kg	4,000	42,00	168,00
<b>07.02</b>	Partida		Señalización	<b>1,00</b>	<b>241,13</b>	<b>241,13</b>
<b>07.02.01</b>	Material	ud	Cartel indicativo de riesgo 30x30 cm.	8,00	2,28	18,24
<b>07.02.02</b>	Material	m	Cinta de balizamiento dos colores	3.000,00	0,07	210,00
<b>07.02.03</b>	Material	u	Cartel anunciador con leyenda	1,000	12,89	12,89
<b>07.03</b>	Partida		Instalaciones provisionales	<b>1,00</b>	<b>1.663,44</b>	<b>1.663,44</b>
<b>07.03.01</b>	Material	mes	Alquiler caseta aseos y vestuario	8,000	150,25	1.202,00
<b>07.03.02</b>	Material	h	Limpieza caseta	64,00	7,21	461,44

**ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

08 de mayo de 2018 29 de agosto de 2018

V02

<b>07.04</b>	<b>Partida</b>		<b>Vigilancia de la salud y primeros auxilios</b>	1,00	96,14	96,14
<b>07.04.01</b>	Material		Botiquines urgencia p/brigada	2,00	30,05	60,10
<b>07.04.02</b>	Material		Reposición material sanitario de botiquín	4,00	9,01	36,04
<b>07.05</b>	<b>Partida</b>		<b>Protecciones individuales</b>	1,00	9.642,22	9.642,22
<b>07.05.01</b>	Material	u	Casco de seguridad	30,00	1,77	53,10
<b>07.05.02</b>	Material	u	Gafas contra impactos	20,00	5,11	102,20
<b>07.05.03</b>	Material	u	Protectores auditivos	10,00	7,51	75,10
<b>07.05.04</b>	Material	u	Guantes cuero	24,00	2,16	51,84
<b>07.05.05</b>	Material	u	Guantes cuero proteccion mecánica y termica	20,00	15,20	304,00
<b>07.05.06</b>	Material	u	Guante protección químico	8,00	0,95	7,60
<b>07.05.07</b>	Material	u	Guante aislante BT	8,00	22,47	179,76
<b>07.05.08</b>	Material	u	Botas seguridad	30,00	34,52	1.035,60
<b>07.05.09</b>	Material	u	Botas goma caña alta	30,00	64,68	1.940,40
<b>07.05.10</b>	Material	u	Ropa de trabajo alta visibilidad	30,00	11,90	357,00
<b>07.05.11</b>	Material	u	Traje impermeable alta visibilidad	30,00	21,18	635,40

**ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**



08 de mayo de 2018 29 de agosto de 2018

V02

<b>07.05.12</b>	Material	u	Cinturón de protección lumbar	10,00	4,49	44,90
<b>07.05.13</b>	Material	ud	Cinturón antivibratorio	8,00	13,22	105,76
<b>07.05.14</b>	Material	u	Arnés de seguridad y sistema de enganche línea de vida	12,00	102,71	1.232,52
<b>07.05.15</b>	Material	u	Equipo antiácido autovolcante	12,00	252,42	3.029,04
<b>07.05.16</b>	Material	u	Mandil de cuero para soldador	8,00	10,22	81,76
<b>07.05.17</b>	Material	u	Cinturón portaherramientas	16,00	21,34	341,44
<b>07.05.18</b>	Material	ud	Mascarilla antipolvo	24,00	2,70	64,80
<b>Total</b>				<b>1,00</b>	<b>9.642,22</b>	<b>9.642,22</b>

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp

**ANEJO 7: PERMISOS  
MEDIOAMBIENTALES Y OTRAS  
AUTORIZACIONES**

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>ANEJO 7: PERMISOS MEDIOAMBIENTALES Y OTRAS AUTORIZACIONES</b></p>	<p>8 de mayo de 2018 V.01</p>	

En la tramitación administrativa de la instalación fotovoltaica habrá que llevar a cabo la solicitud ante los diferentes organismos de cada uno de los permisos, autorizaciones o informes necesarios en cada momento. Estos son los que siguen:

- Solicitud del Punto de Acceso y Conexión a la Red de Transporte a la propietaria de las instalaciones donde se pretenda establecer el punto de conexión de la instalación en cuestión. En este caso, el órgano competente ante el que se ha solicitado dicho procedimiento ha sido Endesa.
- Solicitud del Certificado de Compatibilidad Urbanística ante el Ayuntamiento de Carmona, a través del que se obtiene la viabilidad urbanística de los terrenos elegidos para la actuación.
- Conforme a la LEY 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía (BOJA número 248, del 19 de diciembre de 2007) y al DECRETO 379/2009, de 1 de diciembre, sobre Estudio arqueológico previo documental y gráfico (BOJA número 244, del 16 de diciembre de 2009), se completarán los procedimientos administrativos previos para que dicha instalación sea autorizada.
- De acuerdo con la Ley de Gestión Integral de la Calidad Ambiental de Andalucía, Ley 7/2007 de 9 de julio, la instalación estaría incluida en el anexo III, actuación sometida a los instrumentos de prevención y control ambiental, categoría 2.6 BIS, AAU+ (Autorización Ambiental Unificada Abreviada), regulado conforme a lo establecido en la Ley 3/2014 de 1 de octubre, siendo dicho procedimiento llevado a cabo ante la Delegación Territorial de Medioambiente y Ordenación del Territorio.

Estos procedimientos serán vinculantes a la hora de proceder a la solicitud de la Autorización Administrativa y Aprobación del Proyecto en la Delegación Territorial de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la provincia en la que se vaya a tramitar la instalación.

Además, durante el procedimiento de Información Pública se remitirá Separata a los distintos organismos que puedan verse afectados por la actuación que se llevará a cabo en los terrenos elegidos, en este caso:



- Ayuntamiento de Carmona
- Endesa
- CHG
- Cultura
- Etc.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp

## **ANEJO 8: GESTIÓN DE RESIDUOS**

## Índice

1	Gestión de Residuos.....	3
1.1	Descripción general.....	3
1.2	Reglamentación y normativa aplicable.....	4
1.3	Estimación de cantidades de residuos.....	4
1.4	Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los RCD's que se generarán en obra.....	5
1.5	Elementos que componen la instalación a desmantelar.....	5
1.6	Procedimiento de ejecución del desmontaje .....	5
1.7	Tratamientos de los residuos.....	6
2	Valoración .....	6

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp	 <b>TEXLA</b> renovables	 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>ANEJO 8: GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	7 de mayo de 2018	
	V.01	

## 1 Gestión de Residuos

En el anejo correspondiente de Gestión de Residuos se recogen todos los aspectos relacionados con la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición (RCD) que afecten al presente proyecto, de acuerdo con el R.D. 105/2008 por el que se regulan los mismos.

En el estudio se realiza una estimación de los residuos que se prevé que se produzcan en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor.

En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

<b>Promotor</b>	Comunidad de Regantes del Valle Inferior del Guadalquivir
	Calle Trajano, 2, 41002 Sevilla
	G-41604117
<b>Sociedad Proyectista</b>	Texla Energías Renovables
	B-91578021
<b>Técnico Redactor</b>	Roland J. Bettscheider
	Nº Col. 10.020
<b>Productor de residuos</b>	Comunidad de Regantes del Valle Inferior del Guadalquivir

### 1.1 Descripción general

A tratarse de la construcción de una instalación fotovoltaica en suelo, los principales residuos son los envases (cartón, poliestireno expandido, flejes de acero) y palets (madera) de los módulos e inversores y desperdicios de cables (bobinas de madera, cubiertas, cobre).

Los apoyos de las estructuras serán hincados por martinetes sin provocar ningún tipo de residuo o contaminación.

No hay prevista ningún desmantelamiento o demolición en relación con la obra.

## 1.2 Reglamentación y normativa aplicable

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- R.D. 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- **R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Directiva 1999/31/CE relativa al Vertido de Residuos.
- Decreto 73/2012, de 22 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.
- R.D. 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de Residuos tóxicos y peligrosos.
- R.D. 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante R.D. 833/1988, de 20 de julio.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo. B.O.E. 16, 17.3.71.
- Ordenanza General de Seguridad y Salud en el trabajo, aprobado por R.D. 1.627/1997 de 24 de octubre.
- R.D. 1.627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

Y en general, todas aquellas instrucciones de buena práctica cuyo fin sea la del buen funcionamiento y de la seguridad.

## 1.3 Estimación de cantidades de residuos

			Entidades	Cartón	Fleje acero	Poliest. exp.	Pérdidas
<b>Módulos</b>	17.910 pza.	24 mód./palet	747 palets	3.735 m <sup>2</sup>	5.976 m	239 m <sup>3</sup>	
<b>Inversores</b>	2 pza.	0,25 inv./palet	8 palets	40 m <sup>2</sup>	64 m	3 m <sup>3</sup>	
<b>Cable 1,5 mm<sup>2</sup></b>	87.838 m	100 m/cartón	879 cartones	440 m <sup>2</sup>			8.784 m
<b>Cable 35 mm<sup>2</sup></b>	4.345 m	25 m/cartón	174 cartones	87 m <sup>2</sup>			435 m
<b>Cable 240 mm<sup>2</sup></b>	4.345 m	500 m/bobina	9 bobinas				435 m

**ANEJO 8: GESTIÓN DE RESIDUOS**

7 de mayo de 2018

V.01

		Código LER	Tratamiento obligatorio	Densidad	Volumen
<b>Acero</b>	0,06 kg/m	17 04 05	R4, R11	7.900 kg/m <sup>3</sup>	<b>4,377 m<sup>3</sup></b>
<b>Cable</b>		17 04 11	R3, R4, R11		<b>1,309 m<sup>3</sup></b>
<b>1,5 mm<sup>2</sup></b>	223 kg/km			1.972 kg/m <sup>3</sup>	0,993 m <sup>3</sup>
<b>35 mm<sup>2</sup></b>	447 kg/km			2.903 kg/m <sup>3</sup>	0,067 m <sup>3</sup>
<b>240 mm<sup>2</sup></b>	2.669 kg/km			4.662 kg/m <sup>3</sup>	0,249 m <sup>3</sup>
<b>Poliestireno</b>	18 kg/m <sup>3</sup>	15 01 02	R1, R3	90 kg/m <sup>3</sup>	<b>48,320 m<sup>3</sup></b>
<b>Madera</b>	20 kg/palet	15 01 03	R1, R3	690 kg/m <sup>3</sup>	<b>21,884 m<sup>3</sup></b>
<b>Cartón</b>	300 g/m <sup>2</sup>	15 01 01	R1, R3, R11	200 kg/m <sup>3</sup>	<b>32,907 m<sup>3</sup></b>
<b>TOTAL RCD's</b>					<b>108,80 m<sup>3</sup></b>

**1.4 Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los RCD's que se generarán en obra.**

Operaciones de valorización:

R1: Valorización energética.

R3: Recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes.

R4: Recuperación de metales y compuestos metálicos.

R5: Recuperación de otras materias inorgánicas.

R7: Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación.

R11: Utilización de materias residuales obtenidas a partir de cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R10.

R12: Acondicionamiento previo a la valorización

**1.5 Elementos que componen la instalación a desmantelar**

No hay prevista ningún desmantelamiento en relación con la obra.

**1.6 Procedimiento de ejecución del desmontaje**

No hay prevista ningún desmontaje en relación con la obra.

**ANEJO 8: GESTIÓN DE RESIDUOS**

7 de mayo de 2018

V.01

### 1.7 Tratamientos de los residuos

Obligación de entrega / recogida:

Los poseedores de residuos urbanos deben entregarlos a las Entidades Locales, para su reciclado, valorización o eliminación, en las condiciones en que determinen las respectivas Ordenanzas Municipales.

El Ayuntamiento adquirirá la propiedad de estos residuos desde su entrega (obligación de recogida). Pueden darse excepciones, y así, los poseedores de residuos urbanos, previa autorización del Ente Local, podrán entregar estos residuos a un gestor autorizado o registrado, para su posterior reciclado o valorización (no para su eliminación, depósito o destrucción).

Cuando los residuos ostenten unas condiciones o características que dificulten su normal recogida, transporte, valorización o eliminación, el Ayuntamiento, puede establecer condiciones específicas de presentación o pretratamiento antes de hacerse cargo de los mismos, o bien que los depositen en la forma y lugar adecuados (que sean gestionados, de forma adecuada, por los propios productores a través de gestores autorizados o registrados.

Los palets generalmente serán reutilizados, entregándolos a un comerciante específico.

## 2 Valoración

Capítulo	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
08.01	m3	Transportes de residuos inertes con camión. Madera	21,88	1,20	26,26
		Transporte con camión de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta.			
08.02	m3	Transportes de residuos inertes con camión. Plástico	48,32	1,74	84,08
		Transporte con camión de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta.			
08.03	m3	Transportes de residuos inertes con camión. Papel y cartón	32,91	1,07	35,21
		Transporte con camión de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta.			

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp



COMUNIDAD DE  
REGANTES DEL  
VALLE INFERIOR  
DEL GUADALQUIVIR

**ANEJO 8: GESTIÓN DE RESIDUOS**

7 de mayo de 2018

V.01

<b>08.04</b>	m3	Transportes de residuos inertes con camión. Metales	4,38	9,39	41,13
Transporte con camión de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta.					
<b>08.05</b>	m3	Transportes de residuos inertes con camión. Mezcla sin clasifica	1,31	1,62	2,12
Transporte con camión de residuos inertes de mezcla sin clasificar producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta.					
<b>08.06</b>	m3	Canon de vertido a gestor autorizado. Madera	21,88	14,38	314,63
Canon de vertido por entrega de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir el transporte.					
<b>08.07</b>	m3	Canon de vertido a gestor autorizado. Plástico	48,32	23,09	1.115,71
Canon de vertido por entrega de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir el transporte.					
<b>08.08</b>	m3	Canon de vertido a gestor autorizado. Papel y cartón	32,91	13,20	434,41
Canon de vertido por entrega de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir el transporte.					
<b>08.09</b>	m3	Canon de vertido a gestor autorizado. Metales	4,38	13,20	57,82
Canon de vertido por entrega de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir el transporte.					
<b>08.10</b>	m3	Canon de vertido a gestor autorizado. Mezcla sin clasificar	1,31	45,82	60,02
Canon de vertido por entrega de residuos inertes de mezcla sin clasificar producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir el transporte.					
<b>Total</b>			<b>1</b>	<b>2.171,39</b>	<b>2.171,39</b>

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp

**ANEJO 9: PLAN DE OBRA**

Plan de Obra				Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Cert. 1	Sem. 5	Sem. 6	Sem. 7	Sem. 8	Cert. 2	Sem. 9	Sem. 10	Sem. 11	Sem. 12	Cert. 3	Sem. 13	Sem. 14	Sem. 15	Sem. 16
Código Nat	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres																	
<b>1</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Equipos de generación de energía</b>	<b>1</b>	<b>2.589.414,49 €</b>	<b>2.589.414,49 €</b>																	
01.01	Partida	u Módulo solar fotovoltaico	17.880,00	93,65 €	1.674.462,00 €																	
01.02	Partida	u Estructura seguidor sobre eje horizontal E-O	298,00	2.127,58 €	634.018,84 €																	
01.03	Partida	m Conductor CC panel - caja CC Cu 2x6 mm2	45.659,28	1,69 €	77.164,18 €																	
01.04	Partida	m Conductor CC caja CC- inversor Al 2x240 mm2	2.509,54	18,57 €	46.602,16 €																	
	Partida	m Conductor CC caja CC- inversor Al 2x185 mm2	2.096,79	17,45 €	36.588,99 €																	
01.05	Partida	m Tubo PE corrugado Ø 63	22.829,64	1,60 €	36.527,42 €																	
01.06	Partida	m Conductor CA inv-CS Al 3x95 mm2 18/30kV	895,00	43,41 €	38.851,95 €																	
01.07	Partida	m Conduct. CA CS aéreo Al 3x150 mm2, 18/30 kV	100,00	49,94 €	4.994,00 €																	
01.08	Partida	u Caja CC	32,00	589,10 €	18.851,20 €																	
01.09	Partida	m Puesta a tierra	3.564,90	5,99 €	21.353,75 €																	
<b>02</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Reguladores, inversores y conmutadores</b>	<b>1</b>	<b>589.458,25 €</b>	<b>589.458,25 €</b>																	
02.01	Partida	km Cond. alum. reforz. c/ acero 94 AL1/22-ST1A (LA-110)	0,32	5.666,35 €	1.813,23 €																	
02.02	Partida	u Apoyo C1000-22	1,00	2.735,52 €	2.735,52 €																	
02.03	Partida	u Apoyo C7000-20	2,00	6.713,37 €	13.426,74 €																	
02.04	Partida	u Cadena amarre 5xU40B, instalada	12,00	177,16 €	2.125,92 €																	
02.05	Partida	u Secc. unipol. "cut-out" con fusibles de expulsión	3,00	197,81 €	593,43 €																	
02.06	Partida	u Pararrayos autovalv., 36kV 10kA., seg. normas cia.	3,00	338,69 €	1.016,07 €																	
02.07	Partida	u Kit terminal ext. 18/30kV 3M-QTII, seg. normas cia.	1,00	468,88 €	468,88 €																	
02.08	Partida	u Inversor fotovoltaico	2,00	87.280,96 €	174.561,92 €																	
02.09	Partida	m Comunicación inversores	975,00	7,07 €	6.893,25 €																	
02.10	Partida	u Estación meteorológica	1,00	5.018,16 €	5.018,16 €																	
02.11	Partida	u Centro de seccionamiento 25kV	1,00	190.275,54 €	190.275,54 €																	
02.12	Partida	u Edificio de control prefabricado	1,00	11.298,71 €	11.298,71 €																	
02.13	Partida	m Bandeja rejilla	30,00	68,18 €	2.045,40 €																	
02.14	Partida	m Tubo flexible de PE Ø 160 mm	4.096,00	15,04 €	61.603,84 €																	
02.15	Partida	u Arqueta prefabricada de hormigón 100x100 cm	4,00	202,21 €	808,84 €																	
02.16	Partida	m Canalización enterrada MT	730,00	27,04 €	19.739,20 €																	
02.17	Partida	m Tubos metálico rígido Ø 160 mm	18,00	39,57 €	712,26 €																	
02.18	Partida	u Sistema de comunicación	1,00	2.281,50 €	2.281,50 €																	
02.19	Partida	m Canalización enterrada CC	2.500,00	35,51 €	88.775,00 €																	
02.20	Partida	u Electrificación centro transformacion	1,00	463,84 €	463,84 €																	
02.21	Partida	u Climatización centro de control	1,00	544,20 €	544,20 €																	
02.22	Partida	m2 Solera de hormigón inversores	140,00	16,12 €	2.256,80 €																	
<b>03</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Sistema de protección</b>	<b>1</b>	<b>149.901,39 €</b>	<b>149.901,39 €</b>																	
03.01	Partida	u Sistema de seguridad	1,00	149.901,39 €	149.901,39 €																	
<b>04</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Sistema de control</b>	<b>1</b>	<b>5.499,12 €</b>	<b>5.499,12 €</b>																	
04.01	Partida	u Sistema de monitorización	1,00	5.499,12 €	5.499,12 €																	
<b>05</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Instrumentos med. de producción y consumo</b>	<b>1</b>	<b>4.937,06 €</b>	<b>4.937,06 €</b>																	
05.01	Partida	u Equipo de medida generación	1,00	2.293,84 €	2.293,84 €																	
05.02	Partida	u Equipo de medida suministro	1,00	2.643,22 €	2.643,22 €																	
<b>06</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Otras instalaciones</b>	<b>1</b>	<b>58.060,45 €</b>	<b>58.060,45 €</b>																	
06.01	Partida	m3 Fomacion de camino zahorra natural	3.290,00	16,48 €	54.219,20 €																	
06.02	Partida	m3 Excavación en desmonte en terreno blando	875,00	3,24 €	2.835,00 €																	
06.03	Partida	m3 Relleno general c/ material proced. de desmonte	875,00	1,15 €	1.006,25 €																	
<b>07</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Seguridad y salud</b>	<b>1,00</b>	<b>12.180,96 €</b>	<b>12.180,96 €</b>																	
07.01	Partida	Protecciones colectivas	1,00	538,03 €	538,03 €																	
07.02	Partida	Señalización	1,00	241,13 €	241,13 €																	
07.03	Partida	Instalaciones provisionales	1,00	1.663,44 €	1.663,44 €																	
07.04	Partida	Vigilancia de la salud y primeros auxilios	1,00	96,14 €	96,14 €																	
07.05	Partida	Protecciones individuales	1,00	9.642,22 €	9.642,22 €																	
<b>08</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Gestión de residuos</b>	<b>1,00</b>	<b>2.171,39 €</b>	<b>2.171,39 €</b>																	
08.01	Partida	m3 Transportes residuos inertes con camión. madera	21,88	1,20 €	26,26 €																	
08.02	Partida	m3 Transportes residuos inertes con camión. plástico	48,32	1,74 €	84,08 €																	
08.03	Partida	m3 Ttes. residuos inertes con camión. papel y cartón	32,91	1,07 €	35,21 €																	
08.04	Partida	m3 Transportes residuos inertes con camión. metales	4,38	9,39 €	41,13 €																	
08.05	Partida	m3 Ttes. Resid. inertes c/ camión. mezcla s/clasificar	1,31	1,62 €	2,12 €																	
08.06	Partida	m3 Canon de vertido a gestor autorizado. madera	21,88	14,38 €	314,63 €																	
08.07	Partida	m3 Canon de vertido a gestor autorizado. plástico	48,32	23,09 €	1.115,71 €																	
08.08	Partida	m3 Canon vertido a gestor autorizado. papel y cartón	32,91	13,20 €	434,41 €																	
08.09	Partida	m3 Canon de vertido a gestor autorizado. metales	4,38	13,20 €	57,82 €																	
08.10	Partida	m3 Canon vertido a gestor autoriz. mezcla s/clasificar	1,31	45,82 €	60,02 €																	
<b>09</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Control de calidad</b>	<b>1,00</b>	<b>5.250,18 €</b>	<b>5.250,18 €</b>																	
09.01	Partida	u Verificación de ejecución según planificación	1,00	462,28 €	462,28 €																	
09.02	Partida	u Comprobación y verificaciones instalación FV	7,00	495,30 €	3.467,10 €																	
09.03	Partida	u Preparación de documentación	4,00	330,20 €	1.320,80 €																	
<b>10</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Otros</b>	<b>1,00</b>	<b>32.976,98 €</b>	<b>32.976,98 €</b>																	
10.01	Partida	m Cerramiento valla simple torsión 2 m altura	1.850,00	15,96 €	29.526,00 €																	
10.02	Partida	u Puerta de acceso de 2,00 m altura	1,00	3.450,98 €	3.450,98 €																	
		PEM	1	3.449.850,27 €	3.449.850,27 €																	
		Gastos generales (14%)			482.979,04 €																	
		Beneficio Industrial (6%)			206.991,02 €																	
		Total			4.139.820,33 €																	

Plan de Obra	Código Nat	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres	Cert. 4	Sem. 17	Sem. 18	Sem. 19	Sem. 20	Cert. 5	Sem. 21	Sem. 22	Sem. 23	Sem. 24	Cert. 6	Total
<b>1</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Equipos de generación de energía</b>	<b>1</b>	<b>2.589.414,49 €</b>	<b>2.589.414,49 €</b>												
01.01	Partida	u	Módulo solar fotovoltaico	17.880,00	93,65 €	1.674.462,00 €	1.116.308,00	279.077,00	279.077,00			558.154,00						1.674.462,00
01.02	Partida	u	Estructura seguidor sobre eje horizontal E-O	298,00	2.127,58 €	634.018,84 €	0,00					0,00						634.018,84
01.03	Partida	m	Conductor CC panel - caja CC Cu 2x6 mm2	45.659,28	1,69 €	77.164,18 €	46.298,51	15.432,84	15.432,84			30.865,67						77.164,18
01.04	Partida	m	Conductor CC caja CC- inversor Al 2x240 mm2	2.509,54	18,57 €	46.602,16 €	23.301,08	11.650,54	11.650,54			23.301,08						46.602,16
	Partida	m	Conductor CC caja CC- inversor Al 2x185 mm2	2.096,79	17,45 €	36.588,99 €	18.294,49	9.147,25	9.147,25			18.294,49						36.588,99
01.05	Partida	m	Tubo PE corrugado Ø 63	22.829,64	1,60 €	36.527,42 €	0,00					0,00						36.527,42
01.06	Partida	m	Conductor CA inv-CS Al 3x95 mm2 18/30kV	895,00	43,41 €	38.851,95 €	38.851,95					0,00						38.851,95
01.07	Partida	m	Conduct. CA CS aéreo Al 3x150 mm2, 18/30 kV	100,00	49,94 €	4.994,00 €	0,00	4.994,00				4.994,00						4.994,00
01.08	Partida	u	Caja CC	32,00	589,10 €	18.851,20 €	0,00					0,00						18.851,20
01.09	Partida	m	Puesta a tierra	3.564,90	5,99 €	21.353,75 €	0,00			10.676,88	10.676,88	21.353,75						21.353,75
<b>02</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Reguladores, inversores y conmutadores</b>	<b>1</b>	<b>589.458,25 €</b>	<b>589.458,25 €</b>												
02.01	Partida	km	Cond. alum. reforz. c/ acero 94 AL1/22-ST1A (LA-110	0,32	5.666,35 €	1.813,23 €	0,00	1.813,23				1.813,23						1.813,23
02.02	Partida	u	Apoyo C1000-22	1,00	2.735,52 €	2.735,52 €	0,00					0,00						2.735,52
02.03	Partida	u	Apoyo C7000-20	2,00	6.713,37 €	13.426,74 €	0,00					0,00						13.426,74
02.04	Partida	u	Cadena amarre 5xU40B, instalada	12,00	177,16 €	2.125,92 €	0,00					0,00						2.125,92
02.05	Partida	u	Secc. unipol. "cut-out" con fusibles de expulsión	3,00	197,81 €	593,43 €	0,00	593,43				593,43						593,43
02.06	Partida	u	Pararrayos autovalv., 36KV 10kA., seg. normas cia.	3,00	338,69 €	1.016,07 €	0,00	1.016,07				1.016,07						1.016,07
02.07	Partida	u	Kit terminal ext. 18/30kV 3M-QTII, seg. normas cia.	1,00	468,88 €	468,88 €	0,00	468,88				468,88						468,88
02.08	Partida	u	Inversor fotovoltaico	2,00	87.280,96 €	174.561,92 €	174.561,92					0,00						174.561,92
02.09	Partida	m	Comunicación inversores	975,00	7,07 €	6.893,25 €	0,00			6.893,25		6.893,25						6.893,25
02.10	Partida	u	Estación meteorológica	1,00	5.018,16 €	5.018,16 €	0,00			5.018,16		5.018,16						5.018,16
02.11	Partida	u	Centro de seccionamiento 25kV	1,00	190.275,54 €	190.275,54 €	190.275,54					0,00						190.275,54
02.12	Partida	u	Edificio de control prefabricado	1,00	11.298,71 €	11.298,71 €	0,00					0,00						11.298,71
02.13	Partida	m	Bandeja rejilla	30,00	68,18 €	2.045,40 €	2.045,40					0,00						2.045,40
02.14	Partida	m	Tubo flexible de PE Ø 160 mm	4.096,00	15,04 €	61.603,84 €	0,00					0,00						61.603,84
02.15	Partida	u	Arqueta prefabricada de hormigón 100x100 cm	4,00	202,21 €	808,84 €	0,00					0,00						808,84
02.16	Partida	m	Canalización enterrada MT	730,00	27,04 €	19.739,20 €	0,00					0,00						19.739,20
02.17	Partida	m	Tubos metálico rígido Ø 160 mm	18,00	39,57 €	712,26 €	712,26					0,00						712,26
02.18	Partida	u	Sistema de comunicación	1,00	2.281,50 €	2.281,50 €	0,00					0,00	2.281,50					2.281,50
02.19	Partida	m	Canalización enterrada CC	2.500,00	35,51 €	88.775,00 €	0,00					0,00						88.775,00
02.20	Partida	u	Electrificación centro transformacion	1,00	463,84 €	463,84 €	0,00	463,84				463,84						463,84
02.21	Partida	u	Climatización centro de control	1,00	544,20 €	544,20 €	0,00			544,20		544,20						544,20
02.22	Partida	m2	Solera de hormigón inversores	140,00	16,12 €	2.256,80 €	0,00					0,00						2.256,80
<b>03</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Sistema de protección</b>	<b>1</b>	<b>149.901,39 €</b>	<b>149.901,39 €</b>												
03.01	Partida	u	Sistema de seguridad	1,00	149.901,39 €	149.901,39 €	0,00			37.475,35	37.475,35	74.950,70	37.475,35	37.475,35				74.950,70
<b>04</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Sistema de control</b>	<b>1</b>	<b>5.499,12 €</b>	<b>5.499,12 €</b>												
04.01	Partida	u	Sistema de monitorización	1,00	5.499,12 €	5.499,12 €	0,00					0,00	2.749,56	2.749,56				5.499,12
<b>05</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Instrumentos med. de producción y consumo</b>	<b>1</b>	<b>4.937,06 €</b>	<b>4.937,06 €</b>												
05.01	Partida	u	Equipo de medida generación	1,00	2.293,84 €	2.293,84 €	0,00			2.293,84		2.293,84						2.293,84
05.02	Partida	u	Equipo de medida suministro	1,00	2.643,22 €	2.643,22 €	0,00				2.643,22							2.643,22
<b>06</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Otras instalaciones</b>	<b>1</b>	<b>58.060,45 €</b>	<b>58.060,45 €</b>												
06.01	Partida	m3	Fomacion de camino zahorra natural	3.290,00	16,48 €	54.219,20 €	0,00					0,00						54.219,20
06.02	Partida	m3	Excavación en desmonte en terreno blando	875,00	3,24 €	2.835,00 €	0,00					0,00						2.835,00
06.03	Partida	m3	Relleno general c/ material proced. de desmonte	875,00	1,15 €	1.006,25 €	0,00					0,00						1.006,25
<b>07</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Seguridad y salud</b>	<b>1,00</b>	<b>12.180,96 €</b>	<b>12.180,96 €</b>												
07.01	Partida		Protecciones colectivas	1,00	538,03 €	538,03 €	0,00					0,00						538,03
07.02	Partida		Señalización	1,00	241,13 €	241,13 €	0,00					0,00						241,13
07.03	Partida		Instalaciones provisionales	1,00	1.663,44 €	1.663,44 €	0,00					0,00						1.663,44
07.04	Partida		Vigilancia de la salud y primeros auxilios	1,00	96,14 €	96,14 €	0,00					0,00						96,14
07.05	Partida		Protecciones individuales	1,00	9.642,22 €	9.642,22 €	0,00					0,00						9.642,22
<b>08</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Gestión de residuos</b>	<b>1,00</b>	<b>2.171,39 €</b>	<b>2.171,39 €</b>												
08.01	Partida	m3	Transportes residuos inertes con camión. madera	21,88	1,20 €	26,26 €	0,00					0,00				26,26		26,26
08.02	Partida	m3	Transportes residuos inertes con camión. plástico	48,32	1,74 €	84,08 €	0,00					0,00				84,08		84,08
08.03	Partida	m3	Ttes. residuos inertes con camión. papel y cartón	32,91	1,07 €	35,21 €	0,00					0,00				35,21		35,21
08.04	Partida	m3	Transportes residuos inertes con camión. metales	4,38	9,39 €	41,13 €	0,00					0,00				41,13		41,13
08.05	Partida	m3	Ttes. Resid. inertes c/ camión. mezcla s/clasificar	1,31	1,62 €	2,12 €	0,00					0,00				2,12		2,12
08.06	Partida	m3	Canon de vertido a gestor autorizado. madera	21,88	14,38 €	314,63 €	0,00					0,00				314,63		314,63
08.07	Partida	m3	Canon de vertido a gestor autorizado. plástico	48,32	23,09 €	1.115,71 €	0,00					0,00				1.115,71		1.115,71
08.08	Partida	m3	Canon vertido a gestor autorizado. papel y cartón	32,91	13,20 €	434,41 €	0,00					0,00				434,41		434,41
08.09	Partida	m3	Canon de vertido a gestor autorizado. metales	4,38	13,20 €	57,82 €	0,00					0,00				57,82		57,82
08.10	Partida	m3	Canon vertido a gestor autoriz. mezcla s/clasificar	1,31	45,82 €	60,02 €	0,00					0,00				60,02		60,02
<b>09</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Control de calidad</b>	<b>1,00</b>	<b>5.250,18 €</b>	<b>5.250,18 €</b>												
09.01	Partida	u	Verificación de ejecución según planificación	1,00	462,28 €	462,28 €	77,05	19,26	19,26	19,26	19,26	77,05	19,26	19,26	19,26	19,26		462,28
09.02	Partida	u	Comprobación y verificaciones instalación FV	7,00	495,30 €	3.467,10 €	577,85	144,46	144,46	144,46	144,46	577,85	144,46	144,46	144,46	144,46		3.467,10
09.03	Partida	u	Preparación de documentación	4,00	330,20 €	1.320,80 €	0,00					330,20				330,20		1.320,80
<b>10</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Otros</b>	<b>1,00</b>	<b>32.976,98 €</b>	<b>32.976,98 €</b>												
10.01	Partida	m	Cerramiento valla simple torsión 2 m altura	1.850,00	15,96 €	29.526,00 €	0,00					0,00						29.526,00
10.02	Partida	u	Puerta de acceso de 2,00 m altura	1,00	3.450,98 €	3.450,98 €	0,00					0,00						3.450,98
			<b>PEM</b>	<b>1</b>	<b>3.449.850,27 €</b>													

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp

**ANEJO 10: CUADRO DE DESCOMPUESTOS  
/ JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

**CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE**

**CAPÍTULO 01 Equipos de generación de energía**

<b>01.01</b>	<b>u</b>	<b>Módulo solar fotovoltaico</b>		
		Suministro e instalación de módulo solar fotovoltaico MAXPOWER CS6U-335M (1500 V) de CanadianSolar o similar, de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 335 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 37,8 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 8,87 A, tensión en circuito abierto (Voc) 46,1 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 9,41 A, eficiencia 17,23%, 72 células, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 1960x992x40 mm, máx tensión del sistema 1500 V, resistencia a la carga del viento 245 kg/m <sup>2</sup> , resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m <sup>2</sup> , peso 0,8 kg, con caja de conexiones IP68 con 3 diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico, sin incluir la estructura soporte. Totalmente montado, conexionado y probado.		
M01	1,000 u	Módulo solar fotovoltaico 335 Wp	88,22	88,22
MO01	0,100 h	Oficial 1º electricista	18,16	1,82
MO02	0,100 h	Ayudante electricista	17,48	1,75
MAQ07	0,050 h	Carretilla elevadora	37,25	1,86

**TOTAL PARTIDA..... 93,65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>01.02</b>	<b>u</b>	<b>Estructura seguidor sobre eje horizontal N-S (giro E-O)</b>		
		Suministro y montaje de estructura de acero galvanizado, con seguimiento a un eje horizontal este-oeste, ángulo de inclinación +-60º, incluido motor DC con sistema autónomo desde panel adicional de 30 W + batería. Comunicación mediante cable RS485. Configuración con 3 paneles en horizontal. Adaptación al terreno este-oeste-independiente, norte-sur 10%. Sistema de anclaje hincado/tornillo con al menos 3 metros de profundidad, no requerirá sistema de alimentación exterior. Incluso suministro y montaje de instalación eléctrica y cuadros de control correspondientes. Totalmente montado y conectado.		
M07	1,000 u	Estructura acero	1.572,30	1.572,30
MA01	1,000 u	Medios auxiliares estructura control electricidad	60,98	60,98
MO06	13,000 h	Oficial 1º	16,51	214,63
MAQ35	1,000 h	Maquinaria hincado y montaje estructura	77,00	77,00
MO09	13,000 h	Peón ordinario	15,59	202,67

**TOTAL PARTIDA..... 2.127,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>01.03</b>	<b>m</b>	<b>Conductor CC panel - caja CC Cu 2x6 mm2</b>		
		Suministro e instalación de cable eléctrico, Cu resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión en corriente continua 1,8 kV, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x6 mm <sup>2</sup> de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo E16, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro y rojo para negativo y positivo, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes y resistencia a la abrasión. En su tramo aéreo, anclado a la estructura sobre bandejas, tubos o cualquier otro medio para que queden debidamente recogidos y ordenados. Incluyendo p/p de cocas y pérdidas. Totalmente montado, conexionado y probado.		
M05	2,000 m	Cable eléctrico para CC Cu 1x6 mm2	0,54	1,08
MO01	0,017 h	Oficial 1º electricista	18,16	0,31
MO02	0,017 h	Ayudante electricista	17,48	0,30

**TOTAL PARTIDA..... 1,69**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>01.04</b>	<b>m</b>	<b>Conductor CC caja CC- inversor Al 2x240 mm2</b>		
		Suministro e instalación de cable eléctrico, Al resistente a la intemperie, de 240 mm <sup>2</sup> de sección, tensión en corriente continua 0.6/1 kV AC 1.8 kV DC, con conductor de aluminio, flexible (clase 2) según UNE EN 60228, aislamiento a base de mezcla de polietileno reticulado (CLPE) según UNE HD 603-1 libre de halógenos. En su tramo aéreo, anclado a la estructura sobre bandejas, tubos o cualquier otro medio para que queden debidamente recogidos y ordenados. Incluyendo p/p de cocas y pérdidas. Totalmente montado, conexionado y probado.		
MO01	0,161 h	Oficial 1º electricista	18,16	2,92
MO02	0,161 h	Ayudante electricista	17,48	2,81
M06	2,000 m	Conuctor Al 1x240 mm2	6,42	12,84

**TOTAL PARTIDA..... 18,57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>01.05</b>	<b>m</b>	<b>Conductor CC caja CC- inversor Al 2x185 mm2</b> Suministro e instalación de cable eléctrico, Al resistente a la intemperie, de 185 mm2 de sección, tensión en corriente continua 0.6/1 kV AC 1.8 kV DC, con conductor de aluminio, flexible (clase 2) según UNE EN 60228, aislamiento a base de mezcla de polietileno reticulado (CLPE) según UNE HD 603-1 libre de halógenos. En su tramo aéreo, anclado a la estructura sobre bandejas, tubos o cualquier otro medio para que queden debidamente recogidos y ordenados. Incluyendo p/p de cocas y pérdidas. Totalmente montado, conexionado y probado.			
MO01	0,161 h	Oficial 1º electricista	18,16	2,92	
MO02	0,161 h	Ayudante electricista	17,48	2,81	
MAA001	2,000 m	Conductor Al 1x 185 mm2	5,86	11,72	

**TOTAL PARTIDA..... 17,45**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>01.06</b>	<b>m</b>	<b>Tubo PE corrugado Ø 63</b> Suministro e instalación de canalización enterrada de tubo flexible, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de 63 mm de diámetro nominal (exterior), resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto para uso normal. Conformidad con UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24, guía interior para el paso de cables, manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, incluso p/p de cocas y pérdidas. Totalmente instalado.			
MO01	0,052 h	Oficial 1º electricista	18,16	0,94	
1001	1,000 m	Tubo PE corrugado Ø 63	0,66	0,66	

**TOTAL PARTIDA..... 1,60**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

<b>01.07</b>	<b>m</b>	<b>Conductor CA inv-CS Al 3x95 mm2 18/30 kV</b> Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de aluminio UNE 21123 (XLPE 18/36 kV) 3x95 mm² _H16, directamente enterrado, incluso p/p de pequeño material, cocas y pérdidas y conexiones, totalmente instalada.			
MO01	0,159 h	Oficial 1º electricista	18,16	2,89	
MO02	0,225 h	Ayudante electricista	17,48	3,93	
M32	3,000 m	Conductor Al 1x95 mm2 18/30 kV	11,34	34,02	
MO03	0,159 h	Oficial 2º	16,14	2,57	

**TOTAL PARTIDA..... 43,41**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>01.08</b>	<b>m</b>	<b>Conductor CA CS-Tramo aéreo Al 3x150 mm2, 18/30 kV</b> Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de aluminio UNE 21123 (XLPE 18/36 kV) 3x 150 mm² _H16, directamente enterrado, incluso p/p de pequeño material, y conexiones, totalmente instalada.			
M111	3,000 m	Conductor CA Al 1x150 mm2, 18/30 kV	12,40	37,20	
MO01	0,216 h	Oficial 1º electricista	18,16	3,92	
MO02	0,305 h	Ayudante electricista	17,48	5,33	
MO03	0,216 h	Oficial 2º	16,14	3,49	

**TOTAL PARTIDA..... 49,94**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>01.09</b>	<b>u</b>	<b>Caja CC</b> Suministro y montaje de caja de conexión de CC, ubicada entre los paneles y el inversor. Policarbonato de 535x735x270 mm. Con capacidad para 24 strings diametro de entrada 6 mm2, salida 240 mm2, interruptor de corte con maneta Socomec Sirco 26PV2025 o similar corriente nominal 250 A. Con 64 fusibles y porta fusibles de 13A Midget gPV. Protección contrasobretensiones Tipo 2 1800 DC-FV/2+V-FM, incluido pequeño material para anclarlo a la estructura Totalmente montado, conexionado y probado.			
M04	1,000 1	Caja CC	500,00	500,00	
MO01	2,500 h	Oficial 1º electricista	18,16	45,40	
MO02	2,500 h	Ayudante electricista	17,48	43,70	

**TOTAL PARTIDA..... 589,10**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

<b>CÓDIGO</b>	<b>CANTIDAD UD</b>	<b>RESUMEN</b>	<b>PRECIO</b>	<b>SUBTOTAL</b>	<b>IMPORTE</b>
<b>01.10</b>	<b>m</b>	<b>Puesta a tierra</b>			
		Suministro e instalación de puesta a tierra de la estructura mediante conductor desnudo de cobre enterado dispuesto en canalizaciones previstas. Incluso cosido de me mesas entre sí. Conductor desnudo de cobre 50 mm2. Incluso conexiones a estructura e instalación en canalización enterrada. totalmente instada y conectada.			
M40	1,000 m	Conductor desnudo puesta a tierra 50 mm2	4,78	4,78	
MO01	0,034 h	Oficial 1º electricista	18,16	0,62	
MO02	0,034 h	Ayudante electricista	17,48	0,59	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>5,99</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

**CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE**

**CAPÍTULO 02 Reguladores, inversores y conmutadores**

<b>02.01</b>	<b>km</b>	<b>Conductor de aluminio reforzado con acero 94 AL1/22-ST1A (LA-110)</b> Suministro y tendido de conductor de aluminio reforzado con acero 94 Al 1/22-ST1A (LA-110). Completamente montado.			
MO06	19,000 h	Oficial 1ª	16,51	313,69	
MO03	19,000 h	Oficial 2ª	16,14	306,66	
MO05	38,000 h	Peón especializado	15,75	598,50	
P24087	3,000 km	Conductor de aluminio reforzado con acero 94 AL1/22-ST1A LA-110	1.381,20	4.143,60	
M01090	6,000 h	Grúa autopropulsada telescópica 101/130 CV, 5 t	50,65	303,90	

**TOTAL PARTIDA..... 5.666,35**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL SEISCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>02.02</b>	<b>u</b>	<b>Apoyo C1000-22</b> Apoyo metálico de celosía tipo C1000-22 con cruceta armado tesbolillo, distancia entre conductores 2,00 m, incluyendo acopio, izado, aplomado y cimentación, incluso placa de señalizacion de peligro. Totalmente instalado.			
TR1000-22	1,000 1	APOYO C - 1000 - 22 - TR	1.903,00	1.903,00	
MO06	2,950 h	Oficial 1ª	16,51	48,70	
MO03	2,950 h	Oficial 2ª	16,14	47,61	
MO09	1,475 h	Peón ordinario	15,59	23,00	
P24027	1,000 u	Cruceta armado tresbolillo TR-40-L D=2	145,13	145,13	
M019090	1,310 h	Grúa autopropulsada telescópica 101/130 CV, 5 t	20,65	27,05	
I03006	4,800 m3	Ex cavación mecánica zanja, terreno tránsito	4,76	22,85	
I14008	5,280 m3	Hormigón en masa HM-20/spb/40/l, planta, D<= 15 km	98,14	518,18	

**TOTAL PARTIDA..... 2.735,52**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>02.03</b>	<b>u</b>	<b>Apoyo C7000-20</b> Apoyo metálico de celosía tipo C7000-20 con cruceta armado tesbolillo, distancia entre conductores 2,00 m, incluyendo acopio, izado, aplomado y cimentación, incluso placa de señalizacion de peligro, totalmente instalado.			
MO06	4,950 h	Oficial 1ª	16,51	81,72	
MO03	4,950 h	Oficial 2ª	16,14	79,89	
MO09	2,475 h	Peón ordinario	15,59	38,59	
M019090	1,310 h	Grúa autopropulsada telescópica 101/130 CV, 5 t	20,65	27,05	
I03006	12,830 m3	Ex cavación mecánica zanja, terreno tránsito	4,76	61,07	
I14008	14,113 m3	Hormigón en masa HM-20/spb/40/l, planta, D<= 15 km	98,14	1.385,05	
XXX	1,000 u	APOYO C - 7000 - 20 - TR	4.750,00	4.750,00	
XXXX	1,000	Cruceta armado tresbolillo TR-40-L D=2	290,00	290,00	

**TOTAL PARTIDA..... 6.713,37**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL SETECIENTOS TRECE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>02.04</b>	<b>u</b>	<b>Cadena amarre 5xU40B, instalada</b> Cadena de amarre de cinco elementos normalizados U40BS, instalada.			
MO06	1,880 h	Oficial 1ª	16,51	31,04	
MO03	1,880 h	Oficial 2ª	16,14	30,34	
MO05	1,880 h	Peón especializado	15,75	29,61	
P24030	1,000 u	Horquilla de bola HB-11	4,21	4,21	
P24028	5,000 u	Aislador v vidrio U40B	13,35	66,75	
P24033	1,000 u	Rótula R-16 corta 50 mm	7,40	7,40	
P24038	1,000 u	Grapa amarre GA1 D= 5-12 mm	7,81	7,81	

**TOTAL PARTIDA..... 177,16**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

<b>02.05</b>	<b>u</b>	<b>Secciondor unipolar tipo "cut-out" con fusibles de expulsión</b> Instalación y suministro de secciondor unipolar tipo "cut-out" con fusibles de expulsión ,36 KV 400 A. según normas cia. suministradora. Completamente montado y conectado.			
MO01	0,250 h	Oficial 1ª electricista	18,16	4,54	
MO02	0,250 h	Ayudante electricista	17,48	4,37	
MTJ464A	1,000 u	Seccionador unipolar "cut-out", 36 kv 400 A.	176,40	176,40	
MTQ6000000	0,500 u	Obras accesorias y piezas especiales	25,00	12,50	

**TOTAL PARTIDA..... 197,81**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>02.06</b>		<b>u Pararrayos autovalvular, 36 KV 10 kA., según normas cia.</b>			
		Suministro y montaje de pararrayos autovalvular, 36 KV 10 kA., según normas cia. suministradora. Completamente instalado y conectado.			
MO01	0,300 h	Oficial 1ª electricista	18,16	5,45	
MO02	3,000 h	Ayudante electricista	17,48	52,44	
MTJ465A	1,000 u	Pararrayos autovalvular, 36 KV 10 kA.	268,30	268,30	
MTQ600000	0,500 ud	% obras accesorias y piezas especiales	25,00	12,50	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>338,69</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>02.07</b>		<b>u Kit terminal de exterior 18/30 kV 3M-QTII, según normas cia.</b>			
		Suministro y montaje de kit terminal de exterior 18/30 kV 3M-QTII, según normas cia. suministradora. Totalmente montado y conectado.			
MO01	3,000 h	Oficial 1ª electricista	18,16	54,48	
MO02	3,000 h	Ayudante electricista	17,48	52,44	
MTJ466A	1,000 u	Kit terminal de exterior, 18/30 kV.	344,46	344,46	
MTQ600000	0,700 ud	% obras accesorias y piezas especiales	25,00	17,50	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>468,88</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>02.08</b>		<b>u Estación inversora</b>			
		Suministro e instalación de inversor FREE SUN HEC 3000 kVA de POWER ELECTRONICA o similar, trifásico para conexión a red, voltaje de entrada máximo 1500 V, potencia nominal de salida 3,000 kW, eficiencia máxima 98,7%, rango de voltaje de Mpp de entrada de 913 a 1310 Vcc, IP65. El inversor incluye tanto unidad de desconexión y protección en corriente continua a base de 16 entradas positivas y 16 entradas negativas con protección mediante fusibles en polo positivo de hasta 400 A. Incluye igualmente la unidad denominada "Medium Voltage Skid", compuesta por un transformador de potencia 3000 kVA, 0,690/25 kV; celdas de protección de transformador y líneas (2L+V) aisladas en SF6, de corriente nominal 400 A y tensión asignada 36 kV; cuadro de comunicaciones; embarrado de interconexión en media tensión. Completamente montado y conectado incluida su puesta en marcha.			
M112	1,000	Inversor fotovoltaico	85.000,00	85.000,00	
MO01	64,000 h	Oficial 1ª electricista	18,16	1.162,24	
MO02	64,000 h	Ayudante electricista	17,48	1.118,72	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>87.280,96</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS OCHENTA EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>02.09</b>		<b>m Comunicación inversores</b>			
		Suministro e instalación de comunicación de inversores mediante cable telefónico de 2 pares y tubo PVC de 63 mm de diametro completamente instalado y configurado comunicado.			
M13	1,000 m	Cable telefónico 2 pares	0,95	0,95	
MO06	0,152 h	Oficial 1ª	16,51	2,51	
M61	1,000 m	Tubo PVC Ø 63 mm	0,95	0,95	
MO02	0,152 h	Ayudante electricista	17,48	2,66	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>7,07</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

<b>02.10</b>		<b>u Estación meteorológica</b>			
		Suministro e instalación de estación meteorológica que incluya al menos, un anemómetro, una célula de referencia colocada de manera coplanaria con los paneles fotovoltaicos, y otra horizontal, sensores capaces de registrar la temperatura ambiente y temperatura de módulo. Todo ello calibrado por empresa homologada y debidamente configurada y conectada en el sistema de control, incluida conexión.			
M14	1,000	Célula de referencia	5.000,00	5.000,00	
MO01	1,000 h	Oficial 1ª electricista	18,16	18,16	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>5.018,16</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL DIECIOCHO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>02.11</b>		<b>u</b>	<b>Centro de seccionamiento 25 kV</b> Suministro, instalación y puesta en servicio de centro de seccionamiento en 25 kV para interconexión con red de distribución de MT, incluso obra civil y materiales de edificio de 10 x3x3,5 m y puesta a tierra. El centro estará dotado de la siguiente apartamentá: - 3 cabinas de protección de línea 36 kV, 400 A con interruptor, seccionador y seccionador de p.a.t con aislamiento en SF6, equipadas con relé de protección. - 1 cabina de transformador de servicios auxiliares 36 kV, dotada con fusibles de protección 6.3 A, seccionador y seccionador de p.a.t. - Sistema de embarrados de 36 kV dotados de transformadores de tensión e intensidad con devanados para medida, protección y medida fiscal. - Transformador trifásico, relación de transformación 0,4/25 kV y potencia 100 kVA de características conformes a la Normativa de la Compañía Suministradora y refrigeración en baño de aceite para instalación interior. - Iluminación interna y red de servicio en BT.			
M113	1,000	u	Centro seccionamiento	168.000,00	168.000,00	
MO01	368,000	h	Oficial 1ª electricista	18,16	6.682,88	
MO02	368,000	h	Ayudante electricista	17,48	6.432,64	
MO03	368,000	h	Oficial 2ª	16,14	5.939,52	
MAQ38	30,000	h	Grúa móvil autopropulsada 50 tn	107,35	3.220,50	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>190.275,54</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA MIL DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>02.12</b>		<b>u</b>	<b>Edificio de control prefabricado</b> Envolvete compacta de hormigón armado tipo PFU-5 de ORMAZABAL o similar de dimensiones aproximadas 2585 mm de alto, 2380 mm de ancho y 6080 mm de largo, incluso puesta en obra ensamblaje e instalación. Incluidas obras de excavación y nivelación previas. Completamente instalado.			
M31	1,000	1	Centro transformacion prefabricado	10.858,66	10.858,66	
MO06	11,000	h	Oficial 1ª	16,51	181,61	
MO03	5,500	h	Oficial 2ª	16,14	88,77	
MO09	5,500	h	Peón ordinario	15,59	85,75	
MAQ24	4,000	h	Grúa autopropulsada telescópica 131/160 Cv, 6-12 t	20,98	83,92	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>11.298,71</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>02.13</b>		<b>m</b>	<b>Bandeja rejilla</b> Bandeja de rejilla de acero zincado para transporte de cables, incluso p/p de derivaciones en T, esquinas y piezas soporte, totalmente instalada.			
M44	1,000	m	Rejilla metálica	36,08	36,08	
MO06	1,000	h	Oficial 1ª	16,51	16,51	
MO09	1,000	h	Peón ordinario	15,59	15,59	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>68,18</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

<b>02.14</b>		<b>m</b>	<b>Tubo flexible de PE Ø 160 mm</b> Canalización enterrada de tubo flexible, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de 160 mm de diámetro nominal(exterior), resistencia a la compresión 450 N y resistencia al impacto para uso normal. Incluyendo p/p de manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión. Incluso p/p cocas y pérdidas. Totalmente instalado.			
MO06	0,720	h	Oficial 1ª	16,51	11,89	
M45	1,000	m	Tubo flexible de PE Ø 160 mm	3,15	3,15	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>15,04</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>02.15</b>	<b>u</b>	<b>Arqueta prefabricada de hormigón 100x100 cm</b> Suministro e instalación de arqueta de conexión , con fondo, prefabricada de hormigón, de sección cuadrada 100x 100 cm, incluso apertura de hueco y relleno de trasdós compactado (incluido material), juntas de estanqueidad, material sellado, y tapa de fundición con marco incluido, totalmente terminada.			
M53	1,000 u	Arqueta con fondo de dimensiones 100x 100 cm.	72,00	72,00	
MO06	0,070 h	Oficial 1ª	16,51	1,16	
MO05	0,700 h	Peón especializado	15,75	11,03	
MAQ26	0,500 h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	46,26	23,13	
MAQ25	0,017 h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	17,27	0,29	
M51	0,850 m3	Suelo seleccionado	2,15	1,83	
M52	1,000 u	Tapa de fundición para arqueta de 100x 100 cm (incluso marco).	92,50	92,50	
M54	0,010 m3	Mortero	27,28	0,27	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>202,21</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DOS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

<b>02.16</b>	<b>m</b>	<b>Canalización enterrada MT/AC</b> Canalización subterránea para albergar conductores, tierra y comunicaciones de 60 cm de ancho y 80 de profundidad, ubicada en el fondo de zanja a la profundidad indicada en plano, sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, cubiertos de terreno neatural compactado al 95% del proctor normal y cinta de señalización. Incluidas conexiones con arquetas, señalización y ayudas de albañilería. Medido el metro lineal ejecutado totalmente instalado.			
MO06	0,030 h	Oficial 1ª	16,51	0,50	
MO05	0,037 h	Peón especializado	15,75	0,58	
MAQ30	0,169 h	Pisones motorizados de 0,08 t	11,44	1,93	
MAQ31	0,100 h	Camión basculante rígido 20 t	76,79	7,68	
MQ03	0,250 h	Retroexcavadora mixta	64,20	16,05	
MM09	0,018 t	Arena natural	3,61	0,06	
M46	1,000 m	Cinta señalizadora conducción eléctrica	0,24	0,24	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>27,04</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

<b>02.17</b>	<b>m</b>	<b>Tubos metálico rígido Ø 160 mm</b> Suministro e instalación de conjunto de tubos metálicos rígidos Ø 160 mm. Completamente ejecutado.			
MO06	1,312 h	Oficial 1ª	16,51	21,66	
M47	3,000 m	Tubo metálico	5,97	17,91	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>39,57</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>02.18</b>	<b>u</b>	<b>Sistema de comunicación</b> Suministro de conexión a Internet y equipos para la conexión de éste con el sistema de monitorización de la planta, inversores, seguidores y sistema de seguridad. Incluso tramo de fibra óptica desde entronque de línea aérea hasta sala de control. Completamente ejecutada y conectada.			
M99	1,000 u	Equipos para conexión de comunicación	1.800,00	1.800,00	
MO06	15,000 h	Oficial 1ª	16,51	247,65	
MO09	15,000 h	Peón ordinario	15,59	233,85	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2.281,50</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

<b>02.19</b>	<b>m</b>	<b>Canalización enterrada BT/CC</b> Canalización subterránea para albergar conductores, tierra y comunicaciones de 80 cm de ancho y 80 de profundidad, ubicada en el fondo de zanja a la profundidad indicada en plano, sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, cubiertos de terreno neatural compactado al 95% del proctor normal y cinta de señalización. Incluidas conexiones con arquetas, señalización y ayudas de albañilería. Medido el metro lineal ejecutado totalmente instalado.			
MO06	0,040 h	Oficial 1ª	16,51	0,66	
MO05	0,050 h	Peón especializado	15,75	0,79	
MAQ30	0,224 h	Pisones motorizados de 0,08 t	11,44	2,56	
MAQ31	0,130 h	Camión basculante rígido 20 t	76,79	9,98	
MQ03	0,330 h	Retroexcavadora mixta	64,20	21,19	
MM09	0,024 t	Arena natural	3,61	0,09	
M46	1,000 m	Cinta señalizadora conducción eléctrica	0,24	0,24	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>35,51</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>02.20</b>	<b>u</b>	<b>Electrificación centro control</b>			
		Suministro e instalación de equipos necesarios para la electrificación del centro de control. Completamente instalado.			
M100	1,000 u	Material electrificación CT	250,00	250,00	
MO01	6,000 h	Oficial 1ª electricista	18,16	108,96	
MO02	6,000 h	Ayudante electricista	17,48	104,88	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>463,84</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>02.21</b>	<b>u</b>	<b>Climatización centro de control</b>			
		Suministro e instalación de split para climatización del centro de control. Completamente montado e instalado.			
M101	1,000 u	Split	400,00	400,00	
MA03	1,000 u	Material auxiliar	80,00	80,00	
MO06	2,000 h	Oficial 1ª	16,51	33,02	
MO09	2,000 h	Peón ordinario	15,59	31,18	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>544,20</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

<b>02.22</b>	<b>m2</b>	<b>Solera de hormigón inversores</b>			
		Solera de hormigón de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25, de tamaño máximo del árido de 40 mm, incluso vertido, armado con mallazo 15x15x6, parte proporcional de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Incluso excavación y nivelación previa. Completamente ejecutada.			
I14012	0,150 m3	Hormigón para armar HA-25/spb/40/I-Ia, planta, D<= 15 km	85,86	12,88	
I15005	1,250 m2	Malla electrosoldada ME 15x15 ø 6-6 mm, B500T, colocada	2,59	3,24	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>16,12</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO 03 Sistema de protección

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	
03.01	u	<b>Sistema de seguridad</b> Suministro e instalación de un sistema de seguridad basado en un Sistema de Alarmas de Intrusión (SAI) y un Circuito Cerrado de Televisión (CCTV) con analítica de vídeo, que deberá quedar integrado en el sistema actual de la propiedad, teniendo esta libre acceso a la visualización en tiempo real para revisión de alarmas registradas en el sistema de seguridad que se instale, todo ello aun cuando este sistema se integre en la central receptora de alarmas homologada de la empresa de seguridad privada que se decida. Quedará portegido todo el perímetro de la planta y especialmente el acceso los inversores y el centro de control y el centro de seccionamiento. Incluyenso Sist.video-análisis térmico. Cámara térmica de ext. pared. Domo fijo IP infrarroja 60m ext. de 3 Mp. Módulos de 8 y 4 salidas de relé. NVR IP de 32 canales 4K/8MP. H.265/H.264/MJPEG/MPEG4. Monitor LED 21,5" LG. Central de Grado 3. Módulo expansor multiplexado. Consola LCD ALFANUMERICO. Comunicador bidi. ETHERNET. Placa de montaje para ETH. Comunicador bidireccional TCP/IP/GPRS. Portal RF. Mando v ía radio. Sirena montaje en Ex terior. Potencia 110db. Detector doble tecnologia. Contacto magnético. Switch de 16 puertos 10/100/1000. Módulo SFP puertos 1000Base-SX. Bandeja para hasta 16 fibras ópticas. Rack 42U. Cuadro eléctrico proteccio y diferencial. SAI monofasico, 10000va, aut. 10'. Báculo fijo de 4 MTS. Acero de 114 MM. de diámetro galvanizado. Placa de armario. Medidas aproximadas 60x40 CMs. Armario metálico ext.500x400x150 mm. Cuadro eléctrico 1 proteccion y un diferencial. Sw itch industrial de 8 p. 10/100/1000. Módulo SFP 100MBps multimodo 2 Km. Bandeja para hasta 16 fibras ópticas. Cable 8 FO multimodo 62,5/125. Armado antirroedor F.V. Fusión de fibra óptica multimodo. Manguera combinada 2x0,75 mm2 y 8x0,22 mm2 apantallada L.H. Manguera 3x6 mm2 0.6 KV armado. Manguera 3x2,5 mm2 0.6 KV. L.H. Manguera apantallada y trenzada 2x2x0,5 mm2. L.H. Cable UTP 4 pares CAT 5e. L.H.Inlcuida obra civil necesaria. Sistema completamente montado, conectado y puesto en marcha.				
S4	2,000 u	Sist.video-análisis térmico DAVANTIS / DAVIEW LR 5 o similar	4.859,38	9.718,76		
S5	1,000 u	Sist.video-análisis térmico DAVANTIS / DAVIEW LR 3 o similar	2.975,60	2.975,60		
S1	10,000	Cámara térmica de ext. pared AXIS Q1941-E 19MM 30 FP o similar	4.205,73	42.057,30		
S2	3,000	Cámara térmica de ext. pared AXIS Q1941-E 13MM 30 FP o similar	1.705,73	5.117,19		
S3	1,000	Domo fijo IP infrarroja 60m ext. de 3 Mp DAHUA / IPC-HDo simila	171,27	171,27		
S6	2,000 u	Módulo de 8 salidas de relé DAVIEW / RI8 o similar	231,06	462,12		
S7	1,000 u	Módulo de 4 salidas de relé, DAVIEW / RI4 o similar	184,48	184,48		
S8	1,000 u	NVR IP de 32 canales 4K/8MP. H.265/H.264/MJPEG/MPEG4	695,06	695,06		
S9	1,000 u	Monitor LED 21,5" LG / SAM-2459 o similar	133,25	133,25		
S10	1,000 u	Central de Grado 3 ONEYWELL / GXY-D48-C o similar	360,19	360,19		
S11	3,000 u	Módulo expansor multiplexado, HONEYWELL / GXY-RIO o similar	98,70	296,10		
S12	1,000 u	Consola LCD ALFANUMERICO HONEYWELL / GXY-MK-7 o similar	84,68	84,68		
S13	1,000 u	Comunicador bidi. ETHERNET HONEYWELL/GALAXY/ETH o similar	190,78	190,78		
S14	1,000 u	Placa de montaje para ETH HONEYWELL / GXY-A303-S o similar	26,17	26,17		
S15	1,000 u	Comunicador bidireccional TCP/IP/GPRS ALWON / E20GD o similar	203,07	203,07		
S16	1,000 u	Portal RF HONEYWELL / GXY-C079-2 o similar	103,00	103,00		
S17	1,000 u	Mando v ía radio HONEYWELL / TCC800M o similar	32,25	32,25		
S18	1,000 u	Sirena montaje en Exterior. Potencia 110db	60,87	60,87		
S19	1,000 u	Detector doble tecnologia HONEYWELL / VIEW-DUAL-AM-FAI o simila	65,99	65,99		
S20	1,000 u	Contacto magnético HONEYWELL / EMPS85W	22,23	22,23		
S21	1,000 u	Switch de 16 puertos 10/100/1000 PLANET WGSW-20160HP o similar	339,60	339,60		
S22	4,000 u	Módulo SFP puertos 1000Base-SX PLANET MGB-SX2 o similar	48,12	192,48		
S23	1,000 u	Bandeja para hasta 16 fibras ópticas	72,05	72,05		
S24	1,000 u	Rack 42U MEDER / RM4268C o similar	847,92	847,92		
S25	1,000 u	Cuadro eléctrico proteccio y diferencial	46,23	46,23		
S26	1,000 u	sai monofasico high power modelo sentinel dual 10000va, aut. 10'	2.013,12	2.013,12		
S27	13,000 u	Báculo fijo de 4 MTS. Acero de 114 MM. de diámetro galvanizado.	243,57	3.166,41		
S28	13,000 u	Placa de armario. Medidas aproximadas 60x40 CMs	34,70	451,10		
S29	13,000 u	Armario metálico ext.500x400x150 mm, HIMEL / CRN-54150 o similar	222,53	2.892,89		
S30	13,000 u	Cuadro eléctrico 1 proteccion y un diferencial	46,23	600,99		
S31	13,000 u	Switch industrial de 8 p. 10/100/1000 POE PLANET/IGS-1002 o simi	519,89	6.758,57		
S32	26,000 u	Módulo SFP 100MBps multimodo 2 Km PLANET / MFB-TFX o similar	47,16	1.226,16		
S33	13,000 u	Bandeja para hasta 16 fibras ópticas	72,05	936,65		
S34	1,000 u	Cable 8 FO multimodo 62,5/125. Armado antirroedor F.V.	4.897,07	4.897,07		
S35	1,000 u	Fusión de fibra óptica multimodo	3.930,73	3.930,73		
S36	1,000 u	Manguera combinada 2x0,75 mm2 y 8x0,22 mm2 apantallada L.H.	296,10	296,10		
S37	1,000 u	Manguera 3x6 mm2 0.6 KV armado	8.689,37	8.689,37		
S38	1,000 u	Manguera 3x2,5 mm2 0.6 KV. L.H	403,98	403,98		
S39	1,000 u	Manguera apantallada y trenzada 2x2x0,5 mm2. L.H.	270,73	270,73		
S40	1,000 u	Cable UTP 4 pares CAT 5e. L.H.	226,31	226,31		
S41	1,000 u	Medios aux iliares de elevación para trabajos en altura	1.171,23	1.171,23		
S42	1,000 u	P/A DE ZANJA EN TERENO BLANDO CON PP DE ARQUETA Y DOS TUBOS FRR	42.586,74	42.586,74		

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

<b>CÓDIGO</b>	<b>CANTIDAD UD</b>	<b>RESUMEN</b>	<b>PRECIO</b>	<b>SUBTOTAL</b>	<b>IMPORTE</b>
S43	13,000 u	CONSTRUCCIÓN DADO DE HORMIGÓN PARA BÁCULO DE 4 MTS. TERRENO BLAN	219,58	2.854,54	
S44	1,000 u	Ingeneiria programación y puesta en marcha	2.070,06	2.070,06	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>149.901,39</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04 Sistema de control</b>					
04.01	u	<b>Sistema de monitorizacion</b>			
		Suministro e instalación del sistema de monitorización y control de la planta fotovoltaica, incluso su integración en el sistema de monitorización y control actual de la propiedad. Se realizará a la entrada y salida de cada inversor, monitorizando al menos, la tensión y corriente y por ende la potencia. El sistema permitirá además visualizar los datos de producción totales de la planta, así como programar alertas para avisar de anomalías en la producción de la planta. El resto de señales de la instalación (valores de corrientes de strings, datos de la estación meteorológica, resto de alarmas, etc.) quedará integrados en el sistema de monitorización que aporte el contratista. Completamente instalado y conectado.			
M03	1,000	Sistema de monitorización	5.214,00	5.214,00	
MO01	8,000 h	Oficial 1º electricista	18,16	145,28	
MO02	8,000 h	Ayudante electricista	17,48	139,84	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>5.499,12</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 05 Instrumentos de medición de la producción energética y de consum</b>					
<b>05.01</b>	<b>u</b>	<b>Equipo de medida generación</b>			
		Suministro de equipo de medida de corriente trifásica homologado, según especificaciones de la empresa distribuidora. Equipo de medida tipo 2. Clase de precisión energía activa <=C, energía reactiva <=1. Totalmente equipado, incluyendo montaje y puesta en marcha.			
M17	1,000 u	Contador bidireccional	1.000,00	1.000,00	
M19	3,000 u	Proteccion magnetotérmica	90,00	270,00	
M20	1,000 u	Material auxiliar para la instalación eléctrica	10,00	10,00	
MO01	6,000 h	Oficial 1º electricista	18,16	108,96	
MO02	6,000 h	Ayudante electricista	17,48	104,88	
M21	1,000 u	Módulo ubicación contador	400,00	400,00	
M22	1,000 u	Modem comunicaciones	400,00	400,00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2.293,84</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>05.02</b>	<b>u</b>	<b>Equipo de medida SSAA</b>			
		Suministro de equipo de medida de corriente trifásica homologado, según especificaciones de la empresa distribuidora. Tipo 4. Clase de precisión energía activa <=B y energía reactiva <=3. Totalmente equipado, incluyendo montaje y puesta en marcha.			
M17	1,000 u	Contador bidireccional	1.000,00	1.000,00	
M18	3,000 u	Transformadores de intensidad	150,00	450,00	
M19	3,000 u	Proteccion magnetotérmica	90,00	270,00	
M20	1,000 u	Material auxiliar para la instalación eléctrica	10,00	10,00	
MO01	3,177 h	Oficial 1º electricista	18,16	57,69	
MO02	3,177 h	Ayudante electricista	17,48	55,53	
M21	1,000 u	Módulo ubicación contador	400,00	400,00	
M22	1,000 u	Modem comunicaciones	400,00	400,00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2.643,22</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

**CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE**

**CAPÍTULO 06 Otras instalaciones**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>06.01</b>			<b>m3 Formacion de camino zahorra natural</b>			
			Formación de camino de zahorra natural tipo ZN25, de 4 m.de anchura y 0.4 m. de espesor. Incluso transporte, extendido y compactación y excavación previa. Completamente ejecutado.			
MO08	0,020	h	Capataz	16,84	0,34	
MO09	0,060	h	Peón ordinario	15,59	0,94	
MAQ18	0,013	h	Motoniveladora 110 kW	72,76	0,95	
MAQ19	0,012	h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	52,23	0,63	
MAQ20	0,018	h	Compactador autoprop. de dos cilindros vibrante de 8 - 14 t	60,28	1,09	
MA42	1,000	m3	Zahorra natural, tipo ZN25 entre 5 y 10 km	12,43	12,43	
M43	0,180	m3	Agua	0,54	0,10	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>16,48</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>06.02</b>			<b>m3 Excavación en desmorte en terreno blando</b>			
			Ex cavación en desmorte en terreno blando, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.			
MO08	0,001	h	Capataz	16,84	0,02	
MO09	0,003	h	Peón ordinario	15,59	0,05	
MAQ31	0,032	h	Camión basculante rígido 20 t	76,79	2,46	
MAQ09	0,003	h	Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn.	132,18	0,40	
MAQ34	0,006	h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	52,23	0,31	
M43	0,002	m3	Agua	0,54	0,00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>3,24</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>06.03</b>			<b>m3 Relleno general con material procedente de desmorte</b>			
			Relleno general con material procedente de desmorte, extendido y compactado.			
MO08	0,001	h	Capataz	16,84	0,02	
MO09	0,003	h	Peón ordinario	15,59	0,05	
MAQ28	0,003	h	Tractor sobre cadenas con hoja y ripper de 276 kW	240,71	0,72	
MAQ29	0,002	h	Compactador autoprop. de un cilindro vibrante de 15 - 18 t	66,84	0,13	
MQ0530a	0,001	h	Compactador autoprop de pata de cabra de 20 t	136,92	0,14	
MAQ19	0,001	h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	52,23	0,05	
M43	0,070	m3	Agua	0,54	0,04	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>1,15</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

**CAPÍTULO 07 Seguridad y salud**

<b>07.01 Protecciones colectivas</b>					
MTW28004	1,000 ud	Cuadro eléctrico conexión portatil	189,71	189,71	
MTW21013	4,000 m	Valla metálica abierta 2 m de alto	45,08	180,32	
M312	4,000 u	Extintor 6 kg	42,00	168,00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>538,03</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con TRES CÉNTIMOS

<b>07.02 Señalización</b>					
MTW24001	8,000 ud	Cartel indicativo de riesgo 30x30 cm.	2,28	18,24	
MTW24021	3.000,000 m	Cinta de balizamiento dos colores	0,07	210,00	
M30113	1,000 u	Cartel anunciador con leyenda	12,89	12,89	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>241,13</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS

<b>07.03 Instalaciones provisionales</b>					
M315	8,000 mes	Alquiler caseta aseos y vestuario	150,25	1.202,00	
M316	64,000 h	Limpieza caseta	7,21	461,44	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.663,44</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>07.04 Vigilancia de la salud y primeros auxilios</b>					
M322	2,000	Botiquines urgencia p/brigada	30,05	60,10	
M323	4,000	Reposición material sanitario de botiquín	9,01	36,04	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>96,14</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

<b>07.05 Protecciones individuales</b>					
MTW11001	30,000 u	Casco de seguridad	1,77	53,10	
MTW11004	20,000 u	Gafas contra impactos	5,11	102,20	
MTW11008	10,000 u	Protectores auditivos	7,51	75,10	
M63	24,000 u	Guantes cuero	2,16	51,84	
M64	20,000 u	Guantes cuero proteccion mecánica y termica	15,20	304,00	
M65	8,000 u	Guante proteccion químico	0,95	7,60	
M66	8,000 u	Guante aislante BT	22,47	179,76	
M67	30,000 u	Botas seguridad	34,52	1.035,60	
M68	30,000 u	Botas goma caña alta	64,68	1.940,40	
M69	30,000 u	Ropa de trabajo alta visibilidad	11,90	357,00	
M70	30,000 u	Traje impermeable alta visibilidad	21,18	635,40	
M71	10,000 u	Cinturon de proteccion lumbar	4,49	44,90	
MTW12011	8,000 ud	Cinturón antivibratorio	13,22	105,76	
M301	12,000 u	Arnés de seguridad y sistema de enganche linea de vida	102,71	1.232,52	
M302	12,000 u	Equipo antiácido autovolcante	252,42	3.029,04	
M303	8,000 u	Mandil de cuero para soldador	10,22	81,76	
M304	16,000 u	Cinturón portaherramientas	21,34	341,44	
MTW11006	24,000 ud	Mascarilla antipolvo	2,70	64,80	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>9.642,22</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

**07.06**



**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>08.08</b>		<b>m3 Canon de vertido a gestor autorizado. Papel y cartón</b> Canon de vertido por entrega de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir el transporte.			
M28	1,010	Canon papel y cartón	13,07	13,20	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>13,20</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS					
<b>08.09</b>		<b>m3 Canon de vertido a gestor autorizado. Metales</b> Canon de vertido por entrega de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir el transporte.			
M29	1,010 m3	Canon metales	13,07	13,20	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>13,20</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS					
<b>08.10</b>		<b>m3 Canon de vertido a gestor autorizado. Mezcla sin clasificar</b> Canon de vertido por entrega de residuos inertes de mezcla sin clasificar producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir el transporte.			
M30	1,010 m3	Canon mezcla sin clasificar	45,37	45,82	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>45,82</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS					

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 09 Control de calidad</b>					
<b>09.01</b>	<b>u</b>	<b>Verificación de ejecución según planificación</b>			
		Verificación de ejecución según planificación			
MO06	28,000 h	Oficial 1ª	16,51	462,28	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>462,28</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS					
<b>09.02</b>	<b>u</b>	<b>Comprobación y verificaciones instalación fotovoltaica</b>			
		Comprobación y verificaciones expresas de una instalación fotovoltaica. Incluidas partidas de estructuras, cableado, inversores, dispositivos de protección, módulos fotovoltaicos, monitorización, reconciliación con el informe de producción, incluyendo la verificación de las instalaciones eléctricas por parte de un Organismo de Control Autorizado (OCA).			
MO06	30,000 h	Oficial 1ª	16,51	495,30	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>495,30</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS					
<b>09.03</b>	<b>u</b>	<b>Preparación de documentación</b>			
		Preparación de documentación relativa a los datos generales, componentes del sistema, inspección de la instalación y pruebas eléctricas en el arreglo fotovoltaico.			
MO06	20,000 h	Oficial 1ª	16,51	330,20	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>330,20</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS					

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 10 Cerramiento</b>					
<b>10.01</b>	<b>m</b>	<b>Cerramiento valla doble torsión 2 m altura</b> Suministro y monetaje de valla de cerramiento tipo doble torsión, 2,00 m de altura incluidos postes de sustentación, totalmente montada, incluso tensores grupillas y accesorios incluso suplemento de alambre galvanizado en la parte superior, incluso cimentación de postes. Completamente ejecutada.			
MO06	0,017 h	Oficial 1ª	16,51	0,28	
MO09	0,150 h	Peón ordinario	15,59	2,34	
MA09	0,006 h	Retroexcavadora sobre ruedas de 30 Tn.	125,02	0,75	
MT610020AAB	1,000 m	Valla de cerramiento tipo simple torsión, 2,00 m, incluso postes	11,36	11,36	
MTAJA10499	1,000 ud	Material complementario o pzas. especiales	0,52	0,52	
AU3002BBB	0,012 m3	Hormigón HA-25/IIa	58,77	0,71	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>15,96</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>10.02</b>	<b>u</b>	<b>Puerta de acceso de 2,00 m altura</b> Suministro y montaje de puerta de acceso de 2,00 m altura según plano, totalmente colocada.			
MO06	0,017 h	Oficial 1ª	16,51	0,28	
MO09	0,120 h	Peón ordinario	15,59	1,87	
MQ0405bb	0,006 h	Retroexcavadora sobre ruedas de 30 Tn.	125,02	0,75	
MT610020CB	1,000 u	Puerta de acceso metálica de 2,00 m altura.	3.447,56	3.447,56	
MTJA10499	1,000 ud	Material complementario o pzas. especiales	0,52	0,52	
AU3002bbb	0,014 m3	Hormigón HA-25/IIa	0,00	0,00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3.450,98</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

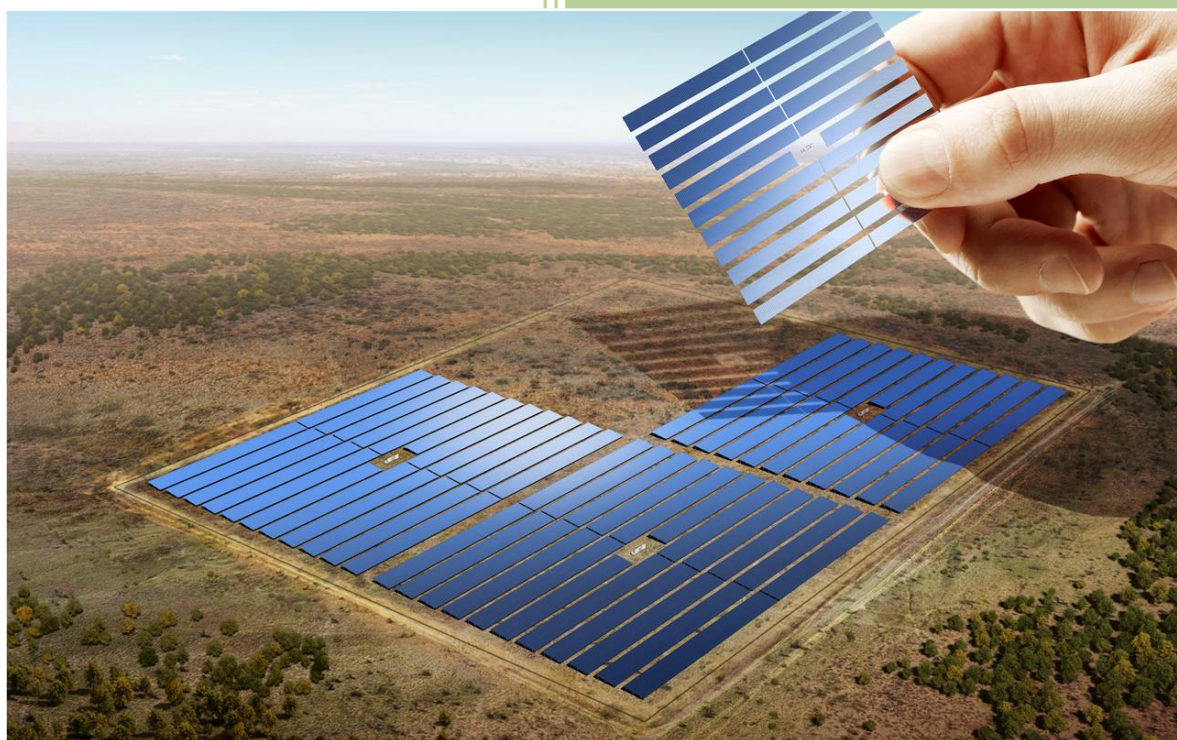
23 de agosto de 2018

V04



COMUNIDAD DE  
REGANTES DEL  
VALLE INFERIOR  
DEL GUADALQUIVIR

## PROYECTO PLANTA FV VALLE INFERIOR SOLAR 6 MWP ANEXO 11. PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO



**Texla Energías Renovables, S.L.**

**C/ Aviación, 59, 1ª, mód. 21**

**E-41007 Sevilla**

**Tel. +34 954 502 220**

**rjb@texlarenovables.com**

**www.texlarenovables.com**

## Índice

1 Antecedentes .....	3
2 Funcionamiento General de la Planta Fotovoltaica .....	3
2.1 Seguidores Solares .....	4
2.2 Módulos Fotovoltaico .....	4
2.3 Estación inversora .....	4
3 Desmantelamiento de los Módulos Fotovoltaicos .....	4
4 Desmantelamiento de la Estructura Soporte del Tracker .....	5
5 Desmontaje de las estaciones inversoras .....	5
6 Retirada de las Interconexiones .....	5
7 Extracción de las Cimentaciones .....	6
8 Retirada de Vallado y Sistema de Seguridad.....	6
9 Plan de Desmantelamiento.....	6
10 Presupuesto del Proyecto Desmantelamiento .....	8

## 1 Antecedentes

La Comunidad de Regantes Valle Inferior del Guadalquivir (en adelante C.R.) ha encargado a Texla Energías Renovables (en adelante Texla) preparar el presente informe sobre las actividades y plan de desmantelamiento y restitución de los terrenos una vez llegue a su fin la vida de la planta solar fotovoltaica de 6 MW, estimada en al menos 25 años, a ser instalada en el municipio de Carmona, Sevilla (en adelante El Proyecto).

El Proyecto está planificado para causar el menor impacto al medioambiente, concretamente, el menor impacto en los terrenos donde irá instalado. El Proyecto se ha diseñado con los siguientes equipos o partes importantes:

- Módulos fotovoltaicos de silicio-cristalino.
- Estaciones Inversoras DC/AC de 3.000 kVA, incluyen transformador de 690 V/25 kV
- Seguidores: Equipos donde van sujetos los módulos fotovoltaicos y que irán hincados al terreno.
- Interconexiones eléctricas entre módulos y estación inversora, se discurrirá por la estructura propia de los paneles y enterrada bajo tubo hasta las estaciones inversoras.
- Interconexiones eléctricas estación inversora y centro de seccionamiento, discurrirá enterrada.
- Centro de seccionamiento 25 kV
- Conexión a la red interior del consumidor mediante línea aérea en 25 kV.
- Vallado.
- Sistema de Seguridad.

## 2 Funcionamiento General de la Planta Fotovoltaica

El funcionamiento de la planta se basa en la captación de la radiación solar y la ganancia de energía debida a la inclinación de la estructura soporte de los módulos, para producir energía eléctrica en forma de corriente continua (DC), debido a la incidencia de los fotones en células fotovoltaicas. Esta corriente continua será convertida en alterna (AC) mediante convertidores DC/AC o inversores. A continuación, esta corriente alterna elevará su tensión mediante un transformador y posteriormente será entregada a la red interna del consumidor. A partir de ahí en los momentos donde hay consumo.

Las instalaciones estarán formadas por:

### **2.1 Seguidores Solares**

La estructura metálica de soporte de las placas, seguidores solares, portarán un total de 60 módulos, siguiendo una configuración de 3 en horizontal por 20 en vertical. Contarán con un motor de corriente continua en su eje que será el que permita la orientación de los seguidores según la radiación solar existente en cada momento. El ángulo de giro será de  $\pm 60^\circ$ , para captar la mayor radiación posible.

### **2.2 Módulos Fotovoltaico**

Los módulos fotovoltaicos son los dispositivos físicos encargados de transformar la energía que les llega en forma de radiación electromagnética en electricidad por medio del efecto fotoeléctrico. Un módulo se compone de unidades independientes denominadas células fotovoltaicas, agrupadas convenientemente en hileras (strings) serie-paralelo de forma que ofrezcan las características tensión-intensidad requeridas por la aplicación para la que se dimensionan.

### **2.3 Estación inversora**

Son los elementos que transforman la energía eléctrica generada en forma de corriente continua (DC), por los módulos fotovoltaicos, en corriente alterna (AC), integrando además la transformación de la tensión a 25 kV.

## **3 Desmantelamiento de los Módulos Fotovoltaicos**

Para el desmantelamiento de los módulos fotovoltaicos se tendrá en cuenta su estado de funcionamiento. De todos es conocido la dificultad de que los módulos fotovoltaicos pasen de producir energía a cero producciones de energía. Normalmente nos encontraremos con módulos fotovoltaicos con una degradación del 20%, pero que producirán energía, en cualquier caso. Es por eso, que aparte de aquellos que se encuentren destruidos, los cuales se desmontarán y llevarán a vertedero autorizado o se reciclarán, se procederá a almacenarlos para su utilización en futuros proyectos de instalaciones rurales donde los requerimientos de potencia y pérdidas por "mismatching" son menores que en plantas de potencia de generación centralizada.

Para mayor facilidad en el reciclaje de los módulos estos se encontrarán inscritos en el programa de reciclaje PVCycle. Este programa lleva a cabo la recogida y retirada de paneles fotovoltaicos al final de su vida útil, tanto en pequeñas como en grandes canti-

dades. Una vez recogidos, los paneles son recogidos a plantas de reciclaje donde los materiales reciclados se utilizan posteriormente en productos nuevos.

#### **4 Desmantelamiento de la Estructura Soporte del Tracker**

Para el desmantelamiento de las estructuras metálicas del tracker, en primer lugar, se desmontará la estructura metálica con los paneles fotovoltaicos y una vez en el suelo se procederá a su desarme.

Los módulos fotovoltaicos serán desconectados, desarmados y se procederá con ellos según se explica en el apartado anterior.

Los materiales desmontados de las estructuras metálicas serán trasladados a un lugar adecuado para su disposición, reutilización o en su caso reciclados con el visto bueno de las agencias ambientales de la Junta de Andalucía.

#### **5 Desmontaje de las estaciones inversoras**

Los inversores DC/AC serán desconectados de los "strings" y/o cajas de segundo nivel a los que vayan unidos y se retirarán para poder ser reciclados o trasladados a un lugar adecuado.

La losa de hormigón será retirada por medios mecánicos, siendo extraídas las zapatas mediante excavación del terreno y posterior relleno de este con terrenos adecuados. Los elementos metálicos

#### **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 hormigón empleados en los cruces. Todos los elementos serán llevados a vertedero autorizado o en su caso reciclados, siempre con el visto bueno de las agencias ambientales de la Junta de Andalucía. Finalmente, se rellenarán las zanjas con tierras procedentes de la excavación, las cuales serán posteriormente compactadas.

## 7 Extracción de las Cimentaciones

Se procederá a la extracción de las cimentaciones de las construcciones o equipos y para ello se realizará una excavación en su proximidad y se procederá a la destrucción de estas con medios mecánicos.

Posteriormente se extraerán los escombros y se transportarán a vertedero o, en el caso de materiales reciclables, a gestor autorizado por la agencia ambiental de la Junta de Andalucía.

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.

## 8 Retirada de Vallado y Sistema de Seguridad

En el caso del sistema de seguridad, se procederá a retirar todos los equipos electrónicos y llevarlos a vertedero autorizado. Las columnas de sujeción de las cámaras, al igual que los báculos del vallado se eliminarán mediante el corte de los mismos. Los dados de hormigón de sujeción de los báculos y/o columnas serán sustraídas mediante excavación del terreno y serán depositados en plantas de reciclaje.

## 9 Plan de Desmantelamiento

El periodo estimado para el desmantelamiento total de la planta es de 3 meses como indica el cronograma siguiente:

TAREA	MES 1	MES 2	MES 3
<b>Desmantelamiento estructuras</b>			
Desmontaje trackers			
Desmontaje módulos			
Extracción cimentación			
<b>Desmontaje Inversores</b>			
<b>Desmantelamiento protecciones</b>			
<b>Desmantelamiento CT</b>			
Retirada de equipos			
Demolición cimentación			
<b>Retirada de interconexiones</b>			
Excavación			
Extracción conductores			

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp



COMUNIDAD DE  
REGANTES DEL  
VALLE INFERIOR  
DEL GUADALQUIVIR

**Anexo 11. Proyecto de desmantelamiento**

23 de agosto de 2018

V.04

Extracción cimentación			
<i>Retirada de materiales</i>			
<i>Restitución de terrenos</i>			

## 10 Presupuesto del Proyecto Desmantelamiento

A continuación, se recoge el presupuesto estimado para el desmantelamiento completo de la planta fotovoltaica Valle Inferior Solar 6 MWp:

Desmantelamiento de Módulos Fotovoltaicos	29.351,20 €
Desmantelamiento de Estructura Portante	35.058,37 €
Valorización material Estructura Portante (chatarra)	-4.076,55 €
Retirada de inversores	3.261,24 €
Relleno excavaciones de arquetas	4.891,87 €
Retirada zorra caminos	7.990,05 €
Retirada vallado y sistema de seg	5.707,18 €
Extendido y perfilado de la parcela	3.261,24 €
Vigilancia y control ambiental	2.445,93 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>87.890,53 €</b>
14% gastos generales	12.304,67 €
6% beneficio industrial	5.273,43 €
Suma	106.347,54 €
21% I.V.A	22.148,41 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN CON CONTRATA</b>	<b>127.617,05€</b>

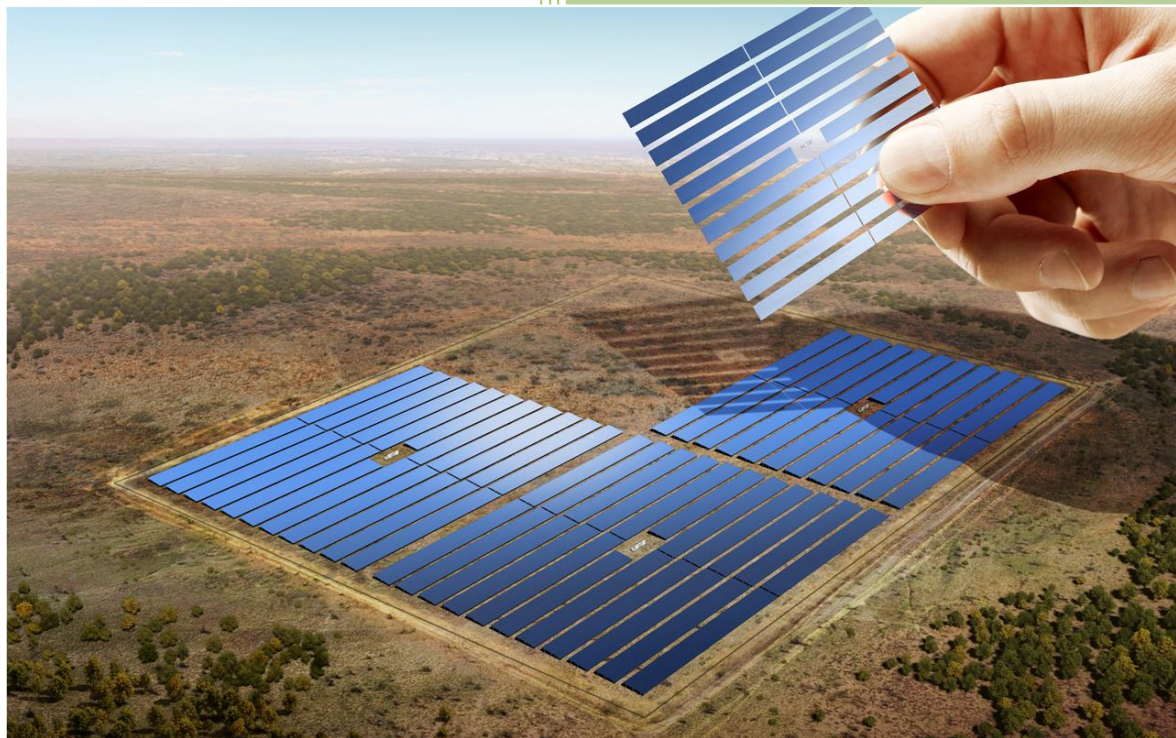
8 de mayo de 2018

V01



COMUNIDAD DE  
REGANTES DEL  
VALLE INFERIOR  
DEL GUADALQUIVIR

## PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA VALLE INFERIOR SOLAR 6 MWP INFORME DE VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA



**Texla Energías Renovables, S.L.**

**C/ Aviación, 59, 1ª, mód. 21**

**E-41007 Sevilla**

**Tel. +34 954 502 220**

**rjb@texlarenovables.com**

**www.texlarenovables.com**

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp

**INFORME DE VIABILIDAD TÉCNICA  
Y ECONÓMICA**

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp



COMUNIDAD DE  
REGANTES DEL  
VALLE INFERIOR  
DEL GUADALQUIVIR



**Informe de viabilidad técnica y económica**

8 de mayo de 2018

V.01

## Índice

1	Viabilidad técnica.....	3
1.1	Ejecución.....	3
1.2	Puesta en marcha.....	3
1.3	Explotación.....	3
1.4	Seguridad.....	4
1.5	Garantías a la consecución de los objetivos perseguidos.....	4
2	Viabilidad económica.....	4
2.1	Fundamentos.....	4
2.2	Resultados.....	6
2.3	Tabla resumen de la viabilidad económica.....	7
2.4	Análisis de flujos.....	8

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>Informe de viabilidad técnica y económica</b></p>	<p>8 de mayo de 2018 V.01</p>	

## Viabilidad técnica y económica de las obras

### 1 Viabilidad técnica

Declaración de viabilidad técnica en lo referente a no dificultad de la ejecución de las obras, no dificultad de la puesta en marcha y explotación de las obras, no existir problemas de la seguridad en su ejecución y garantizarse la consecución de los objetivos perseguidos.

#### 1.1 Ejecución

Los principales elementos de una instalación fotovoltaica en suelo en estructura con seguidor en 1 eje son los módulos fotovoltaicos, la estructura de soporte, los inversores, el cableado y los distintos dispositivos para la conexión eléctrica. El terreno tiene que ser adaptado a la instalación con determinados movimientos de tierra y la adecuación de los accesos y viales internos.

El terreno en la Vega del Guadalquivir es prácticamente plano y fue especialmente seleccionado para la planta, de modo que no cabe esperar restricciones especiales para el acceso, así como para la adaptación del emplazamiento y la preparación de las vías internas.

Según el presente estudio geotécnico, el terreno está apto para el hincado de la estructura de soporte.

Dado que hay suficiente espacio disponible tanto para el propio sistema como para la conexión a la red, no es de esperar ninguna restricción en este punto.



Climatológicamente no hay restricciones en la construcción de un sistema fotovoltaico, sólo un largo período de lluvias intensas podría retrasar la erección.

#### 1.2 Puesta en marcha

La Facultad Directiva contará con amplia experiencia en la Puesta en Marcha de una instalación fotovoltaica, tanto a nivel técnico como a nivel administrativo, por lo cual no son de esperar dificultades en este punto.

#### 1.3 Explotación

Existen muchos años de experiencia en España en la explotación de sistemas fotovoltaicos y un gran número de empresas experimentadas en el sector en las que el promotor del

<p>Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp</p>		 <p>COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR</p>
<p><b>Informe de viabilidad técnica y económica</b></p>	<p>8 de mayo de 2018 V.01</p>	

proyecto puede confiar, además contará con dispositivos y aparatos de marcas establecidas, contando con las garantías correspondientes, por lo cual no son de esperar dificultades en ese punto.

#### **1.4 Seguridad**

Se exigirá al contratista la elaboración de un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo (PSS) en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

La Dirección Facultativa supervisará rigurosamente el cumplimiento de este plan.

#### **1.5 Garantías a la consecución de los objetivos perseguidos**

Los objetivos perseguidos a nivel de reducción de consumo energético y, por ende, los efectos económicos previstos han sido elaborados cuidadosamente por el proyectista basado en sus conocimientos y larga experiencia y serán auditados por la propiedad.

## **2 Viabilidad económica**

### **2.1 Fundamentos**

Viabilidad económica por comparación de la situación antes y después de la actuación:



Cuantificación económica justificada (no una mera estimación) de los ahorros como consecuencia de:

- *Menores labores de conservación y mantenimiento de las infraestructuras.*
- *Menor consumo energético.*
- *Otros ahorros posibles por la ejecución del proyecto.*

Todo ello se analizará en contraposición con los pagos por la inversión ahorros (ejecución de las obras, honorarios de proyecto y asesorías y financiación, ...) mediante análisis de rentabilidad VAN y TIR.

La instalación de una planta fotovoltaica en concepto de autoconsumo principalmente provoca una reducción del suministro de la red eléctrica.

Una inversión inicial relativamente alta se ve compensada por la adquisición de electricidad a un coste extremadamente reducido (solo los costes de operación y mantenimiento) durante muchos años. Dado que un sistema fotovoltaico tiene una vida útil de más de 25 años, tiene sentido considerar la viabilidad económica durante ese periodo.

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp		 COMUNIDAD DE REGANTES DEL VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR
<b>Informe de viabilidad técnica y económica</b>	8 de mayo de 2018	
	V.01	

Los indicadores de negocio VAN (Valor Actual Neto) y TIR (Tasa Interna de Retorno) están entre los métodos dinámicos más habituales para determinar la rentabilidad de una inversión.

### **VAN**

Valor neto presente de una inversión a partir de una tasa de descuento y una serie de pagos (valores negativos) e ingresos (valores positivos) futuros.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

donde:

- $V_t$  representa los flujos de caja en cada periodo  $t$
- $I_0$  es el valor del desembolso inicial de la inversión
- $n$  es el número de periodos considerado (25 años en este caso)
- $k$  es el tipo de interés (NO del mercado, sino la rentabilidad sobre recursos propios)

### **TIR**

La Tasa Interna de Retorno o Tasa Interna de Rentabilidad de una inversión es la media geométrica de los rendimientos futuros esperados de dicha inversión.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+TIR)^t} - I = 0$$

donde:

- $F_t$  es el Flujo de Caja en el periodo  $t$ .
- $n$  es el número de periodos.
- $I$  es el valor de la inversión inicial.

La tabla de resumen en capítulo 2.3 de esta memoria indica, aparte de los valores VAN y TIR sobre la inversión sin y con subvención, valores sobre la producción específica y absoluta esperada de la instalación y los efectos medio ambientales positivos principales, además de un diagrama del flujo de caja del promotor esperado debido a la inversión con y sin subvención.

Los resultados se han calculado en base a los siguientes parámetros:

- Potencia de la instalación
- Ubicación y con ello la radiación media según datos PVGIS

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp



COMUNIDAD DE  
REGANTES DEL  
VALLE INFERIOR  
DEL GUADALQUIVIR

**Informe de viabilidad técnica y económica**

8 de mayo de 2018

V.01

- Tarifa eléctrica del promotor en los distintos periodos
- Tarifa eléctrica para los excesos vendidos al sistema
- Peaje de respaldo según R.D. 900/2015 actualizados
- Tipo de instalación (fija / con seguidor)
- IPC estimado
- Incremento anual de tarifa estimado
- Coste oportunidad del cliente (para cálculo VAN)
- Coste total de la instalación
- Costes de explotación (O&M, seguros, comunicación, consumo propio de electricidad)
- Curva de consumo real del promotor
- Subvención esperada

## 2.2 Resultados

<b>VAN<sub>25 años</sub></b>	3.338.380,42 €
<b>TIR<sub>25 años</sub></b>	12,14%
<b>Break-even</b>	9 años

Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar  
6 MWp



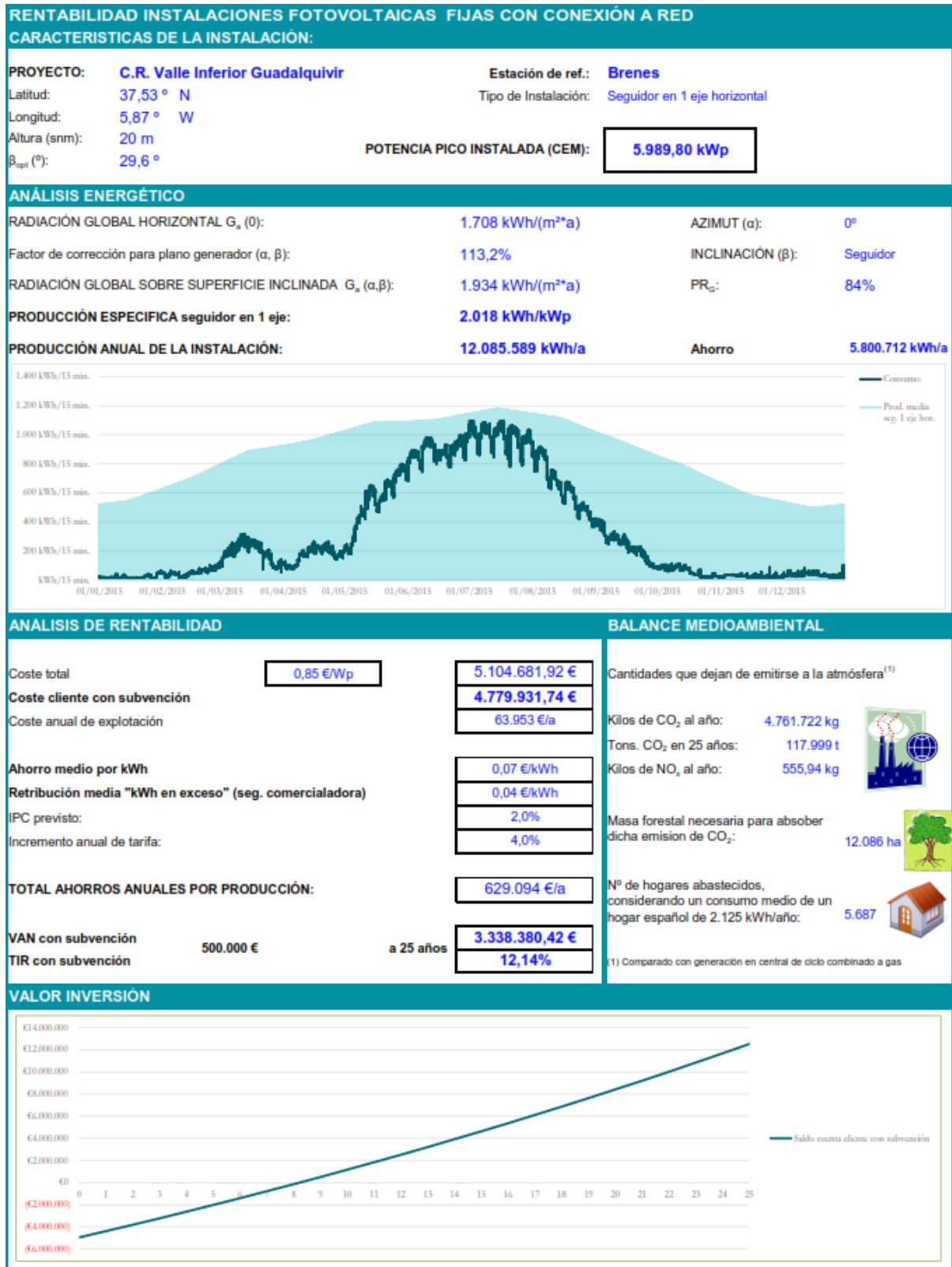
COMUNIDAD DE  
REGANTES DEL  
VALLE INFERIOR  
DEL GUADALQUIVIR

Informe de viabilidad técnica y económica

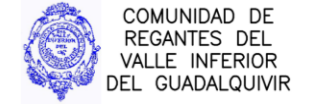
8 de mayo de 2018

V.01

### 2.3 Tabla resumen de la viabilidad económica



Proyecto Planta FV Valle Inferior Solar 6 MWp



Informe de viabilidad técnica y económica

8 de mayo de 2018

V.01

2.4 Análisis de flujos

ANÁLISIS DE FLUJOS PARA SISTEMAS FV																											
EJERCICIO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Potencia Pico (kWp)	5989,80	5989,80	5989,80	5989,80	5989,80	5989,80	5989,80	5989,80	5989,80	5989,80	5989,80	5989,80	5989,80	5989,80	5989,80	5989,80	5989,80	5989,80	5989,80	5989,80	5989,80	5989,80	5989,80	5989,80	5989,80	5989,80	
kWh/kWp	2.017,69	2.017,69	2.013,66	2.009,63	2.005,61	2.001,60	1.997,60	1.993,60	1.989,62	1.985,64	1.981,67	1.977,70	1.973,75	1.969,80	1.965,86	1.961,93	1.958,00	1.954,09	1.950,18	1.946,28	1.942,39	1.938,50	1.934,63	1.930,76	1.926,89	1.923,04	
Degradación paneles	0,20%																										
Producción (kWh)		12.085.589	12.061.418	12.037.295	12.013.221	11.989.194	11.965.216	11.941.285	11.917.403	11.893.568	11.869.781	11.846.041	11.822.349	11.798.704	11.775.107	11.751.557	11.728.054	11.704.598	11.681.188	11.657.826	11.634.510	11.611.241	11.588.019	11.564.843	11.541.713	11.518.630	
Autoconsumo [kWh]		5.800.712	5.776.541	5.752.418	5.728.344	5.704.317	5.680.339	5.656.408	5.632.526	5.608.691	5.584.904	5.561.164	5.537.472	5.513.828	5.490.230	5.466.680	5.443.177	5.419.721	5.396.312	5.372.949	5.349.634	5.326.364	5.303.142	5.279.966	5.256.836	5.233.753	
Tarifa media con peaje (€/kWh)	0,06511	0,06511	0,06641	0,06774	0,06910	0,07048	0,07189	0,07333	0,07479	0,07629	0,07782	0,07937	0,08096	0,08258	0,08423	0,08591	0,08763	0,08939	0,09117	0,09300	0,09486	0,09675	0,09869	0,10066	0,10268	0,10473	
Excesos		6.284.877	6.284.877	6.284.877	6.284.877	6.284.877	6.284.877	6.284.877	6.284.877	6.284.877	6.284.877	6.284.877	6.284.877	6.284.877	6.284.877	6.284.877	6.284.877	6.284.877	6.284.877	6.284.877	6.284.877	6.284.877	6.284.877	6.284.877	6.284.877	6.284.877	6.284.877
Venta excesos	0,04000	0,04000	0,04080	0,04162	0,04245	0,04330	0,04416	0,04505	0,04595	0,04687	0,04780	0,04876	0,04973	0,05073	0,05174	0,05278	0,05383	0,05491	0,05601	0,05713	0,05827	0,05944	0,06063	0,06184	0,06308	0,06434	
Incremento neto tarifa	2%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	
<b>Total Ingresos (€)</b>		<b>629.094</b>	<b>640.071</b>	<b>651.238</b>	<b>662.599</b>	<b>674.158</b>	<b>685.917</b>	<b>697.881</b>	<b>710.052</b>	<b>722.435</b>	<b>735.032</b>	<b>747.849</b>	<b>760.888</b>	<b>774.153</b>	<b>787.648</b>	<b>801.378</b>	<b>815.346</b>	<b>829.556</b>	<b>844.013</b>	<b>858.721</b>	<b>873.683</b>	<b>888.906</b>	<b>904.392</b>	<b>920.147</b>	<b>936.175</b>	<b>952.481</b>	
<b>Costes de explotación</b>																											
O&M		63.953	65.232	66.536	67.867	69.224	70.609	72.021	73.461	74.931	76.429	77.958	79.517	81.107	82.729	84.384	86.072	87.793	89.549	91.340	93.167	95.030	96.931	98.869	100.847	102.864	
<b>Total costes (€)</b>		<b>63.953</b>	<b>65.232</b>	<b>66.536</b>	<b>67.867</b>	<b>69.224</b>	<b>70.609</b>	<b>72.021</b>	<b>73.461</b>	<b>74.931</b>	<b>76.429</b>	<b>77.958</b>	<b>79.517</b>	<b>81.107</b>	<b>82.729</b>	<b>84.384</b>	<b>86.072</b>	<b>87.793</b>	<b>89.549</b>	<b>91.340</b>	<b>93.167</b>	<b>95.030</b>	<b>96.931</b>	<b>98.869</b>	<b>100.847</b>	<b>102.864</b>	
<b>Margen Explotación (€)</b>		<b>565.141</b>	<b>574.839</b>	<b>584.702</b>	<b>594.732</b>	<b>604.933</b>	<b>615.308</b>	<b>625.860</b>	<b>636.591</b>	<b>647.504</b>	<b>658.603</b>	<b>669.891</b>	<b>681.371</b>	<b>693.046</b>	<b>704.919</b>	<b>716.994</b>	<b>729.274</b>	<b>741.763</b>	<b>754.464</b>	<b>767.381</b>	<b>780.517</b>	<b>793.876</b>	<b>807.461</b>	<b>821.278</b>	<b>835.328</b>	<b>849.617</b>	
<b>Cash Flow</b>	<b>-4.948.682</b>	<b>565.141</b>	<b>574.839</b>	<b>584.702</b>	<b>594.732</b>	<b>604.933</b>	<b>615.308</b>	<b>625.860</b>	<b>636.591</b>	<b>647.504</b>	<b>658.603</b>	<b>669.891</b>	<b>681.371</b>	<b>693.046</b>	<b>704.919</b>	<b>716.994</b>	<b>729.274</b>	<b>741.763</b>	<b>754.464</b>	<b>767.381</b>	<b>780.517</b>	<b>793.876</b>	<b>807.461</b>	<b>821.278</b>	<b>835.328</b>	<b>849.617</b>	
Saldo cuenta cliente con subvención	-4.948.682	-4.383.540	-3.808.701	-3.224.000	-2.629.267	-2.024.334	-1.409.026	-783.166	-146.576	500.928	1.159.532	1.829.423	2.510.793	3.203.839	3.908.758	4.625.751	5.355.026	6.096.789	6.851.253	7.618.633	8.399.150	9.193.025	10.000.486	10.821.764	11.657.092	12.506.709	
Saldo cuenta cliente sin subvención	-5.273.432	-4.708.290	-4.133.451	-3.548.750	-2.954.018	-2.349.084	-1.733.776	-1.107.916	-471.326	176.178	834.781	1.504.672	2.186.043	2.879.089	3.584.007	4.301.001	5.030.275	5.772.038	6.526.502	7.293.883	8.074.400	8.868.275	9.675.736	10.497.014	11.332.342	12.181.959	