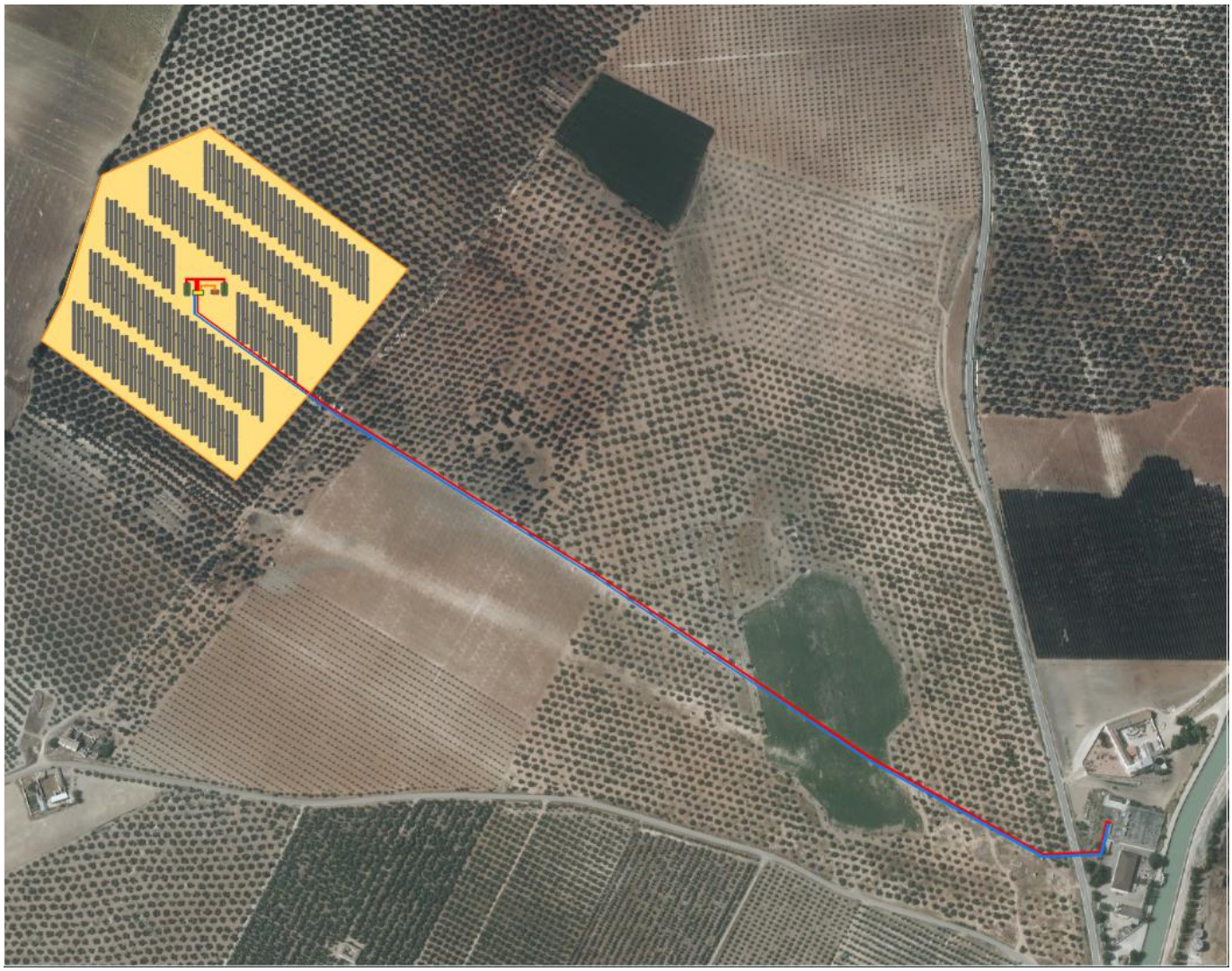


PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

Ingenieros Agrónomos

Luís Fernando Hernández-Carrillo Pineda
Colegiado nº: 1737

José Salvador Alabanda Parejo
Colegiado nº: 1941

Promotor

COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

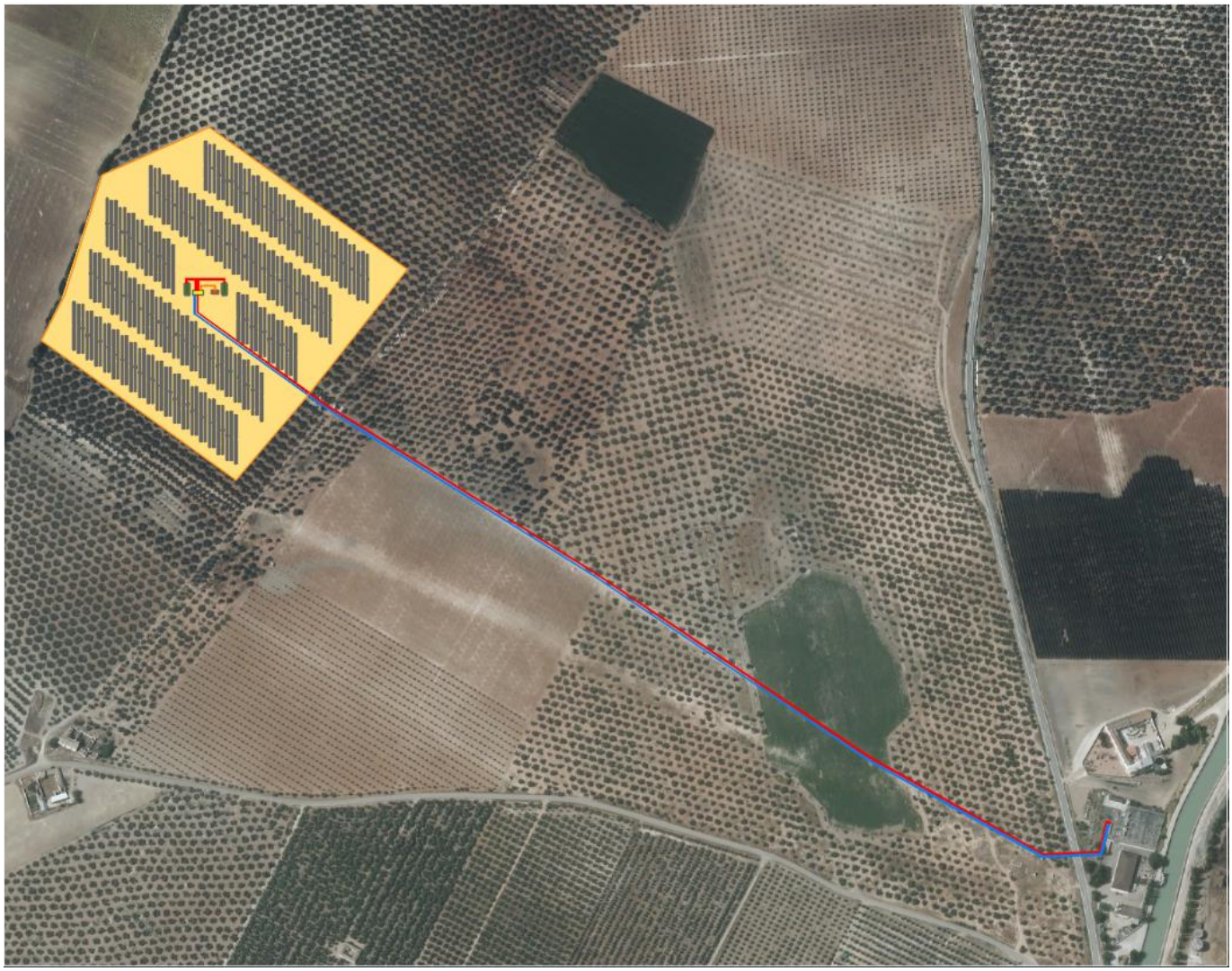
HC CONSULTORES

Fecha

JULIO 2020

SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)

Términos Municipales



TOMO I: MEMORIA Y ANEJOS

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

Ingenieros Agrónomos

Luís Fernando Hernández-Carrillo Pineda
Colegiado nº: 1737

José Salvador Alabanda Parejo
Colegiado nº: 1941

Promotor

COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

HC CONSULTORES

Fecha

JULIO 2020

SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)

Términos Municipales

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

DOCUMENTOS DE QUE CONSTA ESTE PROYECTO:

- **DOCUMENTO Nº 1:** MEMORIA Y ANEJOS
- **DOCUMENTO Nº 2:** PLIEGO DE CONDICIONES
- **DOCUMENTO Nº 3:** MEDICIONES Y PRESUPUESTO
- **DOCUMENTO Nº 4:** PLANOS
- **DOCUMENTO Nº 5:** ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

MEMORIA

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PROYECTO. 5

1.1. Antecedentes. 5

1.2. Objeto del Proyecto. 6

1.3. Situación previa. 7

1.3.1. Datos Generales de la Comunidad de Regantes. 7

1.3.2. Distribución de cultivos actual. 8

1.3.3. Tomas de agua. 9

1.3.4. Datos de la Concesión de aguas. 9

1.3.5. Datos de entrada de agua al sistema. 10

1.3.6. Consumos hídricos mensuales. 10

1.3.7. Descripción de la Infraestructura Hidráulica. 11

1.3.8. Descripción de la Infraestructura Eléctrica. 15

1.3.9. Potencia Eléctrica instalada. 15

1.3.10. Consumo Eléctrico actual. 16

1.4. Necesidades a satisfacer. 17

1.5. Justificación de la solución adoptada. 18

1.6. Situación prevista tras las actuaciones. 19

1.6.1. Distribución de cultivos prevista. 19

1.6.2. Potencia eléctrica instalada prevista. 19

1.6.3. Ahorro energético previsto por la actuación. 19

1.6.4. Consumo futuro previsto. 21

2. SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA ZONA. 22

2.1. Situación. 22

2.2. Descripción de la zona. 23

2.2.1. Climatología. 23

2.2.2. Geología. 24

2.2.3. Estratigrafía. 24

2.2.4. Topografía. 25

2.2.5. Edafología. 25

2.2.6. Hidrología. 26

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS. 27

3.1. Descripción General. 27

3.2. Instalación Fotovoltaica. 27

3.2.1. Módulos fotovoltaicos. 27

3.2.2. Estructura soporte con seguidor solar. 28

3.2.3. Inversores. 30

3.2.4. Dimensiones del campo generador. 31

3.3. Instalación eléctrica de Baja Tensión. 31

3.4. Centro de Seccionamiento, Protección Frontera, Medida y Centro de Transformación (CSPMYCT). 32

3.5. Línea de evacuación de 20 kV. 32

3.6. Sistema de monitorización y seguridad. 33

4. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 33

5. ESTUDIO GEOTÉCNICO. 33

6. ACCIONES SÍSMICAS. 34

7. CUMPLIMIENTO DEL CTE. 35

8. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA. 35

9. REVISIÓN DE PRECIOS. 35

10. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA. 35

11. MEDIDAS AMBIENTALES. 36

12. GESTIÓN DE RESIDUOS. 36

13. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS. 36

14. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS. 37

15. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS. 38

16. AHORRO ENERGÉTICO PREVISTO. 38

17. VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LAS OBRAS. 40

18. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. 42

19. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN ESTE PROYECTO. 42

20. RESUMEN DEL PRESUPUESTO. _____ 42

20.1. Presupuesto de Ejecución Material. _____ 42

20.2. Presupuesto de Ejecución por Contrata._____ 44

21. RESUMEN DE INVERSIONES Y GASTOS PREVISTOS A REALIZAR. _____ 44

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

MEMORIA

1. OBJETO DEL PROYECTO.

1.1. Antecedentes.

Las zonas regables, tras haberse sometido a procesos de modernización encaminados al ahorro de agua, han tenido que incrementar considerablemente sus requerimientos energéticos para satisfacer la demanda de agua de sus consumidores, y por ello, están teniendo que afrontar importantes costes derivados de este consumo energético. Además, la tendencia ascendente de las tarifas eléctricas obliga a considerar a la eficiencia energética como un elemento clave en la supervivencia de la agricultura de regadío.

En los últimos años, se han desarrollado diversas estrategias de gestión del riego encaminadas a la mejora de la eficiencia energética, como la reorganización del riego en turnos, la detección de puntos críticos o la mejora en los rendimientos de los equipos de bombeo, etc. Todas estas estrategias permiten reducir los requerimientos energéticos sin generar grandes costes de inversión a las zonas regables, sin embargo, no son suficientes para paliar la problemática existente de sus elevados costes energéticos.

En la agricultura de regadío en Andalucía, la energía eléctrica consumida procede generalmente de la combustión de fósiles y minerales, lo que implica un importante impacto en el medio ambiente con emisiones de gases de efecto invernadero. Es por tal motivo, por lo que no sólo sería necesario mejorar la eficiencia en el uso de la energía, sino que además sería fundamental realizar acciones que fomenten la sustitución de recursos no renovables por fuentes de energía renovables, porque además de reducir las emisiones de

contaminantes y de gases de efecto invernadero, disminuiría la huella de carbono de estas instalaciones.

La incorporación de energías renovables en los sistemas de distribución de agua comenzó a incorporarse en sistemas de abastecimiento de agua urbanos. La forma más extendida de aprovechamiento energético en redes de suministro de agua potable es la instalación de turbinas para el aprovechamiento de los excesos de energía cuando existen grandes desniveles. Además, existen otros trabajos donde se muestran sistemas híbridos de suministro de energía para redes de abastecimiento, basados en la selección de la combinación óptima de varias fuentes de energía, como son la solar, eólica e hidráulica. Este tipo de medidas permiten, no sólo reducir los costes energéticos, sino además contribuir a realizar una gestión sostenible de los sistemas de distribución de agua.

En el sector agrícola, es cada vez más usual la implantación de nuevas fuentes de energía renovables, como puede ser el uso de energía solar en sistemas de bombeo para riego.

Es por ello, por lo que con este Proyecto se pretende originar una nueva fuente de energía renovable que se usará exclusivamente para las instalaciones de riego de la *Comunidad de Regantes Genil-Cabra* (en adelante, esta Comunidad de Regantes).

En este caso, la fuente de energía renovable es una instalación fotovoltaica que se ha dimensionado con el objetivo de satisfacer la mayor parte de la demanda energética de los equipos consumidores de energía de este Sector de riego.

1.2. Objeto del Proyecto.

En la actualidad, esta Comunidad de Regantes es totalmente dependiente desde el punto de vista energético, y debido al aumento del coste de la energía que se ha venido produciendo en los últimos años, se ha planteado con el presente Proyecto la implantación de una instalación fotovoltaica que satisfaga la parte de las necesidades energéticas del de esta Comunidad de Regantes, de forma que a medio y largo plazo la instalación permita lograr un menor coste de explotación.

Por tanto, el objeto del presente Proyecto es el cálculo y diseño de una instalación fotovoltaica para el autoconsumo de esta Comunidad de Regantes, con una potencia de instalación de 4 MWp. La modalidad de autoconsumo es sin excedentes (Tipo 1).

El Proyecto también contemplará las instalaciones eléctricas necesarias, a una tensión nominal de 20 kV, para la evacuación de la energía eléctrica generada desde la instalación generadora hasta el punto de conexión a la red interior de la Comunidad de Regantes.

Dicho punto de conexión se emplazará en el Centro de Seccionamiento que tiene la Comunidad de Regantes en la misma Subestación de "Patamulo".

1.3. Situación previa.

En el presente apartado, se sintetizan una serie de datos que reflejan la situación previa a las actuaciones proyectadas:

1.3.1. Datos Generales de la Comunidad de Regantes.

- Superficie Regable: 23.946 Ha
- Superficie Regada (año 2019): 23.295,60 Ha
- Superficie afectada por la actuación: 23.472,60 Ha (Unidades 3, 4, 5 y 6)
- Número total de comuneros: 2.212
- Número total de parcelas: 4.096
- Tamaño medio de la explotación: 5,85 Ha
- Antigüedad de las instalaciones de riego/eléctricas: Desde 1984 (36 años)
- Sectores de riego: 17, repartidos en las siguientes unidades:

UNIDAD		SUPERFICIE REGABLE (Ha)	SECTORES
1	CORDOBILLA	280,69	0
2	AMARGUILLA	192,71	I
3	FUENTE DEL LOBO	1.422,35	II
			III
4	PATAMULO	6.781,08	IV
			V
			VI

UNIDAD		SUPERFICIE REGABLE (Ha)	SECTORES
			VII
5	JOSE MARÍA ALCAIDE	7.025,42	VIII
			IX
			X
			XI
6	LA CATALINETA	8.243,75	XII
			XIII
			XIV
			XV
			XVI
	TOTAL:	**23.946,00**	

La ubicación exacta de la Comunidad de Regantes, así como la delimitación de la zona regable, pueden observarse con detalle en los correspondientes planos adjuntos.

1.3.2. Distribución de cultivos actual.

En la siguiente tabla se detalla la distribución de cultivos actual tanto del conjunto de la Comunidad de Regantes como del Sector XI de la misma, según datos del año 2019:

CULTIVOS		SUPERFICIE REGABLE (Ha)
CEREALES	TRIGO	3.025,18
	CEBADA	513,60
	MAIZ	745,20
	SORGO	0,00
	OTROS CEREALES	468,47
CULTIVOS INDUSTRIALES	REMOLACHA	70,80
	ALGODÓN	2.397,59
	GIRASOL	1.012,79
	OTROS CULTIVOS	351,26
FORRAJES	ALFALFA	510,00
HORTALIZAS	PATATAS	270,00
	ESPARRAGOS	66,00
	AJOS	1.459,19
	CEBOLLAS	247,20

CULTIVOS		SUPERFICIE REGABLE (Ha)
	MELÓN-SANDIA	234,00
	OTRAS HORTALIZAS	159,20
LEÑOSOS	OLIVAR	9.841,00
	CÍTRICOS	7,00
	ALMENDROS	1.147,00
	VIÑA	275,00
	OTROS LEÑOSOS	49,13
LEGUMINOSAS	HABAS	225,60
	GUISANTES	132,00
	GARBANZOS	74,40
VARIOS	VACÍA (RETIRADA)	650,40
	VIVEROS	14,00
	TOTAL:	**23.946,00**

1.3.3. Tomas de agua.

La Comunidad de Regantes tiene una (1) tomas de agua superficiales, con las que se captó en el año 2019 el siguiente volúmen de agua:

TOMA SUPERFICIAL	VOLUMEN (m^3) Año 2019	VOLUMEN (%) Año 2019
ELEVACIÓN – PANTANO DE CORDOBILLA	62.842.642	100
TOTAL:	**62.842.642**	**100**

1.3.4. Datos de la Concesión de aguas.

Los siguientes datos se reflejan, o son derivados, del Título Concesional que dispone la Comunidad de Regantes:

- Volumen concesional: 115.490.000 m^3/año
- Superficie regable: 23.946 Ha
- Caudal concesional medio: 3.662,16 l/s
- Dotación concesional: 4.823 m^3/Ha/año

1.3.5. Datos de entrada de agua al sistema.

De la medición del Organismo de Cuenca en la toma de captación para la campaña 2018-2019 se sustraen y derivan los siguientes datos:

- Volumen de agua que entra al sistema: 62.842.642 m^3/año
- Dotación de riego aplicada: 2.624,35 m^3/Ha/año

1.3.6. Consumos hídricos mensuales.

En las siguientes tablas, se detallan los consumos hídricos mensuales que se tuvieron en los últimos cinco (5) años en la Comunidad de Regantes, así como también la media de los consumos correspondiente:

CONSUMO HÍDRICO (m^3)					
MES	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
ENERO	884.262	463.645	741.892	290.740	610.236
FEBRERO	765.890	460.161	613.366	89.607	727.495
MARZO	3.491.141	3.733.503	1.012.856	207.831	4.398.486
ABRIL	3.685.612	2.432.665	7.900.986	141.910	718.892
MAYO	9.769.289	2.789.830	4.564.674	2.749.338	8.109.187
JUNIO	11.216.27	9.018.752	12.217.51	5.750.383	10.671.07
JULIO	15.021.68	13.697.20	13.776.47	10.417.48	13.894.27
AGOSTO	11.579.47	12.435.93	12.448.52	13.138.00	12.645.70
SEPTIEMBRE	5.044.999	8.067.834	8.404.333	7.563.738	5.016.800
OCTUBRE	2.543.335	3.456.841	5.227.070	3.450.489	4.977.900
NOVIEMBRE	793.590	445.916	1.257.387	193.050	816.120
DICIEMBRE	3.898.567	238.993	119.148	211.770	256.482
TOTAL:	**68.694.120**	**57.241.286**	**68.284.216**	**44.204.341**	**62.842.642**

MES	**CONSUMO MEDIO** (2015-2019) **(m3)**
ENERO	598.155,00
FEBRERO	531.303,80
MARZO	2.568.763,40
ABRIL	2.976.013,00
MAYO	5.596.463,60
JUNIO	9.774.797,80

MES	CONSUMO MEDIO (2015-2019) (m3)
JULIO	13.361.424,20
AGOSTO	12.449.527,80
SEPTIEMBRE	6.819.540,80
OCTUBRE	3.931.127,00
NOVIEMBRE	701.212,60
DICIEMBRE	944.992,00
TOTAL:	**60.253.321,00**

1.3.7. Descripción de la Infraestructura Hidráulica.

Debido a que el objeto de actuación de este Proyecto no afecta a la infraestructura hidráulica que existe en esta Comunidad de Regantes, se considera innecesario para la redacción de este Proyecto hacer una descripción detallada de la misma.

En cualquier caso, se hará una breve descripción de la infraestructura hidráulica principal de la Comunidad de Regantes:

1.3.7.1. *Centro Principal de Bombeo (CPB).*

Se encuentra situado en el pantano de Cordobilla, siendo éste el que recoge los caudales regulados del Pantano de Iznájar.

Este centro cuenta con los siguientes grupos de bombeo:

GRUPOS DE BOMBEO	TIPO	UNIDADES	POTENCIA MOTOR (kW)	CAUDAL (m^3/s)
1	VERTICALES	6 + 1	900	2
2	VERTICALES	3	2.500	6
			TOTAL:	**3.400**

1.3.7.2. *Canal Principal.*

Distribuye el agua desde CPB a las distintas estaciones sectoriales de las que dispone la Comunidad de Regantes. El canal tiene una sección parabólica, una longitud total de 32,4 km, y sus datos constructivos son los siguientes:

Tramo 1:

- Longitud: 20 km
- Anchura: 22’86 m
- Profundidad: 4,15 m
- Pendiente: 0.0001
- Caudal de Proyecto: 40 m^3/s
- Calado de Proyecto: 2,94 m
- Puentes: 15
- Almenaras: 3

Tramo 2:

- Longitud: 10,4 km
- Anchura: 17,55 m
- Profundidad: 3,75 m.
- Pendiente: 0.0001
- Caudal de Proyecto: 26 m^3/s
- Calado de Proyecto: 2.80 m
- Puentes: 6
- Almenaras: 2

Estos dos tramos están unidos mediante un sifón de 2 km de longitud constituido por dos tuberías de hormigón armado con camisa de chapa de tres (3) metros de diámetro cada una. Con estas tuberías se cruza el río Cabra.

1.3.7.3. *Estaciones de Bombeo sectoriales.*

Son las encargadas de suministrar la presión y caudal necesarios a la red de riego que distribuye el agua hacia cada una de las parcelas que componen la Comunidad de Regantes.

Existen seis (6) estaciones de bombeo y son muy variables en cuanto a tamaño y superficie que abastecen. Estas son las siguientes:

❖ **Estación de Bombeo - CORDOBILLA.**

– Abastece al SECTOR 0.

– Grupos de Bombeo:

GRUPOS DE BOMBEO	POTENCIA (kW)	CAUDAL (l/s)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)
2	75	105	47
2	55	55	48
3	55	42	70

❖ **Estación de Bombeo - AMARGUILLA.**

– Abastece al SECTOR I.

– Grupos de Bombeo:

GRUPOS DE BOMBEO	POTENCIA (kW)	CAUDAL (l/s)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)
2	110	165	51
2	90	129	55
1	18,50	28	40

❖ **Estación de Bombeo - FUENTE DEL LOBO.**

– Abastece a los SECTORES II y III.

– Grupos de Bombeo:

GRUPOS DE BOMBEO	POTENCIA (kW)	CAUDAL (l/s)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)
2	200	290	50
5	400	489	52

❖ **Estación de Bombeo - PATAMULO.**

– Abastece a los SECTORES IV, V, VI y VII.

– Grupos de Bombeo:

GRUPOS DE BOMBEO	POTENCIA (kW)	CAUDAL (l/s)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)
2	200	290	55
10	315	490	55

❖ **Estación de Bombeo - JOSE MARÍA ALCAIDE.**

– Abastece a los SECTORES VIII, IX, X y XI.

– Grupos de Bombeo:

GRUPOS DE BOMBEO	POTENCIA (kW)	CAUDAL (l/s)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)
3	200	200	64
9	530	500	64

❖ **Estación de Bombeo - LA CATALINETA.**

– Abastece a los SECTORES XII, XIII, XIV, XV y XVI.

– Grupos de Bombeo:

GRUPOS DE BOMBEO	POTENCIA (kW)	CAUDAL (l/s)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)
4	315	320	66
8	800	960	66

1.3.7.4. *Redes de Distribución.*

De estas estaciones sectoriales parte una red principal de tuberías, fundamentalmente constituida por tubería de hormigón con camisa de chapa, hasta unos puntos de control llamados agrupaciones, que constan de elementos de corte y de medidores de caudal y presión.

De estas agrupaciones sale la red secundaria de tuberías cuyos materiales son muy variables dependiendo del año de instalación y de su diámetro (Fibrocemento, PVC y PEAD). Esta red secundaria transporta el agua hasta las parcelas donde se dispone de elementos de medición de caudal para el control del consumo de cada comunero.

1.3.8. Descripción de la Infraestructura Eléctrica.

De forma análoga al apartado anterior, se considera innecesario para la redacción de este Proyecto describir también la infraestructura eléctrica actual de esta Comunidad de Regantes.

En el apartado de instalaciones eléctricas proyectadas queda descrito cuales son las instalaciones eléctricas actuales que se verán afectadas por la actuación.

1.3.9. Potencia Eléctrica instalada.

Dentro de este apartado, se describirán los equipos consumidores de energía del de las estaciones de bombeo que se encuentran alimentadas eléctricamente por el punto de suministro sobre el que se va conectar la instalación fotovoltaica proyectada, y éste es el Punto de Suministro de PATAMULO.

El resto de estaciones de bombeo que no se encuentran asociadas a este punto de suministro, no se verán afectadas por la actuación proyectada.

De tal forma, como equipos consumidores de energía con potencia superior a los 5 kW, se consideran los siguientes grupos de bombeo:

ESTACIÓN DE BOMBEO	SECTORES DE RIEGO	GRUPOS DE BOMBEO (ud)	POTENCIA MOTOR (kW)	POTENCIA INSTALADA (kW)
FUENTE DEL LOBO	II y III	2	200,00	400,00
		5	400,00	2.000,00
PATAMULO	IV, V, VI y VII	2	200,00	400,00
		10	315,00	3.150,00
JOSE MARÍA ALCAIDE	VII, IX, X y XI	3	200,00	600,00
		9	530,00	4.770,00
LA CATALINETA	XII, XIII, XIV, XV y XVI	4	315,00	1.260,00
		8	800,00	6.400,00
			TOTAL:	**18.980,00**

1.3.10. Consumo Eléctrico actual.

Esta Comunidad de Regantes tiene los siguientes puntos de suministro eléctrico, ordenados en orden decreciente según su consumo energético anual:

PUNTO DE SUMINISTRO	DENOMINACIÓN
1	PATAMULO
2	CPB
3	PARCHIS
4	AMARGUILLA

El consumo energético actual que se ha considerado en este Proyecto es el promedio del proveniente de las facturas de los tres (3) últimos años (2017, 2018 y 2019), al computar los cuatro (4) puntos de suministro que dispone la Comunidad de Regantes.

El consumo promedio en cada uno de estos puntos de suministro para los años analizados son los siguientes:

MES	CONSUMO PATAMULO (kWh)	CONSUMO CPB (kWh)	CONSUMO PARCHIS (kWh)	CONSUMO AMARGUILLA (kWh)
ENERO	220.633,00	86.159,33	9.283,67	7.451,33
FEBRERO	191.620,67	82.831,33	7.973,67	7.809,67
MARZO	464.091,33	254.496,00	16.324,67	8.624,33
ABRIL	690.632,00	353.690,33	30.412,67	15.236,00
MAYO	1.040.600,33	583.582,67	46.145,00	34.263,67
JUNIO	1.759.597,33	1.183.902,00	70.904,00	49.706,67
JULIO	2.256.858,00	967.576,00	77.831,33	58.426,33
AGOSTO	2.261.683,67	1.489.594,33	87.116,33	50.902,33
SEPTIEMBRE	1.414.018,67	842.664,33	74.486,00	39.101,00
OCTUBRE	988.025,67	548.260,33	54.332,33	26.022,00
NOVIEMBRE	229.074,00	116.535,67	15.745,33	10.680,67
DICIEMBRE	370.706,67	47.594,33	7.972,00	6.579,67
TOTAL AÑO:	**11.887.541,33**	**6.556.886,67**	**498.527,00**	**314.803,67**

Del cómputo de los consumos energéticos los cuatro (4) puntos de suministros indicados en la tabla anterior, se obtiene el consumo energético total de la Comunidad de Regantes:

MES	CONSUMO ACTUAL (kWh)
ENERO	323.527,33
FEBRERO	290.235,33
MARZO	743.536,33
ABRIL	1.089.971,00
MAYO	1.704.591,67
JUNIO	3.064.110,00
JULIO	3.360.691,67
AGOSTO	3.889.296,67
SEPTIEMBRE	2.370.270,00
OCTUBRE	1.616.640,33
NOVIEMBRE	372.035,67
DICIEMBRE	432.852,67
TOTAL AÑO:	**19.257.758,67**

1.4. Necesidades a satisfacer.

Con el presente Proyecto, se pretende dotar a esta Comunidad de Regantes de las instalaciones necesarias para generar energía renovable, mediante una instalación de autoproducción de energía fotovoltaica, con el objetivo de emplearla para satisfacer parte de sus necesidades energéticas.

Por tanto, el objetivo fundamental de las actuaciones será disminuir la dependencia energética de esta Comunidad de Regantes, y por consiguiente, lograr un menor coste de explotación a medio y largo plazo.

Estas actuaciones se han acogido a la convocatoria de 2019 de la Orden de ayudas que ha convocado la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía, encaminada a la disminución de la dependencia energética con la autoproducción energética, y dentro del marco del Programa de Desarrollo Rural 2014-2020, y de entre sus objetivos se pretende satisfacer los siguientes:

- Mejorar los resultados económicos de todas las explotaciones y facilitar la reestructuración y modernización de las mismas, en particular con objeto de incrementar su participación y orientación hacia el mercado, así como la diversificación agrícola.
- Lograr un uso más eficiente de la energía en la agricultura y en la transformación de alimentos.
- Facilitar el suministro y el uso de fuentes renovables de energía, subproductos, desechos y residuos y demás materia prima no alimentaria para impulsar el desarrollo de la bioeconomía.

Es por ello, por lo que esta Comunidad de Regantes ha encargado a la empresa **HERNANDEZ-CARRILLO CONSULTORES, S.L.**, la redacción del Proyecto correspondiente, aceptando el compromiso de su realización con los pliegos particulares que exige la citada Consejería.

1.5. Justificación de la solución adoptada.

Una instalación de autoproducción de energía fotovoltaica es la que se adecua mejor a las necesidades y particularidades de esta Comunidad de Regantes, en comparación con otros tipos de instalaciones de generación de energía renovable, y entre sus ventajas tiene las siguientes:

- El periodo de mayor radiación solar coincide con el periodo de mayor necesidad de riego (demanda).
- Los periodos diarios en los que existe radiación solar son precisamente los periodos en los que los precios de la tarifa eléctrica son más elevados.
- El sistema es totalmente fiable y cómodo para el usuario, ya que no lleva aparejado apenas mantenimiento.
- No emite ningún tipo de contaminación al medio ambiente.
- No depende de la existencia de una red de distribución de energía eléctrica para su funcionamiento, ni de generadores eléctricos que supongan algún coste energético.
- Su diseño es simple, ya que no necesitan acumuladores.

– Se trata de una tecnología modular, en la que la necesidad de inversión puede ajustarse de forma escalonada en el tiempo a las necesidades de potencia instalada.

Concretamente, se ha proyectado una instalación fotovoltaica conectada a red, en régimen de autoconsumo sin excedentes (Tipo 1) y sin acumuladores, que funcionará de manera ininterrumpida durante todo el año aprovechando los periodos donde exista radiación solar.

Con las actuaciones proyectadas lo que se pretende es autoproducir energía, que en la medida en que pueda acoplarse con la demanda de riego será autoconsumida por los equipos consumidores de energía asociados al Punto de Suministro de PATAMULO.

Cuando no sea posible acoplar total, o parcialmente, la producción de energía con la energía que sea demandada para el riego, la energía excedentaria no será aprovechable por la Comunidad de Regantes, ni tampoco será vertida a la red ya que las características de la instalación no lo permitirán.

1.6. Situación prevista tras las actuaciones.

1.6.1. Distribución de cultivos prevista.

Tras la actuación proyectada, no se esperan cambios sustanciales en la distribución de cultivos que sean motivados por la propia instalación.

1.6.2. Potencia eléctrica instalada prevista.

Tras la actuación proyectada, no se esperan cambios sustanciales en la potencia eléctrica instalada que sean motivados por la propia instalación.

1.6.3. Ahorro energético previsto por la actuación.

En el *Anejo IX. Ahorro Energético*, se ha descrito el procedimiento de cálculo que se ha seguido para la obtención del autoconsumo (ahorro) energético que se prevé con la actuación proyectada.

En base a ello, se ha obtenido un autoconsumo (ahorro) energético que nivel mensual se distribuye de la siguiente manera:

MES	AUTOCONSUMO (kWh)
ENERO	176.506,40
FEBRERO	151.833,20
MARZO	352.042,25
ABRIL	536.683,03
MAYO	785.355,54
JUNIO	1.068.007,34
JULIO	1.145.582,26
AGOSTO	1.060.144,03
SEPTIEMBRE	809.131,20
OCTUBRE	448.198,15
NOVIEMBRE	183.259,20
DICIEMBRE	276.731,78
TOTAL AÑO:	**6.993.474,38**

En base a los resultados obtenidos, el autoconsumo (ahorro) energético que se prevé tras la actuación será de **6.993.474,38 kWh/año**, según la siguiente distribución por periodos.

MES	AUTOCONSUMO (kWh)					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
ENERO	37.505,87	57.900,27	0,00	0,00	0,00	81.100,27
FEBRERO	33.778,73	50.592,48	0,00	0,00	0,00	67.461,99
MARZO	0,00	0,00	64.856,68	128.999,23	0,00	158.186,35
ABRIL	0,00	0,00	0,00	0,00	310.415,09	226.267,95
MAYO	0,00	0,00	0,00	0,00	454.880,45	330.475,09
JUNIO	143.106,89	135.447,30	126.697,34	166.085,42	0,00	496.670,38
JULIO	316.087,63	302.726,35	0,00	0,00	0,00	526.768,27
AGOSTO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.060.144,03
SEPTIEMBRE	0,00	0,00	173.946,23	253.716,44	0,00	381.468,52
OCTUBRE	0,00	0,00	0,00	0,00	235.404,17	212.793,97
NOVIEMBRE	0,00	0,00	32.093,33	58.945,60	0,00	92.220,27
DICIEMBRE	35.609,60	57.531,20	0,00	0,00	0,00	183.590,98
TOTAL AÑO:	**566.088,71**	**604.197,60**	**397.593,59**	**607.746,69**	**1.000.699,71**	**3.817.148,08**
PORCENTAJE:	8,09%	8,64%	5,69%	8,69%	14,31%	54,58%

1.6.4. Consumo futuro previsto.

Partiendo del consumo energético actual de esta Comunidad de Regantes, especificado en el apartado 1.3.10, y considerando que tras la actuación el autoconsumo (ahorro) de energía es el que se ha detallado en el apartado anterior, el consumo energético previsto tras la actuación será el siguiente:

MES	CONSUMO ACTUAL (kWh)	AUTOCONSUMO (kWh)	CONSUMO PREVISTO (kWh)
ENERO	323.527,33	176.506,40	147.020,93
FEBRERO	290.235,33	151.833,20	138.402,13
MARZO	743.536,33	352.042,25	391.494,08
ABRIL	1.089.971,00	536.683,03	553.287,97
MAYO	1.704.591,67	785.355,54	919.236,13
JUNIO	3.064.110,00	1.068.007,34	1.996.102,66
JULIO	3.360.691,67	1.145.582,26	2.215.109,41
AGOSTO	3.889.296,67	1.060.144,03	2.829.152,64
SEPTIEMBRE	2.370.270,00	809.131,20	1.561.138,80
OCTUBRE	1.616.640,33	448.198,15	1.168.442,19
NOVIEMBRE	372.035,67	183.259,20	188.776,47
DICIEMBRE	432.852,67	276.731,78	156.120,88
TOTAL AÑO:	**19.257.758,67**	**6.993.474,38**	**12.264.284,28**

En base a los resultados obtenidos, el consumo energético que se prevé tras la actuación será de **12.264.284,28 kWh/año**.

Este consumo energético previsto tiene la siguiente distribución por periodos:

MES	CONSUMO PREVISTO (kWh)					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
ENERO	16.498,47	29.402,07	6.580,33	0,00	0,00	94.540,07
FEBRERO	16.222,27	30.104,85	5.988,67	0,00	0,00	86.086,34
MARZO	6.349,33	11.620,00	34.171,99	54.058,77	0,00	285.293,99
ABRIL	12.496,00	17.922,00	15.230,67	0,00	135.378,91	372.260,39
MAYO	20.085,00	31.615,00	28.708,67	0,00	153.845,88	684.981,58
JUNIO	149.245,78	172.721,70	111.940,99	86.822,58	0,00	1.475.371,62
JULIO	336.671,04	405.314,98	56.871,00	0,00	0,00	1.416.252,39

MES	CONSUMO PREVISTO (kWh)					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
AGOSTO	26.018,67	51.211,33	60.788,67	0,00	0,00	2.691.133,97
SEPTIEMBRE	21.840,67	43.746,00	197.731,77	233.719,56	0,00	1.064.100,81
OCTUBRE	15.748,00	30.355,00	34.251,33	0,00	292.590,83	795.497,03
NOVIEMBRE	3.854,00	10.750,67	27.488,67	28.157,73	0,00	118.525,40
DICIEMBRE	14.997,73	26.878,80	6.622,67	0,00	0,00	107.621,68
TOTAL AÑO:	**640.026,95**	**861.642,40**	**586.375,41**	**402.758,64**	**581.815,62**	**9.191.665,25**
PORCENTAJE:	5,22%	7,03%	4,78%	3,28%	4,74%	74,95%

2. SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA ZONA.

2.1. Situación.

La zona regable de esta Comunidad de Regantes se extiende por la margen derecha del río Genil, y a nivel organizativo se encuentra constituida por dos (2) colectividades.

La colectividad de Santaella, se extiende por los T.T.M.M de Santaella, Montalbán, Montilla y La Rambla, y colectividad de Puente Genil, se extiende por los T.T.M.M de Puente Genil, Estepa, Santaella y Aguilar de la Frontera.

La zona de actuación se ubica fundamentalmente en el T.M. de Santaella, aunque también ciertas actuaciones discurren por el T.M. de Puente Genil, ambos en la provincia de Córdoba.

La ubicación de la instalación fotovoltaica se proyecta en una parcela rústica situada en las siguientes coordenadas UTM:

COORDENADAS U.T.M. *	
X (m):	338.418
Y (m):	4.147.179

* NOTA: Según sistema de referencia de coordenadas ETRS89 (Huso 30N).

El recinto de la planta fotovoltaica proyectada ocupa una superficie de **9,51 Ha** (95.057,41 m^2).

Se ha seleccionado esta parcela rústica porque de todas las parcelas que se habían ofrecido a la Comunidad de Regantes, es la más ventajosa, tanto desde el punto de vista técnico como económico.

La ubicación exacta de esta parcela de actuación se puede observar con detalle en los correspondientes planos del Proyecto.

2.2. Descripción de la zona.

2.2.1. Climatología.

La zona regable de la Comunidad de Regantes se extiende por la margen derecha del río Genil, y se encuentra situada en el centro de Andalucía, abarcando zonas de la provincia de Córdoba y Sevilla.

En la zona de actuación, la precipitación media anual ronda los 500-700 mm y el régimen de humedad se clasifica como mediterráneo húmedo, con veranos cálidos, largos y secos e inviernos cortos.

Su régimen térmico es Subtropical Cálido, siendo la temperatura media anual de 16,8º C, oscilando entre los 12,2º C del mes más frío (diciembre) y los 25,7º C del mes más cálido (agosto). El tipo de invierno es Citrus y el tipo de verano es Algodón más cálido.

La ETP media anual es de 985 mm, por lo que se observa un claro déficit entre la precipitación caída y el agua potencialmente evaporable. El número de horas de sol efectivo ronda las 2.800 y 3.000 anuales, con una baja influencia eólica.

El clima se clasifica como Mediterráneo Subtropical, con un periodo de heladas de 3 meses, entre el 1 de diciembre y el 8 de marzo. El distanciamiento del mar provoca temperaturas mínimas inferiores a la normalidad mediterránea.

Otra característica destacable de este clima es la sequía estival, que suele durar unos 4 ó 5 meses. Entre mayo y septiembre, la lluvia caída es netamente inferior a la ETP, y en el resto de meses se iguala o se supera. El índice de humedad es cero. La zona también se caracteriza por tener un índice de Turc tanto para secano como para regadío de cero (0).

2.2.2. Geología.

Desde el punto de vista geológico, en la zona de actuación predominan los suelos margosos béticos, estrechamente ligados a la Campiña, en la que los sedimentos margo-arcillosos ocupan una gran extensión. La textura es arcillosa o arcillo-limosa, excepto en las zonas en que la marga alterna con niveles de areniscas finas amarillentas, poco coherentes. La estructura es grumosa o grumo-granular en superficie.

Son suelos profundos, compactos y plásticos en húmedo, que se agrietan al secarse. Esta zona aparece dominada por una agricultura extensiva basada en el trigo, aquí se encuentra la gran propiedad acortijada quedando el olivar limitado a las zonas más altas de los cerros-testigo.

Formas más accidentadas y con pendientes relativamente mayores, debido principalmente a la presencia de calizas y areniscas que han soportado mejor la erosión, dan como resultado unos suelos más pobres en materia orgánica, menos fértiles, pero aptos para cultivos arborescentes, es el dominio histórico del olivar en pequeña propiedad.

Otros datos de importancia geológica son los siguientes:

- Esquema estructural: Neógenos y Cuaternarios: depresiones postorogénicas.
- Litología dominante: Sedimentarias.
- Sistemas morfogenéticos: Relieves denudativos con lomas y llanuras.
- Cronología Geológica: Mioceno, unos 23,7 millones de años.

2.2.3. Estratigrafía.

La zona de actuación, en función del tipo de suelo y según el catálogo de suelos de Andalucía, se enmarca dentro de la comarca ALBARIZA CAMPIÑA – ALTA, que presenta las siguientes características generales:

PERFIL NÚMERO	CO-01-(1-3)
COORDENADAS UTM:	X= 352.703, Y= 4153.563
ELEVACIÓN MEDIA	240 M
PENDIENTES	17 %
RELIEVE	NORMAL
EROSIÓN	MODERADA
DRENAJE	BUENO
PEDREGOSIDAD	NULA
ROCOSIDAD	NULA
MATERIAL ORIGINAL	MARGA (MIOCENO)
POSICIÓN FISIOGRÁFICA	COLINA
CLASIFICACIÓN	RENDOLLIC XERORTHENTS

A continuación, se ofrece una descripción de los horizontes del suelo:

HORIZONTE	DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA
AP	0-35 CM.; BLANCO (2.5Y8/2), EN SECO; PARDO GRISÁCEO (2.5Y5/2), EN HÚMEDO; FRANCO-ARCILLOSO; ESTRUCTURA MIGAJOSA, GRUESA, FUERTEMENTE DESARROLLADA; LIGERAMENTE PLÁSTICO EN MOJADO, MODERADAMENTE FRIABLE EN HÚMEDO; REACCIÓN FUERTE; LÍMITE NETO Y ONDULADO.
C1	35-100 CM.; AMARILLO PÁLIDO (2.5Y8/4), EN SECO; FRANCO-ARCILLOLIMOSO; ESTRUCTURA ANGULAR, GRUESA, MODERADAMENTE DESARROLLADA, MODERADAMENTE FIRME EN HÚMEDO; REACCIÓN FUERTE.
C2	100- CM.; BLANCO (2.5Y8/2), EN SECO, MODERADAMENTE FRIABLE EN HÚMEDO; REACCIÓN FUERTE.

2.2.4. Topografía.

El relieve de la zona de actuación es el típico de campiña, en el que predominan las lomas y llanuras con relieves suaves y moderados.

Los intervalos de altitud oscilan entre los 200 y los 400 m.s.nm, y la pendiente media de la zona regable es del 6,4%.

2.2.5. Edafología.

La edafología de la zona de actuación se corresponde con áreas de colinas y lomas calcáreo-margosas, propias de la campiña andaluza.

Está compuesta principalmente por suelos arcillosos, de color verde-oliva a pardoamarillento, agrietados en seco (Vertisoles), comúnmente conocidos como “Bujeos Blancos” de aceptable fertilidad para cultivos de secano.

En las cimas de las colinas más elevadas, con poca vegetación natural por laboreo antiguo, aparecen zonas erosionadas de Cambisoles y Regosoles calcáreos.

El sustrato geológico, detrítico, de gran profundidad, funciona prácticamente como un suelo agrícola para el desarrollo de los cultivos, con producción cerealista media; por ello son más aptos para el olivar.

En las pequeñas áreas de vaguadas se desarrollan suelos más oscuros (Vertisoles pélicos). Los suelos dominantes son los Vertisoles crómicos, Regosoles y Luvisoles Cálcicos.

2.2.6. Hidrología.

La zona de actuación se encuentra en la margen derecha del río Guadalquivir.

La red hidrográfica de la zona de actuación se encuentra enmarcada por los siguientes cauces principales, con sus respectivos afluentes:

- Al Norte, por el río Cabra.
- Al Sur, por el río Genil.
- Al Este, por el Arroyo de Las Torrecillas.
- Y al Oeste, por el Arroyo de Sal del Ingeniero.

Dada la latitud y el régimen de precipitaciones que tiene lugar en la zona, hay que tener en cuenta que de forma ocasional estos cauces y sus respectivos afluentes pueden a llegar a transportar unos importantes volúmenes de agua.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

3.1. Descripción General.

La instalación que se proyecta contempla las siguientes actuaciones:

- Instalación fotovoltaica de 4 MWp para Autoconsumo de la Comunidad de Regantes Genil-Cabra, conectándola a red y sin venta de excedentes (Tipo 1), compuesta por módulos fotovoltaicos de silicio cristalino de 400 Wp sobre estructura soporte con seguidor a un eje.

- Instalación eléctrica en baja tensión, incluido conductores, canalizaciones, cajas de conexión y elementos de protección.

- Instalación de dos (2) inversores de 2.200 kW, capaces en su conjunto de transformar la energía de corriente continua, generada por la instalación fotovoltaica, en energía alterna.

- Instalación de centro de seccionamiento, protección frontera, medida y centro de transformación de servicios auxiliares.

- Instalación de línea de evacuación subterránea de 20 kV.

- Sistema de monitorización y seguridad.

3.2. Instalación Fotovoltaica.

Los elementos que constituirán el campo generador de energía proyectado son los siguientes:

3.2.1. Módulos fotovoltaicos.

Los módulos fotovoltaicos serán comerciales de tipo estándar, construidos en silicio cristalino para garantizar un elevado rendimiento y fiabilidad.

Las características del módulo fotovoltaico que se propone se resumen a continuación:

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
Longitud (mm):	2.015,00
Ancho (mm):	1.002,00
Alto (mm):	35,00
Peso (kg):	22,00

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS EN CONDICIONES DE PRUEBA ESTANDAR (STC)*	
Potencia de salida, P_{max} (Wp):	400
Tolerancia de potencia de salida, ΔP_{max} (W):	0/+3
Eficiencia del módulo, η_m (%):	19,70
Tensión en punto de máxima potencia, V_{mpp} (V):	40,60
Corriente en punto de máxima potencia, I_{mpp} (A):	9,86
Tensión de circuito abierto, V_{oc} (V):	49,50
Corriente de cortocircuito, I_{cc} (A):	10,44

CONDICIONES OPERATIVAS	
Tensión máxima del sistema (V):	1.500,00
Valor máximo del fusible en serie (A):	20,00
Limitación de corriente inversa (A):	20,00

CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS	
Temperatura operativa nominal de la célula, NOCT (ºC)	41 +/- 3
Variación de la tensión con la temperatura, β_{Voc} (%/ºC)	-0,29
Variación de la corriente con la temperatura, α_{Icc} (%/ºC)	0,055
Variación de la potencia con la temperatura, Υ (%/ºC)	-0,37

* NOTA: STC: 1.000,00 W/m^2 de irradiación, 25 ºC de temperatura de célula.

3.2.2. Estructura soporte con seguidor solar.

La estructura soporte con seguidor solar será el dispositivo mecánico que permitirá corregir la orientación de los módulos fotovoltaicos con respecto a la posición solar a lo largo de la jornada diaria, maximizando la producción al permitir que la radiación solar incida perpendicularmente a los paneles la mayor parte del tiempo, siguiendo el sol desde el Este en la alborada hasta el Oeste en la puesta.

El tipo de seguidor elegido para esta planta será de un (1) eje orientado en dirección Norte-Sur. En él, el giro se ajusta para que la normal a la superficie coincida en todo momento con el meridiano terrestre que contiene al Sol.

La estructura tendrá tratamiento galvanizado en caliente, para evitar la corrosión.

Los seguidores propuestos tendrán estructuras con sección independientes, acordes a la exposición al viento que tendrán en la propia instalación.

Las características del tipo seguidor elegido son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	
Sistema de seguimiento:	Horizontal a un eje con 1 fila en vertical
Potencia demandada:	30 W
Rango de rotación:	± 55 º
Accionamiento:	Motorreductor DC
Alimentación:	Autoalimentado
Algoritmo de seguimiento:	Astronómico con Backtraking
Comunicación:	Inalámbrica (Radio + Cable RS-485)
Resistencia al viento:	Según normativa local
Cimentación:	Hincado directo

ADAPTACIÓN AL TERRENO	
Filas independientes:	Sí
Pendiente Norte-Sur:	15%
Pendiente Este-Oeste:	Ilimitada
Ratio de ocupación:	Configurable. Rango típico 28-50%

RANGO DE TEMPERATURA	
Estándar	-20ºC/+55ºC
Extendida	-40ºC/+55ºC

El funcionamiento del seguidor será autónomo, por lo que la energía necesaria para su movimiento la captará su controlador de seguimiento directamente de un módulo fotovoltaico específico.

De esta forma, con el seguimiento al Sol que efectuarán los seguidores se incrementará notablemente la cantidad de radiación recibida por los módulos, y consecuentemente la energía producida, y además, lo hará mejorando la forma en la que se entregará la potencia de salida producida.

La posición de los seguidores estará controlada por el sistema de automatización, gracias a los inclinómetros incorporados en cada uno de ellos, lo cual nos permitirá saber en todo momento su posición exacta.

3.2.3. Inversores.

La instalación fotovoltaica proyectada se ha sectorizado en tres (3) sub-generadores, cada uno de los cuales se conectará directamente a su inversor correspondiente, cuyas características se muestran a continuación:

ENTRADA (DC)	
Potencia máxima del generador fotovoltaico (kW)	2.500,00
Tensión máxima de entrada (V)	1.500,00
Rango de tensión MPP/Tensión asignada de entrada (V)	849,00 a 1.310,00/940,00
Corriente de cortocircuito máx. (A)	4.000,00
SALIDA (AC)	
Potencia asignada a tensión nominal (kW)	2.200,00
Tensión nominal de AC	600,00
Frecuencia de red asignada (Hz)	50
Corriente máxima de salida (A)	2.117,00
Rendimiento máx./rendimiento europeo (%)	99,10/98,80
DATOS GENERALES	
Dimensiones (ancho/alto/fondo) (m)	3,70/2,20/2,00
Peso (kg)	5.500
Rango de temperatura de funcionamiento (ºC)	-25/+60
Sistema de refrigeración	Refrigeración forzada
Tipo de protección (según IEC 60529)	IP54
Humedad relativa máxima permitida sin condensación (%)	100,00
COMUNICACIONES	
Interfaz	Display gráfico
Protocolo de comunicaciones	Modbus TCP

Los inversores estarán dotados de un sistema anti-vertido de energía a la red, certificado.

3.2.4. Dimensiones del campo generador.

Una vez realizados los cálculos correspondientes, detallados en el *Anejo IV. Instalación Fotovoltaica*, la dimensión total del campo fotovoltaico será la siguiente:

SUB-GENERADOR	Nº MODULOS EN SERIE	Nº STRINGS	Nº MÓDULOS	POTENCIA INSTALADA (kWp)
A	27	188	5.076	2.030,40
B	27	188	5.076	2.030,40
		TOTAL	**10.152**	**4.060,80**

La configuración de módulos que se le atribuirá a cada unidad de seguidor será de 2×27 (2 filas de 27 módulos), por lo que el número total de seguidores necesarios para el campo generador será de **188 unidades**.

3.3. Instalación eléctrica de Baja Tensión.

Los cables cumplirán con la normativa vigente en cuanto a aislamiento y grado de protección. En particular han de poseer un aislamiento tipo 0,6 / 1 kV.

Los cables utilizados para la interconexión de los módulos fotovoltaicos en cada una de las estructuras estarán protegidos contra la degradación por efecto de la intemperie: radiación solar, UV, y condiciones ambientales de elevada temperatura ambiente. En particular, han de poseer un aislamiento en corriente alterna tipo 1 kV (que en corriente continua es 1,5 kV).

Se cumplirá con todo lo indicado en ITC-BT-40 Instalaciones generadoras de baja tensión y en la reglamentación establecida por la compañía distribuidora.

Las cajas de conexionado utilizadas en la instalación fotovoltaica tendrán una protección intemperie IP 65, serán de chapa de acero con tratamiento anticorrosión. Cada caja dispondrá de fusibles de fase, tendrán los correspondientes terminales de desconexión de 6 mm^2 para la conexión de los polos.

La totalidad de estos elementos se instalará con métodos de fijación adecuados. La tensión de aislamiento exigible a la totalidad de los bornes y contactos en general será de 1.500 V.

3.4. Centro de Seccionamiento, Protección Frontera, Medida y Centro de Transformación (CSPMYCT).

Dentro del recinto de la instalación fotovoltaica, se instalará el Centro de Seccionamiento, Protección Frontera, Medida y Centro de Transformación (CSPMyCT), en edificio prefabricado de hormigón, donde se dispondrán de todos los elementos necesarios para realizar la medida generada neta (20 kV), así como las protecciones necesarias y para su desacoplamiento de la red interior de 20 kV.

También contendrá un transformador de potencia de 100 KVA (20/0,420 kV), que proporcionará la energía necesaria para los servicios auxiliares de la planta.

3.5. Línea de evacuación de 20 kV.

La planta generadora fotovoltaica, contará con dos grupos inversores de 2.200 kW, dotados cada uno de un transformador de potencia de 2.200 KVA, con una tensión de salida, en corriente alterna de 600 V (AC), que la elevará a 20 kV.

Igualmente contará, con un conjunto de celdas prefabricadas bajo envolvente metálica, constituido por dos celdas de línea y una de protección, 24 kV, 400 A, 16 kA.

Desde el conjunto de celdas de cada estación inversora y a una tensión de 20 kV, partirá una línea trifásica, constituida por tres conductores unipolares de aislamiento seco RHZ1 18/30 kV de 1x150 mm^2 Al + H16 (3x1x150 mm^2 Al, 18/30 KV) en canalización subterránea, bajo tubo, hasta el Centro de Seccionamiento, protección, medida y CT (CSPMyCT) ubicado en el interior de la planta.

Desde el CSPMyCT, mediante canalización subterránea bajo tubo, constituida por tres conductores unipolares de aislamiento seco RHZ5 18/30 kV de 1x240 mm^2 Al (3x1x240 mm^2 Al, 18/30 KV), partirá la línea de evacuación hasta la subestación de “Patamulo”.

3.6. Sistema de monitorización y seguridad.

La planta fotovoltaica incluirá un sistema de monitorización y control integrado en el sistema de monitorización y control actual de la Comunidad de Regantes.

Se realizará a la entrada y salida de cada inversor, monitorizando los valores instantáneos de los inversores de la instalación, así como las alarmas que éstos produzcan, datos de la estación meteorológica, etc. El sistema permitirá además programar alertas para avisar de anomalías en la producción de la planta fotovoltaica.

En este sistema también se integrará un sistema de seguridad basado en un Sistema de Alarmas de Intrusión (SAI) y un Circuito Cerrado de Televisión (CCTV), con analítica de video.

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 de monitorización y seguridad se integrará en el actual sistema SCADA de la Comunidad de Regantes.

4. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

El plazo de ejecución de las obras se estima que sea de **OCHO (8) MESES,** contados desde el día de la fecha de la firma del Acta de Replanteo de dichas obras.

En el *Anejo XII. Programa de Obras* se puede ver con más detalle la distribución de las obras en el tiempo.

5. ESTUDIO GEOTÉCNICO.

En el *Anejo II. Estudio Geotécnico* se incorpora un Estudio Geotécnico que se ha realizado de acuerdo a lo establecido en el Documento Básico de Seguridad Estructural–

Cimientos (DB–SE-C) de seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio de los elementos de cimentación y, en su caso, de contención de todo tipo de estructuras y edificios en relación con el terreno.

El reconocimiento del terreno se ha efectuado según lo indicado en el apartado 3 del DB-SE-C, y en especial en los epígrafes 3.2. (Reconocimiento del terreno) y 3.3. (Contenido del Estudio Geotécnico).

Y de acuerdo a los ensayos realizados y a los resultados obtenidos, en el Estudio Geotécnico se realizan las siguientes conclusiones:

- Los pilares de la estructura soporte de los módulos fotovoltaicos con seguidor podrán ser hincados en el terreno hasta una profundidad entre 1,50 m y 2,00 m, según la zona.

- La cimentación de las edificaciones podrá ser losa, zapatas o zapatas corridas empotradas a una profundidad de 0,50 m.

6. ACCIONES SÍSMICAS.

De acuerdo con el uso a que se destina esta obra, según el Apartado 1.2.2. del Anexo de la "Norma Sismorresistente NCSR-02" (Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre, BOE nº 244), se engloba en el Grupo 1º, donde se encuentran incluidas las construcciones de importancia moderada, y aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por un terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario o producir daños económicos significativos a terceros.

Y por tanto, de acuerdo con el apartado 1.2.3. del Anexo a la "Norma Sismorresistente NCSR-02", la aplicación de esta norma no es obligatoria puesto que en el presente Proyecto las construcciones a realizar son de importancia moderada.

7. CUMPLIMIENTO DEL CTE.

En base al artículo 2.2 del Código Técnico de la Edificación (RD 314/2006, de 17 de marzo), consideramos que a las construcciones proyectadas no le es de aplicación el Código Técnico de la Edificación, por ser de escasa entidad constructiva, no tener carácter residencial o público ni de forma eventual o permanente, se desarrolla en una sola planta y no afecta a la seguridad de las personas.

Por otro lado, teniendo en cuenta la normativa vigente al respecto, CTE DB-SE-AE "Acciones en la edificación" y NCSR-02 "Norma de Construcción Sismorresistente", podemos decir que el tipo de obra desarrollada en este proyecto puede catalogarse de ***moderada importancia***, es decir, la probabilidad de que su destrucción por un terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario o producir daños económicos significativos a terceros es despreciable, por lo que no será obligatoria la aplicación de estas normas de acciones sísmicas sobre las obras proyectadas.

8. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.

En cumplimiento de los artículos 127.2 y 125.1 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por R.D. 1098/2001, de 12 de octubre, se hace expresa manifestación de que el presente proyecto comprende una obra completa, por cuanto una vez ejecutada podrá cumplir con los fines a que se destina, sin perjuicio de posteriores ampliaciones, comprendiendo todos y cada uno de los elementos necesarios para su utilización.

9. REVISIÓN DE PRECIOS.

No habrá revisión de precios de las unidades de obra durante la ejecución de la obra.

10. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

La clasificación de la empresa Contratista para las obras proyectadas, a los efectos previstos de lo indicado entre los art. 77 y 83 de la *Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público*, es la siguiente:

- **Grupo I:** Instalaciones eléctricas.

  Subgrupo 2: Centrales de producción de energía. .....Categoría 5

  Subgrupo 5: Centros de transformación y distribución de alta tensión.....Categoría 2

  Subgrupo 9: Instalaciones eléctricas sin cualificación específica .....Categoría 3

11. MEDIDAS AMBIENTALES.

En el *Anejo VIII. Estudio Medioambiental*, se ha realizado un Estudio en cumplimiento de la *Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental*, por si fuera procedente su Evaluación por los Organismos competentes.

En este Estudio, se ha comprobado que las actuaciones proyectadas se encuentran en su totalidad fuera de espacios protegidos, por lo que no se prevén afecciones a ningún espacio protegido, entendiéndose como tales espacios de la Red Natura 2000 (ZEC, LIC, ZEPA), zonas ZIAE, IBA, ZEPIM, Montes Públicos, así como cualquier otro espacio protegido

12. GESTIÓN DE RESIDUOS.

El presente proyecto se ha realizado de acuerdo con el *R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición,* y por la imposición dada en su artículo 4.1. sobre las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición (RCD's), que debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un Estudio de Gestión de RCD's, según se ha desarrollado en el *Anejo VII. Estudio de Gestión de Residuos*.

13. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS.

Para la ejecución de las obras contenidas en el presente Proyecto, es necesaria la disponibilidad de una parte de la parcela sobre la que se ha proyectado la planta fotovoltaica. Esta parcela tiene la siguiente identificación catastral:

REFERENCIA CATASTRAL	TÉRMINO MUNICIPAL	POLÍGONO	PARCELA
14060A01300078	SANTAELLA	13	78

El recinto de esta parcela que se necesita para la construcción de la planta fotovoltaica proyectada ocupa una superficie de **9,51 Ha** (95.057,41 m^2). Se puede ver con mayor detalle en el *Plano nº 4.1 – Ubicación y Accesos*.

A la fecha de redacción de este Proyecto no se dispone de documento contractual de la disponibilidad de esta parcela, pero existe un compromiso con el propietario de la misma para arrendarla cuando se tenga cierta seguridad de que el Proyecto se va a ejecutar.

Para ello, en primer lugar, debe aprobarse la actuación proyectada en la próxima Junta General de esta Comunidad de Regantes, y posteriormente, deben obtenerse las autorizaciones y licencias de construcción oportunas. Finalmente, la actuación proyectada podrá depender también de si finalmente las ayudas que se han solicitado a la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible son definitivamente concedidas, o no.

Para el resto de actuaciones, o bien son terrenos de la Comunidad de Regantes, o bien serán ocupaciones temporales de parcelas privadas de cultivo, cuyas autorizaciones son de escasa entidad y se necesitarán tratar justo antes del comienzo de las obras.

14. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS.

Los Organismos que se verán afectados por las obras contenidas en el presente Proyecto, y con los que se tramitará la preceptiva a autorización o licencia para su ejecución, son los que se indican a continuación:

- Excmo. Ayuntamiento de Santaella (Córdoba).
  - Trámite de Compatibilidad Urbanística de la actuación.
  - Trámite de Calificación Ambiental.
  - Licencia de Obras.

- Excmo. Ayuntamiento de Puente Genil (Córdoba).
  - Trámite de Calificación Ambiental.
  - Licencia de Obras.

- Delegación del Gobierno de la Junta de Andalucía en Córdoba (Servicio de Industria, Energía y Minas).
  - Autorización Administrativa Previa y de Construcción.

- Delegación Territorial de Fomento, Infraestructuras, Ordenación del Territorio, Cultura y Patrimonio Histórico en Córdoba (Servicio de Urbanismo).
  - Informe favorable que exime la aprobación del Proyecto de Actuación.

- Delegación Territorial de Fomento, Infraestructuras, Ordenación del Territorio, Cultura y Patrimonio Histórico en Córdoba (Servicio de Carreteras).
  - Autorización para cruce subterráneo en la carretera A-379.

15. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS.

Una vez realizadas las indagaciones relativas a los servicios que son susceptibles de verse afectados por las obras contempladas en este Proyecto, se ha detectado una única afección a la carretera A-379, que se encuentra integrada en la Red Intercomarcal Autonómica Andaluza de carreteras. Esta carretera une la población de La Carlota con la carretera autonómica A-92, cerca de la localidad sevillana de Estepa.

Será objeto de la pertinente solicitud de autorización para realizar un cruce perpendicular en el P.K. 27 + 501, donde se ha proyectado la realización de una perforación horizontal mediante hinca, empleando una camisa de acero de Ø 400 mm.

16. AHORRO ENERGÉTICO PREVISTO.

Tal y como se describe en el apartado 1.6.3. de esta Memoria, y de manera más detallada en el *Anejo IX. Ahorro Energético*, se estima que el ahorro energético que llevaría consigo el presente Proyecto alcance los **6.993.474,38 kWh/año**, lo representa una disminución de un 36,32 % de la dependencia energética de esta Comunidad de Regantes.

No obstante, este porcentaje de ahorro energético que se obtiene durante estos años debe entenderse como orientativo, ya que está sujeto a cierta variabilidad por los siguientes factores:

- Por el grado de correspondencia que exista entre los datos de radiación solar utilizados (modelos estadísticos) y la radiación solar que se obtenga realmente una vez implantado el sistema.
- Por la variabilidad que exista en la radiación solar obtenida entre unos años y otros, como a consecuencia de que las condiciones meteorológicas son particulares cada año.
- Y por la variabilidad que exista en la demanda energética, ya que ésta redunda proporcionalmente en el ahorro energético anual que se produzca.

A pesar de estos factores, y por los datos resultantes, se prevé que la disminución energética sobre el consumo eléctrico actual de esta Comunidad de Regantes estará entre el 30% y el 40%. Esta consideración tendrá validez siempre y cuando las condiciones meteorológicas, o de consumo, no varíen sustancialmente sobre las consideradas en este Proyecto.

En cualquier caso, se debe tener en cuenta la pérdida de rendimiento de los módulos fotovoltaicos a lo largo de su vida útil, que conllevará una reducción gradual de la producción energética que estará en relación con los rendimientos que para cada año de su vida útil se prevén.

Por ende, también se verá reducido gradualmente el autoconsumo (ahorro) energético a lo largo de la vida útil de la instalación.

Teniendo en cuenta ambas reducciones, se sintetiza en la siguiente tabla las previsiones de producción energética y ahorro energético, para cada año de la vida útil de la instalación:

AÑO	RENDIMIENTO DE LOS MÓDULOS (%)	PRODUCCIÓN ENERGÉTICA (kWh)	AHORRO ENERGÉTICO (kWh)
1	100,00%	9.315.592,84	6.993.474,38
2	99,50%	9.269.014,87	6.970.240,53
3	99,00%	9.222.436,91	6.947.006,68
4	98,50%	9.175.858,94	6.923.686,65
5	98,00%	9.129.280,98	6.900.176,61
6	97,50%	9.082.703,01	6.876.508,33
7	97,00%	9.036.125,05	6.852.700,92
8	96,50%	8.989.547,09	6.828.839,70
9	96,00%	8.942.969,12	6.804.920,70
10	95,50%	8.896.391,16	6.781.001,70
11	95,00%	8.849.813,19	6.757.068,25
12	94,40%	8.793.919,64	6.728.252,84
13	94,00%	8.756.657,26	6.708.986,54
14	93,50%	8.710.079,30	6.684.901,92
15	93,00%	8.663.501,34	6.660.741,34
16	92,50%	8.616.923,37	6.636.580,76
17	92,00%	8.570.345,41	6.612.234,78
18	91,50%	8.523.767,44	6.587.751,18
19	91,00%	8.477.189,48	6.563.150,25
20	90,50%	8.430.611,52	6.538.548,63
21	90,00%	8.384.033,55	6.513.947,02
22	89,50%	8.337.455,59	6.489.231,74
23	89,00%	8.290.877,62	6.464.407,42
24	88,80%	8.272.246,44	6.454.408,38
25	88,00%	8.197.721,69	6.414.292,64

17. VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LAS OBRAS.

Con respecto a la viabilidad técnica de las obras contempladas en el presente Proyecto, se ha justificado en el *Anejo X. Estudio de Viabilidad del Proyecto* que no hay dificultad para la ejecución de las obras, que no hay dificultad para la puesta en marcha y explotación de las obras, que no hay problemas de seguridad en la ejecución y que se garanticen la consecución de los objetivos perseguidos.

Con respecto a la viabilidad económica, también en el Anejo citado se ha analizado la inversión mediante dos alternativas:

- **Alternativa 1**: Se realizará la evaluación sólo teniendo en cuenta los méritos propios del Proyecto.

- **Alternativa 2**: Se tendrá en cuenta en la evaluación también la incidencia de unas ayudas de 1.101.656,94 €, ya estipuladas como máximo por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de acuerdo a la solicitud de ayudas que presentó esta Comunidad de Regantes.

Para ello, sólo se ha empleado el ahorro energético que se promoverá con la implantación de este Proyecto, en comparación con la situación existente actualmente en la Comunidad de Regantes.

Para cada alternativa, y como herramientas que nos permitirán establecer objetivamente el impacto económico del Proyecto, se han obtenido los siguientes índices de rentabilidad de la inversión:

MES	PERIODO DE RECUPERACIÓN (años)	VAN %	TIR %
ALTERNATIVA 1	7,41	10	13,40
ALTERNATIVA 2	5,52	15	18,44

Claramente, la alternativa que contempla el complemento de unas ayudas es más rentable que la que no lo considera, según se observa en los índices de rentabilidad que han sido analizados.

En cualquier caso, en base a los resultados económicos obtenidos se puede concluir que cualquier alternativa es una inversión rentable, de bajo riesgo y sostenible.

18. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, establece en el marco de la *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales*, las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a las obras de construcción. Según esto, se establece la obligatoriedad de un Estudio de Seguridad y Salud cuando se dan alguno de los siguientes supuestos:

1. Presupuesto de Ejecución Material igual o superior a 450.759,08 €.
2. Duración estimada superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente.
3. Volumen de mano de obra estimada, entendida como la suma de los días trabajo total de los trabajadores, superior a 500 días.
4. En obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Por lo tanto, debido a que el Presupuesto de Ejecución Material es superior a 450.759,08 € y la duración de las obras es también superior a 30 días laborables, se ha desarrollado el preceptivo Estudio de Seguridad y Salud de la Obra como documento independiente en este Proyecto.

19. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN ESTE PROYECTO.

Los documentos que integran el Proyecto son:

DOCUMENTO Nº 1: Memoria y Anejos.
DOCUMENTO Nº 2: Mediciones y Presupuesto.
DOCUMENTO Nº 3: Pliego de Condiciones.
DOCUMENTO Nº 4: Planos.
DOCUMENTO Nº 5: Estudio de Seguridad y Salud

20. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

20.1. Presupuesto de Ejecución Material.

A continuación, se acompaña un cuadro resumen por capítulos del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto:

		RESUMEN	IMPORTE (€)
CAPITULO 1:		**INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA**	
		Instalación Fotovoltaica:	2.201.642,82
		SUMA CAPITULO 1:	**2.201.642,82**
CAPITULO 2:		**LÍNEA DE EVACUACIÓN**	
		Línea de Evacuación:	99.878,37
		SUMA CAPITULO 2:	**99.878,37**
CAPITULO 3:		**CENTRO DE SECCIONAMIENTO**	
		Centro de Seccionamiento:	164.551,93
		SUMA CAPITULO 3:	**164.551,93**
CAPITULO 4:		**SISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y SEGURIDAD**	
		Sistema de Monitorización y Seguridad:	134.424,05
		SUMA CAPITULO 4:	**134.424,05**
CAPITULO 5:		**GESTIÓN DE RESIDUOS**	
		Gestión de Residuos:	8.570,74
		SUMA CAPITULO 5:	**8.570,74**
CAPITULO 6:		**CONTROL DE CALIDAD**	
		Control de Calidad:	14.179,52
		SUMA CAPITULO 6:	**14.179,52**
CAPÍTULO 7:		**SEGURIDAD Y SALUD:**	
	7.1	Protecciones Individuales:	2.022,70
	7.2	Protecciones Colectivas:	2.949,75
	7.3	Extinción de Incendios:	472,47
	7.4	Instalaciones de Higiene y Bienestar:	2.919,04
	7.5	Medidas Preventivas y Primeros Auxilios:	734,26
	7.6	Formación y Reuniones de Obligado Cumplimiento:	2.263,40
	7.7	Cartel Señalizador de Obras:	1.534,52
		SUMA CAPITULO 7:	**12.896,14**
		TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL:	**2.636.143,57**

Asciende el **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL** de las obras proyectadas a la cantidad de **DOS MILLONES SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS MIL CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS (2.636.143,57 €).**

20.2. Presupuesto de Ejecución por Contrata.

El Presupuesto de ejecución por contrata será:

CONCEPTOS	IMPORTE
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL:	**2.636.143,57 €**
Gastos Generales (14%):	369.060,10 €
Beneficio Industrial (6%):	158.168,61 €
SUMA DE G.G. Y B.I.:	527.228,71 €
I.V.A. (21%):	664.308,18 €
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA:	**3.827.680,46 €**

Asciende el **PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN POR CONTRATA,** a la cantidad de **TRES MILLONES OCHOCIENTOS VEINTISIETE MIL SEISCIENTOS OCHENTA EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS (3.827.680,46 €).**

21. RESUMEN DE INVERSIONES Y GASTOS PREVISTOS A REALIZAR.

De acuerdo con la siguiente clasificación se desglosan las inversiones y gastos previstos para la ejecución de este Proyecto:

INVERSIONES Y GASTOS PREVISTOS	IMPORTE
1.- Equipos de generación de energía.	1.983.514,67 €
2.- Acumuladores de energía.	0,00 €
3.- Reguladores, Inversores y conmutadores.	318.006,52 €
4.- Sistemas de protección.	159.942,72 €
5.- Sistemas de control.	134.424,05 €

INVERSIONES Y GASTOS PREVISTOS	IMPORTE
6.- Instrumentos de medición de la producción energética y de consumo.	4.609,21 €
7.- Equipos de bombeo.	0,00 €
8.- Centro de Transformación.	0,00 €
9.- Mejora de la infraestructura de riego.	0,00 €
10.- Otras instalaciones de mejora energética.	0,00 €
11.- Otros conceptos de obra:	
1.- Seguridad y Salud.	12.896,14 €
2.- Gestión de residuos.	8.570,74 €
3.- Control de calidad.	14.179,52 €
4.- Otros (Gestión medioambiental, reposición de servicios afectados, etc.).	0,00 €
Presupuesto de Ejecución Material	**2.636.143,57 €**
Gastos Generales (14%)	369.060,10 €
Beneficio Industrial (6%)	158.168,61 €
Subtotal	527.228,71 €
IVA (21%)	664.308,18 €
TOTAL	**3.827.680,46 €**

Córdoba, julio de 2020.

EL INGENIERO AGRÓNOMO

Fdo.: Luís Fernando Hernández-Carrillo Pineda
Colegiado nº 1.737 por el COIAA

EL INGENIERO AGRÓNOMO

Fdo.: José Salvador Alabanda Parejo
Colegiado nº 1.941 por el COIAA

ANEJOS

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ÍNDICE DE ANEJOS

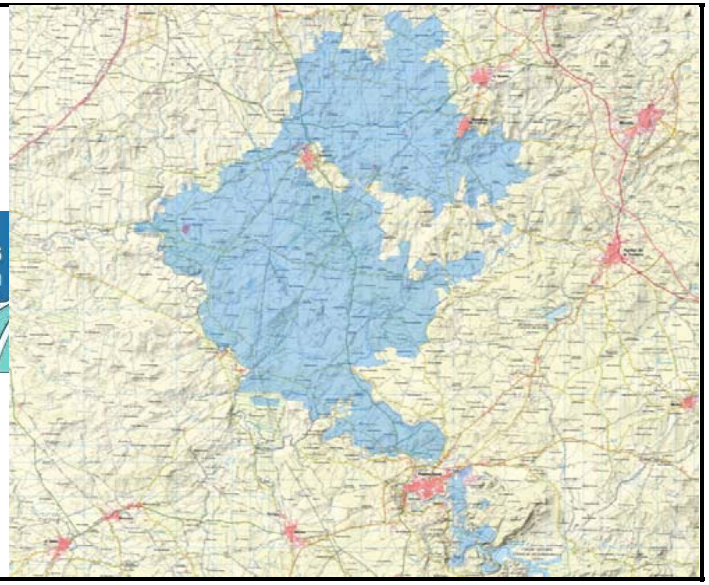
ANEJO I:.....FICHA TÉCNICA
ANEJO II:.....ESTUDIO GEOTÉCNICO
ANEJO III:..... ACCIONES SÍSMICAS
ANEJO IV: .....INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA
ANEJO V: .....INSTALACIONES ELÉCTRICAS
ANEJO VI: ..... CÁLCULOS ESTRUCTURALES
ANEJO VII: ..... ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
ANEJO VIII: .....ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL
ANEJO IX: ..... AHORRO ENERGÉTICO
ANEJO X: ..... ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL PROYECTO
ANEJO XI: ..... JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
ANEJO XII: ..... PROGRAMA DE OBRAS
ANEJO XIII: ..... PLANES DE CONTROL
ANEJO XIV:..... NORMATIVA APLICABLE
ANEJO XV:..... SERVICIO AFECTADOS
ANEJO XVI: PERMISOS MEDIOAMBIENTALES Y OTRAS AUTORIZACIONES
ANEJO XVII:..... ACREDITACIÓN DE COMPETENCIA PROFESIONAL
ANEJO XVIII:.....DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA

ANEJO I

FICHA TÉCNICA

ANEJO nº 1

FICHA TÉCNICA



COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

RESUMEN:

La instalación que se proyecta contempla las siguientes actuaciones:

– Instalación fotovoltaica de 4 MWp para Autoconsumo de la Comunidad de Regantes, conectándola a red y sin venta de excedentes (Tipo 1), compuesta por módulos fotovoltaicos de silicio cristalino de 400 Wp sobre estructura soporte con seguidor a un eje.
–Instalación eléctrica en baja tensión, incluido conductores, canalizaciones, cajas de conexión y elementos de protección.
– Instalación de dos (2) inversores de 2.200 kW, capaces en su conjunto de transformar la energía de corriente continua, generada por la instalación fotovoltaica, en energía alterna.
– Instalación de centro de seccionamiento, protección frontera, medida y centro de transformación de servicios auxiliares.
– Instalación de línea de evacuación subterránea de 20 kV.
– Sistema de monitorización y seguridad.

PRESUPUESTO	IMPORTE (€)
Presupuesto de Ejecución Material	2.636.143,57
Gastos Generales (14%)	369.060,10
Beneficio Industrial (6%)	158.168,61
Subtotal	3.163.372,28
IVA (21%)	664.308,18
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA:	**3.827.680,46**

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	
Módulo fotovoltaico de silicio cristalino	4.060.800,00 Wp
Caja de string supervisor	20,00 ud
Caja CN-1	188,00 ud
Estructura soporte fija	4.060.800,00 Wp

INVERSORES	
Inversor 2.200 kW	2,00 ud

INSTALACIÓN ELECTRICA EN CORRIENTE CONTINUA	
Conductor de Cobre 1 × 6 mm^2	15.543,84 m
Conductor de Aluminio 1 × 16 mm^2	26.984,62 m
Conductor de Cobre desnudo 35 mm^2	1.934,64 m
Conductor de Aluminio 1 × 70 mm^2	1.670,20 m
Conductor de Aluminio 1 × 95 mm^2	1.654,12 m
Conductor de Aluminio 1 × 120 mm^2	467,12 m
Conductor de Aluminio 1 × 150 mm^2	6.833,84 m
Conductor de Aluminio 1 × 240 mm^2	489,52 m
Tubo corrugado Ø 50 mm	13.492,31 m
Tubo corrugado Ø 63 mm	547,24 m
Tubo corrugado Ø 110 mm	5.565,14 m

INSTALACIÓN ELECTRICA EN CORRIENTE ALTERNA	
Conductor XZ1-K 0,6/1 kV Al de x 150 mm^2	255,69 m
Conductor RHZ-1 18/30 kV Al de 3 x 1 x 240 mm^2	1.284,79 m
Fibra óptica de 24 fibras	1.370,02 m
Tubo corrugado Ø 63 mm	1.370,02 m
Tubo corrugado Ø 110 mm	85,23 m
Tubo corrugado Ø 200 mm	1.284,79 m

CENTRO DE SECCIONAMIENTO, PROTECCIÓN FRONTERA, MEDIDA Y C.T.	
Edificio prefabricado de hormigón	1,00 ud
Centro de seccionamiento, protección frontera, medida y C.T.	1,00 ud
Equipo de medida para generación	1,00 ud
Sistema de monitorización y control	1,00 ud
Sistema de seguridad permetral	1,00 ud

INDICADORES	
Nº de empleos previsto generados por la actuación	33,89
Ahorro de energía final eléctrico (tep/año)	601,44
Ahorro de energía primario eléctrico (tep/año)	1.480,14
Potencia Eléctrica (kW)	4.000,00
Superficie solar (m^2)	20.497,19
Reducción CO_2 (t/año)	1.685,43
Energía renovable (tep/año)	601,44
Inversión (IVA incluido) (€)	3.827.680,46
Nº de instalaciones	1 ud

ANEJO II

ESTUDIO GEOTÉCNICO

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ANEJO II. ESTUDIO GEOTÉCNICO

ÍNDICE

1. OBJETO DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO. 2

2. ENSAYOS REALIZADOS. 3

3. RESULTADOS DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO. 3

4. CONCLUSIONES DE ESTUDIO GEOTÉCNICO. 4

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ANEJO II. ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. OBJETO DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO.

Se ha realizado un Estudio Geotécnico, solicitado a la empresa LABSON, GEOTÉCNICA Y SONDEOS, S.L. (Laboratorio Acreditado por la Junta de Andalucía en Edificación y Obra Civil), para analizar la idoneidad del terreno ante los esfuerzos que se requerirán para el funcionamiento correcto y sin riesgos de las estructuras que sustentarán los módulos fotovoltaicos.

El estudio geotécnico se realiza en base a lo establecido en el Documento Básico de Seguridad Estructural–Cimientos (DB–SE-C) de seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio de los elementos de cimentación y, en su caso, de contención de todo tipo de estructuras y edificios en relación con el terreno.

El reconocimiento del terreno se ha efectuado según lo indicado en el apartado 3 del DB-SE-C, y en especial en los epígrafes 3.2. (Reconocimiento del terreno) y 3.3. (Contenido del Estudio Geotécnico).

Una vez iniciada la obra e iniciadas las excavaciones, a la vista del terreno excavado y para la situación precisa de los elementos de la cimentación, el Director de Obra apreciará la validez y suficiencia de los datos aportados por el estudio geotécnico, adoptando en casos de discrepancia las medidas oportunas para la adecuación de la cimentación y del resto de la estructura a las características del terreno.

Igualmente, en caso de que durante la ejecución de los trabajos se considerase oportuno se efectuarían los estudios adicionales precisos con objeto de aceptar o rechazar los adoptados previamente en los cálculos.

2. ENSAYOS REALIZADOS.

Las obras que se definen en el presente Proyecto, que requieren un análisis y reconocimiento del terreno, son las estructuras soporte para los módulos fotovoltaicos.

Para ello se han realizado los siguientes ensayos de laboratorio:

ENSAYOS REALIZADOS EN CALICATAS		
NORMA	**ENSAYO**	**UNIDADES**
UNE 103801:94;98	Ensayo de penetración dinámica continua	11
ASTM D1587:00	Calicatas realizadas	10
UNE 103101:95	Granulometría por tamizado	5
UNE103103:94 UNE 103104:93	Límites de Atterberg	5
UNE 103300:93	Humedad natural	5
UNE 103301:94	Densidad seca y aparente	5
UNE: 103401:98	Proctor Normal	5
UNE 103600:96	CBR	5
UNE 103602:96	Hinchamiento Lambe	5
UNE 103601:96	Hinchamiento libre en edómetro	2
NLT 254:99	% colapso	5
EHE ANEJO V	Sulfatos solubles en suelos y materia orgánica	5
EHE ANEJO V	Grado de acides de Bauman Gully	1

3. RESULTADOS DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO.

Para el cálculo de la cimentación de la estructura de soporte de los módulos se utilizarán los siguientes datos geotécnicos:

- **Nivel geotécnico 1:** Limos arcillosos con costras de calcarenitas. Plioceno.
  - Densidad aparente: 2,0 gr/cm^3

- ES = 5 (NSPT + 15) = 2.300 tn/m^2
- Angulo de rozamiento interno: 25 º (CD)
- N20 = 20
- N30 = 31
- Cohesión sin drenaje (CD): 5 tn/m^2

El Estudio Geotécnico completo se acompaña en la siguiente página.

4. CONCLUSIONES DE ESTUDIO GEOTÉCNICO.

Y de acuerdo a los ensayos realizados y a los resultados obtenidos, en el Estudio Geotécnico se realizan las siguientes conclusiones:

– Los pilares de la estructura soporte de los módulos fotovoltaicos con seguidor podrán ser hincados en el terreno hasta una profundidad entre 1,50 m y 2,00 m, según la zona.

– La cimentación de las edificaciones podrá ser losa, zapatas o zapatas corridas empotradas a una profundidad de 0,50 m.

INFORME GEOTÉCNICO



DIRECCIÓN	CONSTRUCCIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EN PUENTE GENIL (CÓRDOBA)	
PETICIONARIO	**HC CONSULTORES, S.L.**	
FECHA	**JULIO**	**2020**
REGISTRO	**Rev01**	**094/2020**

Pol. Industrial Las Quemadas – Tecnocórdoba –
Parcela 159 – 160 – Nave 6
Tlfno: 957 34 81 02 – 957 34 80 17 (Fax)
www.labson.es
14014 Córdoba

1. MEMORIA

1.- INTRODUCCIÓN. 2
2. JUSTIFICACIÓN DE LA CAMPAÑA GEOTECNICA y de LOS CALCULOS. 3
2.1 DOCUMENTOS Y NORMAS DE REFERENCIA. 4
3. TRABAJOS DE CAMPO. 4
4- LOCALIZACION Y SINTESIS GEOLÓGICA. 6
5.- ZONACION SISMICA 8
6.- PSFV. ENSAYOS PENETROMETRICOS 10
6.1. Fundamento teórico 11
6.2. Interpretación geotécnica 11
7. CALICATAS 13
8. SONDEOS DE RECONOCIMIENTO. 15
8.1. NIVEL FREÁTICO 15
8.2 ENSAYOS SPT. 15
9. ESTUDIO DE LA EXPANSIVIDAD. 17
10. AGRESIVIDAD A LOS HORMIGONES 19
11. CIMENTACIÓN DE LAS EDIFICACIONES. 20
12. CIMENTACIÓN DE LOS SEGUIDORES. 22
12.1 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO 22
12.2 DATOS DE LOS SEGUIDORES. 23
12.3 CALCULO DE LOS SEGUIDORES. 23
12.4 MOVIMIENTOS ESPERADOS SEGÚN CALCULO DE LOS SEGUIDORES. 29
12.5. DATOS QUIMICOS PARA EL DISEÑO DE LOS SEGUIDORES. 30
12.6 RECOMENDACIONES PARA LA CIMENTACIÓN DE LOS SEGUIDORES. 30
13. PERMEABILIDAD 32
15. CONDUCTIVIDAD DEL TERRENO. 33
16. CONCLUSIONES. 34
17. INSPECCION EN OBRA. 37

1.- INTRODUCCIÓN.

El presente documento tiene por objeto la realización de ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA CONSTRUCCION DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA para COMUNIDAD DE REGANTES en GENIL CABRA

El encargante del estudio es la HC CONSULTORES , a instancias de la COMUNIDAD DE REGANTES GENIL CABRA

La edificación proyectada consta de la siguiente tipología.

- Seguidores fotovoltaicos.
- Edificaciones auxiliares. Centro de control, inversores.

La situación de los ensayos es la siguiente.

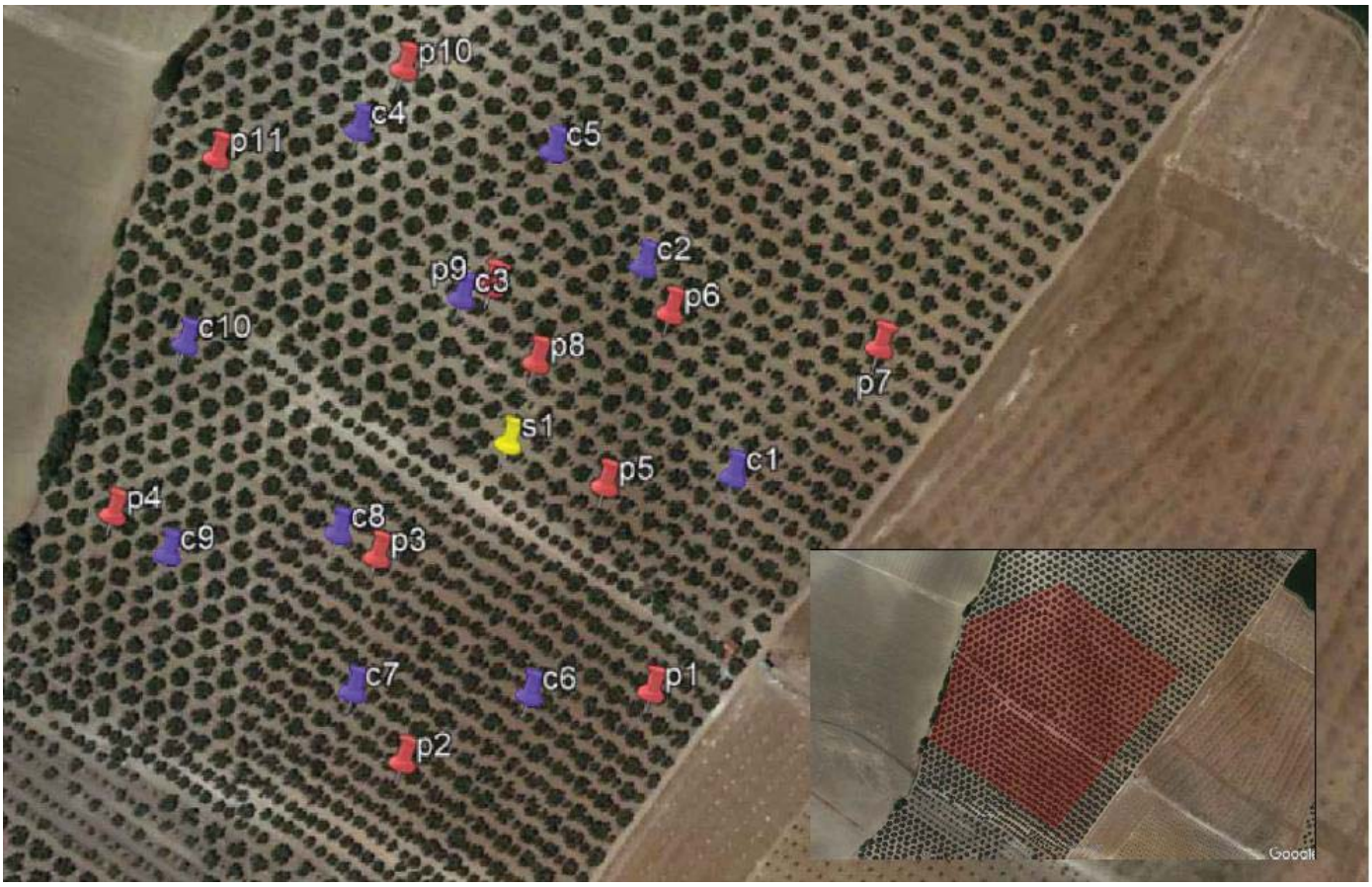


Figura 1: Ubicación de ensayos

Edificaciones

- 2 ensayos penetrométricos, siendo los realizados el DPSH 9 y el DPSH 8.
- 1 sondeo hasta 6.00 metros.

PSFV(PLANTA SOLAR FOTOVOLTÁICA)

- 10 calicatas.
- 9 Ensayos penetrométricos tipo dpsh
- Ensayos de laboratorio.

2. JUSTIFICACIÓN DE LA CAMPAÑA GEOTECNICA Y DE LOS CALCULOS.

PSFV.

Para el diseño de la PSFV, nos basamos en trabajos similares realizados recientemente, al no existir normativa específica para los estudios geotécnicos de este tipo de actuaciones. Al tener una superficie de 9 has aproximadamente, se han realizado 20 ensayos, con una densidad de un ensayo cada 4500 m2 aproximadamente y llegando hasta una profundidad superior a la futura hinca de los perfiles.

EDIFICIO DE BOMBEO.

Para el diseño de la campaña nos basamos en DOCUMENTO BASICO SE-C" seguridad estructural en cimentaciones" del EUROCODIGO; en el capítulo 3 de este documento, se desarrollan las actividades básicas mínimas de cada una de las fases de este tipo de estudios.

Los cálculos y teorías han sido extraídas de la "Guía de cimentaciones de carretera del ministerio de fomento", Jiménez Salas vol. II y III y Eurocódigo 7, Ec.2

Según el EC, el tipo de edificio es un edificio tipo C-0, edificios de menos de 4 plantas y con construcciones INFERIORES a 300 m2s. El terreno a su vez se encuadra dentro del tipo T1, encuadrándose dentro de terrenos clasificados como FAVORABLES, con características geológicas suficientemente conocidas.

Grupos	Descripción
T-1	Terrenos favorables: Aquellos cuyas características geológicas y comportamiento geotécnico resultan suficientemente conocido y poco variable y en los que la práctica habitual en la zona es cimentación directa mediante elementos aislados
T-2	Terrenos intermedios: Aquellos en los que existe experiencia de que las circunstancias geológicas dan lugar a alguna variabilidad en el comportamiento geotécnico. En la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación. Terreno con rellenos antrópicos de espesor inferior a 3.0 m
T-3	Terrenos desfavorables: De forma general se integran en este grupo todos aquellos terrenos que no se puedan encuadrar en alguno de los grupos anteriores, bien porque sus circunstancias geológicas no lo permitan por ser una zona compleja, bien porque no haya experiencia fiable de su comportamiento geotécnico. De forma especial se considerarán en este grupo los siguiente terrenos: a) Suelos expansivos b) Suelos colapsables c) Suelos blandos o sueltos d) Terrenos kársticos en yesos o calizas e) Terrenos variables en cuanto a composición y estado f) Rellenos antrópicos con espesores superiores a 3 m g) Terrenos en zonas susceptibles de sufrir deslizamientos h) Rocas volcánicas en coladas delgadas o con cavidades i) Terrenos con desnivel superior a 15º j) Suelos residuales k) Terrenos de marismas

Edificio	Terreno T1		T2	
	$d_{máx}$ (m)	P (m)	$d_{máx}$ (m)	P (m)
C-1	35	6	30	18
C-2	30	12	25	25
C-3	25	14	20	30
C-4	20	16	17	35

Tabla 3.8. Tipos de Edificios

Tipo	Descripción[1]
C-0	Edificio de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m²
C-1	Edificios de menos de 4 plantas y cualquier superficie construida mayor de 300 m²
C-2	Edificios de 4 a 10 plantas
C-3	Edificios de 11 a 20 plantas
C-4	Edificios de carácter monumental o singular, o con más de 20 plantas. Serán objeto de un reconocimiento especial, cumpliendo al menos las condiciones que corresponden

[1] En el cómputo de plantas se incluyen los sótanos.

Figura 2:. DB SE C

2.1 DOCUMENTOS Y NORMAS DE REFERENCIA.

- EUROCODIGO-7 (Proyecto geotécnico, de aplicación da los aspectos geotécnicos del proyecto de obras de edificación y obra civil)
- UNE-EN ISO 17025-2000(Sistemas de calidad)
- NTE: (Normas tecnológicas de la edificación) Acondicionamiento del terreno.
- EHE 08 (Instrucción del hormigón estructural)
- JIMENEZ SALAS, JA. DE JUSTO ALPAÑES, JL Y OTROS (Geotecnia y cimientos vol I,II,II y IV)
- RODRIGUEZ ORTIZ, JM (Curso aplicado de cimentaciones)
- MINISTERIO DE FOMENTO, DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS, Recomendaciones para el proyecto geotécnico y ROM.
- MOPU (secciones de firme para la instrucción de carreteras, 6.1 I. C)
- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN CTE DB SEC CIMENTACIONES.

3. TRABAJOS DE CAMPO.

Ensayos realizados en calicatas

NORMA	ENSAYOS	NUMERO DE ENSAY0S
UNE 103801:94;98	E. penetración dinámica continua	11
ASTM D1587:00	Calicatas realizadas	10
UNE103800:92	SPT STANDART	
UNE 103101:95	Granulometría por tamizado	5
UNE103103:94 UNE 103104:93	Límites de atterberg	5
UNE 103300:93	Humedad natural	5
UNE 103301:94	Densidad seca y aparente	5
UNE 103400:93	Compresión simple	
UNE 103401:98	Proctor normal	5
UNE 103600:96	CBR	5
UNE 103601:2.96	Corte directo (cd)	
UNE 103602:96	Hinchamiento lambe	5
UNE 103601:96	Hinchamiento libre en edómetro	2
NLT 254: 99	% colapso	5
EHE ANEJO V	Sulfatos solubles en suelos y mo.	5
EHE ANEJO V	Grado de acidez de bauman gully..	1

Figura 3:. Ensayos realizados en calicatas

Ensayos realizados en sondeos

NORMA	ENSAYOS	NUMERO DE ENSAY0S
UNE 103801:94;98	E. penetración dinámica continua	***2***
ASTM D1587:00 ASTM D 2113:99 XP: 94.202	Sondeo con extracción de testigo	1/ 6,00 metros
UNE103800:92	SPT STANDART	***2***
UNE 103101:95	Granulometría por tamizado	1
UNE103103:94 UNE 103104:93	Límites de atterberg	1
UNE 103300:93	Humedad natural	1
UNE 103301:94	Densidad seca y aparente	1
UNE 103400:93	Compresión simple	1
UNE 103401:98	Proctor normal	
UNE 103600:96	CBR	
UNE 103601:2.96	Corte directo (cd)	1
UNE 103602:96	Hinchamiento lambe	1
UNE 103601:96	Hinchamiento libre en edómetro	1
NLT 254: 99	% colapso	
EHE ANEJO V	Sulfatos solubles en suelos y mo.	1
EHE ANEJO V	Grado de acidez de bauman gully..	1

Figura 4: Ensayos realizados en sondeos

4- LOCALIZACION Y SINTESIS GEOLÓGICA.

La zona de estudio se encuadra dentro de la hoja geológica 988 de PUENTE GENIL de acuerdo con el mapa geológico publicado por el IGME a escala E 1:50.000. De ésta se recoge un fragmento en la figura Nº2

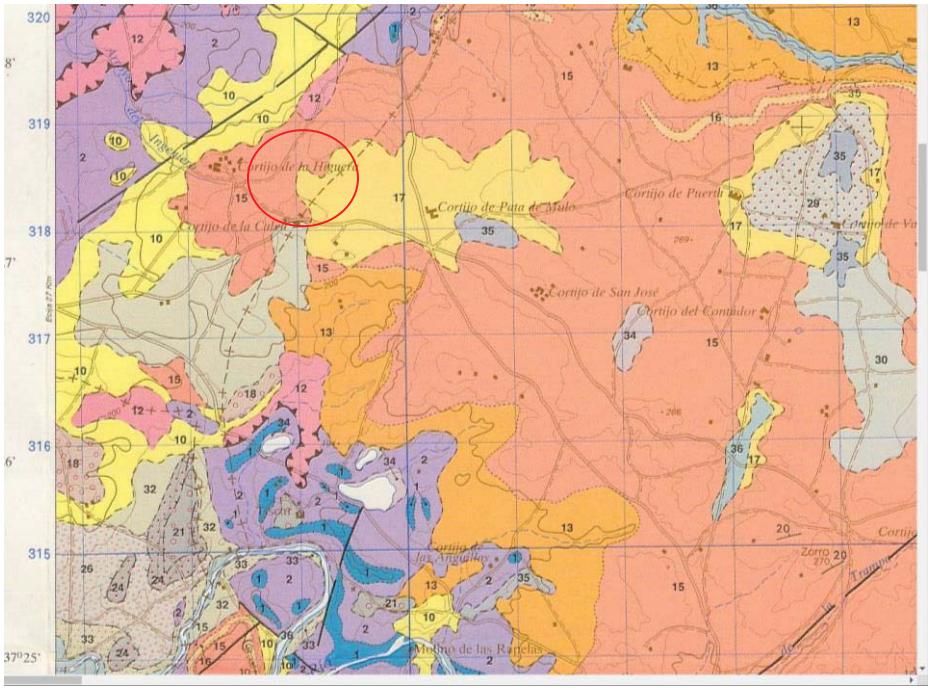


Fig. Nº 5. Fragmento de la Hoja 988

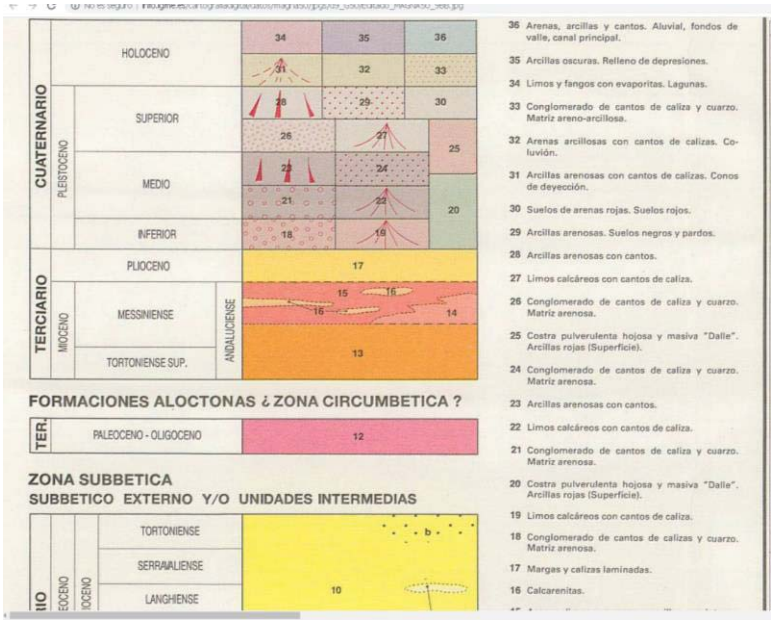


Fig. Nº 6.Leyenda de la Hoja 988

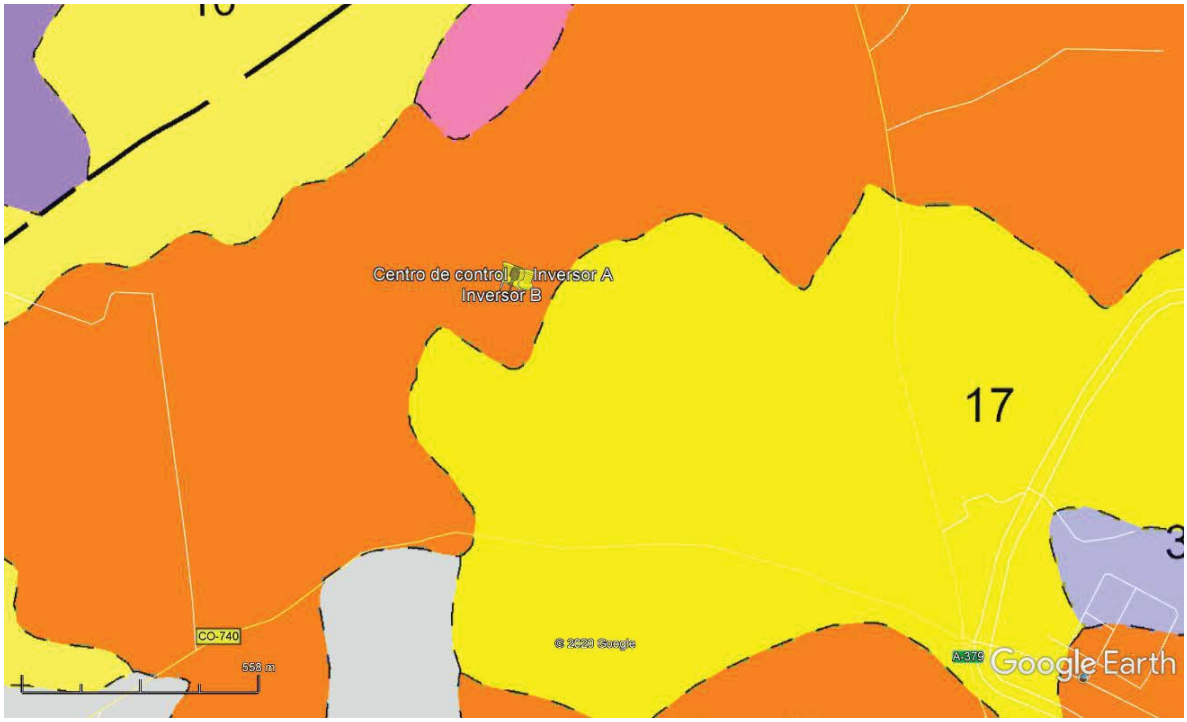


Fig. Nº 6.Leyenda de la Hoja 988 con mayor detalle

ESTRATIGRAFIA

Por regla general, los afloramiento no están claros, dado que estos materiales tienen un gran desarrollo los cultivos agrícolas.

La disposición estratigráfica que ocupan, con respecto al tramo anterior es en cambio lateral de facies. Existe un punto de conservación excepcional donde se puede ver este hecho y es en las inmediaciones de puente genil, donde las facies de fan delta llegan totalmente laminadas e interdigitan con niveles de areniscas algo calcáreas, limos y margas.

La relación estratifica de este tramo con las margas gris azuladas parece ser transicional por su similitud de facies, aunque no se descarta la posibilidad de que exista entre ambos, una discontinuidad estratigráfica determinada por una ruptura de la sedimentación. Esta ruptura, en posiciones de cuenca, pasa desapercibida puesto que se comporta cómo una para conformidad. En cambio, en zonas marginales se manifiesta por cambios litológicos bruscos.
Litológicamente, este tramo lo forma una alternancia de arenas, bastante homométricas, con niveles margosos y limosos, que a veces tienen pequeños paquetes decimétricos de areniscas cementadas.

Algunas muestras contienen abundante yeso, lo que en otras partes sucede en las facies someras del mioceno terminal.

5.- ZONACION SISMICA

La Norma NCSE-02 de 11 de Octubre de 2.002 (B.O.E. num 244) proporciona los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de obras a las que es aplicable la citada Norma.

Esta norma divide el suelo en 4 tipos de suelo:

Tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, Vs>750 m/s.	Tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla 750 m/s>Vs>400 m/s.
Tipo III: Suelo granular de compacidad media; o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas de 400 m/s>Vs>200 m/s.	Tipo IV: Suelo granular suelto o cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas de Vs>200 m/s.

Se toma el más desfavorable de los suelos, ya que este transmite a los muros cargas horizontales dinámicas)

Tipo de terreno	Coeficiente C	Tipo Construcción	Normal importancia
I	1,0	Aceleración Básica A_b/g	0,06
II	1,3	Coeficiente Contribución (K)	1,00
III	1,6	Clasificación Terreno	Tipos III - IV
IV	2,0	Coeficiente de Suelo	1,6-2,00

Características sísmicas de la zona (NCSE-02)

A efectos de esta Norma, las construcciones proyectadas se clasificarían como obras de "normal importancia", o cuya destrucción por terremoto puede ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

En su Anejo 1(35950) otorga a la zona de PUENTE GENIL Los siguientes parámetros de peligrosidad sísmica:

Aceleración sísmica básica	ag	0,06g
Coeficiente de contribución	k	1,0

Coeficientes del suelo.

Nivel geotécnico 1	C	2,00
Nivel geotécnico 2	C	1,60

Según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, la aceleración sísmica de cálculo, ac, se define como el siguiente producto:

$$a_C = S \cdot \rho \cdot . a_b$$

Donde,

a_b = aceleración sísmica básica.

ρ = coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda a_c en el período de vida para el que se proyecta la construcción. Toma los siguientes valores.

- Construcciones de importancia normal ρ = 1,0

- Construcciones de importancia especial ρ = 1,3

S = coeficiente de amplificación del terreno. Toma el valor.

- Para $\rho . a_b \leq 0{,}1g$ $\quad S = \dfrac{C}{1{,}25}$

- Para $0{,}1g < \rho . a_b < 0{,}4g$ $\quad S = \dfrac{C}{1{,}25} + 3{,}33\left(\rho \cdot \dfrac{a_b}{g} - 0{,}1\right) \cdot \left(1 - \dfrac{C}{1{,}25}\right)$

- Para $0{,}4g \leq \rho . a_b$ $\quad S = 1{,}0$

Siendo,

C = coeficiente del terreno. Depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación. En caso de que el terreno sea de un solo tipo en los 30 primeros metros bajo la superficie, su valor viene tabulado, mientras que si aparecen distintos tipos se adoptará como valor de C el valor medio obtenido al ponderar los coeficientes C_i de cada estrato con su espesor e_i , en metros, mediante la expresión.

$$C = \frac{\sum C_i \cdot e_i}{30}$$

C= 2x10+1.5x20= 1.666

Tipo de terreno	Terreno tipo III-IV
Coeficiente C medio	1,80

$$a_C = S \cdot \rho \cdot . a_b$$

a_c = 1 x 0,06x1.80 = 0,108g

6.-PSFV. ENSAYOS PENETROMETRICOS

Para la planta solar fotovoltaica, se han realizado 9 ensayos penetrometricos tipo DPSH en las siguientes ubicaciones. Aunque los ensayos P8 y P9 se han realizado en las edificaciones, son también referencia para el diseño de la cimentación de la PSFV

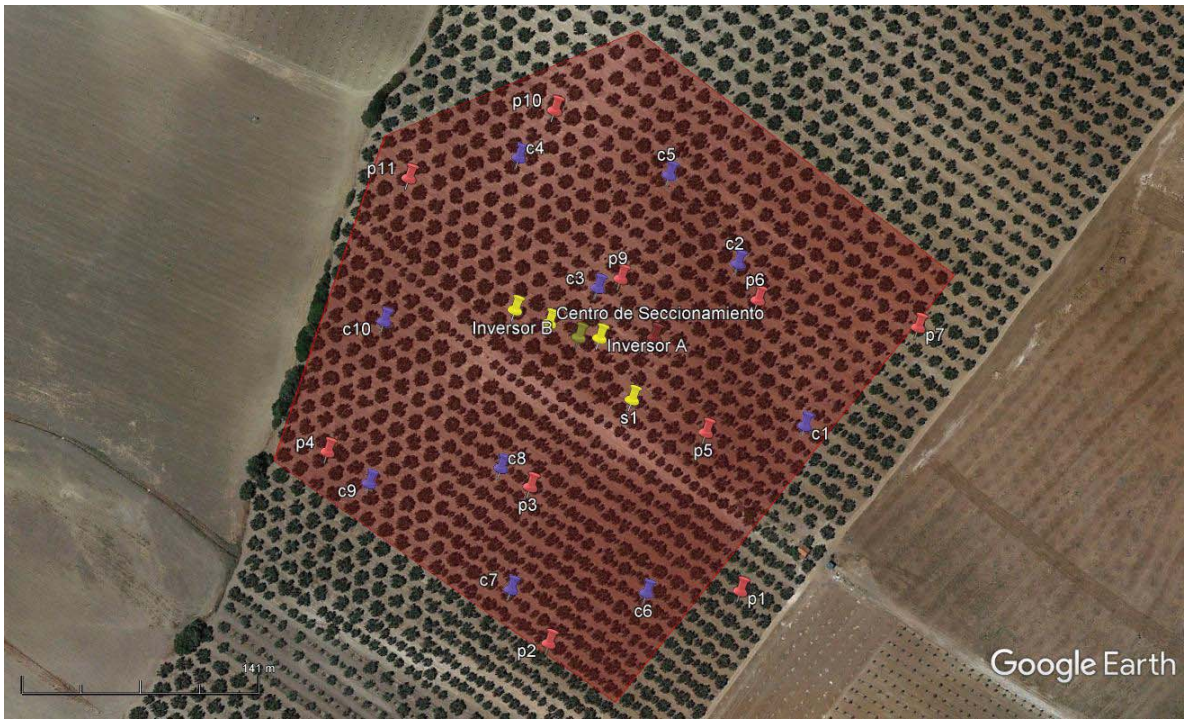


Fig. Nº 6. Coordenadas de ensayos penetrometricos

6.1. FUNDAMENTO TEÓRICO

Los ensayos han sido realizados con maquina independiente, sobre orugas (ROLATEC RL 46)
El ensayo consiste en hacer penetrar en el terreno una puntaza de dimensiones normalizadas (16 cm^2) por la aplicación de una energía de impacto fija, proporcionada por la caída libre de una maza de 65 kgs., que cae desde una altura de 76 cms. (aproximadamente 0,429 Kjulios).
El número de golpes para hacer avanzar la puntaza 20 cms., recibe el nombre de "numero de penetración" (N_{20}). Sus resultados se indican en impresos que contemplan la profundidad y el número de golpes para N_{20}.
El ensayo se da por terminado cuando aparece el "rechazo", esto es, cuando dos series de 100 golpeos consecutivos dan menos de 5 cms. de penetración cada uno.
Con este método se obtiene la presión a la cual rompe el terreno, por lo que será necesario posteriormente realizar correlaciones o bien realizar cálculos complementarios para obtener el valor de la presión máxima de trabajo por asientos.

6.2. INTERPRETACIÓN GEOTÉCNICA

ENSAYO TIPO DPSH.

A partir de los datos aportados por el diagrama de golpeo (N_{20}/Profundidad), se pueden extraer las siguientes consideraciones:
Los resultados de la Resistencia Dinámica (Rd) en punta (Kg/cm^2) se obtienen de la fórmula de Hinca Holandesa (con un coeficiente de seguridad igual a la unidad):

$$RD = M^2 \times H / e(P + M)\ A$$

e = Penetración en cms. por golpe y por efecto de la caída de una maza desde una altura de H.
Rd = Resistencia Dinámica en Kg/cm^2.
M = Peso de la maza (65,0 Kg/ml).
P = Masa del varillaje (6,5 Kg/ml).
H = Altura de caída de la maza (76 cms).
A = Sección de la puntaza (19,63cm^2)

Basándose en múltiples experiencias, el suministrador del equipo DPSHs facilita la siguiente correlación:

Teoría	Tensión Máxima Admisible por razones de hundimiento será
Sanglerat	*Qad = Rp/20*
Bolomey	*Rp = 0,5 Rd*
Resumen	*Qad = 0,5 Rd/20*
Coef de seguridad	Entre 30 y 70. Obtenido : 50

Las cotas de rechazo y coordenadas son las siguientes.

	X	Y	Z
PENETRO 1	37.4561744,	-4.8258961	232 m
PENETRO 2	37.4558763,	-4.8269583	233 m
PENETRO 3	37.4566684,	-4.8271836	233 m
PENETRO 4	37.4569239,	-4.8286426	237 m
PENETRO 5	37.4570601,	-4.8261536	235 m
PENETRO 6	37.4576222,	-4.8254563	235 m
PENETRO 7	37.4578862,	-4.8239864	231 m
PENETRO 8	37.4575371,	-4.8264111	236 m
PENETRO 9	37.4578011,	-4.8265184	236 m
PENETRO 10	37.4587379,	-4.8270763	240 m
PENETRO 11	37.4584313,	-4.8278702	239 m

Fig. Nº 7. Coordenadas de ensayos penetrométricos

7. CALICATAS

Se han realizado 10 calicatas , obteniendo los siguientes resultados.

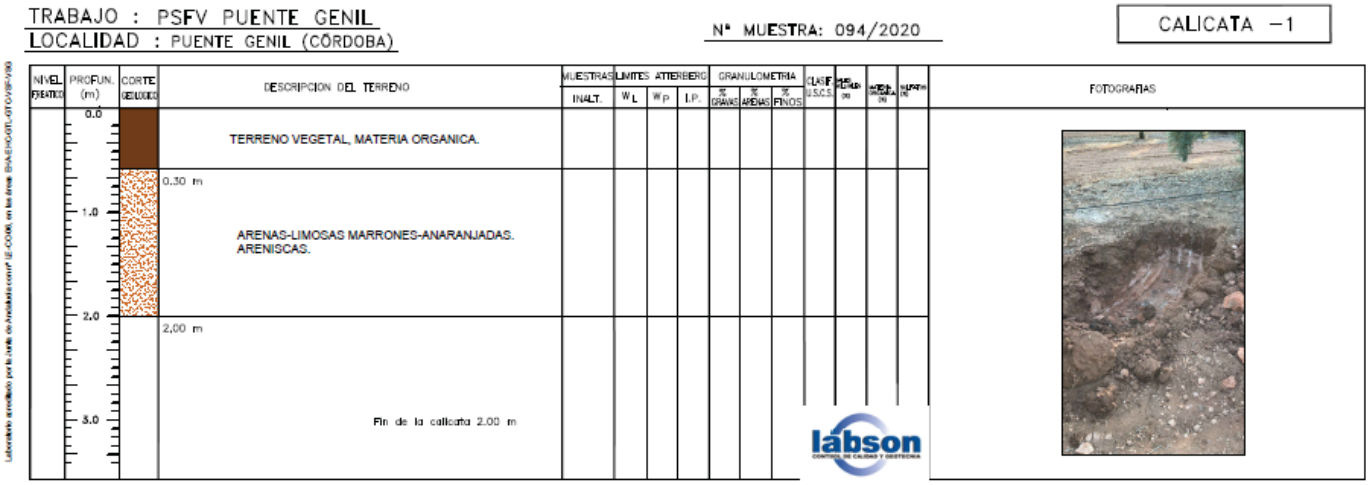


Figura 8; Perfiles del terreno

Las coordenadas dónde han sido realizadas las calicatas, así como la profundidad de cada calicata, se detalla a continuación. La profundidad media oscila entre los 2.5 y 3.5 metros cada calicata.

	X	Y	Z	PROFUNDIDAD
CALICATA 1	37.4569154,	-4.8255635	235 m	2
CALICATA 2	37.4578181,	-4.8257459	235 m	3
CALICATA 3	37.4577415,	-4.8266471	236 m	3,2
CALICATA 4	37.4587209,	-4.8274196	238 m	3,5
CALICATA 5	37.4587124,	-4.8262073	236 m	3
CALICATA 6	37.4560381,	-4.8262609	233 m	2,9
CALICATA 7	37.4559615,	-4.8271085	234 m	3,1
CALICATA 8	37.4568557,	-4.8274196	235 m	3
CALICATA 9	37.4566258,	-4.828235	235 m	2,8
CALICATA 10	37.4577585,	-4.8282457	238 m	2,5

Figura 9; coordenadas y profundidad de las calicatas

TERRENO VEGETAL. TERRENO DE LABOR.

Se han detectado en prácticamente todas las calicatas una capa inicial de terreno alterado fruto de las labores agrícolas de arcillas marrones con abundante materia orgánica. Este estrato tiene una potencia de 50 cm aproximadamente.

A continuación se detallan los espesores de cada estrato.

	TERRENO VEGETAL
CALICATA 1	0.20
CALICATA 2	0.70
CALICATA 3	0.55
CALICATA 4	0.50
CALICATA 5	0.40
CALICATA 6	0.60
CALICATA 7	0.40
CALICATA 8	0.30
CALICATA 9	0.60
CALICATA 10	0.50

Figura 10; Espesores de terreno vegetal.

PLIOCENO. LIMOS ARCILLOSOS CON TRAMOS CEMENTADOS DE CALCARENITAS.

En general los perfiles de las calicatas son muy similares, el terreno limos arcillosos blanquecinos amarillentos, con algunas costras de calcarenitas mas cementadas. Se tornan mas rojizas y anaranjadas con la profundidad.

8. SONDEOS DE RECONOCIMIENTO.

Se han realizado 1 sondeos en la zona de futura PSFV, denominado cómo sondeo 2

Las coordenadas de los puntos son las siguientes.

	X	Y	Z
SONDEO 1	37.4572305,	-4.8263575	235 m

Figura 13;Coordenadas de los sondeos

De 0,00 m a 6,00 m PLIOCENO. LIMOS AMARILLENTOS BLANQUECINOS CON TRAMOS CENTIMÉTRICOS CEMENTADOS DE CALCARENITAS.

Estrato de limos arcillosos cohesivos, con algunos tramos cementados lajosos de areniscas, más abundantes a partir de 3 metros, con golpeos elevados en el ensayo N30= 31, que dan idea de compacidad elevada. En algunas calicatas, el estrato tiene más compacidad que en otras calicatas.

8.1 NIVEL FREÁTICO

Medido el día junio de 2020, en época seca.

Medida el DIA junio de 2020	Sondeo 1
	No se ha detectado

Figura 16: tabla de niveles freáticos

No se ha detectado nivel freático en el sondeo, sin embargo si que ha detectado nivel freático en el ensayo penetrométrico tipo DPSH nº 4.

8.2 ENSAYOS SPT.

El ensayo SPT consiste en lo siguiente; Una vez que en la perforación del sondeo se ha alcanzado la profundidad a la que se ha de realizar la prueba, sin avanzar la entubación y limpio el fondo del sondeo, se desciende el tomamuestras SPT unido al varillaje hasta apoyar suavemente en el fondo. Realizada esta operación, se eleva repetidamente la masa con una frecuencia constante, dejándola caer libremente sobre una sufridera que se coloca en la zona superior del varillaje.

Se contabiliza y se anota el número de golpes necesarios para hincar la cuchara los primeros 15 centímetros (N0-15). Posteriormente se realiza la prueba en sí, introduciendo otros 30 centímetros, anotando el número de golpes requerido para la hinca en cada intervalo de 15 centímetros de penetración (N15-30 y N30-45).
El resultado del ensayo es el golpeo SPT o resistencia a la penetración estándar:

$$NSPT=N15\text{-}30+N30\text{-}45$$

Si el número de golpes necesario para profundizar en cualquiera de estos intervalos de 15 centímetros, es superior a 50, el resultado del ensayo deja de ser la suma anteriormente indicada, para convertirse en rechazo (R), debiéndose anotar también la longitud hincada en el tramo en el que se han alcanzado los 50 golpes. El ensayo SPT en este punto se considera finalizado cuando se alcanza este valor. (Por ejemplo, si se ha llegado a 50 golpes en 120 mm en el intervalo entre 15 y 30 centímetros, el resultado debe indicarse comoN0-15/50 en 120 mm, R).

Como la cuchara SPT suele tener una longitud interior de 60 centímetros, es frecuente hincar mediante golpeo hasta llegar a esta longitud, con lo que se tiene un resultado adicional que es el número de golpes N45-60. Proporcionar este valor no está normalizado, y no constituye un resultado del ensayo, teniendo una función meramente indicativa.

	PROFUNDIDAD	SPT - PC	N30
SONDEO 1	3,00 - 3,60	8/15/16/15	31
	6,00-6,60	12/16/18/21	34

Figura 17: cotas de SPT y ensayos SPT

9. ESTUDIO DE LA EXPANSIVIDAD.

Según la ficha de expansividad de ASEMAS, el terreno se puede clasificar según el siguiente cuadro en cuanto a la expansividad.

	Parámetro						
	Limite líquido	**Índice de plasticidad**	**% pasa el tamiz 200**	**Índice CPV del lambe**	**Presión de hinchamiento en kpa**	**Hinchamiento libre en edómetro**	Calificación
Bajo	<30	0-15	>30	<2	>30	<1	
Medio	30-40	15-35	30-60	2--4	30-120	1--5	
Alto	40-60	20-55	60-90	4--6	120-250	3--10	
Muy alto	>60	>55	>90	>6	>250	>10	
Calificación nivel 1	***34.4***	***13.7***	***88***	***3.70***		***0.15***	***Hinchamiento Medio-bajo***

Figura 18. Hinchamiento el nivel geotécnico 1.

Nivel 1; PLIOCENO. ARCILLAS LIMOSAS CON TRAMOS CEMENTADOS DE CALCARENITAS.

Para el apoyo de los seguidores.

Los seguidores, con toda probabilidad, irán apoyados en el nivel 1 de limos arenosos marrones con algunas gravillas. Este estrato tiene un potencial expansivo bajo a medio.

Para evitar el desarrollo de la expansividad, que puedan afectar a los seguidores, se recomienda.

Recomendaciones generales.

- Los árboles deberán plantarse a una distancia superior a su máxima altura previsible. Las especies mas peligrosas son: álamo, acacia, olmo, abedul, fresno, haya y encina. No resultan peligrosos los cedros, abetos y pinos.
- No se utilizaran las arcillas producto de la excavación para rellenos. Sí para jardines y alrededores de la piscina.
- Se colocaran acerados rodeando la edificación, de no menos de 2 metros de ancho, Estos deberán tener pendientes hacia afuera (mínimo del 2%), y el agua sera recogida en canalizaciones que la alejaran del lugar.
- Materialización de junta flexible e impermeable en la union del acerado con la vivienda.
- Las aguas pluviales de los tejados serán recogidas por medio de canalones y conducidas lejos de la Vivienda. Los arriates deberán ser estancos.

- En superficie es recomendable crear pendientes que permitan alejar el agua del edificio hacia canaletas revestidas, las que la evacuaran a su vez longitudinalmente.
- Es peligroso realizar las excavaciones y dejar temporalmente estas arcillas.
- Es aconsejable dejar una capa protectora de unos 15-20 cms., y alcanzar el nivel definitivo cuando se esté en condiciones de hormigonar.
- Para conducciones utilizar tuberías de PVC y construir arquetas sin juntas.
- Se recomienda la inmediata ejecución de las losas una vez excavados los mismos, para evitar cambios de humedad en el interior de los mismos por efectos climáticos.

10. AGRESIVIDAD A LOS HORMIGONES

Se examina el suelo para el caso todos los niveles.

		Qa Ataque débil	Qb Ataque medio	Qc Ataque fuerte	**Valor máximo encontrado**	**Nivel en que se ha encontrado**
Agua	Valor de ph	6,5-5,5	5,5-4,5	<4,5		
	Co2 agresivo	15-40	40-100	>100		
	Ion amonio(mgnh4/l)	15-30	30-60	>60		
	Ion magnesio(mgMg/l)	300-1000	1000-3000	>3000		
	Ion sulfato(mgso4/l)	200-600	600-3000	>3000	**354**	
	Residuo seco a 110º(mg/l)	75-150	50-75	<50		
Suelo	Grado de acidez de bauman gully	>20				
	Ion sulfato (mg so4/kg suelo seco)	2000-3000	3000-12000	>12000	**Valores<500**	**Nivel 1**

Clase general de exposición. Ambiente IIA; hormigón normal. Relación a/c: 0.60. Contenido mínimo de cemento 275 kg/m^3

Clase específica de exposición; Qa, para cimentaciones en contacto con el agua.

11. CIMENTACIÓN DE LAS EDIFICACIONES.

Las edificaciones a construir son las siguientes.

- Centro de control
- Centro de seccionamiento.
- Inversor A
- Inversor B

El perfil del sondeo realizado en esta zona de las edificaciones es el siguiente.

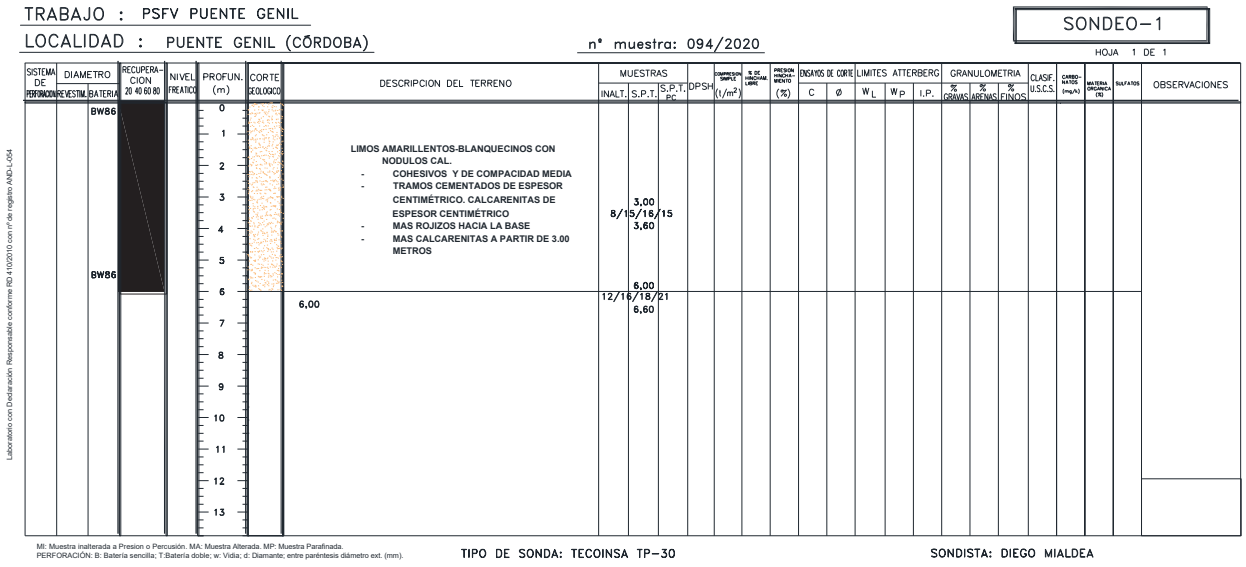


Figura 19. Calicata 3

Siendo el resultado del ensayo penetrométrico el siguiente.

Penetro 8

Profundidad	Nº de golpes	R.Dinámica	T.Admisible
0,20	8	76,26	1,69
0,40	10	93,90	2,09
0,60	11	101,77	2,26
0,80	14	127,65	2,84
1,00	13	116,84	2,60
1,20	9	79,75	1,77
1,40	11	96,12	2,14
1,60	14	120,66	2,68
1,80	15	127,53	2,83
2,00	17	142,60	3,17
2,20	17	140,73	3,13
2,40	14	114,39	2,54
2,60	17	137,12	3,05
2,80	14	111,49	2,48
3,00	14	110,10	2,45
3,20	13	100,97	2,24
3,40	12	92,07	2,05
3,60	8	60,64	1,35
3,80	8	59,92	1,33
4,00	10	74,02	1,64

Penetro 9

Profundidad	Nº de golpes	R.Dinámica	T.Admisible
0,20	12	114,39	2,54
0,40	12	112,68	2,50
0,60	18	166,54	3,70
0,80	14	127,65	2,84
1,00	11	98,86	2,20
1,20	13	115,19	2,56
1,40	15	131,07	2,91
1,60	18	155,13	3,45
1,80	17	144,53	3,21
2,00	16	134,22	2,98
2,20	11	91,06	2,02
2,40	11	89,88	2,00
2,60	14	112,92	2,51
2,80	13	103,53	2,30
3,00	15	117,96	2,62
3,20	15	116,51	2,59
3,40	12	92,07	2,05
3,60	11	83,38	1,85
3,80	14	104,86	2,33
4,00	13	96,22	2,14

Figura 19. Ensayos penetrométrico

La cimentación de las edificaciones, podrá ir cimentada mediante losa, zapatas o zapatas corridas, empotrando la misma al menos 50 cm en el estrato de limos arcillosos blanquecinos con costras de calcarenitas, considerando cómo tensión admisible del terreno 1.50 kg/cm2.

- Nivel geotécnico 1: PLIOCENO. LIMOS ARCILLOSOS CON COSTRAS DE CALCARENITAS.
  - Densidad aparente: 2,00 gr/cm^3
  - Es=5 (NSPT + 15)= 5(31+15)=2300 tn/m2*
  - Angulo de rozamiento interno:25º(CD)
  - N20: 20
  - N30: 31
  - Cohesión sin drenaje(CD): 5 tn/m^2

12. CIMENTACIÓN DE LOS SEGUIDORES.

12.1 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

Para la cimentación de los seguidores, se deducen las siguientes características del terreno.

- Nivel geotécnico 1: PLIOCENO. LIMOS ARCILLOSOS CON COSTRAS DE CALCARENITAS.
    - Densidad aparente: 2,00 gr/cm^3
    - Es=5 (NSPT + 15)= 5(31+15)=2300 tn/m2*
    - Angulo de rozamiento interno:25º(CD)
    - N20: 20
    - N30: 31
    - Cohesión sin drenaje(CD): 5 tn/m^2

Tablas para correlaciones.

Arena N.C.:	E_s=5 (N_{SPT} + 15)
Arena S.C.:	E_s=180 + 7,5 NSPT
Gravas limpias y gravas arenosas:	E_S= 6 (N_{SPT} + 15) + 20 N_{SPT}>15
Arena arcillosa:	E_S= 3,2 (N_{SPT} + 15)
Arena limosa	E_S= 3 (N_{SPT} + 6)
Arcilla N.C. Con IP<30 ó rígida	E_S= 500 a 1000 C_U
Arcilla N.C. Con IP>30 ú orgánica	E_S= 100 a 500 C_U

12.2 DATOS DE LOS SEGUIDORES.

Los seguidores a instalar serán de dos tipos.

HEA-140

- ALTURA LIBRE 1 metro.
- ALTURA ENTERRADO; 2 metros.
- **Esfuerzos STANDART DEDUCIDOS DE OTRAS INSTALACIONES**
  - Horizontal máximo 14.13 kn(ry)
  - Vertical máximo de tracción; 11.92 kn(rz)
  - Vertical máximo de compresión = 15.59 kn(Rz)
  - Momento flector a cota de terreno= 15.24 knm(mx)

12.3 CALCULO DE LOS SEGUIDORES.

Se realiza el cálculo mediante elementos finitos, teniendo en cuenta las siguientes condiciones.

Se calcula la situación pésima.

HEA-140

- ALTURA LIBRE 1 metro.
- ALTURA ENTERRADO; 2 metros.
- Esfuerzos.
  - Horizontal máximo 14.13 kn(ry)
  - Vertical máximo de tracción; 11.92 kn(rz)
  - Vertical máximo de compresión = 15.59 kn(Rz)
  - Momento flector a cota de terreno= 15.24 knm(mx)
- Cálculo mediante programa de ELEMENTOS FINITOS.

- 3 alternativas de cálculo.
  - Calculo a compresión.
  - Calculo a tracción
  - Calculo a esfuerzo horizontal.
  - Calculo con simultaneidad de esfuerzos.

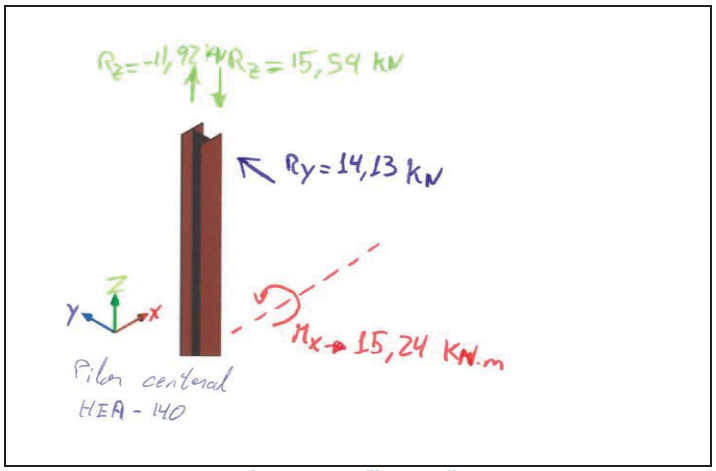


Figura 23:Perfil a estudiar

Modelo a estudiar.

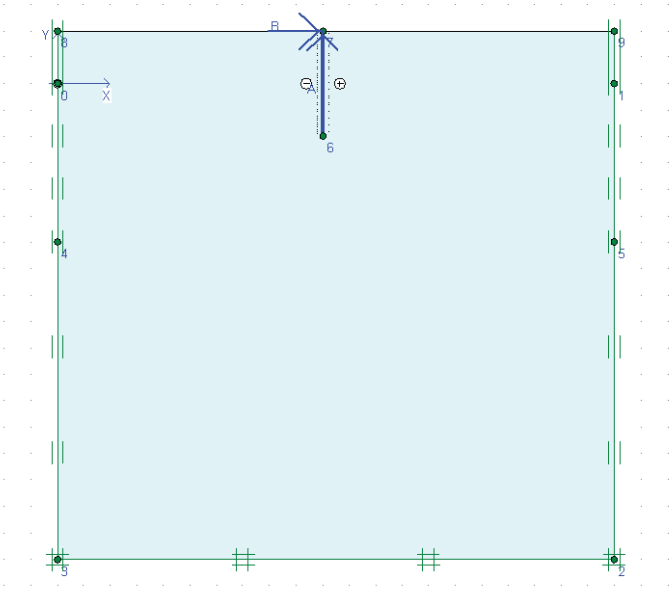
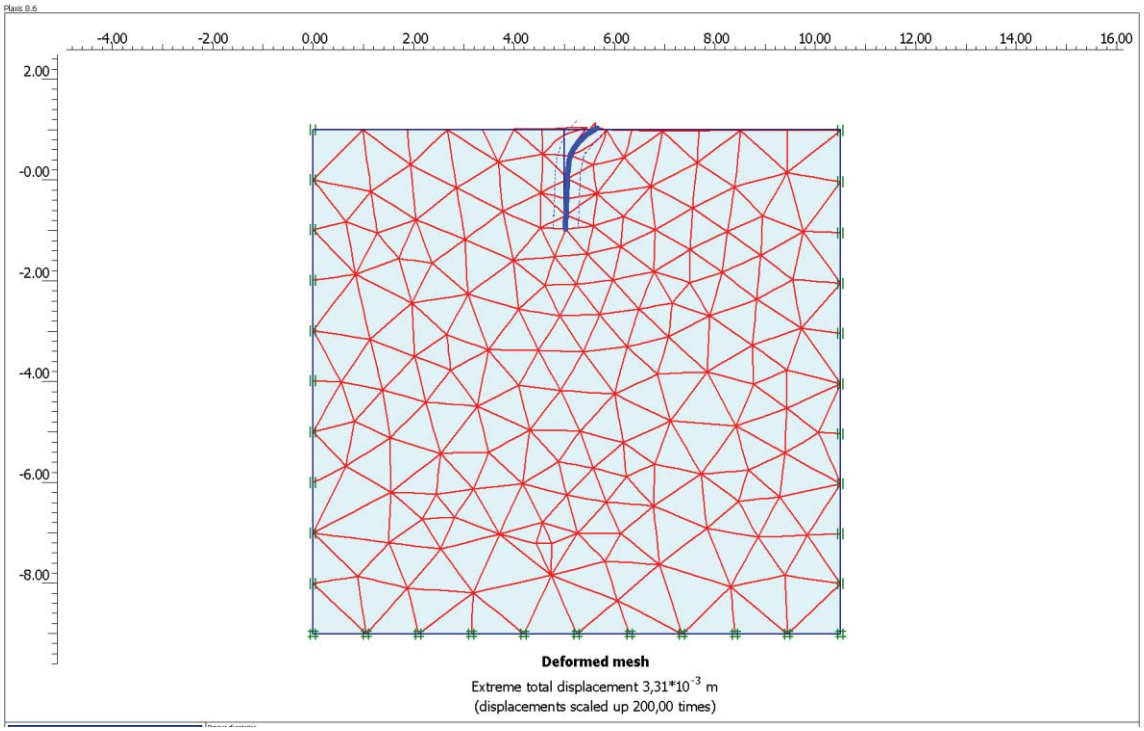


Figura 24:Modelo de elementos finitos a estudiar.

Calculo horizontal



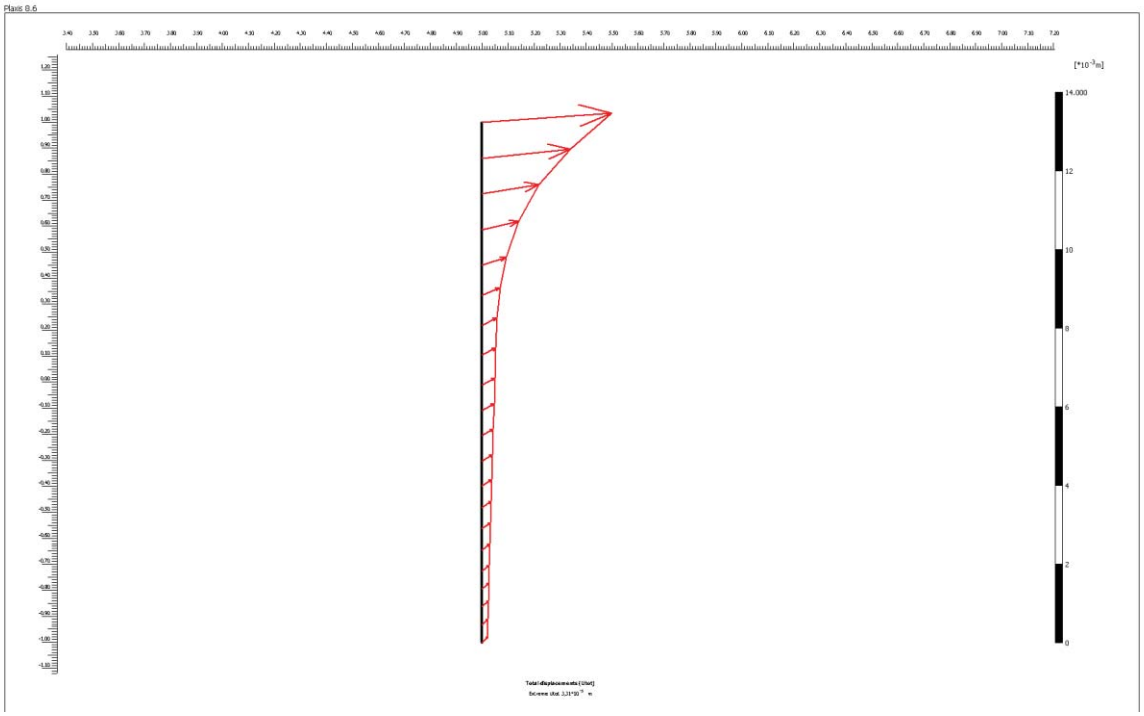
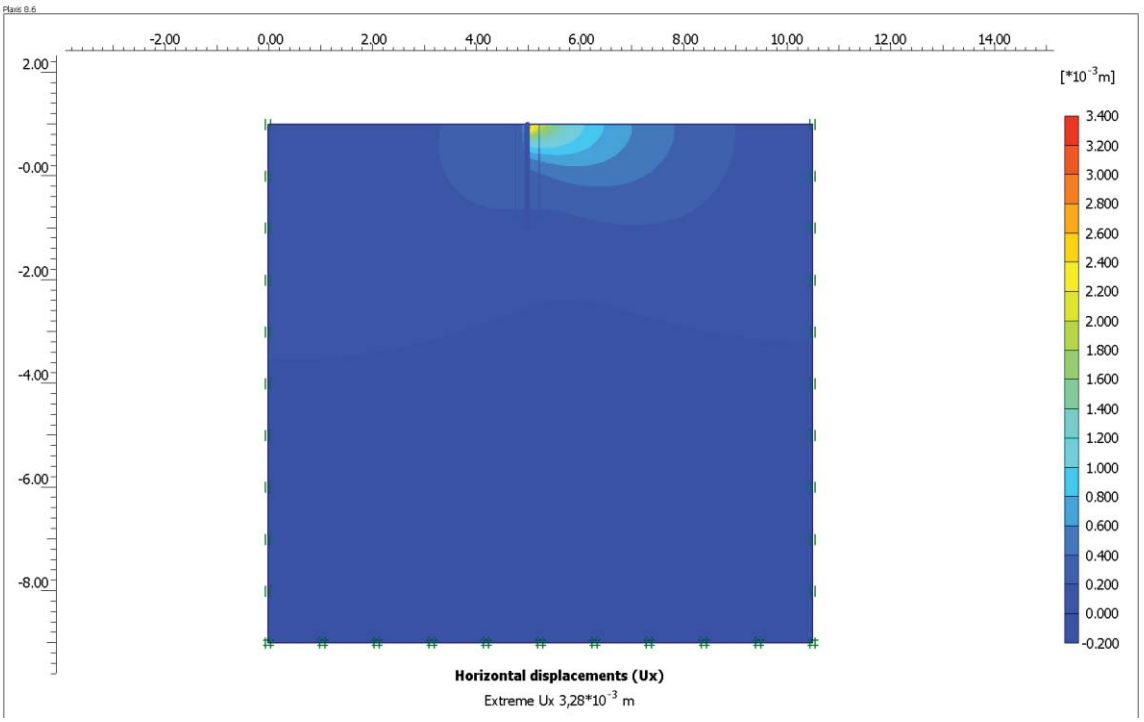
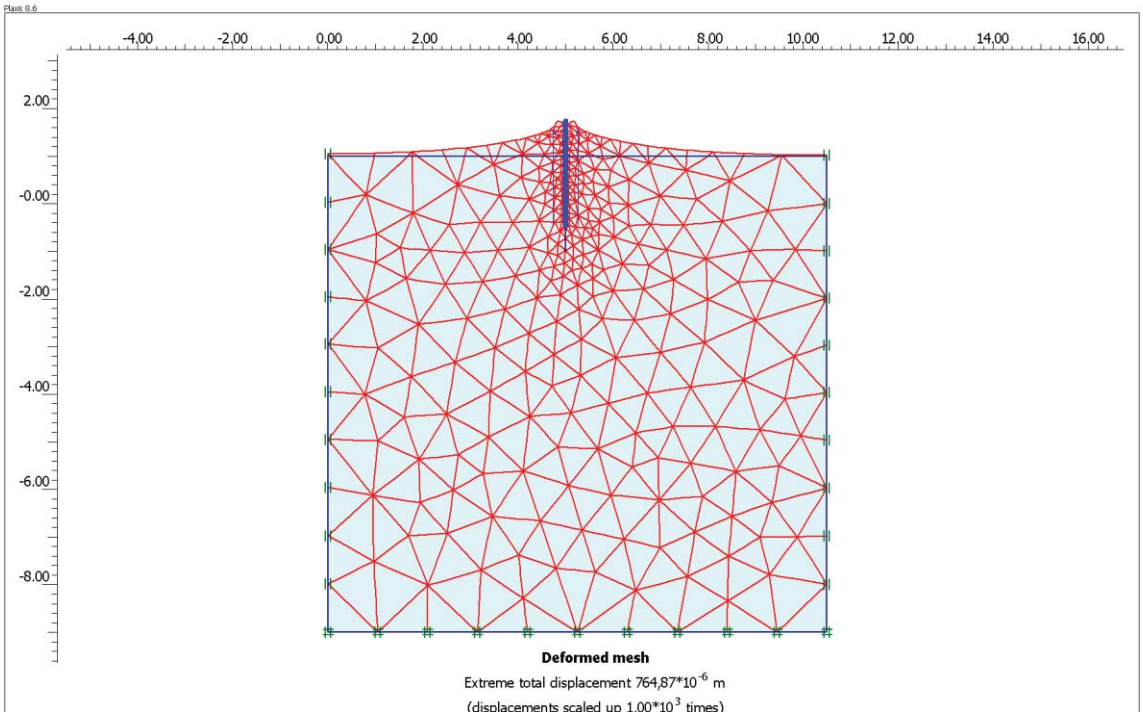


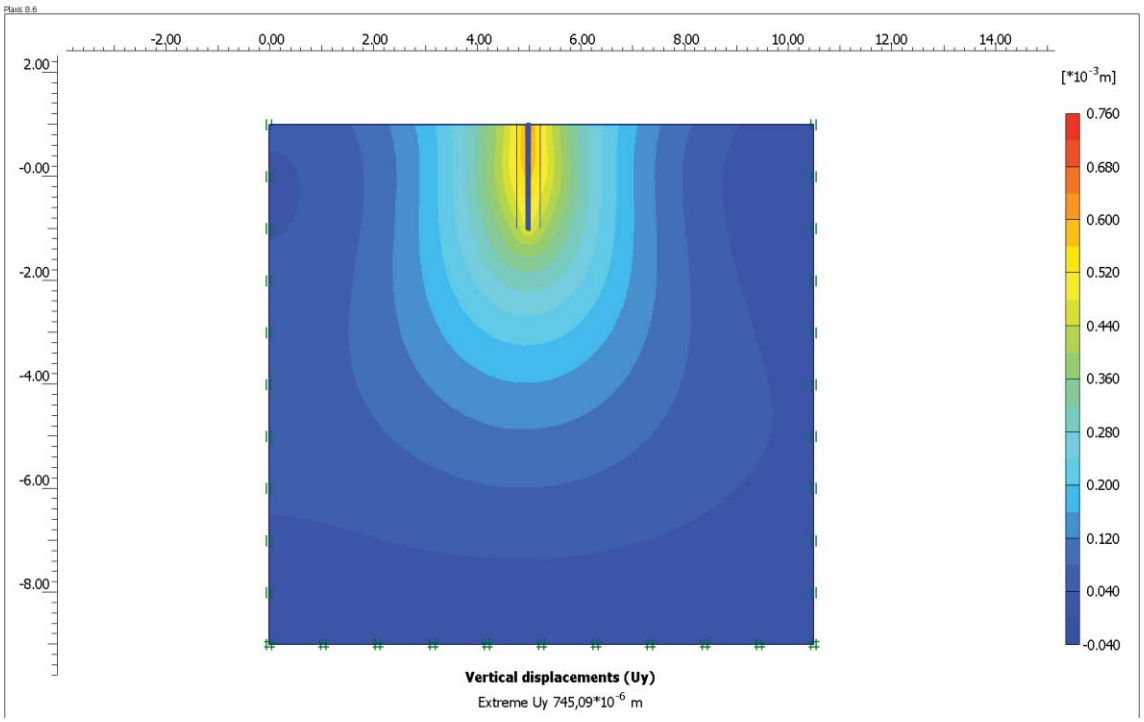
Figura 24:Modelo de elementos finitos a de calculo



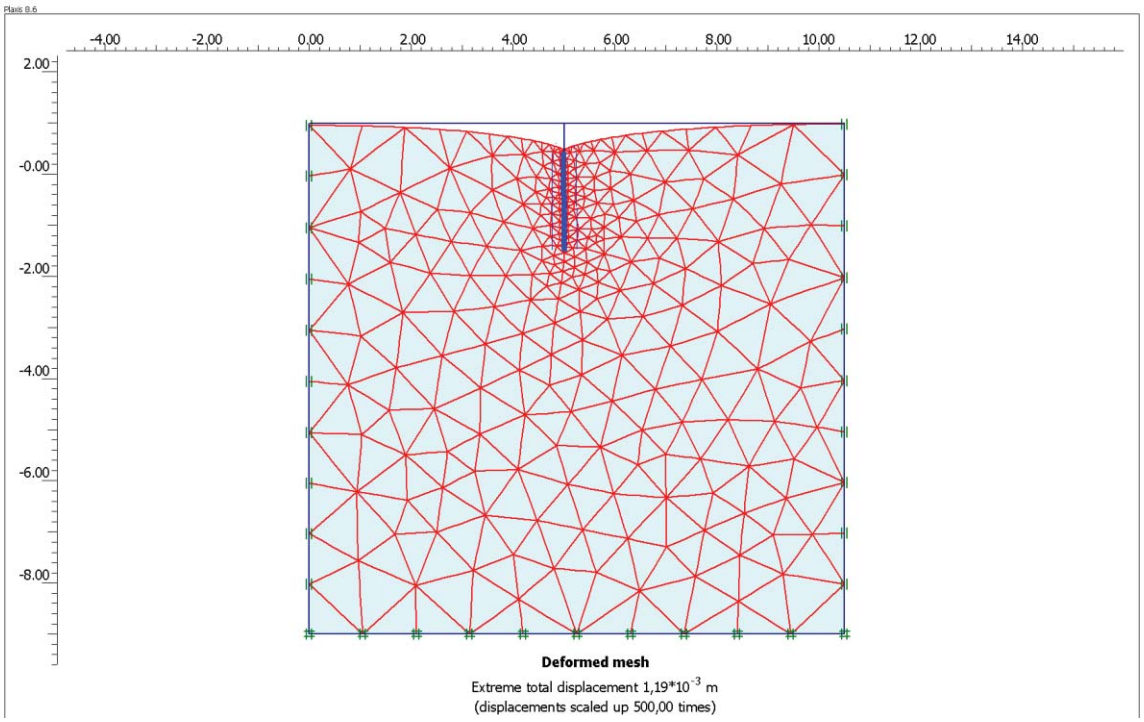
v

Calculo a tracción

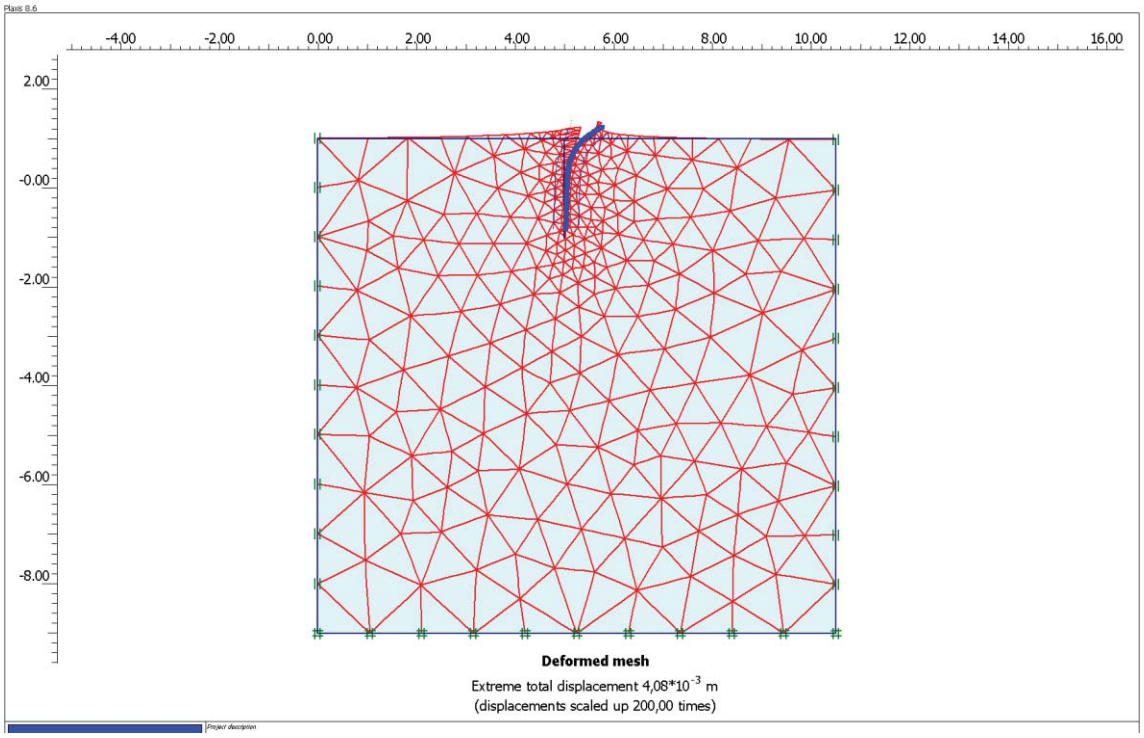


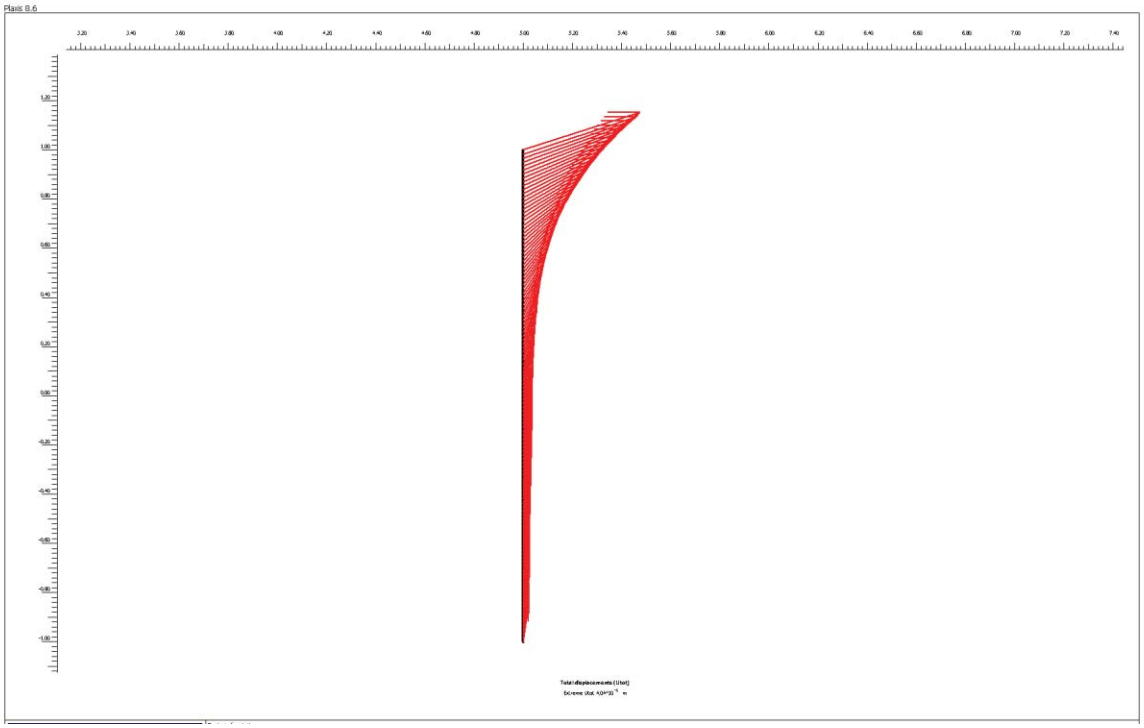


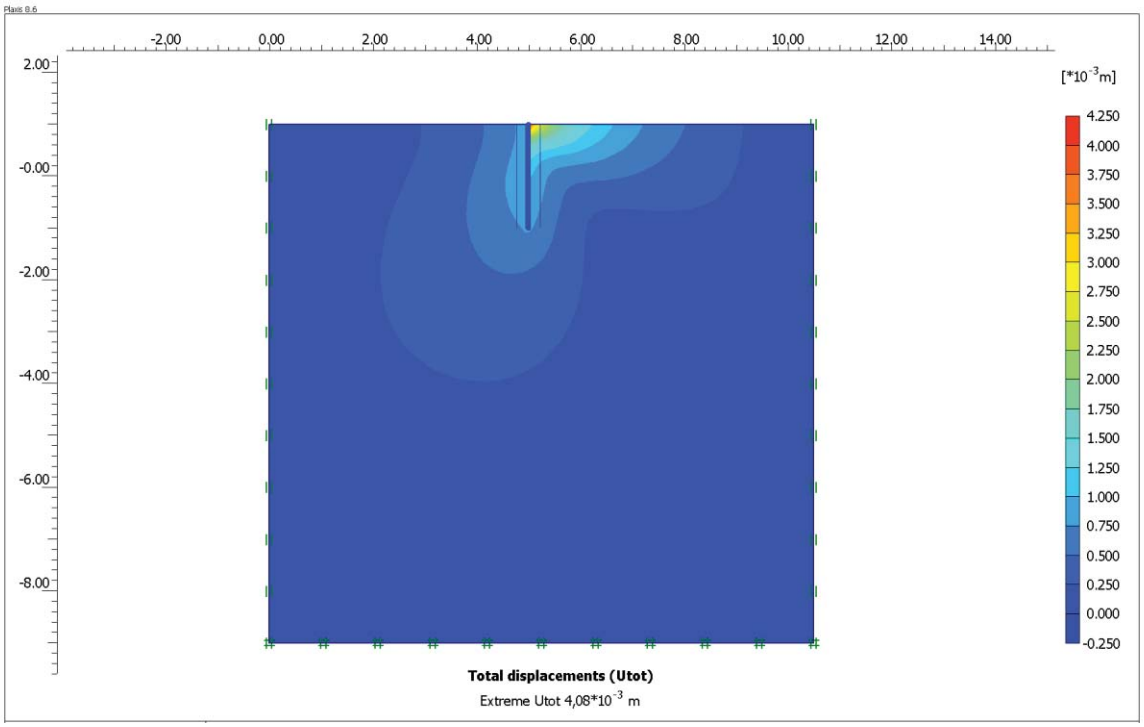
Calculo a esfuerzo compresión



Calculo con simultaneidad de esfuerzos.







12.4 MOVIMIENTOS ESPERADOS SEGÚN CALCULO DE LOS SEGUIDORES.

	DESPLAZAMIENTO VERTICAL	DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL
TRACCIÓN	0.76 mm	
COMPRESIÓN	1.19 mm	
ESFUERZO LATERAL		3.31 mm
SIMULTANEIDAD DE ESFUERZO	1.15 mm	4.25 mm

12.5. DATOS QUIMICOS PARA EL DISEÑO DE LOS SEGUIDORES.

Para el cálculo del tipo de acero de los seguidores, se han realizado según Análisis químico: Como base general, para evaluar el procedimiento de corrosión descrito en DIN 50929 será seguido. Por tales medios, se han realizado los siguientes ensayos.

- Tipo de suelo

Presencia de materia orgánica hasta 0.20 metros.
El resto de suelo, descrito en este informe

- La resistividad eléctrica del suelo

(En otro apartado)

- El contenido de humedad

15-16%

- Ph

Entre 6 y 9

- Contenido de cloruro (extracto acuoso)

Inapreciable.

- Contenido de sulfato (extracto acuoso)
- Contenido de sulfato (Extracto de ácido clorhídrico)

Menor de 500 mg/kg

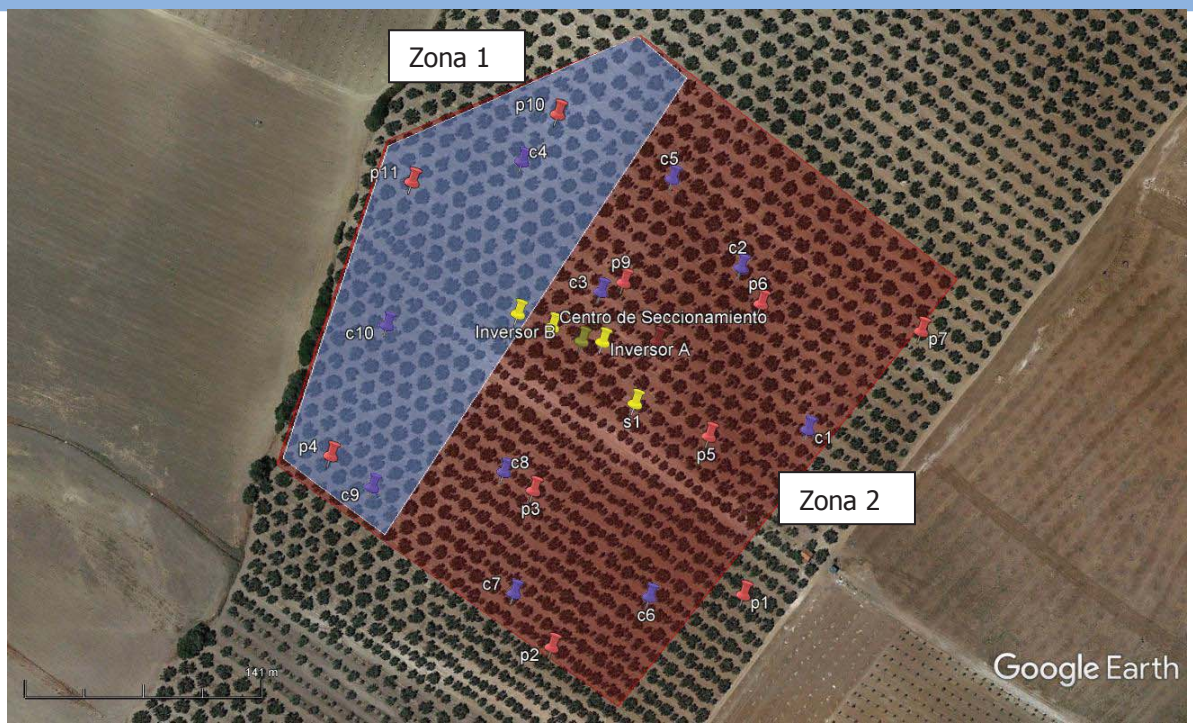
12.6 RECOMENDACIONES PARA LA CIMENTACIÓN DE LOS SEGUIDORES.

Los seguidores o paneles fijos, podrán cimentarse según la zona a las siguientes profundidades.

- Empotramiento de 1.5 metros.
- Empotramiento de 2 metros.

Deberán corroborarse estos cálculos mediante ensayos PULL-OUT a las dos profundidades señaladas anteriormente.

Zona 1; empotramiento de 1.5 metros.
Zona 2; empotramiento de 2 metros.


Zona 1
Zona 2
p10
c4
p11
c5
c2
p9
c3
p6
c10
Inversor B
Centro de Seccionamiento
Inversor A
p7
s1
c1
p4
p5
c8
c9
p3
c7
c6
p1
p2
141 m
Google Earth

13. PERMEABILIDAD

El código técnico de la edificación (CTE) establece criterios concretos de aplicación para la protección frente a la humedad , sección S1, en muros, suelos, fachadas y cubiertas para cumplir las exigencias del documento de salubridad.

En este apartado vamos a concretar los parámetros propios del terreno de acuerdo con lo establecido en los trabajos realizados para la redacción de este informe geotécnico y conforme a los rangos que establece el propio CTE, con lo que poder definir los grados de impermeabilidad de muros y suelos respecto al terreno.

Los valores de permeabilidad, según el tipo de suelo establecida por mayne y modificada por Carter y Bentley en 1991, son los siguientes.

Tabla D.28. Valores orientativos del coeficiente de Permeabilidad

Tipo de suelo	k_z (m/s)
Grava limpia	$> 10^{-2}$
Arena limpia y mezcla de grava y arena limpia	$10^{-2} - 10^{-5}$
Arena fina, limo, mezclas de arenas, limos y arcillas	$10^{-5} - 10^{-9}$
Arcilla	$< 10^{-9}$

NIVEL 1;Permeabilidad 10^{-5} cm/seg. Limos arcillosos con costras calcáreas.

VALORES REPRESENTATIVOS DE PERMEABILIDAD PARA SUELOS
En Mayne, 2002 (Modificado de Carter y Bentley, 1991)

k	m/s	10^{-11}	10^{-10}	10^{-9}	10^{-8}	10^{-7}	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1
	cm/s	10^{-9}	10^{-8}	10^{-7}	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1	10	100

(k: coeficiente de permeabilidad)

PERMEABILIDAD	Prácticamente impermeable	Muy baja	Baja	Media	Alta	
CONDICIONES DE DRENAJE	Prácticamente impermeable	Pobre	Mediocre	Buena		
GRUPOS DE SUELOS TÍPICOS (*)		GC CH	GM SC	SM SM-SC MH ML-CL	SW SP	GW GP
TIPOS DE SUELOS	Suelos arcillosos homogéneos por debajo de la zona de alteración	Limos, arenas finas, arenas limosas, till glaciares, arcillas estratificadas; Arcillas alteradas y fisuradas, arcillas modificadas por efecto de la vegetación.		Arenas limpias, arenas y gravas mixtas	Gravas limpias	

(*) La fila junto a las clases de grupo indica que los valores de permeabilidad pueden ser mayores a los valores típicos mostrados.

Tabla 12.1. Valores medios de permeabilidad

15. CONDUCTIVIDAD DEL TERRENO.

Se llama resistencia eléctrica de un material a la oposición que presenta al paso de la corriente eléctrica. En función de ello, éstos se dividen entre buenos (presentan poca oposición al paso de la electricidad) y malos conductores. Se le llama resistividad al grado de dificultad que encuentran los electrones en sus desplazamientos. Se designa por la letra griega rho minúscula (ρ) y se mide en ohms por metro (Ω·m, a veces también en Ω·mm²/m). Es la inversa de la conductividad eléctrica (1/ ρ), así a mayor conductividad, menor resistividad eléctrica de un material.

En una roca, la resistividad dependerá de sus minerales constituyentes y del grado de saturación de la misma.
La resistividad de las rocas y el suelo en un área de estudio pueden variar por varios órdenes de magnitud. En la siguiente tabla se muestran valores orientativos de la resistividad de algunos materiales.

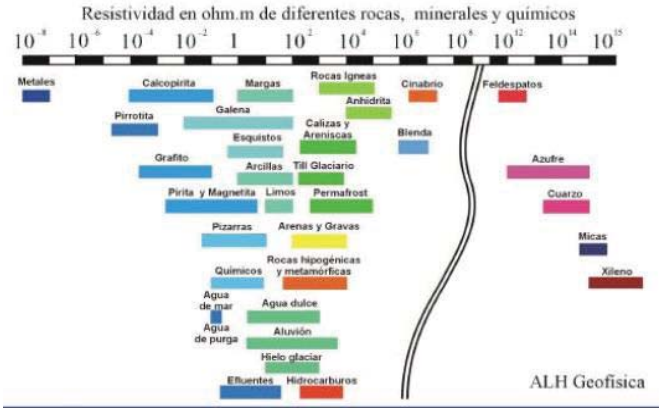


Figura 29:. Grafico de valores de resistividad

El ensayo ha sido realizado mediante dispositivo WENNER de mano.



Calicata 1	Calicata 2	Calicata 3	Calicata 4	Calicata 5
878 Ω·m	654 Ω·m	733 Ω·m	425 Ω·m	564 Ω·m

16. CONCLUSIONES.

El presente documento tiene por objeto la realización de ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA CONSTRUCCION DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA para COMUNIDAD DE REGANTES en GENIL CABRA

El encargante del estudio es la HC CONSULTORES , a instancias de la COMUNIDAD DE REGANTES GENIL CABRA

La edificación proyectada consta de la siguiente tipología.

- Seguidores fotovoltaicos.
- Edificaciones auxiliares. Centro de control, inversores.

La situación de los ensayos es la siguiente.

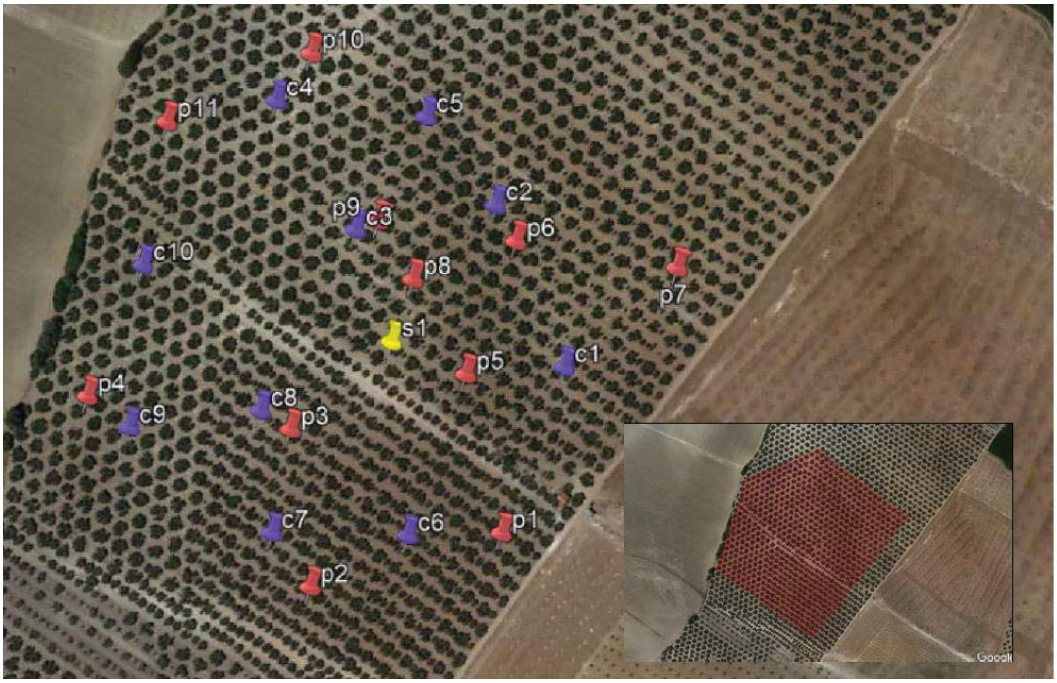


Figura 1: Ubicación de ensayos

Edificaciones

- 2 ensayos penetrométricos, siendo los realizados el DPSH 9 y el DPSH 8.
- 1 sondeo hasta 6.00 metros.

PSFV(PLANTA SOLAR FOTOVOLTÁICA)

- 10 calicatas.
- 9 Ensayos penetrométricos tipo dpsh
- Ensayos de laboratorio.

Cimentación de los seguidores.

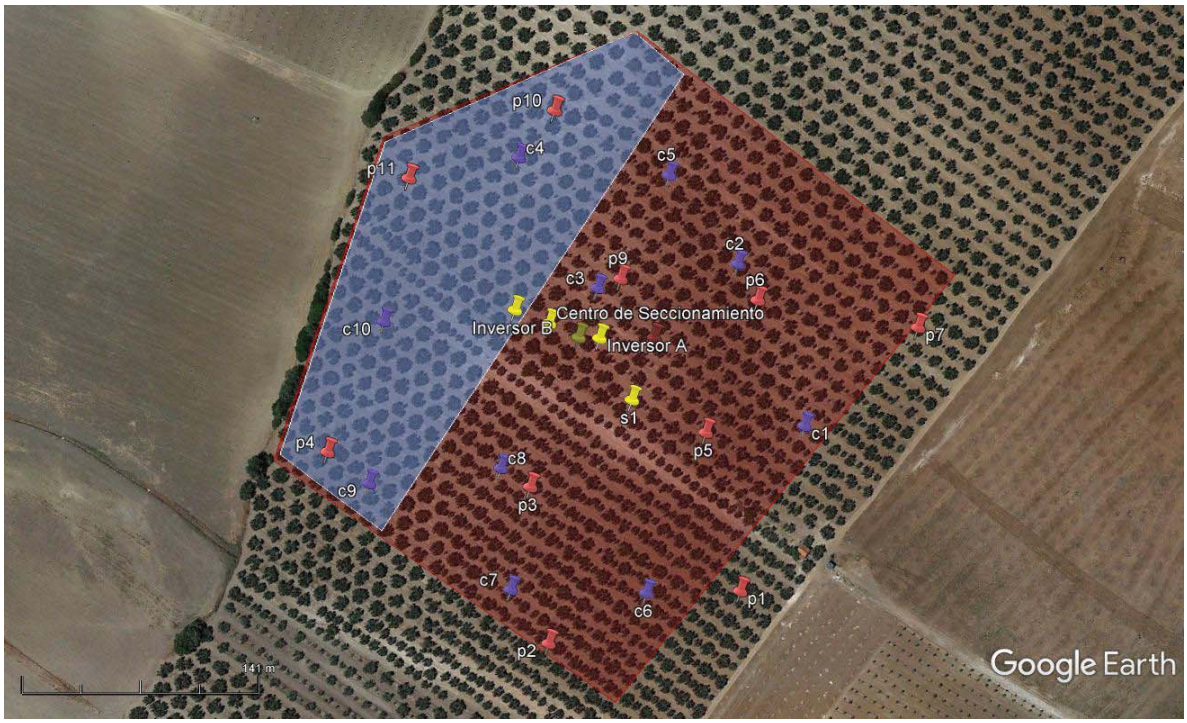
Los seguidores o paneles fijos, podrán cimentarse según la zona a las siguientes profundidades.

- Empotramiento de 1.5 metros.
- Empotramiento de 2 metros.

Deberán corroborarse estos cálculos mediante ensayos PULL-OUT a las dos profundidades señaladas anteriormente.

Zona 1; empotramiento de 1.5 metros.

Zona 2; empotramiento de 2 metros.



Cimentación de las edificaciones.

Las edificaciones a construir son las siguientes.

- Centro de control
- Centro de seccionamiento.
- Inversor A
- Inversor B

El perfil del sondeo realizado en esta zona de las edificaciones es el siguiente.

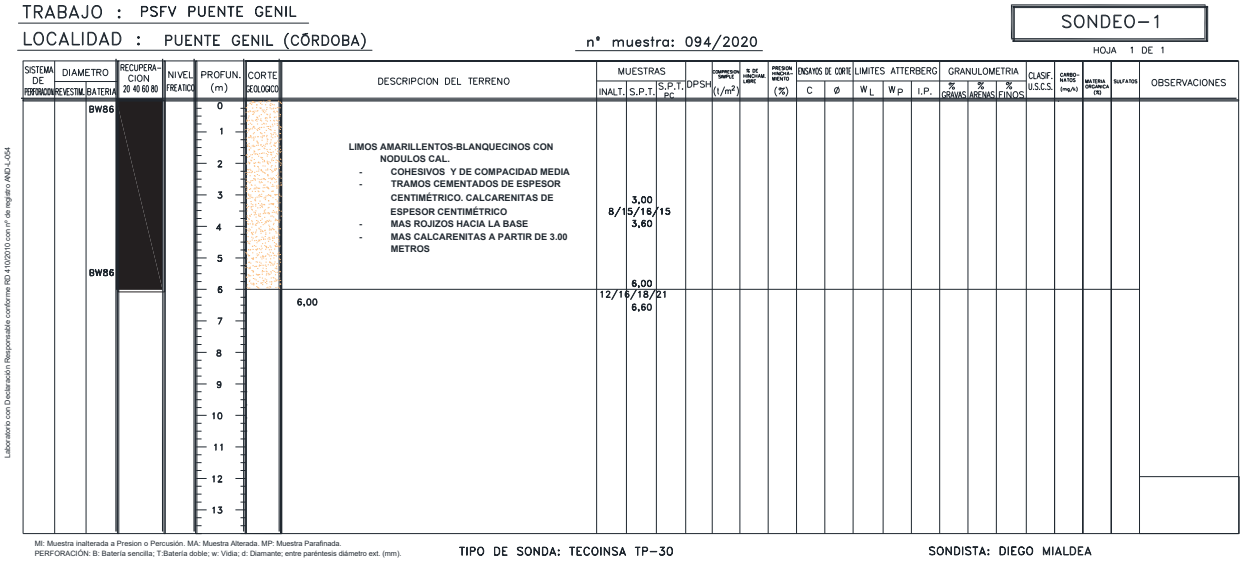


Figura 19. Calicata 3

Siendo el resultado del ensayo penetrométrico el siguiente.

La cimentación de las edificaciones, podrá ir cimentada mediante losa, zapatas o zapatas corridas, empotrando la misma al menos 50 cm en el estrato de limos arcillosos blanquecinos con costras de calcarenitas, considerando cómo tensión admisible del terreno 1.50 kg/cm2.

- Nivel geotécnico 1: PLIOCENO. LIMOS ARCILLOSOS CON COSTRAS DE CALCARENITAS.
  - Densidad aparente: 2,00 gr/cm^3
  - Es=5 (NSPT + 15)= 5(31+15)=2300 tn/m2*
  - Angulo de rozamiento interno:25º(CD)
  - N20: 20
  - N30: 31
  - Cohesión sin drenaje(CD): 5 tn/m^2

17. INSPECCION EN OBRA.

Se han realizado ensayos puntuales, según una justificación que se ha adjuntado en el punto inicial de este informe; basándonos en el EUROCODIGO EC-2. El resto de conclusiones son extrapolaciones que se han realizado. En último caso la decisión sobre la cimentación y la correspondencia del terreno aquí descrito con el de la parcela la tomará el director del proyecto; siendo este informe una recomendación según una toma de datos inicial, será necesaria una inspección en obra y un seguimiento de la misma.

Córdoba, julio de 2020

Fado.: Antonio Cleofé López Muñoz.
Ingeniero de Caminos, C. y P.

Natividad Torralbo Romero
Ingeniero de Obras Públicas

Este documento consta de TREINTA Y SIETE(37) páginas.

Prohibida la reproducción parcial de este documento sin la aprobación expresa de LABSON S.L.

2. SITUACIÓN DE ENSAYOS

labson
CONTROL DE CALIDAD Y GEOTECNIA



PROMOTOR:		OBRA:	AUTOR:	NOMBRE:	FECHA:	PLANO:	Nº de Plano:
HC CONSULTORES, S.L.	labson CONTROL DE CALIDAD Y GEOTECNIA	CONSTRUCCIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EN PUENTE GENIL (CÓRDOBA)	ANTONIO CLEOFÉ LÓPEZ MUÑOZ	SITUACIÓN	JULIO 2020	PLANTA	01
							Hoja: 01 de 01

3. SONDEOS

TOMA DE MUESTRAS DE AGUA Y MEDICIONES PIEZOMÉTRICAS S/N UNE EN ISO 22475-1/2010	■
ENSAYO DE PENETRACIÓN Y TOMA DE MUESTRAS ESTÁNDAR SEGÚN NORMA UNE-EN ISO 22476-3 / ASTM D1586-11	■
TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS EN SONDEOS CON TOMA MUESTRAS DE PARED DELGADA TIPO SHELBY SEGÚN NORMA ASTM D1587-00	□
TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS EN SONDEOS CON TOMA MUESTRAS DE PARED DELGADA DE PISTÓN FIJO SEGÚN NORMA XP P94-202	□

TOMA DE MUESTRAS CON TOMA MUESTRAS DE PARED GRUESA CON ESTUCHE INTERIOR SEGÚN NORMA XP P94-202	■
TOMA DE MUESTRAS A ROTACIÓN CON TUBO TOMA MUESTRAS SIMPLE (BATERIA SIMPLE) SEGÚN NORMA ASTM D2113-99	■
TOMA DE MUESTRAS A ROTACIÓN CON TUBO TOMA MUESTRAS DOBLE (BATERÍA DOLE) SEGÚN NORMA ASTM D2113-99	□

TRABAJO : PSFV PUENTE GENIL

LOCALIDAD : PUENTE GENIL (CÓRDOBA)

nº muestra: 094/2020

SONDEO–1

HOJA 1 DE 1

SISTEMA DE PERFORACION	DIAMETRO REVESTIM.	DIAMETRO BATERIA	RECUPERACION 20 40 60 80	NIVEL FREATICO	PROFUN. (m)	CORTE GEOLOGICO	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRAS INALT.	MUESTRAS S.P.T.	MUESTRAS S.P.T. PC	DPSH	COMPRESION SIMPLE (t/m²)	% DE HINCHAM. LIBRE	PRESION HINCHAMIENTO (%)	ENSAYOS DE CORTE C	ENSAYOS DE CORTE ø	LIMITES ATTERBERG W_L	LIMITES ATTERBERG W_P	LIMITES ATTERBERG I.P.	GRANULOMETRIA % GRAVAS	GRANULOMETRIA % ARENAS	GRANULOMETRIA % FINOS	CLASIF. U.S.C.S.	CARBONATOS (mg/k)	MATERIA ORGANICA (%)	SULFATOS	OBSERVACIONES
		BW86			0		LIMOS AMARILLENTOS-BLANQUECINOS CON NODULOS CAL. - COHESIVOS Y DE COMPACIDAD MEDIA - TRAMOS CEMENTADOS DE ESPESOR CENTIMÉTRICO. CALCARENITAS DE ESPESOR CENTIMÉTRICO - MAS ROJIZOS HACIA LA BASE - MAS CALCARENITAS A PARTIR DE 3.00 METROS																				
					1																						
					2																						
					3				3,00 8/15/16/15 3,60																		
					4																						
					5																						
		BW86			6				6,00																		
							6,00	12/16/18/21	6,60																		
					7																						
					8																						
					9																						
					10																						
					11																						
					12																						
					13																						

MI: Muestra inalterada a Presion o Percusión. MA: Muestra Alterada. MP: Muestra Parafinada.
PERFORACIÓN: B: Batería sencilla; T:Batería doble; w: Vidia; d: Diamante; entre paréntesis diámetro ext. (mm).

TIPO DE SONDA: TECOINSA TP–30

SONDISTA: DIEGO MIALDEA

FECHA COMIENZO: 06/07/2020

FECHA FINALIZACIÓN: 06/07/2020

R. TÉCNICO DE ENSAYO: D. JUAN JAVIER MOHEDANO GUTIERREZ

DIRECTOR: DÑA. NATIVIDAD TORRALBO

Córdoba, Julio de 2020

Laboratorio con Declaración Responsable conforme RD 410/2010 con nº de registro AND-L-054

FOTOGRAFÍAS CAJAS





4. CALICATAS

TRABAJO : PSFV PUENTE GENIL

LOCALIDAD : PUENTE GENIL (CÓRDOBA)

Nº MUESTRA: 094/2020

CALICATA –1

NIVEL FREATICO	PROFUN. (m)	CORTE GEOLOGICO	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRAS INALT.	LIMITES ATTERBERG W_L	W_P	I.P.	GRANULOMETRIA % GRAVAS	% ARENAS	% FINOS	CLASIF. U.S.C.S.	SALES SOLUBLES (%)	MATERIA ORGANICA (%)	SULFATOS (%)	FOTOGRAFIAS
	0.0		TERRENO VEGETAL, MATERIA ORGANICA.												
	1.0		0.30 m ARENAS-LIMOSAS MARRONES-ANARANJADAS. ARENISCAS.												
	2.0		2,00 m												
	3.0		Fin de la calicata 2.00 m												



MI: Muestra inalterada a Presion o Percusión. MA: Muestra Alterada. MP: Muestra Parafinada.
PERFORACIÓN: B: Batería sencilla; T:Batería doble; w: Vidia; d: Diamante; entre paréntesis diámetro ext. (mm).

TIPO DE MAQUINA: RETROEXCAVADORA MIXTA

FECHA COMIENZO: 15/07/2020

FECHA FINALIZACIÓN: 15/07/2020

R. TÉCNICO DE ENSAYO: D. JUAN JAVIER MOHEDANO GUTIERREZ

DIRECTOR: DÑA. NATIVIDAD TORRALBO

Córdoba, Julio de 2020

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía con nº LE-CO-06, en las áreas EHA-EHC-GTL-GTC-VSF-VSG

TRABAJO : PSFV PUENTE GENIL

LOCALIDAD : PUENTE GENIL (CÓRDOBA)

Nº MUESTRA: 094/2020

CALICATA –2

NIVEL FREATICO	PROFUN. (m)	CORTE GEOLOGICO	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRAS INALT.	LIMITES ATTERBERG W_L	W_P	I.P.	GRANULOMETRIA % GRAVAS	% ARENAS	% FINOS	CLASIF. U.S.C.S.	SALES SOLUBLES (%)	MATERIA ORGANICA (%)	SULFATOS (%)	FOTOGRAFIAS
	0.0		TERRENO VEGETAL, MATERIA ORGANICA.												
	1.0		0.45 m LIMOS ARENOSOS BLANQUECINOS. ALGUNOS NÓDULOS DE CAL.												
	2.0														
	3.0		3,00 m Fin de la calicata 3.00 m												



MI: Muestra inalterada a Presion o Percusión. MA: Muestra Alterada. MP: Muestra Parafinada.
PERFORACIÓN: B: Batería sencilla; T:Batería doble; w: Vidia; d: Diamante; entre paréntesis diámetro ext. (mm).

TIPO DE MAQUINA: RETROEXCAVADORA MIXTA

FECHA COMIENZO: 15/07/2020

FECHA FINALIZACIÓN: 15/07/2020

R. TÉCNICO DE ENSAYO: D. JUAN JAVIER MOHEDANO GUTIERREZ

DIRECTOR: DÑA. NATIVIDAD TORRALBO

Córdoba, Julio de 2020

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía con nº LE-CO-06, en las áreas EHA-EHC-GTL-GTC-VSF-VSG

TRABAJO : PSFV PUENTE GENIL

LOCALIDAD : PUENTE GENIL (CÓRDOBA)

Nº MUESTRA: 094/2020

CALICATA –3

NIVEL FREATICO	PROFUN. (m)	CORTE GEOLOGICO	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRAS INALT.	LIMITES ATTERBERG W_L	W_P	I.P.	GRANULOMETRIA % GRAVAS	% ARENAS	% FINOS	CLASIF. U.S.C.S.	SALES SOLUBLES (%)	MATERIA ORGANICA (%)	SULFATOS (%)	FOTOGRAFIAS
	0.0		TERRENO VEGETAL, MATERIA ORGANICA.												
	1.0		0.15 m LIMOS ARENOSOS BLANQUECINOS. ALGUNOS NÓDULOS DE CAL.												
	2.0														
	3.0		3,20 m Fin de la calicata 3.20 m												



MI: Muestra inalterada a Presion o Percusión. MA: Muestra Alterada. MP: Muestra Parafinada.
PERFORACIÓN: B: Batería sencilla; T:Batería doble; w: Vidia; d: Diamante; entre paréntesis diámetro ext. (mm).

TIPO DE MAQUINA: RETROEXCAVADORA MIXTA

FECHA COMIENZO: 15/07/2020

FECHA FINALIZACIÓN: 15/07/2020

R. TÉCNICO DE ENSAYO: D. JUAN JAVIER MOHEDANO GUTIERREZ

DIRECTOR: DÑA. NATIVIDAD TORRALBO

Córdoba, Julio de 2020

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía con nº LE-CO-06, en las áreas EHA-EHC-GTL-GTC-VSF-VSG

TRABAJO : PSFV PUENTE GENIL

LOCALIDAD : PUENTE GENIL (CÓRDOBA)

Nº MUESTRA: 094/2020

CALICATA –4

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía con nº LE-CO-06, en las áreas EHA-EHC-GTL-GTC-VSF-VSG

NIVEL FREATICO	PROFUN. (m)	CORTE GEOLOGICO	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRAS INALT.	LIMITES ATTERBERG W_L	W_P	I.P.	GRANULOMETRIA % GRAVAS	% ARENAS	% FINOS	CLASIF. U.S.C.S.	SALES SOLUBLES (%)	MATERIA ORGANICA (%)	SULFATOS (%)	FOTOGRAFIAS
	0.0		TERRENO VEGETAL, MATERIA ORGANICA.												
	1.0		0.50 m ARCILLAS LIMOSAS VERSICOLORES.												
	2.0														
	3.0		3,50 m Fin de la calicata 3.50 m												



MI: Muestra inalterada a Presion o Percusión. MA: Muestra Alterada. MP: Muestra Parafinada.
PERFORACIÓN: B: Batería sencilla; T:Batería doble; w: Vidia; d: Diamante; entre paréntesis diámetro ext. (mm).

TIPO DE MAQUINA: RETROEXCAVADORA MIXTA

FECHA COMIENZO: 15/07/2020

FECHA FINALIZACIÓN: 15/07/2020

R. TÉCNICO DE ENSAYO: D. JUAN JAVIER MOHEDANO GUTIERREZ

DIRECTOR: DÑA. NATIVIDAD TORRALBO

Córdoba, Julio de 2020

TRABAJO : PSFV PUENTE GENIL

LOCALIDAD : PUENTE GENIL (CÓRDOBA)

Nº MUESTRA: 094/2020

CALICATA –5

NIVEL FREATICO	PROFUN. (m)	CORTE GEOLOGICO	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRAS INALT.	LIMITES ATTERBERG W_L	W_P	I.P.	GRANULOMETRIA % GRAVAS	% ARENAS	% FINOS	CLASIF. U.S.C.S.	SALES SOLUBLES (%)	MATERIA ORGANICA (%)	SULFATOS (%)	FOTOGRAFIAS
	0.0		TERRENO VEGETAL, MATERIA ORGANICA.												
	1.0		0.40 m ARCILLAS LIMOSAS VERSICOLORES.												
	2.0														
	3.0		3,00 m Fin de la calicata 3.00 m												



Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía con nº LE-CO-06, en las áreas EHA-EHC-GTL-GTC-VSF-VSG

MI: Muestra inalterada a Presion o Percusión. MA: Muestra Alterada. MP: Muestra Parafinada.
PERFORACIÓN: B: Batería sencilla; T:Batería doble; w: Vidia; d: Diamante; entre paréntesis diámetro ext. (mm).

TIPO DE MAQUINA: RETROEXCAVADORA MIXTA

FECHA COMIENZO: 15/07/2020

FECHA FINALIZACIÓN: 15/07/2020

R. TÉCNICO DE ENSAYO: D. JUAN JAVIER MOHEDANO GUTIERREZ

DIRECTOR: DÑA. NATIVIDAD TORRALBO

Córdoba, Julio de 2020

TRABAJO : PSFV PUENTE GENIL

LOCALIDAD : PUENTE GENIL (CÓRDOBA)

Nº MUESTRA: 094/2020

CALICATA –6

NIVEL FREATICO	PROFUN. (m)	CORTE GEOLOGICO	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRAS INALT.	LIMITES ATTERBERG W_L	W_P	I.P.	GRANULOMETRIA % GRAVAS	% ARENAS	% FINOS	CLASIF. U.S.C.S.	SALES SOLUBLES (%)	MATERIA ORGANICA (%)	SULFATOS (%)	FOTOGRAFIAS
	0.0		TERRENO VEGETAL, MATERIA ORGANICA.												
	1.0		0.60 m ARENAS BLANQUECINAS ALGO LIMOSAS. PRESENCIA DE NÓDULOS DE CAL.												
	3.0		2,90 m Fin de la calicata 2.90 m												



MI: Muestra inalterada a Presion o Percusión. MA: Muestra Alterada. MP: Muestra Parafinada.
PERFORACIÓN: B: Batería sencilla; T:Batería doble; w: Vidia; d: Diamante; entre paréntesis diámetro ext. (mm).

TIPO DE MAQUINA: RETROEXCAVADORA MIXTA

FECHA COMIENZO: 15/07/2020

FECHA FINALIZACIÓN: 15/07/2020

R. TÉCNICO DE ENSAYO: D. JUAN JAVIER MOHEDANO GUTIERREZ

DIRECTOR: DÑA. NATIVIDAD TORRALBO

Córdoba, Julio de 2020

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía con nº LE-CO-06, en las áreas EHA-EHC-GTL-GTC-VSF-VSG

TRABAJO : PSFV PUENTE GENIL

LOCALIDAD : PUENTE GENIL (CÓRDOBA)

Nº MUESTRA: 094/2020

CALICATA –7

NIVEL FREATICO	PROFUN. (m)	CORTE GEOLOGICO	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRAS	LIMITES ATTERBERG			GRANULOMETRIA			CLASIF. U.S.C.S.	SALES SOLUBLES (%)	MATERIA ORGANICA (%)	SULFATOS (%)	FOTOGRAFIAS
				INALT.	W_L	W_P	I.P.	% GRAVAS	% ARENAS	% FINOS					
	0.0		TERRENO VEGETAL, MATERIA ORGANICA.												
	1.0		0.40 m ARENAS BLANQUECINAS ALGO LIMOSAS. PRESENCIA DE NÓDULOS DE CAL.												
	2.0														
	3.0		3,10 m Fin de la calicata 3.10 m												



MI: Muestra inalterada a Presion o Percusión. MA: Muestra Alterada. MP: Muestra Parafinada.
PERFORACIÓN: B: Batería sencilla; T:Batería doble; w: Vidia; d: Diamante; entre paréntesis diámetro ext. (mm).

TIPO DE MAQUINA: RETROEXCAVADORA MIXTA

FECHA COMIENZO: 15/07/2020

FECHA FINALIZACIÓN: 15/07/2020

R. TÉCNICO DE ENSAYO: D. JUAN JAVIER MOHEDANO GUTIERREZ

DIRECTOR: DÑA. NATIVIDAD TORRALBO

Córdoba, Julio de 2020

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía con nº LE-CO-06, en las áreas EHA-EHC-GTL-GTC-VSF-VSG

TRABAJO : PSFV PUENTE GENIL

LOCALIDAD : PUENTE GENIL (CÓRDOBA)

Nº MUESTRA: 094/2020

CALICATA –8

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía con nº LE-CO-06, en las áreas EHA-EHC-GTL-GTC-VSF-VSG

NIVEL FREATICO	PROFUN. (m)	CORTE GEOLOGICO	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRAS INALT.	LIMITES ATTERBERG W_L	W_P	I.P.	GRANULOMETRIA % GRAVAS	% ARENAS	% FINOS	CLASIF. U.S.C.S.	SALES SOLUBLES (%)	MATERIA ORGANICA (%)	SULFATOS (%)	FOTOGRAFIAS
	0.0		TERRENO VEGETAL, MATERIA ORGANICA.												
	1.0		0.30 m ARENAS BLANQUECINAS ALGO LIMOSAS. PRESENCIA DE NÓDULOS DE CAL.												
	2.0														
	3.0		3,00 m Fin de la calicata 3.00 m												



MI: Muestra inalterada a Presion o Percusión. MA: Muestra Alterada. MP: Muestra Parafinada.
PERFORACIÓN: B: Batería sencilla; T:Batería doble; w: Vidia; d: Diamante; entre paréntesis diámetro ext. (mm).

TIPO DE MAQUINA: RETROEXCAVADORA MIXTA

FECHA COMIENZO: 15/07/2020

FECHA FINALIZACIÓN: 15/07/2020

R. TÉCNICO DE ENSAYO: D. JUAN JAVIER MOHEDANO GUTIERREZ

DIRECTOR: DÑA. NATIVIDAD TORRALBO

Córdoba, Julio de 2020

TRABAJO : PSFV PUENTE GENIL

LOCALIDAD : PUENTE GENIL (CÓRDOBA)

Nº MUESTRA: 094/2020

CALICATA –9

NIVEL FREATICO	PROFUN. (m)	CORTE GEOLOGICO	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRAS INALT.	LIMITES ATTERBERG W_L	W_P	I.P.	GRANULOMETRIA % GRAVAS	% ARENAS	% FINOS	CLASIF. U.S.C.S.	SALES SOLUBLES (%)	MATERIA ORGANICA (%)	SULFATOS (%)	FOTOGRAFIAS
	0.0		TERRENO VEGETAL, MATERIA ORGANICA.												
	1.0		0.60 m ARENAS BLANQUECINAS ALGO LIMOSAS. PRESENCIA DE NÓDULOS DE CAL.												
	2.0														
	3.0		2,60 m Fin de la calicata 2.60 m												



MI: Muestra inalterada a Presion o Percusión. MA: Muestra Alterada. MP: Muestra Parafinada.
PERFORACIÓN: B: Batería sencilla; T:Batería doble; w: Vidia; d: Diamante; entre paréntesis diámetro ext. (mm).

TIPO DE MAQUINA: RETROEXCAVADORA MIXTA

FECHA COMIENZO: 15/07/2020

FECHA FINALIZACIÓN: 15/07/2020

R. TÉCNICO DE ENSAYO: D. JUAN JAVIER MOHEDANO GUTIERREZ

DIRECTOR: DÑA. NATIVIDAD TORRALBO

Córdoba, Julio de 2020

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía con nº LE-CO-06, en las áreas EHA-EHC-GTL-GTC-VSF-VSG

TRABAJO : PSFV PUENTE GENIL

LOCALIDAD : PUENTE GENIL (CÓRDOBA)

Nº MUESTRA: 094/2020

CALICATA –10

NIVEL FREATICO	PROFUN. (m)	CORTE GEOLOGICO	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRAS	LIMITES ATTERBERG			GRANULOMETRIA			CLASIF. U.S.C.S.	SALES SOLUBLES (%)	MATERIA ORGANICA (%)	SULFATOS (%)	FOTOGRAFIAS
				INALT.	W_L	W_P	I.P.	% GRAVAS	% ARENAS	% FINOS					
	0.0		TERRENO VEGETAL, MATERIA ORGANICA.												
	1.0		0.50 m ARCILLAS LIMOSAS VERSICOLORES.												
	2.0														
	3.0		2,50 m Fin de la calicata 2.50 m												



MI: Muestra inalterada a Presion o Percusión. MA: Muestra Alterada. MP: Muestra Parafinada.
PERFORACIÓN: B: Batería sencilla; T:Batería doble; w: Vidia; d: Diamante; entre paréntesis diámetro ext. (mm).

TIPO DE MAQUINA: RETROEXCAVADORA MIXTA

FECHA COMIENZO: 15/07/2020

FECHA FINALIZACIÓN: 15/07/2020

R. TÉCNICO DE ENSAYO: D. JUAN JAVIER MOHEDANO GUTIERREZ

DIRECTOR: DÑA. NATIVIDAD TORRALBO

Córdoba, Julio de 2020

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía con nº LE-CO-06, en las áreas EHA-EHC-GTL-GTC-VSF-VSG

5. PENETROS

Laboratorio con Declaracion Responsable conforme RD 410/2010 con nº de registro AND-L-054

Titulo de la obra:	**PSFV PUENTE GENIL**
Localidad:	**PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**
Fecha	**06-07/07/2020**

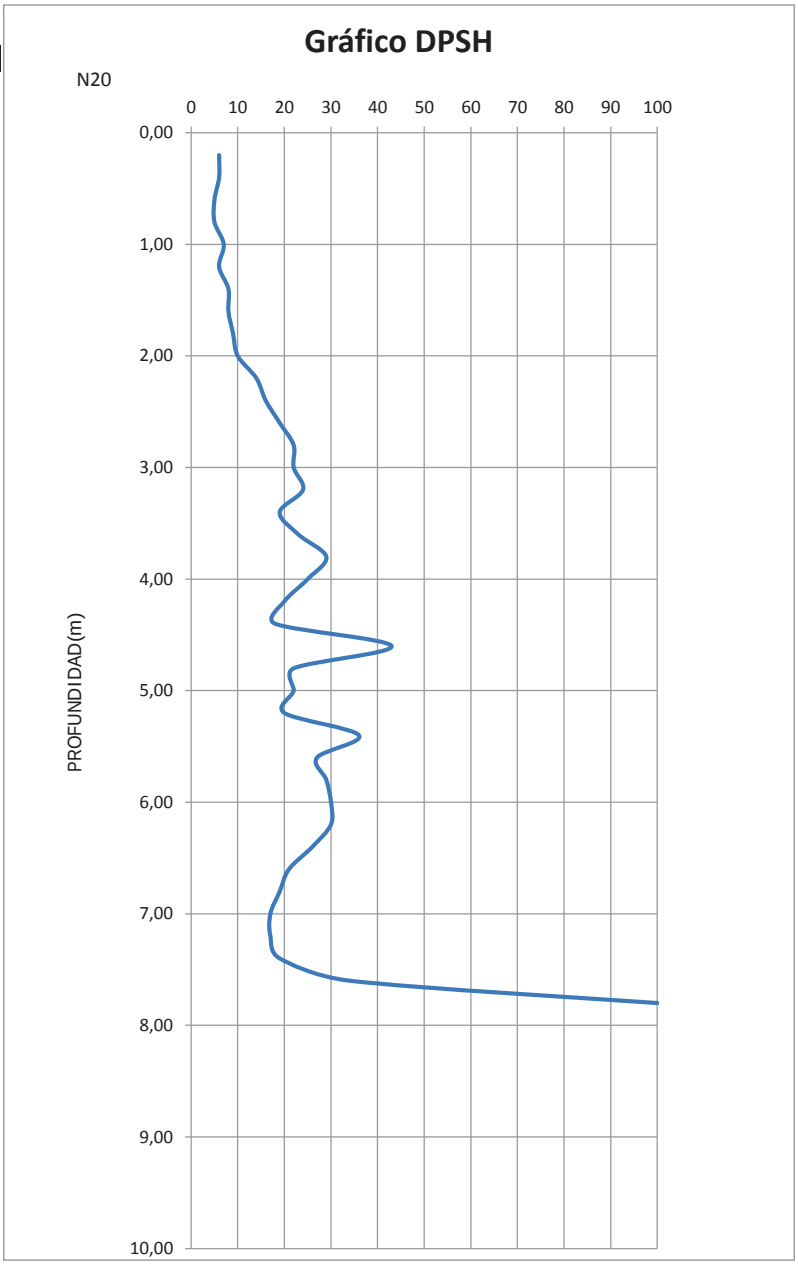
Nº REGISTRO	094/2020

DPSH Nº 1

Caida de maza 76cm
Peso de la maza 63,50
Puntaza cónica de 19,63 cm2

ENSAYO DE PENETRACIONES DINÁMICAS SUPERPESADA (DPSH) S/N UNE-EN ISO 22476-2/2008

PROF.	P-1	PROF.	P-1
0,00-10,00 M		10,00-20,00	
0,20	6	10,20	
0,40	6	10,40	
0,60	5	10,60	
0,80	5	10,80	
1,00	7	11,00	
1,20	6	11,20	
1,40	8	11,40	
1,60	8	11,60	
1,80	9	11,80	
2,00	10	12,00	
2,20	14	12,20	
2,40	16	12,40	
2,60	19	12,60	
2,80	22	12,80	
3,00	22	13,00	
3,20	24	13,20	
3,40	19	13,40	
3,60	23	13,60	
3,80	29	13,80	
4,00	25	14,00	
4,20	20	14,20	
4,40	18	14,40	
4,60	43	14,60	
4,80	22	14,80	
5,00	22	15,00	
5,20	20	15,20	
5,40	36	15,40	
5,60	27	15,60	
5,80	29	15,80	
6,00	30	16,00	
6,20	30	16,20	
6,40	26	16,40	
6,60	21	16,60	
6,80	19	16,80	
7,00	17	17,00	
7,20	17	17,20	
7,40	19	17,40	
7,60	34	17,60	
7,80	100	17,80	
8,00		18,00	
8,20		18,20	
8,40		18,40	
8,60		18,60	
8,80		18,80	
9,00		19,00	
9,20		19,20	
9,40		19,40	
9,60		19,60	
9,80		19,80	
10,00		20,00	



el tecnico responsable de ensayo

Juan Javier Mohedano Gutierrez
I. civil

C.I.F. B-91477539
Polígono Industrial Las Quemadas - Tecnocórdoba
Parcela 159 - 160 - Nave 6 - 14014 CORDOBA
Telf. 957 34 81 02
E-mail: administracion@labson.es

el director del Laboratorio

Natividad Torralbo Romero
I. Civil

Laboratorio con Declaracion Responsable conforme RD 410/2010 con nº de registro AND-L-054

Titulo de la obra:	**PSFV PUENTE GENIL**
Localidad:	**PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**
Fecha	**06-07/07/2020**

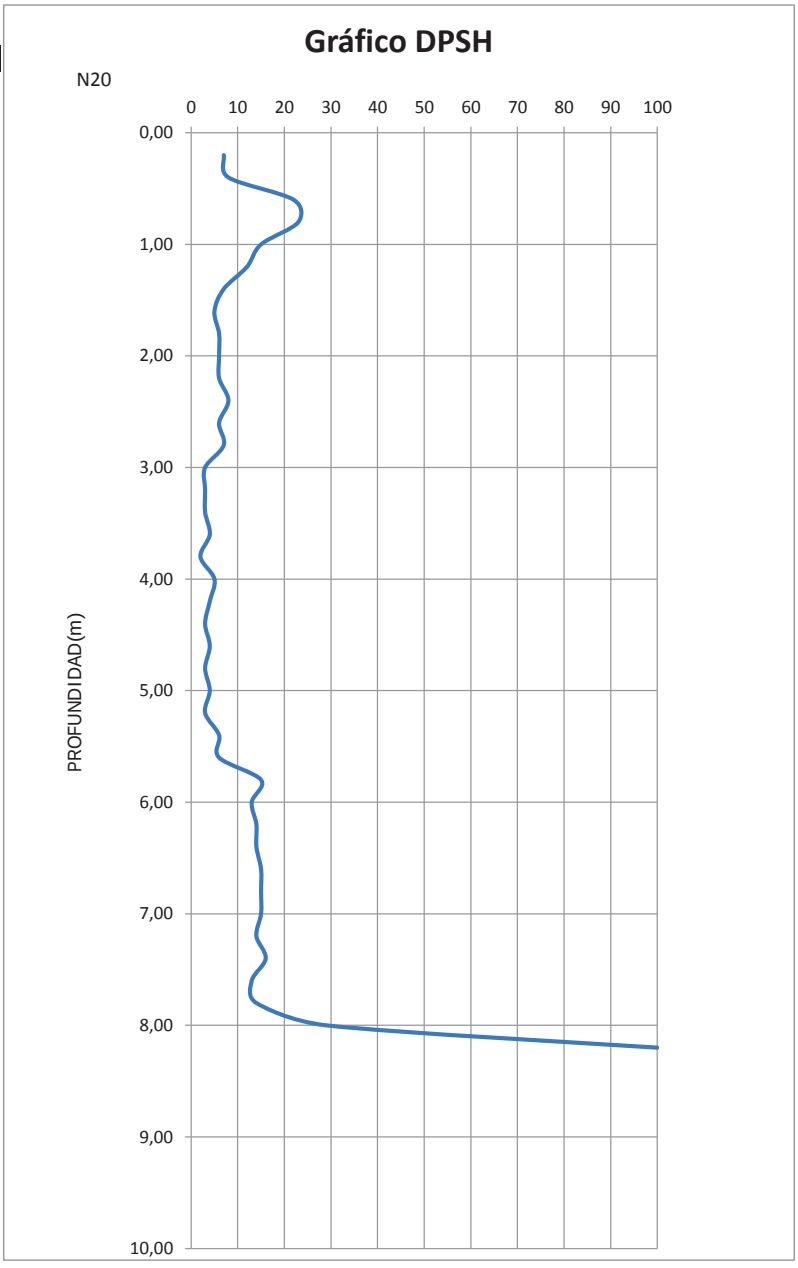
Nº REGISTRO	094/2020

DPSH Nº 2

Caida de maza 76cm
Peso de la maza 63,50
Puntaza cónica de 19,63 cm2

ENSAYO DE PENETRACIONES DINÁMICAS SUPERPESADA (DPSH) S/N UNE-EN ISO 22476-2/2008

PROF.	P-2	PROF.	P-2
0,00-10,00 M		10,00-20,00	
0,20	7	10,20	
0,40	8	10,40	
0,60	22	10,60	
0,80	23	10,80	
1,00	15	11,00	
1,20	12	11,20	
1,40	7	11,40	
1,60	5	11,60	
1,80	6	11,80	
2,00	6	12,00	
2,20	6	12,20	
2,40	8	12,40	
2,60	6	12,60	
2,80	7	12,80	
3,00	3	13,00	
3,20	3	13,20	
3,40	3	13,40	
3,60	4	13,60	
3,80	2	13,80	
4,00	5	14,00	
4,20	4	14,20	
4,40	3	14,40	
4,60	4	14,60	
4,80	3	14,80	
5,00	4	15,00	
5,20	3	15,20	
5,40	6	15,40	
5,60	6	15,60	
5,80	15	15,80	
6,00	13	16,00	
6,20	14	16,20	
6,40	14	16,40	
6,60	15	16,60	
6,80	15	16,80	
7,00	15	17,00	
7,20	14	17,20	
7,40	16	17,40	
7,60	13	17,60	
7,80	14	17,80	
8,00	29	18,00	
8,20	100	18,20	
8,40		18,40	
8,60		18,60	
8,80		18,80	
9,00		19,00	
9,20		19,20	
9,40		19,40	
9,60		19,60	
9,80		19,80	
10,00		20,00	



el tecnico responsable de ensayo

Juan Javier Mohedano Gutierrez
I. civil

C.I.F. B-91477539
Polígono Industrial Las Quemadas - Tecnocórdoba
Parcela 159 - 160 - Nave 6 - 14014 CORDOBA
Telf. 957 34 81 02
E-mail: administracion@labson.es

el director del Laboratorio

Natividad Torralbo Romero
I. Civil

Laboratorio con Declaracion Responsable conforme RD 410/2010 con nº de registro AND-L-054

Titulo de la obra:	**PSFV PUENTE GENIL**
Localidad:	**PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**
Fecha	**06-07/07/2020**

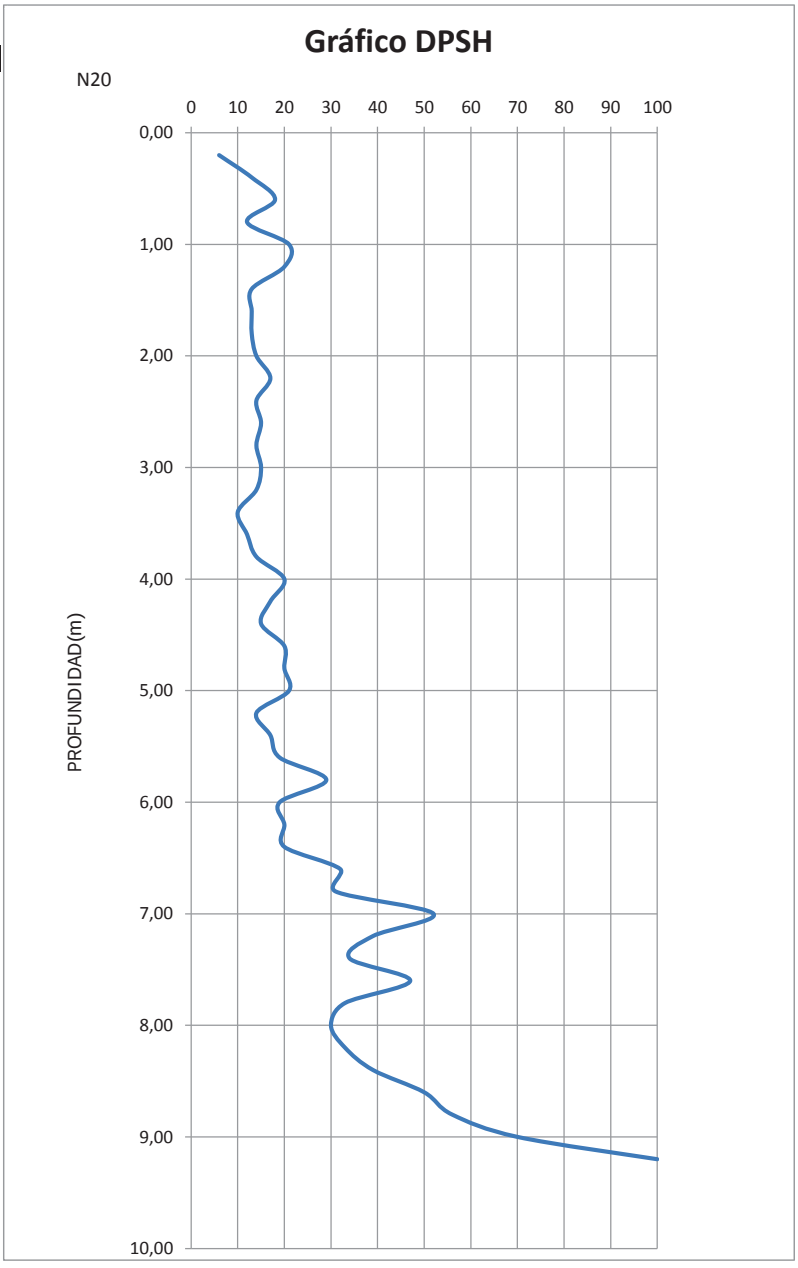
Nº REGISTRO	094/2020

DPSH Nº 3

Caida de maza 76cm
Peso de la maza 63,50
Puntaza cónica de 19,63 cm2

ENSAYO DE PENETRACIONES DINÁMICAS SUPERPESADA (DPSH) S/N UNE-EN ISO 22476-2/2008

PROF.	P-3	PROF.	P-3
0,00-10,00 M		10,00-20,00	
0,20	6	10,20	
0,40	13	10,40	
0,60	18	10,60	
0,80	12	10,80	
1,00	21	11,00	
1,20	20	11,20	
1,40	13	11,40	
1,60	13	11,60	
1,80	13	11,80	
2,00	14	12,00	
2,20	17	12,20	
2,40	14	12,40	
2,60	15	12,60	
2,80	14	12,80	
3,00	15	13,00	
3,20	14	13,20	
3,40	10	13,40	
3,60	12	13,60	
3,80	14	13,80	
4,00	20	14,00	
4,20	17	14,20	
4,40	15	14,40	
4,60	20	14,60	
4,80	20	14,80	
5,00	21	15,00	
5,20	14	15,20	
5,40	17	15,40	
5,60	19	15,60	
5,80	29	15,80	
6,00	19	16,00	
6,20	20	16,20	
6,40	20	16,40	
6,60	32	16,60	
6,80	31	16,80	
7,00	52	17,00	
7,20	39	17,20	
7,40	34	17,40	
7,60	47	17,60	
7,80	33	17,80	
8,00	30	18,00	
8,20	33	18,20	
8,40	39	18,40	
8,60	50	18,60	
8,80	56	18,80	
9,00	70	19,00	
9,20	100	19,20	
9,40		19,40	
9,60		19,60	
9,80		19,80	
10,00		20,00	



el tecnico responsable de ensayo

Juan Javier Mohedano Gutierrez
I. civil

C.I.F. B-91477539
Polígono Industrial Las Quemadas - Tecnocórdoba
Parcela 159 - 160 - Nave 6 - 14014 CORDOBA
Telf. 957 34 81 02
E-mail: administracion@labson.es

el director del Laboratorio

Natividad Torralbo Romero
I. Civil

Laboratorio con Declaracion Responsable conforme RD 410/2010 con nº de registro AND-L-054

Titulo de la obra:	**PSFV PUENTE GENIL**
Localidad:	**PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**
Fecha	**06-07/07/2020**

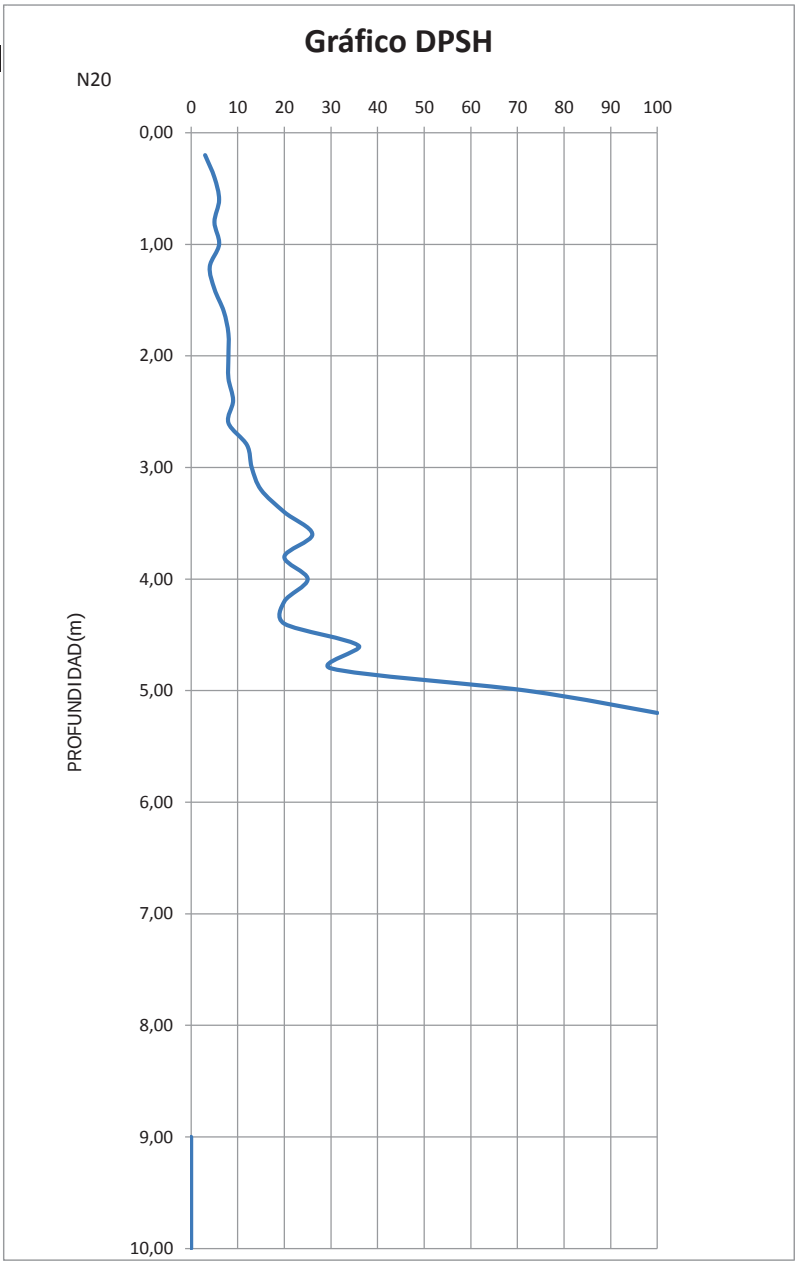
Nº REGISTRO	094/2020

DPSH Nº 4

Caida de maza 76cm
Peso de la maza 63,50
Puntaza cónica de 19,63 cm2

ENSAYO DE PENETRACIONES DINÁMICAS SUPERPESADA (DPSH) S/N UNE-EN ISO 22476-2/2008

PROF.	P-4	PROF.	P-4
0,00-10,00 M		10,00-20,00	
0,20	3	10,20	
0,40	5	10,40	
0,60	6	10,60	
0,80	5	10,80	
1,00	6	11,00	
1,20	4	11,20	
1,40	5	11,40	
1,60	7	11,60	
1,80	8	11,80	
2,00	8	12,00	
2,20	8	12,20	
2,40	9	12,40	
2,60	8	12,60	
2,80	12	12,80	
3,00	13	13,00	
3,20	15	13,20	
3,40	20	13,40	
3,60	26	13,60	
3,80	20	13,80	
4,00	25	14,00	
4,20	20	14,20	
4,40	20	14,40	
4,60	36	14,60	
4,80	30	14,80	
5,00	72	15,00	
5,20	100	15,20	
5,40		15,40	
5,60		15,60	
5,80		15,80	
6,00		16,00	
6,20		16,20	
6,40		16,40	
6,60		16,60	
6,80		16,80	
7,00		17,00	
7,20		17,20	
7,40		17,40	
7,60		17,60	
7,80		17,80	
8,00		18,00	
8,20		18,20	
8,40		18,40	
8,60		18,60	
8,80		18,80	
9,00		19,00	
9,20		19,20	
9,40		19,40	
9,60		19,60	
9,80		19,80	
10,00		20,00	



el tecnico responsable de ensayo

Juan Javier Mohedano Gutierrez
I. civil

C.I.F. B-91477539
Polígono Industrial Las Quemadas - Tecnocórdoba
Parcela 159 - 160 - Nave 6 - 14014 CORDOBA
Telf. 957 34 81 02
E-mail: administracion@labson.es

el director del Laboratorio

Natividad Torralbo Romero
I. Civil

Laboratorio con Declaracion Responsable conforme RD 410/2010 con nº de registro AND-L-054

Titulo de la obra:	**PSFV PUENTE GENIL**
Localidad:	**PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**
Fecha	**06-07/07/2020**

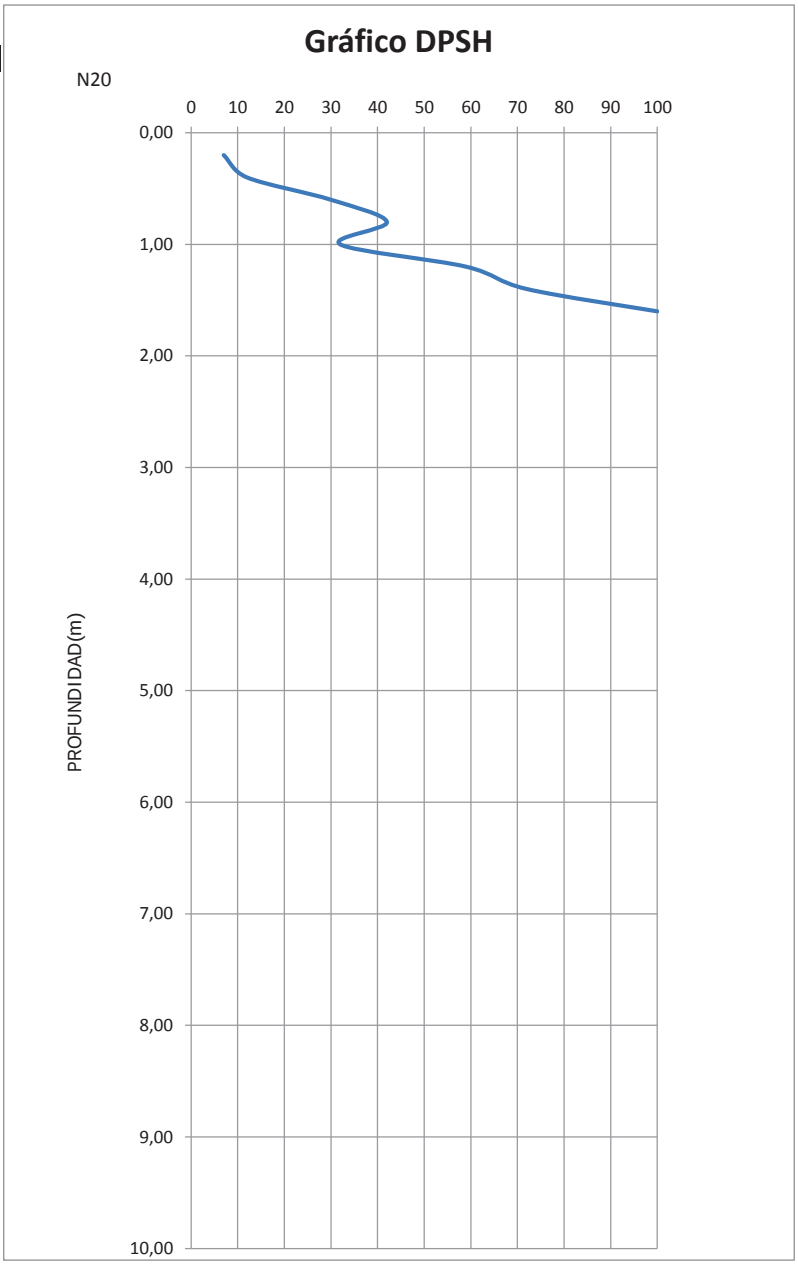
Nº REGISTRO	094/2020

DPSH Nº 5

Caida de maza 76cm
Peso de la maza 63,50
Puntaza cónica de 19,63 cm2

ENSAYO DE PENETRACIONES DINÁMICAS SUPERPESADA (DPSH) S/N UNE-EN ISO 22476-2/2008

PROF.	P-5	PROF.	P-5
0,00-10,00 M		10,00-20,00	
0,20	7	10,20	
0,40	12	10,40	
0,60	30	10,60	
0,80	42	10,80	
1,00	32	11,00	
1,20	59	11,20	
1,40	72	11,40	
1,60	100	11,60	
1,80		11,80	
2,00		12,00	
2,20		12,20	
2,40		12,40	
2,60		12,60	
2,80		12,80	
3,00		13,00	
3,20		13,20	
3,40		13,40	
3,60		13,60	
3,80		13,80	
4,00		14,00	
4,20		14,20	
4,40		14,40	
4,60		14,60	
4,80		14,80	
5,00		15,00	
5,20		15,20	
5,40		15,40	
5,60		15,60	
5,80		15,80	
6,00		16,00	
6,20		16,20	
6,40		16,40	
6,60		16,60	
6,80		16,80	
7,00		17,00	
7,20		17,20	
7,40		17,40	
7,60		17,60	
7,80		17,80	
8,00		18,00	
8,20		18,20	
8,40		18,40	
8,60		18,60	
8,80		18,80	
9,00		19,00	
9,20		19,20	
9,40		19,40	
9,60		19,60	
9,80		19,80	
10,00		20,00	



el tecnico responsable de ensayo

Juan Javier Mohedano Gutierrez
I. civil

C.I.F. B-91477539
Polígono Industrial Las Quemadas - Tecnocórdoba
Parcela 159 - 160 - Nave 6 - 14014 CORDOBA
Telf. 957 34 81 02
E-mail: administracion@labson.es

el director del Laboratorio

Natividad Torralbo Romero
I. Civil

Laboratorio con Declaracion Responsable conforme RD 410/2010 con nº de registro AND-L-054

Titulo de la obra:	**PSFV PUENTE GENIL**
Localidad:	**PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**
Fecha	**06-07/07/2020**

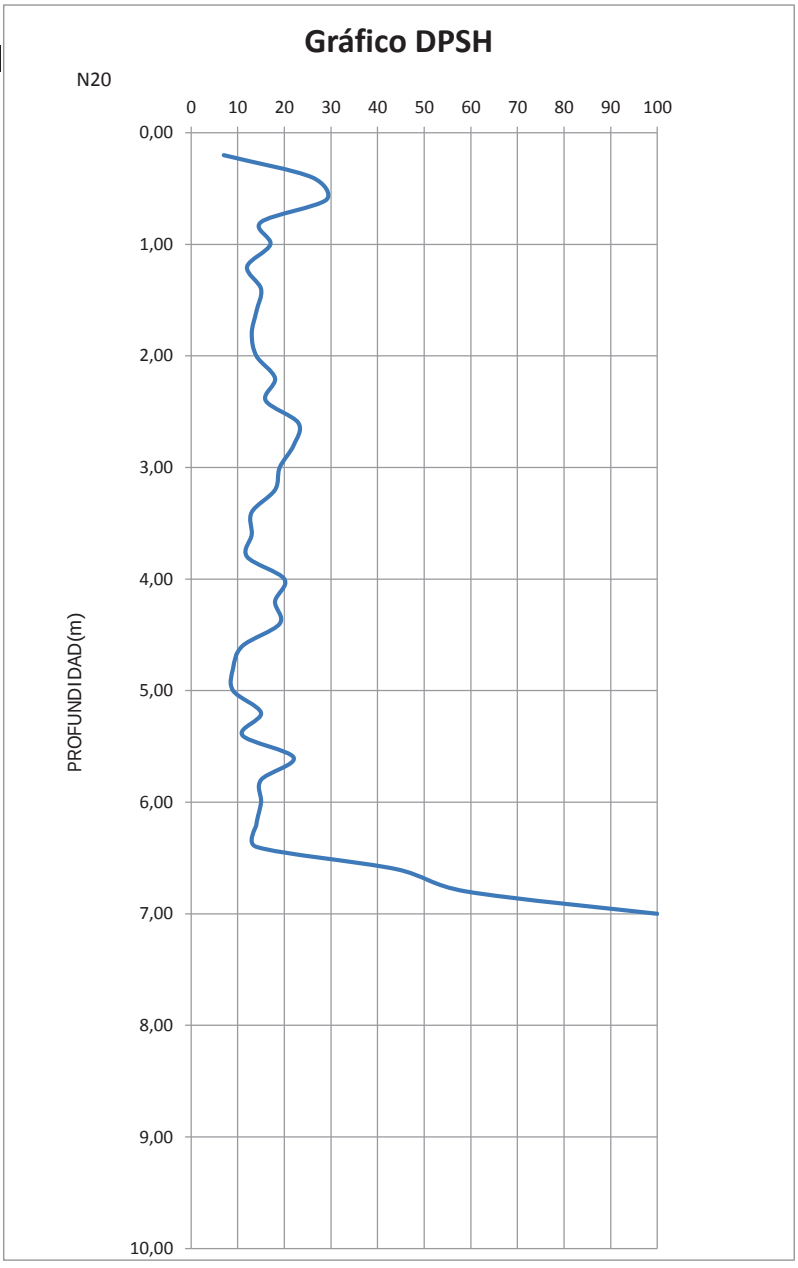
Nº REGISTRO	094/2020

DPSH Nº 6

Caida de maza 76cm
Peso de la maza 63,50
Puntaza cónica de 19,63 cm2

ENSAYO DE PENETRACIONES DINÁMICAS SUPERPESADA (DPSH) S/N UNE-EN ISO 22476-2/2008

PROF.	P-6	PROF.	P-6
0,00-10,00 M		10,00-20,00	
0,20	7	10,20	
0,40	26	10,40	
0,60	29	10,60	
0,80	15	10,80	
1,00	17	11,00	
1,20	12	11,20	
1,40	15	11,40	
1,60	14	11,60	
1,80	13	11,80	
2,00	14	12,00	
2,20	18	12,20	
2,40	16	12,40	
2,60	23	12,60	
2,80	22	12,80	
3,00	19	13,00	
3,20	18	13,20	
3,40	13	13,40	
3,60	13	13,60	
3,80	12	13,80	
4,00	20	14,00	
4,20	18	14,20	
4,40	19	14,40	
4,60	11	14,60	
4,80	9	14,80	
5,00	9	15,00	
5,20	15	15,20	
5,40	11	15,40	
5,60	22	15,60	
5,80	15	15,80	
6,00	15	16,00	
6,20	14	16,20	
6,40	14	16,40	
6,60	44	16,60	
6,80	59	16,80	
7,00	100	17,00	
7,20		17,20	
7,40		17,40	
7,60		17,60	
7,80		17,80	
8,00		18,00	
8,20		18,20	
8,40		18,40	
8,60		18,60	
8,80		18,80	
9,00		19,00	
9,20		19,20	
9,40		19,40	
9,60		19,60	
9,80		19,80	
10,00		20,00	



el tecnico responsable de ensayo

Juan Javier Mohedano Gutierrez
I. civil

C.I.F. B-91477539
Polígono Industrial Las Quemadas - Tecnocórdoba
Parcela 159 - 160 - Nave 6 - 14014 CORDOBA
Telf. 957 34 81 02
E-mail: administracion@labson.es

el director del Laboratorio

Natividad Torralbo Romero
I. Civil

Laboratorio con Declaracion Responsable conforme RD 410/2010 con nº de registro AND-L-054

Titulo de la obra:	**PSFV PUENTE GENIL**
Localidad:	**PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**
Fecha	**06-07/07/2020**

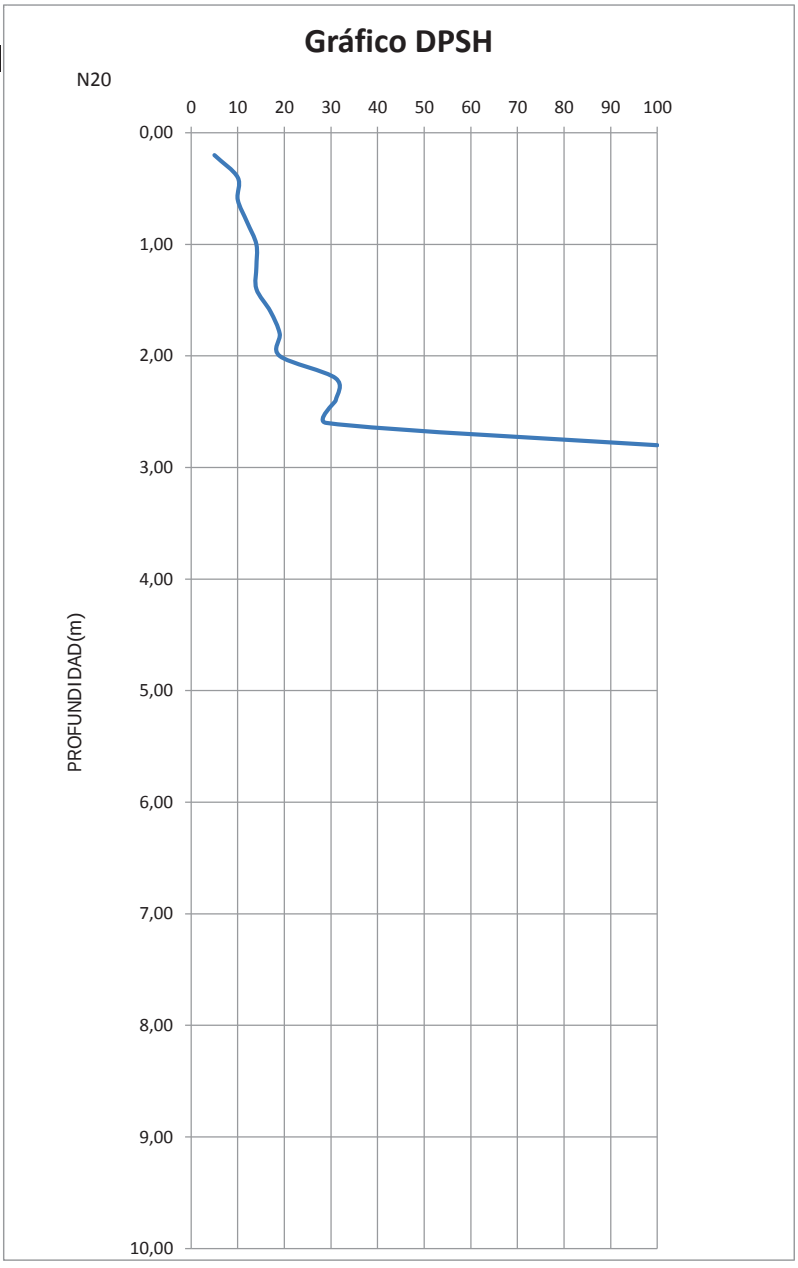
Nº REGISTRO	094/2020

DPSH Nº 7

Caida de maza 76cm
Peso de la maza 63,50
Puntaza cónica de 19,63 cm2

ENSAYO DE PENETRACIONES DINÁMICAS SUPERPESADA (DPSH) S/N UNE-EN ISO 22476-2/2008

PROF.	P-7	PROF.	P-7
0,00-10,00 M		10,00-20,00	
0,20	5	10,20	
0,40	10	10,40	
0,60	10	10,60	
0,80	12	10,80	
1,00	14	11,00	
1,20	14	11,20	
1,40	14	11,40	
1,60	17	11,60	
1,80	19	11,80	
2,00	19	12,00	
2,20	31	12,20	
2,40	31	12,40	
2,60	29	12,60	
2,80	100	12,80	
3,00		13,00	
3,20		13,20	
3,40		13,40	
3,60		13,60	
3,80		13,80	
4,00		14,00	
4,20		14,20	
4,40		14,40	
4,60		14,60	
4,80		14,80	
5,00		15,00	
5,20		15,20	
5,40		15,40	
5,60		15,60	
5,80		15,80	
6,00		16,00	
6,20		16,20	
6,40		16,40	
6,60		16,60	
6,80		16,80	
7,00		17,00	
7,20		17,20	
7,40		17,40	
7,60		17,60	
7,80		17,80	
8,00		18,00	
8,20		18,20	
8,40		18,40	
8,60		18,60	
8,80		18,80	
9,00		19,00	
9,20		19,20	
9,40		19,40	
9,60		19,60	
9,80		19,80	
10,00		20,00	



el tecnico responsable de ensayo

Juan Javier Mohedano Gutierrez
I. civil

C.I.F. B-91477539
Polígono Industrial Las Quemadas - Tecnocórdoba
Parcela 159 - 160 - Nave 6 - 14014 CORDOBA
Telf. 957 34 81 02
E-mail: administracion@labson.es

el director del Laboratorio

Natividad Torralbo Romero
I. Civil

Laboratorio con Declaracion Responsable conforme RD 410/2010 con nº de registro AND-L-054

Titulo de la obra:	**PSFV PUENTE GENIL**
Localidad:	**PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**
Fecha	**06-07/07/2020**

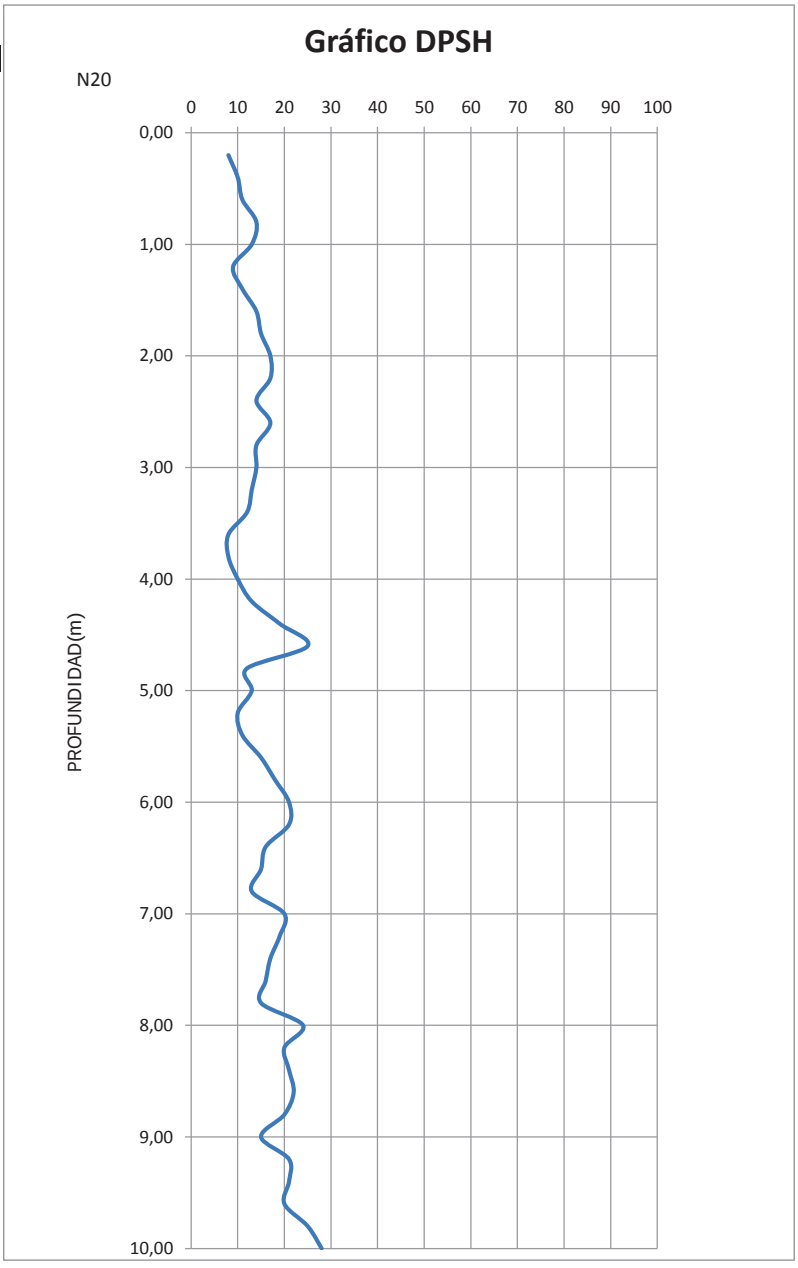
Nº REGISTRO	094/2020

DPSH Nº 8

Caida de maza 76cm
Peso de la maza 63,50
Puntaza cónica de 19,63 cm2

ENSAYO DE PENETRACIONES DINÁMICAS SUPERPESADA (DPSH) S/N UNE-EN ISO 22476-2/2008

PROF.	P-8	PROF.	P-8
0,00-10,00 M		10,00-20,00	
0,20	8	10,20	39
0,40	10	10,40	48
0,60	11	10,60	58
0,80	14	10,80	100
1,00	13	11,00	
1,20	9	11,20	
1,40	11	11,40	
1,60	14	11,60	
1,80	15	11,80	
2,00	17	12,00	
2,20	17	12,20	
2,40	14	12,40	
2,60	17	12,60	
2,80	14	12,80	
3,00	14	13,00	
3,20	13	13,20	
3,40	12	13,40	
3,60	8	13,60	
3,80	8	13,80	
4,00	10	14,00	
4,20	13	14,20	
4,40	19	14,40	
4,60	25	14,60	
4,80	12	14,80	
5,00	13	15,00	
5,20	10	15,20	
5,40	11	15,40	
5,60	15	15,60	
5,80	18	15,80	
6,00	21	16,00	
6,20	21	16,20	
6,40	16	16,40	
6,60	15	16,60	
6,80	13	16,80	
7,00	20	17,00	
7,20	19	17,20	
7,40	17	17,40	
7,60	16	17,60	
7,80	15	17,80	
8,00	24	18,00	
8,20	20	18,20	
8,40	21	18,40	
8,60	22	18,60	
8,80	20	18,80	
9,00	15	19,00	
9,20	21	19,20	
9,40	21	19,40	
9,60	20	19,60	
9,80	25	19,80	
10,00	28	20,00	



el tecnico responsable de ensayo

Juan Javier Mohedano Gutierrez
I. civil

C.I.F. B-91477539
Polígono Industrial Las Quemadas - Tecnocórdoba
Parcela 159 - 160 - Nave 6 - 14014 CORDOBA
Telf. 957 34 81 02
E-mail: administracion@labson.es

el director del Laboratorio

Natividad Torralbo Romero
I. Civil

Laboratorio con Declaracion Responsable conforme RD 410/2010 con nº de registro AND-L-054

Titulo de la obra:	**PSFV PUENTE GENIL**
Localidad:	**PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**
Fecha	**06-07/07/2020**

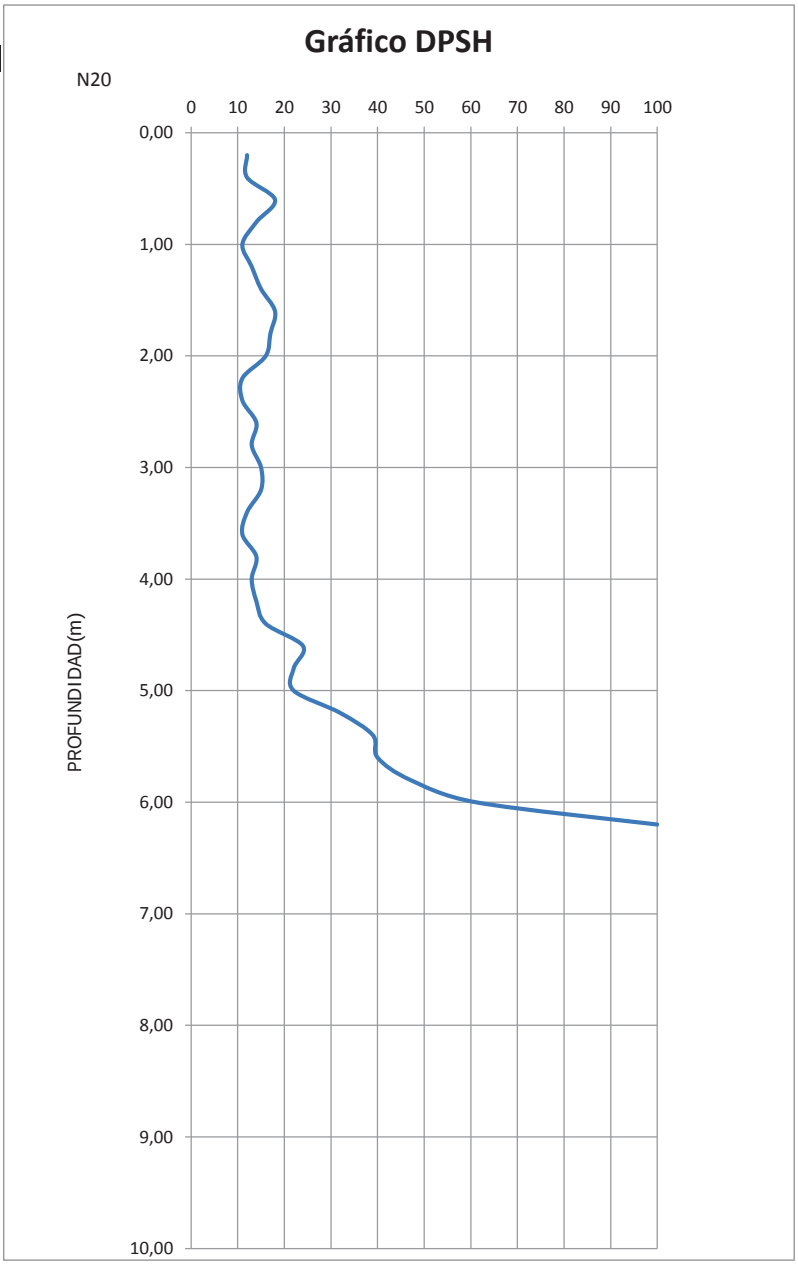
Nº REGISTRO	094/2020

DPSH Nº 9

Caida de maza 76cm
Peso de la maza 63,50
Puntaza cónica de 19,63 cm2

ENSAYO DE PENETRACIONES DINÁMICAS SUPERPESADA (DPSH) S/N UNE-EN ISO 22476-2/2008

PROF.	P-9	PROF.	P-9
0,00-10,00 M		10,00-20,00	
0,20	12	10,20	
0,40	12	10,40	
0,60	18	10,60	
0,80	14	10,80	
1,00	11	11,00	
1,20	13	11,20	
1,40	15	11,40	
1,60	18	11,60	
1,80	17	11,80	
2,00	16	12,00	
2,20	11	12,20	
2,40	11	12,40	
2,60	14	12,60	
2,80	13	12,80	
3,00	15	13,00	
3,20	15	13,20	
3,40	12	13,40	
3,60	11	13,60	
3,80	14	13,80	
4,00	13	14,00	
4,20	14	14,20	
4,40	16	14,40	
4,60	24	14,60	
4,80	22	14,80	
5,00	22	15,00	
5,20	32	15,20	
5,40	39	15,40	
5,60	40	15,60	
5,80	47	15,80	
6,00	61	16,00	
6,20	100	16,20	
6,40		16,40	
6,60		16,60	
6,80		16,80	
7,00		17,00	
7,20		17,20	
7,40		17,40	
7,60		17,60	
7,80		17,80	
8,00		18,00	
8,20		18,20	
8,40		18,40	
8,60		18,60	
8,80		18,80	
9,00		19,00	
9,20		19,20	
9,40		19,40	
9,60		19,60	
9,80		19,80	
10,00		20,00	



el tecnico responsable de ensayo

Juan Javier Mohedano Gutierrez
I. civil

C.I.F. B-91477539
Polígono Industrial Las Quemadas - Tecnocórdoba
Parcela 159 - 160 - Nave 6 - 14014 CORDOBA
Telf. 957 34 81 02
E-mail: administracion@labson.es

el director del Laboratorio

Natividad Torralbo Romero
I. Civil

Laboratorio con Declaracion Responsable conforme RD 410/2010 con nº de registro AND-L-054

Titulo de la obra:	**PSFV PUENTE GENIL**
Localidad:	**PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**
Fecha	**06-07/07/2020**

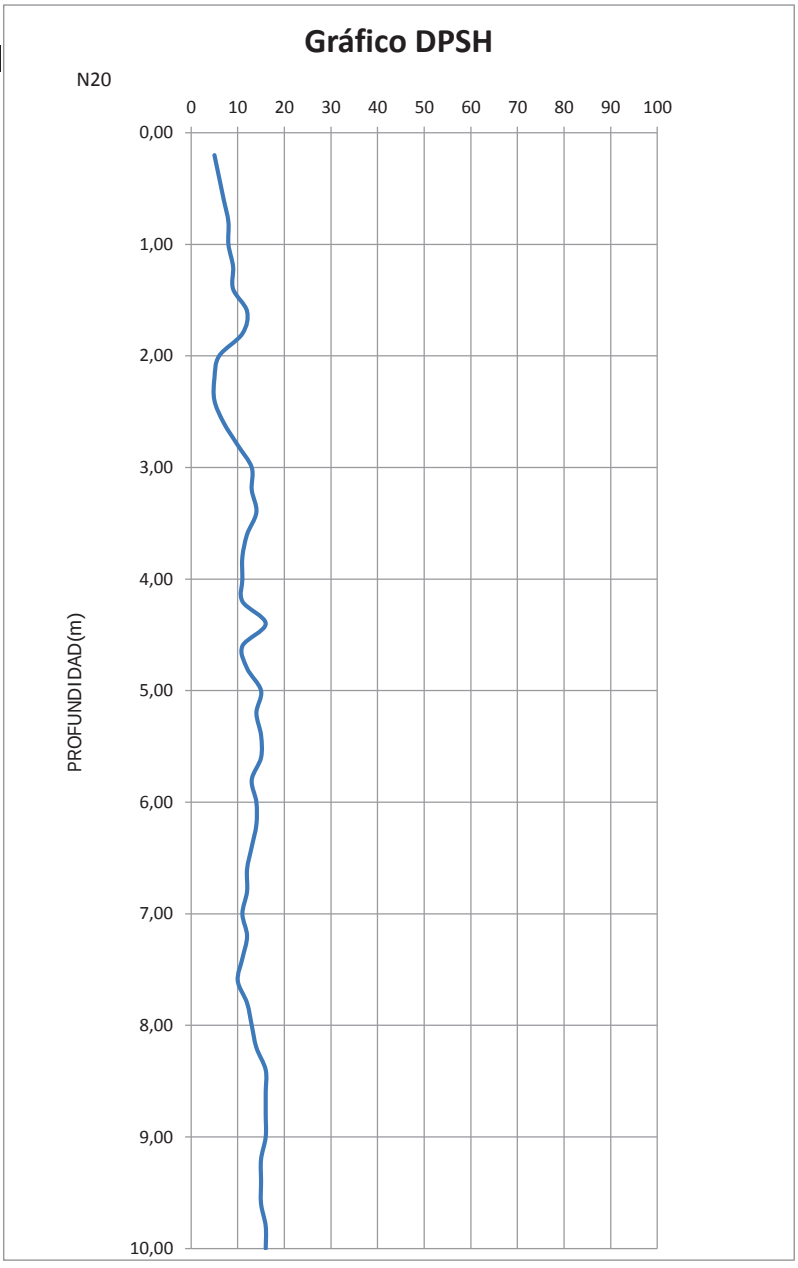
Nº REGISTRO	094/2020

DPSH Nº 10

Caida de maza 76cm
Peso de la maza 63,50
Puntaza cónica de 19,63 cm2

ENSAYO DE PENETRACIONES DINÁMICAS SUPERPESADA (DPSH) S/N UNE-EN ISO 22476-2/2008

PROF.	P-10	PROF.	P-10
0,00-10,00 M		10,00-20,00	
0,20	5	10,20	17
0,40	6	10,40	19
0,60	7	10,60	20
0,80	8	10,80	21
1,00	8	11,00	23
1,20	9	11,20	22
1,40	9	11,40	20
1,60	12	11,60	20
1,80	11	11,80	24
2,00	6	12,00	27
2,20	5	12,20	30
2,40	5	12,40	31
2,60	7	12,60	30
2,80	10	12,80	44
3,00	13	13,00	64
3,20	13	13,20	100
3,40	14	13,40	
3,60	12	13,60	
3,80	11	13,80	
4,00	11	14,00	
4,20	11	14,20	
4,40	16	14,40	
4,60	11	14,60	
4,80	12	14,80	
5,00	15	15,00	
5,20	14	15,20	
5,40	15	15,40	
5,60	15	15,60	
5,80	13	15,80	
6,00	14	16,00	
6,20	14	16,20	
6,40	13	16,40	
6,60	12	16,60	
6,80	12	16,80	
7,00	11	17,00	
7,20	12	17,20	
7,40	11	17,40	
7,60	10	17,60	
7,80	12	17,80	
8,00	13	18,00	
8,20	14	18,20	
8,40	16	18,40	
8,60	16	18,60	
8,80	16	18,80	
9,00	16	19,00	
9,20	15	19,20	
9,40	15	19,40	
9,60	15	19,60	
9,80	16	19,80	
10,00	16	20,00	



el tecnico responsable de ensayo

Juan Javier Mohedano Gutierrez
I. civil

labson
CONTROL DE CALIDAD Y GEOTECNIA
C.I.F. B-91477539
Polígono Industrial Las Quemadas - Tecnocórdoba
Parcela 159 - 160 - Nave 6 - 14014 CORDOBA
Telf. 957 34 81 02
E-mail: administracion@labson.es

el director del Laboratorio

Natividad Torralbo Romero
I. Civil

Laboratorio con Declaracion Responsable conforme RD 410/2010 con nº de registro AND-L-054

Titulo de la obra:	**PSFV PUENTE GENIL**
Localidad:	**PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**
Fecha	**06-07/07/2020**

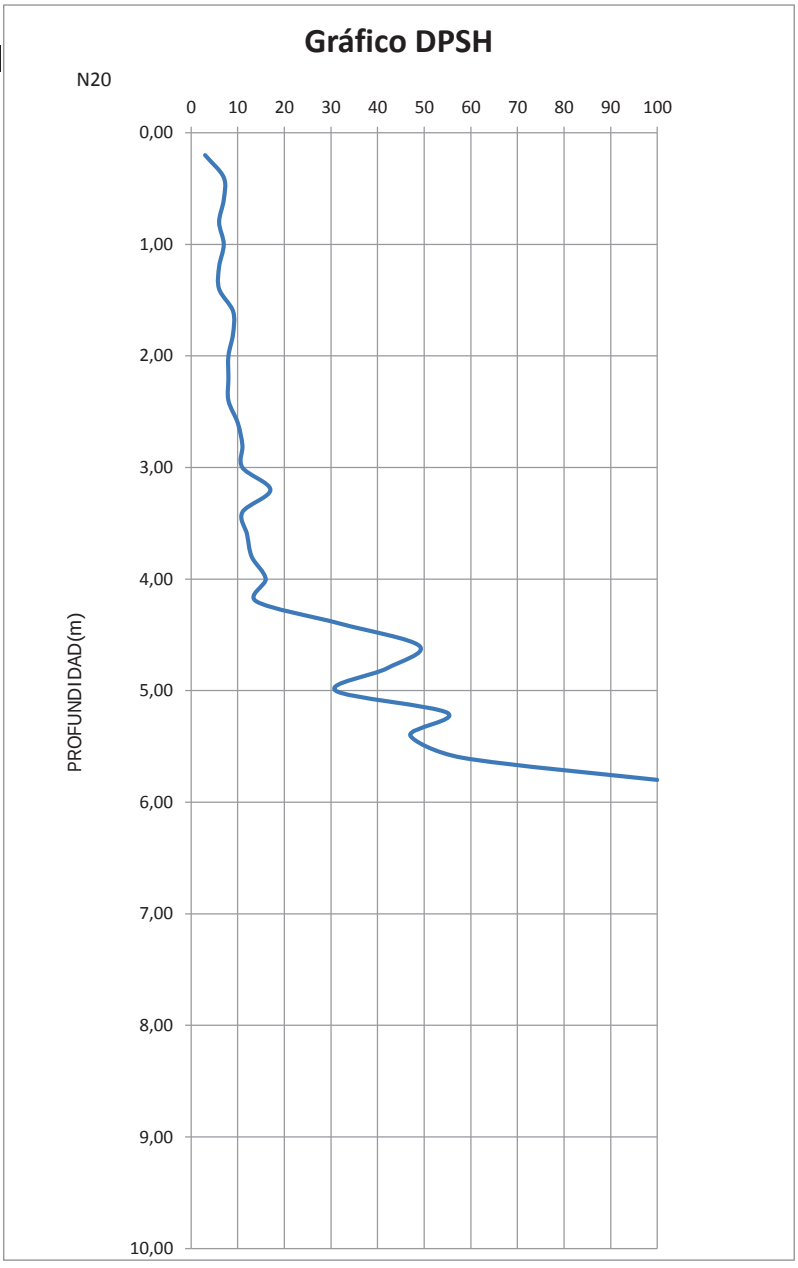
Nº REGISTRO	094/2020

DPSH Nº 11

Caida de maza 76cm
Peso de la maza 63,50
Puntaza cónica de 19,63 cm2

ENSAYO DE PENETRACIONES DINÁMICAS SUPERPESADA (DPSH) S/N UNE-EN ISO 22476-2/2008

PROF.	P-11	PROF.	P-11
0,00-10,00 M		10,00-20,00	
0,20	3	10,20	
0,40	7	10,40	
0,60	7	10,60	
0,80	6	10,80	
1,00	7	11,00	
1,20	6	11,20	
1,40	6	11,40	
1,60	9	11,60	
1,80	9	11,80	
2,00	8	12,00	
2,20	8	12,20	
2,40	8	12,40	
2,60	10	12,60	
2,80	11	12,80	
3,00	11	13,00	
3,20	17	13,20	
3,40	11	13,40	
3,60	12	13,60	
3,80	13	13,80	
4,00	16	14,00	
4,20	14	14,20	
4,40	32	14,40	
4,60	49	14,60	
4,80	42	14,80	
5,00	31	15,00	
5,20	55	15,20	
5,40	47	15,40	
5,60	58	15,60	
5,80	100	15,80	
6,00		16,00	
6,20		16,20	
6,40		16,40	
6,60		16,60	
6,80		16,80	
7,00		17,00	
7,20		17,20	
7,40		17,40	
7,60		17,60	
7,80		17,80	
8,00		18,00	
8,20		18,20	
8,40		18,40	
8,60		18,60	
8,80		18,80	
9,00		19,00	
9,20		19,20	
9,40		19,40	
9,60		19,60	
9,80		19,80	
10,00		20,00	



el tecnico responsable de ensayo

Juan Javier Mohedano Gutierrez
I. civil

labson
C.I.F. B-91477539
Polígono Industrial Las Quemadas - Tecnocórdoba
Parcela 159 - 160 - Nave 6 - 14014 CORDOBA
Telf. 957 34 81 02
E-mail: administracion@labson.es

el director del Laboratorio

Natividad Torralbo Romero
I. Civil

6. ENSAYOS DE LABORATORIO

labson
CONTROL DE CALIDAD Y GEOTECNIA

7. FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍAS SONDISTAS

SONDEO 1





CALICATA 1





labson
CONTROL DE CALIDAD Y GEOTECNIA

CALICATA 2





CALICATA 3





CALICATA 4





CALICATA 5





CALICATA 6





CALICATA 7





CALICATA 8





CALICATA 9





CALICATA 10





CONTROL DE CALIDAD Y GEOTECNIA

PENETRO 1



PENETRO 2



PENETRO 3



PENETRO 4



PENETRO 5



PENETRO 6



CONTROL DE CALIDAD Y GEOTECNIA

PENETRO 7



PENETRO 8



PENETRO 9



PENETRO 10



CONTROL DE CALIDAD Y GEOTECNIA

PENETRO 11



ANEJO III

ACCIONES SÍSMICAS

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ANEJO III. ACCIONES SÍSMICAS

ÍNDICE

1. OBJETO DEL ANEJO SÍSMICO. 2

2. CLASIFICACIÓN DE LAS OBRAS SEGÚN SU DESTINO. 3

3. CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LA NORMA. 3

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ANEJO III. ACCIONES SÍSMICAS

1. OBJETO DEL ANEJO SÍSMICO.

El Anejo Sísmico tiene como misión clasificar la obra proyectada según la Norma Sismorresistente NCSR-02, y establecer las condiciones técnicas que han de cumplir las estructuras de edificación, a fin de que su comportamiento, ante fenómenos sísmicos, evite consecuencias graves para la salud y seguridad de las personas, evite pérdidas económicas, y propicie la conservación de servicios básicos para la sociedad en casos de terremotos de intensidad elevada.

La consecución de los objetivos de este Anejo están condicionados, por un lado, por los preceptos limitativos del uso del suelo dictados por las Administraciones Públicas competentes, así como por el cálculo y el diseño especificados en la NCSR-02, y por otro, por la realización de una ejecución y conservación adecuadas.

El Proyectista o Director de Obra podrá adoptar, bajo su responsabilidad, criterios distintos a los que se establecen en la NCSR-02, siempre que el nivel de seguridad y de servicio de la construcción no sea inferior al fijado por la Norma, debiéndolo reflejar en el Proyecto.

2. CLASIFICACIÓN DE LAS OBRAS SEGÚN SU DESTINO.

De acuerdo con el uso a que se destina esta obra, según el Apartado 1.2.2. del Anexo a la "Norma Sismorresistente NCSR-02" (Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, BOE nº 244), se engloba en el grupo:

"Grupo 1º: De importancia moderada, aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario o producir daños económicos significativos a terceros."

3. CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LA NORMA.

De acuerdo con el apartado 1.2.3. del Anexo a la "Norma Sismorresistente NCSR-02", la aplicación de esta norma no es obligatoria puesto que en el presente Proyecto las construcciones a realizar son de importancia moderada.

ANEJO IV

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ANEJO IV. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. 3

2. UBICACIÓN. 4

3. ESTIMACIÓN DE LA RADIACIÓN SOLAR DISPONIBLE. 4

4. CÁLCULO DEL CAMPO GENERADOR. 6

4.1. Descripción de los elementos que lo constituyen. 6

4.1.1. Módulos fotovoltaicos. 6

4.1.2. Estructura soporte con seguidor con seguidor solar. 7

4.1.3. Inversores. 8

4.2. Orientación. 9

4.3. Separación entre módulos. 9

4.4. Temperaturas máximas y mínimas de los módulos. 11

4.5. Número máximo de módulos en serie. 13

4.6. Número máximo de Strings. 14

4.7. Dimensión del campo fotovoltaico. 15

5. RESULTADOS. 15

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ANEJO IV. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

1. INTRODUCCIÓN.

Las instalaciones fotovoltaicas para autoconsumo, conectadas a red y sin venta de excedentes, son aquellas en las que sólo se aprovecha la energía que se autoconsume de la instalación, sin ceder en ningún momento energía a la red de transporte y distribución.

La instalación fotovoltaica que se proyecta, es la definida como Tipo 1, según el *Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo*, y se destinará al autoconsumo de la Comunidad de Regantes Genil-Cabra.

Dicha instalación evacuará la energía en el Centro de Seccionamiento que tiene la Comunidad de Regantes en la misma Subestación de "Patamulo".

El sistema proyectado constará de los siguientes elementos:

- Módulos fotovoltaicos.
- Estructura soporte con seguidor solar.
- Conexiones eléctricas.
- Inversores.
- Centro de transformación.
- Línea de evacuación.

- Centro de Seccionamiento.
- Protecciones.
- Sistema de automatización.

El dimensionamiento de dichos elementos dependerá de la radiación y de las condiciones climáticas de la zona de estudio, como se verá desarrollado en este documento.

2. UBICACIÓN.

La ubicación de la instalación fotovoltaica se proyecta en una parcela rústica situada en las siguientes coordenadas UTM:

COORDENADAS U.T.M. *	
X (m):	338.418
Y (m):	4.147.179

* NOTA: Según sistema de referencia de coordenadas ETRS89 (Huso 30N).

El recinto de la planta fotovoltaica proyectada ocupa una superficie de **9,51 Ha** (95.057,41 m^2).

3. ESTIMACIÓN DE LA RADIACIÓN SOLAR DISPONIBLE.

La energía aportada por nuestro campo fotovoltaico depende de la radiación solar incidente y del número de horas que los módulos fotovoltaicos reciben una radiación de al menos 1.000,00 W/m^2 (horas de pico solar).

Las horas de pico solar (HPS) dependen de la ubicación geográfica de la instalación fotovoltaica.

Para la estimación de las HPS se ha recurrido a la base de datos de Metenonorm V 7.1, cuyos resultaos se resumen a continuación:

Datos climatológicos por hora

Datos climatológicos : **CRR GENIL CABRA (PATAMULOS);Meteonorm 7.1 (1996-2010), Sat=100%;Síntesis**

Archivo CRR GENIL CABRA _PATAMULOS__MN71_SYN.MET del 00/00/00 00h00

Ubicación Latitud 37.5°N Longitud 4.8°W
Hora definido como Hora Legal Huso hor. UT+1 Altitud 229 m

Características archivo fuente Generación síntesis Datos, Renormalización mensual

Valores climatológicos mensuales Origen CRR GENIL CABRA _PATAMULOS__MN71_1996 a 1980.

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Año	
Hor. global	86.3	93.4	144.3	180.4	216.1	238.4	254.8	223.6	167.4	124.3	93.9	77.3	1900.2	kWh/m².mes
Hor. diffuse	25.1	34.1	52.3	65.2	70.5	63.3	46.2	50.8	53.1	43.1	27.6	24.8	556.1	kWh/m².mes
Extraterrestrial	145.9	173.7	247.5	294.9	343.2	347.4	351.9	321.3	261.8	211.8	153.5	132.5	2985.5	kWh/m².mes
Clearness Index	0.592	0.538	0.583	0.612	0.630	0.686	0.724	0.696	0.639	0.587	0.612	0.583	0.636	
Amb. temper.	9.5	11.7	14.7	16.5	21.0	26.1	28.9	28.6	24.4	19.9	13.5	10.6	18.8	°C
Wind velocity	2.2	2.3	2.6	2.9	2.6	2.7	2.7	2.7	2.4	2.3	2.2	2.4	2.5	m/s

Climatología por hora, totales mensuales

Principio intervalo	GlobHor kWh/m².mes	DiffHor kWh/m².mes	T Amb °C	WindVel m/s
Enero	86.3	25.09	9.48	2.204
Febrero	93.4	34.11	11.74	2.301
Marzo	144.3	52.33	14.73	2.589
Abril	180.3	65.18	16.48	2.899
Mayo	216.1	70.49	20.99	2.592
Junio	238.4	63.31	26.06	2.689
Julio	254.8	46.19	28.86	2.704
Agosto	223.6	50.84	28.65	2.686
Septiembre	167.4	53.12	24.43	2.390
Octubre	124.3	43.06	19.93	2.296
Noviembre	93.9	27.63	13.48	2.193
Diciembre	77.3	24.76	10.61	2.394
Año	1900.1	556.12	18.83	2.496

Climatología para CRR GENIL CABRA (PATAMULOS) - Synthetically Generated Data

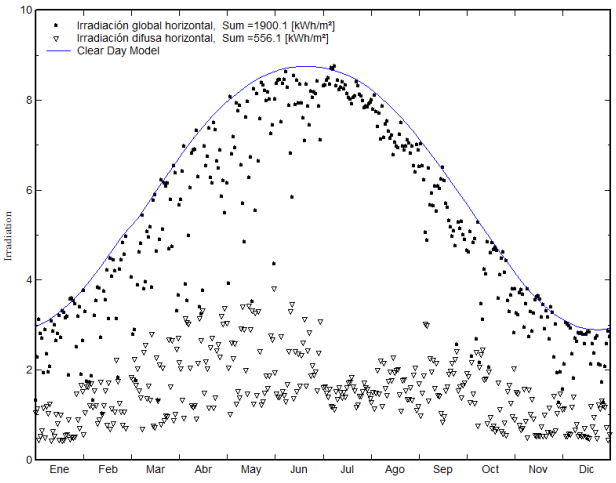


Imagen 1. Parámetros de radiación asociados al lugar del estudio.

4. CÁLCULO DEL CAMPO GENERADOR.

4.1. Descripción de los elementos que lo constituyen.

4.1.1. Módulos fotovoltaicos.

Los módulos fotovoltaicos serán comerciales de tipo estándar, construidos en silicio cristalino para garantizar un elevado rendimiento y fiabilidad.

Las características del módulo fotovoltaico que se propone se resumen a continuación:

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
Longitud (mm):	2.015,00
Ancho (mm):	1.002,00
Alto (mm):	35,00
Peso (kg):	22,00

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS EN CONDICIONES DE PRUEBA ESTANDAR (STC)*	
Potencia de salida, P_{max} (Wp):	400
Tolerancia de potencia de salida, ΔP_{max} (W):	0/+3
Eficiencia del módulo, η_m (%):	19,70
Tensión en punto de máxima potencia, V_{mpp} (V):	40,60
Corriente en punto de máxima potencia, I_{mpp} (A):	9,86
Tensión de circuito abierto, V_{oc} (V):	49,50
Corriente de cortocircuito, I_{cc} (A):	10,44

CONDICIONES OPERATIVAS	
Tensión máxima del sistema (V):	1.500,00
Valor máximo del fusible en serie (A):	20,00
Limitación de corriente inversa (A):	20,00

CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS	
Temperatura operativa nominal de la célula, NOCT (ºC)	41 +/- 3
Variación de la tensión con la temperatura, β_{Voc} (%/ºC)	-0,29
Variación de la corriente con la temperatura, α_{Icc} (%/ºC)	0,055
Variación de la potencia con la temperatura, Υ (%/ºC)	-0,37

* NOTA: STC: 1.000,00 W/m^2 de irradiación, 25 ºC de temperatura de célula.

Tabla 1. Características de los Módulos Fotovoltaicos.

4.1.2. Estructura soporte con seguidor con seguidor solar.

La estructura soporte con seguidor solar será el dispositivo mecánico que permitirá corregir la orientación de los módulos fotovoltaicos con respecto a la posición solar a lo largo de la jornada diaria, maximizando la producción al permitir que la radiación solar incida perpendicularmente a los paneles la mayor parte del tiempo, siguiendo el sol desde el Este en la alborada hasta el Oeste en la puesta.

El tipo de seguidor elegido para esta planta será de un (1) eje orientado en dirección Norte-Sur. En él, el giro se ajusta para que la normal a la superficie coincida en todo momento con el meridiano terrestre que contiene al Sol.

La estructura tendrá tratamiento galvanizado en caliente, para evitar la corrosión.

Los seguidores propuestos tendrán estructuras con sección independientes, acordes a la exposición al viento que tendrán en la propia instalación.

Las características del tipo seguidor elegido son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	
Sistema de seguimiento:	Horizontal a un eje con 1 fila en vertical
Potencia demandada:	30 W
Rango de rotación:	± 55 º
Accionamiento:	Motorreductor DC
Alimentación:	Autoalimentado
Algoritmo de seguimiento:	Astronómico con Backtraking
Comunicación:	Inalámbrica (Radio + Cable RS-485)
Resistencia al viento:	Según normativa local
Cimentación:	Hincado directo

ADAPTACIÓN AL TERRENO	
Filas independientes:	Sí
Pendiente Norte-Sur:	15%
Pendiente Este-Oeste:	Ilimitada
Ratio de ocupación:	Configurable. Rango típico 28-50%

RANGO DE TEMPERATURA	
Estándar	-20ºC/+55ºC
Extendida	-40ºC/+55ºC

Tabla 2. Características de los seguidores solares.

El funcionamiento del seguidor será autónomo, por lo que la energía necesaria para su movimiento la captará su controlador de seguimiento directamente de un módulo fotovoltaico específico.

De esta forma, con el seguimiento al Sol que efectuarán los seguidores se incrementará notablemente la cantidad de radiación recibida por los módulos, y consecuentemente la energía producida, y además, lo hará mejorando la forma en la que se entregará la potencia de salida producida.

La posición de los seguidores estará controlada por el sistema de automatización, gracias a los inclinómetros incorporados en cada uno de ellos, lo cual nos permitirá saber en todo momento su posición exacta.

4.1.3. Inversores.

La instalación fotovoltaica proyectada se ha sectorizado en tres (3) sub-generadores, cada uno de los cuales se conectará directamente a su inversor correspondiente, cuyas características se muestran a continuación:

ENTRADA (DC)	
Potencia máxima del generador fotovoltaico (kW)	2.500,00
Tensión máxima de entrada (V)	1.500,00
Rango de tensión MPP/Tensión asignada de entrada (V)	849,00 a 1.310,00/940,00
Corriente de cortocircuito máx. (A)	4.000,00
SALIDA (AC)	
Potencia asignada a tensión nominal (kW)	2.200,00
Tensión nominal de AC	600,00
Frecuencia de red asignada (Hz)	50
Corriente máxima de salida (A)	2.117,00
Rendimiento máx./rendimiento europeo (%)	99,10/98,80

DATOS GENERALES	
Dimensiones (ancho/alto/fondo) (m)	3,70/2,20/2,00
Peso (kg)	5.500
Rango de temperatura de funcionamiento (ºC)	-25/+60
Sistema de refrigeración	Refrigeración forzada
Tipo de protección (según IEC 60529)	IP54
Humedad relativa máxima permitida sin condensación (%)	100,00
COMUNICACIONES	
Interfaz	Display gráfico
Protocolo de comunicaciones	Modbus TCP

Tabla 3. Características generales del inversor.

Los inversores estarán dotados de un sistema anti-vertido de energía a la red, certificado.

4.2. Orientación.

Los módulos de la instalación fotovoltaica, y con ello sus estructuras soporte, se deben instalar de manera que aprovechen la irradiación solar al máximo posible.

La orientación de un módulo se define como el ángulo de desviación respecto al sur geográfico de una superficie (ángulo Azimut).

En las instalaciones ubicadas en el hemisferio norte, los módulos deben de orientarse hacia el sur, por lo que la instalación fotovoltaica proyectada tendrá una orientación de 0º con respecto al sur geográfico.

4.3. Separación entre módulos.

Con la intención de evitar el sombreado entre módulos fotovoltaicos, se determina la distancia mínima a establecer entre ellos. Para ello, se utiliza el criterio por el cual, al mediodía del solsticio de invierno, caso más desfavorable puesto que las sombras son las más alargadas, no se produzcan sombras entre los módulos.

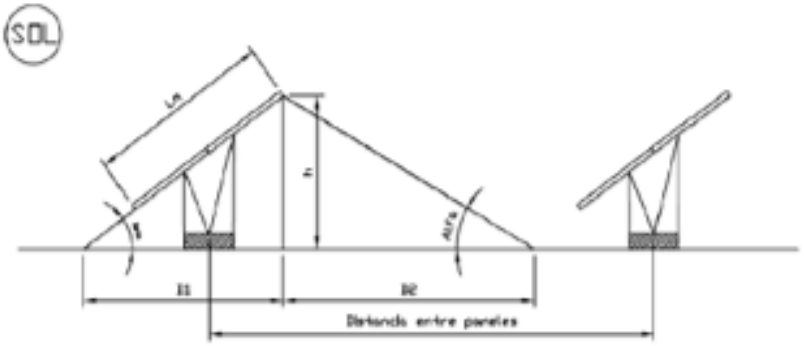


Imagen 2. Elementos geométricos de la estructura con seguidor solar.

Siendo:

L_m = Longitud del conjunto de módulos fotovoltaicos.

β = Inclinación del módulo fotovoltaico con respecto al plano horizontal del montaje.

α = Altura mínima del Sol a mediodía del solsticio de invierno (21 Dic).

h = Altura o distancia vertical entre el plano horizontal de montaje y el extremo de la estructura con seguidor solar.

Conociendo la declinación solar correspondiente a dicho día, que es de -23,45º, y la latitud de la zona de estudio, el ángulo que forman las líneas de radiación solar con la horizontal de nuestra posición será la siguiente:

$$\propto = 90 - (37{,}45 + 23{,}45) = 29{,}10^{o}$$

El valor de inclinación β es el máximo permitido por la estructura con seguidor, que en este caso es de 55º. En dicha posición, la parte inferior de los módulos tendrán un resguardo con respecto al terreno natural de 0,30 m.

Aplicando conceptos trigonométricos se pueden obtener la distancia entre seguidores:

$$D_1 = \frac{0{,}30 + \sin 55 \cdot 2{,}02}{\tan 55} = 1{,}37\ m$$

$$D_2 = \frac{0{,}30 + \sin 55 \cdot 2{,}02}{\tan 29{,}10} = 3{,}50\ m$$

$$D = D_1 + D_2 = 1{,}37 + 3{,}50 = 4{,}87\ m$$

Por lo tanto, la distancia mínima entre ejes de seguidores será de **5,00 m.**

4.4. Temperaturas máximas y mínimas de los módulos.

Las temperaturas máximas y mínimas para la zona de estudio han sido consultadas en la red de estaciones meteorológicas nacional.

La estación meteorológica del IAS-CSIC situada en la misma zona regable, cuyos datos se resumen a continuación:

MES	T_M	T_m
Enero	18,50	-1,00
Febrero	21,60	0,10
Marzo	26,80	1,70
Abril	28,30	3,10
Mayo	33,10	5,60
Junio	37,30	9,30
Julio	41,50	12,50
Agosto	40,20	13,00
Septiembre	36,00	10,50
Octubre	30,20	6,70
Noviembre	24,80	1,80
Diciembre	20,50	-0,40
AÑO:	**41,80**	**-2,00**

Tabla 4. Temperaturas máximas y mínimas absolutas de la zona de estudio.

Siendo:

T_M = Temperatura media mensual de las máximas absolutas.

T_m = Temperatura media mensual de las mínimas absolutas.

La temperatura máxima se determina para un nivel de irradiancia de 1.000 W/m^2 y para la máxima temperatura alcanzable en la zona de estudio.

En base a ello se calcula la temperatura máxima del módulo fotovoltaico a través de la siguiente expresión:

$$T_{máx.\,mód.} = T_{amb.} + \frac{NOTC-20}{800} \cdot I$$

Siendo:

$T_{máx.\,mód.}$ =	Temperatura máxima del módulo.
$T_{amb.}$ =	Temperatura máxima alcanzable en la zona de estudio.
NOTC =	Temperatura operativa nominal de la célula.
I =	Irradiancia.

Por lo tanto:

$$T_{máx.\ mód.} = 41{,}80 + \frac{44-20}{800} \cdot 1.000 = 71{,}80°C$$

Por otro lado, la temperatura mínima del módulo se determina para un nivel de irradiancia de 100 W/m^2 y para la mínima temperatura alcanzable en la zona de estudio.

En base a ello se calcula la temperatura mínima del módulo fotovoltaico a través de la siguiente expresión:

$$T_{mín.\,mód.} = t_{amb} + \frac{NOTC-20}{800} \cdot I$$

Siendo:

$T_{mín\ mód.}$ =	Temperatura mínima del módulo.
$t_{amb.}$ =	Temperatura mínima alcanzable en la zona de estudio.

NOTC = Temperatura operativa nominal de la célula.

I = Irradiancia.

Por lo tanto:

$$T_{min\ módulo} = -2{,}00 + \frac{38-20}{800} \cdot 100 = 0{,}25°C$$

4.5. Número máximo de módulos en serie.

El número máximo de módulos en serie depende de la siguiente expresión:

$$N_{máx.\ mód.\ serie} = \frac{V_{máx\ DC.}}{V_{OC\ mód.\ mín.}}$$

Siendo:

$N_{máx.\ mód.\ serie}$ = Número máximo de módulos a instalar en serie.

$V_{máx.\ DC}$ = Tensión de alimentación máxima DC.

$V_{OC\ mód.\ mín.}$ = Tensión a circuito abierto de los módulos a la temperatura mínima.

La tensión a circuito abierto de los módulos está medida a 25 ºC, por lo que partiendo del coeficiente de variación de la tensión con la temperatura habrá que obtener dicho valor para la temperatura mínima alcanzada en el módulo, que es la más desfavorable.

De este modo,

$$V_{OC\ mód.\ mín.} = V_{OC\ mód.} \cdot (1 + (T_{mín\ mód.} - 25) \cdot \beta_{Voc})$$

Siendo:

$V_{OC\ mód.\ mín.}$ = Tensión a circuito abierto de los módulos a la temperatura mínima.

$V_{OC\ mód.}$ = Tensión a circuito abierto de los módulos a 25 ºC.

$T_{mín\ mód.}$ = Temperatura mínima del módulo fotovoltaico.

β_{Voc} = Variación de la tensión del módulo con la temperatura.

Por lo tanto:

$$V_{OC\ mód.\ mín.}=49{,}50\cdot(1+(0{,}25-25)\cdot\frac{-0{,}29}{100})=53{,}05\ V$$

Por lo que, el número máximo de módulos que podremos conectar en serie, será de:

$$N_{máx.\ mód.\ serie}=\frac{1.500{,}00}{53{,}05}=28{,}27\ módulos\approx \mathbf{28\ módulos}$$

4.6. Número máximo de Strings.

El número máximo de Strings o ramas en paralelo, depende de la siguiente expresión:

$$N_{máx.\ Strings}=\frac{\sum I_{CC\ máx.\ inv.}}{I_{CC\ mód.\ máx.}}$$

Siendo:

$N_{máx.\ Strings}$ = Número máximo de Strings.
$\sum I_{CC máx.\ inv.}$ = Suma de las intensidades de cortocircuito de los inversores.
$I_{CC\ mód.\ máx.}$ = Intensidad de cortocircuito del módulo a temperatura máxima.

La intensidad de cortocircuito de los módulos está medida a 25ºC, por lo que partiendo del coeficiente de variación de la intensidad con la temperatura habrá que obtener dicho valor para la temperatura máxima obtenida en el módulo fotovoltaico, que es la más desfavorable.

De este modo,

$$I_{CC\ mód.\ máx.}=I_{cc\ mód.}\cdot(1+(T_{máx.\ mod.}-25)\cdot\alpha_{Icc})$$

Siendo:

$I_{CC\ mód.\ máx.}$ = Intensidad de cortocircuito del módulo a temperatura máxima.
$I_{CC\ mód.}$ = Intensidad de cortocircuito del módulo a 25 ºC.

$T_{máx.\ mod.}$ = Temperatura máxima del módulo fotovoltaico.

α_{Icc} = Variación de la corriente con la temperatura.

Por lo tanto,

$$I_{CC\ mód.máx.} = 10{,}44 \cdot \left(1 + (71{,}80 - 25) \cdot \frac{0{,}055}{100}\right) = 10{,}71\ A$$

Por lo que, el número máximo de Strings a instalar, es el siguiente:

$$N_{máx.\ Strings} = \frac{4.000{,}00}{10{,}71} = 373{,}48\ \text{Strings} \approx \mathbf{373\ Strings}$$

4.7. Dimensión del campo fotovoltaico.

Las dimensiones de la instalación fotovoltaica, para cada uno de los sub-generadores contemplados es la siguiente:

SUB-GENERADOR	Nº MODULOS EN SERIE	Nº STRINGS	Nº MÓDULOS	POTENCIA INSTALADA (kWp)
A	27	188	5.076	2.030,40
B	27	188	5.076	2.030,40
		TOTAL	**10.152**	**4.060,80**

La configuración de módulos que se le atribuirá a cada unidad de seguidor será de 2×27 (2 filas de 27 módulos), por lo que el número total de seguidores necesarios para el campo generador será de **188 unidades**.

5. RESULTADOS.

Los cálculos descritos anteriormente han sido simulados mediante herramientas informáticas y sus resultados se muestran a continuación:

Sistema Conectado a la Red: Parámetros de la simulación

Proyecto : **CRR GENIL CABRA (PATAMULOS)**

Lugar geográfico	**CRR GENIL CABRA (PATAMULOS)**		País	**España**
Ubicación	Latitud	37.5°N	Longitud	4.8°W
Hora definido como	Hora Legal	Huso hor. UT+1	Altitud	229 m
	Albedo	0.20		
Datos climatológicos	**CRR GENIL CABRA (PATAMULOS)**	Meteonorm 7.1 (1996-2010), Sat=100% - Síntesis		

Variante de simulación : **01**

Fecha de simulación 10/07/20 10h11

Parámetros de la simulación

Plano de seguimiento, eje inclinado	Inclinación eje	4°	Acimut eje	0°
Limitaciones de rotación	Fi mínimo	-55°	Fi máximo	55°
Modelos empleados	Transposición	Perez	Difuso	Perez, Meteonorm
Perfil obstáculos	Sin perfil de obstáculos			
Sombras cercanas	Sin sombreado			

Características generadores FV (2 Tipo de generador definido)

Módulo FV	Si-mono	Modelo	**EX400M-144**	
Custom parameters definition		Fabricante	Exiom Solution	
Sub-generador "Sub-generador 1"				
Número de módulos FV		En serie	27 módulos	En paralelo 188 cadenas
N° total de módulos FV		N° módulos	5076	Pnom unitaria 400 Wp
Potencia global generador		Nominal (STC)	**2030 kWp**	En cond. funciona. 1843 kWp (50°C)
Caract. funcionamiento del generador (50°C)		V mpp	990 V	I mpp 1861 A
Sub-generador "Sub-generador 2"				
Número de módulos FV		En serie	27 módulos	En paralelo 188 cadenas
N° total de módulos FV		N° módulos	5076	Pnom unitaria 400 Wp
Potencia global generador		Nominal (STC)	**2030 kWp**	En cond. funciona. 1843 kWp (50°C)
Caract. funcionamiento del generador (50°C)		V mpp	990 V	I mpp 1861 A
Total	Potencia global generadores	Nominal (STC)	**4061 kWp**	Total 10152 módulos
		Superficie módulos	**20497 m²**	

Inversor		Modelo	**FS2125K_600V_20190926**	
Custom parameters definition		Fabricante	Power Electronics	
Características		Tensión Funciona.	849-1310 V	Pnom unitaria 2200 kWac
Sub-generador "Sub-generador 1"		N° de inversores	1 unidades	Potencia total 2200 kWac
Sub-generador "Sub-generador 2"		N° de inversores	1 unidades	Potencia total 2200 kWac
Total		N° de inversores	2	Potencia total 4400 kWac

Factores de pérdida Generador FV

Factor de pérdidas térmicas	Uc (const)	20.0 W/m²K	Uv (viento)	0.0 W/m²K / m/s
Pérdida Óhmica en el Cableado	Generador#1	8.9 mOhm	Fracción de Pérdidas	1.5 % en STC
	Generador#2	8.9 mOhm	Fracción de Pérdidas	1.5 % en STC
	Global		Fracción de Pérdidas	1.5 % en STC
Pérdida Calidad Módulo			Fracción de Pérdidas	-0.8 %
Pérdidas Mismatch Módulos			Fracción de Pérdidas	1.0 % en MPP

Sistema Conectado a la Red: Parámetros de la simulación (continuación)

Efecto de incidencia, perfil definido por

10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
1.00	1.00	1.00	0.99	0.99	0.97	0.92	0.76	0.00

Necesidades de los usuarios : Carga ilimitada (red)

Sistema Conectado a la Red: Resultados principales

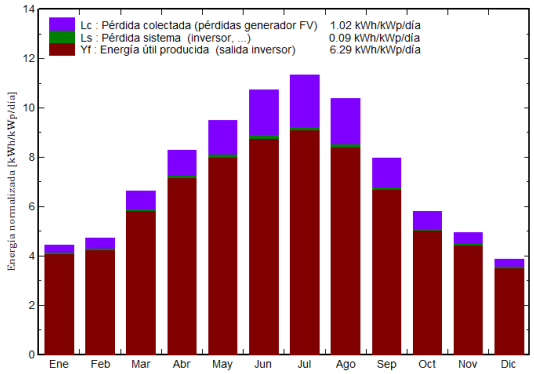
Proyecto : **CRR GENIL CABRA (PATAMULOS)**

Variante de simulación : **01**

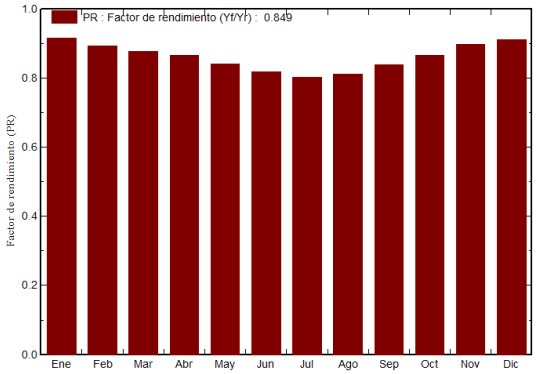
Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	**Conectado a la red**		
Orientación Campo FV	Seguimiento, eje inclinado, Inclinación eje	4°	Acimut eje	0°
Módulos FV	Modelo	EX400M-144	Pnom	400 Wp
Generador FV	N° de módulos	10152	Pnom total	**4061 kWp**
Inversor	Modelo	FS2125K_600V_20190926	Pnom	2200 kW ac
Banco de inversores	N° de unidades	2.0	Pnom total	**4400 kW ac**
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)			

Resultados principales de la simulación				
Producción del Sistema	**Energía producida**	**9316 MWh/año**	Produc. específico	2294 kWh/kWp/año
	Factor de rendimiento (PR)	84.9 %		

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 4061 kWp



Factor de rendimiento (PR)



01

Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m²	T Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	EffArrR %	EffSysR %
Enero	86.3	9.48	137.8	134.3	521	513	18.43	18.15
Febrero	93.4	11.74	132.5	129.1	489	481	18.01	17.72
Marzo	144.3	14.73	205.4	201.1	744	733	17.68	17.41
Abril	180.3	16.48	248.2	243.1	886	873	17.43	17.16
Mayo	216.1	20.99	294.4	288.7	1021	1006	16.92	16.67
Junio	238.4	26.06	321.7	316.0	1085	1069	16.45	16.21
Julio	254.8	28.86	351.5	346.0	1162	1146	16.13	15.90
Agosto	223.6	28.65	321.5	316.2	1075	1060	16.32	16.09
Septiembre	167.4	24.43	239.4	234.8	828	816	16.88	16.63
Octubre	124.3	19.93	180.1	175.9	644	634	17.44	17.18
Noviembre	93.9	13.48	148.5	144.8	549	541	18.05	17.78
Diciembre	77.3	10.61	119.6	116.3	450	443	18.37	18.08
Año	1900.1	18.83	2700.6	2646.3	9456	9316	17.08	16.83

Leyendas:
- GlobHor — Irradiación global horizontal
- T Amb — Temperatura Ambiente
- GlobInc — Global incidente plano receptor
- GlobEff — Global efectivo, corr. para IAM y sombreados
- EArray — Energía efectiva en la salida del generador
- E_Grid — Energía reinyectada en la red
- EffArrR — Eficiencia Esal campo/superficie bruta
- EffSysR — Eficiencia Esal sistema/superficie bruta

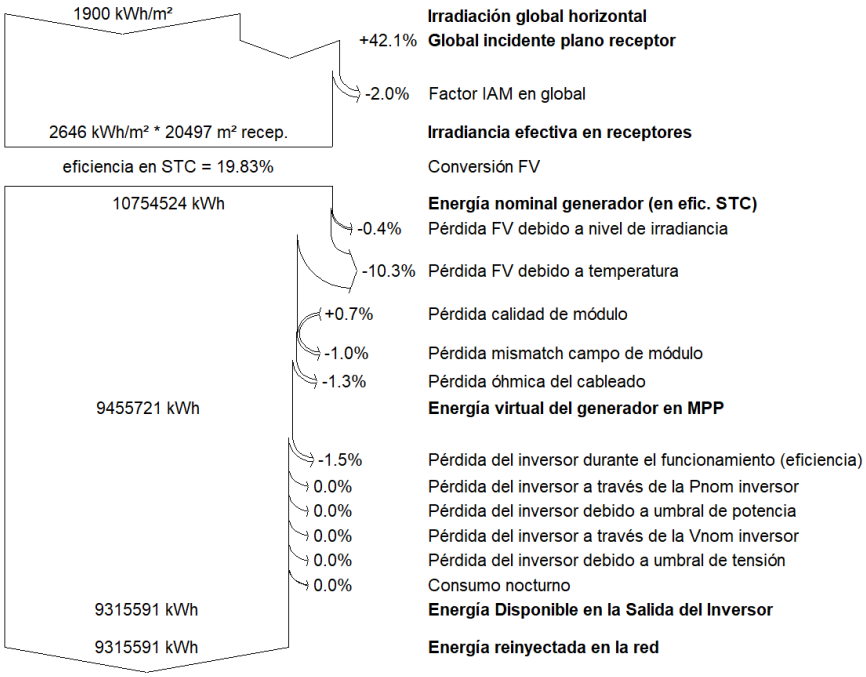
Sistema Conectado a la Red: Diagrama de pérdidas

Proyecto : **CRR GENIL CABRA (PATAMULOS)**

Variante de simulación : **01**

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	**Conectado a la red**			
Orientación Campo FV	Seguimiento, eje inclinado, Inclinación eje	4°	Acimut eje	0°	
Módulos FV	Modelo	EX400M-144	Pnom	400 Wp	
Generador FV	N° de módulos	10152	Pnom total	**4061 kWp**	
Inversor	Modelo	FS2125K_600V_20190926	Pnom	2200 kW ac	
Banco de inversores	N° de unidades	2.0	Pnom total	**4400 kW ac**	
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)				

Diagrama de pérdida durante todo el año



ANEJO V

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ANEJO V. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. 3

2. NORMATIVA. 3

3. LÍNEA ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN EN CORRIENTE CONTINUA. 4

3.1. Generalidades. 4

3.2. Descripción de los elementos de la instalación. 5

3.2.1. Cajas de conexión CN.1. 5

3.2.2. Cajas de agrupación de series (Strings). 5

3.2.3. Conductor de baja tensión en corriente continua. 5

3.3. Esquema de conexión. 9

3.4. Protecciones. 9

3.4.1. Protección de las series con fusibles. Caja de agrupación de series. 9

3.4.2. Protección contra sobretensiones. Caja de agrupación de series. 10

3.4.3. Interruptor seccionador en carga. Caja de agrupación de series. 10

3.5. Puesta a tierra. 10

4. LÍNEA ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN. SUBTERRANEA. 11

5. CENTRO DE SECCIONAMIENTO, PROTECCIÓN FRONTERA, MEDIDA Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN. CSPMYCT. 12

5.1. Introducción. 12

5.2. Características generales del CSPMyCT. 14

5.2.1. Puesta a tierra. 14

5.2.2. Tierra de protección. 15

5.2.3. Tierra de servicio. 15

5.2.4. Tierras interiores. 15

6. CONEXIÓN DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN. 15

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ANEJO V. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

1. INTRODUCCIÓN.

En el presente anejo se justifican y definen las obras e instalaciones eléctricas necesarias para el establecimiento de la instalación fotovoltaica proyectada.

Desde el punto de vista eléctrico, en la instalación eléctrica proyectada podemos distinguir las siguientes partes bien diferenciadas:

- Instalación Eléctrica de Baja Tensión (BT) en corriente continua.
- Instalación Eléctrica de Media Tensión (MT) en corriente alterna.
- Centro de seccionamiento, protección frontera, medida 25 kV y centro de transformación para servicios auxiliares (CSPMyCT).

En este tipo de instalaciones se tendrán en cuenta principalmente el REBT, RAT (incluyendo sus normas UNE correspondientes) y especialmente por la ITC-BT-040 Instalaciones Generadoras de BT.

2. NORMATIVA.

Para la realización de los cálculos desarrollados a continuación se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión R.D. 842/2.002 y en particular, sus instrucciones técnicas complementarias ITC-BT-06 (Redes Aéreas para

Distribución en Baja Tensión) y ITC-BT-40 (Instalaciones Generadoras de Baja Tensión).

- Reglamento sobre condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Media Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, aprobadas según Real Decreto 223/2.008, de 15 de febrero. En especial la ITC-LAS 06 (líneas subterráneas con cables aislados).
- Norma UNE HD 60364-5-52:2.011 (Instalaciones Eléctricas de Edificios. Parte 5: Selección e Instalación de Equipos Eléctricos. Capítulo 52: Canalizaciones. Sección 523: Corrientes Admisibles).
- Pliego de Condiciones Técnicas del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).
- Orden de 26 de marzo de 2.007, por la que se aprueban las especificaciones técnicas de las instalaciones fotovoltaicas andaluzas.
- Resolución de 26 de marzo de 2.018, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Componentes (ITC-FV-04) de la Orden de marzo de 2.007, por la que se aprueban las especificaciones técnicas de las instalaciones fotovoltaicas andaluzas.
- Real Decreto 337/2.014, 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, en especial la ITC-RAT 14 sobre “instalaciones eléctricas de interior” y la ITC-RAT 16 sobre “conjuntos prefabricados de aparamenta bajo envolvente metálica hasta 52 kV.

3. LÍNEA ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN EN CORRIENTE CONTINUA.

3.1. Generalidades.

La instalación eléctrica de BT en corriente continua comprende todo el sistema de cableado desde las cajas de conexión CN.1 a las cajas de agrupación de series (Strings) y de éstas hasta la entrada de cada inversor.

3.2. Descripción de los elementos de la instalación.

3.2.1. Cajas de conexión CN.1.

Las cajas de conexión CN.1, irán instaladas sobre la estructura del seguidor e incluirán las series de módulos que irán en cada seguidor. Su función será permitir el cambio del tipo de conductor (de cobre a aluminio).

3.2.2. Cajas de agrupación de series (Strings).

Las cajas de agrupación de series (cajas de Strings), irán fijadas sobre pie metálico o de hormigón prefabricado.

Son los encargados de poner en paralelo las agrupaciones de series. En nuestro caso, se eligen cuadros de hasta 24 entradas (bipolares +/ -).

Serán de Poliéster de doble aislamiento, con grado de protección mínima de IP65. En su interior se instalarán:

- Bases portafusibles de tamaño 10x38, 1.500Vdc, equipados con cartucho fusible de 15A.
- Descargador de sobretensiones Tipo 2 1.500Vdc.
- Interruptor seccionador de 250-315A 1.500Vdc.
- Elementos para lectura de datos y monitorización.

3.2.3. Conductor de baja tensión en corriente continua.

Para la elección y el dimensionamiento de los conductores se han aplicado los siguientes criterios:

- Tensión de operación: 1.500 Vdc
- Caída de tensión máxima admisible hasta la entrada a los Inversores: < 1,5%
- Intensidades de cálculo: maximizada un 25%

3.2.3.1. *Conductor desde módulos fotovoltaicos hasta cajas de conexión.*

El conductor empleado en el cableado que une los módulos fotovoltaicos y las cajas de conexión CN.1, será de las siguientes características:

- Conductor: Cobre.
- Sección: 6 mm^2.
- Tensión de servicio: 1,5kV DC.
- Tensión máxima permitida: 1,8kV DC.
- Aislamiento y cubierta exterior: Elastómero termoestable.

La conexión se realizará mediante conectores tipo MC4 con las siguientes características:

- Corriente nominal: hasta 30A.
- Tensión máxima: 1.500Vdc.
- Grado de protección: IP67.
- Rango de temperatura: -40ºC hasta +90ºC.

Los módulos fotovoltaicos considerados cuentan con un conductor de cobre, de 6 mm^2 de sección, que permite su conexión en serie. Por lo tanto, para la conexión entre el último módulo fotovoltaico de una serie y la caja de conexión CN.1 habrá que considerar un conductor de las mismas características.

3.2.3.2. *Conductor desde cajas de conexión hasta cajas de Strings.*

El conductor empleado en el cableado que une las cajas de conexión CN.1 y las cajas de agrupación de series (cajas de Strings), será de las siguientes características:

- Conductor: Aluminio.
- Sección: 16 mm^2.
- Tensión de servicio: 0,6/1kV AC.
- Tensión máxima permitida: 0,6/1kV AC/1,8kV DC.
- Aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE).
- Cubierta exterior: Poliolefina termoplástica.

3.2.3.3. *Conductor desde cajas de Strings hasta inversor.*

El conductor empleado en el cableado que une las cajas de Strings con el Inversor, será de las siguientes características:

- Conductor: Aluminio.
- Sección: de 70 a 240 mm^2
- Tensión de servicio: 0,6/1kV AC.
- Tensión máxima permitida: 0,6/1kV AC/1,8kV DC.
- Aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE).
- Cubierta exterior: Poliolefina termoplástica.

3.2.3.4. *Cálculo de conductores de baja tensión en corriente continua.*

El resultado de cálculo para determinar y validar la sección de los conductores de baja tensión en corriente continua, según el criterio térmico y de caída de tensión, se recogen a continuación.

TRAMO					PREDIMENSIONAMIENTO			CRITERIO DE TERMICO						CRITERIO DE CAIDA DE TENSIÓN		
Tramo	L (m)	Método	I cal. (A)	V (V)	CU/AL	S (mm²)	Cond./Fase	Iadm (A)	Coef. Tª	Coef. Res.	Coef. Agr.	Iadm* (A)	¿CUMPLE?	ΔV (V)	ΔV (%)	ΔV acum. (%)
Serie-CN.1	5.00	C	12.33	1,096.20	CU	6	1	46.00	0.96	1.00	1.00	44.16	CUMPLE	0.370	0.034	0.034
CN.1-AG.A01	62.58	D1	12.33	1,096.20	AL	16	1	70.00	0.97	1.00	0.34	23.09	CUMPLE	2.776	0.253	0.287
AG.A01-INVERSOR A	151.98	D1	246.50	1,096.20	AL	95	2	185.00	0.97	1.00	0.70	125.62	CUMPLE	11.356	1.036	1.323
													CAÍDA DE TENSIÓN CIRCUITO:			1.323
Serie-CN.1	5.00	C	12.33	1,096.20	CU	6	1	46.00	0.96	1.00	1.00	44.16	CUMPLE	0.370	0.034	0.034
CN.1-AG.A02	58.78	D1	12.33	1,096.20	AL	16	1	70.00	0.97	1.00	0.37	25.12	CUMPLE	2.608	0.238	0.272
AG.A02-INVERSOR A	151.98	D1	221.85	1,096.20	AL	95	2	185.00	0.97	1.00	0.70	125.62	CUMPLE	10.221	0.932	1.204
													CAÍDA DE TENSIÓN CIRCUITO:			1.204
Serie-CN.1	5.00	C	12.33	1,096.20	CU	6	1	46.00	0.96	1.00	1.00	44.16	CUMPLE	0.370	0.034	0.034
CN.1-AG.A03	59.96	D1	12.33	1,096.20	AL	16	1	70.00	0.97	1.00	0.37	25.12	CUMPLE	2.660	0.243	0.276
AG.A03-INVERSOR A	234.12	D1	221.85	1,096.20	AL	150	2	239.00	0.97	1.00	0.54	125.19	CUMPLE	9.972	0.910	1.186
													CAÍDA DE TENSIÓN CIRCUITO:			1.186
Serie-CN.1	5.00	C	12.33	1,096.20	CU	6	1	46.00	0.96	1.00	1.00	44.16	CUMPLE	0.370	0.034	0.034
CN.1-AG.A04	62.19	D1	12.33	1,096.20	AL	16	1	70.00	0.97	1.00	0.34	23.09	CUMPLE	2.759	0.252	0.285
AG.A04-INVERSOR A	234.12	D1	246.50	1,096.20	AL	150	2	239.00	0.97	1.00	0.54	125.19	CUMPLE	11.080	1.011	1.296
													CAÍDA DE TENSIÓN CIRCUITO:			1.296
Serie-CN.1	5.00	C	12.33	1,096.20	CU	6	1	46.00	0.96	1.00	1.00	44.16	CUMPLE	0.370	0.034	0.034
CN.1-AG.A05	69.86	D1	12.33	1,096.20	AL	16	1	70.00	0.97	1.00	0.34	23.09	CUMPLE	3.099	0.283	0.316
AG.A05-INVERSOR A	116.78	D1	271.15	1,096.20	AL	120	2	211.00	0.97	1.00	0.70	143.27	CUMPLE	7.599	0.693	1.010
													CAÍDA DE TENSIÓN CIRCUITO:			1.010
Serie-CN.1	5.00	C	12.33	1,096.20	CU	6	1	46.00	0.96	1.00	1.00	44.16	CUMPLE	0.370	0.034	0.034
CN.1-AG.A06	63.30	D1	12.33	1,096.20	AL	16	1	70.00	0.97	1.00	0.34	23.09	CUMPLE	2.808	0.256	0.290
AG.A06-INVERSOR A	109.57	D1	246.50	1,096.20	AL	95	2	185.00	0.97	1.00	0.70	125.62	CUMPLE	8.187	0.747	1.037
													CAÍDA DE TENSIÓN CIRCUITO:			1.037
Serie-CN.1	5.00	C	12.33	1,096.20	CU	6	1	46.00	0.96	1.00	1.00	44.16	CUMPLE	0.370	0.034	0.034
CN.1-AG.A07	63.70	D1	12.33	1,096.20	AL	16	1	70.00	0.97	1.00	0.34	23.09	CUMPLE	2.826	0.258	0.292
AG.A07-INVERSOR A	129.58	D1	246.50	1,096.20	AL	150	2	239.00	0.97	1.00	0.54	125.19	CUMPLE	6.132	0.559	0.851
													CAÍDA DE TENSIÓN CIRCUITO:			0.851
Serie-CN.1	5.00	C	12.33	1,096.20	CU	6	1	46.00	0.96	1.00	1.00	44.16	CUMPLE	0.370	0.034	0.034
CN.1-AG.A08	69.04	D1	12.33	1,096.20	AL	16	1	70.00	0.97	1.00	0.34	23.09	CUMPLE	3.063	0.279	0.313
AG.A08-INVERSOR A	122.38	D1	271.15	1,096.20	AL	240	2	309.00	0.97	1.00	0.54	161.85	CUMPLE	3.982	0.363	0.676
													CAÍDA DE TENSIÓN CIRCUITO:			0.676
Serie-CN.1	5.00	C	12.33	1,096.20	CU	6	1	46.00	0.96	1.00	1.00	44.16	CUMPLE	0.370	0.034	0.034
CN.1-AG.A09	45.21	D1	12.33	1,096.20	AL	16	1	70.00	0.97	1.00	0.42	28.52	CUMPLE	2.006	0.183	0.217
AG.A09-INVERSOR	103.88	D1	172.55	1,096.20	AL	70	2	156.00	0.97	1.00	0.70	105.92	CUMPLE	7.374	0.673	0.889
													CAÍDA DE TENSIÓN CIRCUITO:			0.889
Serie-CN.1	5.00	C	12.33	1,096.20	CU	6	1	46.00	0.96	1.00	1.00	44.16	CUMPLE	0.370	0.034	0.034
CN.1-AG.A10	44.39	D1	12.33	1,096.20	AL	16	1	70.00	0.97	1.00	0.42	28.52	CUMPLE	1.969	0.180	0.213
AG.A10-INVERSOR A	111.09	D1	172.55	1,096.20	AL	70	2	156.00	0.97	1.00	0.70	105.92	CUMPLE	7.886	0.719	0.933
													CAÍDA DE TENSIÓN CIRCUITO:			0.933
Serie-CN.1	5.00	C	12.33	1,096.20	CU	6	1	46.00	0.96	1.00	1.00	44.16	CUMPLE	0.370	0.034	0.034
CN.1-AG.B01	50.55	D1	12.33	1,096.20	AL	16	1	70.00	0.97	1.00	0.39	26.48	CUMPLE	2.243	0.205	0.238
AG.B01-INVERSOR B	101.29	D1	197.20	1,096.20	AL	70	2	156.00	0.97	1.00	0.70	105.92	CUMPLE	8.217	0.750	0.988
													CAÍDA DE TENSIÓN CIRCUITO:			0.988
Serie-CN.1	5.00	C	12.33	1,096.20	CU	6	1	46.00	0.96	1.00	1.00	44.16	CUMPLE	0.370	0.034	0.034
CN.1-AG.B02	54.41	D1	12.33	1,096.20	AL	16	1	70.00	0.97	1.00	0.39	26.48	CUMPLE	2.414	0.220	0.254
AG.B02-INVERSOR B	101.29	D1	197.20	1,096.20	AL	70	2	156.00	0.97	1.00	0.70	105.92	CUMPLE	8.217	0.750	1.004
													CAÍDA DE TENSIÓN CIRCUITO:			1.004
Serie-CN.1	5.00	C	12.33	1,096.20	CU	6	1	46.00	0.96	1.00	1.00	44.16	CUMPLE	0.370	0.034	0.034
CN.1-AG.B03	62.88	D1	12.33	1,096.20	AL	16	1	70.00	0.97	1.00	0.34	23.09	CUMPLE	2.790	0.254	0.288
AG.B03-INVERSOR B	112.44	D1	246.50	1,096.20	AL	150	2	239.00	0.97	1.00	0.54	125.19	CUMPLE	5.321	0.485	0.774
													CAÍDA DE TENSIÓN CIRCUITO:			0.774
Serie-CN.1	5.00	C	12.33	1,096.20	CU	6	1	46.00	0.96	1.00	1.00	44.16	CUMPLE	0.370	0.034	0.034
CN.1-AG.B04	66.73	D1	12.33	1,096.20	AL	16	1	70.00	0.97	1.00	0.34	23.09	CUMPLE	2.961	0.270	0.558
AG.B04-INVERSOR B	112.44	D1	246.50	1,096.20	AL	150	2	239.00	0.97	1.00	0.54	125.19	CUMPLE	5.321	0.485	1.259
													CAÍDA DE TENSIÓN CIRCUITO:			1.259
Serie-CN.1	5.00	C	12.33	1,096.20	CU	6	1	46.00	0.96	1.00	1.00	44.16	CUMPLE	0.370	0.034	0.034
CN.1-AG.B05	67.91	D1	12.33	1,096.20	AL	16	1	70.00	0.97	1.00	0.34	23.09	CUMPLE	3.013	0.275	0.309
AG.B05-INVERSOR B	105.40	D1	246.50	1,096.20	AL	150	2	239.00	0.97	1.00	0.54	125.19	CUMPLE	4.988	0.455	0.764
													CAÍDA DE TENSIÓN CIRCUITO:			0.764
Serie-CN.1	5.00	C	12.33	1,096.20	CU	6	1	46.00	0.96	1.00	1.00	44.16	CUMPLE	0.370	0.034	0.034
CN.1-AG.B06	66.73	D1	12.33	1,096.20	AL	16	1	70.00	0.97	1.00	0.34	23.09	CUMPLE	2.961	0.270	0.304
AG.B06-INVERSOR B	105.40	D1	246.50	1,096.20	AL	150	2	239.00	0.97	1.00	0.54	125.19	CUMPLE	4.988	0.455	0.759
													CAÍDA DE TENSIÓN CIRCUITO:			0.759
Serie-CN.1	5.00	C	12.33	1,096.20	CU	6	1	46.00	0.96	1.00	1.00	44.16	CUMPLE	0.370	0.034	0.034
CN.1-AG.B07	62.35	D1	12.33	1,096.20	AL	16	1	70.00	0.97	1.00	0.34	23.09	CUMPLE	2.766	0.252	0.286
AG.B07-INVERSOR B	195.07	D1	246.50	1,096.20	AL	150	2	239.00	0.97	1.00	0.54	125.19	CUMPLE	9.232	0.842	1.128
													CAÍDA DE TENSIÓN CIRCUITO:			1.128
Serie-CN.1	5.00	C	12.33	1,096.20	CU	6	1	46.00	0.96	1.00	1.00	44.16	CUMPLE	0.370	0.034	0.034
CN.1-AG.B08	59.46	D1	12.33	1,096.20	AL	16	1	70.00	0.97	1.00	0.37	25.12	CUMPLE	2.638	0.241	0.274
AG.B08-INVERSOR B	195.07	D1	221.85	1,096.20	AL	150	2	239.00	0.97	1.00	0.54	125.19	CUMPLE	8.308	0.758	1.032
													CAÍDA DE TENSIÓN CIRCUITO:			1.032
Serie-CN.1	62.19	C	12.33	1,096.20	CU	6	1	46.00	0.96	1.00	1.00	44.16	CUMPLE	4.599	0.420	0.420
CN.1-AG.B09	58.82	D1	12.33	1,096.20	AL	16	1	70.00	0.97	1.00	0.37	25.12	CUMPLE	2.610	0.238	0.658
AG.B09-INVERSOR B	142.40	D1	221.85	1,096.20	AL	150	2	239.00	0.97	1.00	0.54	125.19	CUMPLE	6.065	0.553	1.211
													CAÍDA DE TENSIÓN CIRCUITO:			1.211
Serie-CN.1	69.04	C	12.33	1,096.20	CU	6	1	46.00	0.96	1.00	1.00	44.16	CUMPLE	5.106	0.466	0.466
CN.1-AG.B10	62.90	D1	12.33	1,096.20	AL	16	1	70.00	0.97	1.00	0.34	23.09	CUMPLE	2.791	0.255	0.720
AG.B10-INVERSOR B	142.40	D1	246.50	1,096.20	AL	150	2	239.00	0.97	1.00	0.54	125.19	CUMPLE	6.739	0.615	1.335
													CAÍDA DE TENSIÓN CIRCUITO:			1.335

Tabla 1. Cálculo de conductores de baja tensión en corriente continua.

3.3. Esquema de conexión.

Para proteger a las personas frente a derivaciones en el lado DC de la instalación se contemplan las siguientes soluciones:

- Configuración Flotante del Generador:
  Tanto el polo positivo como el negativo están aislados de tierra.
- Vigilancia permanente del aislamiento:
  Detecta los fallos de aislamiento a tierra de los polos (+) o (−). Esta protección está incorporada en los Inversores a instalar.

3.4. Protecciones.

3.4.1. Protección de las series con fusibles. Caja de agrupación de series.

El módulo solar posee unos diodos cuyo objetivo es proteger al módulo frente a comportamientos anómalos:

- Diodo Bypass: impide que cada módulo en un Strings pueda absorber corriente de otro de los módulos del grupo, si en uno o más módulos del mismo se produce una sombra.
- Fusibles: Se instalan para proteger a los módulos frente a las corrientes inversas.

El fusible es un elemento que establece la conexión entre dos partes de un mismo circuito. Este elemento posee un bajo punto de fusión, por lo que, si la intensidad supera la nominal, se establece una temperatura de equilibrio por encima de su temperatura de fusión y el fusible funde.

En la caja de Strings también llevará protección con fusibles, tanto en polo positivo como en negativo. Los fusibles serán normalizados gPV según EN 60269.6. 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 15 A y para trabajar en valores de tensión de hasta 1.500 V.

3.4.2. Protección contra sobretensiones. Caja de agrupación de series.

Además, en la parte de corriente continua, se instalarán descargador de sobretensiones Tipo 2, con una tensión máxima de funcionamiento de 1.500 Vdc.

La norma que regula las protecciones contra las sobretensiones es la IEC 61643-11 que establece los criterios para dimensionar el equipo capaz de limitar las sobretensiones a un valor que protejan los equipos. Para la protección del campo fotovoltaico el dispositivo a instalar debe cumplir:

- Nivel de protección (Up) < 2,5 kV pues se considera que los equipos que se protegen se corresponden con la Categoría II (equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija).
- Tensión aplicada al dispositivo de protección en servicio permanente debe ser menor que la máxima tensión soportada por este de manera continuada.
- Intensidad nominal de descarga deberá ser mayor de 5 kA, al ser de Tipo 2 la forma de onda de la corriente estará caracterizada por 8/20µs.
- La conexión entre dicho dispositivo y tierra deberá realizarse con un conductor de cobre de sección no inferior a 6 mm².

3.4.3. Interruptor seccionador en carga. Caja de agrupación de series.

Este interruptor es un dispositivo no automático de dos posiciones (abierto/cerrado), de accionamiento manual. Se utiliza para cerrar y abrir circuitos cargados en condiciones normales de circuitos, sin defectos.

Por lo tanto, no proporciona ninguna protección a los circuitos que controla. La norma que debe cumplir es la IEC 60947-3.

3.5. Puesta a tierra.

Se unirán al sistema de tierras las partes metálicas del marco de los módulos, la estructura soporte de los módulos, así como las carcasas de los inversores y todos los elementos metálicos con posibilidad de entrar en contacto con partes activas de la instalación. La descripción de la red de tierras es la siguiente:

- Se tratará de un hilo de cobre desnudo, de 35 mm^2 de sección, el cual discurrirá siguiendo el trazado de las zanjas de corriente continua. Se instalará a una profundidad mínima de 50 cm sobre la rasante. A este hilo se conectarán, en diferentes puntos y mediante cable aislado 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.
- 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.
- En la Estación Inversora y en el centro de seccionamiento, protección frontera, medida y centro de transformación (CSPMyCT), se dispondrá de puentes de verificación de tierras.

En todo caso, esta red de tierras será independiente de la tierra del neutro del transformador de servicios auxiliares.

4. LÍNEA ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN. SUBTERRANEA.

La planta generadora fotovoltaica, contará con dos grupos inversores de 2.200 KW, dotados cada uno de un transformador de potencia de 2.200 KVA, con una tensión de salida, en corriente alterna de 600 V (AC), que la elevará a 20 kV.

Igualmente contará, con un conjunto de celdas prefabricadas bajo envolvente metálica, constituido por dos celdas de línea y una de protección, 24 kV, 400 A, 16 kA.

Desde el conjunto de celdas de la cada estación inversora y a una tensión de 20 kV, partirá una línea trifásica, constituida por tres conductores unipolares de aislamiento

seco RHZ1 18/30 kV de 1x150 mm^2 Al + H16 (3x1x150 mm^2 Al, 18/30 KV) en canalización subterránea, bajo tubo, hasta el Centro de Seccionamiento, protección, medida y CT (CSPMyCT) ubicado en el interior del parque.

Desde el CSPMyCT, mediante canalización subterránea bajo tubo, constituida por tres conductores unipolares de aislamiento seco RHZ5 18/30 kV de 1x240 mm^2 Al (3x1x240 mm^2 Al, 18/30 KV), partirá la línea de evacuación hasta la subestación de "Patamulo".

En el parque Solar, los servicios auxiliares necesarios, serán proporcionados, por un transformador de 100 KVA, el cual será instalado en el edificio prefabricado de hormigón del CSPMyCT.

El resultado de cálculo para determinar y validar la sección de los conductores de media tensión en corriente alterna, según el criterio térmico y de caída de tensión, se recogen a continuación.

TRAMO					PREDIMENSIONAMIENTO			CRITERIO DE TERMICO						CRITERIO DE CAIDA DE TENSIÓN		
Tramo	L (m)	Método	I cal. (A)	V (V)	CU/AL	S (mm²)	Cond./Fase	Iadm (A)	Coef. Tª	Coef. Res.	Coef. Agr.	Iadm* (A)	¿CUMPLE?	ΔV (V)	ΔV (%)	ΔV acum. (%)
INVERSOR A-CSPMMyCT	52.45	D1	58.60	20,000.00	AL	150	1	239.00	0.97	0.97	1.00	224.88	CUMPLE	1.022	0.005	0.005
													CAÍDA DE TENSIÓN CIRCUITO:			0.005
INVERSOR B-CSPMMyCT	32.78	D1	58.60	20,000.00	AL	150	1	239.00	0.97	0.97	1.00	224.88	CUMPLE	0.639	0.003	0.003
													CAÍDA DE TENSIÓN CIRCUITO:			0.003
CSPMMyCT-CSR	1,288.79	D1	117.20	20,000.00	AL	240	1	239.00	0.97	0.97	0.85	191.14	CUMPLE	31.392	0.157	0.157
													CAÍDA DE TENSIÓN CIRCUITO:			0.157

Tabla 2. Cálculo de conductores de alta tensión en corriente alterna.

5. CENTRO DE SECCIONAMIENTO, PROTECCIÓN FRONTERA, MEDIDA Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN. CSPMYCT.

5.1. Introducción.

Dentro del recinto de la instalación fotovoltaica, se instalará el Centro de Seccionamiento, Protección Frontera, Medida y Centro de Transformación (CSPMyCT), en edificio prefabricado de hormigón, donde se dispondrán de todos los elementos necesarios para realizar la medida generada neta (20 kV), así como las protecciones necesarias y para su desacoplamiento de la red interior de 20 kV. También contendrá un transformador de

potencia de 100 KVA (20/0,420 kV), que proporcionará la energía necesaria para los servicios auxiliares de la planta.

El CSPMyCT, contendrá los siguientes elementos:

- 2 ud. celda de interruptor automático, 24 kV, 400 A, 16 kA, dotada de Relé de protección (50/51, 50N/51N), y transformadores toroidales. (1) y (2).
- 1 ud. celda de medida dotada de tres transformadores de tensión y tres transformadores de intensidad. Para la medida de la energía generada neta. (3).
- 1 ud. celda de interruptor automático (4), 24kV,400 A, 16 kA. Con mando motorizado, 48 V cc. Así como relé de protección dotado con las protecciones (NRZ-104):
  - Mínima tensión (27)
  - Máxima tensión (59)
  - Máxima tensión homopolar (59N)
  - Máxima y mínima frecuencia (81 m/M)
  - 50/51
  - 50N/51N
- 1 ud. celda de remonte, 24 kV, 400 A, 16 kA (5)
- 1 ud. celda de medida de tensión en barras, 24 kV, dotada de tres transformadores de tensión, según esquema unifilar. (6)
- 1 ud. Módulo de medida, con equipo contador para la medida de la energía generada neta.
- 1 ud. equipo rectificador cargador de baterías + BATERÍAS, 48 V cc.
- 1 ud. celda de interruptor-seccionador con fusibles de alto poder de ruptura combinado. 24 kV, 400 A, 16 kA. Para la alimentación y protección del transformador de 100 KVA (7)
- Transformador de 100 KVA, 20 / 0.420 kV.
- Equipo de medida en baja tensión.
- Cuadro de servicios auxiliares para instalación fotovoltaica.

5.2. Características generales del CSPMyCT.

Será de tipo interior, de superficie, en edificio prefabricado de hormigón y con maniobra interior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envolvente metálica.

Las acometidas al mismo serán subterráneas bajo tubo PE-AD.

El suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 20 KV y una frecuencia de 50 Hz.

Las celdas a emplear serán modulares de aislamiento en aire, equipadas de aparellaje fijo, que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción de arco.

Responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparamenta bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE-EN 62271-200.

5.2.1. Puesta a tierra.

Las instalaciones de puestas se realizarán según lo indicado en la instrucción ITC RAT-13. Los conductores empleados tendrán una resistencia mecánica adecuada y serán de cobre recocido; de este modo tendrán una elevada resistencia a la corrosión. Cumplirá con la norma UNE-EN 60228:2005.

Los conductores se instalarán de manera que su recorrido sea lo más corto posible evitando curvas de poco radio.

Las picas de puesta a tierra se ajustarán a lo especificado en la norma UNE 21056. La unión entre el cable conductor y las picas será mediante soldadura aluminotérmica.

5.2.2. Tierra de protección.

Se conectarán a tierra los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas.

Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectará, constituyendo el colector de tierras de protección.

5.2.3. Tierra de servicio.

Se conectarán a tierra el neutro del transformador.

5.2.4. Tierras interiores.

Se considera tierra interior a la instalación de tierra que va desde el puente de comprobación a las diferentes partes metálicas de los elementos que componen el centro de transformación. Las tierras interiores del Centro de Transformación tendrán la misión de poner en continuidad eléctrica todos los elementos que deban estar conectados a tierra con sus correspondientes tierras exteriores.

La tierra interior de protección se realizará con cable de 50 mm^2 de cobre desnudo y con cable de 50 mm^2 de cobre aislado RVK 06/1KV.

La tierra interior de servicio se realizará con cable de 50 mm^2 de cobre aislado 0,6/1 KV. Las cajas de seccionamiento de la tierra de servicio y protección estarán separadas por una distancia mínima de 1 m.

6. CONEXIÓN DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN.

La línea de evacuación conectará en el centro de seccionamiento y protección de la Comunidad de Regantes que existe en la misma subestación eléctrica de “Patamulo”,. En esta subestación se transforma la tensión de 132 Kv a 20 Kv para consumo, y se encuentran el conjunto de celdas que constituyen el centro de seccionamiento y protección de 20 kV, que actualmente da suministro eléctrico a varias estaciones de bombeo, mediante una línea aérea de media tensión.

La subestación cuenta con dos posiciones de línea de 132 kV, propiedad de Endesa Distribución Redes Digitales, S.L.U. Desde las barras de 132 kV, y a través de seccionador tripolar, también propiedad de Endesa Distribución Redes Digitales, S.L.U, proporciona el suministro de energía a 132 kV a las dos posiciones de transformadores de potencia de la Comunidad de Regantes, una de ellas en reserva.

La conexión de la línea de evacuación al centro de seccionamiento y protección se realizará de la siguiente forma:

En el conjunto de celdas existentes, se insertará lo siguiente:

- 1 ud. de celda de interruptor automático, 24 kV, 400 A, 16 kA, y dotada de relé de protección 50/51, 50N/51N (10).
- Sistema de anti-vertido a la red de la energía no consumida por la Comunidad de Regantes.

Quedando conectada la generación con las barras de 20 kV, la energía será consumida por la Comunidad de Regantes.

ANEJO VI

CÁLCULOS ESTRUCTURALES

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ANEJO VI. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. 3

2. ALCANCE DEL ESTUDIO. 5

3. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS. 6

4. CONSIDERACIONES GENERALES. 6

5. REFERENCIAS. 7

5.1. Normas de referencia. 7

5.2. Software. 7

6. UNIDADES. 7

7. SISTEMA DE COORDENADAS. 8

8. DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA. 8

8.1. Estructura del seguidor. 9

8.2. Resumen de elementos. 10

9. DESCRIPCIÓN DEL MODELO FINITO. 12

9.1. General. 12

9.2. Elementos. 13

9.3. Condiciones de contorno. 15

9.4. Materiales. 16

10. TENSIÓN PERMITIDA. 17

11. ACCIONES. 17

11.1. Carga de viento. 17

11.2. Cargas sísmicas. 21

11.3. Carga de nieve. 22

11.4. Hipótesis de carga. 22

12. RESULTADO DEL ANÁLISIS ESTÁTICO. 23

13. CALCULO DE PERFILES CONFORMADOS EN FRIO. 25

13.1. Pilares: CP140x50x20x3. 26

13.2. Riel. Todas las zonas Ω80x1,2 mm. 28

14. DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN. 30

15. CÁLCULO DEL MOTOR. 32

16. COMPROBACIÓN DE INESTABILIDADES AEORELÁSTICAS. 32

17. CONCLUSIONES. 34

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ANEJO VI. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

1. INTRODUCCIÓN.

Los módulos de la instalación fotovoltaica se instalarán sobre una estructura soporte que estará hincada en el terreno.

Esta estructura, que integrará y estará comandada por los seguidores solares proyectados, permitirá que los módulos fotovoltaicos se encuentren en todo momento perpendiculares a los rayos del Sol, consiguiendo con tal movimiento que la energía captada y producida se optimice considerablemente.

El objetivo de este documento es justificar que el diseño de la instalación fotovoltaica cumpla con los requisitos de resistencia especificados en este Anejo, que se basan en las normas descritas a continuación y bajo las especificaciones definidas en los siguientes capítulos.

El diseño de la instalación fotovoltaica consta de varias filas, que se separaron en 3 zonas diferentes según su ubicación y configuración.

- **Zona 1.** Corresponde con los seguidores ubicados en la primera fila, donde están más expuestos a las cargas de viento. Los seguidores en esta zona tienen una estructura más robusta que aquellos que se encuentran en las filas interiores.
- **Zona 2.** Corresponde con los seguidores ubicados en la segunda y tercera fila interior, y son ligeramente más robustos que los seguidores ubicados en la Zona

3. A partir de la segunda fila, los seguidores se emparejan de dos en dos, lo que permite que se puedan mover con un solo motor.

- **Zona 3.** La Zona 3 corresponde a los seguidores ubicados en el interior, a partir de la cuarta fila.

De los seguidores instalados en las Zonas 2 y 3, la fila más cercana al exterior será aquella donde se coloca el motor en su poste central. El movimiento de rotación en la otra fila se transmite mediante un sistema de palanca como el que se muestra a continuación.

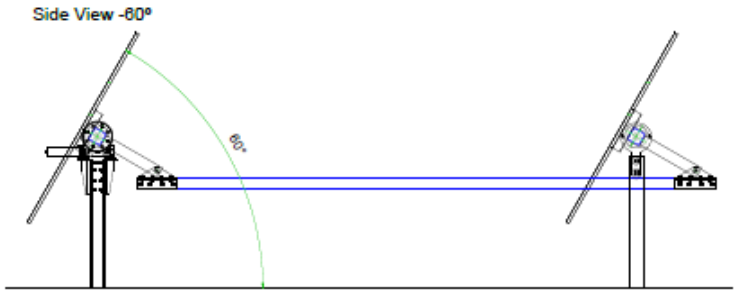


Imagen 1. Vista lateral de los seguidores en posición de trabajo.

Los seguidores se han dispuesto con 54 módulos en disposición vertical, 27 en un lado y 27 en el otro, alcanzando una longitud total de alrededor de 55,15 m en todas las zonas. Cada módulo fotovoltaico tiene unas dimensiones de 2.015 × 1.002 mm, y están montados en una viga, soportada por pilares con una altura aproximada de 1.220 mm.

Los seguidores donde se ubica el motor tienen 9 pilares, y las filas que no tienen el motor tendrán 10 pilares. Los pilares centrales, donde se coloca el motor, tienen una sección más grande, ya que deben ser más robustos que los otros.

El esquema de la disposición de los seguidores se puede observar en la siguiente imagen.

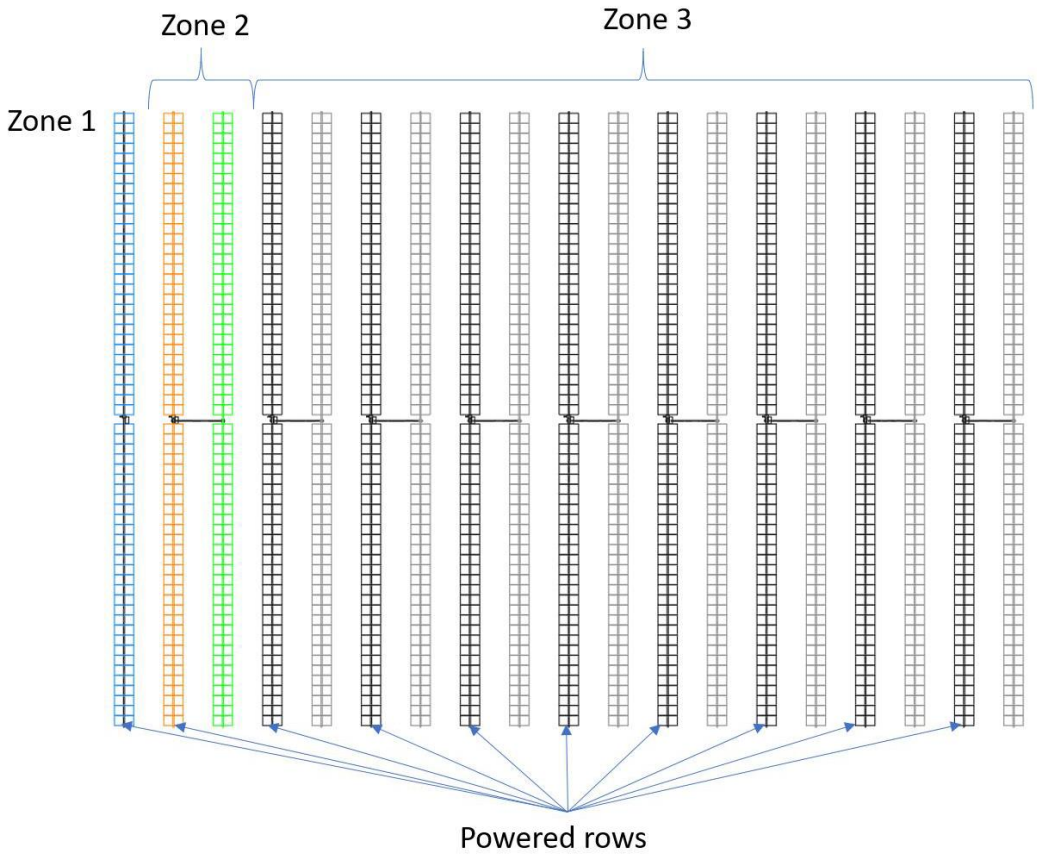


Imagen 2. Distribución de seguidores.

2. ALCANCE DEL ESTUDIO.

El objetivo del presente Anejo es comprobar que la distribución de seguidores proyectada cumple con los requisitos de resistencia especificados en las normas a continuación descritas, bajo las siguientes especificaciones:

- La carga de viento considerada en este análisis corresponde a una velocidad del viento igual a 20 m/s (43,2 km / h) en posición de trabajo y 26 m/s (93,6 km / h) en posición de reposo. La velocidad de la posición de trabajo corresponde a una medida de ráfaga de 3 segundos y la velocidad para la posición de reposo se mide como un viento promedio de 10 minutos a 10 m de altura. Los parámetros de viento se han considerado de acuerdo con el *Documento Básico SE-AE Acciones en la Edificación*, y los coeficientes utilizados se han determinado a partir de experimentos en túneles de viento que se pueden recogidos en los

documentos *IF_180122_seguidorSolarPlano_C2_PVH_V1.1* y *PVC Damping Anaysis AXONE*

- Las cargas de nieve consideradas en los cálculos se han obtenido a partir del *Documento Básico SE-AE Acciones en la Edificación*.
- Se ha tenido en cuenta la *Norma de construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02).*
- Las cargas de viento, nieve, sísmica y peso se han incrementado utilizando el factor correspondiente obtenido a través de *EN 1993-1: Design of steel structures. Part 1-1: General rules and rules for buildings*.
- Para validar la estructura se ha recurrido al análisis de elementos finitos.

3. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS.

Se ha considerado el Estudio Geotécnico realizado por la empresa LABSON, GEOTÉCNICA Y SONDEOS, S.L. (Laboratorio Acreditado por la Junta de Andalucía en Edificación y Obra Civil), para analizar la idoneidad del terreno ante los esfuerzos que se requerirán para el funcionamiento correcto y sin riesgos de las estructuras que sustentarán los módulos fotovoltaicos.

Los resultados del Estudio Geotécnico, empleados en el cálculo de la estructura, se detallan en el *Anejo II. Estudio Geotécnico* del presente Proyecto.

4. CONSIDERACIONES GENERALES.

Para llevar a cabo el análisis de la estructura y sus componentes, se han considerado los siguientes supuestos:

- Se han desarrollado tres modelos diferentes correspondientes a cada una de las zonas. Se han aplicado diferentes cargas a cada modelo en diferentes ángulos y condiciones de acuerdo con las referencias que se han tenido en cuenta.
- Las acciones y reacciones obtenidas de los modelos se han utilizado para calcular los elementos de unión entre los seguidores.

- Se ha utilizado una posición de reposo de -30˚ para los seguidores en las Zonas 1 y de -5˚ para las Zonas 2 y 3.
- Para el cálculo se ha utilizado un coeficiente de seguridad del 10%.

5. REFERENCIAS.

5.1. Normas de referencia.

La estructura se diseñará de acuerdo con las normas y requisitos establecidos por:

- EN 1993-1: Diseño de estructuras de acero. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificios.
- Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación.
- Norma de construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02).
- IF_180122_seguidorSolarPlano_C2_PVH_V1.1.
- PVH Damping Analysis AXONE.
- Pruebas de túnel de viento aeroelástico en un modelo seccional de un seguidor solar Ref .: IDR / IF 180504-V01.

5.2. Software.

El software utilizado en los cálculos es el siguiente:

- Ansys V17.
- Abaqus / CAE 2017.

6. UNIDADES.

Las unidades de los parámetros obtenidos tendrán como referencia el Sistema Internacional de medida.

- Longitud: milímetro (mm).
- Tiempo: segundos (s)
- Fuerza: Newton (N)

- Peso: tonelada (Ton)
- Presión: Mega Pascal (MPa).
- Densidad: (Ton/mm^3)
- Aceleración de la gravedad: g=9.810 mm/s^2
- Esfuerzo: MPa (N/mm^2)

7. SISTEMA DE COORDENADAS.

El sistema de coordenadas utilizado se define de la siguiente manera:



Imagen 3. Definición del sistema de coordenadas.

8. DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA.

La siguiente configuración ha sido utilizada para las distintas zonas.



Imagen 4. Estructura del seguidor en Zona 1.

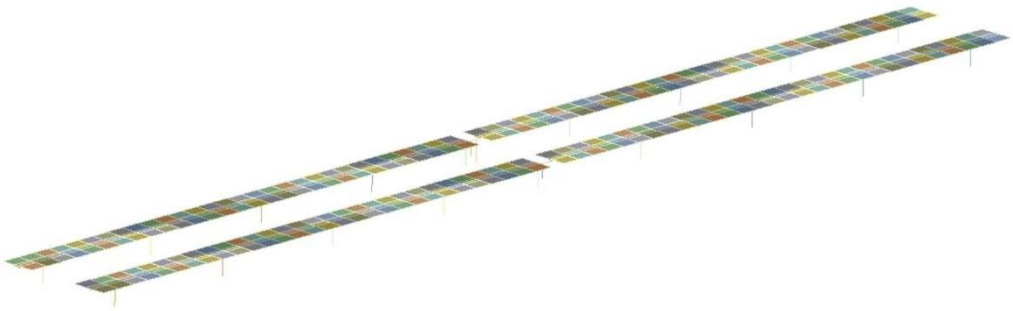


Imagen 5. Estructura del seguidor en Zonas 2 y 3.

En todas las zonas, los módulos fotovoltaicos se colocan en disposición vertical, tal y como muestra la siguiente figura:

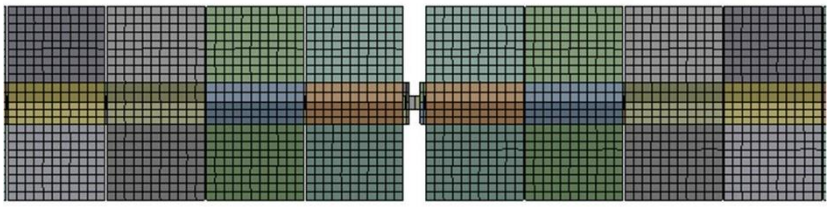


Imagen 6. Disposición vertical de los módulos.

8.1. Estructura del seguidor.

Las zonas estudiadas, las longitudes, la separación entre pilares y el número de pilares se presentan en la siguiente tabla. Los pilares centrales tienen una sección diferente a la del resto, ya que deben ser más robustos para soportar las fuerzas de torsión del motor y el seguidor.

ZONA	LONGITUD TOTAL (mm)	SEPARACIÓN ENTRE PILARES (mm)	Nº DE PILARES
Zona 1, y seguidores con motor de Zonas 2 y 3	55.152	5.998 – 7.000 – 7.000 – 7.300 – 6.800 – 7.000 – 7.000 – 5.998	9
Seguidores sin motor de Zonas 2 y 3	55.152	5.998 – 7.000 – 7.000 – 6.600 – 700 – 6.800 – 7.000 – 7.000 – 5.998	10

Tabla 1. Estructura de los seguidores dependiendo de la zona.

8.2. Resumen de elementos.

En general, cada estructura de los seguidores está compuesta por los siguientes componentes: pilares, viga de rotación, riel de módulo (perfil Ω), motor y módulos solares.

En la siguiente tabla, se hace un resumen de los elementos principales de la estructura, así como el material.

ELEMENTO	PERFIL	MATERIAL	CANTIDAD
Pilar Central	HEA-140	S275	1
Pilar Lateral	IPE-140	S275	8
Viga de rotación central	140x140x3	S355	2
Viga de rotación lateral	140x140x2.5	S355	2
Viga de rotación lateral	140x140x2	S355	2
Riel de módulo	Ω 80x1.2 mm	Magnelis 350	62

Tabla 2. Resumen de elementos en seguidores de la Zona 1.

ELEMENTO	PERFIL	MATERIAL	CANTIDAD
Pilar Central	HEA-140	S275	1
Pilar Lateral	CP140x50x50x3	S355	8
Viga de rotación central	120x120x4	S355	1
Viga de rotación lateral 1	120x120x3	S355	2
Viga de rotación lateral 2	120x120x2.5	S355	2
Viga de rotación lateral 3	120x120x2	S355	2
Brazo de accionamiento	100x100x6	S275	1
Riel de módulo	Ω 80x1.2 mm	Magnelis 350	62

Tabla 3. Resumen de elementos en seguidores de la Zona 2 (seguidores con motor).

ELEMENTO	PERFIL	MATERIAL	CANTIDAD
Pilar Central	IPE-140	S275	2
Pilar Lateral	CP140x50x50x3	S355	8
Viga de rotación central	120x120x3	S355	2
Viga de rotación lateral 1	120x120x2.5	S355	4
Viga de rotación lateral 2	120x120x2	S355	2
Brazo de accionamiento	100x100x6	S275	1
Riel de módulo	Ω 80x1.2 mm	Magnelis 350	62

Tabla 4. Resumen de elementos en seguidores de la Zona 2 (seguidores sin motor).

ELEMENTO	PERFIL	MATERIAL	CANTIDAD
Pilar Central	HEA-140	S275	1
Pilar Lateral	CP140x50x50x3	S355	8
Viga de rotación central	120x120x4	S355	1
Viga de rotación lateral 1	120x120x3	S355	2
Viga de rotación lateral 2	120x120x2.5	S355	2
Viga de rotación lateral 3	120x120x2	S355	2
Brazo de accionamiento	100x100x6	S275	1
Riel de módulo	Ω 80x1.2 mm	Magnelis 350	62

Tabla 5. Resumen de elementos en seguidores de la Zona 3 (seguidores con motor).

ELEMENTO	PERFIL	MATERIAL	CANTIDAD
Pilar Central	IPE-140	S275	2
Pilar Lateral	CP140x50x50x3	S355	8
Viga de rotación central	120x120x3	S355	2
Viga de rotación lateral 1	120x120x2.5	S355	4
Viga de rotación lateral 2	120x120x2	S355	2
Brazo de accionamiento	100x100x6	S275	1
Riel de módulo	Ω 80x1.2 mm	Magnelis 350	62

Tabla 6. Resumen de elementos en seguidores de la Zona 3 (seguidores sin motor).

9. DESCRIPCIÓN DEL MODELO FINITO.

9.1. General.

Tal y como se ha descrito con anterioridad, dependiendo de la zona estudiada, se han llevado a cabo dos modelos diferentes.

Para simular el seguidor, solo se ha modelado una fila para cada zona con objeto de simplificar el análisis, y se han aplicado las condiciones de contorno correspondientes.

Por lo tanto, cada fila ha sido analizada aislada con sus propiedades y cargas.

El modelo de elementos finitos consiste en superficies intermedias.

Se consideran las dimensiones nominales.

Se ha utilizado *Ansys V17* para generar el modelo de elementos finitos.

La malla se basa principalmente en una estructura, excepto los módulos solares, que se definen como una cubierta utilizando cuadriláteros.

En el caso de uniones atornilladas, los elementos de unión se utilizan para simular los tornillos y unir localmente las diferentes partes.

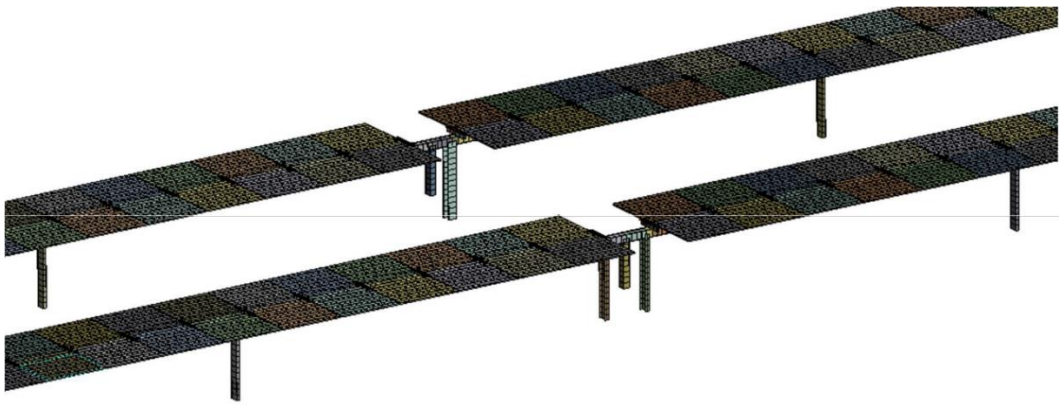


Imagen 7. Modelo de elementos finitos de seguidor solas en Zona 2.

9.2. Elementos.

Los diferentes elementos utilizados en el modelo de elementos finitos son los siguientes:

- **Elemento de cubierta:** Son elementos con capacidad de flexión. Se permiten cargas tanto en el plano como normales. Este elemento tiene seis grados de libertad en cada nudo: traslaciones en las direcciones nodales X, Y y Z, y rotaciones sobre los ejes nodales X, Y y Z. Como se mencionó anteriormente, los módulos fotovoltaicos se han modelado como elementos de cubierta con un tamaño medio de malla de 83 mm.

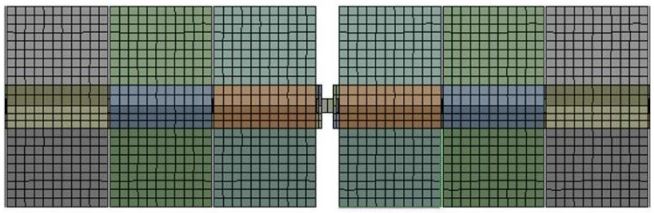


Imagen 8. Elemento de cubierta del módulo fotovoltaico.

- **Elemento de estructura:** Es un elemento uniaxial con capacidad de compresión, tensión, torsión y flexión. El elemento tiene seis grados de libertad en dos nodos: traslaciones en las direcciones nodales X, Y y Z, y rotaciones sobre los ejes nodales X, Y y Z. Este elemento incluye el refuerzo de estrés; se incluyen grandes capacidades de deflexión y simplificaciones debido a su simetría y geometría. Dependiendo del elemento, se han utilizado diferentes perfiles.

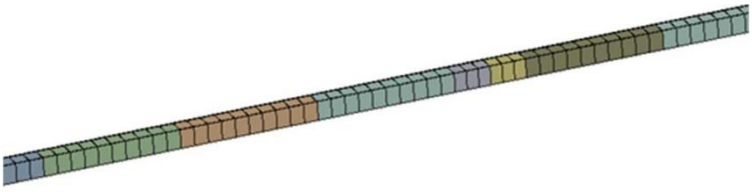


Imagen 9. Elemento de estructura sometido a rotación.

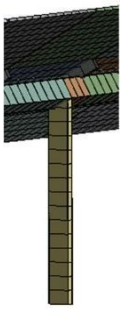


Imagen 10. Pilar lateral.

- **Elemento de conexión:** Será el correspondiente para el análisis de uniones atornilladas. Este elemento agrega una ecuación adicional a la solución que restringe los grados de libertad entre dos puntos correspondientes a cada unión.

  Estas incluyen translaciones en las direcciones X, Y y Z, y rotaciones sobre las direcciones X, Y y Z. Dependiendo de la articulación se llevarán a cabo diferentes restricciones.

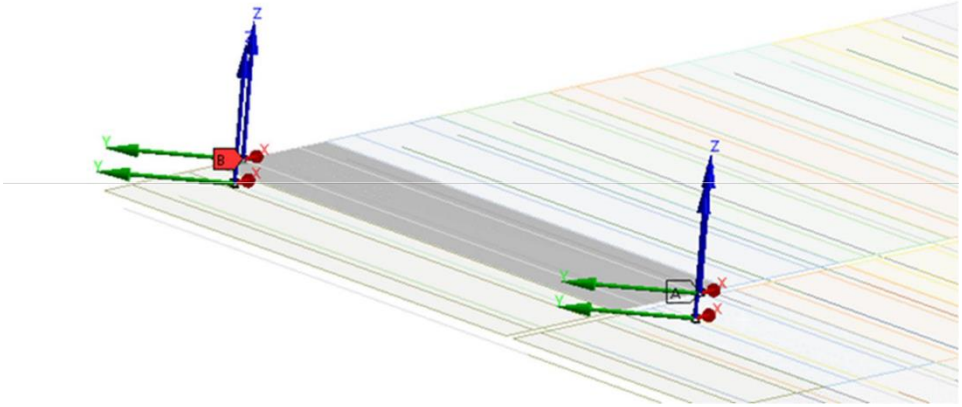


Imagen 11. Elementos de conexión.

En círculos azules, se muestran los tornillos que unen el módulo fotovoltaico con el riel. Simplemente restringe las translaciones X, Y, y Z.

En círculos rojos, se presentan los tornillos que unen el riel del módulo fotovoltaico con la viga de rotación. Limita las traslaciones y rotaciones en X, Y y Z.

- **Unión de rotación:** Para simular la unión entre la viga de rotación y los pilares, se ha definido un conector especial que solo permite la rotación en el eje X global (círculos azules).

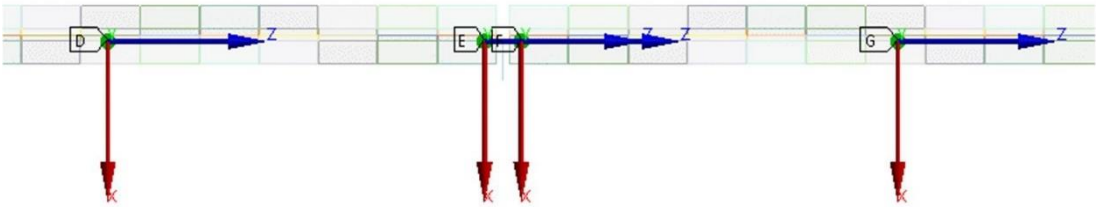


Imagen 12.Unión de rotación.

9.3. Condiciones de contorno.

Los nudos inferiores de cada pilar restringen las translaciones y las rotaciones en todas las direcciones.

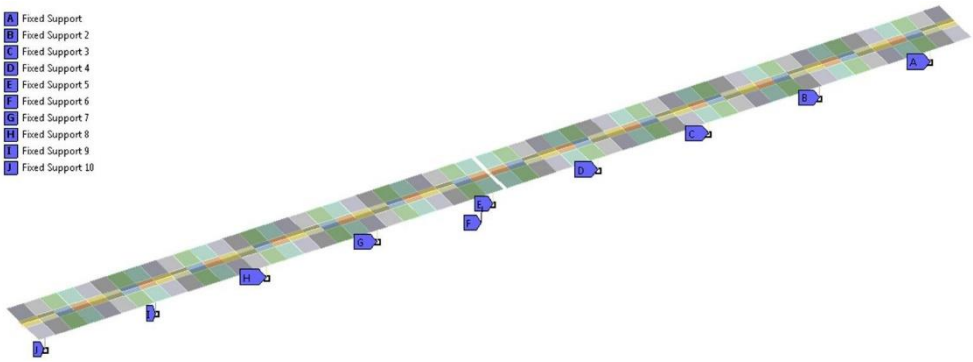


Imagen 13. Condiciones de contorno.

La unión entre el pilar central y la viga de rotación ha sido modelada con todos sus grados de libertad fijos para simular el bloqueo del motor.

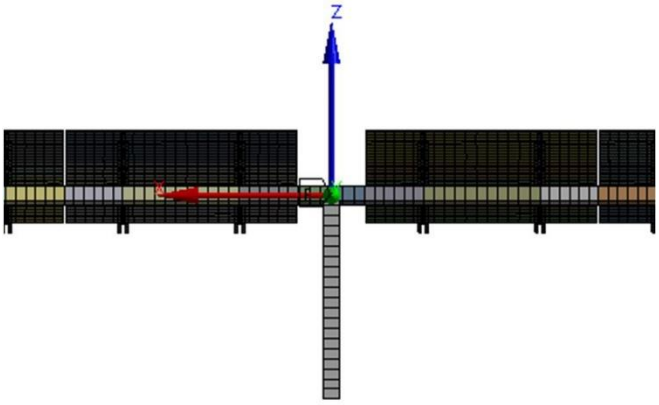


Imagen 14. Bloqueo del motor.

Para las Zonas 2 y 3, donde se juntan dos filas, la unión entre las varillas de empuje que conectan los seguidores se han modelado teniendo en cuenta solo la traslación en el eje Y fijo.

9.4. Materiales.

La estructura de los seguidores está hecha de acero S275 y S355.

Las siguientes tablas muestran propiedades físicas y mecánicas del material empleado.

MATERIAL (EN 1993-1-1:2005)	MÓDULO ELÁSTICO (MPa)	RELACION DE POISSON	DENSIDAD (Kg/m^3)
S275	210.000	0,3	7.850
S355			

Tabla 7. Propiedades físicas de los materiales.

MATERIAL (EN 1993-1-1:2005)	ESPESOR (mm)	PROPIEDADES MECÁNICAS	
		TENSIÓ ADMISIBLE (MPa)	ESFUERZO LÍMITE (MPa)
S275	T≤16	275	410
	16<T≤40	265	
S355	T≤16	355	470
	16<T≤40	345	

Tabla 8. Propiedades mecánicas de los materiales.

Las propiedades del material se consideran que son elásticas lineales para el modelo global.

10. TENSIÓN PERMITIDA.

Se ha aplicado un coeficiente de seguridad a la tensión de rendimiento de cada material. Este valor se muestra en la siguiente tabla relacionada con la siguiente ecuación:

$$\sigma_{final} = \frac{\sigma_y}{SC}$$

La tensión permitida está en función de los criterios de diseño utilizados. La siguiente tabla muestra los valores del coeficiente de seguridad para cada material.

MATERIAL	TENSIÓN ADMISIBLE (MPa)	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	TENSIÓN PERMITIDA (MPa)
S275JR	275	1,05	261,9
S355JR	355	1,05	338,0
Magnelis 350 GD	350	1,05	333,3

Tabla 9. Valores de tensión permitida.

11. ACCIONES.

11.1. Carga de viento.

De acuerdo con la ubicación de la estructura, las cargas de viento de diseño son las siguientes:

- **Velocidad Básica del viento:** 26 m/s, considerando que la estructura está ubicada en la Zona A. Este valor ha sido medido como un viento promedio de 10 minutos.

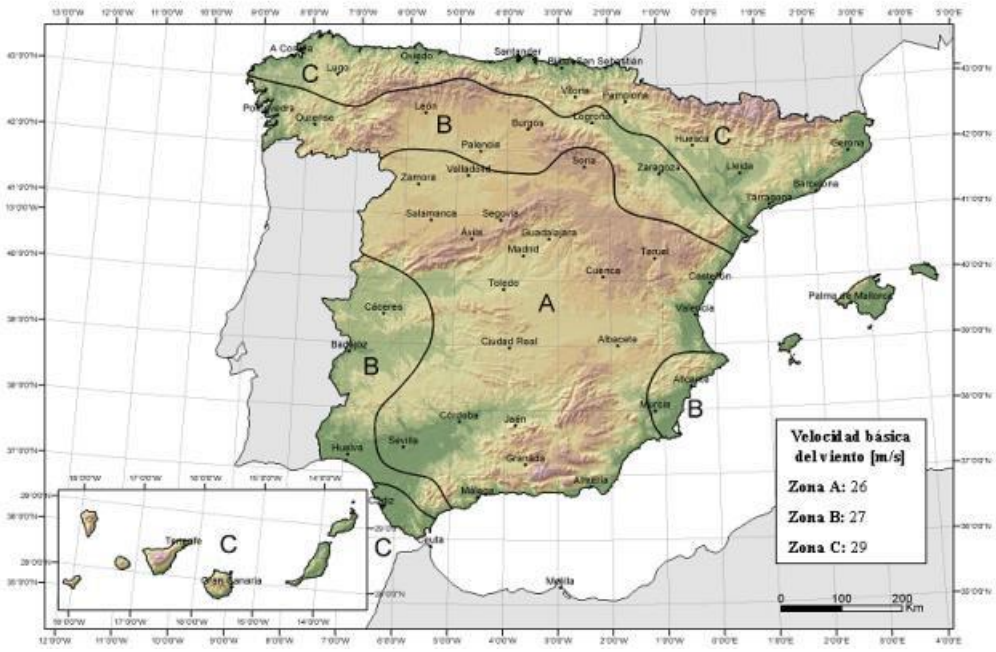


Imagen 15. Velocidad básica del viento en la zona de estudio.

- La presión dinámica se define como $q_b=0,5*\delta*V_b^2$
- $\delta=1,25\ kg/m^3$ es la densidad del aire.
- De acuerdo con los factores mostrados arriba, la presión q_b, es 422,5 N/m^2.
- En posición de trabajo, el viento considerado es 13,4 m/s y el q_b es 111,1 N/m^2

Los esfuerzos se han calculado a través de la siguiente ecuación:

$$F=q_z*GCf*A*DAF$$

Y los momentos:

$$M=q_z*GC_m*A*Chord*DAF$$

En las siguientes tablas se muestran los resultados, de acuerdo con el siguiente criterio de signos:

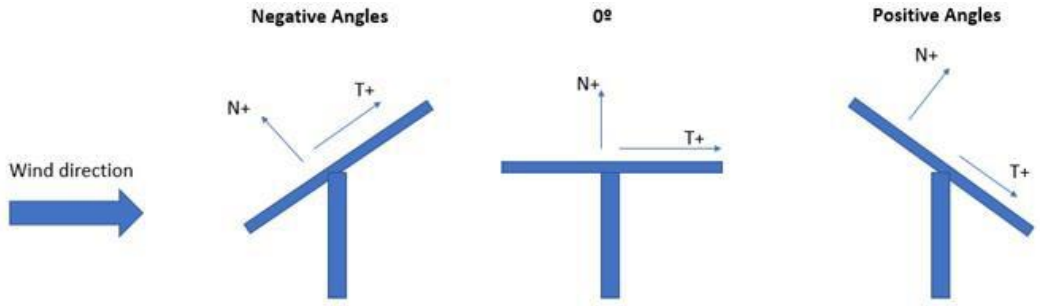


Imagen 16. Esfuerzos obtenidos y criterios de signos.

Las siguientes tablas muestran los coeficientes y factores de aplicación dinámica usados en el análisis. Estos valores fueron obtenidos de los test del túnel del viento:

0° YAW	GCf			DAF	
Angulo	FT	FN	MY	FN	MY
-60	0,16	-0,89	0,05	1,29	1,22
-30	0,38	-0,79	-0,09	1,32	1,00
-10	0,39	-0,64	-0,10	1,29	1,12
-3	0,26	-0,26	0,06	1,56	1,42
0	0,28	0,27	0,09	1,56	1,37
3	0,30	0,38	0,11	1,34	1,23
10	0,35	0,65	0,13	1,24	1,17
30	0,29	0,72	0,09	1,41	1,24
60	0,16	0,87	0,08	1,20	1,13

Tabla 10.Coeficientes para la fila 1 Yaw 0º.

45° YAW	GCf			DAF	
Angulo	FT	FN	MY	FN	MY
-60	0,08	-0,52	0,03	1,24	1,91
-30	0,23	-0,60	-0,06	1,35	1,05
-10	0,33	-0,43	-0,07	1,53	1,16
-3	0,26	-0,24	0,05	1,88	1,43
0	0,24	0,25	0,07	1,85	1,39
3	0,21	0,35	0,08	1,67	1,40
10	0,25	0,46	0,09	1,44	1,36
30	0,19	0,57	0,08	1,28	1,26
60	0,13	0,62	0,06	1,21	1,23

Tabla 11.Coeficientes para la fila 1 Yaw 45º.

0° YAW	GCf			DAF	
Angulo	FT	FN	MY	FN	MY
-60	0,13	0,43	0,05	1,61	2,76
-30	0,28	-0,65	-0,08	1,46	1,77
-10	0,22	-0,39	-0,06	1,52	1,16
-3	0,19	-0,18	0,04	1,73	1,42
0	0,18	0,19	0,06	1,62	1,35
3	0,24	0,29	0,09	1,44	1,09
10	0,39	0,51	0,13	1,45	1,03
30	0,46	1,05	0,15	1,49	1,52
60	-0,18	0,43	-0,05	1,34	1,44

Tabla 12.Coeficientes para la fila 2 Yaw 0º.

45° YAW	GCf			DAF	
Angulo	FT	FN	MY	FN	MY
-60	0,08	-0,24	-0,03	1,60	1,95
-30	0,21	-0,37	-0,05	1,57	1,10
-10	0,21	-0,22	-0,04	1,64	1,15
-3	0,17	0,20	0,04	1,73	1,30
0	0,14	0,24	0,04	1,69	1,47
3	0,13	0,28	0,05	1,58	1,40
10	0,32	0,39	0,10	1,45	1,08
30	0,29	0,77	0,10	1,45	2,05
60	-0,10	0,35	0,03	1,37	1,71

Tabla 13.Coeficientes para la fila 2 Yaw 45º.

0° YAW	GCf			DAF	
Angulo	FT	FN	MY	FN	MY
-60	0,17	-0,63	0,07	1,64	2,98
-30	0,24	-0,51	-0,07	1,52	1,12
-10	0,16	-0,34	-0,05	1,48	1,25
-3	0,13	-0,17	0,04	1,69	1,43
0	0,15	0,22	0,05	1,57	1,34
3	0,20	0,27	0,07	1,66	1,16
10	0,26	0,51	0,10	1,64	1,39
30	0,28	0,84	0,11	1,44	2,15

0° YAW	GCf			DAF	
Angulo	FT	FN	MY	FN	MY
60	0,14	0,52	0,07	1,48	2,95

Tabla 14.Coeficientes para la fila 3 Yaw 0º.

45° YAW	GCf			DAF	
Angulo	FT	FN	MY	FN	MY
-60	0,12	-0,25	0,03	1,53	1,72
-30	0,16	-0,27	-0,04	1,39	1,04
-10	0,21	-0,22	-0,04	1,74	1,00
-3	0,15	-0,13	0,03	2,15	1,22
0	0,12	0,15	0,03	1,88	1,28
3	0,13	0,18	0,04	1,77	1,29
10	0,22	0,31	0,08	1,55	1,12
30	0,24	0,60	0,09	1,34	1,80
60	0,17	0,37	0,07	1,40	2,35

Tabla 15.Coeficientes para la fila 3 Yaw 45º.

11.2. Cargas sísmicas.

Las cargas sísmicas se consideran de acuerdo con la norma NCSE-02. Como se puede ver en el mapa de la siguiente figura, la ubicación tiene una aceleración entre 0,04 g y 0,08 g. Este valor es insignificante en comparación con las cargas de viento y nieve.

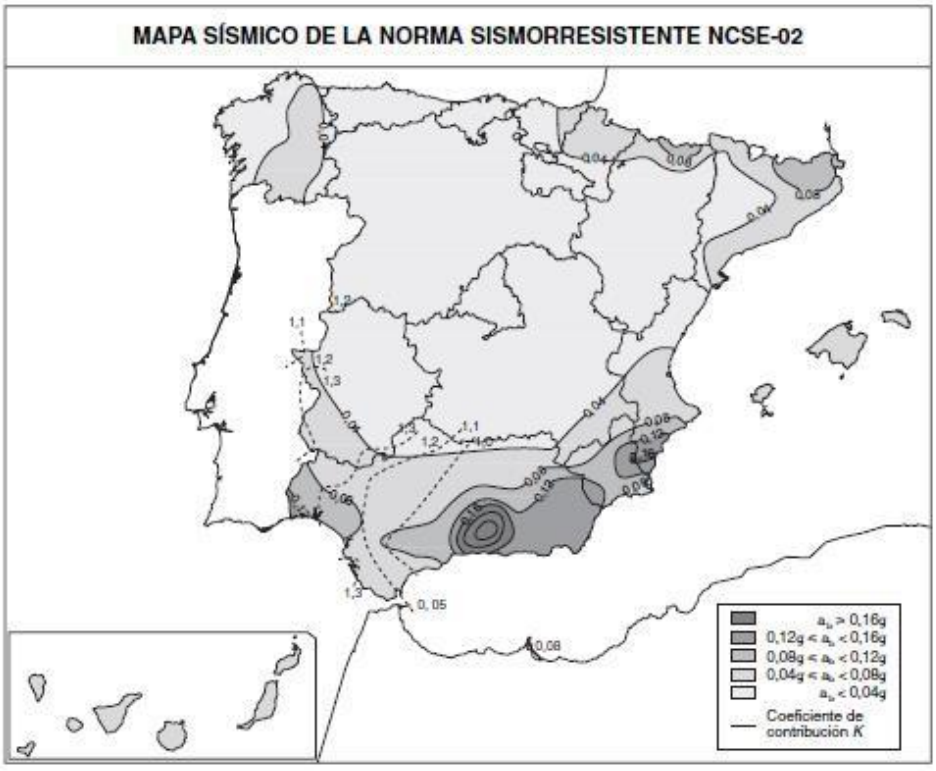


Imagen 17. Mapa sísmico de España.

11.3. Carga de nieve.

Las cargas de nieve se consideran en el análisis de acuerdo con la sección 3.5 del *Documento Básico SE-AE - Acciones en la edificación*.

La carga de nieve se considera $q_n=\mu*S_k$

Dónde:

μ = 1 es el coeficiente de forma (el ángulo de nieve crítico es 0º).

Sk = 0,2 KN / m^2.

11.4. Hipótesis de carga.

Las combinaciones de carga consideradas se describen a continuación.

HIPÓTESIS	PESO	PRESIÓN DE VIENTO	SUCCIÓN DE VIENTO	NIEVE
1	1,35	1,50	0,00	0,75
2	0,90	0,00	1,50	0,00
3	1,35	0,75	0,00	1,50

Tabla 16. Combinaciones de carga consideradas.

Estos coeficientes han sido considerados para los distintos ángulos de inclinación del seguidor.

12. RESULTADO DEL ANÁLISIS ESTÁTICO.

Los gráficos de resultados para los casos de carga crítica estática se muestran para comprobar la integridad de la estructura. En las siguientes imágenes se muestran las tensiones de Von Mises. La teoría de Von Mises es aceptable para la resistencia del material base.

Las tensiones en los nudos máximas de los componentes estructurales y de los componentes principales se muestran a continuación.

La siguiente tabla muestra los valores de tensión de cada componente. Estos valores se han obtenido del estudio realizado utilizando hipótesis de carga crítica.

ZONA	TENSIÓN PERMITIDA (MPa)	RIEL		PILAR CENTRAL		PILAR LATERAL		BRAZO ACC.		VIGA DE ROTACIÓN CENTRAL		VIGA DE ROTACIÓN LATERAL	
		Ten. (MPa)	SF	Ten. (MPa)	SF	Ten. (MPa)	SF	Ten. (MPa)	SF	Ten. (MPa)	SF	Ten. (MPa)	SF
1	261,9	-	-	106,61	2,39	143,27	1,83	-	-	-	-	-	-
	338.0	208,64	1,62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	333,3	-	-	-	-	-	-	-	-	171,65	1,97	242,79	1,37
2 (Filas con motor)	261,9	-	-	136,21	1,92	-	-	146,72	1,82	-	-	-	-
	338,0	208,64	1,62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	333,3	-	-	-	-	167,49	1,99	-	-	285,72	1,18	242,50	1,37
2 (Filas sin motor)	261,9	-	-	86,76	3,02	-	-	143,70	1,82	-	-	-	-
	338,0	208,64	1,62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	333,3	-	-	-	-	167,49	1,99	-	-	149,58	2,22	243,16	1,37
3 (Filas con motor)	261,9	-	-	113,73	2,30	-	-	129,89	2,02	-	-	-	-
	338,0	208,64	1,62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	333,3	-	-	-	-	167,49	1,99	-	-	256,24	1,32	208,08	1,60
3 (Filas sin motor)	261,9	-	-	70,54	3,33	-	-	129,87	2,02	-	-	-	-
	338,0	208,64	1,62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	333,3	-	-	-	-	167,49	1,99	-	-	127,79	1,85	213,84	1,56

Tabla 17. Resumen de resultados de cada componente.

SF: Factor de seguridad definido como: SF = Tensión admisible / Tensión del componente

La envolvente de las cargas más desfavorables transmitidas al suelo con respecto a los cimientos, se muestra en la siguiente tabla.

ESTRUCTURA	Ubicación	Sección	Material	F_{shear} (N)	F_{compr} (N)	$F_{traction}$ (N)	Mx (Nm)
Z1	Central	HEA-140	S275	4.721	7.002	-	-4.974
	Central	HEA-140	S275	583	638	-	5.009
	Lateral	IPE-140	S275	5.655	9.037	-	6.079
Z2 (Filas con motor)	Central	HEA-140	S275	9.745	5.482	-	-2.029
	Central	HEA-140	S275	9.780	-	596	2.124
	Lateral	CP140x50x20x3	S355	1.546	7.018	614	1.834
Z2 (Filas sin motor)	Central	IPE-140	S275	3.463	2.709	-	4.109
	Central	HEA-140	S275	5.538	-	57	6.571
	Lateral	CP140x50x20x3	S355	1.261	6.880	203	1.497
Z3 (Filas con motor)	Central	HEA-140	S275	8.577	5.405	-	-1.091
	Central	HEA-140	S275	8.307	283	-	1.686
	Lateral	CP140x50x20x3	S355	1.194	6.920	-	1.417
Z3 (Filas sin motor)	Central	IPE-140	S275	3.115	2.722	-	3.696
	Central	IPE-140	S275	4.575	145	-	5.428
	Lateral	CP140x50x20x3	S355	1.153	6.910	-	1.369

Tabla 18. Tabla resumen de resultados de acciones sobre la superficie.

13. CALCULO DE PERFILES CONFORMADOS EN FRIO.

Los perfiles fabricados conformados en frío deben comprobarse por medio de un análisis especial para verificar el posible pandeo local y tener en cuenta las tensiones e imperfecciones residuales generadas durante el proceso de fabricación. En este capítulo se muestran este análisis y resultados.

Estos son los pasos seguidos para realizar el análisis:

1. **Análisis de pandeo:** en este paso se realiza un análisis de pandeo lineal con las condiciones reales.
2. **Análisis geométrico no lineal:** en este paso se realiza un análisis no lineal aplicando una imperfección inicial en la misma dirección que el primer modo de pandeo.

El valor de esta deformación definido para este análisis es de L / 100.

13.1. Pilares: CP140x50x20x3.

Se ha realizado un shell FEM con la sección CP, aplicando en toda la sección inferior una condición de contorno que limita el 6 DOF y en la parte superior una fuerza en toda la sección superior, pero con una distancia entre la sección y el punto de aplicación de carga igual a la distancia de la sección superior del poste y el eje de la viga de rotación.

Las cargas aplicadas son las siguientes:

Cizalla = 2.319 N y Compresión = 10.527 N

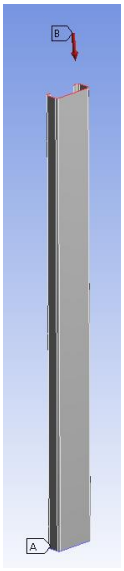


Imagen 18. Condiciones de contorno del perfil CP140x50x20x3.

1. **Análisis del pandeo.**

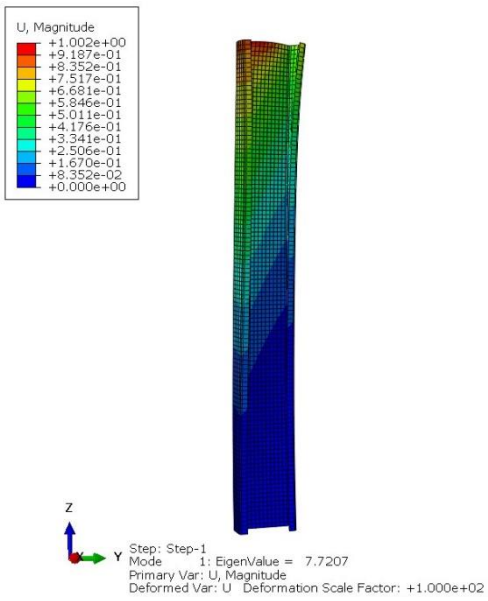


Imagen 19. Forma de pandeo del perfil CP140 (Factor de carga =7,72).

2. **Análisis geométrico no lineal:** las fuerzas y las condiciones de contorno son las mismas que para el análisis anterior.

La deformación inicial aplicada es (2x1.118,5) / 100 = 22,4 mm en la dirección del primer modo de pandeo mostrado anteriormente.

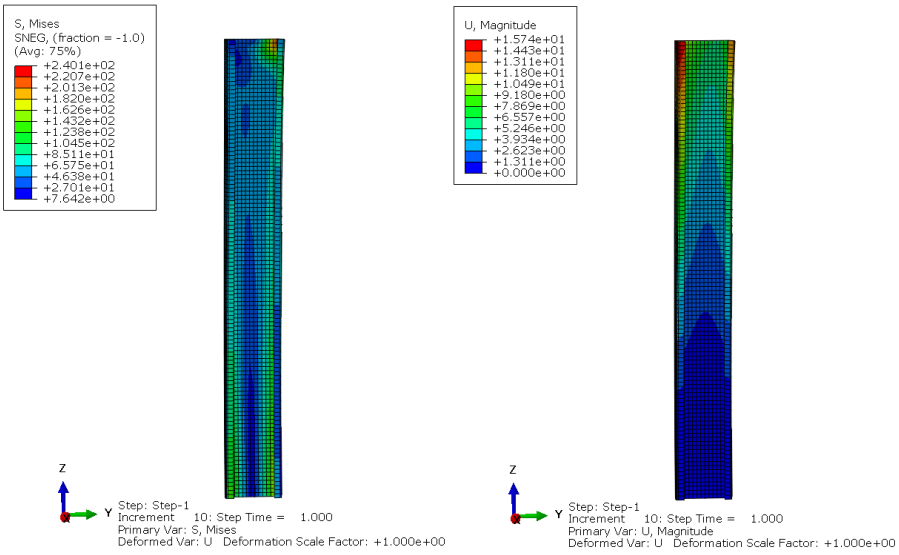


Imagen 20. Resultado de esfuerzos y desplazamientos del perfil CP140 al 100% de la carga.

En el siguiente gráfico se muestra la evolución de la rotación de la parte superior del poste contra la carga. El análisis se ha cargado más del 100% (tiempo 1.0 en el gráfico) de la carga para buscar el fallo.

Como se muestra, al 100% de la carga, el comportamiento es lineal, al 140% comienza a ceder y el colapso se produce cuando la carga aplicada es del 199%.

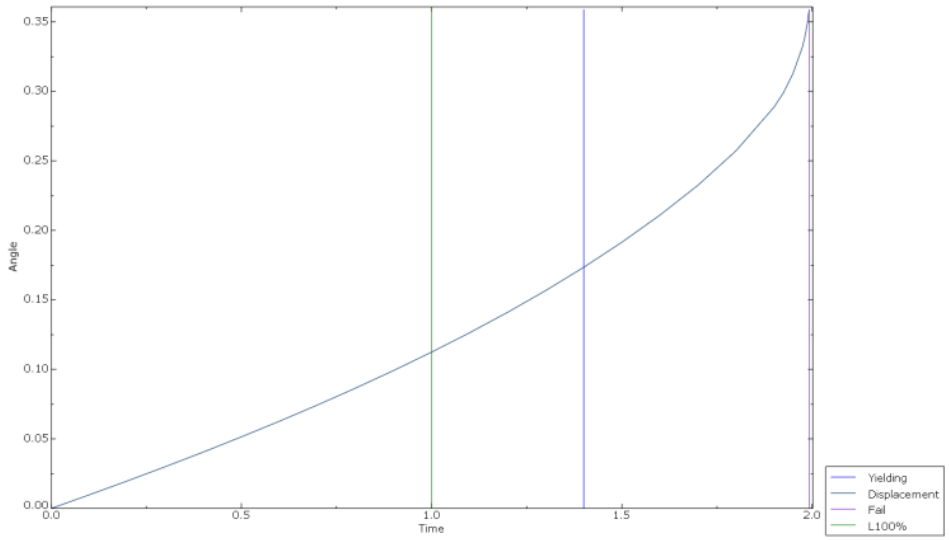


Imagen 21. Análisis del perfil CP140.

13.2. Riel. Todas las zonas Ω80x1,2 mm.

1. Análisis del pandeo.

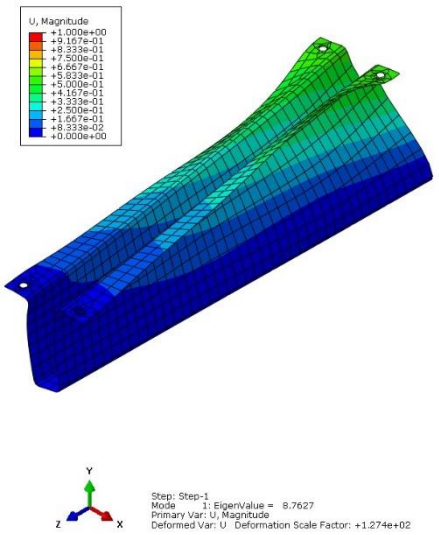


Imagen 22. Forma de pandeo del riel.

2. **Análisis geométrico no lineal:** las fuerzas y las condiciones de contorno son las mismas que para el análisis anterior.

La deformación inicial aplicada es (422) / 100 = 4,22 mm en la dirección del primer modo de pandeo mostrado anteriormente

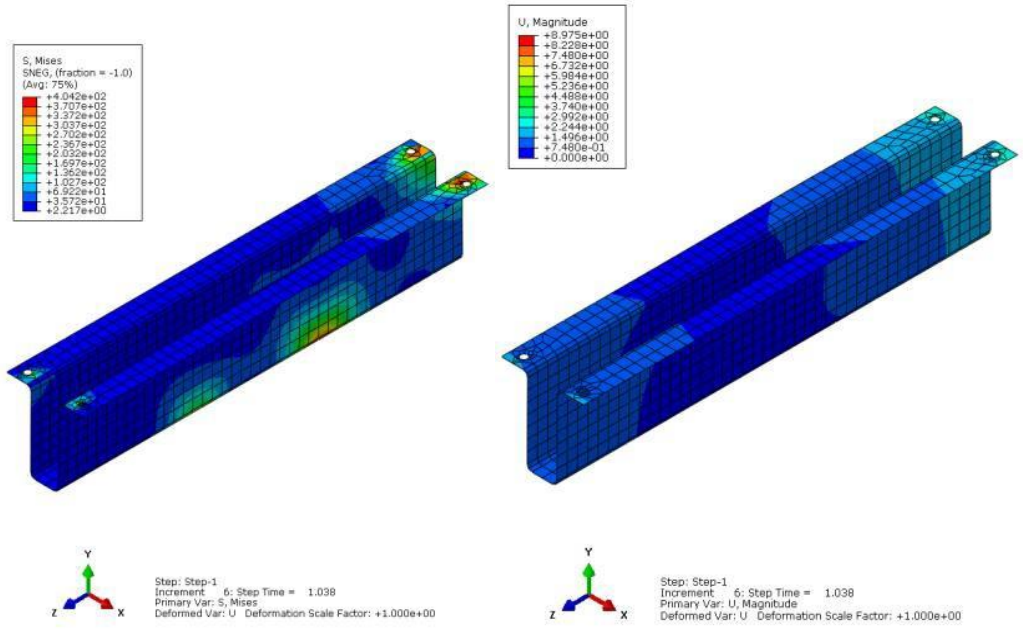


Imagen 23. Resultado de esfuerzos y desplazamientos del riel.

En el siguiente gráfico se muestra la evolución de la rotación del riel contra la carga. El análisis se ha cargado más del 100% de la carga para buscar el fallo.

Como se muestra, al 100% de la carga, el comportamiento es lineal, el rendimiento comienza en 170 % y se produce el colapso en el 379 %.

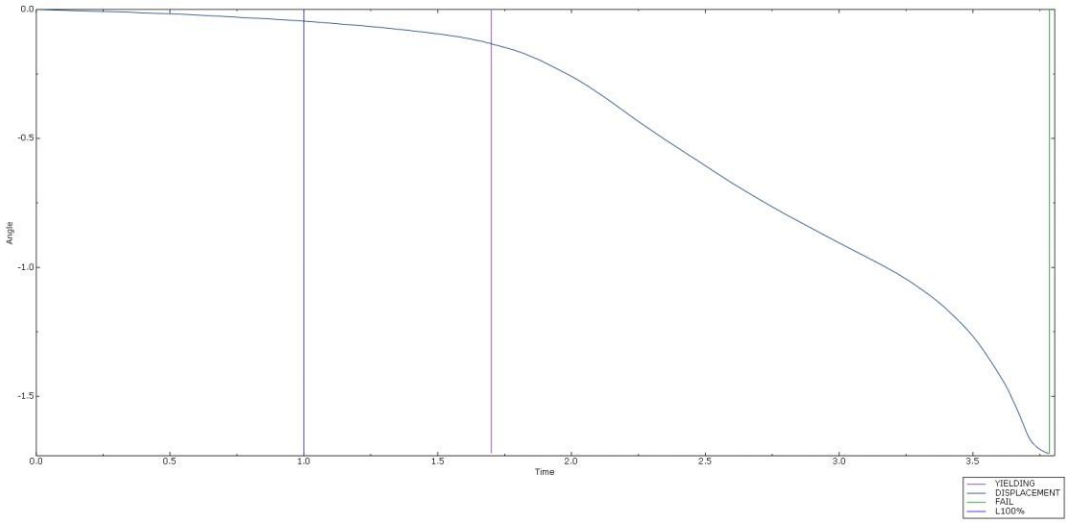


Imagen 24. Análisis del riel Ω80x1,2 mm.

14. DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN.

El pandeo es un fallo geométrico debido a la compresión o las cargas, este fallo puede aparecer antes de que las estructuras alcancen el límite de elasticidad, por lo que se debe hacer un análisis específico para verificarlas.

La parte de la estructura que es susceptible de sufrir un fallo de pandeo en estos casos de carga es la línea de transmisión, debido a su longitud y altas cargas de compresión.

El ensamblaje de la línea de transmisión se realiza mediante 1 viga, entre pares de filas, que se estudiarán por separado. La separación entre las filas estudiadas será de 5.000 mm.

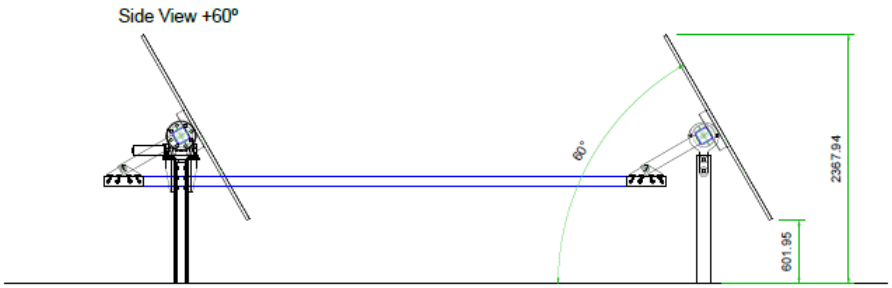


Imagen 25. Esquema de la línea de transmisión.

En la línea de transmisión se han considerado las siguientes secciones:

UBICACIÓN	CANTIDAD	SECCIÓN	MATERIAL	SUPERFICIE (mm^2)	INERCIA (mm^4)
Central	1	100x100x3	S-275-JR	1.164	1,83E+06

Tabla 19. Sección de la línea de transmisión.

Las líneas de transmisión solo están sujetas a carga de compresión, por lo que se han verificado de acuerdo con el siguiente proceso:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot I \cdot E}{L_p^{\,2}}$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\phi = 0{,}5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0{,}2\right) + \bar{\lambda}^2\right]$$

$$\chi = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \bar{\lambda}^2}}$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}}$$

SEPARACIÓN ENTRE FILAS (mm)	SECCIÓN	$N_{b,\,Rd}$ (N)
5.000	100x100x3	101.460

Tabla 20. Coeficiente de compresión para cada sección.

SECCIÓN)	MATERIAL	FACTOR DE SEGURIDAD
100x100x3	SJ-275-JR	10,36

Tabla 21. Factor de seguridad para cada elemento de la línea de transmisión.

15. CÁLCULO DEL MOTOR.

En este apartado se analizan las reacciones obtenidas en el motor. El caso más desfavorable es el siguiente:

- Posición de trabajo en este caso, el motor debe de mantener al seguidor en su posición de trabajo para una velocidad del viento de 26 m/s.
- Par nominal = 6.000 Nm
- Par máximo = 11.000 Nm
- Par estático máximo = 36.000 Nm

Las cargas obtenidas en la situación más desfavorable son las mostradas a continuación:

FILA	Par estático (Nm)
Exterior	18.500
Interior	22.400

Tabla 22. Cargas del motor en posición de trabajo.

16. COMPROBACIÓN DE INESTABILIDADES AEORELÁSTICAS.

Para comprobar posibles inestabilidades aeroelásticas en el seguidor se ha realizado una prueba completa en el túnel del viento.

Esta prueba se realiza con hasta 12 filas, en las que cada una tiene las mismas propiedades que una fila real (frecuencia natural, rigidez, peso, amortiguación, etc.), por lo que se puede observar la deformación real bajo las cargas del viento. Además, se ha podido realizar el análisis con distintas direcciones de incidencia del viento.

El objetivo principal de esta prueba es obtener el ángulo óptimo de trabajo para cada fila, con la intención de evitar un posible efecto de aleteo.

En la siguiente imagen se muestra una prueba realizada en el túnel del viento.



Imagen 26. Modelo en el túnel del viento.

De acuerdo con la tabla mostrada a continuación, se puede concluir que los ángulos óptimos son los siguientes:

- Zona 1: posición a 30º (en contra de la dirección del viento).
- Zonas 2 y 3: posición a -5º (en contra de la dirección del viento).

Con dichas posiciones, el efecto de aleteo se produjo a mayor velocidad del viento.

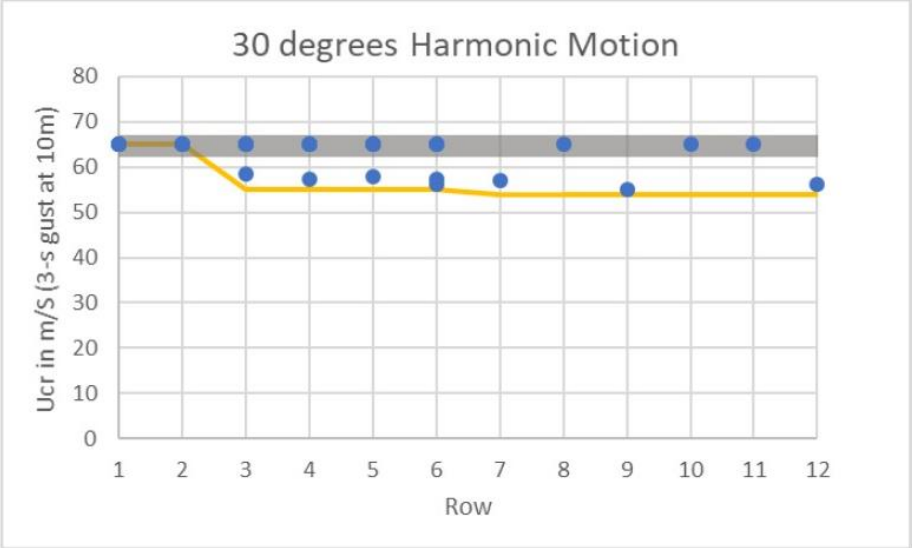


Imagen 27. U_{cr} para todas las filas a 10 m de altura, con ráfagas de 3 s, para un movimiento armónico 30º para todas las filas con una amortiguación del 15%

17. CONCLUSIONES.

La estructura solar analizada en este Anejo, cumple con los requisitos de resistencia especificados en las normas de referencia, bajo las siguientes especificaciones:

- La carga de viento considerada en este análisis corresponde a una velocidad del viento igual a 20 m / s (43,2 km/h) en posición de trabajo y 26 m / s (93,6 km / h) en posición de reposo. La velocidad de la posición de trabajo corresponde a una medida de ráfaga de 3 segundos y la velocidad para la posición de reposo se mide como un viento promedio de 10 minutos a 10 m de altura. El viento básico considerado se ha obtenido según lo dispuesto en el *Documento Básico SE-AE Acciones en la Edificación*, y los coeficientes utilizados se han determinado a partir de experimentos en túneles de viento que se pueden encontrar en *PVH Damping Analysis AXONE* y *Pruebas de túnel de viento aeroelástico en un modelo seccional de un seguidor solar Ref .: IDR / IF 180504-V01*.
- Se han considerado las cargas de nieve de acuerdo con lo establecido en el *Documento Básico SE-AE Acciones en la Edificación.*
- Se han considerado las acciones sísmicas de acuerdo con lo estipulado en la *Norma de construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02).*

- Las cargas de viento, nieve, sísmica y peso se han incrementado utilizando el factor correspondiente obtenido de *EN 1993-1: Diseño de estructuras de acero. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificios.*
- La justificación de la resistencia de la estructura se basa en el análisis de elementos finitos para validar la estructura.

ANEJO VII

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ANEJO VII. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. 3

2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA. 3

3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE VAN A GENERAR. 4

3.1. Generalidades. 4

3.2. Clasificación y descripción de los residuos. 5

3.3. Estimación de los residuos generados. 8

4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS. 10

5. OPERACIONES ENCAMINADAS A LA POSIBLE REUTILIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS. 13

5.1. Reutilización de RDC´s. 13

5.2. Valorización y eliminación de RDC´s. 13

5.3. Medidas para la separación de RCD´s en la obra. 16

6. PLIEGO DE CONDICIONES. 17

6.1. Para el Productor de Residuos (artículo 4 RD 105/2008). 17

6.2. Para el Poseedor de los Residuos en la Obra (artículo 5 RD 105/2008). 18

6.3. Con Carácter General. 22

6.3.1. Gestión de residuos de construcción y demolición. 22

6.3.2. Certificación de los medios empleados. 22

6.3.3. Limpieza de las obras. 22

6.4. Con Carácter Particular. 22

6.5. Definiciones (según artículo 2 RD 105/2008). 25

7. PLANOS. 25

8. PRESUPUESTO. 25

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ANEJO VII. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1. INTRODUCCIÓN.

El presente Estudio de Gestión de Residuos, se redacta de acuerdo con el *RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición,* y por la imposición dada en su artículo 4.1. sobre las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición (RCD's), que debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un Estudio de Gestión de RCD's.

El contenido del presente Estudio es el que a continuación se indica:

1. Características de la Obra.
2. Identificación de los residuos que se van a generar (según Orden MAM/304/2002).
3. Medidas para la prevención de estos residuos.
4. Operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
5. Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc.…
6. Pliego de Condiciones.
7. Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCD´s, que formará parte del presupuesto del proyecto.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

La instalación que se proyecta contempla las siguientes actuaciones:

- Instalación fotovoltaica de 4 MWp para Autoconsumo de la Comunidad de Regantes, con venta de excedentes (Tipo 2), compuesta por módulos fotovoltaicos de silicio cristalino de 400 Wp sobre estructura con seguidor solar a un eje N-S.

- Instalación eléctrica en baja tensión, incluido conductores, canalizaciones, cajas de conexión y elementos de protección.

- Instalación de dos (2) inversores de 2.200 kW, capaces en su conjunto de transformar la energía de corriente continua, generada por la instalación fotovoltaica, en energía alterna.

- Instalación de centro de seccionamiento, protección frontera, medida y centro de transformación de servicios auxiliares.

- Instalación de línea de evacuación subterránea de 20 kV.

- Sistema de monitorización y seguridad.

Durante la ejecución de la obra, los trabajos generadores de residuos son los siguientes:

- Desbroce de terrenos.
- Movimientos de tierras.
- La ejecución de cualquier actividad que puede generar residuos, bien como materiales sobrantes, bien como restos procedentes de alguna demolición.

3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE VAN A GENERAR.

(Codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores)

3.1. Generalidades.

Durante la construcción de una obra se genera una amplia variedad de residuos, y sus características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Por ello, se hace necesario identificar los trabajos previstos en la obra y el derribo de los mismos, con los fines de contemplar el tipo y el volumen de residuos que se producirán, organizar los contenedores, e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

En cada fase del proceso se debe planificar la manera más adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que antes de que se produzcan los residuos habría que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

3.2. Clasificación y descripción de los residuos.

Los residuos están identificados y codificados según la lista de europea de residuos publicada por la *Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero*, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos cuya producción se realice en una obra de construcción y/o demolición.

Según la citada normativa se identifican las siguientes categorías de residuos RCD's:

- **RCD's de Nivel I**:

  Son los residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

- **RCD's de Nivel II**:

  Son los residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

  Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos a generar en esta obra serán tan solo los marcados con una X de la selección de residuos que a continuación se muestra de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuos cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la *Directiva 75/442/CEE*, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprende su poseedor, o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

A.1.: RCDs Nivel I

	02 01. Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca	
X	02 01 07	Residuos de la silvicultura

	17 05. Tierra (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.	
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétrea

	15 01. Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal)	
X	15 01 01	Envases de papel y cartón
X	15 01 02	Envases de plástico
X	15 01 03	Envases de madera
X	15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas.
	15 01 11	Aerosoles vacíos
	17 02. Madera, vidrio y plástico	
X	17 02 01	Madera
	17 02 02	Vidrio
	17 02 03	Plástico
	17 03. Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados	
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	17 04. Metales (incluidas sus aleaciones)	
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

RCD: Naturaleza pétrea

	01 04. Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos	
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla

	17 01. Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	
X	17 01 01	Hormigón
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
X	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.

	17 09. Otros residuos de construcción y demolición	
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

RCD: Potencialmente peligrosos y otros

	2. Potencialmente peligrosos y otros	
X	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
X	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
X	15 01 11	Aerosoles vacíos
X	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,…)
	16 01 07	Filtros de aceite
	16 02 13	Equipos desechados que contienen componentes peligrosos, distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 12
	16 06 01	Baterías de plomo
	16 06 03	Pilas botón
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03
	20 01 21	Tubos fluorescentes

3.3. Estimación de los residuos generados.

A continuación, se realiza una estimación de los residuos que pueden ser generados en la obra. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra, así como con otros residuos derivados de las pérdidas en la puesta en obra, embalajes de materiales, etc.

Las cantidades de residuos se han estimado de los porcentajes de mermas, roturas, despuntes, etc. de las diversas partidas del presupuesto. Es decir, se trata de una aproximación de la que se pueden extraer los porcentajes y, sobre todo, las partidas más importantes de las que prever residuos de obra.

Las cantidades se obtienen en peso o volumen, según la partida presupuestaria, y por tanto, los totales indicados en la tabla resumen se expresan en toneladas o en metros cúbicos, siendo ambas magnitudes las que se exige en la normativa vigente. Las densidades están extraídas del CTE en su mayoría, aunque evidentemente al mezclarse varios materiales en los totales se trata de una aproximación.

A.1.: RCDs Nivel I		
	02 01. Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca	
150,0 m^3	02 01 07	Residuos de la silvicultura
	17 05. Tierra (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.	
180,0 m^3	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03

A.2.: RCDs Nivel II		
	RCD: Naturaleza no pétrea	
	15 01. Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal)	
0,1 t	15 01 01	Envases de papel y cartón
0,1 t	15 01 02	Envases de plástico
0,1 t	15 01 03	Envases de madera
0,1 t	15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas.
	17 02. Madera, vidrio y plástico	
3,0 t	17 02 01	Madera
	17 04. Metales (incluidas sus aleaciones)	
2,0 t	17 04 05	Hierro y Acero
	RCD: Naturaleza pétrea	
	17 01. Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	
25,0 t	17 01 01	Hormigón
20,0 t	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
	2. Potencialmente peligrosos y otros	
0,05 t	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
0,05 t	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
0,05 t	15 01 11	Aerosoles vacíos
0,05 t	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,…)

4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS.

Se establecen las siguientes pautas que deben interpretarse como una clara estrategia a seguir por parte del poseedor de los residuos, aportando dentro del Plan de Gestión de Residuos la información que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos:

- **Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan, y de los residuos que se originan, son aspectos prioritarios en las obras.**

  Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

- **Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.**

  Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

- **Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero.**

  La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

- **Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.**

  No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

- **Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.**

  Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

  Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

- **Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.**

  La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

- **El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.**

  El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

- **La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.**

  El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

- **Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.**

  Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

- **Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.**

  Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los

residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

5. OPERACIONES ENCAMINADAS A LA POSIBLE REUTILIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS.

5.1. Reutilización de RDC´s.

Según el Anexo I. Definiciones del *Decreto 99/2004, de 9 de marzo, por el que se aprueba la revisión del Plan de Gestión de Residuos Peligrosos en Andalucía (2004-2010)*, se entiende por "reutilización", el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

A continuación, se indican las operaciones de reutilización que se consideran oportunas. Hay que tener en cuenta que los materiales reutilizados deberán cumplir las características adecuadas para el fin al que se destinan, y se deberá acreditar de forma fehaciente la reutilización y destinos de los mismos.

- Las tierras procedentes de la excavación de zanjas.
- Las tierras procedentes de movimientos de tierra.

5.2. Valorización y eliminación de RDC´s.

Igualmente, según el Anexo I. Definiciones del *Decreto 99/2004, de 9 de marzo, por el que se aprueba la revisión del Plan de Gestión de Residuos Peligrosos en Andalucía (2004-2010)*, se entiende por:

- "valorización", todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente,

- "eliminación", todo procedimiento dirigido bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

A continuación, se definen que operaciones se llevarán a cabo en estos sentidos y cuáles van a ser los destinos de los RCD´s que se produzcan en obra:

			TRATAMIENTO	DESTINO
A.1.: RCDs Nivel I				
	02 01. Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca			
150,0 $_3$	02 01 07	Residuos de la silvicultura	SEPARACIÓN	VERTEDERO
	17 05. Tierra, piedras y lodos de drenaje.			
180,0 $_3$	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	VALORACIÓN	VERTEDERO
A.2.: RCDs Nivel II				
	RCD: Naturaleza no pétrea			
	17 02. Madera, vidrio y plástico			
3,0 t	17 02 01	Madera	RECICLADO	GESTOR AUTORIZADO RNPs
	17 04. Metales (incluidas sus aleaciones)			
2,0 t	17 04 05	Hierro y Acero	SEPARACIÓN/RECICLADO	GESTOR AUTORIZADO RNPs
	RCD: Naturaleza pétrea			
	17 01. Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos			
25,0 t	17 01 01	Hormigón	SEPARACIÓN/RECICLADO	PLANTA RECICLAJE RCD
20,0 t	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	SEPARACIÓN/RECICLADO	PLANTA RECICLAJE RCD

El Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizados para la correspondiente retirada y tratamiento posterior de los residuos generados.

A continuación, se detallan algunos gestores autorizados para el tratamiento y eliminación de los residuos producidos durante la ejecución de los trabajos incluidos en el presente Proyecto:

GESTOR	TRATAMIENTOS	RESIDUOS
RESUR JAÉN S.A. Centro de control y eliminación de R.S.U. "Consorcio Guadalquivir**",** De la Higuera Km. 6, Andújar, CP: 23740	Recogida y Tratamiento	Todo tipo de residuos
REMASUR MEDIOAMBIENTAL, S.L. Cuevas del Becerro nº 35, Polígono Industrial La Estrella. CP. 29006 – MÁLAGA Teléfono: 952 31 31 32	Recogida y Tratamiento	Todo tipo de residuos
SADECO Avenida Medina Azahara, 4. CP: 14005. Córdoba. Teléfono: 902 18 18 35 Fax: 957 48 64 08	**Complejo Medioambiental** N-432 Carretera Granada – Badajoz, Km. 281.5. CP: 14009. Teléfono: 902 18 18 35 Fax: 957 20 32 21	Residuos Urbanos de todo tipo
EGMASA AN 0001 Parque Tecnológico Isla de La Cartuja, Edificio World Trade Center, 41092 SEVILLA 954488400	**EGMASA AN 0001** Parque Tecnológico Isla de La Cartuja, Edificio World Trade Center 41092 SEVILLA, 954488400	Todos
EMURSA, SCA AN0088 Pol. ind. el portal c/a, nº33, conjunto piscis JEREZ DE LA FRONTERA (CÁDIZ)	Recogida y transporte	Clases ADR: 3,4.1,5.1,6.1,8,9
GEMASUR AN002 C/ Olmillo 4 y 6 14005 CORDOBA 957470893	Transferencia y Tratamiento	Vertedero de Inertizados y planta móvil de tratamiento físico-químico

Debido a la naturaleza de la obra, los residuos que se generarán en el tiempo serán de forma esporádica y espaciada, y en el espacio fundamentalmente se generarán de forma más puntual. No obstante, la periodicidad de las entregas se fijará en el Plan de Gestión de Residuos en función del ritmo de trabajos previsto.

5.3. Medidas para la separación de RCD´s en la obra.

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior. Es por ello, por lo que se han previsto las siguientes medidas:

- Para la separación de los residuos peligrosos que se generen se dispondrá de un contenedor adecuado en zonas de acopio o en aquellos tajos donde se generen estos residuos. Estas zonas de acopio o contenedores se situarán en zonas cercanas a las vías de acceso del recinto de la obra, señalizadas convenientemente.

- El poseedor de RCD´s (Contratista) separará en obra los siguientes residuos, para lo cual se habilitarán los contenedores adecuados:

  - Hormigón.
  - Madera
  - Metales.

- Al no superarse los valores límites establecidos en el RD 105/2008, no se separarán los RCD´s in situ, sin embargo, el poseedor de residuos (Contratista), o un agente externo, se encargará de la recogida y transporte para su posterior tratamiento en planta.

- Detallar las zonas de acopio y/o los contenedores de los RCD´s generados por tajo.

6. PLIEGO DE CONDICIONES.

6.1. Para el Productor de Residuos (artículo 4 RD 105/2008).

Incluir en el Proyecto de ejecución de la obra en cuestión un "estudio de gestión de residuos" que debe contener como mínimo:

a) Una estimación de los residuos que se van a generar.
b) Las medidas para la prevención de estos residuos.
c) Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
d) Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc…

e) Pliego de Condiciones.
f) Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos durante los 5 años siguientes.

Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

6.2. Para el Poseedor de los Residuos en la Obra (artículo 5 RD 105/2008).

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y establecer las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

– Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

– Mientras se encuentren los residuos en su poder, los deben mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establecer el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

  Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (indicado en el apartado 3), puede ser dispensada por la Junta de Andalucía, de forma excepcional.

  Ya en su momento, la *Ley 10/1998 de 21 de abril, de Residuos*, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

  Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

– Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

– En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

– Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la misma para la mejor gestión de los residuos.

- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

Y específicamente, el personal de obra, que están bajo la responsabilidad del Contratista, y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.

- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.

- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.

- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra, ya que si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.

- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.

- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

6.3. Con Carácter General.

Se trata d prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del Proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

6.3.1. Gestión de residuos de construcción y demolición.

La gestión de residuos según el *RD 105/2008*, se realizará con la identificación propuesta en la Lista Europea de Residuos publicada por *Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero* o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

6.3.2. Certificación de los medios empleados.

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Junta de Andalucía.

6.3.3. Limpieza de las obras.

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

6.4. Con Carácter Particular.

Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles…). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.

El depósito temporal de los escombros se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCD´s valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra adoptará las medidas necesarias para evitar que en el contenedor que presta servicio a la obra se depositen de residuos ajenos a la misma. Es por ello, por los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de

RCD´s adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD´s que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora…) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases…) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la *Orden MAM/304/200,2 de 8 de febrero* por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el *RD 108/1991, de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto*, así como la legislación laboral al respecto.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros. Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería, o recuperación de los suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor

tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

6.5. Definiciones (según artículo 2 RD 105/2008).

Productor de los residuos, es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.

Poseedor de los residuos, es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.

Gestor, es quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.

RCD, Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU, Residuos Sólidos Urbanos

RNP, Residuos NO peligrosos

RP, Residuos peligrosos

7. PLANOS.

En el Documento Planos del presente Proyecto se acompaña el *Plano nº 7: Gestión de Residuos.*

8. PRESUPUESTO.

El Presupuesto de Ejecución Material correspondiente al Plan de Gestión de Residuos del presente Proyecto asciende a la cantidad de **OCHO MIL QUINIENTOS SETENTA EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (8.570,74 €).**

Córdoba, julio de 2020.

EL INGENIERO AGRÓNOMO

Fdo.: Luís Fernando Hernández-Carrillo Pineda
Colegiado nº 1.737 por el COIAA

EL INGENIERO AGRÓNOMO

Fdo.: José Salvador Alabanda Parejo
Colegiado nº 1.941 por el COIAA

ANEJO VIII

ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ANEJO VIII. ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL

ÍNDICE

1. OBJETO DEL ESTUDIO. 3

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 4

3. EMPLAZAMIENTO. 4

4. IDENTIFICACIÓN DE LA INCIDENCIA AMBIENTAL DE LA ACTUACIÓN. 4

4.1. Inventario ambiental. 4

4.1.1. Medio Abiótico. 5

4.1.2. Medio Biótico. 8

4.1.3. Medio Perceptual. 20

4.1.4. Medio socioeconómico. 21

4.2. Relación de acciones susceptibles de producir impacto sobre el Medio Ambiente. 21

4.2.1. Durante la fase inicial o de construcción. 21

4.2.2. Durante la fase de funcionamiento o de explotación. 23

4.3. Exigencias previsibles del Proyecto. 25

4.3.1. Contaminación acústica. Ruidos y vibraciones. 26

4.3.2. Contaminación atmosférica y calidad del aire. 26

4.3.3. Generación de residuos y contaminantes. 27

4.3.4. Alteraciones geomorfológicas y geotécnicas. 27

4.3.5. Incidencia en la hidrología superficial y subterránea. 28

4.3.6. Afecciones al suelo. 29

4.3.7. Afecciones sobre la flora y vegetación. 29

4.3.8. Afecciones sobre la fauna. 30

4.3.9. Alteraciones paisajísticas y estéticas. 30

4.3.10. Afecciones a espacios protegidos. 31

4.3.11. Alteraciones de vías pecuarias o caminos. 31

4.3.12. Alteraciones sobre el patrimonio histórico y cultural. 32

4.3.13. Socioeconomía. 32

4.4. Matriz de impactos. 32

4.5. Medidas protectoras y correctoras propuestas. 34

4.5.1. Medidas protectoras. 34

4.5.2. Medidas correctoras. 35

5. CONCLUSIONES. 35

6. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE. 36

7. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL. 36

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ANEJO VIII. ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL

1. OBJETO DEL ESTUDIO.

El objeto del presente Estudio Ambiental es analizar y valorar las posibles afecciones que sobre el medio tendrán las actuaciones proyectadas, así como proponer una serie de medidas correctoras y protectoras adecuadas para minimizar o suprimir dichas afecciones.

La instalación fotovoltaica proyectada, de acuerdo a la *Ley 7/2007, de 9 de junio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental* y al *Decreto Ley 5/2014, de 22 de abril, de medidas normativas para reducir las trabas administrativas*, le corresponde someterse a un procedimiento de **Calificación Ambiental (CA)**, según se recoge en el Anexo III de la última normativa citada, categoría 2.7: *"Instalaciones de las categorías 2.6 y 2.6 BIS en suelo no urbanizable no incluidas en ellas".*

En el caso de la línea de evacuación, no cumple las condiciones de la categoría 2.15, por lo que también corresponde en este sentido someter al Proyecto a una Calificación Ambiental (CA).

Es por ello, por lo que se ha incluido en este documento toda la información necesaria para la obtención de la **Calificación Ambiental** por parte del organismo ambiental competente.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El presente Proyecto contempla la construcción de una planta fotovoltaica de de 4 MWp de potencia, que se destinará al autoconsumo de la Comunidad de Regantes de Genil-Cabra, conectándola a red y sin venta de excedentes.

La actuación incluye módulos fotovoltaicos, estructura con seguidor solar a un eje N-S, inversores e instalación eléctrica para la conexión a la red, así como otros sistemas complementarios de medida, control y protección de la instalación.

3. EMPLAZAMIENTO.

La ubicación de la instalación fotovoltaica se proyecta en una parcela rústica situada en las siguientes coordenadas UTM:

COORDENADAS U.T.M. *	
X (m):	338.418
Y (m):	4.147.179

* NOTA: Según sistema de referencia de coordenadas ETRS89 (Huso 30N).

El recinto de la planta fotovoltaica proyectada ocupa una superficie de **9,51 Ha** (95.057,41 m^2).

4. IDENTIFICACIÓN DE LA INCIDENCIA AMBIENTAL DE LA ACTUACIÓN.

4.1. Inventario ambiental.

La zona de actuación se ubica fundamentalmente en el T.M. de Santaella, aunque también ciertas actuaciones discurren por el T.M. de Puente Genil, ambos en la provincia de Córdoba.

4.1.1. Medio Abiótico.

4.1.1.1. *Climatología.*

La zona regable de la Comunidad de Regantes se extiende por la margen derecha del río Genil, y se encuentra situada en el centro de Andalucía, abarcando zonas de la provincia de Córdoba y Sevilla.

En la zona de actuación, la precipitación media anual ronda los 500-700 mm y el régimen de humedad se clasifica como mediterráneo húmedo, con veranos cálidos, largos y secos e inviernos cortos.

Su régimen térmico es Subtropical Cálido, siendo la temperatura media anual de 16,8º C, oscilando entre los 12,2º C del mes más frío (diciembre) y los 25,7º C del mes más cálido (agosto). El tipo de invierno es Citrus y el tipo de verano es Algodón más cálido.

La ETP media anual es de 985 mm, por lo que se observa un claro déficit entre la precipitación caída y el agua potencialmente evaporable. El número de horas de sol efectivo ronda las 2.800 y 3.000 anuales, con una baja influencia eólica.

El clima se clasifica como Mediterráneo Subtropical, con un periodo de heladas de 3 meses, entre el 1 de diciembre y el 8 de marzo. El distanciamiento del mar provoca temperaturas mínimas inferiores a la normalidad mediterránea.

Otra característica destacable de este clima es la sequía estival, que suele durar unos 4 ó 5 meses. Entre mayo y septiembre, la lluvia caída es netamente inferior a la ETP, y en el resto de meses se iguala o se supera. El índice de humedad es cero. La zona también se caracteriza por tener un índice de Turc tanto para secano como para regadío de cero (0).

4.1.1.2. *Geología.*

Desde el punto de vista geológico, en la zona de actuación predominan los suelos margosos béticos, estrechamente ligados a la Campiña, en la que los sedimentos margo-arcillosos ocupan una gran extensión. La textura es arcillosa o arcillo-limosa,

excepto en las zonas en que la marga alterna con niveles de areniscas finas amarillentas, poco coherentes. La estructura es grumosa o grumo-granular en superficie.

Son suelos profundos, compactos y plásticos en húmedo, que se agrietan al secarse. Esta zona aparece dominada por una agricultura extensiva basada en el trigo, aquí se encuentra la gran propiedad acortijada quedando el olivar limitado a las zonas más altas de los cerros-testigo.

Formas más accidentadas y con pendientes relativamente mayores, debido principalmente a la presencia de calizas y areniscas que han soportado mejor la erosión, dan como resultado unos suelos más pobres en materia orgánica, menos fértiles, pero aptos para cultivos arborescentes, es el dominio histórico del olivar en pequeña propiedad.

Otros datos de importancia geológica son los siguientes:

- Esquema estructural: Neógenos y Cuaternarios: depresiones postorogénicas.
- Litología dominante: Sedimentarias.
- Sistemas morfogenéticos: Relieves denudativos con lomas y llanuras.
- Cronología Geológica: Mioceno, unos 23,7 millones de años.

4.1.1.3. *Topografía.*

El relieve de la zona de actuación es el típico de campiña, en el que predominan las lomas y llanuras con relieves suaves y moderados.

Los intervalos de altitud oscilan entre los 200 y los 400 m.s.nm, y la pendiente media de la zona regable es del 6,4%.

4.1.1.4. *Estratigrafía.*

La zona de actuación, en función del tipo de suelo y según el catálogo de suelos de Andalucía, se enmarca dentro de la comarca ALBARIZA CAMPIÑA – ALTA, que presenta las siguientes características generales:

PERFIL NÚMERO	CO-01-(1-3)
COORDENADAS UTM:	X= 352.703, Y= 4153.563
ELEVACIÓN MEDIA	240 M

PENDIENTES	17 %
RELIEVE	NORMAL
EROSIÓN	MODERADA
DRENAJE	BUENO
PEDREGOSIDAD	NULA
ROCOSIDAD	NULA
MATERIAL ORIGINAL	MARGA (MIOCENO)
POSICIÓN FISIOGRÁFICA	COLINA
CLASIFICACIÓN	RENDOLLIC XERORTHENTS

A continuación, se ofrece una descripción de los horizontes del suelo:

HORIZONTE	DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA
AP	0-35 CM.; BLANCO (2.5Y8/2), EN SECO; PARDO GRISÁCEO (2.5Y5/2), EN HÚMEDO; FRANCO-ARCILLOSO; ESTRUCTURA MIGAJOSA, GRUESA, FUERTEMENTE DESARROLLADA; LIGERAMENTE PLÁSTICO EN MOJADO, MODERADAMENTE FRIABLE EN HÚMEDO; REACCIÓN FUERTE; LÍMITE NETO Y ONDULADO.
C1	35-100 CM.; AMARILLO PÁLIDO (2.5Y8/4), EN SECO; FRANCO-ARCILLOLIMOSO; ESTRUCTURA ANGULAR, GRUESA, MODERADAMENTE DESARROLLADA, MODERADAMENTE FIRME EN HÚMEDO; REACCIÓN FUERTE.
C2	100- CM.; BLANCO (2.5Y8/2), EN SECO, MODERADAMENTE FRIABLE EN HÚMEDO; REACCIÓN FUERTE.

4.1.1.5. *Edafología.*

La edafología de la zona de actuación se corresponde con áreas de colinas y lomas calcáreo-margosas, propias de la campiña andaluza.

Está compuesta principalmente por suelos arcillosos, de color verde-oliva a pardoamarillento, agrietados en seco (Vertisoles), comúnmente conocidos como “Bujeos Blancos” de aceptable fertilidad para cultivos de secano.

En las cimas de las colinas más elevadas, con poca vegetación natural por laboreo antiguo, aparecen zonas erosionadas de Cambisoles y Regosoles calcáreos.

El sustrato geológico, detrítico, de gran profundidad, funciona prácticamente como un suelo agrícola para el desarrollo de los cultivos, con producción cerealista media; por ello son más aptos para el olivar.

En las pequeñas áreas de vaguadas se desarrollan suelos más oscuros (Vertisoles pélicos). Los suelos dominantes son los Vertisoles crómicos, Regosoles y Luvisoles Cálcicos.

4.1.1.6. *Hidrología.*

La zona de actuación se encuentra en la margen derecha del río Guadalquivir.

La red hidrográfica de la zona de actuación se encuentra enmarcada por los siguientes cauces principales, con sus respectivos afluentes:

- Al Norte, por el río Cabra.
- Al Sur, por el río Genil.
- Al Este, por el Arroyo de Las Torrecillas.
- Y al Oeste, por el Arroyo de Sal del Ingeniero.

Dada la latitud y el régimen de precipitaciones que tiene lugar en la zona, hay que tener en cuenta que de forma ocasional estos cauces y sus respectivos afluentes pueden a llegar a transportar unos importantes volúmenes de agua.

4.1.2. Medio Biótico.

4.1.2.1. *Vegetación.*

La vegetación de la zona analizada debe entenderse como el resultado de la actuación conjunta de procesos ecológicos recientes sobre las características ambientales que, a nivel histórico, pueden definirse en el área en cuestión. Bajo esta perspectiva, el análisis de la comunidad vegetal que se encuentra en la zona estudiada debe abordarse teniendo en cuenta la vegetación que de forma potencial se asienta sobre este espacio y los procesos que posteriormente han conformado el actual marco vegetal de la zona.

Con este planteamiento, el análisis de la vegetación de la zona se abordará tratando inicialmente la comunidad vegetal potencial, y posteriormente la comunidad actual, tras la intervención de diferentes factores sobre el medio y las comunidades primitivas.

Como no existen publicaciones sobre la flora de Santaella, exclusivamente, se ha consultado la base de datos de flora del Proyecto Anthos (Real Jardín Botánico–CSIC), donde se ha sustraído que las especies más significativas de este término municipal son las siguientes:

	NOMBRE CIENTIFICO				CATEGORIA
1. -	Aegilops geniculata			Roth	NO INCLUIDA
2. -	Aegilops triuncialis			L.	NO INCLUIDA
3. -	Aeluropus littoralis			(Gouan) Parl.	NO INCLUIDA
4. -	Agrostis reuteri			Boiss.	NO INCLUIDA
5. -	Allium ampeloprasum			L.	NO INCLUIDA
6. -	Allium neapolitanum			Cirillo	NO INCLUIDA
7. -	Allium paniculatum			L.	NO INCLUIDA
8. -	Allium roseum			L.	NO INCLUIDA
9. -	Althenia orientalis			(Tzvelev) GarcÃ•a-Mur. & Talavera	VU
10. -	Amaranthus albus			L.	NO INCLUIDA
11. -	Amaranthus blitoides			S. Watson	NO INCLUIDA
12. -	Amaranthus lividus			L.	NO INCLUIDA
13. -	Anacyclus clavatus			(Desf.) Pers.	NO INCLUIDA
14. -	Anacyclus radiatus			Loisel.	NO INCLUIDA
15. -	Anagallis arvensis			L.	NO INCLUIDA
16. -	Anagallis foemina			Mill.	NO INCLUIDA
17. -	Anagallis monelli			L.	NO INCLUIDA
18. -	Anchusa azurea			Mill.	NO INCLUIDA
19. -	Anchusa puechii			ValdÃ©s	NO INCLUIDA
20. -	Anchusa stylosa			M. Bieb.	NO INCLUIDA
21. -	Andryala integrifolia			L.	NO INCLUIDA
22. -	Andryala laxiflora			DC.	NO INCLUIDA
23. -	Anemone palmata			L.	NO INCLUIDA
24. -	Anthemis arvensis			L.	NO INCLUIDA
25. -	Arenaria hispanica			Spreng.	NO INCLUIDA
26. -	Arisarum simorrhinum			Durieu	NO INCLUIDA
27. -	Asparagus acutifolius			L.	NO INCLUIDA
28. -	Astragalus hamosus			L.	NO INCLUIDA
29. -	Atractylis cancellata			L.	NO INCLUIDA
30. -	Atriplex chenopodioides			Batt.	NO INCLUIDA
31. -	Atriplex halimus			L.	NO INCLUIDA
32. -	Avena barbata	subsp.	barbata	Pott ex Link	NO INCLUIDA
33. -	Avena sterilis	subsp.	ludoviciana	(Durieu) C.C. Gillet & Magne	NO INCLUIDA
34. -	Avena sterilis	subsp.	sterilis	L.	NO INCLUIDA
35. -	Beta maritima			L.	NO INCLUIDA

	NOMBRE CIENTIFICO				CATEGORIA
36. -	Bidens pilosus			L.	NO INCLUIDA
37. -	Biscutella auriculata			L.	NO INCLUIDA
38. -	Bituminaria bituminosa			(L.) C.H. Stirt.	NO INCLUIDA
39. -	Brachypodium distachyon			(L.) P. Beauv.	NO INCLUIDA
40. -	Brassica nigra			(L.) W.D.J. Koch	NO INCLUIDA
41. -	Bromus diandrus			Roth	NO INCLUIDA
42. -	Bromus hordeaceus			L.	NO INCLUIDA
43. -	Bromus lanceolatus			Roth	NO INCLUIDA
44. -	Bromus madritensis			L.	NO INCLUIDA
45. -	Bromus rubens			L.	NO INCLUIDA
46. -	Bupleurum lancifolium			Hornem.	NO INCLUIDA
47. -	Cachrys sicula			L.	NO INCLUIDA
48. -	Calendula arvensis			(Vaill.) L.	NO INCLUIDA
49. -	Campanula erinus			L.	NO INCLUIDA
50. -	Campanula lusitanica			L.	NO INCLUIDA
51. -	Carduncellus caeruleus			(L.) C. Presl	NO INCLUIDA
52. -	Carduncellus cuatrecasasii			G. LÃ³pez	NO INCLUIDA
53. -	Carduus bourgeanus			Boiss. & Reut.	NO INCLUIDA
54. -	Carduus pycnocephalus			L.	NO INCLUIDA
55. -	Carduus tenuiflorus			Curtis	NO INCLUIDA
56. -	Carex depressa			Link	NO INCLUIDA
57. -	Carex divisa			Huds.	NO INCLUIDA
58. -	Carlina gummifera			(L.) Less.	NO INCLUIDA
59. -	Carthamus lanatus			L.	NO INCLUIDA
60. -	Centaurea calcitrapa			L.	NO INCLUIDA
61. -	Centaurea melitensis			L.	NO INCLUIDA
62. -	Centaurea pullata	subsp.	pullata	L.	NO INCLUIDA
63. -	Centaurea pullata			L.	NO INCLUIDA
64. -	Centaurea seridis			L.	NO INCLUIDA
65. -	Cephalanthera longifolia			(L.) Fritsch	NO INCLUIDA
66. -	Cerastium glomeratum			Thuill.	NO INCLUIDA
67. -	Cerinthe major			L.	NO INCLUIDA
68. -	Chamaemelum fuscatum			(Brot.) Vasc.	NO INCLUIDA
69. -	Chenopodium album			L.	NO INCLUIDA
70. -	Chenopodium murale			L.	NO INCLUIDA
71. -	Chenopodium opulifolium			Schrad. ex W.D.J. Koch & Ziz	NO INCLUIDA
72. -	Chenopodium vulvaria			L.	NO INCLUIDA
73. -	Chondrilla juncea			L.	NO INCLUIDA
74. -	Chrozophora tinctoria			(L.) Raf.	NO INCLUIDA
75. -	Clematis flammula			L.	NO INCLUIDA
76. -	Cleonia lusitanica			(Loefl. ex L.) L.	NO INCLUIDA

	NOMBRE CIENTIFICO				CATEGORIA
77. -	Coleostephus myconis			(L.) Rchb. fil.	NO INCLUIDA
78. -	Convolvulus althaeoides			L.	NO INCLUIDA
79. -	Convolvulus arvensis			L.	NO INCLUIDA
80. -	Convolvulus tricolor	subsp.	tricolor	L.	NO INCLUIDA
81. -	Convolvulus tricolor			L.	NO INCLUIDA
82. -	Coriandrum sativum			L.	NO INCLUIDA
83. -	Crepis vesicaria	subsp.	taraxacifolia	(Thuill.) Thell.	NO INCLUIDA
84. -	Cuscuta campestris			Yunck.	NO INCLUIDA
85. -	Cynanchum acutum			L.	NO INCLUIDA
86. -	Cynara cardunculus			L.	NO INCLUIDA
87. -	Cynara humilis			L.	NO INCLUIDA
88. -	Cynodon dactylon			(L.) Pers.	NO INCLUIDA
89. -	Dactylis glomerata	subsp.	hispanica	(Roth) Nyman	NO INCLUIDA
90. -	Daucus aureus			Desf.	NO INCLUIDA
91. -	Daucus carota	subsp.	carota	L.	NO INCLUIDA
92. -	Daucus carota	subsp.	maximus	(Desf.) Ball	NO INCLUIDA
93. -	Daucus muricatus			(L.) L.	NO INCLUIDA
94. -	Desmazeria rigida			(L.) Tutin	NO INCLUIDA
95. -	Diplotaxis virgata			(Cav.) DC.	NO INCLUIDA
96. -	Dittrichia viscosa	subsp.	viscosa	(L.) Greuter	NO INCLUIDA
97. -	Echinops strigosus			L.	NO INCLUIDA
98. -	Echium creticum	subsp.	granatense	(Coincy) ValdÃ©s	NO INCLUIDA
99. -	Echium plantagineum			L.	NO INCLUIDA
100. -	Elymus repens			(L.) Gould	NO INCLUIDA
101. -	Equisetum ramosissimum			Desf.	NO INCLUIDA
102. -	Erigeron canadensis			L.	NO INCLUIDA
103. -	Erigeron sumatrensis			Retz.	NO INCLUIDA
104. -	Erodium cicutarium			(L.) LÂ´Her.	NO INCLUIDA
105. -	Erodium malacoides			(L.) LÂ´HÃ©r.	NO INCLUIDA
106. -	Erodium moschatum			(L.) LÂ´HÃ©r.	NO INCLUIDA
107. -	Eruca vesicaria			(L.) Cav.	NO INCLUIDA
108. -	Eryngium campestre			L.	NO INCLUIDA
109. -	Euphorbia exigua			L.	NO INCLUIDA
110. -	Euphorbia falcata			L.	NO INCLUIDA
111. -	Euphorbia gaditana			Coss.	VU
112. -	Euphorbia helioscopia			L.	NO INCLUIDA
113. -	Euphorbia pterococca			Brot.	NO INCLUIDA
114. -	Euphorbia serrata			L.	NO INCLUIDA
115. -	Fedia cornucopiae			(L.) Gaertn.	NO INCLUIDA
116. -	Ferula communis			L.	NO INCLUIDA
117. -	Festuca mediterranea			(Hack.) Rouy ex Prain	NO INCLUIDA

	NOMBRE CIENTIFICO				CATEGORIA
118. -	Filago gallica			L.	NO INCLUIDA
119. -	Filago pyramidata			L.	NO INCLUIDA
120. -	Foeniculum vulgare			Mill.	NO INCLUIDA
121. -	Fumaria agraria			Lag.	NO INCLUIDA
122. -	Fumaria densiflora			DC.	NO INCLUIDA
123. -	Fumaria faurei			(Pugsley) LidÃ©n	NO INCLUIDA
124. -	Fumaria officinalis			L.	NO INCLUIDA
125. -	Fumaria parviflora			Lam.	NO INCLUIDA
126. -	Galactites tomentosus			Moench	NO INCLUIDA
127. -	Galium aparine	subsp.	spurium	(L.) Hartm.	NO INCLUIDA
128. -	Galium aparine			L.	NO INCLUIDA
129. -	Galium tricornutum			Dandy	NO INCLUIDA
130. -	Galium verrucosum			Huds.	NO INCLUIDA
131. -	Geranium dissectum			L.	NO INCLUIDA
132. -	Geranium molle			L.	NO INCLUIDA
133. -	Gladiolus italicus			Mill.	NO INCLUIDA
134. -	Glebionis coronaria			(L.) Spach	NO INCLUIDA
135. -	Glebionis segetum			(L.) Fourr.	NO INCLUIDA
136. -	Glossopappus macrotus			(Durieu) Briq. & Cavill.	NO INCLUIDA
137. -	Hedypnois rhagadioloides			(L.) F.W. Schmidt	NO INCLUIDA
138. -	Heliotropium europaeum			L.	NO INCLUIDA
139. -	Helminthotheca echioides			(L.) Holub	NO INCLUIDA
140. -	Hippocrepis biflora			Spreng.	NO INCLUIDA
141. -	Hippocrepis ciliata			Willd.	NO INCLUIDA
142. -	Hippocrepis scabra			DC.	NO INCLUIDA
143. -	Hirschfeldia incana			(L.) Lagr.-Foss.	NO INCLUIDA
144. -	Hordeum bulbosum			L.	NO INCLUIDA
145. -	Hordeum marinum			Huds.	NO INCLUIDA
146. -	Hordeum murinum	subsp.	leporinum	(Link) Arcang.	NO INCLUIDA
147. -	Juncus bufonius			L.	NO INCLUIDA
148. -	Juncus hybridus			Brot.	NO INCLUIDA
149. -	Juncus maritimus			Lam.	NO INCLUIDA
150. -	Juno planifolia			(Mill.) Asch.	NO INCLUIDA
151. -	Lactuca serriola			L.	NO INCLUIDA
152. -	Lathyrus clymenum			L.	NO INCLUIDA
153. -	Lathyrus ochrus			(L.) DC.	NO INCLUIDA
154. -	Lavatera cretica			L.	NO INCLUIDA
155. -	Lavatera trimestris			L.	NO INCLUIDA
156. -	Legousia hybrida			(L.) Delarbre	NO INCLUIDA
157. -	Leontodon maroccanus			(Pers.) Ball.	NO INCLUIDA
158. -	Leontodon saxatilis			Lam.	NO INCLUIDA

	NOMBRE CIENTIFICO				CATEGORIA
159. -	Linaria amethystea	subsp.	amethystea	(Vent.) Hoffmanns. & Link	NO INCLUIDA
160. -	Linaria hirta			(Loefl. ex L.) Moench	NO INCLUIDA
161. -	Linaria latifolia			Desf.	NO INCLUIDA
162. -	Lolium multiflorum			Lam.	NO INCLUIDA
163. -	Lolium perenne			L.	NO INCLUIDA
164. -	Lomelosia simplex	subsp.	dentata	(Jord. & Fourr.) Greuter & Burdet	NO INCLUIDA
165. -	Lupinus angustifolius			L.	NO INCLUIDA
166. -	Malva hispanica			L.	NO INCLUIDA
167. -	Malva parviflora			L.	NO INCLUIDA
168. -	Malva sylvestris			L.	NO INCLUIDA
169. -	Malvella sherardiana			(L.) Jaub. & Spach	NO INCLUIDA
170. -	Mantisalca salmantica			(L.) Briq. & Cavill.	NO INCLUIDA
171. -	Medicago doliata			Carmign.	NO INCLUIDA
172. -	Medicago intertexta			(L.) Mill.	NO INCLUIDA
173. -	Medicago polymorpha			L.	NO INCLUIDA
174. -	Medicago sativa			L.	NO INCLUIDA
175. -	Medicago truncatula			Gaertn.	NO INCLUIDA
176. -	Melilotus indicus			(L.) All.	NO INCLUIDA
177. -	Mercurialis tomentosa			L.	NO INCLUIDA
178. -	Misopates orontium			(L.) Raf.	NO INCLUIDA
179. -	Muscari comosum			(L.) Mill.	NO INCLUIDA
180. -	Muscari neglectum			Guss. ex Ten.	NO INCLUIDA
181. -	Nepeta tuberosa			L.	NO INCLUIDA
182. -	Neslia paniculata			(L.) Desv.	NO INCLUIDA
183. -	Nigella gallica			Jord.	NO INCLUIDA
184. -	Nonea vesicaria			(L.) Rchb.	NO INCLUIDA
185. -	Notobasis syriaca			(L.) Cass.	NO INCLUIDA
186. -	Odontites viscosus			(L.) Clairv.	NO INCLUIDA
187. -	Ononis hirta			Poir.	NO INCLUIDA
188. -	Ononis mitissima			L.	NO INCLUIDA
189. -	Ononis pubescens			L.	NO INCLUIDA
190. -	Ononis spinosa	subsp.	antiquorum	(L.) Arcang.	NO INCLUIDA
191. -	Ononis viscosa			L.	NO INCLUIDA
192. -	Onopordum macracanthum			Schousb.	NO INCLUIDA
193. -	Onopordum nervosum			Boiss.	NO INCLUIDA
194. -	Ornithogalum narbonense			L.	NO INCLUIDA
195. -	Orobanche crenata			Forssk.	NO INCLUIDA
196. -	Orobanche minor			Sm.	NO INCLUIDA
197. -	Osyris alba			L.	NO INCLUIDA
198. -	Pallenis spinosa	subsp.	spinosa	(L.) Cass.	NO INCLUIDA

	NOMBRE CIENTIFICO				CATEGORIA
199. -	Papaver dubium			L.	NO INCLUIDA
200. -	Papaver rhoeas			L.	NO INCLUIDA
201. -	Phalaris brachystachys			Link	NO INCLUIDA
202. -	Phalaris coerulescens			Desf.	NO INCLUIDA
203. -	Phalaris paradoxa			L.	NO INCLUIDA
204. -	Piptatherum miliaceum			(L.) Coss.	NO INCLUIDA
205. -	Plantago afra			L.	NO INCLUIDA
206. -	Plantago albicans			L.	NO INCLUIDA
207. -	Plantago coronopus			L.	NO INCLUIDA
208. -	Plantago lagopus			L.	NO INCLUIDA
209. -	Plantago lanceolata			L.	NO INCLUIDA
210. -	Platycapnos spicata			(L.) Bernh.	NO INCLUIDA
211. -	Poa annua			L.	NO INCLUIDA
212. -	Poa bulbosa			L.	NO INCLUIDA
213. -	Podospermum laciniatum			(L.) DC.	NO INCLUIDA
214. -	Polygonum aviculare			L.	NO INCLUIDA
215. -	Pulicaria arabica	subsp.	hispanica	(Boiss.) Murb.	NO INCLUIDA
216. -	Quercus ilex	subsp.	ballota	(Desf.) Samp.	NO INCLUIDA
217. -	Ranunculus arvensis			L.	NO INCLUIDA
218. -	Ranunculus ficaria	subsp.	ficaria	L.	NO INCLUIDA
219. -	Ranunculus trilobus			Desf.	NO INCLUIDA
220. -	Raphanus raphanistrum	subsp.	raphanistrum	L.	NO INCLUIDA
221. -	Rapistrum rugosum	subsp.	rugosum	(L.) All.	NO INCLUIDA
222. -	Reseda lutea			L.	NO INCLUIDA
223. -	Reseda phyteuma			L.	NO INCLUIDA
224. -	Ridolfia segetum			(L.) Moris	NO INCLUIDA
225. -	Rostraria cristata			(L.) Tzvelev	NO INCLUIDA
226. -	Rubia peregrina			L.	NO INCLUIDA
227. -	Rumex bucephalophorus	subsp.	hispanicus	(Steinh.) Rech. fil.	NO INCLUIDA
228. -	Rumex crispus			L.	NO INCLUIDA
229. -	Rumex roseus			L.	NO INCLUIDA
230. -	Saccharum ravennae			(L.) Murray	NO INCLUIDA
231. -	Salix purpurea			L.	NO INCLUIDA
232. -	Salvia argentea			L.	NO INCLUIDA
233. -	Salvia verbenaca			L.	NO INCLUIDA
234. -	Sambucus ebulus			L.	NO INCLUIDA
235. -	Sanguisorba verrucosa			(Link ex G. Don) Ces.	NO INCLUIDA
236. -	Scabiosa atropurpurea			L.	NO INCLUIDA
237. -	Scolymus hispanicus			L.	NO INCLUIDA
238. -	Scolymus maculatus			L.	NO INCLUIDA
239. -	Scorpiurus muricatus			L.	NO INCLUIDA

	NOMBRE CIENTIFICO				CATEGORIA
240. -	Scorpiurus sulcatus			L.	NO INCLUIDA
241. -	Scrophularia sambucifolia	subsp.	sambucifolia	L.	NO INCLUIDA
242. -	Sedum mucizonia			(Ortega) Raym.-Hamet	NO INCLUIDA
243. -	Selaginella denticulata			(L.) Spring	NO INCLUIDA
244. -	Senecio vulgaris			L.	NO INCLUIDA
245. -	Sherardia arvensis			L.	NO INCLUIDA
246. -	Silene colorata			Poir.	NO INCLUIDA
247. -	Silene diversifolia	subsp.	bergiana	(Lindm.) L. Medina	NO INCLUIDA
248. -	Silene stricta			L.	NO INCLUIDA
249. -	Silene vulgaris	subsp.	vulgaris	(Moench) Garcke	NO INCLUIDA
250. -	Silene vulgaris			(Moench) Garcke	NO INCLUIDA
251. -	Silybum marianum			(L.) Gaertn.	NO INCLUIDA
252. -	Sinapis alba			L.	NO INCLUIDA
253. -	Sisymbrium officinale			(L.) Scop.	NO INCLUIDA
254. -	Solanum dulcamara			L.	NO INCLUIDA
255. -	Sonchus oleraceus			L.	NO INCLUIDA
256. -	Stachys arvensis			(L.) L.	NO INCLUIDA
257. -	Stachys ocymastrum			(L.) Briq.	NO INCLUIDA
258. -	Suaeda splendens			(Pourr.) Gren. & Godr.	NO INCLUIDA
259. -	Teucrium pseudochamaepitys			L.	NO INCLUIDA
260. -	Teucrium spinosum			L.	NO INCLUIDA
261. -	Thapsia transtagana			Brot.	NO INCLUIDA
262. -	Thlaspi perfoliatum			L.	NO INCLUIDA
263. -	Thymus zygis	subsp.	sylvestris	(Hoffmanns. & Link) Cout.	NO INCLUIDA
264. -	Tordylium maximum			L.	NO INCLUIDA
265. -	Tragopogon porrifolius			L.	NO INCLUIDA
266. -	Trifolium campestre			Schreb.	NO INCLUIDA
267. -	Trifolium hirtum			All.	NO INCLUIDA
268. -	Trifolium resupinatum			L.	NO INCLUIDA
269. -	Triguera osbeckii			(L.) Willk.	NO INCLUIDA
270. -	Tripodion tetraphyllum			(L.) Fourr.	NO INCLUIDA
271. -	Urginea maritima			(L.) Baker	NO INCLUIDA
272. -	Urospermum picroides			(L.) F.W. Schmidt	NO INCLUIDA
273. -	Urtica urens			L.	NO INCLUIDA
274. -	Vaccaria hispanica			(Mill.) Rauschert	NO INCLUIDA
275. -	Valerianella locusta	subsp.	locusta	(L.) Laterr.	NO INCLUIDA
276. -	Verbascum sinuatum			L.	NO INCLUIDA
277. -	Verbena supina			L.	NO INCLUIDA
278. -	Veronica anagallis-aquatica			L.	NO INCLUIDA
279. -	Veronica hederifolia			L.	NO INCLUIDA

	NOMBRE CIENTIFICO				CATEGORIA
280. -	Veronica triloba			(Opiz) Opiz	NO INCLUIDA
281. -	Vicia cordata			Hoppe	NO INCLUIDA
282. -	Vicia lutea	subsp.	lutea	L.	NO INCLUIDA
283. -	Vicia lutea	subsp.	vestita	(Boiss.) Rouy	NO INCLUIDA
284. -	Vicia narbonensis			L.	NO INCLUIDA
285. -	Vicia sativa	subsp.	sativa	L.	NO INCLUIDA
286. -	Vulpia geniculata			(L.) Link	NO INCLUIDA
287. -	Vulpia myuros			(L.) C.C.Gmel.	NO INCLUIDA
288. -	Xanthium spinosum			L.	NO INCLUIDA
289. -	Xanthium strumarium			L.	NO INCLUIDA
290. -	Zannichellia obtusifolia			Talavera, GarcÃ•a-Mur. & H. Smit	NO INCLUIDA

Por otro lado, se ha acudido al *Listado y Catalogo de Flora y Hongos Amenazados de Andalucía*, que se define en el Anexo X del Decreto 23/2012 de flora y fauna, y se ha comprobado que de todas las especies de plantas de la zona sólo se encuentran incluidas en este listado, las especies *Althenia orientalis* y *Euphorbia gaditana*, con la categoría de Vulnerable.

4.1.2.2. *Fauna.*

El aprovechamiento agrario de la zona ha ocasionado un deterioro de las comunidades, de forma que la desaparición de una cubierta vegetal desarrollada, produce una desaparición paralela o el desplazamiento de determinadas comunidades animales que necesitan este tipo de cubierta para su refugio y reproducción.

Además, la existencia de zonas urbanas condiciona la evolución de las comunidades zoológicas, de forma que limita la evolución de las especies silvestres, produciéndose una degradación de las mismas en las zonas más cercanas a la urbe. Ocurre el caso contrario con las especies antropófilas, que van a más con la colonización humana.

Según la información recogida de la Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) del Ministerio para la Transición Ecológica, las distintas especies animales que se pueden encontrar en la zona de actuación son las siguientes:

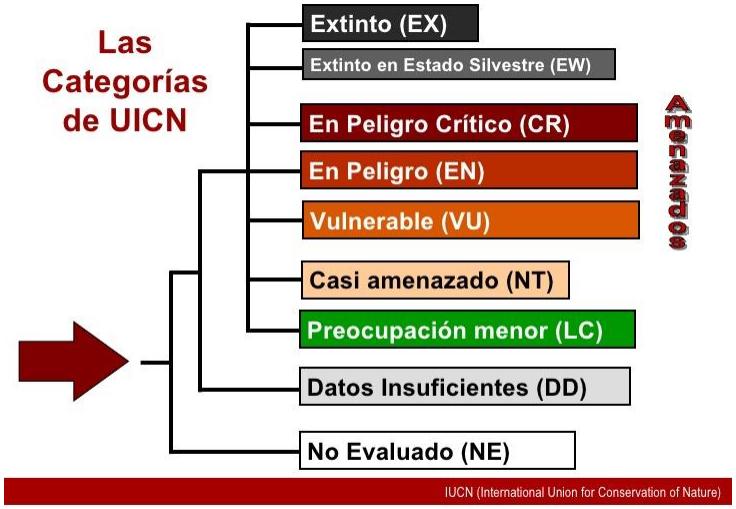
GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	CATEGORÍA
Aves	Acrocephalus arundinaceus	Sylviidae	NO INCLUIDA
Aves	Acrocephalus scirpaceus	Sylviidae	LC

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	CATEGORÍA
Invertebrados	Agabus conspersus	Dytiscidae	NO INCLUIDA
Aves	Alectoris rufa	Phasianidae	LC
Aves	Anas platyrhynchos	Anatidae	NO INCLUIDA
Aves	Anas strepera	Anatidae	LC
Mamíferos	Apodemus sylvaticus	Muridae	LC
Aves	Apus apus	Apodidae	LC
Aves	Apus pallidus	Apodidae	LC
Aves	Ardea cinerea	Ardeidae	NO INCLUIDA
Aves	Ardea purpurea	Ardeidae	LC
Mamíferos	Arvicola sapidus	Muridae	VU
Aves	Athene noctua	Strigidae	LC
Aves	Aythya ferina	Anatidae	LC
Peces continentales	Barbus sclateri	Cyprinidae	LC
Invertebrados	Berosus hispanicus	Hydrophilidae	NO INCLUIDA
Reptiles	Blanus cinereus	Amphisbaenidae	LC
Aves	Bubo bubo	Strigidae	LC
Anfibios	Bufo calamita	Bufonidae	LC
Aves	Burhinus oedicnemus	Burhinidae	LC
Aves	Buteo buteo	Accipitridae	NO INCLUIDA
Aves	Calandrella brachydactyla	Alaudidae	LC
Aves	Caprimulgus ruficollis	Caprimulgidae	LC
Aves	Carduelis cannabina	Fringillidae	LC
Aves	Carduelis carduelis	Fringillidae	NO INCLUIDA
Aves	Carduelis chloris	Fringillidae	LC
Aves	Cecropis daurica	Hirundinidae	LC
Aves	Cercotrichas galactotes	Turdidae	VU
Aves	Cettia cetti	Sylviidae	LC
Aves	Charadrius dubius	Charadriidae	LC
Aves	Circaetus gallicus	Accipitridae	LC
Aves	Circus aeruginosus	Accipitridae	LC
Aves	Circus pygargus	Accipitridae	VU
Aves	Cisticola juncidis	Sylviidae	VU
Aves	Columba domestica	Columbidae	NO INCLUIDA
Aves	Columba livia/domestica	Columbidae	NO INCLUIDA
Invertebrados	Colymbetes schildknechti	Dytiscidae	NO INCLUIDA
Aves	Coracias garrulus	Coraciidae	NT
Aves	Corvus corax	Corvidae	LC
Aves	Coturnix coturnix	Phasianidae	NO INCLUIDA
Mamíferos	Crocidura russula	Soricidae	LC
Aves	Cuculus canorus	Cuculidae	LC
Aves	Delichon urbicum	Hirundinidae	LC
Mamíferos	Eliomys quercinus	Gliridae	NT

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	CATEGORÍA
Aves	Emberiza calandra	Emberizidae	LC
Invertebrados	Enochrus politus	Hydrophilidae	NO INCLUIDA
Mamíferos	Erinaceus europaeus	Erinaceidae	LC
Aves	Falco tinnunculus	Falconidae	LC
Aves	Fringilla coelebs	Fringillidae	LC
Aves	Fulica atra	Phasianidae	LC
Aves	Galerida cristata	Alaudidae	LC
Aves	Gallinula chloropus	Phasianidae	LC
Mamíferos	Genetta genetta	Viverridae	LC
Invertebrados	Gyrinus dejeani	Gyrinidae	NO INCLUIDA
Invertebrados	Helochares lividus	Hydrophilidae	LC
Reptiles	Hemorrhois hippocrepis	Colubridae	LC
Aves	Himantopus himantopus	Recurvirostridae	LC
Aves	Hippolais pallida	Sylviidae	LISTADO
Aves	Hippolais polyglotta	Sylviidae	LC
Aves	Hirundo rustica	Hirundinidae	LC
Invertebrados	Hydroporus lucasi	Dytiscidae	LC
Invertebrados	Hydrovatus cuspidatus	Dytiscidae	NO INCLUIDA
Invertebrados	Hygrotus confluens	Dytiscidae	NO INCLUIDA
Anfibios	Hyla meridionalis	Hylidae	LC
Aves	Jynx torquilla	Picidae	LC
Invertebrados	Laccobius atrocephalus	Hydrophilidae	NO INCLUIDA
Invertebrados	Laccophilus minutus	Dytiscidae	NO INCLUIDA
Reptiles	Lacerta lepida	Lacertidae	LC
Aves	Lanius excubitor	Laniidae	LC
Aves	Lanius senator	Laniidae	LC
Mamíferos	Lepus granatensis	Leporidae	LC
Aves	Luscinia megarhynchos	Turdidae	NT
Reptiles	Mauremys leprosa	Bataguridae	NO INCLUIDA
Aves	Melanocorypha calandra	Alaudidae	LC
Aves	Merops apiaster	Meropidae	LC
Mamíferos	Microtus duodecimcostatus	Muridae	NO INCLUIDA
Mamíferos	Mus musculus	Muridae	NO INCLUIDA
Mamíferos	Mus spretus	Muridae	LC
Aves	Muscicapa striata	Muscicapidae	LC
Mamíferos	Mustela nivalis	Mustelidae	LC
Reptiles	Natrix maura	Colubridae	LC
Aves	Netta rufina	Anatidae	LC
Invertebrados	Ochthebius tacapasensis baeticus	Hydraenidae	LC
Aves	Oenanthe hispanica	Turdidae	LC
Aves	Oriolus oriolus	Oriolidae	LC

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	CATEGORÍA
Mamíferos	Oryctolagus cuniculus	Leporidae	NO INCLUIDA
Aves	Otus scops	Strigidae	LC
Aves	Oxyura leucocephala	Anatidae	LC
Aves	Parus major	Paridae	LC
Aves	Passer domesticus	Passeridae	LC
Anfibios	Pelophylax perezi	Ranidae	LC
Reptiles	Podarcis hispanica	Lacertidae	LC
Aves	Podiceps cristatus	Podicipedidae	LC
Aves	Podiceps nigricollis	Podicipedidae	LC
Reptiles	Psammodromus algirus	Lacertidae	NO INCLUIDA
Anfibios	Rana perezi	Ranidae	LC
Mamíferos	Rattus norvegicus	Muridae	NO INCLUIDA
Aves	Recurvirostra avosetta	Recurvirostridae	LC
Aves	Remiz pendulinus	Remizidae	LC
Reptiles	Rhinechis scalaris	Colubridae	LC
Aves	Saxicola torquatus	Turdidae	LC
Aves	Serinus serinus	Fringillidae	LC
Aves	Streptopelia turtur	Columbidae	LC
Aves	Sturnus unicolor	Sturnidae	LC
Aves	Sylvia conspicillata	Sylviidae	LC
Aves	Sylvia melanocephala	Sylviidae	LISTADO
Aves	Tachybaptus ruficollis	Podicipedidae	LC
Reptiles	Tarentola mauritanica	Gekkonidae	LC
Aves	Tetrax tetrax	Otididae	LC
Aves	Tringa totanus	Scolopacidae	LC
Aves	Turdus merula	Turdidae	LC
Aves	Tyto alba	Tytonidae	NO INCLUIDA
Aves	Upupa epops	Upupidae	LC
Mamíferos	Vulpes vulpes	Canidae	NO INCLUIDA

NOTA: La UICN (Unión Internacional para la Conversación de la Naturaleza) define las siguientes categorías de amenaza para las especies incluidas en la denominada Lista Roja de la UICN.



En los casos en que la especie no se encuentra en dicha Lista, la nomenclatura que se ha utilizado en la tabla anterior ha sido NO INCLUIDA, y en los casos en que no se encuentra en ninguna de estas categorías, pero están sometidas a un Régimen de Protección Especial, se ha utilizado la nomenclatura LISTADO.

4.1.3. Medio Perceptual.

Este impacto ha sido raramente evaluado en el pasado, tampoco se puede decir que fuese completamente olvidado ya que sí se tenía en cuenta cuando el lugar era de interés histórico o monumental, y frecuentemente protegidos por organismos o entidades públicas.

La única incidencia que se presentaría en este sentido sería en el Paisaje, y para su estudio han de valorarse unos parámetros mesurables que corrijen las apreciaciones subjetivas.

Distinguimos dos facetas en el paisaje:

a) Valor estético: calidad visual.
b) Fragilidad visual: grado de alteración que es capaz de soportar sin que ello suponga impactos negativos.

El impacto sobre el paisaje dependerá tanto de la importancia de los cambios que se produzcan por causa de las obras como de lo visibles que resulten dichos cambios.

Se trata, pues, de determinar la incidencia visual (qué se ve), la calidad de lo que se ve y la capacidad de respuesta del paisaje frente a la actuación que se pretende implantar.

El impacto visual de las actuaciones es muy reducido, dadas las características propias de la obra a ejecutar.

4.1.4. Medio socioeconómico.

En cuanto a los aspectos socioeconómicos, la implantación de este Proyecto conlleva múltiples beneficios, debido a una revaloración de las parcelas de la Comunidad de Regantes, por la mayor rentabilidad de las explotaciones, y un beneficio para el medio ambiente, al hacer uso de fuentes de energía renovables.

Además, supone un impulso económico para los municipios de Santaella y Puente Genil, por la creación de determinados puestos de trabajo durante la fase de construcción.

4.2. Relación de acciones susceptibles de producir impacto sobre el Medio Ambiente.

El Proyecto que se analiza en este Estudio presenta unas características particulares que hacen que el impacto ambiental, en la mayor parte de las acciones a realizar, sea reducido. Esto es debido a que la modificación de la situación inicial del medio va a ser de escasa consideración.

Con objeto de caracterizar lo más exactamente posible la incidencia de las acciones anteriores sobre el medio ambiente, el desarrollo del Proyecto se ha dividido en dos fases: la fase primera, o de construcción, y la fase segunda, o de funcionamiento.

A continuación, se hace una descripción de cada una de estas acciones para las distintas fases establecidas.

4.2.1. Durante la fase inicial o de construcción.

Este apartado incluye una descripción de las acciones que durante la fase de construcción podrían interaccionar con el medio natural y socioeconómico del entorno. Éstas serían las siguientes:

- Tráfico de vehículos y maquinaria.
- Desbroce y limpieza de los terrenos.
- Excavación de zanjas para líneas eléctricas.
- Introducción de elementos ajenos al entorno.
- Instalación de líneas eléctricas subterráneas.
- Acumulación temporal de materiales de instalación y/o construcción.
- Producción de residuos sólidos y líquidos.
- Cruces de arroyos, carreteras y/o líneas eléctricas.
- Adecuación de caminos, vías, veredas, cañadas y/o coladas.
- Acciones socioeconómicas

➢ Tráfico de vehículos y maquinaria:

Comprende el movimiento de maquinaria pesada (excavadoras, camiones, tractores, etc.) y los vehículos automóviles de los propios trabajadores que se desplacen hasta la zona.

➢ Desbroce y limpieza de los terrenos:

Incluye los trabajos de desbroce y retirada de la cubierta vegetal, aunque sin generar ningún tipo de residuo. Se respetarán todos los ejemplares posibles de vegetación natural que tengan porte arbóreo o arbustivo.

➢ Excavación de zanjas para líneas eléctricas:

Se trata de la excavación necesaria para ubicar las líneas eléctricas subterráneas. Una vez colocadas se rellenarán las zanjas con el mismo material extraído, reponiendo la superficie a su estado anterior.

➢ Introducción de elementos ajenos al entorno:

Incluye las operaciones a realizar para llevar a cabo la instalación de la planta fotovoltaica, caseta de inversores, etc.

- Instalación de líneas eléctricas subterráneas:

Se trata de los trabajos a realizar para la instalación de las líneas eléctricas proyectadas en las zanjas correspondientes.

- Acumulación temporal de materiales de instalación y/o construcción:

Englobaría los depósitos de materiales necesarios para la ejecución de la fase de obras y construcción de los elementos incluidos en el proyecto.

- Producción de residuos sólidos y líquidos:

Esta acción incluye todos los residuos sólidos y líquidos generados durante los trabajos de construcción e instalación de los elementos del proyecto, que se concretarían en embalajes, palets, aceites, lubricantes, restos de materiales de construcción, tierra vegetal, etc.

- Cruces de arroyo, carreteras y/o líneas eléctricas:

Implica la ejecución de los trabajos para realizar los cruces de las instalaciones proyectadas (líneas eléctricas subterráneas), con puntos concretos y localizados de arroyos, carreteras y líneas eléctricas existentes.

- Adecuación de caminos, vías, veredas, cañadas y/o coladas:

Aquí se englobarían todas las actuaciones necesarias para la apertura y adecuación de las vías sobre las que van a interaccionar las obras que se encuentran comprendidas en el presente Proyecto.

- Acciones socioeconómicas:

La demanda de materiales y el incremento de la mano de obra serán los elementos más destacables sobre esta variable durante la fase de construcción, generando un efecto positivo sobre el desarrollo socioeconómico de todos los agentes intervinientes.

4.2.2. Durante la fase de funcionamiento o de explotación.

En este epígrafe, se incluyen las acciones que durante la fase de funcionamiento de las nuevas instalaciones incluidas en el Proyecto, pueden interaccionar con el medio natural y socioeconómico del entorno. Estas serían las siguientes:

- Presencia de elementos ajenos al entorno.
- Labores de mantenimiento y operación.
- Generación de energía eléctrica.
- Fallos de funcionamiento.
- Vallado perimetral.

➢ Presencia de elementos ajenos al entorno:

La planta fotovoltaica y el resto de elementos contenidos en el Proyecto (caseta de inversores, arquetas, líneas eléctricas, etc) serán elementos que distorsionan con el entorno en el que se ubican.

➢ Labores de mantenimiento y operación:

Incluye las labores del personal que se dedique al mantenimiento y operación de las instalaciones proyectadas.

➢ Generación de energía eléctrica:

Mediante la planta fotovoltaica que se proyectado se generará energía procedente de fuentes renovables que se destinará al autoconsumo de esta Comunidad de Regntes, con el objetivo de lograr un menor coste de explotación a medio y largo plazo.

Y lo que no es menos importante, es que con esta actuación se reducirán los niveles de emisión de CO_2, SO_2, NO_2, cenizas, etc., y se contribuirá a la disminución del efecto invernadero, la lluvia ácida y el calentamiento global.

➢ Fallos de funcionamiento de las instalaciones:

Incluye los posibles fallos de funcionamiento de las instalaciones proyectadas, que repercutirán o, en la generación de energía, o en el transporte de la misma hacia elementos receptores de esta energía.

➢ Vallado perimetral:

Esta acción, perdurable durante la fase de funcionamiento, delimitará la planta fotovoltaica e impedirá el acceso a personas y a gran parte de la fauna silvestre.

- Acciones socioeconómicas:

El conjunto de actuaciones proyectadas implicará una importante ventaja para la Comunidad de Regantes, por la disminución de la dependencia energética que este Proyecto conlleva, consiguiendo el aumento de la rentabilidad económica de las explotaciones agrarias de toda la zona regable.

4.3. Exigencias previsibles del Proyecto.

Las afecciones previstas que las instalaciones proyectadas pueden tener sobre el medio serán dependientes de la magnitud de las acciones, así como de la fragilidad de la variable considerada. En este sentido, algunas de estas afecciones serán características de alguna de las dos fases, o bien tendrán una manifestación en ambas (construcción y/o explotación).

En este apartado, por su especial importancia se abordará sobre todo el análisis de las afecciones medioambientales que se derivan de la construcción y puesta en servicio de las instalaciones proyectadas, abordando cada una de las variables ambientales y las acciones que sobre ellas tienen alguna incidencia.

No obstante, también es necesario resaltar que el Proyecto en sí está fundamentado en el respeto al medio ambiente y al clima, ya que se vale del uso eficiente de los recursos naturales para producir energía renovable.

De tal forma, este Proyecto tiene como principales consecuencias positivas sobre el medio ambiente las siguientes:

- Fomentar la sostenibilidad y productividad del regadío, incidiendo sobre la innovación en la generación de energía renovable y permitiendo el abastecimiento estable y sostenible de alimentos.

- Proteger al medio ambiente, al mitigar el cambio climático con la sustitución de energías fósiles generadoras de efecto invernadero por energías de origen renovable.

4.3.1. Contaminación acústica. Ruidos y vibraciones.

Los ruidos se podrán generar como consecuencia de la actividad de la maquinaria en el entorno de la obra. Los ruidos, debido a la naturaleza de la actuación, afectarán sólo al entorno más próximo a la zona de obras.

Las instalaciones proyectadas se encuentran alejadas de viviendas, por lo que no será necesario adoptar medidas correctoras al respecto. Estos ruidos se producirán durante la fase de construcción, cesando totalmente tras concluir ésta.

Las características de la zona reducen la posible afección que cabría esperar del ruido sobre la fauna, al no existir especies en la zona de influencia que puedan mostrar una sensibilidad elevada a los niveles sonoros que se generen.

Durante la fase de funcionamiento, no se prevé que la instalación fotovoltaica proyectada produzca contaminación acústica significativa.

4.3.2. Contaminación atmosférica y calidad del aire.

Durante la fase de construcción, esta variable se verá afectada en lo que respecta a la calidad del aire y al confort sonoro. En esta fase, la excavación de zanjas para la instalación de las líneas eléctricas, y el tránsito de maquinaria y vehículos de obra, serán los principales responsables de la puesta en suspensión de partículas en la zona de actuación. Es por ello, por lo que será preciso adoptar medidas en el entorno de los caminos rurales afectados, y donde existen cultivos.

No obstante, no se prevé que la cantidad generada de partículas en suspensión sea importante, porque por las características de la obra, la excavación de zanjas y el tránsito de maquinaria serán muy reducidos. Además, el material extraído de las zanjas se reutilizará en su relleno posterior.

Durante la fase de explotación, no se producirán afecciones negativas de consideración sobre esta variable.

4.3.3. Generación de residuos y contaminantes.

Durante la fase de construcción se generarán residuos procedentes de las propias actuaciones, así como de la maquinaria empleada en la obra.

Generalmente, se generarán materiales derivados de embalajes de módulos fotovoltaicos, restos eléctricos, restos metálicos procedentes de las estructuras soporte de los módulos, desbroces vegetales y tierras procedentes de excavación de zanjas.

En volumen, los principales residuos que se generarán serán áridos. En menor medida, se generarán otros materiales como cartón, madera, etc. que no gestionados de forma adecuada pueden convertirse en agentes contaminantes.

Tratamiento independiente merecen los residuos que proceden de tareas de mantenimiento de las instalaciones y vehículos, tales como lubricantes, pinturas, aceites de automoción, baterías, fluorescentes, etc. Estos residuos, aunque se generen en cantidades menores, su grado de toxicidad les hace (en ocasiones) altamente peligrosos, por lo que se le dará el tratamiento adecuado de acuerdo a lo especificado en la normativa vigente, entre la que se encuentra la Resolución de 20 de enero de 2009, por la que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el periodo 2008-2015, y el Decreto 397/2010 de 2 de noviembre, por la que se aprueban las modificaciones del Plan Director Territorial de Residuos No Peligrosos de Andalucía (2010-2019), y sus modificaciones posteriores.

Por tanto, será necesaria en esta fase la adopción de medidas correctoras.

Durante la fase de explotación, no cabe esperar que se generen residuos, salvo que sea necesario proceder a la sustitución de algún módulo fotovoltaico, o algún cableado, en cuyo caso se podrían generar algunos embalajes o residuos eléctricos.

4.3.4. Alteraciones geomorfológicas y geotécnicas.

Esta variable se verá afectada únicamente durante la fase de construcción, aunque en escasa consideración, ya que la parcela donde se situará la planta fotovoltaica sólo necesita para su acondicionamiento un desbroce vegetal superficial y una mínima nivelación del terreno.

Por otro lado, la planta fotovoltaica se adaptará a la topografía del terreno, por lo que por esta actuación no se prevén efectos erosivos, sobre todo porque la parcela donde se ubicará tiene una pendiente muy suave.

A esto hay que añadir que esta afección tiene un carácter temporal, desapareciendo totalmente después de la fase de construcción.

Durante la fase de explotación, no se prevén nuevos impactos sobre esta variable, por lo que las medidas correctoras deberán establecerse sólo atendiendo a la fase de construcción.

4.3.5. Incidencia en la hidrología superficial y subterránea.

Durante la fase de construcción, las actuaciones que podrán tener repercusión sobre estas variables son escasas.

Con respecto a la hidrología superficial, las acciones que podrían incidir sobre ella son el aumento de sólidos en suspensión y los posibles vertidos accidentales de aceites y combustibles, así como una ligera alteración de la dinámica de flujo de escorrentía superficial de la parcela donde se ubicará la planta fotovoltaica.

Con respecto a la hidrología subterránea, las principales afecciones se podrían producir por la pérdida de calidad de las aguas subterráneas por vertidos accidentales contaminantes, así como por la posible afección a la recarga de acuíferos.

No obstante, las actuaciones proyectadas se llevarán a cabo en terrenos alejados de acuíferos, caracterizados por presentar una baja permeabilidad, por lo que no cabe esperar una elevada incidencia de los trabajos sobre el sistema acuífero ni subterráneo ni superficial.

No obstante, se hace necesario adoptar medidas correctoras durante la fase de construcción, no estimándose necesarias medidas durante la fase de explotación.

4.3.6. Afecciones al suelo.

Durante la fase de construcción, las acciones que tendrán una mayor relevancia sobre esta variable son la apertura de zanjas, la ocupación directa del suelo por la propia ejecución de las obras, la compactación del suelo en las áreas con presencia de instalaciones auxiliares y de tránsito de maquinaria y vehículos de obra, y el riesgo potencial de contaminación por vertidos accidentales de aceites y combustibles.

Debe tenerse en cuenta que estas acciones determinarán la desaparición temporal de suelo fértil en las zonas afectadas directamente, así como la modificación del terreno (compactación, remoción de horizontes superficiales, etc.) y la aparición de fenómenos erosivos. Esto último, no tendrán consideración por la ausencia de fuertes pendientes en la zona de actuación, así como por la proximidad a los caminos existentes.

Durante la fase de explotación, no cabe prever la aparición de ninguna afección nueva sobre esta variable ambiental.

4.3.7. Afecciones sobre la flora y vegetación.

Las afecciones sobre la vegetación se deben principalmente a la desaparición de la cubierta vegetal tanto de las áreas de ocupación directa de la planta fotovoltaica, como de las zonas de aperturas de zanjas y de acondicionamiento de accesos. Así mismo, se prevé un mayor depósito de partículas puestas en suspensión por la actividad de la maquinaria, sin embargo, esta afección tendrá un carácter temporal, cesando sus efectos tras la fase de construcción.

La ocupación de maquinaria se realizará en zonas habilitadas para ello, y el tránsito de maquinaria discurrirá sobre caminos, por lo que no se reducirá el valor ecológico de las parcelas de cultivo anexas. Asimismo, el estado que presenta la vegetación riparia, en la zona que puede verse afectada, no hace prever efectos negativos sobre esta cubierta, ya de por sí está muy degradada o desaparecida.

Cabe prever que el bajo índice de precipitaciones registrado en la zona de actuación no facilitará la eliminación de las partículas de polvo depositadas sobre la superficie foliar, de cultivos y de la vegetación natural, no contribuyendo a reducir la

afección. Por tanto, al respecto será necesario adoptar medidas correctoras durante esta fase.

Durante la fase de explotación, no se producirán afecciones negativas sobre la vegetación derivadas de las actuaciones proyectadas, salvo las correspondientes a labores de poda o desbroce, necesarios para el mantenimiento de la seguridad de las instalaciones proyectadas.

4.3.8. Afecciones sobre la fauna.

Durante la fase de construcción, la comunidad faunística asociada a esta zona se podría ver afectada como consecuencia de la pérdida, fragmentación y alteración de hábitats por la ocupación de superficie, destrucción de nidos y madrigueras, y afecciones como consecuencia de los ruidos, mayor presencia humana y movimiento de maquinaria.

No obstante, podemos considerar que la zona de afección es un agrosistema con ausencia de taxones faunísticos de interés especial, por lo que las especies presentes absorberán fácilmente las afecciones que se generen sobre ellas durante la fase de construcción, siendo todas ellas durante esta fase de carácter temporal.

Como consecuencia de lo antes mencionado, la banda riparia que da cobijo a especies de interés está prácticamente ausente, no existiendo taxones asociados a ella que pudieran verse afectados.

Durante la fase de explotación, la disposición enterrada de las líneas eléctricas evitará el posible efecto barrera, por lo que no cabe prever afecciones sobre la fauna en este sentido. Tampoco se verán afectadas las especias en el área destinada a la planta fotovoltaica, ya que no son lugares que destine la fauna a reproducirse o a anidarse.

4.3.9. Alteraciones paisajísticas y estéticas.

Durante la fase de construcción, el impacto más sobresaliente vendrá generado por la introducción de la planta fotovoltaica, que implicará una pérdida de la calidad visual del entorno, debido a que supondrá la aparición de elementos discordantes con el resto de componentes del paisaje rural donde se localiza la actuación. No obstante, al situarse la

planta fotovoltaica en un entorno que no es de tránsito, y además con orografía llana, los puntos de observación se limitan a distancias cortas.

Con respecto a la apertura de zanjas para alojamiento de líneas eléctricas, al emplearse el material excavado en el relleno posterior de la zanja se elimina la necesidad de enviarlo a vertedero y, por tanto, su impacto sobre el paisaje.

Durante la fase de explotación, perdurará la afección de la presencia de la planta fotovoltaica, al menos a lo largo de su vida útil. En el resto de actuaciones no se prevén afecciones durante esta fase.

4.3.10. Afecciones a espacios protegidos.

Las actuaciones proyectadas se encuentran en su totalidad fuera de espacios protegidos, por lo que no se prevén afecciones a ningún espacio protegido, entendiéndose como tales espacios de la Red Natura 2000 (ZEC, LIC, ZEPA), zonas ZIAE, IBA, ZEPIM, Montes Públicos, así como cualquier otro espacio protegido.

4.3.11. Alteraciones de vías pecuarias o caminos.

Con respecto a las afecciones sobre vías pecuarias, no se prevén afecciones por las instalaciones proyectadas, aunque sí se tiene que tener en cuenta que próxima a la zona de actuación discurren las siguientes vías pecuarias:

- Vereda de Buenrostro (Código: 14056004):
- Vereda de la Rambla a Estepa por la Dehesilla (Código: 14060001).
- Vereda del Camino de Alarcón o de la Calva (Código: 14060002).

En el **Plano nº 1** que se adjunta en este Anejo pueden observarse las vías pecuarias mencionadas con respecto a la zona proyectada para la planta fotovoltaica.

Y en el caso de caminos rurales, las afecciones serán fundamentalmente por el tránsito de maquinaria durante el transcurso de la obra, aunque no serán significativas, fundamentalmente por la concentración de las obras y por la proximidad de las instalaciones proyectadas a la carretera autonómica A-379 y a la carretera comarcal CO-

5300. En todo caso, se adoptarán las medidas correctoras oportunas y las afecciones cesarán tras la finalización de las obras.

4.3.12. Alteraciones sobre el patrimonio histórico y cultural.

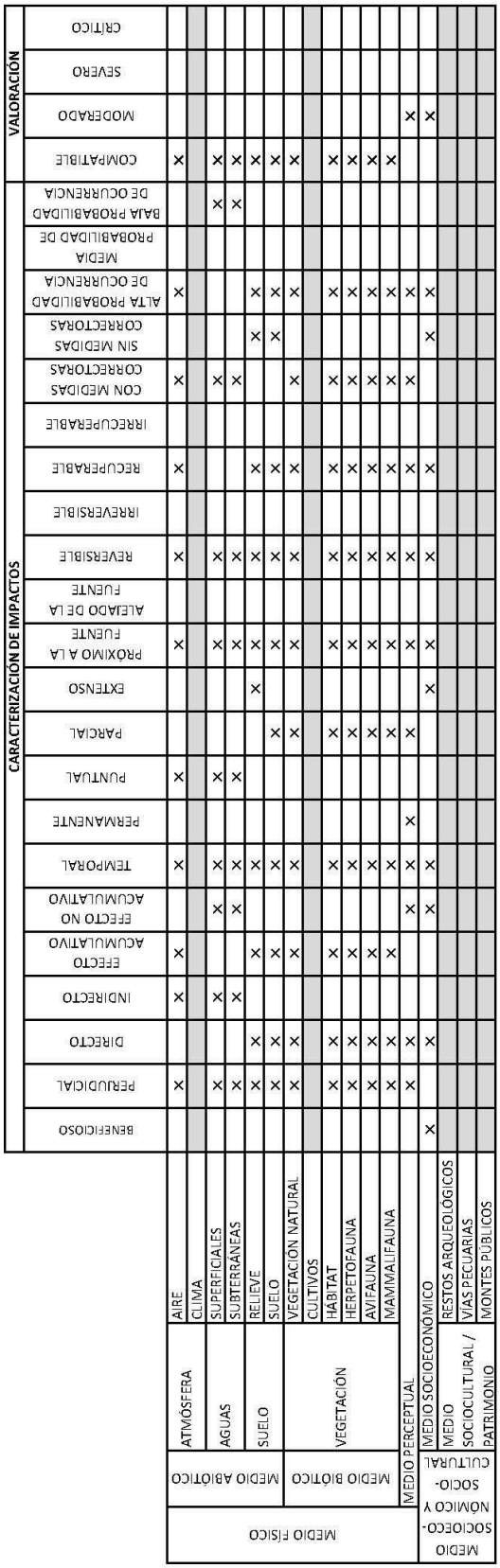
Durante la fase de construcción no se prevén acciones que puedan generar afecciones sobre el patrimonio histórico, artístico y cultural de la zona de estudio.

4.3.13. Socioeconomía.

La demanda de materiales y el incremento de la mano de obra serán los elementos más destacables sobre esta variable durante la fase de construcción, generando un efecto positivo sobre el desarrollo socioeconómico de todos los agentes intervinientes.

Durante la fase de explotación de las actuaciones proyectadas no cabe prever efectos negativos sobre este sector. El conjunto de actuaciones proyectadas implicará una importante ventaja para la Comunidad de Regantes, por la disminución de la dependencia energética que este Proyecto conlleva, consiguiendo el aumento de la rentabilidad económica de las explotaciones agrarias de toda la zona regable.

4.4. Matriz de impactos.


VALORACIÓN
CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS
CRÍTICO
SEVERO
MODERADO
COMPATIBLE
BAJA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA
MEDIA PROBABILIDAD DE
ALTA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA
SIN MEDIDAS CORRECTORAS
CON MEDIDAS CORRECTORAS
IRRECUPERABLE
RECUPERABLE
IRREVERSIBLE
REVERSIBLE
ALEJADO DE LA FUENTE
PRÓXIMO A LA FUENTE
EXTENSO
PUNTUAL
PARCIAL
PERMANENTE
TEMPORAL
EFECTO NO ACUMULATIVO
EFECTO ACUMULATIVO
INDIRECTO
DIRECTO
PERJUDICIAL
BENEFICIOSO
AIRE
CLIMA
SUPERFICIALES
SUBTERRÁNEAS
RELIEVE
SUELO
VEGETACIÓN NATURAL
CULTIVOS
HÁBITAT
HERPETOFAUNA
AVIFAUNA
MAMMALIFAUNA
RESTOS ARQUEOLÓGICOS
VÍAS PECUARIAS
MONTES PÚBLICOS
ATMÓSFERA
AGUAS
SUELO
VEGETACIÓN
MEDIO PERCEPTUAL
MEDIO SOCIOECONÓMICO
MEDIO SOCIOCULTURAL / PATRIMONIO
MEDIO ABIÓTICO
MEDIO BIÓTICO
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y SOCIO-CULTURAL
MEDIO FÍSICO

4.5. Medidas protectoras y correctoras propuestas.

4.5.1. Medidas protectoras.

- Impacto sobre la fauna: Es posible que se destruya alguna madriguera de alguna especie, aunque la probabilidad de ocurrencia es bastante reducida.

- Impacto sobre la flora: Se procederá a la reposición de aquellas zonas desbrozadas que puedan quedar desnudas, con lo que se minimizará el impacto sobre la flora y sobre la erosión.

- Impacto sobre el aire: En la fase de construcción se procurará el uso de maquinaria en buen estado de mantenimiento, para así evitar la emisión de gases tóxicos que aumentarían el nivel de contaminación y de ruido. Por otra parte, el transporte de materiales de construcción se hará en camiones cubiertos para reducir el nivel de polvo, y se regarán las superficies no asfaltadas para minimizar el levantamiento del mismo.

- Impacto sobre el suelo: La afección que produce la obra sobre el suelo será tan solo la de realizar el desbroce en la zona de planta fotovoltaica, y la apertura y tapado de zanjas necesarias para la instalación de líneas eléctricas subterráneas.

- Impacto sobre el agua: Se cuidará que el mantenimiento de la maquinaria implicada (cambios de aceite, etc.) en la ejecución de las obras no genere ningún vertido.

- Impacto sobre el clima: La reducida emisión de cualquier sustancia no permite efecto alguno sobre el clima.

- Impacto sobre el paisaje: El factor más impactado es el paisaje, por lo que las medidas correctoras han de centrarse en la minimización de los efectos sobre él.

Además, se ha considerado resaltar las siguientes medidas:

  - Las zanjas se rellenarán con el mismo material extraído en las mismas.

- Al finalizar el tapado de las zanjas se dará un acabado similar al relieve del entorno.
- Minimizar el ancho de ocupación de la calzada.
- Ubicación del parque de maquinaria y vehículos en las zonas de menor incidencia visual.
- Minimizar los movimientos de tierra.

4.5.2. Medidas correctoras.

A pesar de que se contempla la aplicación de medidas correctoras, hay que reseñar que el impacto ocasionado en el medio es bajo, compatible y sostenible, debido principalmente a que la obra civil y movimientos de tierras son reducidos.

Se cuidará no dejar ningún residuo de la construcción abandonado al finalizar la misma.

La Comunidad de Regantes, entidad encargada de la explotación de las instalaciones, se ocupará del mantenimiento y la conservación durante la etapa de funcionamiento de la misma, realizando inspecciones periódicas que mantengan en perfectas condiciones las medidas de seguridad proyectadas, estando obligada a reparar los desperfectos que se ocasionen.

5. CONCLUSIONES.

En cumplimiento con lo exigido por la *Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental*, se ha elaborado el presente Estudio Medioambiental para el *Proyecto de Instalación Fotovoltaica de 4 MWp para Autoconsumo de la Comunidad de Regantes Genil-Cabra, cuyas obras se extienden por los T.T.M.M de Santaella y Puente Genil*, ambos en la provincia de Córdoba.

En este Estudio se ha detallado el entorno de una forma amplia y también de una forma más concisa, ciñéndonos a los caracteres del medio que pudieran ser más sensibles a la actuación.

También se han tenido en cuenta, de forma especial, los factores que pudieran afectar al medio ambiente, no encontrando indicios de que pudieran producirse fuertes afecciones.

No existen indicios de que pueda existir afección a ningún otro medio físico-natural, en base a las características de la actuación.

La conclusión del análisis es que el *Proyecto de Instalación Fotovoltaica de 4 MWp para Autoconsumo de la Comunidad de Regantes Genil-Cabra,* causará **muy baja afección** al entorno. La mayor parte de las improbables incidencias se consideran compatibles.

El programa de seguimiento y control se centra en el estudio de la eficacia de las medidas propuestas para la minimización de la afección de los impactos en el medio.

6. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE.

Las obras, tanto en las fases de ejecución como de funcionamiento, cumplirán la normativa ambiental vigente, así como otros aspectos ambientales contemplados en otras normativas sectoriales y de planeamiento territorial o urbanístico.

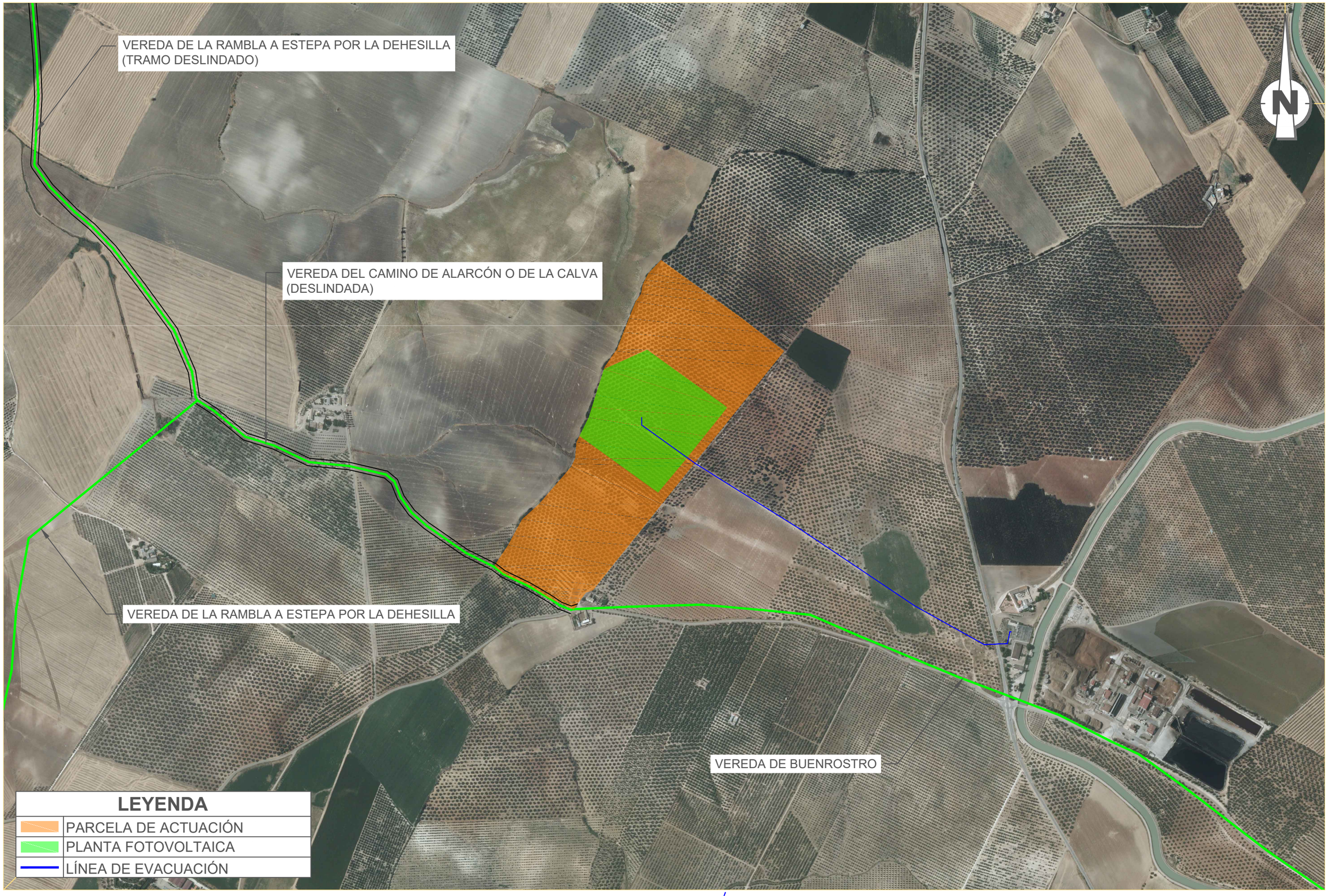
7. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL.

Tanto durante la fase de ejecución de las obras como una vez finalizadas las mismas, deberá vigilarse el resultado de las medidas protectoras y correctoras.

Durante la fase de ejecución deberán vigilarse que los posibles vertidos cumplan las condiciones mencionadas en el apartado de medidas protectoras y correctoras.

Durante la ejecución, la propiedad mantendrá un encargado a pie de obra, que estará supeditado a las órdenes que dictamine el Ingeniero Director de las mismas, así como al plan de seguimiento y control que prevé la normativa vigente.

Durante la fase de explotación de la obra, la propiedad mantendrá y controlará el buen estado de la misma, realizando periódicas actuaciones de mantenimiento y vigilancia.



EMPRESA CONSULTORA: HC CONSULTORES	TÍTULO PROYECTO: **PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	INGENIERO AGRÓNOMO: LUIS FERNANDO HERNANDEZ-CARRILLO PINEDA	INGENIERO AGRÓNOMO: JOSÉ SALVADOR ALABANDA PAREJO	TÍTULO PLANO: **ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL** VÍAS PECUARIAS	ESCALA: **1:10.000**	FECHA: **JULIO 2020** Nº PROYECTO:	PLANO Nº: **1** HOJA: 1 DE: 1

ANEJO IX

AHORRO ENERGÉTICO

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ANEJO IX. AHORRO ENERGÉTICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCION. 4

2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL. ESQUEMA FUNCIONAL. 4

2.1. Datos generales de la Comunidad de Regantes. 4

2.2. Infraestructura Hidráulica del riego. 6

2.2.1. Centro Principal de Bombeo (CPB). 6

2.2.2. Canal Principal. 6

2.2.3. Estaciones de Bombeo sectoriales. 7

2.2.4. Redes de Distribución. 9

2.3. Infraestructura Eléctrica. 10

2.4. Equipos consumidores de energía. 10

2.5. Funcionamiento y manejo de las instalaciones. 11

3. CONSUMO ENERGÉTICO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES. 11

3.1.1. Datos generales de consumo de energía eléctrica. 11

3.1.2. Otros datos provenientes de facturas. 15

3.1.3. Consumos equivalentes. 20

4. ACTUACIONES PROYECTADAS PARA DISMINUIR LA DEPENDENCIA ENERGÉTICA. 21

4.1. Descripción de las actuaciones proyectadas. 21

4.1.1. Descripción General. 21

4.1.2. Instalación Fotovoltaica. 22

4.1.3. Instalación eléctrica de Baja Tensión. 26

4.1.4. Centro de Seccionamiento, Protección Frontera y Medida y Centro de Transformación (CSPMYCT). 27

4.1.5. Línea de evacuación de 20 kV. 27

4.1.6. Sistema de monitorización y seguridad. 27

4.2. Funcionamiento y manejo de las actuaciones proyectadas. 28

5. CONSUMO ENERGÉTICO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES PREVISTA TRAS LAS ACTUACIONES PROYECTADAS. 29

5.1. Consumo energético actual. 29

5.2. Ahorro energético. 30

5.2.1. Procedimiento de cálculo. 30

5.2.2. Resultados. 32

5.3. Consumo energético previsto tras la actuación. 34

6. BALANCE DEL AHORRO ENERGÉTICO: COMPARATIVO CONSUMOS PREACTUACIÓN-POSTACTUACIÓN. 35

7. RESULTADOS AMBIENTALES. 37

8. PLAN DEL CONTROL DE AHORRO ENERGÉTICO DURANTE LOS 5 AÑOS POSTERIORES A LA ACTUACIÓN. 38

GRÁFICO 1 40

GRÁFICO 2 _____ 41

GRÁFICO 3 _____ 42

GRÁFICO 4 _____ 43

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ANEJO IX. AHORRO ENERGÉTICO

1. INTRODUCCION.

En la actualidad, esta Comunidad de Regantes es totalmente dependiente desde el punto de vista energético, y debido al aumento del coste de la energía que se ha venido produciendo en los últimos años, se ha planteado con el presente Proyecto la implantación de una instalación fotovoltaica que satisfaga parte de las necesidades energéticas de la *Comunidad de Regantes Genil-Cabra* (en adelante, esta Comunidad de Regantes), de forma que a medio y largo plazo la instalación permita lograr un menor coste de explotación.

2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL. ESQUEMA FUNCIONAL.

2.1. Datos generales de la Comunidad de Regantes.

La zona regable de esta Comunidad de Regantes se extiende por la margen derecha del río Genil, y a nivel organizativo se encuentra constituida por dos (2) colectividades.

La colectividad de Santaella, se extiende por los T.T.M.M de Santaella, Montalbán, Montilla y La Rambla, y colectividad de Puente Genil, se extiende por los T.T.M.M de Puente Genil, Estepa, Santaella y Aguilar de la Frontera.

A continuación, se sintetizan una serie de datos generales de esta Comunidad de Regantes:

- Superficie Regable: 23.946 Ha

- Superficie Regada (año 2019): 23.295,60 Ha
- Superficie afectada por la actuación: 23.472,60 Ha (Unidades 3, 4, 5 y 6)
- Número total de comuneros: 2.212
- Número total de parcelas: 4.096
- Tamaño medio de la explotación: 5,85 Ha
- Antigüedad de las instalaciones de riego/eléctricas: Desde 1984 (36 años)
- Volumen de agua concesional: 115.490.000 m^3/año
- Dotación concesional: 4.823 m^3/Ha/año
- Datos campaña 2018-2019:
  - Volumen de agua que entra al sistema: 62.842.642 m^3/año
  - Dotación de riego aplicada: 2.624,35 m^3/Ha/año
- Sectores de riego: 17, repartidos en las siguientes unidades:

UNIDAD		SUPERFICIE REGABLE (Ha)	SECTORES
1	CORDOBILLA	280,69	0
2	AMARGUILLA	192,71	I
3	FUENTE DEL LOBO	1.422,35	II
			III
4	PATAMULO	6.781,08	IV
			V
			VI
			VII
5	JOSE MARÍA ALCAIDE	7.025,42	VIII
			IX
			X
			XI
6	LA CATALINETA	8.243,75	XII
			XIII

UNIDAD		SUPERFICIE REGABLE (Ha)	SECTORES
			XIV
			XV
			XVI
	TOTAL:	**23.946,00**	

La ubicación exacta de la Comunidad de Regantes, así como la delimitación de la zona regable, pueden observarse con detalle en los correspondientes planos adjuntos.

2.2. Infraestructura Hidráulica del riego.

Debido a que el objeto de actuación de este Proyecto no afecta a la infraestructura hidráulica que existe en esta Comunidad de Regantes, se considera innecesario para la redacción de este Proyecto hacer una descripción detallada de la misma.

En cualquier caso, se hará una breve descripción de la infraestructura hidráulica principal de la Comunidad de Regantes:

2.2.1. Centro Principal de Bombeo (CPB).

Se encuentra situado en el pantano de Cordobilla, siendo éste el que recoge los caudales regulados del Pantano de Iznájar.

Este centro cuenta con los siguientes grupos de bombeo:

GRUPOS DE BOMBEO	TIPO	UNIDADES	POTENCIA MOTOR (kW)	CAUDAL (m^3/s)
1	VERTICALES	6 + 1	900	2
2	VERTICALES	3	2.500	6
			TOTAL:	**3.400**

2.2.2. Canal Principal.

Distribuye el agua desde CPB a las distintas estaciones sectoriales de las que dispone la Comunidad de Regantes. El canal tiene una sección parabólica, una longitud total de 32,4 km, y sus datos constructivos son los siguientes:

Tramo 1:

- Longitud: 20 km
- Anchura: 22’86 m
- Profundidad: 4,15 m
- Pendiente: 0.0001
- Caudal de Proyecto: 40 m^3/s
- Calado de Proyecto: 2,94 m
- Puentes: 15
- Almenaras: 3

Tramo 2:

- Longitud: 10,4 km
- Anchura: 17,55 m
- Profundidad: 3,75 m.
- Pendiente: 0.0001
- Caudal de Proyecto: 26 m^3/s
- Calado de Proyecto: 2.80 m
- Puentes: 6
- Almenaras: 2

Estos dos tramos están unidos mediante un sifón de 2 km de longitud constituido por dos tuberías de hormigón armado con camisa de chapa de tres (3) metros de diámetro cada una. Con estas tuberías se cruza el río Cabra.

2.2.3. Estaciones de Bombeo sectoriales.

Son las encargadas de suministrar la presión y caudal necesarios a la red de riego que distribuye el agua hacia cada una de las parcelas que componen la Comunidad de Regantes.

Existen seis (6) estaciones de bombeo y son muy variables en cuanto a tamaño y superficie que abastecen. Estas son las siguientes:

2.2.3.1. Estación de Bombeo - CORDOBILLA.

– Abastece al SECTOR 0.

– Grupos de Bombeo:

GRUPOS DE BOMBEO	POTENCIA (kW)	CAUDAL (l/s)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)
2	75	105	47
2	55	55	48
3	55	42	70

2.2.3.2. Estación de Bombeo - AMARGUILLA.

– Abastece al SECTOR I.

– Grupos de Bombeo:

GRUPOS DE BOMBEO	POTENCIA (kW)	CAUDAL (l/s)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)
2	110	165	51
2	90	129	55
1	18,50	28	40

2.2.3.3. Estación de Bombeo - FUENTE DEL LOBO.

– Abastece a los SECTORES II y III.

– Grupos de Bombeo:

GRUPOS DE BOMBEO	POTENCIA (kW)	CAUDAL (l/s)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)
2	200	290	50
5	400	489	52

2.2.3.4. Estación de Bombeo - PATAMULO.

– Abastece a los SECTORES IV, V, VI y VII.

– Grupos de Bombeo:

GRUPOS DE BOMBEO	POTENCIA (kW)	CAUDAL (l/s)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)
2	200	290	55
10	315	490	55

2.2.3.5. Estación de Bombeo - JOSE MARÍA ALCAIDE.

– Abastece a los SECTORES VIII, IX, X y XI.

– Grupos de Bombeo:

GRUPOS DE BOMBEO	POTENCIA (kW)	CAUDAL (l/s)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)
3	200	200	64
9	530	500	64

2.2.3.6. Estación de Bombeo - LA CATALINETA.

– Abastece a los SECTORES XII, XIII, XIV, XV y XVI.

– Grupos de Bombeo:

GRUPOS DE BOMBEO	POTENCIA (kW)	CAUDAL (l/s)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)
4	315	320	66
8	800	960	66

2.2.4. Redes de Distribución.

De estas estaciones sectoriales parte una red principal de tuberías, fundamentalmente constituida por tubería de hormigón con camisa de chapa, hasta unos puntos de control llamados agrupaciones, que constan de elementos de corte y de medidores de caudal y presión.

De estas agrupaciones sale la red secundaria de tuberías cuyos materiales son muy variables dependiendo del año de instalación y de su diámetro (Fibrocemento, PVC y PEAD). Esta red secundaria transporta el agua hasta las parcelas donde se dispone de elementos de medición de caudal para el control del consumo de cada comunero.

2.3. Infraestructura Eléctrica.

De forma análoga al apartado anterior, se considera innecesario para la redacción de este Proyecto describir también la infraestructura eléctrica actual de esta Comunidad de Regantes.

En el apartado de instalaciones eléctricas proyectadas queda descrito cuales son las instalaciones eléctricas actuales que se verán afectadas por la actuación.

2.4. Equipos consumidores de energía.

Dentro de este apartado, se describirán los equipos consumidores de energía del de las estaciones de bombeo que se encuentran alimentadas eléctricamente por el punto de suministro sobre el que se va conectar la instalación fotovoltaica proyectada, y éste es el Punto de Suministro de PATAMULO.

El resto de estaciones de bombeo que no se encuentran asociadas a este punto de suministro, no se verán afectadas por la actuación proyectada.

De tal forma, como equipos consumidores de energía con potencia superior a los 5 kW, se consideran los siguientes grupos de bombeo:

ESTACIÓN DE BOMBEO	SECTORES DE RIEGO	GRUPOS DE BOMBEO (ud)	POTENCIA MOTOR (kW)	POTENCIA INSTALADA (kW)
FUENTE DEL LOBO	II y III	2	200,00	400,00
		5	400,00	2.000,00
PATAMULO	IV, V, VI y VII	2	200,00	400,00
		10	315,00	3.150,00
JOSE MARÍA ALCAIDE	VII, IX, X y XI	3	200,00	600,00
		9	530,00	4.770,00
LA CATALINETA	XII, XIII, XIV, XV y XVI	4	315,00	1.260,00
		8	800,00	6.400,00
			TOTAL:	**18.980,00**

2.5. Funcionamiento y manejo de las instalaciones.

El funcionamiento y manejo de las instalaciones existentes de esta Comunidad de Regantes no se verán afectados por la actuación, con lo que se considera innecesario para la redacción de este Proyecto hacer una descripción al respecto.

3. CONSUMO ENERGÉTICO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES.

Esta Comunidad de Regantes tiene los siguientes puntos de suministro eléctrico, ordenados en orden decreciente según su consumo energético anual:

PUNTO DE SUMINISTRO	DENOMINACIÓN
1	PATAMULO
2	CPB
3	PARCHIS
4	AMARGUILLA

Se debe tener en cuenta que, con la actuación proyectada sólo habrá afección al Punto de Suministro de PATAMULO (en adelante PS PATAMULO), ya que la conexión de la instalación fotovoltaica proyectada se realizará en el Centro de Seccionamiento que tiene la Comunidad de Regantes en la misma Subestación de “Patamulo”.

Es por ello, por lo que en los siguientes apartados se detallará de manera más rigurosa lo concerniente al PS PATAMULO, aunque también del resto puntos de suministro se detallarán los datos necesarios para evaluar el consumo energético total de Comunidad de Regantes.

3.1.1. Datos generales de consumo de energía eléctrica.

El consumo de energía eléctrica actual de esta Comunidad de Regantes, resultante de analizar las facturas de los (4) puntos de suministro existentes, durante los años 2017, 2018 y 2019, se detallan en las siguientes tablas:

3.1.1.1. Consumo promedio en PS PATAMULO.

Identificación Suministro:		PATAMULO			**Tarifa:** 6.1A
Referencias Contrato:		**9993608/0626/5** (Desde 01/01/2017 a 16/09/2018) **IESE6PAT18010243** (Desde 17/09/2018 a 20/07/2019) **0850316/1491/1** (Desde 21/07/2019 a 31/12/2019)			
Compañías suministradoras:		**ENDESA ENERGÍA S.A.** (Desde 01/01/2017 a 16/09/2018) **AXPO IBERIA, S.L.** (Desde 17/09/2018 a 20/07/2019) **ENDESA ENERGÍA S.A.** (Desde 21/07/2019 a 31/12/2019)			
Identificación (CUPS):		ES0031104852106001PE0F			
Discrim. horaria	**Tensión acometida (kV)**	**Potencia contratada (kW)**	**Consumo (kWh)** 2017	**Consumo (kWh)** 2018	**Consumo (kWh)** 2019
P1	20	Se alterna entre 1/1.500/4.000	1.052.917	847.333	1.142.387
P2		Se alterna entre 1/1.500/4.000	1.057.839	866.976	1.219.838
P3		Se alterna entre 3.000 o 4.000	708.226	456.411	663.335
P4		Se alterna entre 3.000 o 4.000	1.066.890	660.515	1.042.245
P5		Se alterna entre 3.000/3.500/4.000	1.877.889	851.223	1.729.448
P6		4.000	7.211.468	5.709.261	7.498.423
TOTAL AÑO:		**16.500**	**12.975.229**	**9.391.719**	**13.295.676**

Identificación Suministro:	PATAMULO			**Tarifa:** 6.1A
MES	**CONSUMO (kWh)**			
	AÑO 2017	**AÑO 2018**	**AÑO 2019**	**PROMEDIO**
ENERO	275.592,00	142.962,00	243.345,00	220.633,00
FEBRERO	156.312,00	147.784,00	270.766,00	191.620,67
MARZO	362.124,00	114.527,00	915.623,00	464.091,33
ABRIL	1.513.144,00	194.042,00	364.710,00	690.632,00
MAYO	905.590,00	636.388,00	1.579.823,00	1.040.600,33
JUNIO	2.056.054,00	1.192.736,00	2.030.002,00	1.759.597,33
JULIO	2.354.298,00	2.002.160,00	2.414.116,00	2.256.858,00
AGOSTO	2.230.749,00	2.368.051,00	2.186.251,00	2.261.683,67
SEPTIEMBRE	1.611.141,00	1.511.799,00	1.119.116,00	1.414.018,67
OCTUBRE	1.114.535,00	760.376,00	1.089.166,00	988.025,67
NOVIEMBRE	262.481,00	133.233,00	291.508,00	229.074,00
DICIEMBRE	133.209,00	187.661,00	791.250,00	370.706,67
TOTAL AÑO:	**12.975.229,00**	**9.391.719,00**	**13.295.676,00**	**11.887.541,33**

3.1.1.2. Consumo promedio en PS CPB.

Identificación Suministro:	CPB			**Tarifa:** 6.1A
MES	**CONSUMO (kWh)**			
	AÑO 2017	**AÑO 2018**	**AÑO 2019**	**PROMEDIO**
ENERO	102.392,00	58.740,00	97.346,00	86.159,33
FEBRERO	88.220,00	44.476,00	115.798,00	82.831,33
MARZO	132.554,00	86.311,00	544.623,00	254.496,00
ABRIL	917.507,00	39.371,00	104.193,00	353.690,33
MAYO	536.767,00	379.356,00	834.625,00	583.582,67
JUNIO	1.398.732,00	795.325,00	1.357.649,00	1.183.902,00
JULIO	37.295,00	1.328.998,00	1.536.435,00	967.576,00
AGOSTO	1.452.378,00	1.614.839,00	1.401.566,00	1.489.594,33
SEPTIEMBRE	982.937,00	936.150,00	608.906,00	842.664,33
OCTUBRE	616.544,00	420.222,00	608.015,00	548.260,33
NOVIEMBRE	195.493,00	48.598,00	105.516,00	116.535,67
DICIEMBRE	40.621,00	48.406,00	53.756,00	47.594,33
TOTAL AÑO:	**6.501.440,00**	**5.800.792,00**	**7.368.428,00**	**6.556.886,67**

3.1.1.3. Consumo promedio en PS PARCHIS.

Identificación Suministro:	PARCHIS			**Tarifa:** 3.1A
MES	**CONSUMO (kWh)**			
	AÑO 2017	**AÑO 2018**	**AÑO 2019**	**PROMEDIO**
ENERO	12.931,00	6.913,00	8.007,00	9.283,67
FEBRERO	7.858,00	8.683,00	7.380,00	7.973,67
MARZO	13.934,00	6.738,00	28.302,00	16.324,67
ABRIL	54.498,00	14.652,00	22.088,00	30.412,67
MAYO	49.935,00	31.934,00	56.566,00	46.145,00
JUNIO	83.540,00	55.758,00	73.414,00	70.904,00
JULIO	83.040,00	72.249,00	78.205,00	77.831,33
AGOSTO	94.780,00	87.219,00	79.350,00	87.116,33
SEPTIEMBRE	80.707,00	86.793,00	55.958,00	74.486,00
OCTUBRE	43.717,00	59.939,00	59.341,00	54.332,33
NOVIEMBRE	9.389,00	10.069,00	27.778,00	15.745,33
DICIEMBRE	5.627,00	9.133,00	9.156,00	7.972,00
TOTAL AÑO:	**539.956,00**	**450.080,00**	**505.545,00**	**498.527,00**

3.1.1.4. Consumo promedio en PS AMARGUILLA.

Identificación Suministro:	AMARGUILLA			**Tarifa:** 3.1A
MES	**CONSUMO (kWh)**			
	AÑO 2017	**AÑO 2018**	**AÑO 2019**	**PROMEDIO**
ENERO	4.691,00	6.569,00	11.094,00	7.451,33
FEBRERO	4.404,00	14.581,00	4.444,00	7.809,67
MARZO	13.143,00	3.849,00	8.881,00	8.624,33
ABRIL	29.458,00	9.541,00	6.709,00	15.236,00
MAYO	31.033,00	31.052,00	40.706,00	34.263,67
JUNIO	53.296,00	47.932,00	47.892,00	49.706,67
JULIO	65.704,00	49.580,00	59.995,00	58.426,33
AGOSTO	54.169,00	52.810,00	45.728,00	50.902,33
SEPTIEMBRE	39.075,00	38.524,00	39.704,00	39.101,00
OCTUBRE	22.589,00	23.081,00	32.396,00	26.022,00
NOVIEMBRE	11.791,00	4.332,00	15.919,00	10.680,67
DICIEMBRE	5.758,00	6.382,00	7.599,00	6.579,67
TOTAL AÑO:	**335.111,00**	**288.233,00**	**321.067,00**	**314.803,67**

3.1.1.5. Consumo Total.

MES	**CONSUMO PATAMULO (kWh)**	**CONSUMO CPB (kWh)**	**CONSUMO PARCHIS (kWh)**	**CONSUMO AMARGUILLA (kWh)**	**CONSUMO TOTAL (kWh)**
ENERO	220.633,00	86.159,33	9.283,67	7.451,33	323.527,33
FEBRERO	191.620,67	82.831,33	7.973,67	7.809,67	290.235,34
MARZO	464.091,33	254.496,00	16.324,67	8.624,33	743.536,33
ABRIL	690.632,00	353.690,33	30.412,67	15.236,00	1.089.971,00
MAYO	1.040.600,33	583.582,67	46.145,00	34.263,67	1.704.591,67
JUNIO	1.759.597,33	1.183.902,00	70.904,00	49.706,67	3.064.110,00
JULIO	2.256.858,00	967.576,00	77.831,33	58.426,33	3.360.691,66
AGOSTO	2.261.683,67	1.489.594,33	87.116,33	50.902,33	3.889.296,66
SEPTIEMBRE	1.414.018,67	842.664,33	74.486,00	39.101,00	2.370.270,00
OCTUBRE	988.025,67	548.260,33	54.332,33	26.022,00	1.616.640,33
NOVIEMBRE	229.074,00	116.535,67	15.745,33	10.680,67	372.035,67
DICIEMBRE	370.706,67	47.594,33	7.972,00	6.579,67	432.852,67
TOTAL AÑO:	**11.887.541,33**	**6.556.886,67**	**498.527,00**	**314.803,67**	**19.257.758,67**

En base a los resultados obtenidos, el consumo energético actual de la Comunidad de Regantes considerado en este Proyecto asciende a **19.257.758,67 kWh/año**.

3.1.2. Otros datos provenientes de facturas.

Como la actuación proyectada sólo afectaría al PS PATAMULO, en este apartado sólo se recogerán datos relativos a este punto de suministro, ya que el resto de puntos de suministro se mantendrán invariables tras la actuación y no resulta necesario en ellos hacer una recopilación de datos de factura exhaustiva.

3.1.2.1. Año 2017.

Identificación Suministro:		PATAMULO			**Tarifa** 6.1A
Referencias Contrato:		**9993608/0626/5**			
Identificación (CUPS)**:**		ES0031104852106001PE0F			
Mes	**Término Potencia (kW)**	**Energía Activa (kWh)**	**Energía Reactiva (kVArh)**	**cos ϕ ***	**Total Factura (€)**
Enero	24.000	275.592	13.593	0,998786	43.748,58
Febrero	24.000	156.312	5.192	0,999449	33.737,89
Marzo	24.000	362.124	51.812	0,989919	47.580,01
Abril	24.000	1.513.144	395.333	0,967524	129.449,03
Mayo	24.000	905.590	116.198	0,991868	82.962,88
Junio	24.000	2.056.054	336.078	0,986903	183.057,46
Julio	24.000	2.354.298	473.821	0,980343	223.583,87
Agosto	16.000	2.230.749	479.717	0,977650	153.169,07
Septiembre	16.000	1.611.141	258.924	0,987331	136.744,91
Octubre	16.000	1.114.535	206.159	0,983319	93.588,58
Noviembre	16.000	262.481	179	1,000000	30.918,79
Diciembre	16.000	133.209	132	1,000000	22.042,75
	TOTAL:	**12.975.229**	**2.337.138**		**1.180.583,82**

Mes	**Energía Activa (kWh)**					
	P1	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**
Enero	62.739	94.715	0	0	0	118.138
Febrero	32.293	48.737	0	0	0	75.282
Marzo	0	0	75.933	141.602	0	144.589
Abril	0	0	0	0	872.199	640.945
Mayo	0	0	0	0	508.867	396.723

Mes	Energía Activa (kWh)					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Junio	303.177	289.571	231.982	317.519	0	913.805
Julio	634.476	591.329	0	0	0	1.128.49
Agosto	0	0	0	0	0	2.230.74
Septiembre	0	0	347.028	509.214	0	754.899
Octubre	0	0	0	0	496.823	617.712
Noviembre	0	0	53.283	98.555		110.643
Diciembre	20.232	33.487	0	0	0	79.490
TOTAL:	**1.052.917**	**1.057.839**	**708.226**	**1.066.890**	**1.877.889**	**7.211.468**

Mes	Potencia Maxímetro (kW)					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Enero	1.348	1.348	0	0	0	968
Febrero	1.224	544	0	0	0	524
Marzo	0	0	1.480	1.788	0	1.512
Abril	0	0	0	0	5.040	5.176
Mayo	0	0	0	0	3.276	2.864
Junio	4.448	4.276	4.324	4.052	0	4.052
Julio	4.816	4.736	0	0	0	4.564
Agosto	0	0	0	0	0	9.452
Septiembre	0	0	3.368	3.016	0	3.340
Octubre	0	0	0	0	4.300	4.768
Noviembre	0	0	984	1.576	0	796
Diciembre	508	544	0	0	0	476
MÁXIMO:	**4.816**	**4.736**	**4.324**	**4.052**	**5.040**	**9.452**

*__NOTAS__:

- El total de la energía activa es la suma de los valores mensuales.
- El total de la potencia del maxímetro es el máximo de los valores mensuales.
- $\cos \varphi = \frac{E_a}{\sqrt{(E_a{}^2 + E_r{}^2)}}$ (E_a: Energía activa / E_r= Energía reactiva)

3.1.2.2. Año 2018.

Identificación Suministro:	PATAMULO	**Tarifa** 6.1A
Referencias Contrato:	**9993608/0626/5** (Desde 01/01/2018 a 16/09/2018) **IESE6PAT18010243** (Desde 17/09/2018 a 31/12/2018)	
Identificación (CUPS)**:**	ES0031104852106001PE0F	

Mes	**Término Potencia (kW)**	**Energía Activa (kWh)**	**Energía Reactiva (kVArh)**	**cos ϕ ***	**Total Factura (€)**
Enero	16.000	142.962	1.349	0,999955	23.191,21
Febrero	16.000	147.784	12.756	0,996296	23.762,95
Marzo	16.000	114.527	6.585	0,998351	19.991,95
Abril	16.000	194.042	19.478	0,995000	24.997,95
Mayo	16.000	636.388	11.552	0,999835	55.110,29
Junio	24.000	1.192.736	107.506	0,995963	120.827,06
Julio	24.000	2.002.160	340.426	0,985851	173.604,77
Agosto	24.000	2.368.051	515.395	0,977125	166.608,69
Septiembre	24.000	1.511.799	38.149	0,999682	148.457,81
Octubre	24.000	760.376	2.577	0,999994	93.121,30
Noviembre	24.000	133.233	0	1,000000	33.013,46
Diciembre	16.500	187.661	3	1,000000	40.024,33
TOTAL:		**9.391.719**	**1.055.776**		**922.711,77**

Mes	**Energía Activa (kWh)**					
	P1	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**
Enero	27.895	44.994		0	0	70.073
Febrero	31.416	46.369	0	0	0	69.999
Marzo	0	0	19.960	38.100	0	56.467
Abril	0	0	0	0	107.075	86.967
Mayo	0	0	0	0	356.593	279.795
Junio	207.976	194.250	108.658	139.432	0	542.420
Julio	544.989	527.766	0	0	0	929.405
Agosto	0	0	0	0	0	2.368.05
Septiembre	0	0	305.130	442.790	0	763.879
Octubre	0	0	0	0	387.555	372.821
Noviembre	0	0	22.663	40.193	0	70.377
Diciembre	35.057	53.597	0	0	0	99.007
TOTAL:	**847.333**	**866.976**	**456.411**	**660.515**	**851.223**	**5.709.261**

Mes	Potencia Maxímetro (kW)					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Enero	1.484	1.152	0	0	0	384
Febrero	1.188	532	0	0	0	592
Marzo		0	456	648	0	224
Abril	0	0	0	0	1.520	752
Mayo	0	0	0	0	3.972	3.328
Junio	3.748	3.492	2.224	2.020	0	3.292
Julio	4.224	4.252	0	0	0	3.888
Agosto	0	0	0	0	0	4.544
Septiembre	0	0	3.088	2.968	0	2.828
Octubre	0	0	0	0	3.064	3.012
Noviembre	0	0	292	756	0	368
Diciembre	1.572	660	0	0	0	612
MÁXIMO:	**4.224**	**4.252**	**3.088**	**2.968**	**3.972**	**4.544**

*__NOTAS__:

- El total de la energía activa es la suma de los valores mensuales.
- El total de la potencia del maxímetro es el máximo de los valores mensuales.
- $\cos \varphi = \frac{E_a}{\sqrt{({E_a}^2 + {E_r}^2)}}$ (E_a: Energía activa / E_r= Energía reactiva)

3.1.2.3. Año 2019.

Identificación Suministro:	PATAMULO				**Tarifa** 6.1A
Referencias Contrato:	**IESE6PAT18010243** (Desde 01/01/2019 a 20/07/2019) **0850316/1491/1** (Desde 21/07/2019 a 31/12/2019)				
Identificación (CUPS):	ES0031104852106001PE0F				
Mes	**Término Potencia (kW)**	**Energía Activa (kWh)**	**Energía Reactiva (kVArh)**	**cos ϕ ***	**Total Factura (€)**
Enero	24.000	243.345	416	0,999999	45.569,73
Febrero	24.000	270.766	5	1,000000	44.042,66
Marzo	24.000	915.623	21.312	0,999729	89.873,27
Abril	24.000	364.710	31	1,000000	48.829,08
Mayo	24.000	1.579.823	39.760	0,999683	135.568,41
Junio	24.000	2.030.002	147.440	0,997373	177.594,28
Julio	24.000	2.414.116	174.698	0,997392	241.068,53
Agosto	13.002	2.186.251	2.524	0,999999	173.985,53
Septiembre	13.002	1.119.116	11.831	0,999944	101.174,71

Identificación Suministro:	PATAMULO	**Tarifa** 6.1A
Referencias Contrato:	**IESE6PAT18010243** (Desde 01/01/2019 a 20/07/2019) **0850316/1491/1** (Desde 21/07/2019 a 31/12/2019)	
Identificación (CUPS)**:**	ES0031104852106001PE0F	

Mes	**Término Potencia (kW)**	**Energía Activa (kWh)**	**Energía Reactiva (kVArh)**	**cos ϕ ***	**Total Factura (€)**
Octubre	13.002	1.089.166	12680	0,999932	97.824,79
Noviembre	13.002	291.508	10	1,000000	31.484,05
Diciembre	16.500	791.250	4	1,000000	83.300,12
TOTAL:		**13.295.676**	**410.711**		**1.270.315,16**

Mes	**Energía Activa (kWh)**					
	P1	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**
Enero	27.895	44.994		0	0	70.073
Febrero	31.416	46.369	0	0	0	69.999
Marzo	0	0	19.960	38.100	0	56.467
Abril	0	0	0	0	107.075	86.967
Mayo	0	0	0	0	356.593	279.795
Junio	207.976	194.250	108.658	139.432	0	542.420
Julio	544.989	527.766	0	0	0	929.405
Agosto	0	0	0	0	0	2.368.05
Septiembre	0	0	305.130	442.790	0	763.879
Octubre	0	0	0	0	387.555	372.821
Noviembre	0	0	22.663	40.193	0	70.377
Diciembre	35.057	53.597	0	0	0	99.007
TOTAL:	**847.333**	**866.976**	**456.411**	**660.515**	**851.223**	**5.709.261**

Mes	**Potencia Maxímetro (kW)**					
	P1	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**
Enero	1.008	712	0	0	0	1.152
Febrero	1.304	1.276	0	0	0	1.020
Marzo	0	0	3.156	3.828	0	3.332
Abril	0	0	0	0	2.252	1.220
Mayo	0	0	0	0	4.080	3.704
Junio	4.416	4.528	4.228	4.040	0	4.448

Mes	Potencia Maxímetro (kW)					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Julio	4.776	4.828	0	0	0	4.676
Agosto	0	0	0	0	0	6.527
Septiembre	0	0	3.284	3.064	0	6.068
Octubre	0	0	0	0	2.784	2.508
Noviembre	0	0	800	1.332	0	1.028
Diciembre	2.069	1.219	0	0	0	2.071
MÁXIMO:	**4.776**	**4.828**	**4.228**	**4.040**	**4.080**	**6.527**

*__NOTAS__:

- El total de la energía activa es la suma de los valores mensuales.
- El total de la potencia del maxímetro es el máximo de los valores mensuales.
- $\cos \varphi = \frac{E_a}{\sqrt{(E_a{}^2 + E_r{}^2)}}$ (E_a: Energía activa / E_r= Energía reactiva)

3.1.3. Consumos equivalentes.

3.1.3.1. Año 2017.

Tipo de Energía	Unidad	Cantidad	Coeficientes de conversación a tep	Total tep
Eléctrica				
Ref. contrato: **9993608/0626/5**	MWh	12.975.229	0,086	1.115.870
	TOTAL:	**12.975.229**		**1.115.870**

*__NOTA__:

- tep: Tonelada equivalente de petróleo.

3.1.3.2. Año 2018.

Tipo de Energía	Unidad	Cantidad	Coeficientes de conversación a tep	Total tep
Eléctrica				
Ref. contrato: **9993608/0626/5** (Desde 01/01/2018 a 16/09/2018) **IESE6PAT18010243** (Desde 17/09/2018 a 31/12/2018)	MWh	9.391.719	0,086	807.688
	TOTAL:	**9.391.719**		**807.688**

*__NOTA__:

- tep: Tonelada equivalente de petróleo.

3.1.3.3. Año 2019.

Tipo de Energía	Unidad	Cantidad	Coeficientes de conversación a tep	Total tep
Eléctrica				
Ref. contrato: **IESE6PAT18010243** (Desde 01/01/2019 a 20/07/2019) **0850316/1491/1** (Desde 21/07/2019 a 31/12/2019)	MWh	13.295.676	0,086	1.143.428
	TOTAL:	**13.295.676**		**1.143.428**

*__NOTA__:

- tep: Tonelada equivalente de petróleo.

4. ACTUACIONES PROYECTADAS PARA DISMINUIR LA DEPENDENCIA ENERGÉTICA.

4.1. Descripción de las actuaciones proyectadas.

4.1.1. Descripción General.

La instalación que se proyecta contempla las siguientes actuaciones:

- Instalación fotovoltaica de 4 MWp para Autoconsumo de la Comunidad de Regantes Genil-Cabra, conectándola a red y sin venta de excedentes (Tipo 1), compuesta por módulos fotovoltaicos de silicio cristalino de 400 Wp sobre estructura soporte con seguidor a un eje.

- Instalación eléctrica en baja tensión, incluido conductores, canalizaciones, cajas de conexión y elementos de protección.

- Instalación de dos (2) inversores de 2.200 kW, capaces en su conjunto de transformar la energía de corriente continua, generada por la instalación fotovoltaica, en energía alterna.

- Instalación de centro de seccionamiento, protección frontera, medida y centro de transformación de servicios auxiliares.

– Instalación de línea de evacuación subterránea de 20 kV.

– Sistema de monitorización y seguridad.

4.1.2. Instalación Fotovoltaica.

La ubicación de la instalación fotovoltaica se proyecta en una parcela rústica situada en las siguientes coordenadas UTM:

COORDENADAS U.T.M. *	
X (m):	338.418
Y (m):	4.147.179

* NOTA: Según sistema de referencia de coordenadas ETRS89 (Huso 30N).

La planta fotovoltaica proyectada ocupa una superficie de **9,51 Ha** (95.057,41 m^2).

Esta instalación se ha diseñado como un sistema sin acumuladores, de forma que funcione de forma ininterrumpida durante todo el año.

Los elementos que constituirán este campo generador son los siguientes:

4.1.2.1. Módulos fotovoltaicos.

Los módulos fotovoltaicos serán comerciales de tipo estándar, construidos en silicio cristalino para garantizar un elevado rendimiento y fiabilidad.

Las características del módulo fotovoltaico que se propone se resumen a continuación:

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
Longitud (mm):	2.015,00
Ancho (mm):	1.002,00
Alto (mm):	35,00
Peso (kg):	22,00

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS EN CONDICIONES DE PRUEBA ESTANDAR (STC)*	
Potencia de salida, P_{max} (Wp):	400
Tolerancia de potencia de salida, ΔP_{max} (W):	0/+3
Eficiencia del módulo, η_m (%):	19,70
Tensión en punto de máxima potencia, V_{mpp} (V):	40,60
Corriente en punto de máxima potencia, I_{mpp} (A):	9,86
Tensión de circuito abierto, V_{oc} (V):	49,50
Corriente de cortocircuito, I_{cc} (A):	10,44

CONDICIONES OPERATIVAS	
Tensión máxima del sistema (V):	1.500,00
Valor máximo del fusible en serie (A):	20,00
Limitación de corriente inversa (A):	20,00

CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS	
Temperatura operativa nominal de la célula, NOCT (ºC)	41 +/- 3
Variación de la tensión con la temperatura, β_{Voc} (%/ºC)	-0,29
Variación de la corriente con la temperatura, α_{Icc} (%/ºC)	0,055
Variación de la potencia con la temperatura, Υ (%/ºC)	-0,37

* NOTA: STC: 1.000,00 W/m^2 de irradiación, 25 ºC de temperatura de célula.

4.1.2.2. Estructura soporte con seguidor solar.

La estructura soporte con seguidor solar será el dispositivo mecánico que permitirá corregir la orientación de los módulos fotovoltaicos con respecto a la posición solar a lo largo de la jornada diaria, maximizando la producción al permitir que la radiación solar incida perpendicularmente a los paneles la mayor parte del tiempo, siguiendo el sol desde el Este en la alborada hasta el Oeste en la puesta.

El tipo de seguidor elegido para esta planta será de un (1) eje orientado en dirección Norte-Sur. En él, el giro se ajusta para que la normal a la superficie coincida en todo momento con el meridiano terrestre que contiene al Sol.

La estructura tendrá tratamiento galvanizado en caliente, para evitar la corrosión.

Los seguidores propuestos tendrán estructuras con sección independientes, acordes a la exposición al viento que tendrán en la propia instalación.

Las características del tipo seguidor elegido son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	
Sistema de seguimiento:	Horizontal a un eje con 1 fila en vertical
Potencia demandada:	30 W
Rango de rotación:	± 55 º
Accionamiento:	Motorreductor DC
Alimentación:	Autoalimentado
Algoritmo de seguimiento:	Astronómico con Backtraking
Comunicación:	Inalámbrica (Radio + Cable RS-485)
Resistencia al viento:	Según normativa local
Cimentación:	Hincado directo

ADAPTACIÓN AL TERRENO	
Filas independientes:	Sí
Pendiente Norte-Sur:	15%
Pendiente Este-Oeste:	Ilimitada
Ratio de ocupación:	Configurable. Rango típico 28-50%

RANGO DE TEMPERATURA	
Estándar	-20ºC/+55ºC
Extendida	-40ºC/+55ºC

El funcionamiento del seguidor será autónomo, por lo que la energía necesaria para su movimiento la captará su controlador de seguimiento directamente de un módulo fotovoltaico específico.

De esta forma, con el seguimiento al Sol que efectuarán los seguidores se incrementará notablemente la cantidad de radiación recibida por los módulos, y consecuentemente la energía producida, y además, lo hará mejorando la forma en la que se entregará la potencia de salida producida.

La posición de los seguidores estará controlada por el sistema de automatización, gracias a los inclinómetros incorporados en cada uno de ellos, lo cual nos permitirá saber en todo momento su posición exacta.

4.1.2.3. Inversores.

La instalación fotovoltaica proyectada se ha sectorizado en tres (3) sub-generadores, cada uno de los cuales se conectará directamente a su inversor correspondiente, cuyas características se muestran a continuación:

ENTRADA (DC)	
Potencia máxima del generador fotovoltaico (kW)	2.500,00
Tensión máxima de entrada (V)	1.500,00
Rango de tensión MPP/Tensión asignada de entrada (V)	849,00 a 1.310,00/940,00
Corriente de cortocircuito máx. (A)	4.000,00
SALIDA (AC)	
Potencia asignada a tensión nominal (kW)	2.200,00
Tensión nominal de AC	600,00
Frecuencia de red asignada (Hz)	50
Corriente máxima de salida (A)	2.117,00
Rendimiento máx./rendimiento europeo (%)	99,10/98,80
DATOS GENERALES	
Dimensiones (ancho/alto/fondo) (m)	3,70/2,20/2,00
Peso (kg)	5.500
Rango de temperatura de funcionamiento (ºC)	-25/+60
Sistema de refrigeración	Refrigeración forzada
Tipo de protección (según IEC 60529)	IP54
Humedad relativa máxima permitida sin condensación (%)	100,00
COMUNICACIONES	
Interfaz	Display gráfico
Protocolo de comunicaciones	Modbus TCP

Los inversores estarán dotados de un sistema anti-vertido de energía a la red, certificado.

4.1.2.4. Dimensionamiento del campo generador.

Una vez realizados los cálculos correspondientes, detallados en el *Anejo IV. Instalación Fotovoltaica*, la dimensión total del campo fotovoltaico será la siguiente:

SUB-GENERADOR	Nº MODULOS EN SERIE	Nº STRINGS	Nº MÓDULOS	POTENCIA INSTALADA (kWp)
A	27	188	5.076	2.030,40
B	27	188	5.076	2.030,40
		TOTAL	**10.152**	**4.060,80**

La configuración de módulos que se le atribuirá a cada unidad de seguidor será de 2×27 (2 filas de 27 módulos), por lo que el número total de seguidores necesarios para el campo generador será de **188 unidades**.

4.1.3. Instalación eléctrica de Baja Tensión.

Los cables cumplirán con la normativa vigente en cuanto a aislamiento y grado de protección. En particular han de poseer un aislamiento tipo 0,6 / 1 kV.

Los cables utilizados para la interconexión de los módulos fotovoltaicos en cada una de las estructuras estarán protegidos contra la degradación por efecto de la intemperie: radiación solar, UV, y condiciones ambientales de elevada temperatura ambiente. En particular, han de poseer un aislamiento en corriente alterna tipo 1 kV (que en corriente continua es 1,5 kV).

Se cumplirá con todo lo indicado en ITC-BT-40 Instalaciones generadoras de baja tensión y en la reglamentación establecida por la compañía distribuidora.

Las cajas de conexionado utilizadas en la instalación fotovoltaica tendrán una protección intemperie IP 65, serán de chapa de acero con tratamiento anticorrosión. Cada caja dispondrá de fusibles de fase, tendrán los correspondientes terminales de desconexión de 6 mm^2 para la conexión de los polos.

La totalidad de estos elementos se instalará con métodos de fijación adecuados. La tensión de aislamiento exigible a la totalidad de los bornes y contactos en general será de 1.500 V.

4.1.4. Centro de Seccionamiento, Protección Frontera y Medida y Centro de Transformación (CSPMYCT).

Dentro del recinto de la instalación fotovoltaica, se instalará el Centro de Seccionamiento, Protección Frontera, Medida y Centro de Transformación (CSPMyCT), en edificio prefabricado de hormigón, donde se dispondrán de todos los elementos necesarios para realizar la medida generada neta (20 kV), así como las protecciones necesarias y para su desacoplamiento de la red interior de 20 kV.

También contendrá un transformador de potencia de 100 KVA (20/0,420 kV), que proporcionará la energía necesaria para los servicios auxiliares de la planta.

4.1.5. Línea de evacuación de 20 kV.

La planta generadora fotovoltaica, contará con dos grupos inversores de 2.200 kW, dotados cada uno de un transformador de potencia de 2.200 KVA, con una tensión de salida, en corriente alterna de 600 V (AC), que la elevará a 20 kV.

Igualmente contará, con un conjunto de celdas prefabricadas bajo envolvente metálica, constituido por dos celdas de línea y una de protección, 24 kV, 400 A, 16 kA.

Desde el conjunto de celdas de cada estación inversora y a una tensión de 20 kV, partirá una línea trifásica, constituida por tres conductores unipolares de aislamiento seco RHZ1 18/30 kV de 1x150 mm^2 Al + H16 (3x1x150 mm^2 Al, 18/30 KV) en canalización subterránea, bajo tubo, hasta el Centro de Seccionamiento, protección, medida y CT (CSPMyCT) ubicado en el interior de la planta.

Desde el CSPMyCT, mediante canalización subterránea bajo tubo, constituida por tres conductores unipolares de aislamiento seco RHZ5 18/30 kV de 1x240 mm^2 Al (3x1x240 mm^2 Al, 18/30 KV), partirá la línea de evacuación hasta la subestación de “Patamulo”.

4.1.6. Sistema de monitorización y seguridad.

La planta fotovoltaica incluirá un sistema de monitorización y control integrado en el sistema de monitorización y control actual de la Comunidad de Regantes.

Se realizará a la entrada y salida de cada inversor, monitorizando los valores instantáneos de los inversores de la instalación, así como las alarmas que éstos produzcan, datos de la estación meteorológica, etc. El sistema permitirá además programar alertas para avisar de anomalías en la producción de la planta fotovoltaica.

En este sistema también se integrará un sistema de seguridad basado en un Sistema de Alarmas de Intrusión (SAI) y un Circuito Cerrado de Televisión (CCTV), con analítica de video.

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 de monitorización y seguridad se integrará en el actual sistema SCADA de la Comunidad de Regantes.

4.2. Funcionamiento y manejo de las actuaciones proyectadas.

La integración de las actuaciones proyectadas en las instalaciones de riego existentes de esta Comunidad de Regantes no supondrá modificaciones sustanciales en el funcionamiento y operatividad del riego de la misma.

Con las actuaciones proyectadas lo que se pretende es autoproducir energía, que en la medida en que pueda acoplarse con la demanda de riego será autoconsumida por los equipos consumidores de energía indicados en el apartado 2.4.

Cuando no sea posible acoplar total, o parcialmente, la producción de energía con la energía que sea demandada para el riego, la energía excedentaria no será aprovechable por la Comunidad de Regantes, ni tampoco será vertida a la red ya que las características de la instalación no lo permitirán.

5. CONSUMO ENERGÉTICO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES PREVISTA TRAS LAS ACTUACIONES PROYECTADAS.

El consumo energético previsto tras la actuación será la diferencia entre el consumo energético actual de esta Comunidad de Regantes y el autoconsumo (ahorro) energético que se prevé con la implantación de la instalación fotovoltaica proyectada.

5.1. Consumo energético actual.

El consumo energético actual que se ha considerado en este Proyecto es el promedio del proveniente de las facturas de los tres (3) últimos años (2017, 2018 y 2019), al computar los cuatro (4) puntos de suministro que dispone la Comunidad de Regantes.

Según se ha expuesto en el apartado 3.1.1 de este Anejo, el consumo energético total asciende a **19.257.758,67 kWh/año**, con la distribución que se expone en las siguientes tablas:

MES	CONSUMO ACTUAL (kWh)					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
ENERO	54.004,33	87.302,33	6.580,33	0,00	0,00	175.640,33
FEBRERO	50.001,00	80.697,33	5.988,67	0,00	0,00	153.548,33
MARZO	6.349,33	11.620,00	99.028,67	183.058,00	0,00	443.480,33
ABRIL	12.496,00	17.922,00	15.230,67	0,00	445.794,00	598.528,33
MAYO	20.085,00	31.615,00	28.708,67	0,00	608.726,33	1.015.456,67
JUNIO	292.352,67	308.169,00	238.638,33	252.908,00	0,00	1.972.042,00
JULIO	652.758,67	708.041,33	56.871,00	0,00	0,00	1.943.020,67
AGOSTO	26.018,67	51.211,33	60.788,67	0,00	0,00	3.751.278,00
SEPTIEMBRE	21.840,67	43.746,00	371.678,00	487.436,00	0,00	1.445.569,33
OCTUBRE	15.748,00	30.355,00	34.251,33	0,00	527.995,00	1.008.291,00
NOVIEMBRE	3.854,00	10.750,67	59.582,00	87.103,33	0,00	210.745,67
DICIEMBRE	50.607,33	84.410,00	6.622,67	0,00	0,00	291.212,67
TOTAL AÑO:	**1.206.115,67**	**1.465.840,00**	**983.969,00**	**1.010.505,33**	**1.582.515,33**	**13.008.813,33**
PORCENTAJE:	6,26%	7,61%	5,11%	5,25%	8,22%	67,55%

MES	CONSUMO ACTUAL (kWh)
ENERO	323.527,33

MES	CONSUMO ACTUAL (kWh)
FEBRERO	290.235,33
MARZO	743.536,33
ABRIL	1.089.971,00
MAYO	1.704.591,67
JUNIO	3.064.110,00
JULIO	3.360.691,67
AGOSTO	3.889.296,67
SEPTIEMBRE	2.370.270,00
OCTUBRE	1.616.640,33
NOVIEMBRE	372.035,67
DICIEMBRE	432.852,67
TOTAL AÑO:	**19.257.758,67**

5.2. Ahorro energético.

Como la conexión de la instalación fotovoltaica proyectada se realizará en el Centro de Seccionamiento que tiene la Comunidad de Regantes en la misma Subestación de "Patamulo", la actuación proyectada sólo afectará al consumo energético futuro del PS PATAMULO.

El resto de puntos de suministro existentes se mantendrán invariables tras la actuación, y es por ello, por lo que el balance energético que se ha realizado para evaluar el autoconsumo (ahorro) energético ha sido exclusivamente con la energía consumida en el PS PATAMULO.

5.2.1. Procedimiento de cálculo.

Para evaluar el ahorro energético que se producirá con la implantación de la instalación fotovoltaica proyectada, es necesario cuantificar la energía que se puede autoconsumir anualmente por los equipos consumidores de energía asociados al PS PATAMULO, y que se han detallado en el apartado 2.4.

Para ello, se han utilizado las curvas de carga horarias de los tres (3) últimos años de este punto de suministro, mediante los cuales se han obtenido datos de energía consumida en cada hora del año.

Con estas tres (3) curvas de carga horaria anuales, se ha efectuado un promedio de la energía que en cada hora del año se ha venido consumiendo durante estos tres años, obteniéndose así una curva de carga horaria promedio anual, que a nivel mensual coincide con el promedio del consumo energético facturado durante los tres (3) últimos años en este punto de suministro, como se puede comprobar en el **Gráfico 1** que se adjunta al final de este Anejo.

Por otro lado, con la instalación fotovoltaica proyectada de 4 MWp se ha cuantificado la producción energética que podría generarse, tal y como se ha expuesto en el *Anejo IV. Instalación Fotovoltaica*, obteniendo una producción que tiene la siguiente distribución mensual:

MES	PRODUCCIÓN FOTOVOLTAICA (kWh)					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
ENERO	129.797,94	208.448,86	0,00	0,00	0,00	174.472,19
FEBRERO	110.245,53	204.256,00	0,00	0,00	0,00	166.566,16
MARZO	0,00	0,00	118.082,75	364.732,95	0,00	250.320,65
ABRIL	0,00	0,00	0,00	0,00	534.754,61	338.381,13
MAYO	0,00	0,00	0,00	0,00	645.329,13	360.542,54
JUNIO	256.152,30	107.982,18	206.431,90	166.470,99	0,00	332.157,85
JULIO	570.146,60	243.901,14	0,00	0,00	0,00	331.534,52
AGOSTO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.060.144,03
SEPTIEMBRE	0,00	0,00	358.412,37	241.265,89	0,00	216.401,01
OCTUBRE	0,00	0,00	0,00	0,00	438.553,53	195.810,17
NOVIEMBRE	0,00	0,00	62.187,76	305.336,39	0,00	173.450,13
DICIEMBRE	115.731,97	187.913,40	0,00	0,00	0,00	139.678,29
TOTAL AÑO:	**1.182.074,34**	**952.501,58**	**745.114,78**	**1.077.806,22**	**1.618.637,27**	**3.739.458,66**
PORCENTAJE:	12,69%	10,22%	8,00%	11,57%	17,38%	40,14%

MES	PRODUCCIÓN FOTOVOLTAICA (kWh)
ENERO	512.718,99
FEBRERO	481.067,69
MARZO	733.136,35
ABRIL	873.135,74

MES	PRODUCCIÓN FOTOVOLTAICA (kWh)
MAYO	1.005.871,67
JUNIO	1.069.195,22
JULIO	1.145.582,26
AGOSTO	1.060.144,03
SEPTIEMBRE	816.079,26
OCTUBRE	634.363,70
NOVIEMBRE	540.974,28
DICIEMBRE	443.323,66
TOTAL AÑO:	**9.315.592,84**

En el **Gráfico nº 2** que se adjunta al final de este Anejo, puede observarse la distribución mensual de la producción de energía que se espera generar con la actuación proyectada.

Con todo ello, se ha efectuado un balance energético diario, por comparativa entre la curva de carga horaria promedio obtenida y los datos de producción energética horaria obtenidos.

El objeto de realizar un balance diario es corregir la desviación de la demanda de energía que se produzca tras la actuación, ya que cuando la instalación fotovoltaica entre en funcionamiento se tratará de concentrar todo lo posible el riego de la zona asociada al PS PATAMULO en las horas del día en las que haya autoproducción energética.

5.2.2. Resultados.

De acuerdo al procedimiento de cálculo detallado en el apartado anterior, se ha obtenido el siguiente autoconsumo (ahorro) energético, que a nivel mensual se distribuye de la siguiente manera:

MES	AUTOCONSUMO (kWh)	APROVECHAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN (%)
ENERO	176.506,40	34,43
FEBRERO	151.833,20	31,56
MARZO	352.042,25	48,02

MES	AUTOCONSUMO (kWh)	APROVECHAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN (%)
ABRIL	536.683,03	61,47
MAYO	785.355,54	78,08
JUNIO	1.068.007,34	99,89
JULIO	1.145.582,26	100,00
AGOSTO	1.060.144,03	100,00
SEPTIEMBRE	809.131,20	99,15
OCTUBRE	448.198,15	70,65
NOVIEMBRE	183.259,20	33,88
DICIEMBRE	276.731,78	62,42
TOTAL AÑO:	**6.993.474,38**	**75,07**

En base a los resultados obtenidos, el autoconsumo (ahorro) energético que se prevé tras la actuación será de **6.993.474,38 kWh/año**, según la siguiente distribución por periodos.

MES	AUTOCONSUMO (kWh)					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
ENERO	37.505,87	57.900,27	0,00	0,00	0,00	81.100,27
FEBRERO	33.778,73	50.592,48	0,00	0,00	0,00	67.461,99
MARZO	0,00	0,00	64.856,68	128.999,23	0,00	158.186,35
ABRIL	0,00	0,00	0,00	0,00	310.415,09	226.267,95
MAYO	0,00	0,00	0,00	0,00	454.880,45	330.475,09
JUNIO	143.106,89	135.447,30	126.697,34	166.085,42	0,00	496.670,38
JULIO	316.087,63	302.726,35	0,00	0,00	0,00	526.768,27
AGOSTO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.060.144,03
SEPTIEMBRE	0,00	0,00	173.946,23	253.716,44	0,00	381.468,52
OCTUBRE	0,00	0,00	0,00	0,00	235.404,17	212.793,97
NOVIEMBRE	0,00	0,00	32.093,33	58.945,60	0,00	92.220,27
DICIEMBRE	35.609,60	57.531,20	0,00	0,00	0,00	183.590,98
TOTAL AÑO:	**566.088,71**	**604.197,60**	**397.593,59**	**607.746,69**	**1.000.699,71**	**3.817.148,08**
PORCENTAJE:	8,09%	8,64%	5,69%	8,69%	14,31%	54,58%

En el **Gráfico nº 3** que se adjunta al final de este Anejo se representa el autoconsumo (ahorro) previsto tras la actuación.

5.3. Consumo energético previsto tras la actuación.

Partiendo del consumo energético actual de esta Comunidad de Regantes, especificado en los apartados 3.1.1. y 5.1., y considerando que tras la actuación el autoconsumo (ahorro) de energía es el que se ha detallado en el apartado anterior, el consumo energético previsto tras la actuación será el siguiente:

MES	CONSUMO ACTUAL (kWh)	AUTOCONSUMO (kWh)	CONSUMO PREVISTO (kWh)
ENERO	323.527,33	176.506,40	147.020,93
FEBRERO	290.235,33	151.833,20	138.402,13
MARZO	743.536,33	352.042,25	391.494,08
ABRIL	1.089.971,00	536.683,03	553.287,97
MAYO	1.704.591,67	785.355,54	919.236,13
JUNIO	3.064.110,00	1.068.007,34	1.996.102,66
JULIO	3.360.691,67	1.145.582,26	2.215.109,41
AGOSTO	3.889.296,67	1.060.144,03	2.829.152,64
SEPTIEMBRE	2.370.270,00	809.131,20	1.561.138,80
OCTUBRE	1.616.640,33	448.198,15	1.168.442,19
NOVIEMBRE	372.035,67	183.259,20	188.776,47
DICIEMBRE	432.852,67	276.731,78	156.120,88
TOTAL AÑO:	**19.257.758,67**	**6.993.474,38**	**12.264.284,28**

En base a los resultados obtenidos, el consumo energético que se prevé tras la actuación será de **12.264.284,28 kWh/año**.

Este consumo energético previsto tiene la siguiente distribución por periodos:

MES	CONSUMO PREVISTO (kWh)					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
ENERO	16.498,47	29.402,07	6.580,33	0,00	0,00	94.540,07
FEBRERO	16.222,27	30.104,85	5.988,67	0,00	0,00	86.086,34
MARZO	6.349,33	11.620,00	34.171,99	54.058,77	0,00	285.293,99
ABRIL	12.496,00	17.922,00	15.230,67	0,00	135.378,91	372.260,39
MAYO	20.085,00	31.615,00	28.708,67	0,00	153.845,88	684.981,58
JUNIO	149.245,78	172.721,70	111.940,99	86.822,58	0,00	1.475.371,62
JULIO	336.671,04	405.314,98	56.871,00	0,00	0,00	1.416.252,39

MES	CONSUMO PREVISTO (kWh)					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
AGOSTO	26.018,67	51.211,33	60.788,67	0,00	0,00	2.691.133,97
SEPTIEMBRE	21.840,67	43.746,00	197.731,77	233.719,56	0,00	1.064.100,81
OCTUBRE	15.748,00	30.355,00	34.251,33	0,00	292.590,83	795.497,03
NOVIEMBRE	3.854,00	10.750,67	27.488,67	28.157,73	0,00	118.525,40
DICIEMBRE	14.997,73	26.878,80	6.622,67	0,00	0,00	107.621,68
TOTAL AÑO:	**640.026,95**	**861.642,40**	**586.375,41**	**402.758,64**	**581.815,62**	**9.191.665,25**
PORCENTAJE:	5,22%	7,03%	4,78%	3,28%	4,74%	74,95%

A modo de síntesis, se resumen los resultados obtenidos en la siguiente tabla:

Id. Instalación	Potencia máxima generada (kW)	Consumo anual previsto (kWh) (Media años 2017-18-19)	Ahorro energético bruto anual (kWh)	Ahorro económico (€/año) *
1	4.000	19.257.758,67	6.993.474,38	568.151,49
Total	**4.000**	**19.257.758,67**	**6.993.474,38**	**568.151,49**

* NOTA: Resultado obtenido en el Anejo X. Estudio de Viabilidad del Proyecto.

6. BALANCE DEL AHORRO ENERGÉTICO: COMPARATIVO CONSUMOS PREACTUACIÓN-POSTACTUACIÓN.

El balance del ahorro energético previsto por la actuación es el que se expone en la siguiente tabla:

MES	CONSUMO PRE-ACTUACIÓN (kWh)	CONSUMO POST-ACTUACIÓN (kWh)	BALANCE AHORRO ENERGÉTICO (kWh)
ENERO	323.527,33	147.020,93	-176.506,40
FEBRERO	290.235,33	138.402,13	-151.833,20
MARZO	743.536,33	391.494,08	-352.042,25
ABRIL	1.089.971,00	553.287,97	-536.683,03
MAYO	1.704.591,67	919.236,13	-785.355,54
JUNIO	3.064.110,00	1.996.102,66	-1.068.007,34
JULIO	3.360.691,67	2.215.109,41	-1.145.582,26
AGOSTO	3.889.296,67	2.829.152,64	-1.060.144,03
SEPTIEMBRE	2.370.270,00	1.561.138,80	-809.131,20
OCTUBRE	1.616.640,33	1.168.442,19	-448.198,15
NOVIEMBRE	372.035,67	188.776,47	-183.259,20

MES	CONSUMO PRE-ACTUACIÓN (kWh)	CONSUMO POST-ACTUACIÓN (kWh)	BALANCE AHORRO ENERGÉTICO (kWh)
DICIEMBRE	432.852,67	156.120,88	-276.731,78
TOTAL AÑO:	19.257.758,67	12.264.284,28	**-6.993.474,38**

Como se puede observar, el ahorro energético por autoconsumo que se tiene previsto conseguir tras la actuación será de **6.993.474,38 kWh/año**, lo representa una disminución de un 36,32 % de la dependencia energética de esta Comunidad de Regantes.

En el **Gráfico nº 4** que se adjunta al final de este Anejo se representa el balance energético de la Comunidad de Regantes que se prevé tras la actuación:

Este ahorro energético servirá para reducir considerablemente, tras las actuaciones proyectadas, el consumo eléctrico actual de esta Comunidad de Regantes.

No obstante, este porcentaje de ahorro energético que se obtiene durante estos años debe entenderse como orientativo, ya que está sujeto a cierta variabilidad por los siguientes factores:

- Por el grado de correspondencia que exista entre los datos de radiación solar utilizados (modelos estadísticos) y la radiación solar que se obtenga realmente una vez implantado el sistema.
- Por la variabilidad que exista en la radiación solar obtenida entre unos años y otros, como a consecuencia de que las condiciones meteorológicas son particulares cada año.
- Y por la variabilidad que exista en la demanda energética, ya que ésta redunda proporcionalmente en el ahorro energético anual que se produzca.

Por tanto, aunque tengamos en cuenta que todos estos factores podrán afectar al rendimiento del sistema fotovoltaico o al ahorro energético que se produzca, se puede considerar que la disminución energética sobre el consumo eléctrico actual de esta Comunidad de Regantes estará entre el 30% y el 40%. Esta consideración tendrá validez

siempre y cuando las condiciones meteorológicas, o de consumo, no varíen sustancialmente sobre las consideradas en este Proyecto.

7. RESULTADOS AMBIENTALES.

Para evaluar la incidencia positiva que desde el punto de vista ambiental llevaría consigo la implantación de la instalación fotovoltaica proyectada, como medio generador de energía renovable que sustituiría a la energía convencional, se puede proceder a determinar qué reducción se produciría en la emisión de gases de efecto invernadero.

Como gases de efecto invernadero se incluyen los siguientes:

- CO_2
- N_20
- Metano
- Gases refrigerantes (R407c, R410a, R134a, R437a, R404a)

Para tal determinación, que se cuantificará mediante Kg de CO_2 producidos por cada kWh consumido, es necesario conocer el Factor de emisión de CO_2 y de energía primaria respecto a la energía eléctrica final consumida. En su procedimiento de cálculo intervienen todos los combustibles que componen el Mix energético, empleando a su vez los coeficientes respectivos para cada tipología de central.

Debido a que en el documento *La Energía en España*, editado por la Secretaria de Estado de Energía, y que en los valores de emisión publicados por la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (C.N.M.C), sólo se han publicado datos hasta el año 2012, se ha acudido para esta evaluación a los datos publicados anualmente, con fecha de 1 de marzo de 2020, por la Oficina Catalana del Cambio Climático, en la que se indica que en el año 2019 el Factor de emisión fue de **0,241 Kg de CO_2 eq/kWh**.

Por tanto, con la implantación de este Proyecto la reducción de gases de efecto invernadero alcanza los:

Ahorro Energético kWh	**Factor de emisión** Kg de CO_2 eq/kWh	**Reducción de gases de efecto invernadero** Kg de CO_2 eq
6.993.474,38	0,241	**1.685.427,33**

8. PLAN DEL CONTROL DE AHORRO ENERGÉTICO DURANTE LOS 5 AÑOS POSTERIORES A LA ACTUACIÓN.

Para efectuar el Plan de control del ahorro energético que se promueva con las actuaciones, se utilizarán una serie de indicadores de seguimiento durante los 5 años posteriores a la actuación. Estos indicadores se establecen con el objeto de poder comparar, al menos con periodicidades anuales, el sistema de consumo eléctrico actual con el sistema combinado que permite la implantación de la instalación fotovoltaica proyectada.

Estos indicadores permitirán conocer la evolución en el tiempo de los parámetros fundamentales de este Proyecto, y estudiar tendencias acerca de la situación que miden, por lo que adquirirán así un gran valor como herramienta en el proceso de evaluación y de análisis de resultados.

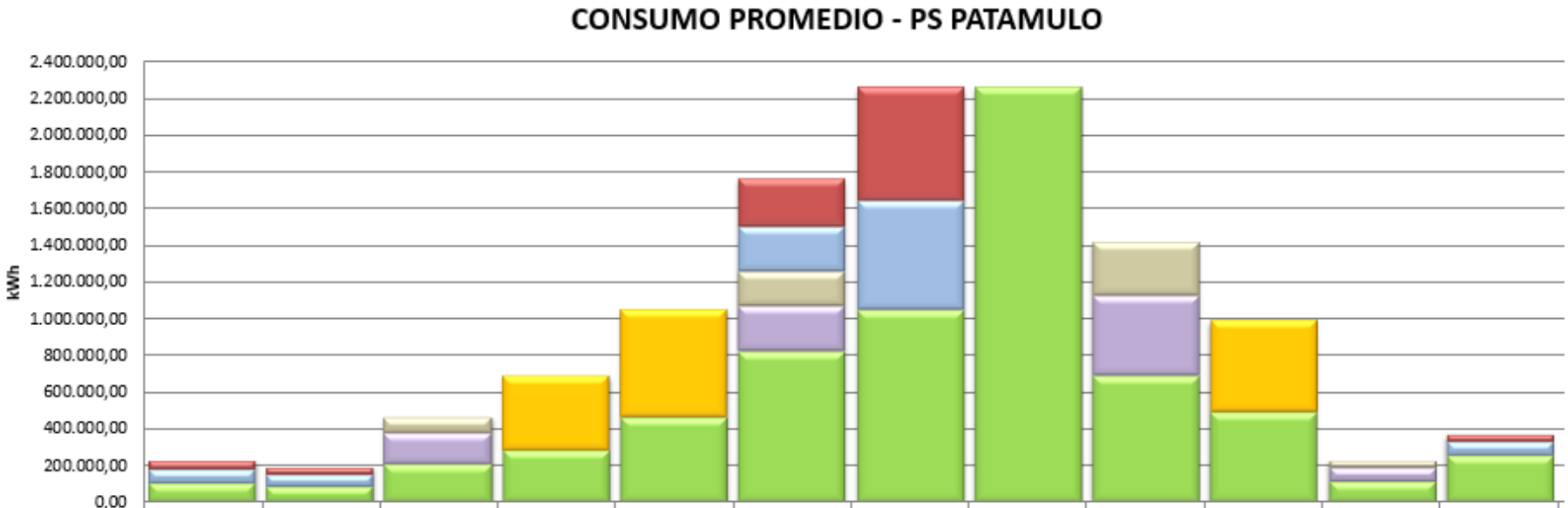
Los indicadores de seguimiento se han seleccionado en función de los datos que se disponen en la actualidad, y serán suficientes para evaluar la evolución de los resultados a corto y medio plazo, y por tanto, para permitir obtener conclusiones parciales.

Estos indicadores serán medidos cuantitativamente, y serán los siguientes:

- Datos de radiación solar recibida.
- Consumo energético mensual de los grupos moto-bomba consumidores de energía, con discriminación horaria.
- Caudales suministrados efectivamente por los grupos moto-bomba.
- Precios actualizados de los periodos eléctricos de la tarifa eléctrica contratada por la Comunidad de Regantes.
- Y Factores de Emisión actualizados de CO_2 eq/kWh.

Con el conocimiento de dichos indicadores se podrá conocer la correspondencia entre los distintos parámetros analizados, y contabilizar en qué medida se corresponden los resultados obtenidos con los esperados, tanto a nivel energético como económico.

GRÁFICO 1



	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
P1	46.882,33	42.774,67	0,00	0,00	0,00	261.774,00	618.269,33	0,00	0,00	0,00	0,00	44.512,00
P2	72.375,33	64.082,33	0,00	0,00	0,00	248.223,33	591.622,67	0,00	0,00	0,00	0,00	71.914,00
P3	0,00	0,00	87.627,00	0,00	0,00	185.276,67	0,00	0,00	296.303,67	0,00	40.116,67	0,00
P4	0,00	0,00	173.966,33	0,00	0,00	243.843,00	0,00	0,00	431.725,33	0,00	73.682,00	0,00
P5	0,00	0,00	0,00	404.966,67	584.255,00	0,00	0,00	0,00	0,00	496.965,00	0,00	0,00
P6	101.375,33	84.763,67	202.498,00	285.665,33	456.345,33	820.480,33	1.046.966,00	2.261.683,67	685.989,67	491.060,67	115.275,33	254.280,67
TOTALES	220.633,00	191.620,67	464.091,33	690.632,00	1.040.600,33	1.759.597,33	2.256.858,00	2.261.683,67	1.414.018,67	988.025,67	229.074,00	370.706,67

GRÁFICO 2

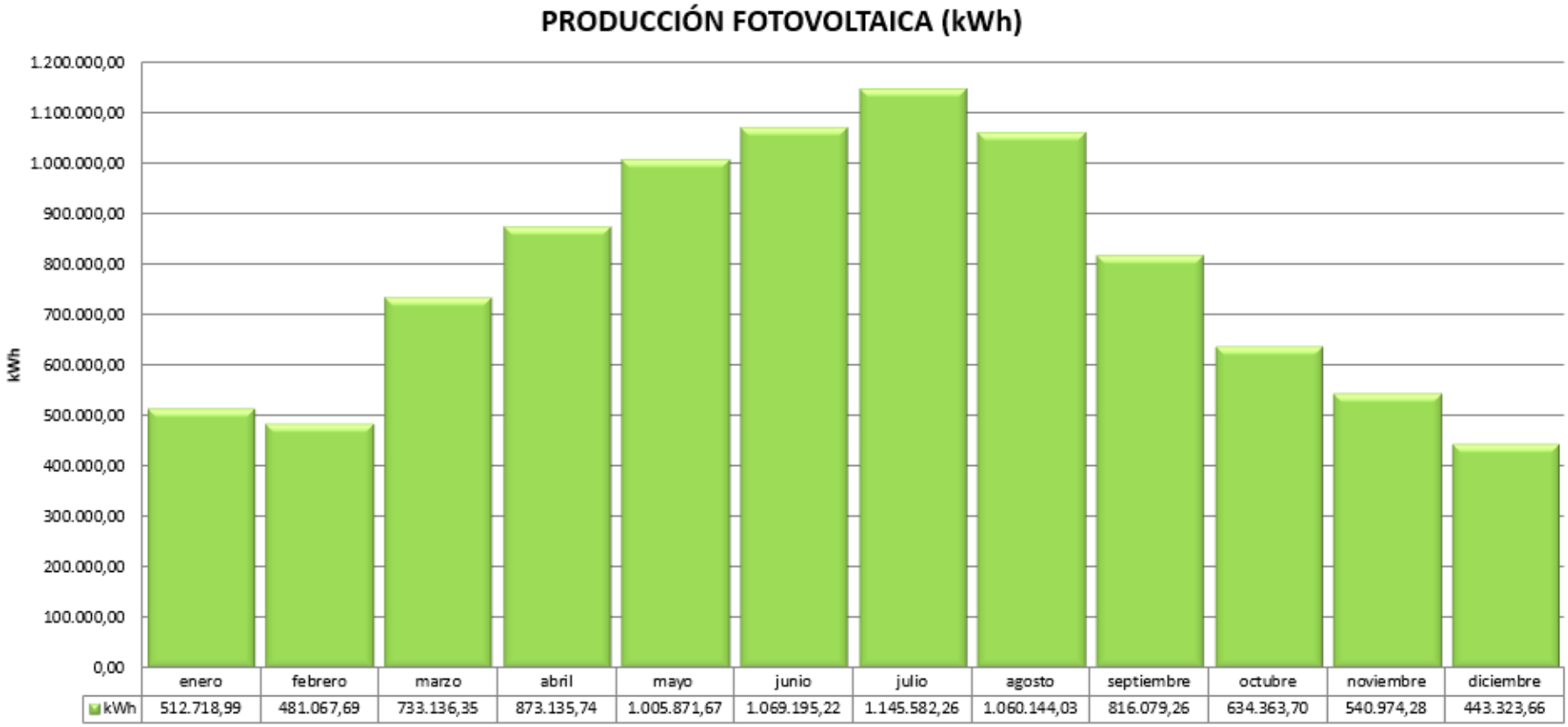
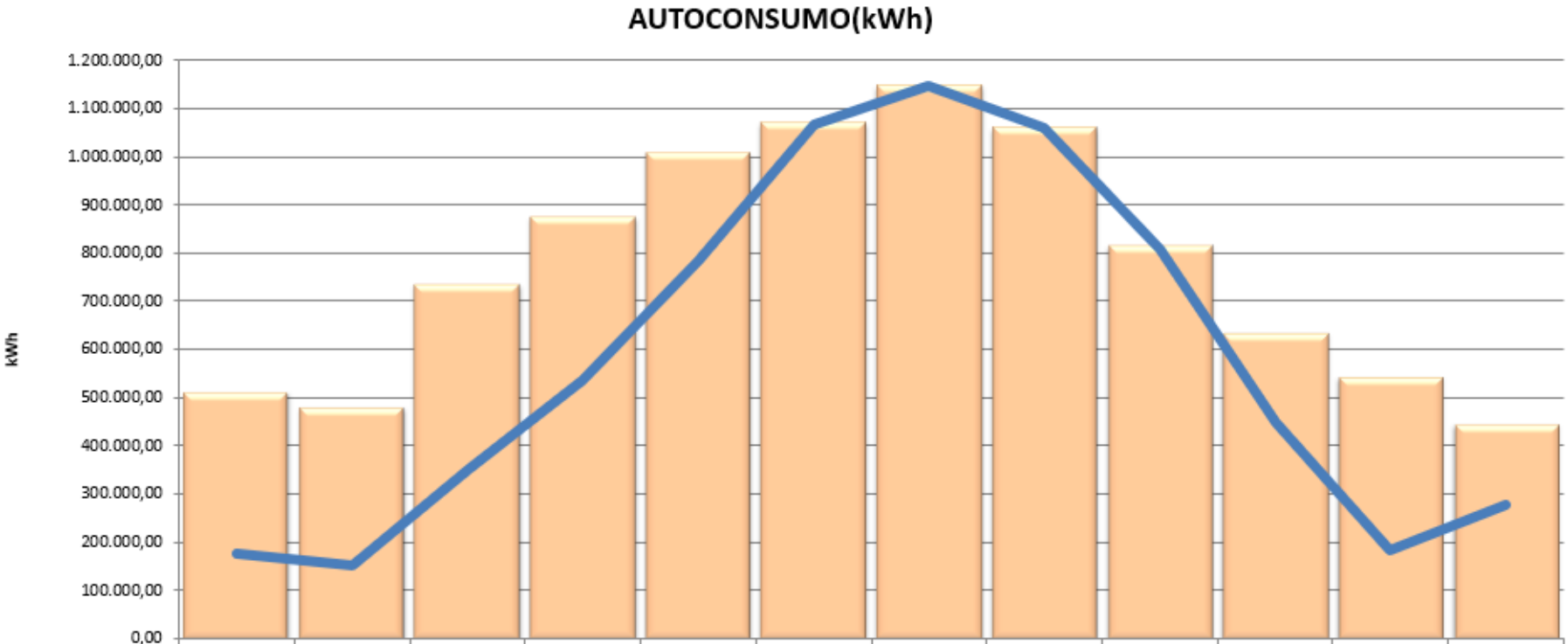
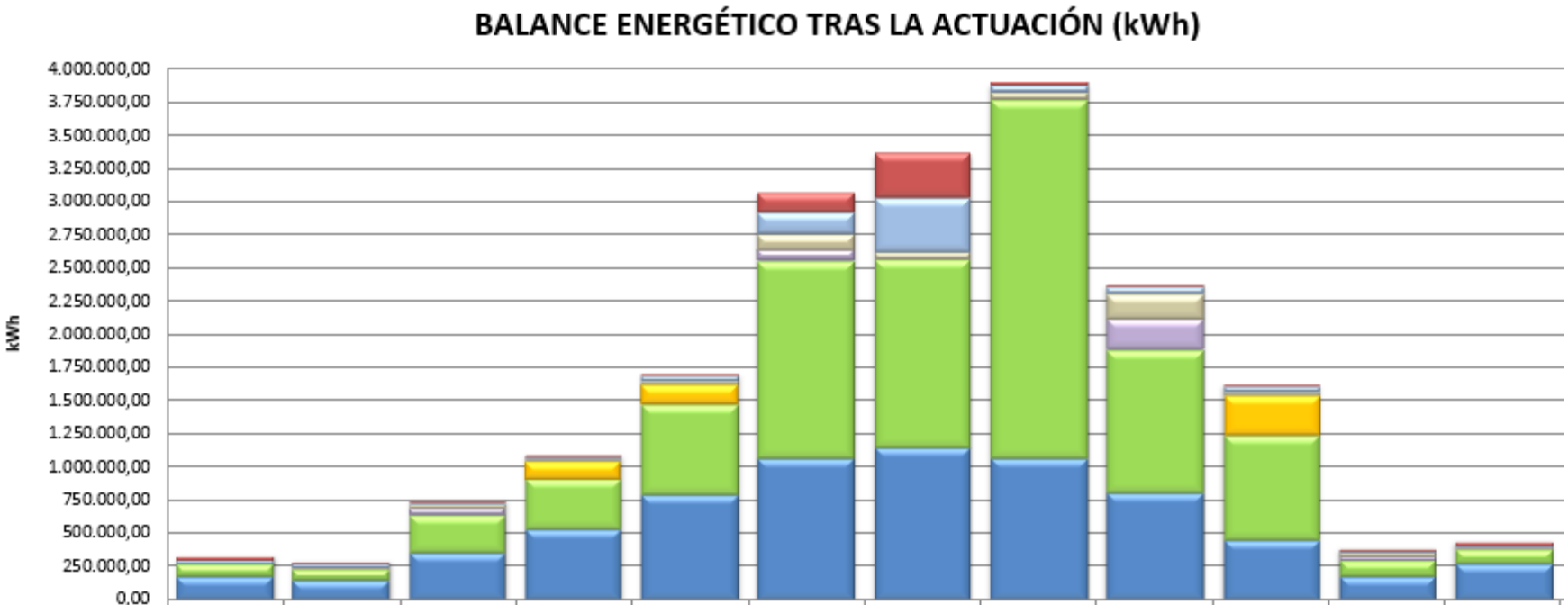

PRODUCCIÓN FOTOVOLTAICA (kWh)
kWh
1.200.000,00
1.100.000,00
1.000.000,00
900.000,00
800.000,00
700.000,00
600.000,00
500.000,00
400.000,00
300.000,00
200.000,00
100.000,00
0,00
enero
febrero
marzo
abril
mayo
junio
julio
agosto
septiembre
octubre
noviembre
diciembre
kWh
512.718,99
481.067,69
733.136,35
873.135,74
1.005.871,67
1.069.195,22
1.145.582,26
1.060.144,03
816.079,26
634.363,70
540.974,28
443.323,66

GRÁFICO 3



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PRODUCCIÓN	512.718,99	481.067,69	733.136,35	873.135,74	1.005.871,67	1.069.195,22	1.145.582,26	1.060.144,03	816.079,26	634.363,70	540.974,28	443.323,66
AUTOCONSUMO	176.506,40	151.833,20	352.042,25	536.683,03	785.355,54	1.068.007,34	1.145.582,26	1.060.144,03	809.131,20	448.198,15	183.259,20	276.731,78

GRÁFICO 4



	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
P1	16.498,47	16.222,27	6.349,33	12.496,00	20.085,00	149.245,78	336.671,04	26.018,67	21.840,67	15.748,00	3.854,00	14.997,73
P2	29.402,07	30.104,85	11.620,00	17.922,00	31.615,00	172.721,70	405.314,98	51.211,33	43.746,00	30.355,00	10.750,67	26.878,80
P3	6.580,33	5.988,67	34.171,99	15.230,67	28.708,67	111.940,99	56.871,00	60.788,67	197.731,77	34.251,33	27.488,67	6.622,67
P4	0,00	0,00	54.058,77	0,00	0,00	86.822,58	0,00	0,00	233.719,56	0,00	28.157,73	0,00
P5	0,00	0,00	0,00	135.378,91	153.845,88	0,00	0,00	0,00	0,00	292.590,83	0,00	0,00
P6	94.540,07	86.086,34	285.293,99	372.260,39	684.981,58	1.475.371,62	1.416.252,39	2.691.133,97	1.064.100,81	795.497,03	118.525,40	107.621,68
AUTOCONSUMO	176.506,40	151.833,20	352.042,25	536.683,03	785.355,54	1.068.007,34	1.145.582,26	1.060.144,03	809.131,20	448.198,15	183.259,20	276.731,78
TOTALES	147.020,93	138.402,13	391.494,08	553.287,97	919.236,13	1.996.102,66	2.215.109,41	2.829.152,64	1.561.138,80	1.168.442,19	188.776,47	156.120,88

ANEJO X

ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL PROYECTO

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ANEJO X. ESTUDIO DE VIABILIDAD DE PROYECTO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. 3

2. VIABILIDAD TÉCNICA. 4

3. VIABILIDAD ECONÓMICA. 5

3.1. Ahorro económico. 5

3.1.1. Criterios considerados para el estudio. 5

3.1.2. Ahorro energético. 7

3.1.3. Ahorro económico. 10

3.2. Criterios de la evaluación económica. 12

3.3. Análisis económico. 12

3.3.1. Pagos de inversión. 13

3.3.2. Pagos ordinarios. 14

3.3.3. Cobros ordinarios. 14

3.4. Flujos de caja. 15

3.5. Evaluación financiera del Proyecto. 17

3.5.1. Pay-back o periodo de recuperación dinámico. 17

3.5.2. Valor actual neto (VAN). _____ *20*

3.5.3. Tasa interna de rentabilidad (TIR). _____ *23*

4. CONCLUSIONES. _____ **24**

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ANEJO X. ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL PROYECTO

1. INTRODUCCIÓN.

El presente estudio tiene por objeto justificar la viabilidad técnica y económica del *Proyecto de Instalación Fotovoltaica de 4 MWp para Autoconsumo de la Comunidad de Regantes Genil-Cabra.*

Desde el punto de vista de la viabilidad técnica, debe quedar justificado que no haya dificultad para la ejecución de las obras, que no haya dificultad para la puesta en marcha y explotación de las obras, que no haya problemas de seguridad en la ejecución y que se garanticen la consecución de los objetivos perseguidos.

Desde el punto de vista de la viabilidad económica, se realizará una evaluación que permita conocer los méritos propios del Proyecto desde el punto de vista económico, y otra evaluación en la que también se tendrá en cuenta unas ayudas a la inversión.

Para ello, se atenderá exclusivamente a evaluar el ahorro energético que se promoverá con la implantación de este Proyecto, en comparación con la situación existente actualmente en la Comunidad de Regantes.

Finalmente, se determinarán para cada alternativa los índices de rentabilidad de esta inversión, que serán las herramientas que nos permitirán establecer objetivamente el impacto económico del Proyecto.

2. VIABILIDAD TÉCNICA.

El presente Proyecto es viable desde el punto de vista técnico, por los siguientes motivos:

- **No presenta dificultades especiales para su ejecución.**

  Porque las obras proyectadas son las actuaciones típicas que permiten implantar una instalación fotovoltaica, y no se contempla ninguna actuación que pudiera tener una dificultad especial para su ejecución. No obstante, en los casos en los que sea necesario, habrá que obtener los permisos y autorizaciones necesarias para su ejecución.

- **No presenta dificultades para su puesta en marcha ni explotación.**

  Una vez que las actuaciones proyectadas sean ejecutadas, tendrá lugar su puesta en marcha, en la que no se prevé que exista tampoco ninguna dificultad, puesto que las instalaciones que se contemplan en el Proyecto son las típicas de una instalación fotovoltaica. De igual modo, no se prevé dificultad alguna para su manejo y explotación, una vez que los encargados del riego estén debidamente formados para ello.

- **No plantea problemas desde el punto de vista de la seguridad.**

  La ejecución de las actuaciones proyectadas no entraña problemas de seguridad, puesto que no se contempla ninguna actuación especialmente peligrosa, o que pueda generar riesgos especiales ni para la seguridad de los trabajadores que participen, ni para los comuneros o encargados de riego de la Comunidad de Regantes.

- **Garantiza la consecución de los objetivos planteados según la orden que regula las ayudas.**

  Con las actuaciones proyectadas se pretende disminuir la dependencia energética del Sector XI de la Comunidad de Regantes, y de acuerdo con lo especificado en otros documentos del Proyecto, la disminución de la dependencia energética en este Sector será superior al 50 %.

3. VIABILIDAD ECONÓMICA.

3.1. Ahorro económico.

3.1.1. Criterios considerados para el estudio.

Los criterios considerados para el presente estudio de viabilidad económica son los que se resumen a continuación:

1. PRECIOS DE LA ENERGÍA. Para este estudio se han utilizado los precios más recientes (año 2019) del punto de suministro asociado al Sector XI de esta Comunidad de Regantes (punto de suministro de la MATILLA).

   De tal forma, para cada periodo eléctrico se ha utilizado el precio promedio que hubo en ese año, como se detalla en la siguiente tabla:

Mes	PRECIOS DE LA ENERGÍA (€/kWh)					AÑO 2019
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Enero	0,098180	0,087522				0,068254
Febrero	0,090369	0,080081				0,059142
Marzo			0,068253	0,063400		0,056197
Abril					0,064782	0,058722
Mayo					0,062410	0,054860
Junio	0,076207	0,070855	0,063188	0,057626		0,054887
Julio	0,085175	0,077608				0,059131
Agosto						0,062137
Septiembre			0,076318	0,072155		0,062137
Octubre					0,072528	0,062137
Noviembre			0,076318	0,072155		0,062137
Diciembre	0,088565	0,082519				0,062137
PROMEDIO:	**0,087699**	**0,079717**	**0,071019**	**0,066334**	**0,066573**	**0,060156**

2. PERIODO DE ESTUDIO. El estudio se ha realizado para un periodo de 25 años.

3. PERIODO DE AMORTIZACIÓN. Para el análisis de rentabilidad se ha tenido en cuenta un plazo de amortización equivalente al periodo de estudio.

4. COSTE DE INVERSIÓN. Para el cálculo del coste de inversión se han tenido en cuenta los siguientes conceptos:

4.1. Coste del Estudio Geotécnico.
4.2. Honorarios por Redacción del Proyecto.
4.3. Coste de las obras proyectadas, de acuerdo al Presupuesto de Ejecución por Contrata (P.E.C) del Proyecto.
4.4. Tasas municipales.
4.5. Impuestos sobre Construcciones y Obras (I.C.I.O).
4.6. Honorarios por Dirección de Obra.
4.7. Honorarios por Coordinación de Seguridad y Salud.

5. OTROS GASTOS. Para el cálculo de los gastos anuales se han tenido en cuenta los siguientes conceptos:

5.1. Mantenimiento y reparaciones de la propia instalación.
5.2. Seguros, seguridad externa y otros.

6. PÉRDIDA DEL RENDIMIENTO DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA. La producción fotovoltaica a lo largo de la su vida útil se reduce de acuerdo al rendimiento de los módulos fotovoltaicos, que disminuye gradualmente con el tiempo.

Es por ello, por lo que en este estudio se ha considerado para cada año de vida útil de la instalación los rendimientos que se prevén, y que se exponen en la siguiente tabla:

AÑO	RENDIMIENTO
1	100,00%
2	99,50%
3	99,00%
4	98,50%
5	98,00%
6	97,50%

AÑO	RENDIMIENTO
7	97,00%
8	96,50%
9	96,00%
10	95,50%
11	95,00%
12	94,40%
13	94,00%
14	93,50%
15	93,00%
16	92,50%
17	92,00%
18	91,50%
19	91,00%
20	90,50%
21	90,00%
22	89,50%
23	89,00%
24	88,80%
25	88,00%

7. INCREMENTOS DE PRECIOS ANUAL. Las tendencias inflacionistas o deflacionistas afectan de igual manera a cobros y pagos, considerándose un incremento de precios anual del 1,50 %.

8. IMPUESTOS. A la base imponible del ahorro económico obtenido por autoconsumo de energía se le ha aplicado en este estudio el Impuesto vigente sobre el Valor Añadido (I.V.A.) del 21%.

3.1.2. Ahorro energético.

De acuerdo con lo expuesto en el *Anejo IX. Ahorro energético*, el autoconsumo (ahorro) energético previsto por la actuación proyectada se distribuye a nivel mensual de la siguiente manera:

MES	AHORRO ENERGÉTICO (kWh)
ENERO	176.506,40
FEBRERO	151.833,20
MARZO	352.042,25
ABRIL	536.683,03
MAYO	785.355,54
JUNIO	1.068.007,34
JULIO	1.145.582,26
AGOSTO	1.060.144,03
SEPTIEMBRE	809.131,20
OCTUBRE	448.198,15
NOVIEMBRE	183.259,20
DICIEMBRE	276.731,78
TOTAL AÑO:	**6.993.474,38**

En base a los resultados obtenidos, el autoconsumo (ahorro) energético que se prevé tras la actuación será de **6.993.474,38 kWh/año**, según la siguiente distribución por periodos.

MES	AUTOCONSUMO (kWh)					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
ENERO	37.505,87	57.900,27	0,00	0,00	0,00	81.100,27
FEBRERO	33.778,73	50.592,48	0,00	0,00	0,00	67.461,99
MARZO	0,00	0,00	64.856,68	128.999,23	0,00	158.186,35
ABRIL	0,00	0,00	0,00	0,00	310.415,09	226.267,95
MAYO	0,00	0,00	0,00	0,00	454.880,45	330.475,09
JUNIO	143.106,89	135.447,30	126.697,34	166.085,42	0,00	496.670,38
JULIO	316.087,63	302.726,35	0,00	0,00	0,00	526.768,27
AGOSTO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.060.144,03
SEPTIEMBRE	0,00	0,00	173.946,23	253.716,44	0,00	381.468,52
OCTUBRE	0,00	0,00	0,00	0,00	235.404,17	212.793,97
NOVIEMBRE	0,00	0,00	32.093,33	58.945,60	0,00	92.220,27
DICIEMBRE	35.609,60	57.531,20	0,00	0,00	0,00	183.590,98
TOTAL AÑO:	**566.088,71**	**604.197,60**	**397.593,59**	**607.746,69**	**1.000.699,71**	**3.817.148,08**
PORCENTAJE:	8,09%	8,64%	5,69%	8,69%	14,31%	54,58%

No obstante, como a consecuencia de la pérdida de rendimiento de los módulos fotovoltaicos a lo largo de su vida útil, la producción energética se verá reducida gradualmente de acuerdo al rendimiento que para cada año se ha expuesto en el apartado 3.1.1.

Por ende, también se verá reducido gradualmente el autoconsumo (ahorro) energético a lo largo de la vida útil de la instalación.

Teniendo en cuenta ambas reducciones, se sintetizan en la siguiente tabla las previsiones de producción energética y ahorro energético, para cada año de la vida útil de la instalación:

AÑO	PRODUCCIÓN ENERGÉTICA (kWh)	AHORRO ENERGÉTICO (kWh)
1	9.315.592,84	6.993.474,38
2	9.269.014,87	6.970.240,53
3	9.222.436,91	6.947.006,68
4	9.175.858,94	6.923.686,65
5	9.129.280,98	6.900.176,61
6	9.082.703,01	6.876.508,33
7	9.036.125,05	6.852.700,92
8	8.989.547,09	6.828.839,70
9	8.942.969,12	6.804.920,70
10	8.896.391,16	6.781.001,70
11	8.849.813,19	6.757.068,25
12	8.793.919,64	6.728.252,84
13	8.756.657,26	6.708.986,54
14	8.710.079,30	6.684.901,92
15	8.663.501,34	6.660.741,34
16	8.616.923,37	6.636.580,76
17	8.570.345,41	6.612.234,78
18	8.523.767,44	6.587.751,18
19	8.477.189,48	6.563.150,25
20	8.430.611,52	6.538.548,63
21	8.384.033,55	6.513.947,02

AÑO	PRODUCCIÓN ENERGÉTICA (kWh)	AHORRO ENERGÉTICO (kWh)
22	8.337.455,59	6.489.231,74
23	8.290.877,62	6.464.407,42
24	8.272.246,44	6.454.408,38
25	8.197.721,69	6.414.292,64

3.1.3. Ahorro económico.

El ahorro económico previsto por la actuación proyectada provendrá únicamente del autoconsumo (ahorro) energético que se produzca de la instalación, que según se ha detallado en el apartado anterior se estima en 6.993.474,38 kWh/año.

De acuerdo con los criterios expuestos en el apartado 3.1.1., para valorar este autoconsumo (ahorro) energético en el Año 1, se han utilizado los precios promedio de la energía del año 2019, y se han incrementado en un 1,50 %, obteniéndose los siguientes precios:

PRECIOS DE LA ENERGÍA (€/kWh)					AÑO 1
P1	P2	P3	P4	P5	P6
0,089015	0,080913	0,072085	0,067329	0,067572	0,061059

De tal forma, aplicando los precios de la tabla anterior al ahorro energético previsto, se obtiene para el AÑO 1 el siguiente ahorro económico:

PERIODO TARIFARIO	AHORRO ENERGÉTICO (kWh)	PRECIOS DE LA ENERGÍA (€/kWh)	BASE IMPONIBLE AHORRO ECONÓMICO (€)
P1	566.088,71	0,089015	50.390,25
P2	604.197,60	0,080913	48.887,31
P3	397.593,59	0,072085	28.660,35
P4	607.746,69	0,067329	40.918,98
P5	1.000.699,71	0,067572	67.619,21
P6	3.817.148,08	0,061059	233.070,59
TOTAL AÑO:	**6.993474,38**		**469.546,69**

Finalmente, corresponde aplicar a este ahorro económico el IVA correspondiente, por lo que finalmente para el AÑO 1 el ahorro económico ascenderá a **469.546,69 €, con el siguiente desglose por periodos tarifarios**:

PERIODO TARIFARIO	BASE IMPONIBLE **AHORRO ECONÓMICO (€)**	**I.V.A (21%)**	**AHORRO ECONÓMICO (€)**
P1	50.390,25	10.581,95	60.972,20
P2	48.887,31	10.266,34	59.153,65
P3	28.660,35	6.018,67	34.679,02
P4	40.918,98	8.592,99	49.511,97
P5	67.619,21	14.200,03	81.819,24
P6	233.070,59	48.944,82	282.015,41
TOTAL AÑO:	**469.546,69**	98.604,80	**568.151,49**

Como el autoconsumo (ahorro) energético a lo largo de la vida útil de la instalación se verá reducido gradualmente, según lo expuesto en el apartado 3.1.2., el ahorro económico se verá reducido también en la misma proporción.

Sin embargo, este ahorro económico también se verá afectado a lo largo de la vida útil de la instalación por el incremento de precios anual considerado del 1,50 %.

Con todo ello, a lo largo de la vida útil de la instalación se prevé el siguiente ahorro económico:

AÑO	**AHORRO ECONÓMICO (€)**
1	568.151,49
2	574.750,37
3	581.419,40
4	588.151,81
5	594.939,00
6	601.783,62
7	608.687,58
8	615.658,48
9	622.696,30

AÑO	AHORRO ECONÓMICO (€)
10	629.806,75
11	636.988,88
12	643.775,26
13	651.553,08
14	658.942,54
15	666.400,12
16	673.933,18
17	681.524,70
18	689.178,03
19	696.895,23
20	704.688,84
21	712.559,44
22	720.495,05
23	728.496,13
24	738.276,37
25	744.678,92

3.2. Criterios de la evaluación económica.

Se emplearán los siguientes índices de rentabilidad de inversiones:

- Periodo de recuperación o "Pay-back".
- V.A.N.: Valor Actual Neto.
- T.I.R.: Tasa Interna de Rendimiento.

3.3. Análisis económico.

En todo proyecto de inversión se distinguen tres parámetros básicos:

- Pago de inversión (K), que se define como el número de unidades que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto comience a funcionar como tal. Se calcula a partir del presupuesto total del Proyecto.
- Flujos de caja (F_h), es la diferencia entre los cobros y los pagos generados por la inversión, para cada uno de los años de vida útil.

– Vida útil del proyecto (n), es el número de años durante los cuales la inversión estará funcionando y generando rendimientos positivos. Se tomará para este flujo un valor de 25 años.

Para realizar el análisis de inversiones se van a utilizar los siguientes supuestos:

– Los cobros y pagos se producen en un mismo instante. Se tomará como referencia el año agronómico y todos los flujos se contabilizarán al final de dicho año.
– Los valores futuros que tomen los tres parámetros (K, F_h, n) van a coincidir con los valores previamente estimados, considerándolos totalmente ciertos. Esto es lo que se conoce como condición de certidumbre. Siendo la inversión inicial (K), el flujo de caja (F_h), y la vida del proyecto (n),
– Las tendencias inflacionistas o deflacionistas afectan de igual manera a cobros y pagos, considerándose un incremento de precios anual del 1,50 %.

3.3.1. Pagos de inversión.

Son flujos negativos que se realizarán en el momento inicial. En el presente proyecto se supone que todos los costes generados por la ejecución de las obras se realizan en el momento inicial.

1.1.1.1. *Pago de las obras.*

Según se recoge en el resumen del Presupuesto, el Presupuesto de Ejecución Material de las obras asciende a la cantidad de **2.636.143,57 €**.

Y en base a éste el coste total de las obras será el siguiente:

CONCEPTOS	IMPORTE
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL:	**2.636.143,57 €**
GASTOS GENERALES (14%):	369.060,10 €
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%):	158.168,61 €
SUMA DE G.G. Y B.I.:	527.228,71 €
I.V.A. (21%):	664.308,18 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA:	**3.827.680,46 €**

El pago de las obras se realiza en su totalidad en el año 0. Se considera un pago extraordinario de ese año.

1.1.1.2. *Pago de otros conceptos.*

En la siguiente tabla se recogen el resto de pagos de inversión que también serán necesarios realizar en su totalidad en el año 0:

	CONCEPTOS	IMPORTE
1	ESTUDIO GEOTÉCNICO	2.988,00 €
2	HONORARIOS POR REDACCIÓN DE PROYECTO	50.000,00 €
3	TASAS MUNICIPALES	68.539,73 €
4	IMPUESTO SOBRE CONSTRUCCIONES Y OBRAS (I.C.I.O)	156.850,54 €
5	HONORARIOS POR DIRECCIÓN DE OBRA	58.000,00 €
6	HONORARIOS POR COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	10.000,00 €
	SUBTOTAL:	346.378,27 €
	I.V.A. (21%):	25.407,48 €
	TOTAL OTROS CONCEPTOS:	**371.785,75 €**

3.3.2. Pagos ordinarios.

Como pagos ordinarios se consideran los siguientes:

1.1.1.3. *Pagos por mantenimiento y reparaciones.*

El coste considerado por mantenimiento y/o posibles reparaciones de la instalación fotovoltaica proyectada es de 3.780 € por MWp, por lo que el pago por este concepto en el primer año será de **15.120,00 €/año**.

1.1.1.4. *Pagos por seguros, seguridad externa y otros.*

El coste considerado en este caso es de 1.636,36 € por MWp, por lo que el pago por este concepto en el primer año será de **765,82 €/año**.

3.3.3. Cobros ordinarios.

Dentro de este apartado se computarán como cobros ordinarios el ahorro económico que se prevé en cada año de la vida útil de la instalación, según se ha expuesto en el apartado 3.1.3, y que está en consonancia con el ahorro energético previsto por instalación fotovoltaica proyectada.

3.4. Flujos de caja.

Es el conjunto de flujos de ingresos menos el flujo de gastos, a lo largo del periodo de explotación del proyecto, estimado en este caso en 25 años. En este estudio, se entenderá como flujo de ingresos los cobros ordinarios expuestos en el apartado anterior (ahorro anualmente producido por la instalación fotovoltaica proyectada), y como flujo de gastos el pago de las obras (pago extraordinario) y los pagos anuales por mantenimiento y/o reparaciones (pagos ordinarios).

Y tal y como se expuso al inicio de este estudio, se va a analizar la inversión desde el punto de vista económico mediante dos alternativas:

- **Alternativa 1**: Se realizará la evaluación sólo teniendo en cuenta los méritos propios del Proyecto.

- **Alternativa 2**: Se tendrá en cuenta en la evaluación también la incidencia de unas ayudas de 1.101.656,94 €, ya estipuladas como máximo por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de acuerdo a la solicitud de ayudas que presentó esta Comunidad de Regantes.

ALTERNATIVA 1

AÑO	Cobros Ordinarios	Pagos Ordinarios	Pagos Extraordinarios	FLUJOS DE CAJA
0			4.199.466,21 €	-4.199.466,21 €
1	568.151,49 €	21.665,44 €	0,00 €	546.486,05 €
2	574.750,37 €	21.990,42 €	0,00 €	552.759,95 €
3	581.419,40 €	22.320,28 €	0,00 €	559.099,12 €
4	588.151,81 €	22.655,08 €	0,00 €	565.496,73 €
5	594.939,00 €	22.994,91 €	0,00 €	571.944,09 €
6	601.783,62 €	23.339,83 €	0,00 €	578.443,79 €
7	608.687,58 €	23.689,93 €	0,00 €	584.997,65 €
8	615.658,48 €	24.045,28 €	0,00 €	591.613,20 €
9	622.696,30 €	24.405,96 €	0,00 €	598.290,34 €
10	629.806,75 €	24.772,05 €	0,00 €	605.034,70 €
11	636.988,88 €	25.143,63 €	0,00 €	611.845,25 €
12	643.775,26 €	25.520,78 €	0,00 €	618.254,48 €
13	651.553,08 €	25.903,59 €	0,00 €	625.649,49 €

AÑO	Cobros Ordinarios	Pagos Ordinarios	Pagos Extraordinarios	FLUJOS DE CAJA
14	658.942,54 €	26.292,15 €	0,00 €	632.650,39 €
15	666.400,12 €	26.686,53 €	0,00 €	639.713,59 €
16	673.933,18 €	27.086,83 €	0,00 €	646.846,35 €
17	681.524,70 €	27.493,13 €	0,00 €	654.031,57 €
18	689.178,03 €	27.905,53 €	0,00 €	661.272,50 €
19	696.895,23 €	28.324,11 €	0,00 €	668.571,12 €
20	704.688,84 €	28.748,97 €	0,00 €	675.939,87 €
21	712.559,44 €	29.180,21 €	0,00 €	683.379,23 €
22	720.495,05 €	29.617,91 €	0,00 €	690.877,14 €
23	728.496,13 €	30.062,18 €	0,00 €	698.433,95 €
24	738.276,37 €	30.513,11 €	0,00 €	707.763,26 €
25	744.678,92 €	30.970,81 €	0,00 €	713.708,11 €

ALTERNATIVA 2

AÑO	Cobros Ordinarios	Pagos Ordinarios	Pagos Extraordinarios	FLUJOS DE CAJA
0			3.097.809,27 €	-3.097.809,27 €
1	568.151,49 €	21.665,44 €	0,00 €	546.486,05 €
2	574.750,37 €	21.990,42 €	0,00 €	552.759,95 €
3	581.419,40 €	22.320,28 €	0,00 €	559.099,12 €
4	588.151,81 €	22.655,08 €	0,00 €	565.496,73 €
5	594.939,00 €	22.994,91 €	0,00 €	571.944,09 €
6	601.783,62 €	23.339,83 €	0,00 €	578.443,79 €
7	608.687,58 €	23.689,93 €	0,00 €	584.997,65 €
8	615.658,48 €	24.045,28 €	0,00 €	591.613,20 €
9	622.696,30 €	24.405,96 €	0,00 €	598.290,34 €
10	629.806,75 €	24.772,05 €	0,00 €	605.034,70 €
11	636.988,88 €	25.143,63 €	0,00 €	611.845,25 €
12	643.775,26 €	25.520,78 €	0,00 €	618.254,48 €
13	651.553,08 €	25.903,59 €	0,00 €	625.649,49 €
14	658.942,54 €	26.292,15 €	0,00 €	632.650,39 €
15	666.400,12 €	26.686,53 €	0,00 €	639.713,59 €
16	673.933,18 €	27.086,83 €	0,00 €	646.846,35 €
17	681.524,70 €	27.493,13 €	0,00 €	654.031,57 €
18	689.178,03 €	27.905,53 €	0,00 €	661.272,50 €
19	696.895,23 €	28.324,11 €	0,00 €	668.571,12 €

AÑO	Cobros Ordinarios	Pagos Ordinarios	Pagos Extraordinarios	FLUJOS DE CAJA
20	704.688,84 €	28.748,97 €	0,00 €	675.939,87 €
21	712.559,44 €	29.180,21 €	0,00 €	683.379,23 €
22	720.495,05 €	29.617,91 €	0,00 €	690.877,14 €
23	728.496,13 €	30.062,18 €	0,00 €	698.433,95 €
24	738.276,37 €	30.513,11 €	0,00 €	707.763,26 €
25	744.678,92 €	30.970,81 €	0,00 €	713.708,11 €

3.5. Evaluación financiera del Proyecto.

Mediante el cálculo de los índices de rentabilidad se conocerá la capacidad del proyecto para generar excedentes.

3.5.1. Pay-back o periodo de recuperación dinámico.

El periodo de recuperación dinámico de una inversión es el tiempo que transcurre hasta que los cobros acumulados igualan a los pagos acumulados.

El valor del pay-back es el que satisface la siguiente expresión:

$$-A+\sum_{t=1}^{z'} Q_t = 0\,,$$

Dónde:

A es el desembolso inicial,

Q_t es el flujo neto de caja del año t, y

z' es el periodo de recuperación dinámico

La tabla que sigue muestra el flujo de caja de la inversión y el saldo de recuperación para cada alternativa analizada:

ALTERNATIVA 1

AÑO	SALDO DE RECUPERACIÓN
0	
1	-3.652.980,16 €

ALTERNATIVA 2

AÑO	SALDO DE RECUPERACIÓN
0	
1	-2.551.323,22 €

ALTERNATIVA 1

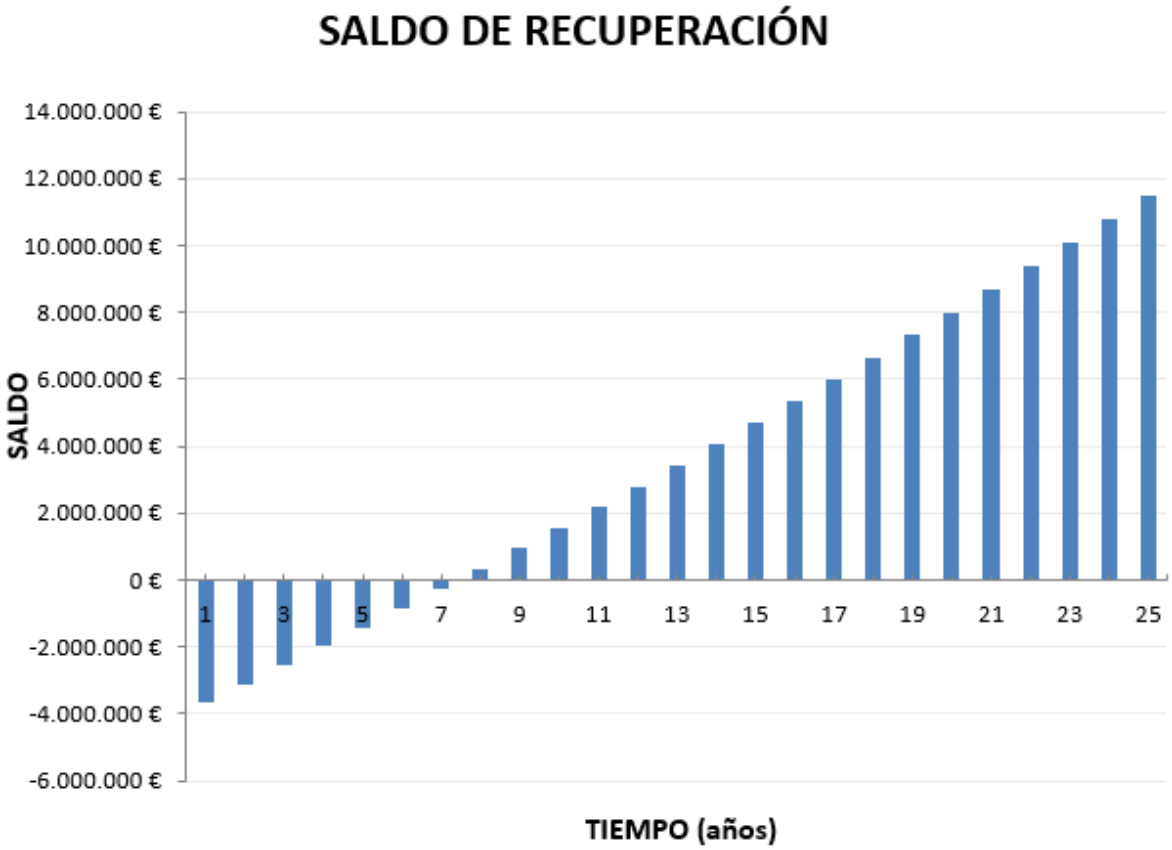
AÑO	SALDO DE RECUPERACIÓN
2	-3.100.220,22 €
3	-2.541.121,09 €
4	-1.975.624,37 €
5	-1.403.680,27 €
6	-825.236,49 €
7	-240.238,83 €
8	351.374,37 €
9	949.664,71 €
10	1.554.699,41 €
11	2.166.544,66 €
12	2.784.799,14 €
13	3.410.448,63 €
14	4.043.099,02 €
15	4.682.812,61 €
16	5.329.658,96 €
17	5.983.690,53 €
18	6.644.963,04 €
19	7.313.534,16 €
20	7.989.474,02 €
21	8.672.853,26 €
22	9.363.730,40 €
23	10.062.164,35 €
24	10.769.927,61 €
25	11.483.635,72 €

ALTERNATIVA 2

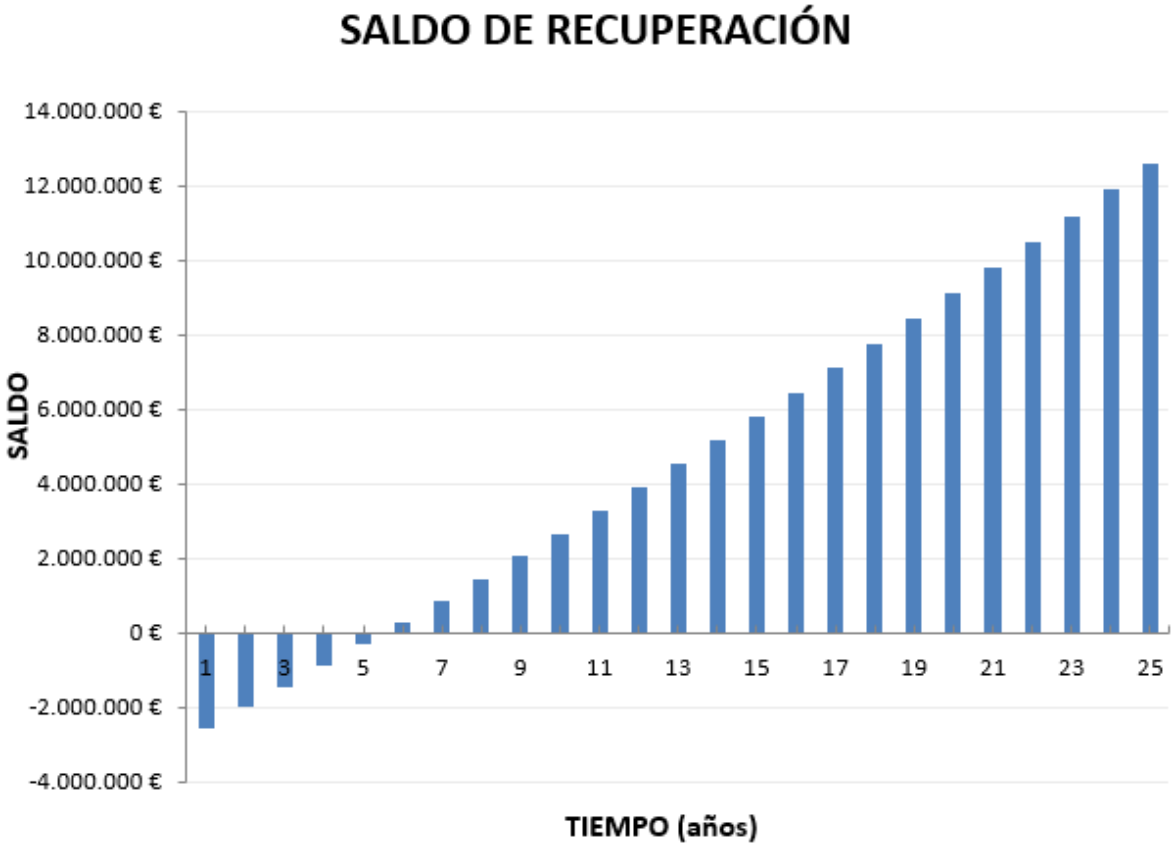
AÑO	SALDO DE RECUPERACIÓN
2	-1.998.563,28 €
3	-1.439.464,15 €
4	-873.967,43 €
5	-302.023,33 €
6	276.420,45 €
7	861.418,11 €
8	1.453.031,31 €
9	2.051.321,65 €
10	2.656.356,35 €
11	3.268.201,60 €
12	3.886.456,08 €
13	4.512.105,57 €
14	5.144.755,96 €
15	5.784.469,55 €
16	6.431.315,90 €
17	7.085.347,47 €
18	7.746.619,98 €
19	8.415.191,10 €
20	9.091.130,96 €
21	9.774.510,20 €
22	10.465.387,34 €
23	11.163.821,29 €
24	11.871.584,55 €
25	12.585.292,66 €

Como puede observarse, la estimación del **periodo de recuperación dinámico**, que considera el valor del dinero en el tiempo, arroja un valor de **7,41 años** para la Alternativa 1 y de **5,52 años** para la Alternativa 2**.**

Para observar mejor su evolución, se muestran a continuación gráficamente estos los flujos de caja (Gráfica 1 y Gráfica 2).



Gráfica 1. Flujos de caja – Alternativa 1.



Gráfica 2. Flujos de caja – Alternativa 2.

3.5.2. Valor actual neto (VAN).

El valor actual neto de una inversión es el valor actualizado de todos los flujos esperados. Se calcula como diferencia entre el valor actualizado de los cobros esperados menos el valor actualizado de los pagos previstos.

Considerando una misma tasa de descuento r (%) para todos los años, la expresión a resolver sería:

$$VAN = -A + \sum_{t=1}^{n} \frac{Q_t}{(1+r)^t}$$

Dónde:

VAN es el valor actual neto de la inversión,

A es el desembolso inicial,

Q_t es el flujo de caja,

r es el tipo de descuento o tasa de actualización, y

n es la duración de la inversión.

ALTERNATIVA 1

VAN (r=3%)	VAN (r=4%)	VAN (r=6%)	VAN (r=8%)
-3.668.897,23 €	-3.673.998,86 €	-3.683.913,34 €	-3.693.460,61 €
-3.147.867,97 €	-3.162.941,21 €	-3.191.958,95 €	-3.219.558,05 €
-2.636.213,07 €	-2.665.904,13 €	-2.722.528,55 €	-2.775.727,14 €
-2.133.776,55 €	-2.182.515,16 €	-2.274.602,17 €	-2.360.070,16 €
-1.640.412,55 €	-1.712.418,80 €	-1.847.212,27 €	-1.970.814,63 €
-1.155.974,99 €	-1.255.266,28 €	-1.439.432,23 €	-1.606.296,92 €
-680.318,36 €	-810.716,14 €	-1.050.375,38 €	-1.264.956,41 €
-213.293,44 €	-378.430,17 €	-679.189,94 €	-945.326,20 €
245.246,29 €	41.920,69 €	-325.062,80 €	-646.032,08 €
695.448,93 €	450.660,46 €	12.785,41 €	-365.783,94 €
1.137.458,96 €	848.103,46 €	335.097,86 €	-103.374,00 €
1.571.090,21 €	1.234.263,39 €	642.351,40 €	142.143,36 €
1.997.127,07 €	1.610.012,26 €	935.680,29 €	372.193,37 €
2.415.383,51 €	1.975.352,09 €	1.215.502,17 €	587.586,19 €
2.825.991,32 €	2.330.562,34 €	1.482.432,30 €	789.250,59 €

VAN (r=3%)	VAN (r=4%)	VAN (r=6%)	VAN (r=8%)
3.229.084,58 €	2.675.918,90 €	1.737.060,96 €	978.058,87 €
3.624.784,43 €	3.011.681,21 €	1.979.945,01 €	1.154.823,30 €
4.013.212,34 €	3.338.103,91 €	2.211.617,73 €	1.320.306,10 €
4.394.489,10 €	3.655.436,13 €	2.432.589,18 €	1.475.222,10 €
4.768.740,62 €	3.963.926,26 €	2.643.350,43 €	1.620.243,78 €
5.136.090,63 €	4.263.816,03 €	2.844.370,12 €	1.756.000,99 €
5.496.654,23 €	4.555.335,36 €	3.036.092,05 €	1.883.081,29 €
5.850.544,95 €	4.838.708,41 €	3.218.940,15 €	2.002.035,26 €
6.198.717,58 €	5.114.822,05 €	3.393.742,49 €	2.113.649,06 €
6.539.588,55 €	**5.382.545,96 €**	**3.560.035,50 €**	**2.217.863,22 €**

ALTERNATIVA 2

VAN (r=3%)	VAN (r=4%)	VAN (r=6%)	VAN (r=8%)
-2.567.240,29 €	-2.572.341,92 €	-2.582.256,40 €	-2.591.803,67 €
-2.046.211,03 €	-2.061.284,27 €	-2.090.302,01 €	-2.117.901,11 €
-1.534.556,13 €	-1.564.247,19 €	-1.620.871,61 €	-1.674.070,20 €
-1.032.119,61 €	-1.080.858,22 €	-1.172.945,23 €	-1.258.413,22 €
-538.755,61 €	-610.761,86 €	-745.555,33 €	-869.157,69 €
-54.318,05 €	-153.609,34 €	-337.775,29 €	-504.639,98 €
421.338,58 €	290.940,80 €	51.281,56 €	-163.299,47 €
888.363,50 €	723.226,77 €	422.467,00 €	156.330,74 €
1.346.903,23 €	1.143.577,63 €	776.594,14 €	455.624,86 €
1.797.105,87 €	1.552.317,40 €	1.114.442,35 €	735.873,00 €
2.239.115,90 €	1.949.760,40 €	1.436.754,80 €	998.282,94 €
2.672.747,15 €	2.335.920,33 €	1.744.008,34 €	1.243.800,30 €
3.098.784,01 €	2.711.669,20 €	2.037.337,23 €	1.473.850,31 €
3.517.040,45 €	3.077.009,03 €	2.317.159,11 €	1.689.243,13 €
3.927.648,26 €	3.432.219,28 €	2.584.089,24 €	1.890.907,53 €
4.330.741,52 €	3.777.575,84 €	2.838.717,90 €	2.079.715,81 €
4.726.441,37 €	4.113.338,15 €	3.081.601,95 €	2.256.480,24 €
5.114.869,28 €	4.439.760,85 €	3.313.274,67 €	2.421.963,04 €
5.496.146,04 €	4.757.093,07 €	3.534.246,12 €	2.576.879,04 €
5.870.397,56 €	5.065.583,20 €	3.745.007,37 €	2.721.900,72 €
6.237.747,57 €	5.365.472,97 €	3.946.027,06 €	2.857.657,93 €
6.598.311,17 €	5.656.992,30 €	4.137.748,99 €	2.984.738,23 €
6.952.201,89 €	5.940.365,35 €	4.320.597,09 €	3.103.692,20 €
7.300.374,52 €	6.216.478,99 €	4.495.399,43 €	3.215.306,00 €

VAN (r=3%)	VAN (r=4%)	VAN (r=6%)	VAN (r=8%)
7.641.245,49 €	6.484.202,90 €	4.661.692,44 €	3.319.520,16 €

El valor del VAN representa la ganancia neta generada por un proyecto y alternativa concretos. El proyecto o alternativa resultará viable siempre que este índice sea positivo.

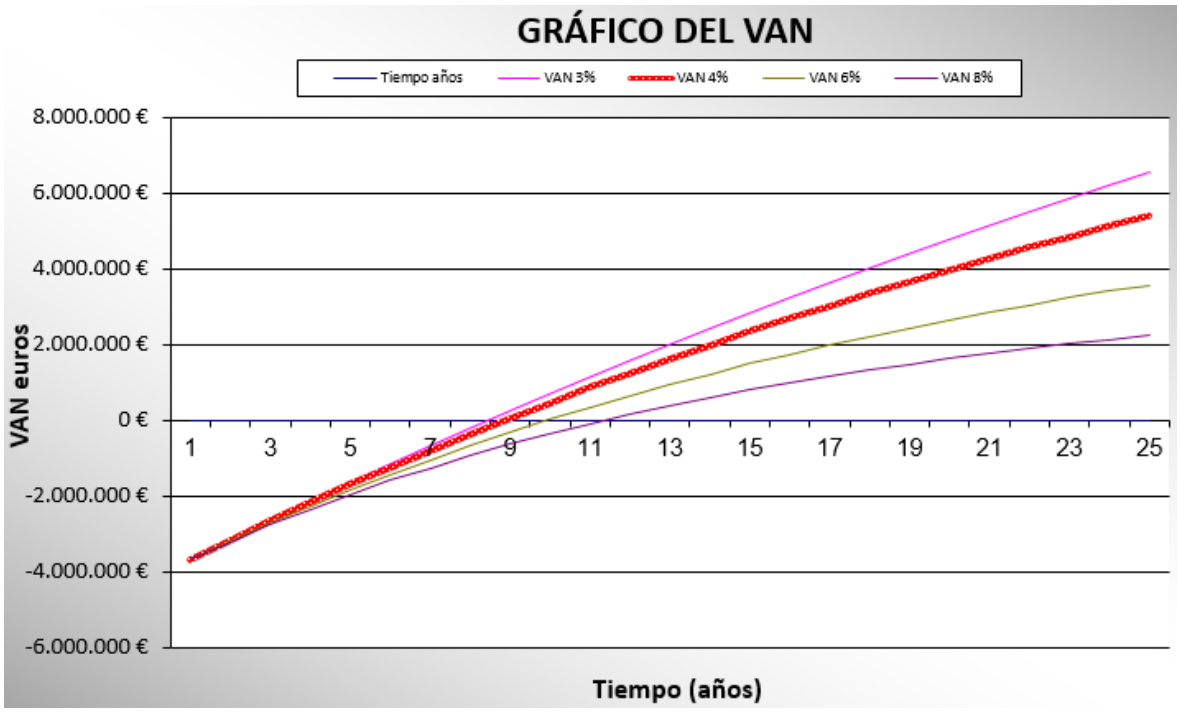


Grafico 3: Representación del VAN para distintas tasas de actualización – Alternativa 1.

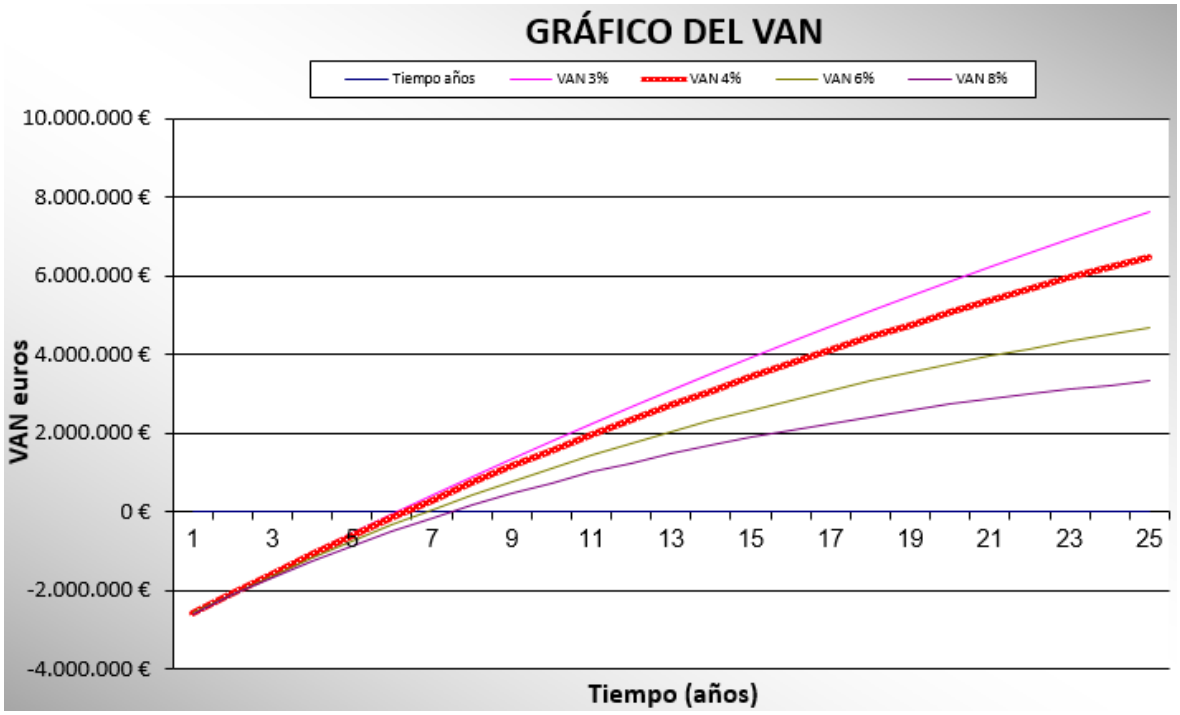


Grafico 4: Representación del VAN para distintas tasas de actualización – Alternativa 2.

En nuestro caso, para las alternativas planteadas, el proyecto es rentable en la Alternativa 1 para tasas de descuento iguales o inferiores al 10%, sin embargo, para la Alternativa 2 es siempre rentable para tasas de descuentos iguales o inferiores al 15%.

3.5.3. Tasa interna de rentabilidad (TIR).

La tasa interna de rentabilidad de una inversión arroja el valor del tipo de actualización, o descuento, a partir del cual el VAN se hace negativo (la inversión deja de ser rentable). Es pues, el tipo de actualización que iguala el desembolso inicial del proyecto con el valor actual de los futuros flujos netos.

Matemáticamente, hay que resolver la siguiente expresión:

$$VAN = -A + \sum_{t=1}^{n} \frac{Q_t}{(1+r_o)^t} = 0$$

Dónde:

VAN es el valor actual neto de la inversión,

A es el desembolso inicial,

Q_t es el flujo de caja,

r_o es la tasa interna de rentabilidad

n es la duración de la inversión.

La TIR proporciona la rentabilidad relativa anual bruta del proyecto de inversión sobre el capital que permanece invertido a principio de cada año. La inversión será aconsejable siempre que su TIR (r_o) sea superior a la rentabilidad mínima exigida a la inversión (r).

Solucionando la ecuación, obtenemos una TIR del 13,40% para la Alternativa 1 y del 18,44% para la Alternativa 2.

4. CONCLUSIONES.

Para el análisis de la rentabilidad económica del *Proyecto de Instalación Fotovoltaica de 4 MWp para Autoconsumo de la Comunidad de Regantes Genil-Cabra* se han contemplado dos alternativas, que se diferencian entre sí en que una contempla como complemento de financiación unas ayudas públicas y la otra no.

Claramente, la alternativa que contempla el complemento de unas ayudas es más rentable que la que no lo considera, y ello ha podido observarse en los índices de rentabilidad analizados, ya que el periodo de recuperación dinámica de la inversión para la Alternativa 2 es de 5,52 años frente a los 7,41 años de la Alternativa 1, y la TIR es para la Alternativa 2 del 18,44% frente al 13,40% de la Alternativa 1.

En cualquier caso, en base a los resultados económicos obtenidos se puede concluir que cualquier alternativa es una inversión rentable, de bajo riesgo y sostenible.

Finalmente, se destaca que la vida útil estimada en esta inversión se ha determinado en 25 años, pero llegado este punto, si el mantenimiento es el adecuado, para renovar la instalación sólo haría falta sustituir los módulos fotovoltaicos, ya que son los únicos elementos de la instalación fotovoltaica que con el paso de tiempo pueden ver mermadas sus capacidades y rendimientos, ya que el resto, tales como estructuras, cableados

o componentes eléctricos o electrónicos, al tener una mayor vida útil podrían seguir siendo utilizados.

ANEJO XI

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ANEJO XI. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. FINALIDAD Y CONTENIDO. 2

2. PRECIOS BÁSICOS. 3

2.1. Materiales. 3

2.1.1. Precios de adquisición. 3

2.1.2. Precios a pie de obra. 3

2.2. Maquinaria. 4

2.3. Mano de Obra. 4

3. PRECIOS AUXILIARES. 6

4. DETERMINACIÓN DE LOS PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA. 7

5. PRECIOS DE MERCADO Y SELECCIÓN DE PRECIOS PARA PROYECTO. 8

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ANEJO XI. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. FINALIDAD Y CONTENIDO.

Este Anejo tiene por objeto determinar los precios básicos y auxiliares que intervienen en la formación de las distintas unidades de obra utilizadas para la redacción del Presupuesto del presente Proyecto.

Los precios de todas las unidades de obra que intervienen en el Proyecto se obtienen a partir de los costes directos e indirectos y los precios auxiliares que componen cada unidad.

Para la elaboración del presupuesto del Proyecto se ha tenido en cuenta preferentemente la base de precios de la Agencia de la Obra Pública de la Junta de Andalucía (AOPJA). En el caso de no existir precio en la citada base de precios, se han empleado precios de las tarifas TRAGSA 2019, según la última actualización de precios publicada en el B.O.E mediante Resolución de 1 de abril de 2020.

Finalmente, para los precios utilizados en el presente Proyecto que no están incluidos en ninguna de las bases de precios mencionadas anteriormente, se han utilizado precios de mercado. Para la elección del precio de mercado en cada caso, se ha solicitado oferta a tres (3) proveedores distintos, siempre y cuando el mercado lo ha permitido, y de entre las ofertas recibidas se ha seleccionado la oferta más económica, siempre y cuando se estuviera comparando calidades y condiciones de suministro y servicio similares.

2. PRECIOS BÁSICOS.

Los Costes Directos son aquellos que son claramente imputables a unidades concretas y proceden de los precios elementales, o precio de los factores que intervienen en la ejecución de una unidad de obra determinada.

Los analizaremos dividiéndolos en tres conceptos: materiales, mano de obra y maquinaria.

2.1. Materiales.

Cabe distinguir entre aquellos que quedan incorporados a las unidades de obra de las que formen parte, y los que son necesarios para su ejecución, pero no quedan integrados a las mismas. En este último grupo se consideran separadamente aquellos cuyo empleo implica su destrucción, tales como explosivos, y aquellos que pueden utilizarse para la ejecución sucesiva de varias unidades, o incluso varias obras (en este caso se cuenta con el hecho de su utilización múltiple y su posible valor residual), como son el caso de maderas para encofrados, puntales para entibaciones, etc.

2.1.1. Precios de adquisición.

En los precios de adquisición de los materiales elaborados se consideran incluidos todos los gastos producidos en el taller y, entre ellos, la mano de obra de elaboración o confección del elemento. También se incluyen en este concepto la mano de obra requerida para reparar o ajustar en obra las distintas piezas de un elemento que, por sus manipulaciones pudieran sufrir deterioros; así como la relativa a croquizaciones y toma de datos.

2.1.2. Precios a pie de obra.

Los precios elementales, además del coste de adquisición del material, comprenden los relativos a la mano de obra que intervienen en su descarga, apilado, almacenaje, movimientos horizontales y verticales, y en general al correspondiente a todas las manipulaciones que sufra el material desde su recepción, excepto la de puesta en obra. Se incluyen así mismo las pérdidas globales producidas en toda la obra, y por todos los conceptos.

En los precios de todos los materiales que intervienen en la composición de hormigones en masa y armados, así como en aquellos que les vienen exigidos por normas de obligado cumplimiento, se ha incluido la parte proporcional de los costes de ejecución de los ensayos preceptivos.

Los precios elementales no llevan incluido el Impuesto sobre el Valor Añadido (I.V.A.).

2.2. Maquinaria.

La maquinaria está constituida por todo tipo de medio mecánico que se utilice en la ejecución de la obra, de tal manera que sustituye en parte o en su totalidad a la mano de obra, mejorando las calidades de la construcción y disminuyendo los costes.

Los costes de maquinaria recogidos corresponden a aquellas que intervienen directamente en la ejecución de unidades concretas, siendo su coste claramente imputable a las mismas.

En el coste horario de la maquinaria se consideran incluidos los gastos relativos a: amortización, combustibles, consumo energético, mantenimiento, entretenimiento y conservación, transporte y descargar, repercusión del servido u operario que la manipula y obras auxiliares que pudieran precisarse para su instalación.

Los costes de maquinaria se han obtenido consultando con los Constructores Locales y aplicando los alquileres medios que rigen en la zona. La elección del tipo de maquinaria se ha realizado entre las existentes en el parque de los industriales del Sector en Córdoba.

Los precios-hora de utilización de maquinaria se relacionan en el apartado de precios elementales.

2.3. Mano de Obra.

La mano de obra directa es aquella que está implicada de una manera concreta en la ejecución práctica de la unidad correspondiente, es decir, el personal que interviene en el

suministro de materiales al tajo de obra, los que colocan dichos materiales a disposición directa de los especialistas u oficiales, y estos profesionales de oficio que construyen finalmente la unidad.

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

Comunidad de Regantes Genil-Cabra

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
C.803F	2.745,240ml	Línea de fibra óptica de 24 fibras	4,53	12.435,94
C.XZ1016AL	26.984,620ml	Conductor xz1-k 0,6/1 kV 1x16 mm² Al	0,96	25.905,24
C.XZ1070AL	1.670,200ml	Conductor xz1-k 0,6/1 kV 1x70 mm² Al	1,97	3.290,29
C.XZ1095AL	1.654,120ml	Conductor xz1-k 0,6/1 kV 1x95 mm² Al	2,56	4.234,55
C.XZ1120AL	467,120ml	Conductor xz1-k 0,6/1 kV 1x120 mm² Al	2,93	1.368,66
C.XZ1150AL	7.089,530ml	Conductor xz1-k 0,6/1 kV 1x150 mm² Al	3,09	21.906,65
C.XZ1240AL	489,520ml	Conductor xz1-k 0,6/1 kV 1x240 mm² Al	3,95	1.933,60
CCCC.024	20,000ud	Caja de conexion CC 24	1.043,16	20.863,20
CCCC.027	20,000ud	Peana de hormigón	59,95	1.199,00
CCCN.001	188,000u	Caja de conexion CN-1	36,74	6.907,12
CH.1Z206CU	15.543,840ml	Conductor solar H1Z2Z2-K 1,8 kV de 1x6 mm² Cu	0,59	9.170,87
CSR.043	1,000ud	Centro de seccionamiento para conexión a red interior	43.823,97	43.823,97
FV.0502	4.060.800,000u	Modulo fotovoltaico	0,20	812.160,00
FV.0512	4.060.800,000u	Estructura soporte	0,09	365.472,00
MT0110	1.078,010m³	Agua	1,71	1.843,40
MT09100	0,225kg	Explosivo y p.p. de cebos y detonadores	7,16	1,61
MT0A300	1,125kg	Clavos de acero	4,00	4,50
MTB302bb	5,000ud	Baliza cilíndrica nivel retr. 3 h=800 mm.	40,13	200,65
MTB305a	50,000ud	Cono TB-6 h=50 cm.	3,45	172,50
MTB312a	5,000ud	Anclaje para baliza cilíndrica	4,32	21,60
MTM120	5.367,120m	Banda de señalización	0,09	483,04
OFI0378	1,000ud	Mesa de despacho con cajonera	135,00	135,00
OFI0435	2,000ud	Silla auxiliar	37,88	75,76
OFI0437	1,000ud	Sillón de despacho	69,60	69,60
P01001	0,090m³	Agua (p.o.)	0,88	0,08
P01006	0,148t	Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel (p.o.)	84,39	12,45
P01165	112,000kg	Acero laminado en caliente S275JR en perfil tubular cuadrado (p.	1,73	193,76
P01AA020	10,520m³	Arena de río 0/6 mm	17,75	186,73
P01DW090	6.560,950u	Pequeño material	1,40	9.185,33
P02001	280,775m³	Arena (en cantera)	14,06	3.947,69
P02009	0,403m³	Grava (p.o.)	12,46	5,02
P06050	240,048ud	Poste galvanizado y plastificado ø 5 cm, altura 2,35 m (p.o.)	17,85	4.284,86
P06055	1.200,240m	Malla simple torsión galvanizada y plastificada tipo 50, 2/3 mm,	5,38	6.457,29
P15AC040t	6,000ml	Conductor	196,49	1.178,94
P15AC045	1.284,790ml	Conductor RH5Z-1 18/30V 3x1x240mm² Al	39,25	50.428,01
P15AH202	6,000u	Borna 18/30 V 1x240 mm² Al	352,45	2.114,70
P15AH400b	18,000u	Borna 18/30 V 1x150 mm2 Al	194,35	3.498,30
P15AH400em	1,000u	Estacion meteorologica	5.643,18	5.643,18
P15BA012	1,000ud	Centro de seccionamiento protección frontera, medida y C.T.	109.039,14	109.039,14
P15BA030	1,000u	Edificio prefabricado de hormigón para centro de control	9.055,82	9.055,82
P15BB060	1,000u	Equipo de medida para generación homologado	2.180,15	2.180,15
P15BB060n	1,000u	Equipo de medida para servicios auxiliares	2.275,10	2.275,10
P15BD092	2,000ud	Estación Inversora 2.200 kW	152.994,00	305.988,00
P15GA020	1,000ud	Sistema de monitorización y control	54.860,68	54.860,68
P21HUP200	1,000u	Conj. split 1x1 pared	849,20	849,20
P22SC010	1,000u	Sistema de seguridad perimetral	37.775,61	37.775,61
P22SC020	1,000u	SAI (Sistema Alimentación Ininterrumpida)	1.500,00	1.500,00
P24039	11.916,120ud	Rasilla cerámica de protección (p.o.)	0,15	1.787,42
P25087	541,760m	Cable RV-K 0,6/1 1x2,5 mm² (Cu) (p.o.)	0,32	173,36
P25089	2.750,440m	Cable RV-K 0,6/1 1x6 mm² (Cu) (p.o.)	0,61	1.677,77
P25092	135,440m	Cable RV-K 0,6/1 1x25 mm² (Cu) (p.o.)	2,38	322,35
P25137	5.694,640m	Conductor Cu desnudo 35 mm² (p.o.)	2,21	12.585,15
P25158	188,000ud	Pica de toma de tierra 200/14,3 Fe+Cu (p.o.)	13,73	2.581,24
P25161	16.242,750m	Tubo flexible de PE, diámetro nominal 50 mm (Normal) (p.o.)	0,55	8.933,51
P25162	1.951,120m	Tubo flexible de PE, diámetro nominal 63 mm (Normal) (p.o.)	0,61	1.190,18
P25165	5.684,230m	Tubo flexible de PE, diámetro nominal 110 mm (Normal) (p.o.)	1,39	7.901,08
P25167	1.284,790m	Tubo rígido de PE, diámetro nominal 200 mm (Normal) (p.o.)	3,80	4.882,20
P28039	4,725m²	Señal aluminio extrusionado (p.o.)	91,91	434,27
P29RV170p	2,000ud	Puerta malla rizada	1.895,45	3.790,90
P35002	8,000ud	Arqueta prefabricada de PVC de 40x40x40 cm, con tapa y marco de	58,87	470,96

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
P38024	4,725	m²	Vinilo adhesivo impreso y lámina protectora	120,00	567,00
PTCI.0100	2,000	m	Puesta a tierra de conjunto inversor, celdas y transformador	2.756,91	5.513,82
			TOTAL.....		1.997.150,00

LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

Comunidad de Regantes Genil-Cabra

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
I02027f	360,290	m³	Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D> 3 km	1,03	371,10
I02027v	5.404,350	km·m³	(Var. dist.) Transp.mat.sueltos (obra), camión bascul. D> 3 km	0,33	1.783,44
M01020	2,500	h	Camión volquete grúa 101/130 CV	27,67	69,18
M01053	5,126	h	Pala cargadora ruedas 131/160 CV	56,34	288,79
M01055	15,658	h	Retrocargo 71/100 CV, Cazo: 0,9-0,18 m³	36,63	573,56
M01058	12,000	h	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV	66,48	797,76
M01061	5,143	h	Retroexcavadora ruedas hidráulica 51/70 CV	43,62	224,32
M02015	0,250	h	Hormigonera fija 250 l	24,53	6,13
MQ0200ab	0,113		Bomba sumergible para aguas limpias de 5 kW	7,02	0,79
MQ0370b	0,180		Carro perforador martillo 60	86,31	15,54
MQ0405aa	22,000	h	Retroexcavadora sobre orugas de 15 Tn.	45,29	996,38
MQ0405ab	54,726	h	Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn.	103,60	5.669,60
MQ0405bb	95,057	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 30 Tn.	79,24	7.532,35
MQ0418a	3,700	h	Retroexcavadora mixta	30,95	114,52
MQ0440c	95,057	h	Tractor sobre cadenas con hoja y riper de 125 kW	115,48	10.977,23
MQ0440f	36,900	h	Tractor sobre cadenas con hoja y riper de 276 kW	259,54	9.577,03
MQ0460a	11,436	h	Motoniveladora 110 kW	95,79	1.095,50
MQ0520ac	24,600	h	Compactador autoprop. de un cilindro vibrante de 15 - 18 t	45,18	1.111,43
MQ0520bb	15,835	h	Compactador autoprop. de dos cilindros vibrante de 8 - 14 t	34,03	538,87
MQ0530a	12,300	h	Compactador autoprop de pata de cabra de 20 t	43,07	529,76
MQ0540	11,323	h	Pisones motorizados de 0,08 t	11,44	129,54
MQ0620ba	101,958	h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	59,08	6.023,66
MQ0625ab	95,057	h	Camión basculante rígido de 15 t	62,87	5.976,26
MQ0625ac	200,973	h	Camión basculante rígido de 20 t	70,22	14.112,29
MQ0625bd	14,076		Camión basculante semiarticulado de 25 t	96,05	1.351,97
MQ0800ac	0,007		Central de dosificación de 90 m3/h	59,06	0,44
MQ0800bc	15,080		Central de hormigonado de 90 m3/h	152,39	2.298,04
MQ0860b	10,054		Camión hormigonera de 9 m3	81,52	819,61
MQ0870bb	2,106		Bomba móvil sobre camión de hormigón de 80 m3/h	100,09	210,83
MQ0899ab	14,362		Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm	1,04	14,94
MQ1600	2,154	h	Equipo y elementos auxiliares para corte de acero	8,50	18,31
MQ1610	95,057	h	Motosierra para corta de especies vegetales	7,50	712,93
MQ1701a	1,715	h	Grúa móvil de 30 tn	111,64	191,50
MT0311abb	0,155		Árido de machaqueo tamaño 3/6, para mezclas bituminosas, de uso	9,20	1,43
MT0318b	2.067,366		Zahorra artificial, tipo ZA 0/20 (ZA-20)	3,51	7.256,45
MT0510bca	26,898		Cemento CEM II clase 42,5 a granel	82,04	2.206,70
MT0A10a	4,307		Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0,79	3,40
MT0B02ac	221,821		Malla electrosoldada ME 15 x 15 Ø 6-6 B500	2,19	485,79
MT0D00b	0,113		Tablón de madera de pìno para 5 usos.	7,45	0,84
MT31ceabb	80,427		Árido grueso de naturaleza de machaqueo	8,70	699,71
MT31cebbb	120,640		Árido fino de naturaleza de machaqueo	8,85	1.067,66
MTJ330a	60,000	ud	Arqueta prefabricada tipo A-1.	89,00	5.340,00
MTJ330b	7,000	ud	Arqueta prefabricada tipo A-2.	150,00	1.050,00
MTJ335a	74,000	ud	Tapa de arqueta tipo A-1.	78,36	5.798,64
MTJ340a	60,000	ud	Marco L60.60.6 para arqueta prefabricada tipo A-1.	14,65	879,00
MTJ340b	7,000	ud	Marco L60.60.6 para arqueta prefabricada tipo A-2.	18,48	129,36
Ma0400bi	55,711	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas, modelo de 14 t de peso	64,50	3.593,35
Ma0602bb	22,000	h	Camión con caja fija y grúa auxiliar, modelo para 16 t	68,78	1.513,16
			TOTAL.....		104.159,05

LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)

Comunidad de Regantes Genil-Cabra

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
MO1000000	141,821h	Capataz	24,73	3.507,23
MO2000000	20.695,403h	Oficial 1ª	19,50	403.560,36
MO2000003	0,646h	Oficial 1ª Ferrallista	19,50	12,60
MO3000000	294,008h	Oficial 2ª	18,99	5.583,22
MO4000000	20,200h	Ayudante	18,64	376,53
MO4000003	1,938h	Ayudante Ferrallista	18,64	36,13
MO5000000	264,226h	Peón Especializado	18,44	4.872,32
MO6000000	175,739h	Peón Ordinario	18,22	3.201,97
O01004	1.972,097h	Oficial especialista	23,68	46.699,25
O01004444444	3,869h	Oficial 1ª	23,89	92,44
O01005	223,258h	Oficial de oficios	20,28	4.527,68
O01008	1.320,264h	Peón especializado régimen general	14,55	19.209,84
O01009	22,283h	Peón	19,77	440,53
O01OA070	1,750h	Peón ordinario	17,66	30,91
		TOTAL.....		492.150,99

LISTADO DE OTROS VALORADO (Pres)

Comunidad de Regantes Genil-Cabra

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
MT0J1001a	360,290m³	Canon de vertido residuos inertes seleccionados	7,48	2.694,97
PER0400	32,000ml	Perforación horizontal con tubería de acero Ø 400 mm	150,00	4.800,00
QFV.500	10.152,000w	Inspección módulo fotovoltaico	0,52	5.279,04
QFV.520	20,000ud	Inspección caja de string	90,00	1.800,00
QFV.535	376,000ud	Medida de curva I-V	7,98	3.000,48
QFV.545	1,000ud	Prueba de rendimiento	2.700,00	2.700,00
QFV.563	10,000ud	Control de Calidad laboratorio acreditado	140,00	1.400,00
		TOTAL.....		21.674,49

3. PRECIOS AUXILIARES.

Se relacionan los Precios Unitarios Auxiliares, entendiendo como tales aquellos precios de unidades de obra utilizados en la descomposición de los precios de las unidades de obra que conforman el presente Proyecto. Es decir, son unidades de obra que por su frecuente utilización en la confección de otras unidades de obra, se introducen en ella como si fueran un precio básico más.

Todos los precios auxiliares de materiales se refieren a costes de elaboración o confección de la unidad, independiente de los procedimientos seguidos para ello, siendo aplicables, por tanto, cualquiera que sea la tecnología utilizada, se elaboren en obra o fuera de ella.

En los precios auxiliares de hormigones, se considera incluida la parte proporcional de los costes de ejecución de ensayos preceptivos, de modo que se cumplan las exigencias del presente Proyecto.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
A01006		m³	Construcción cama tuberías, D<= 20 km		
			Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con una distancia de transporte máxima de 20 km.		
P02001	1,200	m³	Arena (en cantera)	14,06	16,87
M01055	0,067	h	Retrocargo 71/100 CV, Cazo: 0,9-0,18 m³	36,63	2,45
O01005	0,067	h	Oficial de oficios	20,28	1,36
I02026	1,200	m³	Carga pala mecánica, transporte D<= 5 m	0,45	0,54
			TOTAL PARTIDA.....		21,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUNA EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS.

AU3000d		m³	Mortero M-10		
			Mortero M-10 puesto a pie de obra con resistencia a compresión 10 N/mm2 y de designación (G), según norma UNE-EN 998-2.		
MT0510bca	0,100		Cemento CEM II clase 42,5 a granel	82,04	8,20
MT0110	0,050	m³	Agua	1,71	0,09
MT0311abb	2,100		Árido de machaqueo tamaño 3/6, para mezclas bituminosas, de uso	9,20	19,32
MQ0800ac	0,100		Central de dosificación de 90 m3/h	59,06	5,91
MQ0860b	0,010		Camión hormigonera de 9 m3	81,52	0,82
			TOTAL PARTIDA.....		34,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

AU3002aaa			Hormigón HM-20/I		
			Hormigón HM-20/I, según EHE-08.		
MO6000000	0,200	h	Peón Ordinario	18,22	3,64
MQ0800bc	0,150		Central de hormigonado de 90 m3/h	152,39	22,86
MQ0860b	0,100		Camión hormigonera de 9 m3	81,52	8,15
MT0510bca	0,200		Cemento CEM II clase 42,5 a granel	82,04	16,41
MT0110	0,130	m³	Agua	1,71	0,22
MT31ceabb	0,800		Árido grueso de naturaleza de machaqueo	8,70	6,96
MT31cebbb	1,200		Árido fino de naturaleza de machaqueo	8,85	10,62
			TOTAL PARTIDA.....		68,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

AU3002bbb			Hormigón HA-25/IIa		
			Hormigón HA-25/IIa, según EHE-08.		
MO6000000	0,200	h	Peón Ordinario	18,22	3,64
MQ0800bc	0,150		Central de hormigonado de 90 m3/h	152,39	22,86
MQ0860b	0,100		Camión hormigonera de 9 m3	81,52	8,15
MT0510bca	0,275		Cemento CEM II clase 42,5 a granel	82,04	22,56
MT0110	0,165	m³	Agua	1,71	0,28
MT31ceabb	0,800		Árido grueso de naturaleza de machaqueo	8,70	6,96
MT31cebbb	1,200		Árido fino de naturaleza de machaqueo	8,85	10,62
			TOTAL PARTIDA.....		75,07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
AU3510bb		m³	**Zahorra artificial, tipo ZA 0/20 (ZA-20) entre 5 y 10 km**		
			Zahorra artificial, tipo ZA 0/20 (ZA-20) entre 5 y 10 km, según artículo 510 del PG-3 y Orden FOM/2523/2014.		
MO6000000	0,006	h	Peón Ordinario	18,22	0,11
MQ0625bd	0,016		Camión basculante semiarticulado de 25 t	96,05	1,54
MQ0405ab	0,006	h	Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn.	103,60	0,62
MT0318b	2,350		Zahorra artificial, tipo ZA 0/20 (ZA-20)	3,51	8,25
			TOTAL PARTIDA.....		10,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

B01011		m²	**Solera de hormigón armado HA-25 40 cm y mallazo 150x150x6**		
			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.		
C610b0bbba	0,400	m³	Hormigón HA-25/IIa en cimientos.	90,75	36,30
C600b0ac	1,000	m²	Malla electrosoldada de cuadrícula ME 15 x 15 cm y Ø6-6 mm.	2,73	2,73
			TOTAL PARTIDA.....		39,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con TRES CÉNTIMOS.

C321b0ca			**Excavación de cimientos en toda clase de terrenos.**		
			Excavación de cimientos en toda clase de terrenos, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, carga y transporte a lugar de empleo, gestor autorizado o lugar de evaluación.		
MO1000000	0,002	h	Capataz	24,73	0,05
MO6000000	0,011	h	Peón Ordinario	18,22	0,20
MQ0405ab	0,011	h	Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn.	103,60	1,14
MQ0625ac	0,021	h	Camión basculante rígido de 20 t	70,22	1,47
MQ0370b	0,008		Carro perforador martillo 60	86,31	0,69
MQ0620ba	0,001	h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	59,08	0,06
MQ0200ab	0,005		Bomba sumergible para aguas limpias de 5 kW	7,02	0,04
MT0110	0,010	m³	Agua	1,71	0,02
MT09100	0,010	kg	Explosivo y p.p. de cebos y detonadores	7,16	0,07
MT0D00b	0,005		Tablón de madera de pìno para 5 usos.	7,45	0,04
MT0A300	0,050	kg	Clavos de acero	4,00	0,20
			TOTAL PARTIDA.....		3,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
C600b0ac		m²	**Malla electrosoldada de cuadrícula ME 15 x 15 cm y Ø6-6 mm.**		
			Malla electrosoldada ME 15 x 15 de acero B500 y diámetros 6-6 mm, según normas UNE 36092 y UNE EN 10080, totalmente colocada, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.		
MO1000000	0,001	h	Capataz	24,73	0,02
MO2000003	0,003	h	Oficial 1ª Ferrallista	19,50	0,06
MO4000003	0,009	h	Ayudante Ferrallista	18,64	0,17
MQ1600	0,010	h	Equipo y elementos auxiliares para corte de acero	8,50	0,09
MQ1701a	0,001	h	Grúa móvil de 30 tn	111,64	0,11
MT0A10a	0,020		Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0,79	0,02
MT0B02ac	1,030		Malla electrosoldada ME 15 x 15 Ø 6-6 B500	2,19	2,26
			TOTAL PARTIDA.....		2,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS.

C610b0aaaa		m³	**Hormigón HM-20/I en cimientos.**		
			Hormigón HM-20/I, según EHE-08, colocado mediante bomba y vibrado, empleado en cimientos.		
MO1000000	0,045	h	Capataz	24,73	1,11
MO2000000	0,200	h	Oficial 1ª	19,50	3,90
MO6000000	0,250	h	Peón Ordinario	18,22	4,56
MQ0899ab	0,150		Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm	1,04	0,16
MQ0870bb	0,022		Bomba móvil sobre camión de hormigón de 80 m3/h	100,09	2,20
AU3002aaa	1,050		Hormigón HM-20/I	68,86	72,30
			TOTAL PARTIDA.....		84,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS.

C610b0bbba		m³	**Hormigón HA-25/IIa en cimientos.**		
			Hormigón HA-25/IIa, según EHE-08, colocado mediante bomba y vibrado, empleado en cimientos.		
MO1000000	0,045	h	Capataz	24,73	1,11
MO2000000	0,200	h	Oficial 1ª	19,50	3,90
MO6000000	0,250	h	Peón Ordinario	18,22	4,56
MQ0899ab	0,150		Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm	1,04	0,16
MQ0870bb	0,022		Bomba móvil sobre camión de hormigón de 80 m3/h	100,09	2,20
AU3002bbb	1,050		Hormigón HA-25/IIa	75,07	78,82
			TOTAL PARTIDA.....		90,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

I02026		m³	**Carga pala mecánica, transporte D<= 5 m**		
			Carga con pala mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.		
M01053	0,008	h	Pala cargadora ruedas 131/160 CV	56,34	0,45
			TOTAL PARTIDA.....		0,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
I02027bf		m³	**Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D= 15 km**		
			Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra, a una distancia 15 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.		
I02027f	1,000	m³	Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D> 3 km	1,03	1,03
I02027v	15,000	kmm³	(Var. dist.) Transp.mat.sueltos (obra), camión bascul. D> 3 km	0,33	4,95
			TOTAL PARTIDA.....		5,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

I03013		m³	**Excavación mecánica en pozo o zapatas hasta 5 m de profundidad**		
			Excavación mecánica en pozo o zapatas hasta 5 m de profundidad, con la utilización de medios auxiliares.		
O01009	0,250	h	Peón	19,77	4,94
M01061	0,250	h	Retroexcavadora ruedas hidráulica 51/70 CV	43,62	10,91
			TOTAL PARTIDA.....		15,85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

I09057		m³	**Excavación manual para de pozo para cimentación de señales**		
			Apertura manual de pozo para cimentación para señales o similar con un volumen comprendido entre 0,025 - 0,40 m³/ud, realiado en terrenos naturales excluidos los de gran dureza (roca, tránsito, hormigón, cerámica, etc). Contempla el extendido de las tierras sobrantes.		
O01009	2,680	h	Peón	19,77	52,98
			TOTAL PARTIDA.....		52,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

I14007		m³	**Hormigón en masa HM-20/spb/40/I, ári. machacado, "in situ", D<=2**		
			Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) con árido machacado de 40 mm de tamaño máximo y distancia máxima de la arena y grava de 20 km. Elaborado "in situ", incluida puesta en obra.		
O01009	3,000	h	Peón	19,77	59,31
P01006	0,295	t	Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel (p.o.)	84,39	24,90
P02001	0,403	m³	Arena (en cantera)	14,06	5,67
P02009	0,806	m³	Grava (p.o.)	12,46	10,04
P01001	0,180	m³	Agua (p.o.)	0,88	0,16
M02015	0,500	h	Hormigonera fija 250 l	24,53	12,27
			TOTAL PARTIDA.....		112,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOCE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS.

I14030		m³	**Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m³**		
			Mayor precio de puesta en obra de hormigón de obras de fábrica, de volúmenes inferiores a 1 m³, sin incluir encofrados, hormigones ni armaduras.		
O01009	1,400	h	Peón	19,77	27,68
			TOTAL PARTIDA.....		27,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

4. DETERMINACIÓN DE LOS PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA.

Los precios de todas las unidades de obra que intervienen en el Proyecto se obtienen a partir de los Costes Directos e Indirectos y de los Precios Auxiliares que componen dicha unidad.

Los Costes Directos proceden de los Precios Básicos, o precios de los factores que intervienen en la ejecución de una unidad determinada.

Se consideran Costes Indirectos todos aquellos gastos que son de difícil imputación a unidades concretas. Se engloban todos los conceptos que, o no intervienen de un modo directo en la ejecución de unidades determinadas, o son de difícil asignación a las mismas.

La determinación de los distintos porcentajes de los conceptos que forman parte de los Costes Indirectos y concretamente el resultado final, responden al tipo y características específicas de la presente obra, a la organización interna de la empresa y al plazo de ejecución de las obras del presente Proyecto.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO C.01 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

FV0502		wp	**Módulo fotovoltaico de silicio cristalino**			
			Módulo fotovoltaico de silicio cristalino de alto rendimiento, grado de protección mínimo IP65, cualificado por el CIE-MAT u otro laboratorio acreditado y conforme a las especificaciones UNE-EN 61215:1997, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento.			
MO2000000	0,002	h	Oficial 1ª	19,50	0,04	
FV.0502	1,000	u	Modulo fotovoltaico	0,20	0,20	
			TOTAL PARTIDA.....			0,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

FV0512		wp	**Estructura soporte con seguimiento solar a un eje N-S**			
			Estructura soporte con sistema de seguidor solar a un Eje N-S, compuesto por: - Estructura en acero galvanizado en caliente, con fijación al terreno mediante hincado hasta una profundidad de 3 m. - Sistema de accionamiento mediante motor eléctrico y controladores autoalimentados. - Sistema de comunicación wireless. Totalmente instalado.			
MO2000000	0,003	h	Oficial 1ª	19,50	0,06	
FV.0512	1,000	u	Estructura soporte	0,09	0,09	
			TOTAL PARTIDA.....			0,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

EI0102		ud	**Estación Inversora 2200 kW**			
			Estación inversora para Planta Fotovoltáica, compuesta por: - 1 ud. Inversor de 2.200 kW - 1 ud. Transformador de Potencia 2.200 Kva 600 Vac / 20 KV - 1 ud. Sistema de control de potencia (Power Plant Control), para cumplir con las regulaciones preestablecidas y respecto al punto de interconexión. - Celdas de protección de líneas y de transformador de potencia: 2L+V, aisladas en SF6, tensión asignada 36 KV, intensidad 400A Incluyendo excavación y solera de hormigón. Totalmente montado, conectado y probado.			
MO2000000	20,000	h	Oficial 1ª	19,50	390,00	
MO3000000	20,000	h	Oficial 2ª	18,99	379,80	
P15BD092	1,000	ud	Estación Inversora 2.200 kW	152.994,00	152.994,00	
C321b0ca	11,250		Excavación de cimientos en toda clase de terrenos.	3,98	44,78	
B01011	56,250	m²	Solera de hormigón armado HA-25 40 cm y mallazo 150x150x6	39,03	2.195,44	
P01AA020	2,810	m³	Arena de río 0/6 mm	17,75	49,88	
			TOTAL PARTIDA.....			156.053,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SEIS MIL CINCUENTA Y TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CH1Z206CU		ml	**Conductor solar H1Z2Z2-K 1,8 kV de 1x6 mm² Cu**			
			Conductor solar H1Z2Z2-K 1,8 kV de 1x6 mm² de sección en cobre. Totalmente instalado y probrado.			
MO2000000	0,001	h	Oficial 1ª	19,50	0,02	
CH.1Z206CU	1,000	ml	Conductor solar H1Z2Z2-K 1,8 kV de 1x6 mm² Cu	0,59	0,59	
			TOTAL PARTIDA.....			0,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

CXZ1016AL		ml	**Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x16 mm² Al**			
			Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x16 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.			
MO2000000	0,001	h	Oficial 1ª	19,50	0,02	
C.XZ1016AL	1,000	ml	Conductor xz1-k 0,6/1 kV 1x16 mm² Al	0,96	0,96	
			TOTAL PARTIDA.....			0,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CXZ1070AL		ml	**Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x70 mm² Al**			
			Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x70 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.			
MO2000000	0,002	h	Oficial 1ª	19,50	0,04	
C.XZ1070AL	1,000	ml	Conductor xz1-k 0,6/1 kV 1x70 mm² Al	1,97	1,97	
			TOTAL PARTIDA.....			2,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con UN CÉNTIMOS

CXZ1095AL		ml	**Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x95 mm² Al**			
			Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x95 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.			
MO2000000	0,002	h	Oficial 1ª	19,50	0,04	
C.XZ1095AL	1,000	ml	Conductor xz1-k 0,6/1 kV 1x95 mm² Al	2,56	2,56	
			TOTAL PARTIDA.....			2,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CXZ1120AL		ml	**Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x120 mm² Al**			
			Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x120 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.			
MO2000000	0,002	h	Oficial 1ª	19,50	0,04	
C.XZ1120AL	1,000	ml	Conductor xz1-k 0,6/1 kV 1x120 mm² Al	2,93	2,93	
			TOTAL PARTIDA.....			2,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CXZ1150AL		ml	**Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x150 mm² Al**			
			Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x150 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.			
MO2000000	0,002	h	Oficial 1ª	19,50	0,04	
C.XZ1150AL	1,000	ml	Conductor xz1-k 0,6/1 kV 1x150 mm² Al	3,09	3,09	
			TOTAL PARTIDA.....			3,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CXZ240AL		ml	**Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x240 mm² Al**			
			Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x240 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.			
MO2000000	0,002	h	Oficial 1ª	19,50	0,04	
C.XZ1240AL	1,000	ml	Conductor xz1-k 0,6/1 kV 1x240 mm² Al	3,95	3,95	
			TOTAL PARTIDA.....			3,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CCCN001		ud	**Caja de conexión CN-1**			
			Caja de conexión CN-1, para 3 series, totalmente instalada y probada.			
MO2000000	0,030	h	Oficial 1ª	19,50	0,59	
MO3000000	0,003	h	Oficial 2ª	18,99	0,06	
CCCN.001	1,000	u	Caja de conexion CN-1	36,74	36,74	
			TOTAL PARTIDA.....			37,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CCCC024		ud	**Caja de conexión CC 24 STRING**			
			Caja de conexión CC, comunicables, con capacidad para 24 String, incluso peana de hormigon. Totalmente instalada y probada.			
MO2000000	1,000	h	Oficial 1ª	19,50	19,50	
MO3000000	1,000	h	Oficial 2ª	18,99	18,99	
CCCC.024	1,000	ud	Caja de conexion CC 24	1.043,16	1.043,16	
CCCC.027	1,000	ud	Peana de hormigón	59,95	59,95	
			TOTAL PARTIDA.....			1.141,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CCU035		ml	**Conductor de cobre desnudo de 35 mm²**			
			Conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección. Totalmente instalado y probado.			
O01004444444	0,002	h	Oficial 1ª	23,89	0,05	
P25137	1,000	m	Conductor Cu desnudo 35 mm² (p.o.)	2,21	2,21	
			TOTAL PARTIDA.....			2,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

E02218		ud	**Toma de tierra independiente con pica**			
			Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado 2 m de longitud y 14,3 mm de diámetro, 20 m cable de cobre de 35 mm², unido mediante soldadura aluminotérmica.			
O01004	1,100	h	Oficial especialista	23,68	26,05	
O01005	1,100	h	Oficial de oficios	20,28	22,31	
P25158	1,000	ud	Pica de toma de tierra 200/14,3 Fe+Cu (p.o.)	13,73	13,73	
P25137	20,000	m	Conductor Cu desnudo 35 mm² (p.o.)	2,21	44,20	
			TOTAL PARTIDA.....			106,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

E02221		m	**Tubo flexible de PE, diámetro nominal 50 mmenterrado (Normal), i**			
			Canalización enterrada de tubo flexible, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de 50 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, incluyendo p/p de guía interior para el paso de cables, manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado.			
O01004	0,052	h	Oficial especialista	23,68	1,23	
P25161	1,000	m	Tubo flexible de PE, diámetro nominal 50 mm (Normal) (p.o.)	0,55	0,55	
			TOTAL PARTIDA.....			1,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E02222		m	**Tubo flexible de PE, diámetro nominal 63 mm enterrado (Normal),**			
			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, incluyendo p/p de guía interior para el paso de cables, manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado.			
O01004	0,052	h	Oficial especialista	23,68	1,23	
P25162	1,000	m	Tubo flexible de PE, diámetro nominal 63 mm (Normal) (p.o.)	0,61	0,61	
			TOTAL PARTIDA.....			1,84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

E02225		m	**Tubo flexible de PE, diámetro nominal 110 mm enterrado (Normal),**			
			Canalización enterrada de tubo flexible, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de 110 mm de diámetro nominal(exterior), resistencia a la compresión 450 N y resistencia al impacto para uso normal. Conformidad con UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. Incluyendo p/p de manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado			
O01004	0,069	h	Oficial especialista	23,68	1,63	
P25165	1,000	m	Tubo flexible de PE, diámetro nominal 110 mm (Normal) (p.o.)	1,39	1,39	
			TOTAL PARTIDA.....			3,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS

PTCI0100		ud	**Puesta a tierra de conjunto inversor, celdas y transformador**			
			Puesta a tierra para todo el conjunto de inversor, celdas de protección y transformador de potencia.			
MO2000000	5,000	h	Oficial 1ª	19,50	97,50	
MO3000000	5,000	h	Oficial 2ª	18,99	94,95	
PTCI.0100	1,000	m	Puesta a tierra de conjunto inversor, celdas y transformador	2.756,91	2.756,91	
			TOTAL PARTIDA.....			2.949,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C300a0ab		m²	**Desbroce en toda clase de terreno mayor de 2 m**			
			Desbroce en toda clase de terreno, ancho mayor de 2 m, incluso corta y arranque de especies vegetales, carga y transporte a gestor autorizado, lugar de valoración o acopio de los productos resultantes.			
MO1000000	0,001	h	Capataz	24,73	0,02	
MO5000000	0,002	h	Peón Especializado	18,44	0,04	
MQ0405bb	0,001	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 30 Tn.	79,24	0,08	
MQ0440c	0,001	h	Tractor sobre cadenas con hoja y riper de 125 kW	115,48	0,12	
MQ0625ab	0,001	h	Camión basculante rígido de 15 t	62,87	0,06	
MQ1610	0,001	h	Motosierra para corta de especies vegetales	7,50	0,01	
			TOTAL PARTIDA.....			0,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

C320c0ba		m³	**Desmonte en terreno blando menor de 2 km.**			
			Excavación en desmonte en terreno blando menor de 2 km, incluso carga y transporte a lugar de empleo, gestor autorizado o lugar de evaluación.			
MO1000000	0,001	h	Capataz	24,73	0,02	
MO6000000	0,004	h	Peón Ordinario	18,22	0,07	
MQ0625ac	0,016	h	Camión basculante rígido de 20 t	70,22	1,12	
MQ0405ab	0,004	h	Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn.	103,60	0,41	
MQ0620ba	0,006	h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	59,08	0,35	
MT0110	0,002	m³	Agua	1,71	0,00	
			TOTAL PARTIDA.....			1,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

C330b0a		m³	**Relleno general.**			
			Relleno general con material procedente de desmonte, extendido y compactado .			
MO1000000	0,001	h	Capataz	24,73	0,02	
MO6000000	0,003	h	Peón Ordinario	18,22	0,05	
MQ0440f	0,003	h	Tractor sobre cadenas con hoja y riper de 276 kW	259,54	0,78	
MQ0520ac	0,002	h	Compactador autoprop. de un cilindro vibrante de 15 - 18 t	45,18	0,09	
MQ0530a	0,001	h	Compactador autoprop de pata de cabra de 20 t	43,07	0,04	
MQ0620ba	0,001	h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	59,08	0,06	
MT0110	0,070	m³	Agua	1,71	0,12	
			TOTAL PARTIDA.....			1,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

EZ0212		m	**Zanja para canalización eléctrica hasta 1,2x1,2 m**			
			Zanja para conducción eléctrica de dimensiones hasta 1,2 x 1,2 m en terreno tránsito, incluyendo la excavación de la zanja, construcción de cama de arena, rasilla, cinta de aviso y tapado de la zanja.			
MO5000000	0,015	h	Peón Especializado	18,44	0,28	
P24039	3,000	ud	Rasilla cerámica de protección (p.o.)	0,15	0,45	
MTM120	1,000	m	Banda de señalización	0,09	0,09	
Ma0400bi	0,015	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas, modelo de 14 t de peso	64,50	0,97	
A01006	0,050	m³	Construcción cama tuberías, D<= 20 km	21,22	1,06	
			TOTAL PARTIDA.....			2,85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

C510a0bb		m³	**Zahorra artificial tipo ZA 0/20 (ZA-20), distancia entre 5 y 10**			
			Zahorra artificial tipo ZA 0/20 (ZA-20), según art. 510 del PG-3, distancia entre 5 y 10 km.			
MO1000000	0,020	h	Capataz	24,73	0,49	
MO6000000	0,036	h	Peón Ordinario	18,22	0,66	
MQ0460a	0,013	h	Motoniveladora 110 kW	95,79	1,25	
MQ0620ba	0,018	h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	59,08	1,06	
MQ0520bb	0,018	h	Compactador autoprop. de dos cilindros vibrante de 8 - 14 t	34,03	0,61	
AU3510bb	1,000	m³	Zahorra artificial, tipo ZA 0/20 (ZA-20) entre 5 y 10 km	10,52	10,52	
MT0110	0,200	m³	Agua	1,71	0,34	
			TOTAL PARTIDA.....			14,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
I23017		m	**Cerramiento malla simple torsión galvanizada plastificada 16/50** Cerramiento de postes de tubo de acero galvanizado en caliente y plastificado de 5 cm de diámetro y 2,35 m de altura, a 5 m de separación, empotrados y anclados mediante hormigón 30 cm en el terreno y guarnecidos con malla galvanizada simple torsión plastificada 16-50, de 2 m de altura, incluso tensores cincados, cordones, ataduras, grupillas, anclaje de los postes y montaje de la malla.			
O01008	1,100	h	Peón especializado régimen general	14,55	16,01	
P06055	1,000	m	Malla simple torsión galvanizada y plastificada tipo 50, 2/3 mm,	5,38	5,38	
P06050	0,200	ud	Poste galvanizado y plastificado ø 5 cm, altura 2,35 m (p.o.)	17,85	3,57	
C610b0aaaa	0,008	m³	Hormigón HM-20/I en cimientos.	84,23	0,67	
			TOTAL PARTIDA.....			25,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

PGAL010		ud	**Puerta malla rizada** Puerta de malla rizada de 2 m de altura.			
MO2000000	1,000	h	Oficial 1ª	19,50	19,50	
MO3000000	1,000	h	Oficial 2ª	18,99	18,99	
P29RV170p	1,000	ud	Puerta malla rizada	1.895,45	1.895,45	
			TOTAL PARTIDA.....			1.933,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

C87230a		ud	**Arqueta tipo A-1** Arqueta de registro tipo A-1 normalizada por cia. suministradora, para red de distribución de energia electrica en B.T., incluso excavación, carga y transporte de materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, marco fijado a obra y tapa reforzada tipo D-400, gancho de abertura, sellado de canalizaciones una vez instalados los circuitos, totalmente terminada y construida según plano de detalles del proyecto, normas particulares de la conpañia suministradora, normas MV.,ordenanza municipal y REBT.			
MO2000000	0,050	h	Oficial 1ª	19,50	0,98	
MO5000000	0,100	h	Peón Especializado	18,44	1,84	
MO6000000	0,100	h	Peón Ordinario	18,22	1,82	
MQ0540	0,169	h	Pisones motorizados de 0,08 t	11,44	1,93	
MQ0625ac	0,050	h	Camión basculante rígido de 20 t	70,22	3,51	
MQ0418a	0,050	h	Retroexcavadora mixta	30,95	1,55	
MTJ330a	1,000	ud	Arqueta prefabricada tipo A-1.	89,00	89,00	
MTJ335a	1,000	ud	Tapa de arqueta tipo A-1.	78,36	78,36	
MTJ340a	1,000	ud	Marco L60.60.6 para arqueta prefabricada tipo A-1.	14,65	14,65	
AU3000d	0,001	m³	Mortero M-10	34,34	0,03	
			TOTAL PARTIDA.....			193,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO C.02 LÍNEA DE EVACUACIÓN

CXZ1150AL		ml	**Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x150 mm² Al**			
			Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x150 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.			
MO2000000	0,002	h	Oficial 1ª	19,50	0,04	
C.XZ1150AL	1,000	ml	Conductor xz1-k 0,6/1 kV 1x150 mm² Al	3,09	3,09	
			TOTAL PARTIDA.....			3,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CRH5Z240		ml	**Conductor RH5Z-1 18/30 KV de 3x1x240 mm² Al**			
			Conductor RH5Z-1 18/30 KV de 3x1x240 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado.			
MO2000000	0,050	h	Oficial 1ª	19,50	0,98	
MO3000000	0,050	h	Oficial 2ª	18,99	0,95	
P01DW090	5,000	u	Pequeño material	1,40	7,00	
P15AC045	1,000	ml	Conductor RH5Z-1 18/30V 3x1x240mm² Al	39,25	39,25	
			TOTAL PARTIDA.....			48,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

C803F		ml	**Línea de fibra óptica de 24 fibras**			
			Línea de fibra óptica con 24 fibras, incluyendo 4 fibras por tubo. La cubierta interior será de polietileno y la exterior de polietileno de alta densidad. Elementos de tracción de hilaturas de aramida. Rango de temperatura -40ºC a +70ºC. Radio de curvatura mínimo 256 mm. Incluso terminales de conexión y pequeño material. Totalmente instalado.			
MO2000000	0,020	h	Oficial 1ª	19,50	0,39	
MO3000000	0,020	h	Oficial 2ª	18,99	0,38	
C.803F	1,000	ml	Línea de fibra óptica de 24 fibras	4,53	4,53	
			TOTAL PARTIDA.....			5,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

E02222		m	**Tubo flexible de PE, diámetro nominal 63 mm enterrado (Normal),**			
			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, incluyendo p/p de guía interior para el paso de cables, manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado.			
O01004	0,052	h	Oficial especialista	23,68	1,23	
P25162	1,000	m	Tubo flexible de PE, diámetro nominal 63 mm (Normal) (p.o.)	0,61	0,61	
			TOTAL PARTIDA.....			1,84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

E02225		m	**Tubo flexible de PE, diámetro nominal 110 mm enterrado (Normal),**			
			Canalización enterrada de tubo flexible, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de 110 mm de diámetro nominal(exterior), resistencia a la compresión 450 N y resistencia al impacto para uso normal. Conformidad con UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. Incluyendo p/p de manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado			
O01004	0,069	h	Oficial especialista	23,68	1,63	
P25165	1,000	m	Tubo flexible de PE, diámetro nominal 110 mm (Normal) (p.o.)	1,39	1,39	
			TOTAL PARTIDA.....			3,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS

E02227		m	**Tubo rígido de PE, diámetro nominal 200 mm enterrado (Normal), i**			
			Canalización enterrada de tubo rígido, suministrado en barra, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de 200 mm de diámetro nominal(exterior), resistencia a la compresión 450 N y resistencia al impacto para uso normal. Conformidad con UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. Incluyendo p/p de manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado			
O01004	0,236	h	Oficial especialista	23,68	5,59	
P25167	1,000	m	Tubo rígido de PE, diámetro nominal 200 mm (Normal) (p.o.)	3,80	3,80	
			TOTAL PARTIDA.....			9,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
BEUC0240		ud	**Borna enchufable unipolar conductor 18/30 KV de 1x240 mm² Al**			
			Borna enchufable unipolar conductor 18/30 KV de 1x240 mm² Al. Totalmente conexionada.			
MO2000000	0,050	h	Oficial 1ª	19,50	0,98	
MO4000000	0,050	h	Ayudante	18,64	0,93	
P15AH202	1,000	u	Borna 18/30 V 1x240 mm² Al	352,45	352,45	
			TOTAL PARTIDA.....			354,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CTMAT010		ud	**Conexión a tierra de la malla del conductor de A.T.**			
MO2000000	0,050	h	Oficial 1ª	19,50	0,98	
MO3000000	0,050	h	Oficial 2ª	18,99	0,95	
P01DW090	5,000	u	Pequeño material	1,40	7,00	
P15AC040t	1,000	ml	Conductor	196,49	196,49	
			TOTAL PARTIDA.....			205,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

C87230a		ud	**Arqueta tipo A-1**			
			Arqueta de registro tipo A-1 normalizada por cia. suministradora, para red de distribución de energia electrica en B.T., incluso excavación, carga y transporte de materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, marco fijado a obra y tapa reforzada tipo D-400, gancho de abertura, sellado de canalizaciones una vez instalados los circuitos, totalmente terminada y construida según plano de detalles del proyecto, normas particulares de la conpañia suministradora, normas MV.,ordenanza municipal y REBT.			
MO2000000	0,050	h	Oficial 1ª	19,50	0,98	
MO5000000	0,100	h	Peón Especializado	18,44	1,84	
MO6000000	0,100	h	Peón Ordinario	18,22	1,82	
MQ0540	0,169	h	Pisones motorizados de 0,08 t	11,44	1,93	
MQ0625ac	0,050	h	Camión basculante rígido de 20 t	70,22	3,51	
MQ0418a	0,050	h	Retroexcavadora mixta	30,95	1,55	
MTJ330a	1,000	ud	Arqueta prefabricada tipo A-1.	89,00	89,00	
MTJ335a	1,000	ud	Tapa de arqueta tipo A-1.	78,36	78,36	
MTJ340a	1,000	ud	Marco L60.60.6 para arqueta prefabricada tipo A-1.	14,65	14,65	
AU3000d	0,001	m³	Mortero M-10	34,34	0,03	
			TOTAL PARTIDA.....			193,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

C87230b		ud	**Arqueta tipo A-2**			
			Arqueta de registro tipo A-2 normalizada por cia. suministradora, para red de distribución de energia electrica en B.T., incluso excavación, carga y transporte de materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, marco fijado a obra y tapa reforzada tipo D-400, gancho de abertura, sellado de canalizaciones una vez instalados los circuitos, totalmente terminada y construida según plano de detalles del proyecto, normas particulares de la conpañia suministradora, normas MV.,ordenanza municipal y REBT.			
MO2000000	0,100	h	Oficial 1ª	19,50	1,95	
MO5000000	0,200	h	Peón Especializado	18,44	3,69	
MO6000000	0,200	h	Peón Ordinario	18,22	3,64	
MQ0540	0,169	h	Pisones motorizados de 0,08 t	11,44	1,93	
MQ0625ac	0,100	h	Camión basculante rígido de 20 t	70,22	7,02	
MQ0418a	0,100	h	Retroexcavadora mixta	30,95	3,10	
MTJ330b	1,000	ud	Arqueta prefabricada tipo A-2.	150,00	150,00	
MTJ335a	2,000	ud	Tapa de arqueta tipo A-1.	78,36	156,72	
MTJ340b	1,000	ud	Marco L60.60.6 para arqueta prefabricada tipo A-2.	18,48	18,48	
AU3000d	0,002	m³	Mortero M-10	34,34	0,07	
			TOTAL PARTIDA.....			346,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EZ0210		m	**Zanja para canalización eléctrica hasta 1x1 m**			
			Zanja para conducción eléctrica de dimensiones hasta 1 x 1 m en terreno tránsito, incluyendo la excavación de la zanja, construcción de cama de arena, rasilla, cinta de aviso y tapado de la zanja.			
MO5000000	0,008	h	Peón Especializado	18,44	0,15	
P24039	3,000	ud	Rasilla cerámica de protección (p.o.)	0,15	0,45	
MTM120	1,000	m	Banda de señalización	0,09	0,09	
Ma0400bi	0,008	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas, modelo de 14 t de peso	64,50	0,52	
A01006	0,045	m³	Construcción cama tuberías, D<= 20 km	21,22	0,95	
			TOTAL PARTIDA.....			2,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PAS303		ud	**Paso Carretera A-379 perf. horizontal tuberia acero Ø 400 mm**			
			Paso de carretera A-379, mediante perforación horizontal con tubería de acero de Ø 400 mm. Incluido desplazamientos de equipos a pie de obra, pozo de ataque y zanja de recepción.			
M01058	12,000	h	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV	66,48	797,76	
PER0400	32,000	ml	Perforación horizontal con tubería de acero Ø 400 mm	150,00	4.800,00	
			TOTAL PARTIDA.....			5.597,76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL QUINIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO C.03 CENTRO DE SECCIONAMIENTO

CSPMYCT012 ud **Centro de seccionamiento, protección frontera, medida y C.T.**

Centro de seccionamiento, protección frontera, medida y centro de transformación para servicios auxiliares, con edificio prefabricado en instalación fotovoltaica, compupesto por:

- 1 ud. Edificio prefabricado de hormigón de medidas aprox.: 7500x2400x3766 mm
- 2 ud. Celda de interruptor automático, 24 kV, 400 A, 16 kA, dotada de relé de protección (50/51), y transformadores toroidales.
- 1 ud. Celda de medida dotada de 3 transformadores de tensión y 3 transformadores de intensidad. Para la medida de la enrgía generada neta.
- 1 ud. celda de interruptor automático, 24 kV, 400 A, 16 kA, con mando motorizado, 48 V cc, así como relé de protección dotado con las protecciones (NRZ-104):
  - · Mínima tensión.
  - · Máxima tensión.
  - · Máxima tensión homopolar.
  - · Máxima y mínima frecuencia.
  - · 50/51.
  - · 50N/51N.
- 1 ud. Celda de remonte, 24 kV, 400 A, 16 kA.
- 1 ud. Celda de medida de tensión en barras, 24 kV, dotada de tres transformadores de tensión.
- 1 ud. Módulo de medida, con equipo contador para la medida de la energía generada neta.
- 1 ud. Equipo rectificador cargador de baterías + baterías, 48 V cc.
- 1 ud. Celda de interruptor-seccionador con fusibles de alto poder de ruptura combinado. 24 kV, 400 A, 16 kA, para alimentación y protección del transformador de 100 kVA.
- 1 ud. Trasnformador de potencia de 100 kVA, 20 kV / 420 V.

Totalmente conexionado e instalado.

MO2000000	10,000	h	Oficial 1ª	19,50	195,00
MO3000000	10,000	h	Oficial 2ª	18,99	189,90
MO4000000	10,000	h	Ayudante	18,64	186,40
P15BA012	1,000	ud	Centro de seccionamiento protección frontera, medida y C.T.	109.039,14	109.039,14
I03013	12,270	m³	Excavación mecánica en pozo o zapatas hasta 5 m de profundidad	15,85	194,48
B01011	61,360	m²	Solera de hormigón armado HA-25 40 cm y mallazo 150x150x6	39,03	2.394,88
P01AA020	2,450	m³	Arena de río 0/6 mm	17,75	43,49

TOTAL PARTIDA..... 112.243,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOCE MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

CSR068 ud **Conexión línea de evacuación**

Conexión de línea de evacuación en C.T., incluyendo:

- 1 ud. Celda de interruptor automático, 24 kV, 400 A, 16 kA y dotada de relé de protección (50/51) (50N/51N).
- 1 Ud. Sistema antivertido a la red de la energía no consumida por la Comunidad de Regantes.

Totalmente conexionado e instalado.

MO2000000	6,000	h	Oficial 1ª	19,50	117,00
MO3000000	6,000	h	Oficial 2ª	18,99	113,94
MO4000000	6,000	h	Ayudante	18,64	111,84
CSR.043	1,000	ud	Centro de seccionamiento para conexión a red interior	43.823,97	43.823,97

TOTAL PARTIDA..... 44.166,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO MIL CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

BEUC0150 ud **Borna enchufable unipolar conductor 18/30 KV de 1x150 mm² Al**

Borna enchufable unipolar conductor 18/30 KV de 1x150 mm² Al. Totalmente conexionada.

MO2000000	0,050	h	Oficial 1ª	19,50	0,98
MO4000000	0,050	h	Ayudante	18,64	0,93
P15AH400b	1,000	u	Borna 18/30 V 1x150 mm2 Al	194,35	194,35

TOTAL PARTIDA..... 196,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EMG010		ud	Equipo de medida para generación homologado			
			Equipo de medida para generación homologado.			
MO2000000	2,000	h	Oficial 1ª	19,50	39,00	
MO3000000	2,000	h	Oficial 2ª	18,99	37,98	
P15BB060	1,000	u	Equipo de medida para generación homologado	2.180,15	2.180,15	
			TOTAL PARTIDA.....			2.257,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EMSSAA020		ud	Equipo de medida para servicios auxiliares			
			Equipo de medida para servicios auxiliares, Totalmente conexionado			
MO2000000	2,000	h	Oficial 1ª	19,50	39,00	
MO3000000	2,000	h	Oficial 2ª	18,99	37,98	
P15BB060n	1,000	u	Equipo de medida para servicios auxiliares	2.275,10	2.275,10	
			TOTAL PARTIDA.....			2.352,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO C.04 SISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y SEGURIDAD

EPC502		ud	**Edificio prefabricado de hormigón para Centro de Control**			
			Edificio prefabricado de hormigón para alojamiento de equipos de control de medidas aprox.: 6100x2400x3766 mm. Incluso mesa de despacho con cajonera, sillón y dos sillas.			
			Totalmente terminado.			
MO2000000	2,000	h	Oficial 1ª	19,50	39,00	
MO4000000	2,000	h	Ayudante	18,64	37,28	
MO6000000	1,000	h	Peón Ordinario	18,22	18,22	
MQ1701a	1,500	h	Grúa móvil de 30 tn	111,64	167,46	
P15BA030	1,000	u	Edificio prefabricado de hormigón para centro de control	9.055,82	9.055,82	
P01DW090	27,000	u	Pequeño material	1,40	37,80	
OFI0378	1,000	ud	Mesa de despacho con cajonera	135,00	135,00	
OFI0437	1,000	ud	Sillón de despacho	69,60	69,60	
OFI0435	2,000	ud	Silla auxiliar	37,88	75,76	
I03013	8,300	m³	Excavación mecánica en pozo o zapatas hasta 5 m de profundidad	15,85	131,56	
B01011	41,500	m²	Solera de hormigón armado HA-25 40 cm y mallazo 150x150x6	39,03	1.619,75	
P01AA020	2,450	m³	Arena de río 0/6 mm	17,75	43,49	
			TOTAL PARTIDA.....			11.430,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE MIL CUATROCIENTOS TREINTA EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

SMC103		ud	**Sistema de monitorización y control**			
			Sistema de monitorización y control de instalación. Incluye lectura y registro de los siguientes parámetros:			
			- Intensidad en cajas de String. - Visualización de cada serie. - Posición de cada uno de los seguidores. - Alarmas en transformadores y celdas. - Potencia de salida del inversor. - Lectura de todos los parámetros de la estación meteorológica, como radiación solar, temperatura del aire, velocidad y dirección del viento, humedad relativa, etc. - Parámetros de la planta fotovoltaica como potencia activa y reactiva, tensiones, intensidades, energía activa y reactiva importada, etc. - Funcionamiento de los grupos de bombeo de la Comunidad.			
			El sistema de monitorización y control incluirá lo siguiente:			
			- Equipo informático completo con servidor Web. - Auómata programable. - Sistema Scada capaz de mostrar sinópticos de la instalación con valores instantáneos, con gráficas de tendencia, históricos, registros y sistema de gestión de alarma. - Sistema de comunicación Wi-Fi y GPRS. - Sistema de alimentación innterrumpida de 5 KVA con 60 minutos de autonomía. - Implementación del sistema de monitorización y control con el Scada actual de la Comunidad.			
			Completamente montado, probado y funcionando.			
MO2000000	20,000	h	Oficial 1ª	19,50	390,00	
MO3000000	20,000	h	Oficial 2ª	18,99	379,80	
P15GA020	1,000	ud	Sistema de monitorización y control	54.860,68	54.860,68	
			TOTAL PARTIDA.....			55.630,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS TREINTA EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SPLT3000		ud	**Split para Edificio Prefabricado de Control**			
			Split para edificio prefabricado de control.			
MO2000000	4,000	h	Oficial 1ª	19,50	78,00	
MO3000000	4,000	h	Oficial 2ª	18,99	75,96	
P21HUP200	1,000	u	Conj. split 1x1 pared	849,20	849,20	
			TOTAL PARTIDA.....			1.003,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRES EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SSP803		ud	**Sistema de Seguridad Perimetral** Sistema de seguridad perimetral basado en analítica de video, compuesto por cámaras térmicas y visibles, cubriendo la totalidad del perímetro de la instalación, capaz de detectar accesos no autorizados a la planta fotovoltaica, permitiendo una rápida verificación de la causa de la alarma Será capaz de enviar una imagen a la central receptora de alarma, así como notificaciones de alertas mediante SMS o correo electrónico. Estará compuestop or lo siguiente: - 6 ud. Cámara térmicade 35 mm instalada sobre columna de acero galvanizado troncocónica de 6 m de altura. - 1 ud. Cámara domo para visualización del interior del recinto instaladas sobre columnas de acero galvanizado de 8 m de altura, pudiendose visualizar mediante zoom, cualquier punto de la planta fotovoltaica. - Licencia de análisis de video para cada una de las cámaas instaladas. - Contactos magnéticos en puertas de acceso de cada edificio así como elementos PIR en cada poste. - Sistema volumétrico para detección de entrada de personas al edificio del centro de control. - Armario de comunicaciones en cada poste compuesto por protecciones, fuente de alimentación y switch de fibra óptica con 2 puertos gestionables. - 1 ud. Armario rack de 19" con al menos 42U para alojamiento de equipos. - 1 ud. Sistema de alimentación ininterrumpida de 5 kVA con batería suficiente para 60 minutos de autonomía. - 1 ud. Network Video Recorder (NVR) para lectura de 32 canales y 4 discos duros de 1 TB y dos monitores TFT led de 24". Totalmente montado, probado y funcionando.			
MO2000000	36,000	h	Oficial 1ª	19,50	702,00	
MO3000000	36,000	h	Oficial 2ª	18,99	683,64	
P22SC010	1,000	u	Sistema de seguridad perimetral	37.775,61	37.775,61	
P22SC020	1,000	u	SAI (Sistema Alimentación Ininterrumpida)	1.500,00	1.500,00	
P01DW090	80,000	u	Pequeño material	1,40	112,00	
			TOTAL PARTIDA.....			40.773,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA MIL SETECIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

EM5100		ud	**Estación meteorológica.**			
MO2000000	1,000	h	Oficial 1ª	19,50	19,50	
MO4000000	1,000	h	Ayudante	18,64	18,64	
P15AH400em	1,000	u	Estacion meteorologica	5.643,18	5.643,18	
			TOTAL PARTIDA.....			5.681,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

C803F		ml	**Línea de fibra óptica de 24 fibras** Línea de fibra óptica con 24 fibras, incluyendo 4 fibras por tubo. La cubierta interior será de polietileno y la exterior de polietileno de alta densidad. Elementos de tracción de hilaturas de aramida. Rango de temperatura -40ºC a +70ºC. Radio de curvatura mínimo 256 mm. Incluso terminales de conexión y pequeño material. Totalmente instalado.			
MO2000000	0,020	h	Oficial 1ª	19,50	0,39	
MO3000000	0,020	h	Oficial 2ª	18,99	0,38	
C.803F	1,000	ml	Línea de fibra óptica de 24 fibras	4,53	4,53	
			TOTAL PARTIDA.....			5,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

E02096		m	**Línea Cu RV-K 0,6/1 kV 1x2,5 mm², en tubo instalado** Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de cobre UNE 21123 (RV-K 0,6/1 kV) 1x2,5 mm² tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.			
O01004	0,023	h	Oficial especialista	23,68	0,54	
P25087	1,000	m	Cable RV-K 0,6/1 1x2,5 mm² (Cu) (p.o.)	0,32	0,32	
			TOTAL PARTIDA.....			0,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E02098		m	**Línea Cu RV-K 0,6/1 kV 1x6 mm², en tubo instalado**			
			Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de cobre UNE 21123 (RV-K 0,6/1 kV) 1x6 mm² tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.			
O01004	0,035	h	Oficial especialista	23,68	0,83	
P25089	1,000	m	Cable RV-K 0,6/1 1x6 mm² (Cu) (p.o.)	0,61	0,61	
			TOTAL PARTIDA.....			1,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

E02101		m	**Línea Cu RV-K 0,6/1 kV 1x25 mm², en tubo instalado**			
			Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de cobre UNE 21123 (RV-K 0,6/1 kV) 1x25 mm² tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.			
O01004	0,051	h	Oficial especialista	23,68	1,21	
P25092	1,000	m	Cable RV-K 0,6/1 1x25 mm² (Cu) (p.o.)	2,38	2,38	
			TOTAL PARTIDA.....			3,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

E02221		m	**Tubo flexible de PE, diámetro nominal 50 mmenterrado (Normal), i**			
			Canalización enterrada de tubo flexible, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de 50 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, incluyendo p/p de guía interior para el paso de cables, manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado.			
O01004	0,052	h	Oficial especialista	23,68	1,23	
P25161	1,000	m	Tubo flexible de PE, diámetro nominal 50 mm (Normal) (p.o.)	0,55	0,55	
			TOTAL PARTIDA.....			1,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E02222		m	**Tubo flexible de PE, diámetro nominal 63 mm enterrado (Normal),**			
			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, incluyendo p/p de guía interior para el paso de cables, manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado.			
O01004	0,052	h	Oficial especialista	23,68	1,23	
P25162	1,000	m	Tubo flexible de PE, diámetro nominal 63 mm (Normal) (p.o.)	0,61	0,61	
			TOTAL PARTIDA.....			1,84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

E02225		m	**Tubo flexible de PE, diámetro nominal 110 mm enterrado (Normal),**			
			Canalización enterrada de tubo flexible, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de 110 mm de diámetro nominal(exterior), resistencia a la compresión 450 N y resistencia al impacto para uso normal. Conformidad con UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. Incluyendo p/p de manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado			
O01004	0,069	h	Oficial especialista	23,68	1,63	
P25165	1,000	m	Tubo flexible de PE, diámetro nominal 110 mm (Normal) (p.o.)	1,39	1,39	
			TOTAL PARTIDA.....			3,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS

EZ0206		m	**Zanja para canalización eléctrica hasta 0,6x0,6 m**			
			Zanja para conducción eléctrica de dimensiones hasta 0,6 x 0,6 m en terreno tránsito, incluyendo la excavación de la zanja, construcción de cama de arena, rasilla, cinta de aviso y tapado de la zanja.			
MO5000000	0,004	h	Peón Especializado	18,44	0,07	
MTM120	1,000	m	Banda de señalización	0,09	0,09	
Ma0400bi	0,004	h	Excavadora hidráulica sobre ruedas, modelo de 14 t de peso	64,50	0,26	
A01006	0,030	m³	Construcción cama tuberías, D<= 20 km	21,22	0,64	
			TOTAL PARTIDA.....			1,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
B08002		ud	Arqueta prefabricada PVC 40x40x40 cm			
			Arqueta prefabricada registrable de PVC de 40x40x40 cm, con tapa y marco de PVC incluidos. Colocada sobre cama de arena de 10 cm de espesor, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.			
O01005	0,100	h	Oficial de oficios	20,28	2,03	
O01004	0,520	h	Oficial especialista	23,68	12,31	
O01009	1,200	h	Peón	19,77	23,72	
P02001	0,016	m³	Arena (en cantera)	14,06	0,22	
P35002	1,000	ud	Arqueta prefabricada de PVC de 40x40x40 cm, con tapa y marco de	58,87	58,87	
			TOTAL PARTIDA.....			97,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

C87230a		ud	Arqueta tipo A-1			
			Arqueta de registro tipo A-1 normalizada por cia. suministradora, para red de distribución de energia electrica en B.T., incluso excavación, carga y transporte de materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, marco fijado a obra y tapa reforzada tipo D-400, gancho de abertura, sellado de canalizaciones una vez instalados los circuitos, totalmente terminada y construida según plano de detalles del proyecto, normas particulares de la conpañia suministradora, normas MV.,ordenanza municipal y REBT.			
MO2000000	0,050	h	Oficial 1ª	19,50	0,98	
MO5000000	0,100	h	Peón Especializado	18,44	1,84	
MO6000000	0,100	h	Peón Ordinario	18,22	1,82	
MQ0540	0,169	h	Pisones motorizados de 0,08 t	11,44	1,93	
MQ0625ac	0,050	h	Camión basculante rígido de 20 t	70,22	3,51	
MQ0418a	0,050	h	Retroexcavadora mixta	30,95	1,55	
MTJ330a	1,000	ud	Arqueta prefabricada tipo A-1.	89,00	89,00	
MTJ335a	1,000	ud	Tapa de arqueta tipo A-1.	78,36	78,36	
MTJ340a	1,000	ud	Marco L60.60.6 para arqueta prefabricada tipo A-1.	14,65	14,65	
AU3000d	0,001	m³	Mortero M-10	34,34	0,03	
			TOTAL PARTIDA.....			193,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO C.05 GESTIÓN DE RESIDUOS

GR035		m³	**Retirada residuos silvicultura n.p. planta de reciclado 15 km**			
			Retirada residuos silvicultura n.p. planta de reciclado 15 km.			
I02026	1,000	m³	Carga pala mecánica, transporte D<= 5 m	0,45	0,45	
I02027bf	1,000	m³	Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D= 15 km	5,98	5,98	
MT0J1001a	1,000	m³	Canon de vertido residuos inertes seleccionados	7,48	7,48	
			TOTAL PARTIDA.....			13,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

GR051		m³	**Retirada de tierras, piedras y lodos de drenaje. 15 km**			
			Retirada de tierras, piedras y lodos de drenaje a planta de reciclado situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.			
I02026	1,000	m³	Carga pala mecánica, transporte D<= 5 m	0,45	0,45	
I02027bf	1,000	m³	Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D= 15 km	5,98	5,98	
MT0J1001a	1,000	m³	Canon de vertido residuos inertes seleccionados	7,48	7,48	
			TOTAL PARTIDA.....			13,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

GR134		ton	**Retirada de hormigón n.p. planta reciclado d max. 15 km**			
			Retirada de hormigón en obra de nueva planta a planta de reciclado situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.			
I02026	0,430	m³	Carga pala mecánica, transporte D<= 5 m	0,45	0,19	
I02027bf	0,430	m³	Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D= 15 km	5,98	2,57	
MT0J1001a	0,430	m³	Canon de vertido residuos inertes seleccionados	7,48	3,22	
			TOTAL PARTIDA.....			5,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

GR233		ton	**Retirada de ladrillos n.p. planta de reciclado d max 15 km**			
			Retirada de ladrillos en obra de nueva planta a planta de reciclado situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.			
I02026	0,550	m³	Carga pala mecánica, transporte D<= 5 m	0,45	0,25	
I02027bf	0,550	m³	Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D= 15 km	5,98	3,29	
MT0J1001a	0,550	m³	Canon de vertido residuos inertes seleccionados	7,48	4,11	
			TOTAL PARTIDA.....			7,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

GR065		ton	**Retirada de madera n.p. planta reciclado d max 15 km**			
			Retirada de madera en obra de nueva planta a planta de reciclado situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.			
I02026	2,000	m³	Carga pala mecánica, transporte D<= 5 m	0,45	0,90	
I02027bf	2,000	m³	Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D= 15 km	5,98	11,96	
MT0J1001a	2,000	m³	Canon de vertido residuos inertes seleccionados	7,48	14,96	
			TOTAL PARTIDA.....			27,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

GR457		ton	**Retirada de hierro y acero n.p.p. reciclado d max 15 km**			
			Retirada de hierro y acero en obra de nueva planta a planta de reciclado situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte, descarga y canon de gestión.			
I02026	1,270	m³	Carga pala mecánica, transporte D<= 5 m	0,45	0,57	
I02027bf	1,270	m³	Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D= 15 km	5,98	7,59	
MT0J1001a	1,270	m³	Canon de vertido residuos inertes seleccionados	7,48	9,50	
			TOTAL PARTIDA.....			17,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
GR798		h	Separación de residuos en obra			
			Separación de residuos en obra.			
MO2000000	1,000	h	Oficial 1ª	19,50	19,50	
MO3000000	1,000	h	Oficial 2ª	18,99	18,99	
MO5000000	0,500	h	Peón Especializado	18,44	9,22	
MQ0405aa	1,000	h	Retroexcavadora sobre orugas de 15 Tn.	45,29	45,29	
Ma0602bb	1,000	h	Camión con caja fija y grúa auxiliar, modelo para 16 t	68,78	68,78	
			TOTAL PARTIDA.....			161,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO C.06 CONTROL DE CALIDAD

QFV500		w	**Inspección módulo fotovoltaico**			
			Inspección termográfica y visual de módulo fotovoltaico instalado.			
QFV.500	1,000	w	Inspección módulo fotovoltaico	0,52	0,52	
			TOTAL PARTIDA.....			0,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

QFV520		ud	**Inspección caja de string**			
			Inspección termográfica y visual de caja de string instalada.			
QFV.520	1,000	ud	Inspección caja de string	90,00	90,00	
			TOTAL PARTIDA.....			90,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS

QFV535		ud	**Medida de curva I-V**			
			Medida de curva I-V de una rama de módulos conectados en serie a través de su caja de conexión.			
QFV.535	1,000	ud	Medida de curva I-V	7,98	7,98	
			TOTAL PARTIDA.....			7,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

QFV545		ud	**Prueba de rendimiento**			
			Prueba de rendimiento del campo fotovoltaico, obteniendo datos de producción real y comparada con los datos de producción teórica esperada.			
QFV.545	1,000	ud	Prueba de rendimiento	2.700,00	2.700,00	
			TOTAL PARTIDA.....			2.700,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETECIENTOS EUROS

QFV563		ud	**Control de calidad laboratorio acreditado**			
			Ensayo de calidad de módulo fotovoltaico en laboratorio según la norma internacional UNE-EN 61215:2005 comprendiendo las siguientes etapas: - Análisis de la documentación de los módulos. - Inspección visual. - Determinación de la potencia máxima. - Inspección termográfica. - Ensayo de aislamiento. - Ensayo de electroluminiscencia			
QFV.563	1,000	ud	Control de Calidad laboratorio acreditado	140,00	140,00	
			TOTAL PARTIDA.....			140,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA EUROS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO C.07 SEGURIDAD Y SALUD

SUBCAPÍTULO S.0701 PROTECCIONES INDIVIDUALES

MTW11001 ud **Casco de seguridad**
Casco de seguridad

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 1,77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

MTW11005 ud **Gafas antipolvo**
Gafas antipolvo

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 3,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

MTW11004 ud **Gafas contra impactos**
Gafas contra impactos

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 5,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

MTW1300b ud **Par de guantes de uso general.**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 1,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

MTW1300c ud **Par de guantes para soldador.**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 22,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

MTW1300d ud **Par de guantes aislantes para electricista.**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 27,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

MTW11006 ud **Mascarilla antipolvo**
Mascarilla antipolvo

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 2,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

MTW11007 ud **Filtro recambio mascarilla antipolvo**
Filtro recambio mascarilla antipolvo

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 0,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

MTW11003 ud **Pantalla para protección contra partículas**
Pantalla para protección contra partículas

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 7,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

MTW11008 ud **Protectores auditivos**
Protectores auditivos

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 7,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MTW12012		ud	Cinturón portaherramientas Cinturón portaherramientas			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			22,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

MTW12001		ud	Mono de trabajo Mono de trabajo			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			11,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

MTW12002		ud	Impermeable de trabajo Impermeable de trabajo			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			5,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

MTW1400b		ud	Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			26,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

MTW12030		ud	Peto reflectante Peto reflectante			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			4,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO S.0702 PROTECCIONES COLECTIVAS

MTW27001		ud	Valla de contención de peatones amarilla Valla de contención de peatones amarilla			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			25,84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

MTW27003		m	Valla de obra reflectante Valla de obra reflectante			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			59,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

MTW21013		m²	Valla metálica abierta Valla metálica abierta			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			2,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

L01242		h	Vigilante máquina aislada Vigilante de máquina aislada, incluye peon regimen general y vehiculo todo terreno 71-85 cv.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			25,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con TRES CÉNTIMOS

MTW24010		ud	Señal de seguridad manual, dos caras. Señal de seguridad manual, dos caras.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			3,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C703ea		ud	Cono TB-6 h=50 cm.			
			Cono de balizamiento tipo TB-6 con una altura de 50 cm., totalmente colocado.			
O01OA070	0,010	h	Peón ordinario	17,66	0,18	
MTB305a	1,000	ud	Cono TB-6 h=50 cm.	3,45	3,45	
			TOTAL PARTIDA.....			3,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

L01037		ud	Topes para camión en excavaciones			
			Tope para protección de la caída de camiones durante los trabajos de descarga en bordes de excavación, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			20,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

MTW24001		ud	Cartel indicativo de riesgo 30x30 cm.			
			Cartel indicativo de riesgo 30x30 cm.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			2,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

C703dbb		ud	Baliza cilíndrica nivel retr. 3			
			Baliza cilíndrica de 800 mm. de altura con nivel de retroreflexión 3, totalmente colocada.			
O01OA070	0,250	h	Peón ordinario	17,66	4,42	
MTB302bb	1,000	ud	Baliza cilíndrica nivel retr. 3 h=800 mm.	40,13	40,13	
MTB312a	1,000	ud	Anclaje para baliza cilíndrica	4,32	4,32	
			TOTAL PARTIDA.....			48,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

MTW24021		m	Cinta de balizamiento dos colores			
			Cinta de balizamiento dos colores			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			0,07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

L01033		ud	Tapón plástico protección redondos			
			Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			0,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

SUBCAPÍTULO S.0703 EXTINCIÓN DE INCENDIOS

L01058 ud **Extintor portatil agua presión incorporada dos usos, colocado**

Extintor portátil hídrico (agua pulverizada + aditivos), de eficacia 13A-233B, con 9 litros de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 97,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

L01054 ud **Extintor polvo ABC 6 kg, colocado**

Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 60,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO S.0704 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

MTW31ac mes **vestuarios en alquier.**

Caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m en alquiler, suministrada a pie de obra

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 118,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECIOCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

MTQ110100 ud **Banco madera**

Banco madera

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 171,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

MTW330100 ud **Taquilla metálica individual**

Taquilla metálica individual, suministrada a pie de obra.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 61,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

L01026 h **Limpieza y conservación instalaciones bienestar**

Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal (se considera un peón, toda la jornada durante el transcurso de la obra).

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 12,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS

MTQ80010ba ud **Contenedor tipo carga normal , 3000 (l)**

Contenedor tipo carga normal , de 3000 (l) de capacidad, suministrado a pie de obra.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 960,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SESENTA EUROS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

SUBCAPÍTULO S.0705 MEDIDAS PREVENTIVAS Y PRIMEROS AUXILIOS

MTW330150 ud **Botiquín de obra.**
Botiquín de obra, suministrada a pie de obra.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 60,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

MO8000000 ud **Reconocimiento médico obligatorio**
Reconocimiento médico obligatorio

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 52,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

MTW330155 ud **Reposición de botiquín.**
Reposición de botiquín, suministrada a pie de obra.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 45,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO S.0706 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

MTW5011 ud **Informe mensual de evaluación y seguimiento**
Informe mensual de evaluación y seguimiento

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 250,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS

L01062 h **Formación en Seguridad y Salud**
Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 26,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO S.0707 CARTEL SEÑALIZADOR DE OBRAS

F11024 ud **Cartel de obra, totalmente instalado**
Cartel de obra de lamas de aluminio extrusionado, con un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico del cartel y una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI, de dimensiones 2250x2100 mm sobre dos perfiles de acero IPN 120 de 5 m de altura. Incluye montaje, transporte y colocación en zapatas de hormigón de 50x50x100 cm.

O01004	4,000	h	Oficial especialista	23,68	94,72
O01009	4,000	h	Peón	19,77	79,08
P28039	4,725	m²	Señal aluminio extrusionado (p.o.)	91,91	434,27
P38024	4,725	m²	Vinilo adhesivo impreso y lámina protectora	120,00	567,00
P01165	112,000	kg	Acero laminado en caliente S275JR en perfil tubular cuadrado (p.	1,73	193,76
M01020	2,500	h	Camión volquete grúa 101/130 CV	27,67	69,18
I09057	0,500	m³	Excavación manual para de pozo para cimentación de señales	52,98	26,49
I14007	0,500	m³	Hormigón en masa HM-20/spb/40/I, ári. machacado, "in situ", D<=2	112,35	56,18
I14030	0,500	m³	Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m³	27,68	13,84

TOTAL PARTIDA..... 1.534,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

Córdoba, julio de 2.020

EL INGENIERO AGRÓNOMO

Fdo.: Luís Fernando Hernández-Carrillo Pineda
Colegiado nº 1.737 por el COIAA

EL INGENIERO AGRÓNOMO

Fdo.: José Salvador Alabanda Parejo
Colegiado nº 1.941 por el COIAA

5. PRECIOS DE MERCADO Y SELECCIÓN DE PRECIOS PARA PROYECTO.

CARPETA	CODIGO	UD	CONCEPTO	CANTIDAD	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (€)			
					OFERTA 1	OFERTA 2	OFERTA 3	PROYECTO
01.Módulos	FV0502	Wp	Módulo fotovoltaico de silicio cristalino	4.060.800,00	0,22	0,20		0,20
02.Estructura	FV0512	Wp	Estructura soporte con seguimiento solar a un eje N-S	4.060.800,00	0,09			0,09
03.Estructura	EI0102	Ud	Estación Inversora 2200 kW	2,00	152.994,00			152.994,00
04.Conductores	CH1Z206CU	m	Conductor solar H1Z2Z2-K 1,8 kV de 1x6 mm² Cu	15.543,84	0,59	0,70	1,87	0,59
05.Electricidad	CXZ1016AL	m	Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x16 mm² Al	26.984,62	0,97	0,96	0,99	0,96
05.Electricidad	CXZ1070AL	m	Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x70 mm² Al	1.670,20	2,31	1,97	3,37	1,97
05.Electricidad	CXZ1095AL	m	Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x95 mm² Al	1.654,12	3,79	2,56	4,16	2,56
05.Electricidad	CXZ1120AL	m	Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x120 mm² Al	467,12	3,42	2,93	5,24	2,93
05.Electricidad	CXZ1150AL	m	Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x150 mm² Al	6.833,84	3,09	3,12	5,69	3,09
05.Electricidad	CXZ240AL	m	Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x240 mm² Al	489,52	4,16	3,95	6,18	3,95
05.Electricidad	CCCN001	ud	Caja de conexión CN-1	188,00	38,07	36,74	37,16	36,74
05.Electricidad	CCCC024	ud	Caja de conexión CC 24 STRING	20,00	1.104,31	1.043,16	1.218,30	1.043,16
10.Electricidad	PTCI0100	ud	Puesta a tierra de conjunto inversor, celdas y transformador	2,00	2.756,91			2.756,91

CARPETA	CODIGO	UD	CONCEPTO	CANTIDAD	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (€)			
					OFERTA 1	OFERTA 2	OFERTA 3	PROYECTO
07.ObraCivil	EZ0214	m	Zanja para canalización eléctrica hasta 1,2x1,2 m	2.622,02			1,25	1,25
11.ObraCivil	PGAL010	ud	Puerta malla rizada	2,00	1.895,45			1.895,45
12.Electricidad	CRH5Z240	m	Conductor RH5Z-1 18/30 KV de 3x1x240 mm² Al	1.284,79	39,25			39,25
05.Electricidad	C803F	m	Línea de fibra óptica de 24 fibras	1.370,02	4,77	4,53	4,65	4,53
10.Electricidad	BEUC0240	ud	Borna enchufable unipolar conductor 18/30 KV de 1x240 mm² Al	6,00	352,45			352,45
07.ObraCivil	EZ0210	m	Zanja para canalización eléctrica hasta 1x1 m	1.350,02			0,67	0,67
09.Perforacion	PAS303	ud	Paso Carretera A-379 perf. horizontal tuberia acero Ø 400 mm	1,00	6.894,00	5.300,00	7.010,00	5.300,00
10.Electricidad	CSPMYCT012	ud	Centro de seccionamiento, protección frontera, medida y C.T.	1,00	109.039,14			109.039,14
10.Electricidad	CSR043	ud	Conexión línea de evacuación	1,00	43.823,97			43.823,97
13.Electricidad	BEUC0150	ud	Borna enchufable unipolar conductor 18/30 KV de 1x150 mm² Al	18,00		194,35	212,18	194,35
05.Electricidad	EMG010	ud	Equipo de medida para generación homologado	1,00	2.433,59	2.180,15	2.855,31	2.180,15
05.Electricidad	EMSSAA020	ud	Equipo de medida para servicios auxiliares	1,00	2.397,42	2.275,10	2.934,22	2.275,10
10.Electricidad	EPC502	ud	Edificio prefabricado de hormigón para Centro de Control	1,00	9.055,82			9.055,82
14.Electricidad	SMC103	ud	Sistema de monitorización y control	1,00	54.860,68			54.860,68

CARPETA	CODIGO	UD	CONCEPTO	CANTIDAD	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (€)			
					OFERTA 1	OFERTA 2	OFERTA 3	PROYECTO
05.Electricidad	SPLT3000	ud	Split para Edificio Prefabricado de Control	1,00	849,20	865,50	978,91	849,20
14.Electricidad	SSP803	ud	Sistema de Seguridad Perimetral	1,00	37.775,61			37.775,61
05.Electricidad	EM5100	ud	Estación meteorológica.	1,00	6.122,45	5.643,18	5.743,18	5.643,18
07.ObraCivil	EZ0206	m	Zanja para canalización eléctrica hasta 0,6x0,6 m	1.395,08			0,33	0,33
08.Calidad	QFV500	w	Inspección módulo fotovoltaico	10.152,00	0,52			0,52
08.Calidad	QFV520	ud	Inspección caja de string	20,00	90,00			90,00
08.Calidad	QFV535	ud	Medida de curva I-V	376,00	7,98			7,98
08.Calidad	QFV545	ud	Prueba de rendimiento	1,00	2.700,00			2.700,00
08.Calidad	QFV563	ud	Control de calidad laboratorio acreditado	10,00	140,00			140,00

OFERTA SOLICITADA

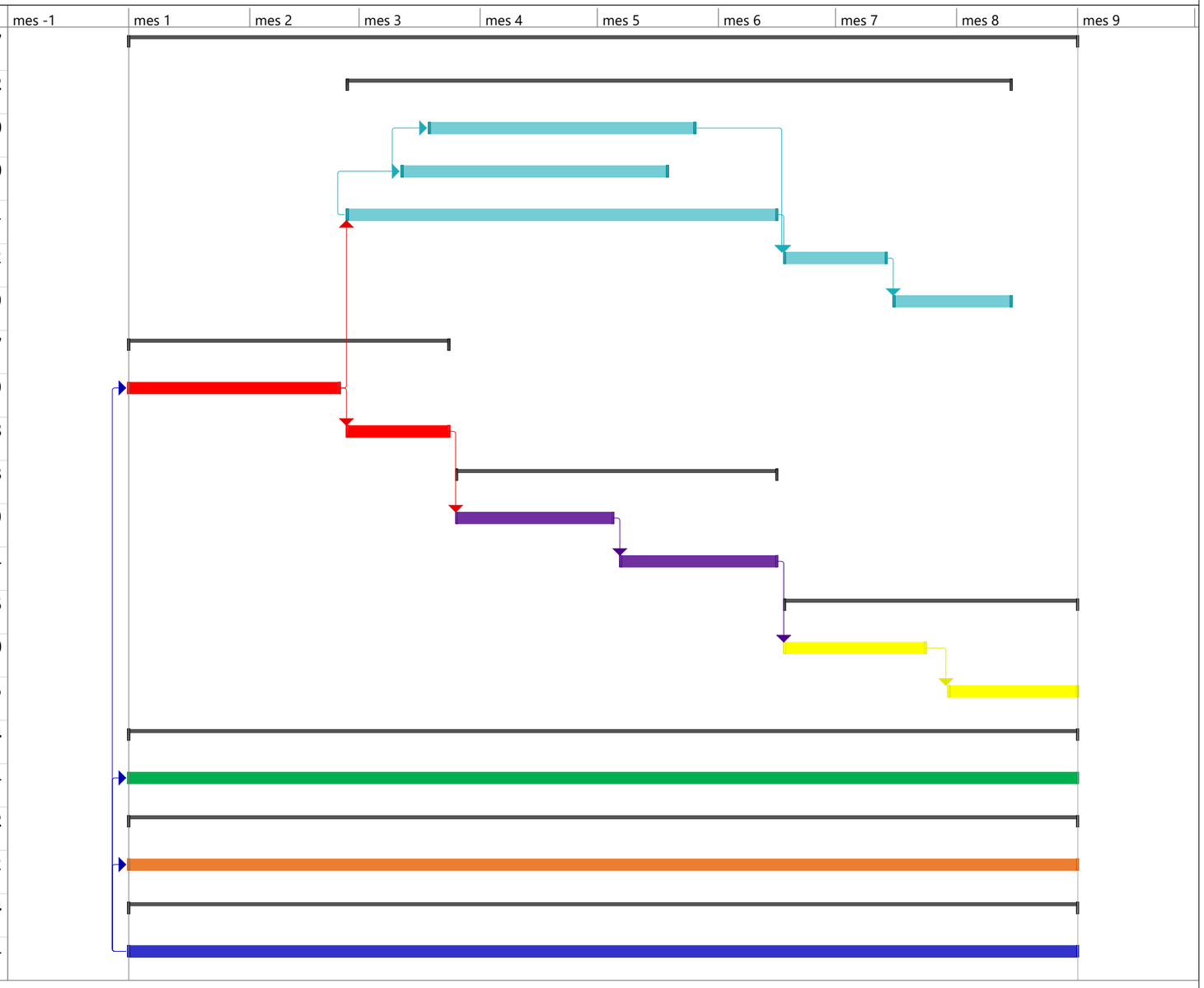
ANEJO XII

PROGRAMA DE OBRAS

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

HC CONSULTORES

Id	Nombre de tarea	Duración	Costo
1	**CRMDB GENIL-CABRA**	**175 días**	**€2.636.143,57**
2	**C01. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA**	**122 días**	**€2.201.642,82**
3	S0101. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	50 días	€974.592,00
4	S0102. ESTRUCTURA	50 días	€609.120,00
5	S0103. CONDUCTORES	80 días	€164.361,01
6	S0104. INVERSORES	20 días	€318.006,52
7	S0105. OBRAS AUXILIARES	22 días	€135.563,29
8	**C02. LÍNEA DE EVACUACIÓN**	**60 días**	**€99.878,37**
9	S0201. CONDUCTOR Y CONEXIONES	40 días	€88.163,69
10	S0202. OBRAS AUXILIARES	20 días	€11.714,68
11	**C03. CENTRO DE SECCIONAMIENTO**	**60 días**	**€164.551,93**
12	S0301. CSPFMyCT	30 días	€112.243,29
13	S0302. PROTECCIONES Y EQUIPOS DE MEDIDA	30 días	€52.308,64
14	**C04. SISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y SEGURIDAD**	**55 días**	**€134.424,05**
15	S0401. SISTEMA DE MONITORIZACION	26 días	€73.745,70
16	S0402. SISTEMA DE SEGURIDAD	25 días	€60.678,35
17	**C05. GESTIÓN DE RESIDUOS**	**175 días**	**€8.570,74**
18	S0501. GESTIÓN DE RESIDUOS	175 días	€8.570,74
19	**C06. CONTROL DE CALIDAD**	**175 días**	**€14.179,52**
20	S0601. CONTROL DE CALIDAD	175 días	€14.179,52
21	**C07. SEGURIDAD Y SALUD**	**175 días**	**€12.896,14**
22	S0701. SEGURIDAD Y SALUD	175 días	€12.896,14



Promotor: C.RR. Genil-Cabra
Fecha: Julio de 2.020

Tarea		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Hito externo	
División		Hito inactivo		Resumen manual		Fecha límite	
Hito		Resumen inactivo		solo el comienzo		Progreso	
Resumen		Tarea manual		solo fin		Progreso manual	
Resumen del proyecto		solo duración		Tareas externas			

ANEJO XIII

PLANES DE CONTROL

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ANEJO XIII. PLANES DE CONTROL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. 3

2. PLAN DE CONTROL DE LA RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES. 4

2.1. Objeto y ámbito de aplicación. 4

2.2. Definiciones. 5

2.3. Descripción del proceso. 6

2.3.1. Control de recepción de materiales. 6

2.3.2. Criterios de aceptación, rechazo, liberación de materiales. 10

2.4. No Conformidades en este proceso. 10

2.5. Responsabilidades. 10

2.6. Archivos y registros generados. 11

2.7. Formatos. 12

2.7.1. Formato de listado de materiales rechazados. 12

2.7.2. Formato de etiqueta identificativa. 13

3. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS. 13

3.1. Introducción. 13

3.2. Control de ejecución de obra y obra terminada. 16

3.2.1. Verificación de ejecución según planificación. 16

3.2.2. Obra civil. 16

3.2.3. Instalación fotovoltaica. 18

3.2.4. Seguridad y Salud. 24

3.2.5. Gestión de Residuos. 24

3.3. Protocolo de pruebas de aceptación. 25

3.3.1. Datos generales. 25

3.3.2. Componentes del sistema. 26

3.3.3. Inspección de la instalación. 29

3.3.4. Pruebas eléctricas en el generador FV. 30

3.4. Protocolo de prueba de inspección del sistema FV. 31

4. PRESUPUESTO DE ENSAYOS. 33

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ANEJO XIII. PLANES DE CONTROL

1. INTRODUCCIÓN.

El presente anejo se redacta con el fin de especificar las actuaciones del Plan de Control de la Recepción de los Materiales y del Plan de Control de Calidad de los Trabajos Ejecutados, que se llevarán a cabo, como mínimo, durante la ejecución de las obras para garantizar que se cumplen todos los requisitos de calidad, incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

La relación de ensayos a realizar es orientativa, y servirá de pauta formal a la cual se ajustarán las actuaciones de control de calidad en la que sus objetivos serán la realización de estudios, inspecciones, pruebas y ensayos en base a la cual la Dirección de Obra pueda basar sus decisiones de forma objetiva.

Con estas actuaciones se pretende cumplir con todos los controles establecidos y marca un seguimiento de los materiales, del montaje y del funcionamiento de todo lo representativo que compone la obra.

La Dirección de Obra podrá modificar tanto cualitativa como cuantitativamente los ensayos en él contemplados, en función de las necesidades que estime oportuno, con el fin de conseguir la calidad necesaria en la obra.

Así mismo, en todo sistema de control deberá quedar garantizada la fiabilidad e independencia de los resultados emitidos por una entidad o empresa acreditada.

También deberán quedar expresadas las modificaciones de las calidades respecto a las previstas en proyecto con su justificación.

Igualmente, se señalarán las modificaciones introducidas, si las hubiere, justificando su adopción con respecto al programa inicial establecido. De este certificado se deberá dar obligatoriamente una copia al propietario.

2. PLAN DE CONTROL DE LA RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES.

2.1. Objeto y ámbito de aplicación.

El Plan de Control de la Recepción de los Materiales describe las fases de control e identificación por las que pasa el material adquirido para la obra, desde su recepción hasta su acopio y/o su respectivo montaje.

El control de calidad de recepción le corresponde a la dirección de obra, que lo desarrollará encuadrado en un Plan de Supervisión de la Calidad (PSC) redactado e implantado según la Norma UNE –EN ISO 9001. En cuanto al control de calidad de materiales y equipos (CCM), lo realizará la empresa especializada de control de calidad de materiales.

Se entiende por Control de Calidad de Recepción, los tres conceptos siguientes:

a. Los ensayos de Control de Calidad de Materiales y Equipos (CCM) que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de los materiales o de las unidades de obra, serán los que realice la Empresa especializada de Control de Calidad de Materiales.

b. Los Controles de Calidad de la Ejecución (CCE), (procedimientos de inspección, tolerancias, tarados, de los medios de producción, etc.), que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de las unidades de obra implicadas, serán

los que realice el Control de Calidad de Ejecución, que ejecutará directamente el equipo de Dirección de Obra.

c. El Control de Calidad Geométrico (CCG) que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de las unidades de obra implicadas, que realizará directamente el equipo de Dirección de Obra.

La Dirección de Obra comprobará mediante auditorías internas e inspecciones que el Plan de supervisión de la calidad sigue la **Norma ISO 9001: 2015** y se encuentra correctamente implantado en obra.

Los gastos adicionales de ensayos u otros controles y trabajos a realizar por la Empresa de Control de Calidad de Recepción o por la Dirección de Obra, o bien por terceros contratados al efecto por ésta, en razón de previsibles defectos de calidad, detectados ya sea durante el periodo de construcción o de garantía, serán abonados por el Contratista en el caso de confirmación de la existencia de defecto. El Contratista será informado previamente por la Dirección de Obra de las razones por las que tales trabajos son requeridos. Los referidos defectos serán corregidos, a su cargo, por el Contratista.

El Contratista recibirá a diario puntual información de los resultados de todas las inspecciones, ensayos, controles, que realice el control de calidad de recepción y la dirección de obra, ya sea durante la realización de las obras o durante el periodo de garantía y recíprocamente, la Dirección de Obra recibirá puntualmente información a diario de todos los documentos generados en la aplicación del PAC por el contratista.

2.2. 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. Ejemplo, 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.

2.3. Descripción del proceso.

2.3.1. Control de recepción de materiales.

El control de recepción de materiales se realiza a aquellos materiales adquiridos y recibidos por el contratista o instalador para la ejecución de los trabajos.

1. En el momento de la recepción del material, el personal del contratista o instalador encargado de la recepción dispondrá de una copia de los pedidos realizados por el

departamento de compras a los proveedores, los cuales habrán sido solicitados por el Jefe de Obra.

2. Ningún material recibido será rechazado con motivo de la falta de certificados de calidad, ya que éstos se podrán recibir por otros medios (fax, correo, etc.). Además, no todos los materiales adquiridos para la obra serán certificables.

3. A la llegada del material, los responsables de la recepción verificarán que se cumplen los siguientes puntos:

   - Coincidencia en cantidad y tipo del material recepcionado con la copia del pedido al proveedor, y con el albarán de entrega.
   - El estado superficial del material deberá ser satisfactorio, libre de óxidos, golpes, daños del embalaje o incluso de la mercancía, etc.
   - Si se reciben certificados del material con el albarán, se entregarán al departamento de Control de Calidad, a menos que dicho certificado sea a su vez albarán.

4. Tras la verificación anterior pueden producirse tres casos:

   a. El material es aceptado. La persona que recepcione el material firmará el albarán y entregará la copia al Jefe de Obra.
   b. El material no se acepta, pero se descarga. A pesar de que el material no sea aceptado, se podrá descargar en caso de que el transporte no tenga posibilidad de retirar el material, o si existiera la posibilidad de acuerdo con el proveedor. La persona encargada de la recepción escribirá en la posición del albarán correspondiente ***"MATERIAL RECHAZADO Y EN DEPOSITO",*** firmará el original, indicando los motivos del rechazo y entregará copia del mismo al Jefe de Obra, que registrará y procederá a resolver la incidencia correspondiente.
   c. El material no es aceptado y se devuelve con el transporte. En este caso la persona encargada de la recepción anotará en el albarán de entrega los motivos del rechazo, escribiendo ***"RECHAZADO"*** en la posición correspondiente del albarán, lo firmará y entregará la copia al Jefe de Obra, el cual registrará la incidencia correspondiente. Fin del Proceso.

5. Una vez aceptado el material, el encargado de la recepción procederá 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.
   - **CALIDAD:** dejar en blanco.
   - **COLADA:** dejar en blanco.
   - **INSPECCIÓN:** escribir ***"CONFORME"***.

   La etiqueta deberá colocarse de modo que no se suelte del paquete, no siendo necesario quitar la etiqueta del proveedor, salvo que se comunique lo contrario.

6. El material rechazado y descargado quedará 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 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".***

   El material rechazado no tendrá permitido su uso bajo ningún concepto, a menos que el responsable de Control de Calidad lo autorice reclasificándolo previamente.
   Tras rechazar un material procedente de un proveedor, se deberá de anotar el rechazo en el Listado de Materiales Rechazados, que servirá de documento de control de estos productos. Este registro se realizará 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 determinará si es necesario un examen más minucioso del pedido en cuestión.

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

8. Debido a que estas inspecciones pueden llevar un tiempo considerable, se realizarán tras la recepción del material.

9. En caso de que estas inspecciones resulten conformes, el responsable de Control de Calidad anotará ***"COMPROBADO"*** en la etiqueta del paquete, junto a la palabra ***"CONFORME"***.

10. Si se decide rechazarlo, el responsable de Control de Calidad escribirá ***"RECHAZADO"*** en su etiqueta e informará al Jefe de Obra si ha de realizar un nuevo pedido (ver punto (6)). Tras esto, anotará 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 podrá liberar el material, previo pacto con el proveedor, reclasificación del material e identificación correspondiente del mismo. En estos casos anotará la decisión en el Listado de Materiales Rechazados.

Al final de todo este proceso, se conseguirá 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 quedarán identificados como tales a la espera de ser devueltos o reclasificados, evitando así su uso accidental.

2.3.2. Criterios de aceptación, rechazo, liberación de materiales.

Al margen del aspecto superficial, los criterios de aceptación y rechazo de los materiales destinados a la obra 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 establecidos por esta normativa se tendrán en cuenta siempre y cuando no se especifiquen otros criterios distintos por parte del responsable de Control de Calidad hacia los proveedores.

2.4. No Conformidades en 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 Jefe de Obra cualquier anomalía en cuanto a la recepción de los materiales.

2.5. Responsabilidades.

El personal implicado y sus responsabilidades se detallan a continuación:

- **Responsable de Gestión de Calidad**: Verificará 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**: Determinará y realizará los controles específicos indicados en el punto (7). Además, será el responsable de cumplimentar el Listado de Materiales Rechazados.

- **Responsable de Recepción**: Realizará el control cuantitativo (las cantidades pedidas han de corresponder a lo recibido) y el control superficial del material. Cumplimentarán los albaranes según lo expuesto. Etiquetarán el material para su correcta identificación. Entregarán las copias de los albaranes de entrega al departamento de Compras.

- **Personal de Compras**: Pasarán copia al Responsable de Recepción de los Pedidos realizados por el Jefe de Obra. Recibirán los albaranes conformados y registrarán las incidencias correspondientes si las hay.

Los responsables de cumplir directamente con este procedimiento, deberán asegurar en todo momento que los materiales que se reciben no se utilizan en la obra mientras no hayan sido aceptados e identificados según se indica en este documento.

El personal de recepción ha de cuidar que no se desprendan las etiquetas de los materiales durante su manipulación.

No utilizarán los materiales identificados como no conformes bajo ningún concepto.

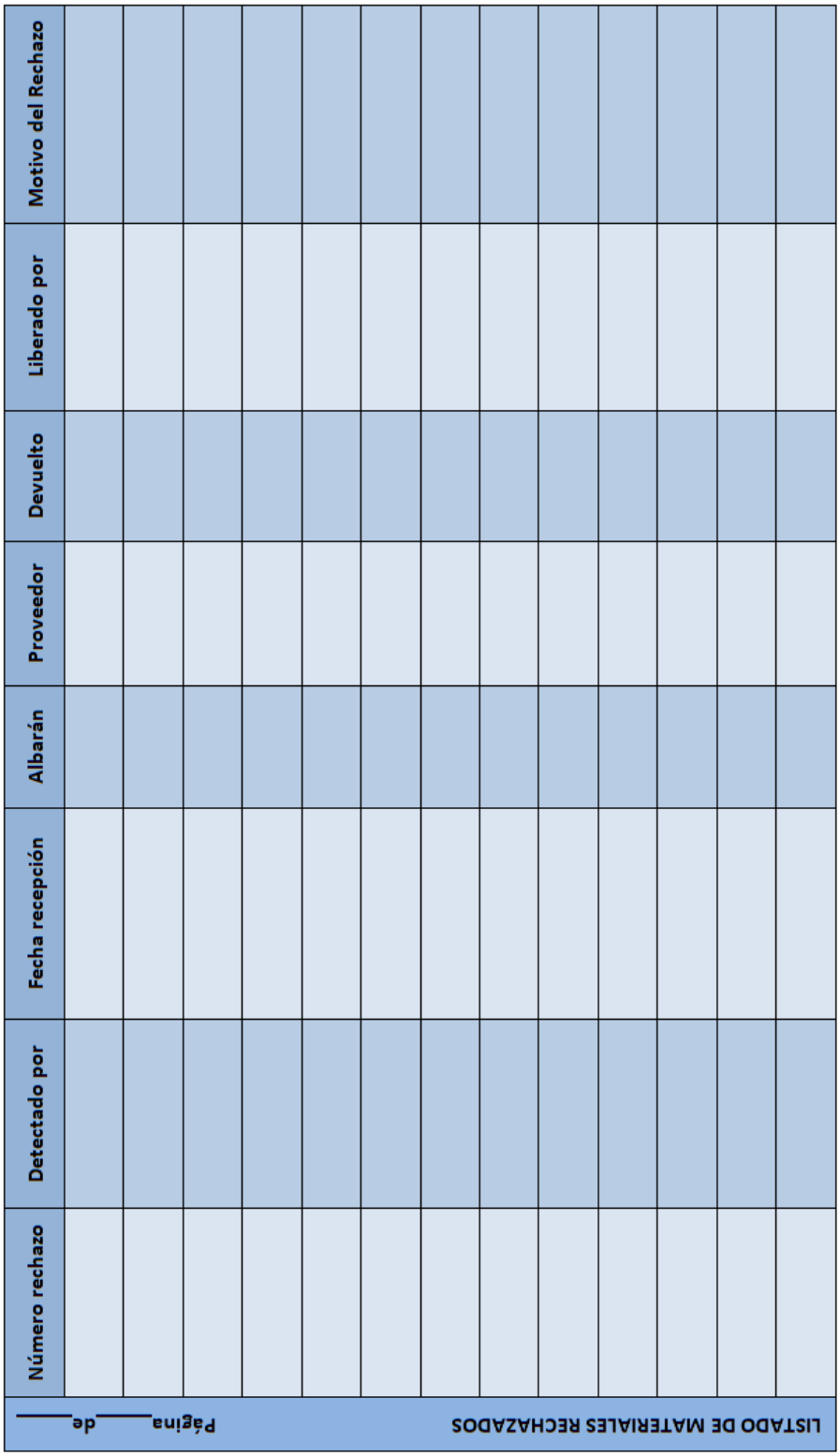
2.6. Archivos y registros generados.

Se generarán los siguientes archivos y registros:

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

2.7. Formatos.

2.7.1. Formato de listado de materiales rechazados.



2.7.2. Formato de etiqueta identificativa.

Contrata:	**Dirección:**
	Teléfono
	Email:
Formato:	
Paquete:	
Calidad:	
Colada:	
Inspección	

3. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS.

3.1. Introducción.

El Plan de Control de Calidad de la obra a la que corresponde el presente proyecto será revisado por el Jefe de 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 se estimen oportunas en función de las características específicas de la obra.

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 Jefe de Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

b. El contratista o instalador recabará de sus proveedores 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 contratista o instalador sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Jefe de Obra, como parte del control de calidad de la obra.

Finalizada la obra se hará entrega a la Dirección de Obra de la siguiente documentación:

1. Certificado de dirección y fin de obra, suscrito por técnico competente.

2. Certificado de la instalación de baja tensión, suscrito por el instalador autorizado correspondiente.

3. 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.

4. Declaración CE de conformidad de las placas fotovoltaicas e inversores (variadores de velocidad FV), así como de los equipos que lo requieran de acuerdo con su normativa específica, emitida por el fabricante de los mismos.

Se entiende también que los factores fundamentales para la producción con calidad, por parte del Contratista, de la obra objeto del presente Concurso, y no de cualquier obra, en abstracto, reside en la capacidad y calidad de los medios personales, materiales y garantías de calidad que se aporten. Entre ellos:

a. Formación y experiencia de los medios personales de producción tales como Jefe de Obra, Jefe de Producción, Encargados, etc.

b. Capacidad y calidad de los medios materiales de producción tales como maquinaria de movimiento y compactación de tierras, instalaciones de fabricación y colocación de materiales (hormigón, aglomerado, etc.).

c. Personal y medios utilizados por el Contratista para el Control de Calidad de los Materiales y Equipos, básicamente en origen (productos prefabricados, manufacturados, préstamos, etc.).

d. Análogamente, personal y medios utilizados por el Contratista para el Control de Calidad de la Ejecución (CCE), y Control de Calidad Geométrico (CCG), en la comprobación de la idoneidad de los procedimientos de construcción, de tolerancias, replanteo, etc.

e. Redacción e implantación de un adecuado Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC).

El Plan de Aseguramiento de la Calidad del Contratista, será:

1. Considerado como un Control de Calidad de Producción, necesario para que el propio Contratista pueda disponer por un lado y a su juicio y riesgo, de la suficiente garantía de que serán aceptados, en principio, por la parte contratante, los materiales, unidades de obra, equipos, instalaciones de producción, procedimientos, tolerancias, etc., aportados o ejecutados por él o por terceros, subcontratados por él.

2. Valorado positivamente en función de los compromisos que contraiga el Contratista en la aportación de medios humanos, medios materiales y del autocontrol que establezca respecto a su capacidad de producir con calidad.

3. Excepto que el PPTP del presente Concurso pueda establecer otra cosa, las posibles pruebas o ensayos que incluya el Plan de Aseguramiento de la Calidad del Contratista, serán para su propia gestión de la calidad.

Las comprobaciones, ensayos, etc. para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de los materiales, unidades de obra, equipos, etc. por parte de la parte contratante, serán realizadas por la Dirección de Obra, para lo cual ésta contará con los medios personales y materiales oportunos, independientes de los del Contratista.

El Contratista enviará a la Dirección de Obra durante la ejecución de la obra y periodo de garantía, puntualmente y a diario, la documentación generada por el PAC.

La Dirección de Obra comprobará que dicho Plan sigue la Norma ISO 9001 y se encuentra correctamente implantado en obra.

Dado que el PAC del contratista es un control de producción y va dirigido a producir con calidad, los costes derivados del mismo se considerarán incluidos en los precios unitarios de la oferta del Adjudicatario.

3.2. Control de ejecución de obra y obra terminada.

3.2.1. Verificación de ejecución según planificación.

Se comprobarán todos los elementos de la instalación *"in situ"* y se verificará su conformidad con el proyecto, el cumplimiento de las especificaciones del fabricante, e la calidad de la construcción y su conformidad con las normas y los reglamentos pertinentes.

3.2.2. Obra civil.

3.2.2.1. Excavación de zanjas.

Las excavaciones con retroexcavadora de terrenos de consistencia floja, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, se ejecutarán con arreglo a los planos de zanja tipo y perfiles longitudinales aprobados y revisados por la Dirección de Obra.

3.2.2.2. Cama de arena.

En el caso de que el árido de cada una de las zonas de extracción, posea marcado CE conforme la Directiva 93/68/CE no será necesario controlar el árido, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario el contratista o instalador realizará, en laboratorio debidamente acreditado, sobre una muestra representativa del árido suministrado de cada zona de extracción, un control granulométrico que garantice el cumplimiento Pliego de Prescripciones Técnicas.

3.2.2.3. Material de relleno de zanjas.

El material seleccionado no deberá contener partículas de tamaño superior a veinte milímetros (20mm), ni su contenido en finos (material que pasa por el tamiz nº 200

ASTM), será superior al 10 % en peso, y el 60 % en peso de las partículas será de tamaño inferior a 3/8" (d60 > 3/8"). El relleno seleccionado que se compacta al 95% del Próctor Modificado, deberá pasar los controles fijados en la UNE 103503 o ASTM D-2922.

3.2.2.4. Acero en redondos para armados.

Cada fabricante de barras y/o mallas poseerá el Certificado de Calidad Siderúrgica de AENOR conforme a las normas UNE 36065, UNE 36099, UNE 36731 y UNE 36092. Si no posee dicho certificado deberá aportar los Certificados de Calidad de Producto conforme a cada una de las normas anteriores y el Certificado de Homologación de Adherencia de barras y mallas conforme la norma UNE 36740 o conforme la norma UNE-EN 10080. En el caso de realizar soldadura resistente, se aportará los certificados de homologación de soldadores, según la norma UNE-EN 287-1 y del proceso de soldadura, según UNE-EN ISO 15614-1. Tanto las barras como las mallas deberán cumplir con las especificaciones de la EHE-08, así como las especificaciones que se recojan en el pliego de Prescripciones Técnicas.

3.2.2.5. Hormigón.

La planta de hormigón poseerá Certificado de Calidad de Producto del cemento, en vigor emitido por Organismo Autorizado, conforme la norma UNE-EN 197, Certificado de Calidad de Producto de los aditivos empleados conforme la norma UNE-EN 934 así como Marcado CE de los mismos, marcado CE de los áridos empleados y realizará como mínimo anualmente mediante una empresa autorizada la comprobación de todas las básculas y dosificadores de sus plantas de hormigón.

En el caso de no poseer Marcado CE de los aditivos, la planta de hormigón tendrá que aportar un certificado de ensayo, con antigüedad inferior a 6 meses, realizado por un laboratorio de control según la EHE-08, que demuestre la conformidad del aditivo con la EHE-08 con un nivel de garantía estadística equivalente al exigido para los aditivos con Marcado CE en la norma UNE-EN 934.

En el caso de no poseer Marcado CE de los áridos, la planta de hormigón tendrá que aportar un certificado de ensayo, con antigüedad inferior a 3 meses, realizado por un laboratorio de control según la EHE-08, que demuestre la conformidad de los áridos

con la EHE-08 con un nivel de garantía estadística equivalente al exigido para los áridos con Marcado CE en la norma UNE-EN 12620.

En el caso de que el suministrador de hormigón posea Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor emitido por Organismo Autorizado o Administración Competente, para la elaboración de hormigón y sus componentes cumplan lo especificado en el pliego de Prescripciones Técnicas, será suficiente con aportar la documentación que lo acredite. En caso contrario el laboratorio representante de la empresa ejecutora tomará las muestras que considere oportunas de las plantas de hormigón del adjudicatario para realizar dicho control.

3.2.2.6. Estructuras Metálicas.

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos conforme lo especificado en el pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario el fabricante poseerá el Certificado de Calidad de Empresa ISO 9001, y aportará en el primer envío 3 probetas de 15x15cm o 3 elementos completos de cada uno de los materiales de los que no posea Certificado 3.1, para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del pliego.

3.2.3. Instalación fotovoltaica.

3.2.3.1. Estructura.

- Se llevará a cabo una inspección óptica y superficial.
- Se comprobarán el hincado de la estructura de acuerdo con la norma UNE EN 1537:2001.
- Se realizará una revisión al azar de las conexiones atornilladas.
- Se comprobará la colocación correcta de las grapas de los módulos y de los puntos de sujeción según las especificaciones del fabricante.

3.2.3.2. Cableado.

- Se procurará que todos los conectores empleados procedan del mismo fabricante.

- Se comprobará la fijación correcta de los conductores, sobre todo en tendidos verticales, preferiblemente a través de abrazaderas, evitando bridas.
- Se evitarán roces y/o dobleces.

3.2.3.3. Inversores (variadores de velocidad FV).

Se verificará el montaje profesional con sombra y con una adecuada ventilación, evitando cortocircuito del aire ventilado.

3.2.3.4. Dispositivos de protección.

- Se comprobará el uso de prensacables adecuados.
- Las conexiones realizadas se fijarán firmemente.
- Se comprobará el uso de terminales de cables adecuados (en concreto también en la transición de cables de aluminio a conexiones de cobre).
- Se verificarán 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.

3.2.3.5. Módulos fotovoltaicos.

Se realizará una inspección termográfica de todos los módulos de la planta fotovoltaica, que se completará con una inspección visual.

La inspección termográfica permite comprobar *"in situ"* el comportamiento de los módulos en operación normal, donde los módulos alcanzan temperaturas de equilibrio de unos 50ºC. Esta inspección permite comprobar la existencia de algún tipo de fallo en soldaduras o en alguna célula cuya potencia generada sea inferior a la del resto. Los problemas de sobre-temperatura pueden ocasionar degradaciones de los módulos más rápidas de lo normal, comprometiendo así la operación de las series de módulos, y por tanto de la instalación en sí misma. La inspección termográfica se realiza con el fin de detectar los siguientes defectos:

- Puntos calientes en soldaduras.
- Puntos y áreas calientes en células.

- Puntos calientes en cajas de conexión de los módulos.
- Conexiones calientes entre módulos.
- Áreas calientes fuera del circuito eléctrico.

La inspección visual permitirá comprobar el aspecto de los módulos, verificando la suciedad acumulada, y, en su caso, la degradación que éstos hayan podido sufrir durante la exposición desde el momento de su colocación, y otros aspectos detectables visualmente que pudieran dar lugar a una reducción de la potencia suministrada por los mismos, tales como:

- Roturas y/o rasgaduras.
- Desalineaciones del marco.
- Burbujas y/o delaminaciones.

La inspección visual complementa la inspección termográfica porque permite encontrar posibles causas de los defectos detectados durante la inspección termográfica, así como de otros defectos potenciales.

La inspección visual se realizará conforme a los criterios marcados por la norma internacional UNE-EN 61215:2005.

Adicionalmente, se realizarán en laboratorio homologado ensayos a los módulos fotovoltaicos según la norma internacional UNE-EN 61215:2005. Los ensayos a realizar en laboratorio comprenden las siguientes etapas:

- **Análisis de la documentación de los módulos**: Se revisará la siguiente documentación:

  - Hojas de especificaciones técnicas, diseños de construcción y eléctricos de los módulos.
  - Características eléctricas de los módulos (flash report).

- **Inspección visual:** reconocimiento de defectos mayores en el módulo que pudieran evolucionar hacia fallos de funcionamiento, según la fase de ensayo 10.1 de la norma UNE-EN 61215:2005.

- **Determinación de la potencia máxima:** Medida de la potencia máxima del módulo en condiciones estándar de medida (CEM: 25ºC, 1000W/m2, espectro AM1.5G), según fase de ensayo 10.2 de la norma UNE-EN 61215:2005. La medida se realizará en un simulador solar flash clase AAA, y en un laboratorio acondicionado para cumplir las condiciones de medida.

- **Inspección termográfica:** Mediante la conexión de los módulos a una fuente de alimentación se inspecciona la existencia de defectos termográficos con una cámara termográfica.

- **Ensayo de aislamiento:** Se realiza para comprobar que existe un aislamiento adecuado entre los elementos conductores y el marco, de modo que el módulo no presente un riesgo eléctrico en condiciones correctas de manejo. El ensayo se realiza conforme a la fase de ensayo 10.3 de la norma UNE-EN 61215:2005 (ensayo de rigidez dieléctrica no incluido).

- **Electroluminiscencia:** El módulo se conecta a una fuente de alimentación, y se hace circular una corriente igual a su Isc. Con el módulo en estas condiciones de operación, y en total oscuridad, se toma una fotografía con la cámara de electroluminiscencia para detectar la presencia de posibles defectos, tales como áreas improductivas o micro-roturas en células.

Según nivel de inspección general I de la norma UNE-ISO 2859-1:2012, se ensayarán 50 módulos previo a su recepción en obra.

3.2.3.6. Cajas de String.

Se realizará la inspección de las Cajas de String, las cuales son un elemento delicado de la planta fotovoltaica, ya que en ellas se concentran las uniones de todos los cables, que pueden verse deterioradas.

Con el objeto de detectar a tiempo posibles defectos ya existentes, así como otros potenciales, se realizarán las siguientes inspecciones:

- **Inspección visual:** Inspección del estado de conservación de las cajas, sus elementos y cierres para comprobar que no existe filtración de humedad hacía el interior.

- **Inspección termográfica:** Para verificar que los aprietes y conexiones están en correcto estado de funcionamiento sin generar puntos calientes que podrían conducir al deterioro de la caja.

3.2.3.7. Medida de curvas I-V de las ramas.

En un campo fotovoltaico la conexión de los módulos en serie, así como de las ramas en paralelo es fundamental y determinará cómo será el comportamiento final del campo fotovoltaico.

Bajo condiciones estables de irradiación y temperatura, se conecta en la Caja de String una carga electrónica que somete a cada rama a un barrido de tensión, a la vez que registra los valores de corriente devuelta por la misma. De forma sincronizada con esta medida se recogen datos de irradiancia sobre la superficie de los módulos medidos y temperatura, de modo que los resultados obtenidos pueden corregirse a Condiciones Estándar de Medida (CEM, 1000 W/m^2 del espectro AM1.5G y temperatura de módulo de 25ºC).

Este ensayo permite obtener un valor para la potencia pico de cada rama, que estadísticamente puede ser extrapolado al conjunto del campo fotovoltaico. También es posible detectar anomalías en interconexiones de módulos o fallos de los diodos de paso.

El tiempo de realización de medidas depende mucho de la apertura de cajas. El alcance de las medidas será para las 69 ramas en paralelo de la instalación.

3.2.3.8. Prueba de rendimiento.

Para analizar la producción de la planta fotovoltaica se utilizarán los datos de monitorización disponibles, correspondientes a medidas de irradiancia sobre la superficie del módulo y temperatura ambiente *"in situ"*.

Se analizarán los datos de monitorización durante tres días, comprobando el cumplimiento de los valores garantizados de:

- **Producción:** A partir de las lecturas de contadores. Con estos datos calculará la producción real de la planta, y se comparará con la producción teórica esperada, a partir de los datos de irradiación y temperatura.

- **Disponibilidad:** Revisión de los datos históricos de funcionamiento durante el período de análisis, así como las incidencias habidas y las soluciones planteadas a las mismas, y su aplicación.

3.2.3.9. 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.

3.2.3.10. 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.

3.2.3.11. 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 fija.

- Detalle viales y accesos.
    - Hojas de datos de los componentes instalados.
    - Manuales.

- Verificación mediciones:
    - Corriente continúa
    - Corriente alterna
    - Tensión sin carga
    - Corriente de cortocircuito
    - Conexión equipotencial
    - Resistencia de aislamiento.

3.2.4. Seguridad y Salud.

En lo referente a controles y ensayos de verificación en materia de Seguridad y Salud regirá lo expuesto en el correspondiente *Documento nº 5: Estudio de Seguridad y Salud.*

3.2.5. Gestión de Residuos.

En lo referente a controles y ensayos de verificación en materia de Gestión de residuos, regirá lo expuesto en el correspondiente *Anejo VII. Estudio de Gestión de Residuos*.

3.3. Protocolo de pruebas de aceptación.

3.3.1. 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:		Fecha instalación:	
Latitud:			
Longitud:			
Altitud:			

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

3.3.2. Componentes del sistema.

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

2.- GENERADOR FOTOVOLTAICO	
Marca módulo:	**Modelo:**
Certificación: UL ☐ TÜV ☐ Otra ☐ _____	Nº de celdas en serie: Nº de diodos de paso:
Características eléctricas del modulo (STC): Potencia pico P_m: _____ V_{ca}: _____ I_{CC}: _____ Punto de máxima potencia: V_M: _____ I_M: _____	Características eléctricas del modulo NOTC a una temperatura: _____ ºC V_{ca}: _____ I_{CC}: _____ Punto de máxima potencia: V_M: _____ I_M: _____
Generador Fotovoltaico: Voltaje nominal: _____ Nº de módulos en SERIE _____ Nº de módulos en PARALELO _____ Potencia Pico del Generador _____	Características eléctricas del Generador a STC: V_{ca}: _____ I_M: _____ Punto de máxima potencia: V_M: _____ I_M: _____

3.- INVERSOR (VARIADOR DE VELOCIDAD FV)			
Marca:		**Modelo:**	
Fabricación: Nacional ☐ Otra ☐ _____		**Certificación:**	UL ☐ TÜV ☐ Otra ☐ _____
Tipo de aplicación: Características eléctricas Potencia nominal P_N: Tensión de entrada V_N (DC) Tensión de salida V_N (AC)	 W V V	Indicadores de operación Led´s Voltímetro Amperímetro Puerto de comunicaciones	 Sí ☐ No ☐ Sí ☐ No ☐ Sí ☐ No ☐
		Tipo de instalación: INTERIOR ☐ Envolvente tipo: Nema 1 ó 2 ☐	 EXTERIOR ☐ Nema 3R ☐

4.- SISTEMA DE SEGURIDAD	
Caja de desconexión: Sí ☐ No ☐ Fabricación: Nacional ☐ Otra ☐ _____	Tipo de caja: NEMA 1 ó 2 ☐ NEMA 3R ☐ Certificación: UL ☐ ANSE ☐ SECOFI ☐ Otra ☐ _____
Caja manual: Sí ☐ No ☐ Fabricación: Nacional ☐ Otra ☐ _____	Características eléctricas: V_N= Amp.=
Diodo de bloqueo: Sí ☐ No ☐	Características eléctricas: V_N= Amp.=
Interruptor magnetotérmico: Sí ☐ No ☐	Características eléctricas: V_N= Amp.=
Supresor de picos: Sí ☐ No ☐	Características eléctricas: V_N= Amp.=
Electrodo de tierra: Sí ☐ No ☐ Cable soldado a electrodo: Sí ☐ No ☐	Tipo: Varilla de cobre de 16mm de diámetro: ☐ Electrodo de carbón: ☐

3.3.3. 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 Generador FV					
Inclinación a la latitud del lugar					
Conexiones eléctricas entre módulos firmes					
Módulos sujetos con cuatro tornillos					
Cajas y envolventes satisfaciendo Noma					
Cajas de conexión tapadas					
Sistema de tierra					
Protección contra descargas atmosféricas					
Instalación del inversor (variador de velocidad FV)					
Otros aspectos:					

3.3.4. Pruebas eléctricas en el generador FV.

Hora	Irradiación	T. amb.	T. m.	V_{ca}	I_{cc}	V_{op}	I_{op}	P_{op}	E (acumulada)

NOTA: Estas sólo deben hacerlas personal calificado con equipo certificado

3.4. 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?			
¿Se muestra la configuración del Generador?	Sí ☐ No ☐	¿Se identifica el cableado del Generador?	Sí ☐ No ☐
¿Se identifican las cajas de conexiones?	Sí ☐ No ☐	¿Se puede identificar la canalización (conduit) del Generador a la fuente de desconexión del sistema FV?	Sí ☐ No ☐
¿Es posible identificar el equipo de puesta a tierra?	Sí ☐ No ☐	¿Se especifica el sistema de desconexión?	Sí ☐ No ☐
¿Se identifica la canalización del punto de desconexión al inversor (variador de velocidad FV)?	Sí ☐ No ☐	¿Se especifica el (variador de velocidad FV)?	Sí ☐ No ☐
¿Se puede identificar la canalización desde el inversor (variador de velocidad FV) al punto de desconexión?	Sí ☐ No ☐	¿Sistema de puesta a tierra identificado?	Sí ☐ No ☐
Punto de conexión método adjunto identificado	Sí ☐ No ☐		

2.- INFORMACION DEL INVERSOR (VARIADOR DE VELOCIDAD FV)	
Marca:	Número y Modelo:
¿Se incluyen las hojas de especificaciones del inversor (variador de velocidad FV)?	Rango de voltaje del inversor (variador de velocidad FV)?:
Potencia máxima de salida continua AC:	

3.- INFORMACION DEL MÓDULO FV	
Marca: Número y Modelo:	Potencia Pico del módulo (STC): Pp(m) =
Número de módulos en serie:	Número de paneles en paralelo:
Número total de módulos:	¿Se requiere protección contra sobrecorriente en los paneles? Sí ☐ No ☐
Corriente del AFV (STC): Imp(AFV) =	Tensión del panel (STC): Vmp(panel)= Tensión a circuito abierto: Vca(panel) =
Corriente de corto circuito del AFV: Icc(AFV)=	Potencia Pico del AFV (STC): Pp(AFV) =
Tensión máxima del sistema:	¿Los módulos están certificados? Sí ☐ No ☐ ¿Los módulos son nuevos? Sí ☐ No ☐
¿Los módulos presentan rasgaduras en el laminado o daños perceptibles a simple vista? Sí ☐ No ☐	¿El marco de los módulos presenta daños o dobleces? Sí ☐ No ☐

4.- CABLEADO Y PROTECCIÓN DE SOBRECORRIENTE	
¿Cables a la intemperie? Sí ☐ No ☐	¿Cable a la intemperie tipo solar? Sí ☐ No ☐
¿Cableado debidamente sujetado? Sí ☐ No ☐	¿Cajas de conexión debidamente selladas? Sí ☐ No ☐
¿Cable clasificado para 90°C? Sí ☐ No ☐	¿Capacidad de conductores suficiente? Sí ☐ No ☐
Máxima corriente del circuito FV	Capacidad mínima de los conductores del Generador FV
Capacidad de salida mínima de los conductores del circuito FV:	Si el inversor (variador de velocidad FV) está certificado, la protección sobrecorriente no es necesaria si sólo dos circuitos en paralelo se conectan al inversor. Sí ☐ No ☐
¿La protección de sobrecorriente en la salida del circuito del inversor (variador de velocidad FV) es suficiente? Sí ☐ No ☐	

5.- ESTRUCTURA DE LOS SISTEMAS COLOCADOS EN EL SUELO	
Peso del sistema (kg/cm^2)	¿Se especifican los detalles de los soportes del Generador, miembros de la estructura y puestos de cimentación y zapatas?
¿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)	¿Se proporciona el método de unión entre el módulo y la estructura de montaje?

4. PRESUPUESTO DE ENSAYOS.

No obstante, para evaluar el control de calidad realizado por el Contratista sobre ciertos materiales, que a criterio de la Dirección Facultativa se consideran fundamentales, se presupuestan los siguientes ensayos de control de calidad:

UNIDADES	ENSAYO	P.E.M.
10.152	Inspección módulos fotovoltaicos en campo	5.279,04 €
20	Inspección de cajas de String	1.800,00 €
376	Medida curvas I-V de series	3.000,48 €
1	Prueba de rendimiento	2.700,00 €
10	Control de calidad de módulos fotovoltaicos en	1.400,00 €
	TOTAL:	**14.179,52 €**

De acuerdo con los ensayos descritos, el Presupuesto de Ejecución Material del Programa de Control de Calidad del presente Proyecto asciende a la cantidad de **CATORCE MIL CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS (14.179,52 €).**

Córdoba, julio de 2020.

EL INGENIERO AGRÓNOMO

Fdo.: Luís Fernando Hernández-Carrillo Pineda
Colegiado nº 1.737 por el COIAA

EL INGENIERO AGRÓNOMO

Fdo.: José Salvador Alabanda Parejo
Colegiado nº 1.941 por el COIAA

ANEJO XIV

NORMATIVA APLICABLE

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ANEJO XIV. NORMATIVA APLICABLE

ÍNDICE

1. NORMATIVA APLICABLE. 2

1.1. Normas oficiales de carácter general. 2

1.2. Obra Civil. 3

1.3. Instalaciones. 4

1.4. Obras hidráulicas. 4

1.5. Obras de carreteras. 5

1.6. Patrimonio histórico. 5

1.7. Control de calidad. 5

1.8. Legislación ambiental. 6

1.9. Electricidad. 6

1.10. Instalaciones Fotovoltaicas. 8

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ANEJO XIV. NORMATIVA APLICABLE

1. NORMATIVA APLICABLE.

En todo cuanto no esté expresamente previsto en el Pliego de Condiciones de este Proyecto, serán de aplicación las prescripciones contenidas en los Reglamentos, Instrucciones, Pliegos y Normas reseñadas a continuación:

1.1. Normas oficiales de carácter general.

1) Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
2) Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
3) Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
4) Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.
5) Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
6) Normas UNE de aplicación del Ministerio de Obras Públicas.
7) Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre).
8) Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

9) Ley 32/2006, de 18 de octubre de 2.006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
10) Disposiciones sobre Seguridad y Salud en el Trabajo. 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.
11) Disposiciones sobre señalización de obras (Norma de Carreteras 8.3 I.C. aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987 y Adición según Real Decreto 208/89 de 3 de febrero).

1.2. Obra Civil.

1) Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
2) La Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.
3) Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), aprobada por el Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre.
4) Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
5) Real Decreto 1339/2011, de 3 de octubre, por el que se deroga el Real Decreto 1630/1980, de 18 de julio, sobre fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas.
6) Orden de 29 de noviembre de 1989 sobre modelos de fichas técnicas a que se refiere el Real Decreto 1630/1980 de 18 de julio sobre la fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas.
7) Obligatoriedad de la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados, aprobado por Real Decreto 1313/1988.
8) Normas o Instrucciones del Instituto Eduardo Torroja sobre hormigones.
9) Pliego General de Condiciones para la Recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción RL-88, Orden del 27 de Julio de 1988 del Ministerio de Relaciones con las Cortes y la Secretaría del Gobierno.
10) Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción. Orden de 4 de julio de 1991 del MOPU.

1.3. Instalaciones.

1) Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
2) Real Decreto 1027/2.007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
3) Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
4) Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. (RD 2267/2004, de 3 de diciembre).
5) Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
6) Normas Tecnológicas de la Edificación.
7) Disposiciones NTE, Documentos Básicos de Edificación DB, y normativa de los Ayuntamientos de Santaella y Puente Genil.
8) Normas DIN, ASTM, ASME, CEI, a decidir por la Dirección Técnica a propuesta del Contratista en el Proyecto de Construcción. Si no existiera propuesta serán de aplicación las Normas ASTM.

1.4. Obras hidráulicas.

1) Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua del Ministerio de Obras Públicas (Orden Ministerial de 28 de Julio de 1974) y Normas vigentes para la redacción de Proyectos de Abastecimiento de Agua y Saneamiento de poblaciones (M.O.P.T.) de diciembre de 1977.
2) Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (septiembre 1986).
3) Las directrices del “Código de instalación y manejo de tubos de PVC para conducciones de agua a presión” (UNE 53.399).
4) Pliego de Condiciones para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón, de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento.
5) Recomendaciones para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón en masa.
6) Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el reglamento del

dominio público hidráulico.

7) Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
8) Directiva 60/2000 de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (DOCE L 327 de 12/12/2000). Modificado por Decisión del Consejo 2455/2001/CE (DOCE L 331).
9) Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional. Modificada por Real Decreto Ley 2/2004 y por Ley 11/2005.

1.5. Obras de carreteras.

1) Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-4 del M.O.P.T., 21 de enero de 1988), su actualización (Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, B.O.E. del 3 de enero de 2015) e Instrucción de Carreteras.

1.6. Patrimonio histórico.

1) Ley 16/1985, de 25 de junio del Patrimonio Histórico Español, desarrollado parcialmente por el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero.
2) Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía. (BOE núm.38, de 13 de febrero)
3) Decreto 19/1995, de 7 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de protección y fomento del patrimonio histórico de Andalucía. (BOJA núm.43, de 17 de marzo)
4) Decreto 379/2011, de 30 de diciembre, por el que se modifican el Reglamento de Creación de Museos y de Gestión de Fondos Museísticos de la Comunidad Autónoma de Andalucía y el Reglamento de Actividades Arqueológicas.

1.7. Control de calidad.

1) Normas y Ensayos del Laboratorio de Transporte y mecánica del suelo (M.O.P.T), cuando no existieran expresamente las del IRANOR y las de AENOR, que serán en todo caso de aplicación.
2) Método de ensayo de Laboratorio Central (M.O.P.T.).

1.8. Legislación ambiental.

1) Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
2) Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
3) Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
4) Ley 3/2014, de 1 de octubre, de medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas.
5) Real Decreto 2994/1982, de 15 de octubre, sobre restauración del espacio natural afectado por actividades mineras.
6) Real Decreto 1116/1984, de 9 de mayo, sobre restauración del espacio natural afectado por las explotaciones de carbón a cielo abierto y el aprovechamiento racional de estos recursos energéticos.
7) Ley 27/1992, de 4 de noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante - artículo 21.2.
8) Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras. (BOE nº 234, de 30.09.2015).
9) Instrumento de Ratificación del Convenio sobre evaluación del impacto en el medio ambiente en un contexto transfronterizo, hecho en Espoo (Finlandia) el 25 de febrero de 1991.
10) Decreto 297/1995, de 19 de diciembre, Reglamento de Calificación Ambiental (BOJA nº 3, de 11 de enero de 1996).
11) Decreto 153/1996, de 30 de abril de 1996, por el que se aprueba el Reglamento de Informe Ambiental. Consejería de Medio Ambiente (BOJA nº 69 de 18/06/96).

1.9. Electricidad.

1) Real Decreto 1074/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifican distintas disposiciones en el sector eléctrico.
2) Reglamento (UE) 548/2014 de la Comisión de 21 de mayo de 2.014 por el que se desarrolla la Directiva 2.009/125/CE de ecodiseño para transformadores de potencia.
3) Decreto 9/2011, de 18 de enero, por el que se modifican diversas Normas Reguladoras de Procedimientos Administrativos de Industria y Energía.
4) Decreto 59/2005, de 1 de marzo, por el que se regula el procedimiento para la

instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos.

5) Reglamento y disposiciones de los Ministerios de Obras Públicas e Industria, que regulan las instalaciones eléctricas de baja y alta tensión, R.E.A.T, R.E.B.T. de Real Decreto 842/2002 e Instrucciones M.I.T, Orden de 31 de Octubre de 1973 del Ministerio de Industria y modificaciones en Ordenes del 19-12-1977, 28-7-1980, 30-9-1980, 30-7-1981, 5-6-1982, 11-7-1983, 5-4-1984, 13-1-1988, 26-1-1990 y 24-7-1992, así como el Reglamento de verificaciones eléctricas de 12 de Marzo de 1954, y sus modificaciones R.D. 1725/1984 del 18 de Julio, 153/1985 del 6 de Febrero y 1075/1986 del 2 de Mayo del Ministerio de Industria y Energía.
6) Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.
7) Pliego de Condiciones Técnicas del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).
8) Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
9) 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.
10) Norma UNE 20460-5-523:2004 (Instalaciones Eléctricas de Edificios. Parte 5: Selección e Instalación de Materiales Eléctricos. Capítulo 52: Canalizaciones. Sección 523: Corrientes Admisibles).
11) Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica, Endesa Distribución, SLU, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía. Resolución de 5 de mayo de 2005.
12) Instrucción de 14 de octubre de 2004 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial.
13) Normas de ventilación y acceso a centros de transformación. Resolución de la

Dirección General de Energía BOE 26/06/1984.

14) Normas del Ayuntamiento, de la compañía de suministro de electricidad y de la compañía suministradora de telefonía en los ámbitos del Proyecto que corresponden a sus respectivas competencias.
15) NRZ 104 (1ª edición, 02-2018) "Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media tensión.

1.10. Instalaciones Fotovoltaicas.

1) Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
2) Real Decreto-Ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
3) Resolución de 26 de marzo de 2018, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se modifica la Instrucción Técnica Componentes (ITC-FV-04) de la Orden de 26 de marzo de 2007, por la que se aprueban las especificaciones técnicas de las instalaciones fotovoltaicas andaluzas.
4) Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
5) 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.
6) Decreto 50/2008, de 19 de febrero, por el que se regulan los procedimientos administrativos referidos a las instalaciones de energía solar fotovoltaica emplazadas en la Comunidad Autónoma de Andalucía
7) Ley 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
8) Ley 2/2007, de 27 de marzo, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía.
9) Orden de 26 de marzo de 2007, por la que se aprueban las especificaciones técnicas de las instalaciones fotovoltaicas andaluzas.
10) Decreto 59/2005, de 1 de marzo, por el que se regula el procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los

establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos.

11) Pliego de Condiciones Técnicas del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

Y en general cuantas Prescripciones figuran en los Reglamentos, Normas, Instrucciones y Pliegos Oficiales vigentes durante el período de ejecución de las obras que guarden relación con ellas.

De todas estas normas, en caso de dualidad, tendrá valor preferente, en cada caso, la más restrictiva o la que ordene el Ingeniero Director.

Así mismo y con carácter general, la entidad adjudicataria queda obligada a respetar y cumplir cuantas disposiciones vigentes guarden relación con las obras de Proyecto, con sus Instalaciones complementarias, o con los trabajos necesarios para realizarlas.

Si de la aplicación conjunta de los Pliegos y disposiciones anteriores surgiesen discrepancias para el cumplimiento de determinadas condiciones o conceptos inherentes a la ejecución de las obras, el Contratista se atendrá a las especificaciones del Pliego de Condiciones del Proyecto, y solo en el caso de que aun así existiesen contradicciones, aceptará la interpretación de la Dirección Técnica.

ANEJO XV

SERVICIOS AFECTADOS

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ANEJO XIII. SERVICIOS AFECTADOS

ÍNDICE

1. SERVICIOS AFECTADOS. 2

1.1. Afección a la carretera A-379. 2

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ANEJO XIII. SERVICIOS AFECTADOS

1. SERVICIOS AFECTADOS.

Una vez realizadas las indagaciones relativas a los servicios que son susceptibles de verse afectados por las obras contempladas en este Proyecto, se ha detectado como única afección la siguiente:

1.1. Afección a la carretera A-379.

La carretera A-379 se encuentra integrada en la Red Intercomarcal Autonómica Andaluza de carreteras.

Esta carretera une la población de La Carlota con la carretera autonómica A-92, cerca de la localidad sevillana de Estepa. Tiene una longitud de 55,96 km.

La afección a esta carretera consistirá en un cruce subterráneo perpendicular en el P.K. 27 + 501, mediante una perforación horizontal mediante hinca, y empleando una camisa de acero de Ø 400 mm.

Debido al modo de ejecución previsto para este cruce no habrá afección a la permeabilidad de la citada carretera, con lo que el tránsito por la misma no se verá alterado en ningún momento.

En todo caso, para la ejecución de este cruce se deberán cumplir todas las normas y directrices que en la correspondiente autorización de cruce dicte el organismo competente al que se solicite la preceptiva autorización.

ANEJO XVI

PERMISOS MEDIOAMBIENTALES Y OTRAS AUTORIZACIONES

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ANEJO XVI. PERMISOS MEDIOAMBIENTALES Y OTRAS AUTORIZACIONES

ÍNDICE

1. ORGANISMOS AFECTADOS. 2

1.1. Administraciones Locales. 2

1.1.1. Informe de Compatibilidad Urbanística. 2

1.1.2. Trámites de Calificación Ambiental. 2

1.1.3. Licencias de Obras. 3

1.2. Delegación del Gobierno de la Junta de Andalucía en Córdoba (Servicio de Industria, Energía y Minas). 3

1.3. Delegación Territorial de Fomento, Infraestructuras, Ordenación del Territorio, Cultura y Patrimonio Histórico en Sevilla (Servicio de Urbanismo). 4

1.4. Delegación Territorial de Fomento, Infraestructuras, Ordenación del Territorio, Cultura y Patrimonio Histórico en Córdoba (Servicio de Carreteras). 4

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ANEJO XVI. PERMISOS MEDIOAMBIENTALES Y OTRAS AUTORIZACIONES

1. ORGANISMOS AFECTADOS.

En el presente Anejo se detallará la relación de Organismos que se verán afectados por las obras contenidas en el presente Proyecto, indicando en cada caso la tramitación necesaria para obtener la correspondiente autorización, permiso o licencia.

1.1. Administraciones Locales.

La actuación proyectada se ubica fundamentalmente en el T.M. de Santaella, aunque también ciertas actuaciones discurren por el T.M. de Puente Genil, ambos en la provincia de Córdoba. En base a ello, serán necesarias las siguientes tramitaciones con las administraciones locales correspondientes:

1.1.1. Informe de Compatibilidad Urbanística.

Debido a que la planta fotovoltaica se ubica en su totalidad en el T.M. de Santaella, será necesario comprobar la compatibilidad urbanística de ésta con el Plan General de Ordenación Urbana de Santaella, por lo que se solicitará al Excmo. Ayuntamiento de Santaella el correspondiente Informe de Compatibilidad Urbanística.

1.1.2. Trámites de Calificación Ambiental.

La actuación proyectada se encuentra recogida en el Anexo III del *Decreto Ley 5/2014, de 22 de abril, de medidas normativas para reducir las trabas administrativas*.

Por un lado, la planta fotovoltaica se encuentra recogida en la Categoría 2.7., y a esta actuación le corresponde la tramitación una Calificación Ambiental (CA).

Por otro lado, como la línea eléctrica de evacuación no cumple las condiciones de la categoría 2.15, y tiene una longitud superior a 1.000 metros, también le corresponde someterse a la tramitación una Calificación Ambiental (CA).

La competencia para resolver los trámites de Calificación Ambiental (CA) son de las administraciones locales, que la otorgarán en base a las actuaciones proyectadas que se ubiquen en su término municipal.

Es por ello, por lo que para el caso de la planta fotovoltaica será necesario solicitarla ante el Excmo. Ayuntamiento de Santaella., y para el caso de la línea eléctrica será necesario solicitarla ante el Excmo. Ayuntamiento de Puente Genil, ya que el tramo que discurre dentro de su término municipal es superior a 1.000 metros.

1.1.3. Licencias de Obras.

Para llevar a cabo la ejecución de las obras, también será necesario solicitar las preceptivas Licencias de Obras ante los dos (2) ayuntamientos citados en el apartado anterior, y cada uno tras el procedimiento oportuno deberá otorgar sus correspondientes licencias sobre las obras que se ubican dentro de su término municipal.

Estas Licencias de Obras será resolverán por los citados Ayuntamientos una vez se obtengan, y se le entreguen, todas las autorizaciones administrativas previas necesarias.

1.2. Delegación del Gobierno de la Junta de Andalucía en Córdoba (Servicio de Industria, Energía y Minas).

De acuerdo con los trámites reglamentarios establecidos en *Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica*, en desarrollo de la *Ley 24/2013, de 26 de octubre, del Sector Eléctrico*, así como en el *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*, la instalación proyectada necesita con carácter previo a su puesta en funcionamiento la **Autorización Administrativa Previa y de Construcción**.

Por lo tanto, se solicitará la correspondiente Autorización Administrativa Previa y de Construcción ante la Delegación del Gobierno de la Junta de Andalucía en Córdoba.

1.3. Delegación Territorial de Fomento, Infraestructuras, Ordenación del Territorio, Cultura y Patrimonio Histórico en Sevilla (Servicio de Urbanismo).

De acuerdo con el Artículo 12 de la *Ley 2/2007, de 27 de marzo, de Fomento de las Energías Renovables y del Ahorro y Eficiencia Energética de Andalucía*, este tipo de actuación no necesita Proyecto de Actuación, ya que las actuaciones de construcción o instalación de infraestructuras, servicios, dotaciones o equipamientos vinculados a la generación mediante fuentes de energía renovables, incluidos su transporte y distribución, que se ubiquen en Andalucía, sean de promoción pública o privada, serán consideradas como actuaciones de Interés Público a los efectos del Capítulo V del Título I de la *Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía*.

Para las actuaciones de Interés Público vinculadas a la generación y evacuación de energía eléctrica mediante energía renovable, la aprobación del Proyecto de Actuación será sustituida por la emisión de un informe favorable por parte de la Consejería competente en materia de urbanismo.

Por lo tanto, una vez obtenida la Autorización Administrativa Previa y de Construcción, se solicitará informe favorable de la actuación a la Delegación Territorial de Fomento, Infraestructuras, Ordenación del Territorio, Cultura y Patrimonio Histórico en Córdoba (Servicio de Urbanismo).

1.4. Delegación Territorial de Fomento, Infraestructuras, Ordenación del Territorio, Cultura y Patrimonio Histórico en Córdoba (Servicio de Carreteras).

Debido a que la línea eléctrica de evacuación se ha proyectado de modo subterráneo, y ésta para llegar a la Subestación de “Patamulo” tiene que cruzar la carretera A-379, que se encuentra integrada en la Red Intercomarcal Autonómica Andaluza de carreteras, será necesario solicitar la oportuna autorización para realizar un cruce perpendicular en el P.K. 27 + 501, donde se ha proyectado la realización de una perforación horizontal mediante hinca, empleando una camisa de acero de Ø 400 mm.

ANEJO XVII

ACREDITACIÓN DE COMPETENCIA PROFESIONAL

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ANEJO XVII. ACREDITACIÓN DE COMPETENCIA PROFESIONAL

ÍNDICE

1. TÍTULOS ACADÉMICOS DE LOS FIRMANTES DEL PROYECTO. _____ 2

2. DECLARACIONES RESPONSABLES DE NO ESTAR INHABILITADOS PARA EJERCER LA ACTIVIDAD PROFESIONAL. _____ 3

1. TÍTULOS ACADÉMICOS DE LOS FIRMANTES DEL PROYECTO.

Juan Carlos I, Rey de España

y en su nombre el

Rector de la Universidad Politécnica de Madrid

Considerando que, conforme a las disposiciones y circunstancias prevenidas por la legislación vigente,

Don Luis Fernando Hernández-Carrillo Pineda

nacido el día 7 de diciembre de 1962 en Granada, de nacionalidad española

ha superado los estudios universitarios correspondientes organizados por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, conforme a un plan de estudios aprobado por el Ministerio de Educación y Ciencia, expide el presente título universitario oficial de

PTA 200

007240162

DOSCIENTAS PESETAS

Ingeniero Agrónomo

con validez en todo el territorio nacional, que faculta al interesado para disfrutar los derechos que a este título otorgan las disposiciones vigentes.

Dado en Madrid, a 16 de junio de 1989

El interesado,

El Rector,

Fdo.: Rafael Portaencasa Baeza

El Secretario General,

Fdo.: José M. Herrero Marzal

1 - AA - 170541

Registro Nacional de Títulos	Código de CENTRO	Registro Universitario de Títulos
1991/006442	28026894	2844

SIGNE, S.A. Mod. 7-89

5253-6

61 3º 5253

CLAVE ALFANUMERICA:	Nº REGISTRO NAL. DE TITULOS:	CODIGO DE CENTRO:	REGISTRO UNIV. DE TITULOS:	
1-AA-170541	1991/006442	28026894	2844	

Reverso del título universitario oficial
de Ingeniero Agrónomo,
expedido el día 16 de junio de 1989
a favor de Don Luis Fernando Hernández-Carrillo Pineda,
que superó, en abril de 1989,
los estudios conducentes al mencionado título
en la especialidad de FITOTECNIA,
con la calificación final de APROBADO,
según un plan de estudios aprobado por Orden Ministerial
de 16 de septiembre de 1976 ("B.O.E." 30-X-1976).

Fdo.: *El Secretario General,*

ZONA PREFERENTEMENTE DESTINADA PARA REGISTRO DE ENTREGA, COLEGIOS PROFESIONALES, LEGALIZACIONES, ETC.

SIGNE, S.A. Mod. 7-89

Felipe VI, Rey de España

y en su nombre

el Rector de la Universidad de Córdoba

Considerando que, conforme a las disposiciones y circunstancias prevenidas por la legislación vigente,

Don José Salvador Alabanda Parejo

nacido el día 26 de diciembre de 1975 en Córdoba, de nacionalidad española,

ha superado los estudios universitarios correspondientes organizados por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes, conforme a un plan de estudios homologado por el Consejo de Universidades, expide el presente título universitario oficial de

Ingeniero Agrónomo

con validez en todo el territorio nacional, que faculta al interesado para disfrutar los derechos que a este título otorgan las disposiciones vigentes.

Dado en Córdoba, a 22 de septiembre de 2017

El interesado,

El Rector,

José Carlos Gómez Villamandos

El Responsable del Área de Títulos,

Fernando J. Mohedano Jiménez

006A-024934

Registro Nacional de Títulos	Código de CENTRO	Registro Universitario de Títulos
2004/152430	14006989	34837

Este título es un duplicado del expedido con fecha 26 de julio de 2001 y clave alfanumérica 1-BC-188698 y se expide por extravío.

SIGNE

CLAVE ALFANUMERICA:	Nº REGISTRO NAL. DE TITULOS:	CODIGO DE CENTRO:	REGISTRO UNIV. DE TITULOS:	NRO. EXP. UNIV.
006A-024934	2004/152430	14006989	34837	0000000034837

Reverso del título universitario oficial de Ingeniero Agrónomo, expedido el día 22 de septiembre de 2017 a favor de Don José Salvador Alabanda Parejo, que superó, en julio de 2001, los estudios conducentes al mencionado título, con la calificación final de SOBRESALIENTE, según un plan de estudios homologado por Acuerdo de 22 de septiembre de 1994 ("B.O.E." 24-IV-1995).

Fdo.: *El Responsable del Área de Títulos,*

Signe

2. DECLARACIONES RESPONSABLES DE NO ESTAR INHABILITADOS PARA EJERCER LA ACTIVIDAD PROFESIONAL.

Avda. Agrupación Córdoba nº19
Polígono Empresarial Pedroches, Nave 4-B
14.014 – Córdoba
C.I.F.: **B-14.827.992**
Teléfono: **(957) 25-72-43**
E-mail para notificaciones: **luisfernando@hc-consultores.es**

D. **LUIS FERNANDO HERNÁNDEZ-CARRILLO PINEDA**, Ingeniero Agrónomo, con DNI nº: 24.178.556-J, Colegiado con el número 1.737 por el Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Andalucía, con domicilio a efectos de notificaciones en Avenida Agrupación Córdoba nº 19, Parque Empresarial de Pedroches, Nave 4-B, (14.014–Córdoba),

DECLARO RESPONSABLEMENTE:

Que estoy en posesión del Título Académico de Ingeniero Agrónomo desde el 16 de junio de 1989, y que no me encuentro inhabilitado para ejercer la actividad profesional correspondiente.

Y para que conste, expido la presente declaración responsable en Córdoba, a 13 de julio de 2020.



D. LUIS FERNANDO HERNÁNDEZ-CARRILLO PINEDA

Avda. Agrupación Córdoba nº19
Polígono Empresarial Pedroches, Nave 4-B
14.014 – Córdoba
C.I.F.: **B-14.827.992**
Teléfono: **(957) 25-72-43**
E-mail para notificaciones: **jalabanda@hc-consultores.es**

D. **JOSÉ SALVADOR ALABANDA PAREJO**, Ingeniero Agrónomo, con DNI nº: 30.809.190-T, Colegiado con el número 1.941 por el Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Andalucía, con domicilio a efectos de notificaciones en Avenida Agrupación Córdoba nº 19, Parque Empresarial de Pedroches, Nave 4-B, (14.014–Córdoba),

DECLARO RESPONSABLEMENTE:

Que estoy en posesión del Título Académico de Ingeniero Agrónomo desde el 26 de julio de 2001, y que no me encuentro inhabilitado para ejercer la actividad profesional correspondiente.

Y para que conste, expido la presente declaración responsable en Córdoba, a 13 de julio de 2020.



D. JOSÉ SALVADOR ALABANDA PAREJO

ANEJO XVIII

DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ANEJO XVIII. DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA

ÍNDICE

1. IDENTIFICACIÓN FISCAL. 2

2. DNI DEL REPRESENTANTE LEGAL. 3

3. CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN CONCESIONAL. 4

4. CONSTITUCIÓN. 5

5. ORDENANZAS. 6

1. IDENTIFICACIÓN FISCAL.

Agencia Tributaria
www.agenciatributaria.es

Delegación de CORDOBA

Delegación de CORDOBA
OFICINA DE GESTION TRIBUTARIA
AV GRAN CAPITAN, 8
14001 CORDOBA (CORDOBA)

Nº de Remesa: 00050800032

9028010852 **Nº Certificado: 1599042406106**

COMUNIDAD DE REGANTES DEL GENIL CABRA
CALLE ARENAL 7
14546 SANTAELLA
CORDOBA

1207

03791 - 15990424061O - 01 - 100 - 6

COMUNICACIÓN DE TARJETA ACREDITATIVA DEL NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN FISCAL (NIF)

Con esta comunicación se envía la tarjeta acreditativa del NIF que figura en la parte inferior de este documento.
Este documento tiene plena validez para acreditar el NIF asignado. Asímismo, si resulta más cómodo, se puede recortar la tarjeta que figura en la parte inferior y que posee los mismos efectos acreditativos que el documento completo.
Se podrá verificar la validez de este documento siguiendo el procedimiento general para el cotejo de documentos habilitado en la Sede Electrónica de la Agencia Tributaria (www.agenciatributaria.gob.es), utilizando el código seguro de verificación que figura al pie. Además, también se podrá verificar la validez de la Tarjeta de Identificación Fiscal en dicha Sede Electrónica, en Utilidades>Cotejo de documentos mediante el Código Seguro de Verificación (CSV)>Comprobación de la autenticidad de las Tarjetas de Identificación Fiscal, introduciendo el NIF y el código electrónico que aparece en la propia tarjeta.
Se recuerda que se debe incluir el NIF en todos los documentos de naturaleza o con trascendencia tributaria que expida como consecuencia del desarrollo de su actividad, así como en todas las autoliquidaciones, declaraciones, comunicaciones o escritos que se presenten ante la Administración tributaria.

CORDOBA, 20 de Marzo de 2015
El Delegado de la AEAT

Ricardo Ugarte Alonso-Vega

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y HACIENDA

Agencia Tributaria
www.agenciatributaria.es

TARJETA DE IDENTIFICACIÓN FISCAL

Número de Identificación Fiscal **Definitivo**

V14112882

Denominación o Razón Social **COMUNIDAD DE REGANTES DEL GENIL CABRA**

Anagrama Comercial:

Domicilio Social

Domicilio Fiscal **CALLE ARENAL, NUM. 7**
14546 SANTAELLA - (CORDOBA)

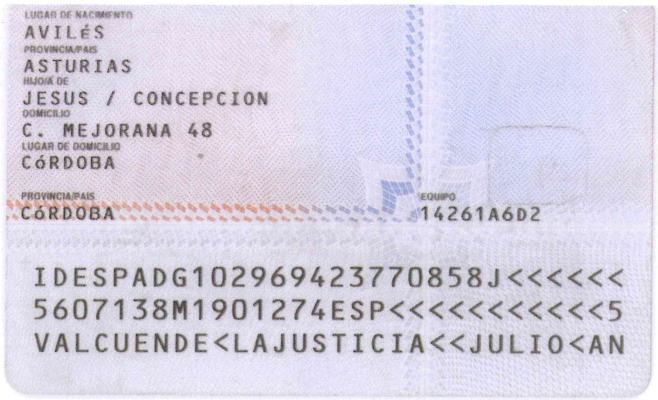
Administración de la AEAT **14042 MONTILLA**
Fecha N.I.F. **Definitivo: 01-04-1989**
Código Electrónico: **F3965B8D9393B6E4**

App AEAT

Documento firmado electrónicamente (R.D.1671/2009.Art.21.c). Autenticidad verificable mediante **Código Seguro Verificación RJYQMLQ8CUS2ADT6** en www.agenciatributaria.gob.es

2. DNI DEL REPRESENTANTE LEGAL.


DOCUMENTO NACIONAL DE IDENTIDAD
ESPAÑA
PRIMER APELLIDO
VALCUENDE
SEGUNDO APELLIDO
LAJUSTICIA
NOMBRE
JULIO ANTONIO
SEXO
M
NACIONALIDAD
ESP
FECHA DE NACIMIENTO
13 07 1956
IDESP
ADG102969
VALIDO HASTA
27 01 2019
DNI NÚM.
23770858J


LUGAR DE NACIMIENTO
AVILÉS
PROVINCIA/PAIS
ASTURIAS
HIJO/A DE
JESUS / CONCEPCION
DOMICILIO
C. MEJORANA 48
LUGAR DE DOMICILIO
CÓRDOBA
PROVINCIA/PAIS
CÓRDOBA
EQUIPO
14261A6D2
IDESPADG1029694237708 58J<<<<<<
5607138M1901274ESP<<<<<<<<<<<5
VALCUENDE<LAJUSTICIA<<JULIO<AN

3. CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN CONCESIONAL.

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Secretaría de Estado de Medio Ambiente
- 6 ABR 2015
Dirección General del Agua
Sub. Gral. de Gestión Integrada del Dominio Público Hidráulico
SALIDA 1/11547

SECRETARÍA DE ESTADO
DE MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE
GESTIÓN INTEGRADA DEL DOMINIO
PÚBLICO HIDRÁULICO

O F I C I O

S/REF.

N/REF. LMB/sn . Expte. 37.394

FECHA Madrid, 26 de marzo de 2015

ASUNTO RESOLUCIÓN DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO DE AGUAS DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR DEL APROVECHAMIENTO DEL QUE HACE USO LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DEL GENIL-CABRA EN LAS PROVINCIAS DE SEVILLA Y CÓRDOBA

C.R. DE LA ZONA REGABLE GENIL-CABRA
C/ Arenal, 7
14576 Santaella
Córdoba

Comunidad de Regantes
Genil - Cabra
Santaella (Córdoba)
13 ABR. 2015
ENTRADA Nº 15

Con fecha 25 de marzo de 2015 el Ministerio dice:

1. "INTRODUCCIÓN

La Administración del Agua inició en el año 2004 los procesos de regularización de las zonas regables de promoción estatal debido a que, ni en el anterior Registro de Aprovechamientos de Aguas Públicas ni en el Registro de Aguas actual, estas zonas se encontraban inscritas.

Las obras de puesta en riego fueron ejecutadas al amparo de Planes Coordinados entre el Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario (IRYDA) y la Dirección General de Obras Hidráulicas (DGOH) a consecuencia de actuaciones de transformación económica y social de grandes zonas previstas en el artículo 5 de la Ley de Reforma y Desarrollo Agrario, aprobada por Decreto de 12 de enero de 1973, actuaciones que si bien concluyen con una declaración de puesta en riego de las distintas unidades de explotación e implican la necesaria utilización de agua, no comportan por sí misma, el otorgamiento de una concesión de uso privativo.

Por este motivo aunque el otorgamiento de una concesión administrativa de aguas tenga un carácter discrecional y su procedimiento esté reglado según indica el artículo 79 del TRLA, es posible adoptar un procedimiento ordinario simplificado, mediante la supresión de trámites que por estar ya cumplidos devienen innecesarios.

Al tratarse de derechos que no han sido materializados, mediante la resolución de inscripción en el Registro de Aguas se consigue culminar, por un lado, el reconocimiento del derecho histórico del uso de agua y, por otro lado, el proceso de planificación agraria al resultar una consecuencia directa de la ejecución del Plan General para la transformación de las zonas regables al que se refiere la Ley del Desarrollo y Reforma Agraria.

Mediante este procedimiento abreviado, se resolvieron, entre otras, las inscripciones de las zonas regables de la cuenca del Duero del Canal de Babilafuente, Canal de La Maya, Canal de Macías Picavea y Canal de Villagonzalo.

La regularización de la zona regable del Canal Genil-Cabra, objeto de este expediente, se encuadra dentro de este proceso de regularización.

CORREO ELECTRONICO

Plaza de San Juan de la Cruz, s
28071 – MADRID
TEL.: 91 597 60 23
FAX.: 91 597 59 29

2. ANTECEDENTES

2.1. Base administrativa de la transformación en regadío

Mediante Decreto 462/1974, de 25 de enero, se declara de interés nacional la transformación en regadío y la redistribución de la propiedad rústica de la zona dominada por el canal Genil-Cabra, en las provincias de Córdoba y Sevilla, con una extensión de 44.580 ha, de las que 31.250 ha se consideran regables.

Mediante Decreto 3100/1975, de 31 de octubre, se aprobó el Plan General de Transformación de la zona regable de Genil-Cabra, considerando una superficie total de 40.085 ha, de las que se consideran útiles para el riego 37.000 ha.

Mediante Orden 18 de julio de 1978, publicada en el BOE de 10 de agosto de 1978, se aprueba la primera fase del Plan Coordinado de Obras de la zona de Genil- Cabra. La superficie afectada por esta primera fase ha sido dividida en siete sectores, con una superficie total de 9.934 ha y una superficie útil de riego de 9.408 ha.

Mediante Orden de 14 de junio de 1982, publicada en el BOE de 2 de agosto de 1982, se aprueba el Plan de Obras de interés agrícola privado y complementario de la primera parte de la zona regable de Genil-Cabra.

Mediante Orden de 16 de junio de 1987, se aprueba la segunda fase del Plan Coordinado de Obras de la zona de Genil-Cabra. La superficie se ha dividido en 20 sectores con una superficie útil de riego de 31.192 ha.

En el vigente Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir aprobado mediante el Real Decreto 355/2013, de 17 de mayo (BOE nº 121, de 21 de mayo de 2013), esta zona se recoge en la *Tabla T.VII.7.1. Asignación y reserva de recursos a 2015* para el *Sistema 7 Regulación General* con un volumen estimado de 98,71 m^3. Asimismo, el citado plan hidrológico especifica que, teniendo en cuenta la consolidación de los riegos invernales del olivar, a esta zona se asignaría además un volumen estimado de 16,78 hm^3.

2.2. Constitución de la Comunidad de regantes

Mediante Orden Ministerial de fecha 16 de febrero de 1981 fue debidamente aprobada la comunidad de regantes, así como las Ordenanzas y Reglamento, que fueron revisadas mediante resolución de fecha 23 de abril de 1990.

3. HECHOS

I.- Con fecha de entrada a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir de 8 de mayo de 2013, D. Cristóbal Lovera Prieto, Presidente de la Comunidad de Regantes Genil Cabra, actuando en nombre y representación de la misma, solicita que se proceda a la inscripción en el Registro de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir del aprovechamiento de aguas con destino a riego de la zona regable del mismo nombre en los términos municipales de Aguilar de la Frontera, La Carlota, Fuente Palmera, Montalbán de Córdoba, Montilla, Puente Genil, La Rambla y Santaella en la provincia de Córdoba y Écija y Estepa en la provincia de Sevilla, con las siguientes características: superficie regable de 23.946,18 ha, dotación de 5.000 m^3/ha y año y volumen máximo anual de 119,73 hm^3. Junto con la solicitud, se presentó Memoria descriptiva de las instalaciones de la Comunidad de Regantes, superficies de cultivos y dotaciones, anejo de cálculo de necesidades y planos.

II.- Habiéndose solicitado informe a la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación, ésta emite informe favorable en fecha 25 de marzo de 2014.

III.- En fecha 18 de junio de 2014, la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir emite informe propuesta de la resolución.

IV.- Con fecha de registro de entrada de 25 de junio de 2014, la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir remite al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente el informe de propuesta de inscripción así como la documentación de la tramitación correspondiente para proceder a la inscripción en el Registro de Aguas del aprovechamiento que está realizando la Comunidad de Regantes del Genil-Cabra.

V.- En fecha 13 de enero de 2015 se solicita informe a Servicios Jurídicos respecto a la propuesta de inscripción en el Registro de Aguas de la zona regable, emitiendo la Abogacía del Estado informe de fecha 16 de enero de 2015 estimando que no se observa vulneración alguna del ordenamiento jurídico.

VI.- Dándose traslado a la Comunidad de Regantes en fecha 26 de enero de 2015 de la propuesta de inscripción en el Registro de Aguas del aprovechamiento para su aceptación por parte de aquélla, con fecha de registro de entrada 2 de marzo de 2015 el titular presenta escrito manifestando conformidad expresa a la misma. Asimismo, el titular indica que, en relación al siguiente párrafo "*revisará el aprovechamiento de aguas de la Comunidad de Regantes Genil-Cabra, conforme el artículo 65 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, con el fin de valorar si el objeto de la concesión puede cumplirse con una menor dotación*", hace constar que la dotación que se propone inscribir (4.823 m^3/ha y año) es la establecida en el vigente Plan Hidrológico de la cuenca del Guadalquivir, la cual está muy lejos de la derivada del derecho histórico de esa comunidad y, escasamente cubre las necesidades de la zona regable, lo cual motiva que a su criterio ninguna revisión más proceda a la baja.

VII.- En fecha 13 de marzo de 2015, se emite informe complementario por parte del Área de Dominio Público Hidráulico de la Subdirección General de Gestión Integrada de Dominio Público Hidráulico del Ministerio aceptando la observación presentada por la comunidad de regantes sin menoscabo de que en un futuro la revisión pueda ser necesaria llevarse a cabo. Se recoge en el mismo informe lo siguiente: "*No obstante, se ha de recordar que de acuerdo con el artículo 65.2 del Texto Refundido de la Ley de Aguas las concesiones tanto para el abastecimiento de poblaciones como para regadíos podrán revisarse en los supuestos en los que se acredite que el objeto de la concesión puede cumplirse, no solamente con una menor dotación, sino también con una mejora de la técnica de utilización del recurso, que contribuya al ahorro del mismo*". Concluye el informe que se eliminará el apartado C en la resolución y el párrafo mencionado por la comunidad de regantes en su escrito.

4. CONSIDERACIONES

4.1. Consideraciones jurídicas

De los antecedentes expuestos, se desprende que se hace necesario reconocer la situación administrativa del aprovechamiento, regularizando una situación de hecho que faculte a la Comunidad de Regantes del Genil-Cabra al uso del agua mediante un título que pueda inscribirse en el Registro de Aguas.

El artículo 52 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, establece que el derecho al uso privativo, sea o no consuntivo, del dominio

público hidráulico se adquiere por disposición legal o por concesión administrativa.

La Sentencia de la Sala Tercera de lo Contencioso Administrativo del Tribunal Supremo de fecha 14 de junio de 1961, se refiere a que la aprobación de los estatutos de las comunidades de regantes realizados por órganos competentes del Ministerio puede representar la confirmación de un derecho a la utilización del agua.

La posibilidad de adquirir el derecho a la utilización privativa de las aguas mediante prescripción adquisitiva podría haber tenido cabida en la anterior legislación emanada de la Ley de Aguas de 1879. Sin embargo, la legislación de aguas actual establece que el reconocimiento de un nuevo derecho sólo es posible mediante concesión, ya que los usos privativos por disposición legal quedan reducidos, de acuerdo con el título dado al artículo 54 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, al aprovechamiento de aguas pluviales, estancadas, de manantiales y subterráneas en la misma finca donde se encuentran.

Aunque el otorgamiento de una concesión administrativa de aguas tenga un carácter discrecional y su procedimiento esté reglado, según indica el artículo 76 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, elló no impide que se adopte un procedimiento ordinario simplificado, al tratarse de una zona regable declarada de alto interés nacional, estar recogida en el plan hidrológico de la cuenca y encontrarse en servicio en la actualidad.

4.2. Características y consideraciones técnicas

El objeto de esta tramitación se centra en la regularización de la situación administrativa del aprovechamiento, otorgando a la Comunidad de Regantes del Genil-Cabra un título que faculte el uso del agua y que sea inscribible en el Registro de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Para alcanzar dicho fin se ha establecido, de acuerdo con lo anteriormente expuesto, un procedimiento ordinario simplificado de reconocimiento del derecho a la utilización del agua basado en unos criterios objetivos para la tramitación. El criterio general es reconocer el derecho a riego tal y como se recogió en los planes sectoriales del Estado, derechos que se encuentran amparados por disposiciones normativas de diferente rango o actos administrativos. Los únicos derechos que pueden ser inscritos son aquellos derechos que se reconocen históricamente y tienen su fundamento legal.

Aunque el criterio general a seguir en la tramitación de los expedientes de inscripción de las zonas regables de promoción estatal es regularizar aquella superficie regable recogida en los planes coordinados de obras y en las declaraciones de puesta en riego respectivas, en el presente expediente el derecho histórico nunca llegó a ejercerse. Esto se debe a la falta de finalización de las obras en todos de los sectores hidráulicos de los planes coordinados de obras; en consecuencia, una gran parte de la superficie no se ha llegado a poner en regadío. El derecho consolidado es claramente inferior al derecho histórico por la falta de ejecución de las obras pertinentes. Por este motivo se inscribe la superficie de los sectores ejecutados, correspondiendo a 23.946 ha, superficie coincidente con la superficie solicitada por el titular en su escrito de fecha 8 de mayo de 2013.

El volumen a inscribir no debe superar el volumen establecido en el vigente Plan Hidrológico de cuenca del Guadalquivir, y, por tanto, se inscribirá un volumen de 115.490.000 m^3/ año (tomando en cuenta la consolidación de los riegos invernales de olivar), estableciéndose como dotación 4.823 m^3/ha y año.

Con respecto a los aprovechamientos inscritos con derecho a riego que estén incluidos dentro de la zona regable del Canal Genil-Cabra, al no permitirse la acumulación de dotaciones de agua por duplicidad de derechos para un mismo destino tal y como se recoge en la condición específica 2.2., la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir tramitará

los correspondientes expedientes de extinción así como la cancelación de sus inscripciones en el Registro de Aguas.

Asimismo, la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir procederá a extinguir los aprovechamientos que han solicitado integrarse en la comunidad de regantes.

5. PROPUESTA

A la vista de todo lo expuesto anteriormente, el MINISTERIO ha resuelto:

A. INSCRIBIR en el Registro de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir un aprovechamiento que permite derivar del embalse Cordobilla en el término municipal de de Écija (Sevilla) un volumen máximo anual de 115.490.000 m^3 de aguas superficiales. El aprovechamiento se destina para riego de la zona regable del Canal Genil-Cabra, con una superficie de 23.946 hectáreas, comprendida en los términos municipales Aguilar de la Frontera, La Carlota, Fuente Palmera, Montalbán de Córdoba, Montilla, Puente Genil, La Rambla y Santaella en la provincia de Córdoba y Écija y Estepa en la provincia de Sevilla.

Este aprovechamiento se inscribirá en el Registro de Aguas correspondiente de acuerdo con las características y condiciones que a continuación se detallan:

CARACTERÍSTICAS

CARACTERISTICAS DEL DERECHO

TITULAR:	Comunidad de Regantes del Genil-Cabra
NIF:	G-14.112.882
TIPO DE USO:	Regadío
NATURALEZA DEL USO:	Consuntivo
VOLUMEN MAXIMO ANUAL:	115.490.000 m^3
PLAZO POR EL QUE SE OTORGA:	75 años desde el 1 de enero de 1986, en base a lo establecido en la Disposición transitoria primera del Texto Refundido de la Ley de Aguas
FECHA FINAL DEL PLAZO:	1 de enero de 2.061
CONDICIONES ESPECÍFICAS:	Descritas en el último punto titulado condiciones específicas

CARACTERISTICAS DE LAS CAPTACIONES Y USOS

NUMERO TOTAL DE CAPTACIONES:	1
NUMERO TOTAL DE USOS:	1

CARACTERISTICAS DE LA CAPTACION nº 1

NOMBRE DE LA CAPTACIÓN:	Embalse de Cordobilla
PROCEDENCIA DEL AGUA:	Embalse de Cordobilla
TIPO DE CAPTACION:	Toma a través de infraestructura fija (embalse).
LOCALIZACIÓN DE LA CAPTACIÓN:	
TÉRMINO MUNICIPAL:	Puente Genil
PROVINCIA:	Córdoba
COORDENADAS U.T.M. ETRS89:	X: 347.286 e Y: 4.135.878 (HUSO 30)
POLÍGONO/ PARCELA CATASTRAL:	20/258
REFERENCIA CATASTRAL:	14056A02000258

VOLUMEN MÁXIMO ANUAL DE LA CAPTACIÓN:	115.490.000 m^3
SISTEMA DE EXPLOTACIÓN:	SE7 Sistema de regulación general
CARACTERISTICAS DEL USO nº 1	
TIPO DE USO:	Regadío
SUPERFICIE REGABLE:	23.946 ha
DOTACIÓN DE RIEGO:	4.823 m^3/ha y año
LOCALIZACION DEL USO:	
TÉRMINOS MUNICIPALES:	Aguilar de la Frontera, La Carlota, Fuente Palmera, Montalbán de Córdoba, Montilla, Puente Genil, La Rambla y Santaella en la provincia de Córdoba y Écija y Estepa en la provincia de Sevilla.
PROVINCIA:	Sevilla y Córdoba
SISTEMA DE RIEGO:	Mixto (Aspersión y Localizado)
TIPO DE CULTIVO:	Algodón, maíz, trigo, girasol, hortícola, olivar, frutales.

CONDICIONES GENERALES:

1.1. El Organismo de cuenca, cuando así lo exija la disponibilidad del recurso, podrá fijar el régimen de explotación de los embalses establecidos en los ríos y de los acuíferos subterráneos, régimen al que habrá de adaptarse la utilización coordinada de los aprovechamientos existentes. Igualmente, podrá fijar el régimen de explotación conjunta de las aguas superficiales y de los acuíferos subterráneos (art. 55.1 del T.R.L.A.).

1.2. Con carácter temporal, podrá también condicionar o limitar el uso del dominio público hidráulico para garantizar su explotación racional. Cuando por ello se ocasione una modificación de caudales que genere perjuicios a unos aprovechamientos en favor de otros, los titulares beneficiados deberán satisfacer la oportuna indemnización, correspondiendo al Organismo de cuenca, en defecto de acuerdo entre las partes, la determinación de su cuantía (art. 55.2 del T.R.L.A.).

1.3. El titular del derecho está obligado a mantener a su costa los correspondientes sistemas de medición actualmente instalados, que garanticen información precisa sobre los caudales y volúmenes de agua en efecto consumidos o utilizados y, en su caso, retornados (art. 55.4 del T.R.L.A.).

1.4. En circunstancias de sequías extraordinarias, de sobreexplotación grave de acuíferos, o en similares estados de necesidad, urgencia o concurrencia de situaciones anómalas o excepcionales, el Gobierno, mediante Decreto acordado en Consejo de Ministros, oído el Organismo de cuenca, podrá adoptar, para la superación de dichas situaciones, las medidas que sean precisas en relación con la utilización del dominio público hidráulico, aun cuando hubiese sido objeto de concesión.

La aprobación de dichas medidas llevará implícita la declaración de utilidad pública de las obras, sondeos y estudios necesarios para desarrollarlos, a efectos de la ocupación temporal y expropiación forzosa de bienes y derechos, así como la de urgente necesidad de la ocupación. (art. 58 del T.R.L.A.).

1.5. El agua que se concede queda adscrita a los usos indicados en el título, sin que pueda ser aplicada a otros distintos, con la excepción establecida en relación al contrato de cesión de derechos conforme al artículo 67 de esta Ley. (art. 61 del T.R.L.A.).

1.6. La transmisión total o parcial de aprovechamientos de agua que impliquen un servicio

público o la constitución de gravámenes sobre los mismos requerirá autorización administrativa previa. (art. 63 del T.R.L.A.).

1.7. El derecho al uso privativo de las aguas se extinguirá por término del plazo de su concesión, por expropiación forzosa, por renuncia expresa del interesado o por caducidad de la concesión, y revertirán al Estado, gratuitamente y libres de cargas, cuantas obras hubieran sido construidas dentro del dominio público hidráulico para la explotación del aprovechamiento. (art. 53 del T.R.L.A.).

En los supuestos en que el motivo de extinción fuera imputable al titular del derecho, deberán ser eliminadas todas las estructuras que afecten al dominio público hidráulico directa o indirectamente.

1.8. Toda modificación de las características del aprovechamiento requerirá previa autorización administrativa del mismo órgano otorgante (art. 64 del T.R.L.A.).

1.9. Este derecho podrá ser revisado (art. 65 del T.R.L.A.):

a) cuando de forma comprobada se hayan modificado los supuestos determinantes de su otorgamiento,
b) en casos de fuerza mayor,
c) cuando lo exija su adecuación a los Planes Hidrológicos.

1.10. Este derecho caducará por incumplimiento de alguna de las presentes condiciones o plazos en ella previstos. Asimismo, el derecho al uso de las aguas podrá declararse caducado por la interrupción permanente de la explotación durante tres años consecutivos, siempre que aquella sea imputable al titular, declarándose la caducidad según los trámites señalados en la Ley de Aguas y el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (art. 66 del T.R.L.A.).

1.11. La Administración se reserva el derecho a tomar del aprovechamiento los volúmenes de agua que sean necesarios para la construcción de toda la clase de obras, sin que ello dé lugar a indemnización alguna (art. 115.2.e del R.D.P.H.).

1.12. La Administración no responde del caudal que se concede, sea cual fuere la causa de su no existencia o disminución.

1.13. Este aprovechamiento queda sujeto al pago del canon de regulación y tarifa de utilización de agua que fije la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, así como a cualesquiera otros cánones establecidos o que puedan establecerse por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, o la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. También queda sujeta a las tasas dispuestas por los Decretos de febrero de 1960, publicados en el Boletín Oficial del Estado de 5 de febrero del mismo año (actualizadas por la Ley 17/2012, de 27 de diciembre, BOE nº 312 de 28 de diciembre de 2012), que le sean de aplicación, así como a las dimanantes de la Ley de Aguas y del Reglamento del Dominio Público Hidráulico. En este sentido el titular vendrá obligado a abonar anualmente la parte proporcional correspondiente a los gastos de funcionamiento y conservación o reparación, de las obras e infraestructuras de titularidad estatal vinculadas al aprovechamiento.

1.14. El titular del derecho queda obligado a cumplir, en la explotación del aprovechamiento, las disposiciones vigentes o que se dicten relativas a Pesca, Industria o Medio Ambiente, así como a la obtención de cualquier tipo de autorización o licencia que exija su actividad o instalaciones, cuyas competencias correspondan a los restantes Organismos de la Administración Central, Autonómica o Local.

1.15. Este derecho de uso privativo de aguas se otorga sin perjuicio de terceros y dejando a salvo los derechos de propiedad.

CONDICIONES ESPECÍFICAS:

2.1. El agua concedida no podrá ser aplicada a terrenos diferentes, con la excepción del supuesto del contrato de cesión de derechos establecido en el artículo 67 del T.R.L.A. (artículo 61.2 del T.R.L.A.).

2.2. El riego deberá ajustarse a las características señaladas en la presente resolución no permitiéndose la acumulación de dotaciones de agua por duplicidad de derechos para un mismo destino, considerándose la duplicidad de caudales como un caso de abuso del derecho en la utilización de las aguas y un mal uso de las mismas, estando expresamente prohibido en los artículos 50.4 del Texto Refundido de la ley de Aguas y del Reglamento de Dominio Público Hidráulico; consecuentemente la duplicidad de caudales conculcaría el principio general de uso eficiente y economía del agua señalado en el artículo 14.1 del Texto Refundido de la ley de Aguas. Asimismo, las concesiones se otorgan teniendo en cuenta la explotación racional conjunta de los recursos superficiales y subterráneos (art. 59 del T.R.L.A.).

2.3. Cualquier modificación del sistema de riego deberá ser comunicada al Organismo de cuenca para su autorización.

2.4. Si la modificación de características autorizada por el Organismo de cuenca, conllevara el abandono en el uso de cualquier infraestructura asociada al aprovechamiento que afecte directa o indirectamente al dominio público hidráulico, dicha infraestructura deberá ser eliminada por la Comunidad de Regantes.

2.5. Este derecho de uso privativo de aguas podrá ser revisado en los supuestos en que se acredite que el objeto del aprovechamiento puede cumplirse con una menor dotación o una mejora de la técnica de utilización del recurso, que contribuya a un ahorro del mismo. La modificación de las condiciones en este supuesto no otorgará al concesionario derecho a compensación económica alguna (Art. 65.2 y 65.4 del T.R.L.A.).

2.6. La inspección y vigilancia de las obras e instalaciones, durante la explotación, quedarán a cargo de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, siendo de cuenta del titular del derecho el abono de las tasas que, por dichos conceptos, resulten de aplicación con arreglo a las disposiciones vigentes o que en lo sucesivo pudieran dictarse.

El titular del derecho privativo vendrá obligado a permitir al personal de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir o persona autorizada por la misma, el libre acceso a cualquiera de las instalaciones que componen el aprovechamiento de aguas, a efectos de poder llevar a cabo la vigilancia e inspección.

2.7. El titular del derecho viene obligado a tener las obras e instalaciones en adecuado estado de conservación, evitando toda clase de filtraciones y pérdidas de agua para alcanzar el mejor aprovechamiento de ésta y no producir perjuicios a terceros. El titular responde por los daños causados por él mismo o por otros que actúen por su cuenta al realizar las obras o al explotar las instalaciones.

Queda prohibido el vertido de escombros y otros materiales a cauces públicos, riberas o márgenes, siendo responsable el concesionario de cuantos daños se produzcan por este motivo al dominio público, a terceros o a otros aprovechamientos. El concesionario queda obligado a llevar a cabo los trabajos que la Administración le ordene para la retirada de dichos materiales y la reparación de los daños ocasionados.

2.8. La disponibilidad del caudal concedido dependerá de los circulantes por el cauce en cada momento, después de atender al caudal de reserva y ecológico y los destinados a aprovechamientos preferentes. Los caudales ecológicos serán los que establezca la Oficina de Planificación Hidrológica.

El aprovechamiento deberá respetar, en su toma, el caudal ecológico y otras restricciones

ambientales dirigidas a conservar o mejorar el estado de las masas de agua afectadas, que se establecen en la planificación hidrológica.

B. Comunicar el contenido del presente informe a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Lo que le traslado para su conocimiento y efectos, significándole que esta Resolución agota la vía administrativa, por lo que cabe la interposición de recurso potestativo de reposición ante el Órgano que ha dictado el acto que se impugna, en el plazo de un mes a contar desde el día siguiente al de la notificación de la presente Resolución (Artículos 116 y 117 de la Ley 30/92, modificada por la Ley 4/99) o recurso contencioso-administrativo, ante la Sala de lo Contencioso de la Audiencia Nacional, en el plazo de dos meses a contar desde el día siguiente al de la notificación de la presente Resolución, de acuerdo con el artículo 11 de la Ley 29/1998, Reguladora de la Jurisdicción Contencioso Administrativa.

Todo ello, sin perjuicio de que pueda ejercitar, en su caso cualquier otro recurso que estime procedente, en virtud de lo dispuesto en el artículo 58.2 de la Ley 30/1992 de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

LA JEFA DEL ÁREA DEL DOMINIO
PÚBLICO HIDRÁULICO,

María Antonia García Jiménez

4. CONSTITUCIÓN.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO

DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

COMISARIA DE AGUAS DEL GUADALQUIVIR

PLAZA DE ESPAÑA - SECTOR II

C.I. S41 17001 J

Sevilla, (13) 5 de Marzo de 1.981.

S/R.: N/R.: C.R. 25-Córdoba.

S/N.

COMISARIA DE AGUAS DEL GUADALQUIVIR
SALIDA 12 MAR. 1981 Núm. 2117

Destinatario

SR. PRESIDENTE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA "ZONA REGABLE DEL GENIL-CABRA".

SANTAELLA (Córdoba).

ASUNTO: DECLARANDO VALIDAMENTE CONSTITUIDA LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA "ZONA REGABLE DEL GENIL-CABRA".-T.M. DE SANTAELLA (CORDOBA).-

Con fecha 16 de Febrero ppdo. el Excmo. Sr. Ministro de Obras Públicas ha dictado la siguiente Orden (según fotocopia que se acompaña) declarando validamente constituida la Comunidad de Regantes referenciada.

Lo que con remisión de las Ordenanzas y Reglamentos debidamente aprobado y diligenciado se comunica a Vd. a los efectos legales oportunos.

Dios guarde a Vd. muchos años.

=EL COMISARIO JEFE DE AGUAS=

COMISARIA DE AGUAS DEL GUADALQUIVIR - JEFATURA -

=Fdo.: Diego P.Fidalgo Bravo=

ANEXO.- Ordenanzas y Reglamentos diligenciados y fotocopia de la Resolución:

MOD. UNE A 4 (210 X 297) 1332 of

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
Y URBANISMO

DIRECCION GENERAL DE
OBRAS HIDRAULICAS

COMISARIA DE AGUAS DEL GUADALQUIVIR
PLAZA DE ESPAÑA - SECTOR II

C.I. S41 17001 J

Sevilla, (13) 5 de Marzo de 1.981.

S/R.: N/R.: C.R. 25-Córdoba.

S/N.

COMISARIA DE AGUAS DEL GUADALQUIVIR
SALIDA
12 MAR. 1981
Núm. 2117

Destinatario

SR. PRESIDENTE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA "ZONA REGABLE DEL GENIL-CABRA".

SANTAELLA (Córdoba).

ASUNTO: DECLARANDO VALIDAMENTE CONSTITUIDA LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA "ZONA REGABLE DEL GENIL-CABRA".-T.M. DE SANTAELLA (CORDOBA).-

Con fecha 16 de Febrero ppdo. el Excmo. Sr. Ministro de Obras Públicas ha dictado la siguiente Orden (según fotocopia que se acompaña) declarando válidamente constituida la Comunidad de Regantes referenciada.

Lo que con remisión de las Ordenanzas y Reglamentos debidamente aprobado y diligenciado se comunóca a Vd. a los efectos legales oportunos.

Dios guarde a Vd. muchos años.
=EL COMISARIO JEFE DE AGUAS=

COMISARIA DE AGUAS DEL GUADALQUIVIR - JEFATURA -

Recibí el original de la presente comunicación.
10 de NOVBRE de 1981.

=Fdo.: Diego P.Fidalgo Bravo=

ANEXO.- Ordenanzas y Reglamentos diligenciados y fotocopia de la Resolución:

MOD. UNE A 4 (210 X 297)1332.01

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

DIRECCION GENERAL DE
OBRAS HIDRAULICAS

Paseo de la Castellana.—Nuevos Ministerios

Madrid (3), a 16 de Febrero de 1981

S/R.: N/R.:

MV./MC.P. Expte. 7.545/CR.

COPIADO

COMISARIA CENTRAL DE AGUAS. Destinatario:

Sección de Comunidades de Regantes y Usuarios.

COMISARIA DE AGUAS DEL GUADALQUIVIR.
S41-17001J.

COMISARIA DE AGUAS DEL GUADALQUIVIR
SEVILLA
25 FEB. 1981
ENTRADA Núm. 1144

268 SALIDA
Núm. 107930 *19.FEB.1981
ASUNTO
DESTINO: S41-17001J

Servicio DIVISION ADMINISTRATIVA
URGE
Conocimiento y efectos
Informar
Cumplimiento
Preparar contestación
PARA:
Despachar conmigo
Archivo
Devolver
FECHA 25 FEB. 1981

: CONSTITUCION DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA ZONA REGABLE DEL GENIL-CABRA EN TERMINO MUNICIPAL DE SANTAELLA (CORDOBA).

C.R. 25 Cordoba

Examinado el expediente incoado para constitución de la COMUNIDAD DE REGANTES DE LA ZONA REGABLE DE GENIL-CABRA EN término municipal de Santaella (Córdoba), así como los proyectos de Ordenanzas y Reglamentos del Sindicato y del Jurado de Riegos que se elevan a este Ministerio para su aprobación.

D. Miguel Cardenas Dsuna, Presidente de la Comunidad de Regantes, en formación, en los términos municipaes de Puente Genil, Aguilar de la Frontera, Moltalban, Montilla, La Rambla, La Carlota y Santaella (Córdoba), y Estepa y Ecija (Sevilla) presentó en la Comisaría de Aguas del Guadalquivir con fecha 31 de Diciembre de 1.979 la documentación correspondiente para la constitución de la Comunidad de Regantes y aprobación de sus Ordenanzas y Reglamentos del Sindicato y del Jurado de Riegos.

Según se desprende de la documentación presentada, previa convocatoria anunciadasen los Boletines Oficiales de la

20.02.81

COMISARIA DE AGUAS DEL GUADALQUIVIR - DIVISION ADMINISTRATIVA

Mod. CH-A 1. UNE A-4.-(210 X 297).-EGSA

provincias de Córdoba y Sevilla de fechas 1 de Julio de 1.978, se celebró una Junta General con fecha 20 de Julio de 1.978 en la cual, por mayoria absoluta se acordó constituirse en Comunidad de Regantes procediéndose, a la vez, a nombrar una Comisión encargada de redactar los proyectos de Ordenanzas y Reglamentos por los que ha de regirse la Comunidad.

Con fecha 12 de Diciembre de 1.978 se celebró una segunda Junta General, previamente anunciada en los Boletines Oficiales de la provincia de Córdoba de 27 de Octubre de 1.978 y de Sevilla de 4 Octubre de 1.978, en la que fueron aprobados los proyectos de Ordenanzas y Reglamentos, acordándose tambien su exposición al público por medio de los Boletines Oficiales de Córdoba y Sevilla y tablones de anuncios de los Ayuntamientos de Santaella, Puente Genil, Aguilar de la Frontera, Montalban, Montilla, La Rambla y la Carlota (Córdoba) y Ecija y Estepa (Sevilla).

En los Boletines Oficiales de la provincias de Córdoba y Sevilla de 8 de Febrero de 1.979 y 9 de Febrero de 1.979, respectivamente, se público anuncio de exposición al público, señalandose un plazo de 30 días para admitir reclamaciónes, no furmulandose ninguna según la certificación del Secretario de la Comunidad con el Vº.Bº del Presidente que obra en el expediente. En los Ayuntamientos de Puente Genil, Aguilar de la Frontera, Montalban, Montilla, La Rambla, La Carlona y Santaella (Córdoba) y Estepa y Ecija (Sevilla) en cuyos tablones de anuncios estuvieron expuestos al público durante el mismo plazo, tampoco se presentaron reclamaciones según consta en los certificados que obran en el expediente.

El Ingeniero encargado de la Zona 1ª de la Comisaría de Aguas del Guadalquivir informa el expediente con fecha 15 de Mayo de 1.980 favorablemente a la aprobación de la Comunidad y a sus proyectos de Estatutos, si bien haciendo las siguientes salvedades:

Mod OH-A 2 UNE A 4 (210 X 297) 6ª EDICIÓN

ORDENANZAS.-

Artículo 4º.- El antepenúltino párrafo debe completarse señalando expresamente la intervención de la Comisaría de Aguas del Guadalquivir en el cambio del uso del agua quedando como sigue":..... los de fuerza motriz, indistrias y otros usos que previa solicitud, hayan sido contratados con la Comunidad y dispongan de autorización o concesión de la Comisaría de Aguas del Guadalquivir". El penúltimo párrafo debe así mismo modificarse en la forma siguiente: "En todas las autorizaciones o concesiones que se realicen por la Comisaría de Aguas del Guadalquivir para aprovechamientos distintos del de riego, previa autorización de la Comunidad de Regantes, se respetará el derecho preferente al uso de las aguas, que corresponde siempre a los riegos".

Artículo 48.- En el último párrafo debe precisar la concesión de los usos industriales quedando redactado como sigue: "Los votos de los usuarios industriales o de otros usos autorizados o concedidos por la Comisaría de Aguas del Guadalquivir, previa petición de la Comunidad, serán los que se fijen en las respectivas autorizaciones o concesiones".

Artículo 63.- El último pásrafo del punto 5º debe quedar con la siguiente redacción: "En caso de ser representante de los usos industriales u otros usos, ha de tener vigor la autorización de la Comunidad y la concesión o autorización correspondiente de la Comisaría de Aguas del Guadalquivir."

REGLAMENTO DEL SIDICATO.-

Artículo 2º.- El final del último párrafo, debe completarse como sigue:"..... o remitidas por correo certificado con la debida antelación ".

Mod. OH-A 2 UNE A 4 (210 x 297) SÉTICA

COMISARIA DE AGUAS DEL GUADALQUIVIR - DIVISION ADMINISTRATIVA - ACTUACION

REGLAMENTO DE JURADO DE RIEGOS.-

Artículo 4º.- El final del párrafo segundo debe quedar: ".... o se les remitirán por correo certificado con la debida antelación".

La Comisaría de Aguas del Guadalquivir informa con fecha 29 de Septiembre de 1.980 que la Comunidad de Regantes ppticionaria dispone de las aguas derivadas del río Genil para su - aprovechamiento en riego de la Zona Regable del Genil-Cabra cuya delimitación y extensión figura en el artículo 2º del Decreto 3100/1975 de 31 de Octubre de 1.975 (Boletin Oficial del Estado nº 285 de 27 de Noviembre de 1.975) por el que fué aprobado su Plan General de Transformación y propone la aprobación del - expediente de constitución de la Comunidad de Regantes así como los proyectos de Ordenanzas y Reglamentos con las salvedades - consignadas en el informe emitido por el Ingeniero encargado de 15 de Mayo de 1.980 relativo a la redacción de determinados articulos de los mismos al que la Comisaría de Aguas presta su conformidad.

En la tramitación del expediente se han seguidos, en líneas generales las prescripciones establecidas en la Instrucción aprobada por Orden Ministerial de 13 de Febrero de 1.968 - que es la disposición que regula los trámites a seguir en los - expedientes de constitución de las Comunidades de Regantes y formación de sus Estatutos.

Los proyectos de Ordenanzas y Reglamentos del Sindicato y del Jurado de Riegos que se presentan, se ajustan en su redacción a los modelos oficiales aprobados por Real Orden de - 25 de Junio de 1.884, si bien los artículos 4º, 48º y 63 de las Ordenanzas, 2º del Reglamento del Sindicato de Riegos y 4º del

Mod. OH-A 2 UNE A 4 (210 x 297 mm)

... DEL GUADALQUIVIR - DIVISION ADMINISTRATIVA

Reglamento del Jurado de Riegos, habrán de completarse en la forma indicada por la Comisaría de Aguas del Guadalquivir.

En la información pública practicada no se presentó reclamación ni observación alguna y los informes oficiales emitidos en el expediente son favorables a la constitución de la Comunidad y a la aprobación de los proyectos de Estatutos que se presentan con las salvedades apuntadas por el Ingeniero encargado.

ESTE MINISTERIO ha resuelto:

1º.- Declarar válidamente constituída la Comunidad de Regantes de la Zona Regable de Genil-Cabra en Santaella (Córdoba) con aprovechamiento de aguas públicas del río Genil para la Zona Regable del Genil-Cabra cuya delimitación y extensión figura en el artículo 2º del Debreto 3100/1975 de 31 de Octubre.

2º.- Aprobar como Ordenanzas y Reglamentos del Sindicato y del Jurado de Riegos, por los que ha de regirse la Comunidad, los proyectos que con fecha 12 de Diciembre de 1.978 fueron aprobados en Junta General de partícipes.

3º.- Los Estatutos que se aprueban no dan a la Comunidad ni a ninguno de sus partícipes derecho alguno que no tengan concedido por las leyes, ni les quitan los que con arreglo a las mismas les correspondan.

Lo que de Orden del Excmo.Sr. Ministro se comunica a esa Comisaría de Aguas para su conocimiento el de la Comunidad interesada y demás efectos con remisión del expediente de constitución de la Comunidad para su archivo en esa Comisaría y un ejemplar de las Ordenanzas y Reglamentos debidamente diligenciadas y su ficha correspondiente.

DILIGENCIA: Para hacer constar que, cotejada esta foto-copia con su original, es fiel reflejo de la misma.

Sevilla, 5 MAR 1981

EL COMISARIO JEFE DE AGUAS

P.A.

EL JEFE DEL SERVICIO,

5. ORDENANZAS.

ORDENANZAS DE LA COMUNIDAD
COMUNIDAD DE REGANTES DE LA ZONA REGABLE GENIL-CABRA

SANTAELLA, 1990

CAPITULO PRIMERO: DE LA COMUNIDAD

Artículo 1º.- La Comunidad de Regantes de la Zona Regable Genil-Cabra está constituida por los propietarios regantes y demás usuarios que tienen derecho al Aprovechamiento de las aguas de dicha zona, procedentes del río Genil, en la modalidad de Comunidad compuesta de varias Colectividades, en virtud de lo dispuesto en la Ley de Aguas de 2 de Agosto de I985, y el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Decreto de 11 de Abril de 1986.

La Comunidad de Regantes del Genil-Cabra fue válidamente constituida mediante Resolución del Excmo.Sr. Ministro de Obras Públicas de fecha 16 de Febrero de 1.981.

La residencia oficial de la Comunidad está establecida en la localidad de Santaella, provincia de Córdoba.

Artículo 2º.- El ámbito de la Comunidad comprende la totalidad de los aprovechamientos para el riego de la Zona Regable Genil-Cabra, declarada de interés nacional por Decreto 462/I.974, de 25 de Enero (B.O.E. núm.44 de 20-2-74), así como aquellos otros distintos del riego que puedan ser de utilidad para desarrollar la zona.

Pertenecen a la Comunidad las obras y elementos necesarios para el riego, construidos por el Estado y la Junta de Andalucía, desde su entrega por los Organismos competentes, y los que la propia Comunidad pueda construir a sus expensas.

El sistema de riego a utilizar será el denominado técnicamente "riego a la demanda".

Artículo 3º.- La Comunidad puede disponer de las aguas derivadas del río Genil para su aprovechamiento en el riego y otros usos de la Zona Regable Genil-Cabra, cuya delimitación y extensión figuran en el artículo 2 del Decreto 3.100/1.975, de 31 de Octubre (B.O.E. núm. 285, de 27-11-75), por el que se aprueba su Plan General de Transformación con las rectificaciones que durante la realización de las obras resulten autorizadas reglamentariamente.

La superficie total afectada es, aproximadamente, 40.085 Has., siendo útiles para el riego las que resulten en su día de la comprobación definitiva que se realice.

Artículo 4º.- Tienen derecho al uso de las aguas de que disponga la Comunidad para su aprovechamiento en riego, todas las tierras declaradas regables en la zona y que se integran en cuatro colectividades con la siguiente distribución:

Colectividad de Puente-Genil.- Comprende los sectores hidráulicos 0 al VII, ambos inclusive, con una superficie aproximada de 9.408 Has., de las que serán regables y útiles para el riego las que resulten en su día de la comprobación definitiva. Tiene su cabecera en la localidad de Puente Genil.

Colectividad de Santaella.- Comprende los sectores hidráulicos VIII al XVIII, ambos inclusive, con una superficie aproximada de 14.554 Has., de las que serán regables y útiles para el riego las que resulten en su día de la comprobación definitiva. Tiene su cabecera en la localidad de Santaella.

Colectividad de Ecija.- Corresponde a los sectores hidráulicos XIX al XXIV, ambos inclusive, con una superficie aproximada de 9.613 Has., regables y útiles para el riego las que resulten en su día de la comprobación definitiva. Tiene su cabecera en la localidad de Ecija.

Colectividad de La Carlota.- Corresponde a los sectores hidráulicos XXV al XXVII, ambos inclusive, con una superficie aproximada de 3.435 Has., regables y útiles para el riego las que resulten en su día de la comprobación definitiva. Tiene su cabecera en la localidad de La Carlota.

Cada sector hidráulico tendrá una toma única con su estación de presión y dispositivos de regulación de presiones y caudales de los que partirá la red de tuberías de distribución hasta las diferentes tomas, provistas de los correspondientes aparatos de control y medida.

La situación de las tomas viene impuesta por las necesidades técnicas del sistema de riego, pudiendo corresponder alguna de ellas para la distribución a varios regantes, por lo que los titulares de las tierras en que se sitúan expresan su consentimiento y aceptación a dicha distribución, concediéndose entre sí autorización para transitar por sus tierras para efectuar los enlaces de los equipos móviles con las tomas.

Se consideran usuarios directos de las aguas para riego, a los propietarios cultivadores directos, los arrendatarios y los concesionarios de tierras del I.A.R.A., provistos del título correspondiente. Todos ellos se considerarán incluidos en la Comunidad desde el momento en que entren en el disfrute de los terrenos, y dejarán de pertenecer a ella cuando éste termine.

Para estos efectos, todos los propietarios de tierras regables deberán pasar a la Comunidad una relación de los usuarios directos en virtud de contrato o concesión, obligándose a dar cuenta inmediata de las altas y bajas de los mismos.

Igualmente tendrán derecho al uso de las aguas, los aprovechamientos distintos del de riego que formen parte de la Comunidad, como son los de fuerza motriz, industrias y otros usos que, previa solicitud, hayan sido contratados con la Comunidad y dispongan de autorización o concesión de la Comisaría de Aguas del Guadalquivir.

En todas las autorizaciones o concesiones que se realicen por la Comisaría de Aguas del Guadalquivir para aprovechamientos distintos del de riego, previa autorización de la Comunidad de Regantes, se respetará el derecho preferente al uso de las aguas que corresponde siempre a los riegos.

Las autorizaciones que la Comunidad pudiera otorgar para paso de aguas por cauces de su propiedad no podrán perjudicar ni menoscabar en el disfrute de las aguas de su dotación y uso a ninguno de los partícipes de la Comunidad, debiéndose fijar al otorgar las autorizaciones las condiciones en que las mismas hayan de tener lugar y a las que habrán de atenerse los autorizados, bajo pena de rescisión.

Artículo 5º.- Siendo uno de los objetivos de la Comunidad evitar las cuestiones y litigios entre los diversos usuarios del agua, todos los partícipes se someten voluntariamente a lo preceptuado en las Ordenanzas y sus Reglamentos, obligándose a su exacto cumplimiento y renunciando expresamente a otra jurisdicción o fuero para su observancia.

Artículo 6º.- Podrá integrarse en la Comunidad cualquier comarca o regante que, teniendo derecho a las aguas, lo solicite, siempre y cuando acceda a ello la Junta General por mayoría absoluta de votos.

Artículo 7º.- La Comunidad, una vez recibidas las obras en perfecto estado de funcionamiento, se obliga a sufragar los gastos necesarios para la construcción, reparación y conservación de todas sus obras y dependencias al servicio de sus riegos y artefactos, y para cuantas diligencias se practiquen en beneficio de la misma y defensa de sus intereses, con sujeción a las prescripciones de estas Ordenanzas y Reglamentos.

Artículo 8º.- Los derechos y obligaciones de los usuarios directos del agua se considerarán referidos sólo a lo que taxativamente quede marcado en estas Ordenanzas y Reglamentos, sin que puedan, en ningún caso, suponer merma alguna de los que por la Ley correspondan exclusivamente a los propietarios.

Los usuarios directos tendrán derecho a la dotación de agua que le suministre la toma o tomas establecidas para el riego, pagando en función del agua consumida. Estarán obligados asimismo a contribuir a los gastos generales de la Comunidad en proporción directa a su superficie regable.

De todas las transmisiones de propiedad deber darse cuenta a la Comunidad, sin cuyo requisito el nuevo titular no podrá usar del agua ni ejercer ningún derecho ante la Comunidad, sin que ello impida que sigan correspondiéndole todas las obligaciones inherentes al terreno de que se trate. En caso de no ser aceptadas estas obligaciones por el nuevo propietario, habrán de ser ejercidas contra él las acciones legales que a la

Comunidad competa.

Artículo 9º.- Los derechos y obligaciones correspondientes a usos distintos de los del riego se establecerán entre la Comunidad y los concesionarios de dichos usos, sin perjuicio de las modificaciones que puedan acordarse con el mutuo consentimiento de ambas partes.

Artículo 10.- Quedan obligados al pago del canon de riego, cuotas y gastos de la Comunidad, los propietarios de las tierras regables. En el caso de tierras cedidas en arrendamiento, usufructo o cualquier otro título que, sin comprender el dominio, permita el uso y disfrute de la tierra, la obligación se entenderá de estos, si el propietario de la tierra hubiere comunicado fehacientemente la cesión.

Ello no obstante, el propietario cedente y, en su caso, el nudo propietario serán responsables solidarios del cumplimiento por los usuarios directos de sus obligaciones para con la Comunidad.

El incumplimiento de sus obligaciones económicas por los obligados al pago, será sancionado con un recargo del 20 % de la cantidad adeudada, la que desde el día siguiente a su vencimiento devengará intereses en cuantía del doble del interés legal que para cada año fije el Gobierno en la Ley de Presupuestos.

La Comunidad, transcurridos tres meses desde el vencimiento de las obligaciones económicas, podrá proceder a impedir el uso del agua a los morosos, sin perjuicio de exigirles el pago de la deuda por los procedimientos legales que procedan.

CAPITULO SEGUNDO: ORGANOS DE LA COMUNIDAD.

Artículo 11.- La Comunidad, reunida en Junta General, asume todas las facultades que a la misma compete. Para su gobierno y con sujeción a la Ley se establecen los siguientes órganos.

- Junta General
- Junta de Gobierno
- Jurado de Riego

La Comunidad tendrá un Presidente, un Vicepresidente y un Secretario, elegidos directamente en Junta General, con las formalidades y en las épocas en que se verifique la elección de los Vocales de la Junta de Gobierno y del Jurado de Riego.

Artículo 12.- Cada una de las colectividades tendrá:

- Asamblea General.
- Presidente y Vicepresidente.
- Secretario.
- Un número de vocales no inferior a cuatro, que serán a su vez miembros de la Junta de Gobierno de la Comunidad. Constituirán asimismo la Junta de Gobierno de la Colectividad. De entre ellos se elegirán entre si el Presidente, Vicepresidente y Secretario.
- Jurado de Riego.

Sección Primera: DE LA JUNTA GENERAL DE LA COMUNIDAD.

Artículo 13.- La reunión de los partícipes en el aprovechamiento de las aguas de la Comunidad, ya como usuarios directos, industriales u otros concesionarios, constituyen la Junta General de la Comunidad, que deliberará y resolverá sobre todos los asuntos que a la misma correspondan.

Artículo 14.- La Junta General de la Comunidad, previa convocatoria hecha por su Presidente con la mayor publicidad posible y quince días de anticipación, cuya citación se comunicará simultáneamente a la Comisaría de Aguas del Guadalquivir, se reunirá ordinariamente una vez al año en el mes de Noviembre, y extraordinariamente siempre que lo juzgue oportuno y acuerde la Junta de Gobierno, o lo pida por escrito un número de partícipes que representen al menos cinco mil votos de la Comunidad.

Artículo 15.- La convocatoria de la Junta General de la Comunidad, lo mismo para las reuniones ordinarias que para las extraordinarias, se hará por medio de edictos fijados en los sitios de costumbre y por anuncios insertos en los Boletines Oficiales y un periódico de los de mayor circulación de las provincias de Córdoba y Sevilla.

En el caso de tratarse de la reforma de las Ordenanzas, Reglamentos o de algún asunto que a juicio de la Junta de Gobierno o del Presidente de la Comunidad pueda afectar gravemente a los intereses de la misma, se citará además a domicilio por papeletas que se distribuirán por un dependiente de la Junta de Gobierno o por correo.

Artículo 16.- La Junta General de la Comunidad se reunirá en el punto donde lo verifique la Junta de Gobierno y en el local que se designe en la convocatoria. La presidirá el Presidente de la Comunidad y actuará como Secretario el que lo sea de la misma.

Artículo 17.- Tienen derecho de asistencia a la Junta General todos los partícipes de la Comunidad que utilicen agua para riego, según lo establecido en el Artículo siguiente, así como los industriales y concesionarios de otros usos. No podrán emitir su voto aquellos partícipes que no estén al corriente de sus obligaciones para con la Comunidad.

Artículo 18.- Los votos de los diversos partícipes de la Comunidad se computarán de acuerdo con su superficie regable de la forma siguiente:

- Un voto por cada hectárea.
- Los que no posean la participación o uso directo necesario para un voto, podrán asociarse y obtener por la acumulación de aquellos tantos votos como correspondan a lo que reúnan, votos que emitirá en la Junta General el que entre si elijan los asociados. La asociación debe quedar refrendada mediante acta suscrita por los interesados ante el Secretario de la Colectividad correspondiente o el de la Comunidad.
- Los votos de los usuarios industriales o de otros usos autorizados o concedidos por la Comisaría de Aguas del Guadalquivir, previa petición de la Comunidad, serán los que se fijen en las respectivas autorizaciones o concesiones.
- ningún partícipe podrá contar con un número superior al cincuenta por ciento de los votos válidos de la Comunidad.

Artículo 19.- Los partícipes pueden estar representados en la Junta General por otros partícipes o por sus administradores.

En el primer caso bastará una simple autorización escrita para cada reunión ordinaria o extraordinaria, y en el segundo caso será necesario acreditar la delegación con un poder legal extendido en debida forma. También se admitirá la simple autorización para la representación mutua de los cónyuges y de padres e hijos.

Las autorizaciones, los poderes legales y las delegaciones de voto de asociaciones, se presentarán en la sede de la Junta de Gobierno para su comprobación con setenta y dos horas al menos de antelación, requisito imprescindible para su validez a efectos de voto.

Asimismo, los partícipes de cada Colectividad podrán estar representados por sus vocales siempre que con anterioridad a la Junta General se haya celebrado la correspondiente a cada Colectividad, con iguales requisitos y con el mismo orden del día que para la Junta General de la Comunidad. Los resultados de las votaciones de los distintos puntos en la Junta de la Colectividad, acreditados con la correspondiente Acta, serán tenidos en cuenta en la Junta General. Para ello será necesario que en el orden del día de la Junta de la Colectividad figure que los resultados de las votaciones representarán a la Colectividad en la Junta General y que este punto merezca la aprobación de la Junta de la misma.

Artículo 20.- La Junta General, debidamente constituida, tiene plena soberanía así como la representación total y absoluta de la Comunidad. Sus acuerdos, adoptados conforme a las presentes Ordenanzas, obligan a todos los partícipes incluso a los no asistentes, a los disidentes y a los abstenidos en la votación.

Corresponde especialmente a la Junta General:

a) La elección del Presidente, Vicepresidente y Secretario de la Comunidad, la de los Vocales titulares y suplentes de la Junta de Gobierno y del Jurado de Riego, la de Vocal o Vocales que, en su caso, hayan de representarla en la Comunidad General o Junta Central, la de sus representantes en el Organismo de Cuenca y otros Organismos de acuerdo con la legislación específica en la materia.

b) El examen de la memoria y aprobación, en su caso, de los presupuestos de gastos e ingresos de la Comunidad y las cuentas anuales presentadas por la Junta de Gobierno.

c) La aprobación de las Ordenanzas de la Comunidad y los Reglamentos de la Junta de Gobierno y del Jurado de Riego, así como sus modificaciones respectivas.

d) La imposición de derramas y la aprobación de los presupuestos adicionales.

e) La adquisición y enajenación de bienes sin perjuicio de las facultades que en este aspecto concreto compete a la Junta de Gobierno.

f) La aprobación de los proyectos de obras presentados por la Junta de Gobierno y la decisión de su ejecución.

g) La aprobación del ingreso en la Comunidad de cualquiera que, con derecho al uso del agua, lo solicite; y el informe para el Organismo de Cuenca en los supuestos de que algunos usuarios pretendan separarse de la Comunidad para constituir otra nueva.

h) La autorización previa, sin perjuicio de la que corresponda otorgar al Organismo de Cuenca, a usuarios o terceras personas para realizar obras en las presas, captaciones, conducciones e instalaciones de la Comunidad con el fin de mejor utilizar el agua.

i) La autorización previa, sin perjuicio de lo que se resuelva por el Organismo de Cuenca en el expediente concesional que proceda, para utilizar para producción de energía los desniveles existentes en las conducciones propias de la Comunidad.

j) La solicitud de nuevas concesiones o autorizaciones.

k) La solicitud de los beneficios de expropiación forzosa o la imposición de servidumbres en beneficio de la Comunidad.

l) La decisión sobre asuntos que le haya sometido la Junta de Gobierno o cualquiera de los comuneros.

m) Cualquier otra facultad atribuida por las Ordenanzas o disposiciones legales vigentes en cada momento.

Artículo 21.- La Comunidad celebrará una Junta General ordinaria al año en el mes de Noviembre.

Artículo 22.- La Junta General ordinaria se ocupará principalmente:

1) Del examen y aprobación de la Memoria General que le presentará la Junta de Gobierno.

2) Del examen y aprobación, en su caso, de los Presupuestos de Ingresos y Gastos que para el año siguiente ha de confeccionar la Junta de Gobierno.

3) Del examen de las cuentas de gastos e ingresos que asimismo presentará la Junta de Gobierno.

4) La elección de Presidente, Vicepresidente, Secretario, Vocales titulares y suplentes de los Órganos de la Comunidad, cuando proceda.

5) La aprobación o ratificación de la elección de los Vocales de la Junta de Gobierno y del Presidente, Vicepresidente, Secretario y Vocales titulares y suplentes del Jurado de Riego de las Colectividades, cuando proceda, debiendo ser motivada la negativa y basada en razones fundadas de carácter objetivo.

Artículo 23.- La Junta General adoptará sus acuerdos por mayoría absoluta de los votos de los partícipes presentes y representados, computados con arreglo a la Ley y a las bases establecidas en el Artículo 18 de estas Ordenanzas. Las votaciones pueden ser públicas o secretas según lo acuerde la propia Junta.

Artículo 24.- En el anuncio de la Junta General se especificará claramente si se celebra en primera y única convocatoria o si, en caso de que en primera convocatoria no concurriesen la mayoría de los votos de la Comunidad, se celebraría en segunda cualquiera que sea el número de votos presentes y representados.

En el primer caso, para que los acuerdos tengan validez, es indispensable la asistencia de la mayoría absoluta de los votos de la Comunidad, en el caso de que no concurra dicha mayoría se volverá a convocar de nuevo a la Junta General con las mismas formalidades establecidas en estas Ordenanzas.

En el segundo de los casos, si en primera convocatoria se contase con la presencia de la mayoría de los votos de la Comunidad los acuerdos que se adopten tendrán validez. De no concurrir dicha mayoría en

COLECTIVIDAD DE SANTAELLA

primera convocatoria, se esperará a la segunda en la cual serán válidos los acuerdos adoptados cualquiera que sea el número de los votos presentes y representados. Se exceptúa de tal norma la reforma de las Ordenanzas y Reglamentos en cuyo caso será indispensable la aprobación por mayoría absoluta de los votos de la Comunidad.

Artículo 25.- En Junta General, sea ordinaria o extraordinaria, no podrá tratarse ningún asunto del que no se haya hecho mención en la convocatoria.

Todo partícipe de la Comunidad tiene derecho a presentar proposiciones sobre cuestiones que no se hayan anunciado en la convocatoria, para tratarlas en la reunión inmediata que celebre la Junta General.

Artículo 26.- Tendrán derecho de asistencia a la Junta General que celebre la Comunidad, sea ordinaria o extraordinaria, el Comisario Jefe de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, o persona en quien delegue, debiendo ser citado al efecto oportunamente.

Cuando asista alguno de ellos a la sesión, presidirá la Junta General.

Junta General de la Colectividad

Artículo 27.- La Junta General de cada Colectividad se reunirá en sesión ordinaria una vez al año, con anterioridad a la sesión que celebre la Comunidad.

Si la Junta General de la Colectividad adoptase una decisión unánime sobre uno o algunos de los puntos objeto del orden del día, los vocales de la Colectividad podrán representar a ésta y a sus partícipes en la Junta General de la Comunidad, emitiendo el voto en los términos del acuerdo adoptado, circunstancia que acreditarán con la certificación del acta de la sesión.

Artículo 28.- La Junta General de cada Colectividad se reunirá igualmente en sesión extraordinaria siempre que la convoque su Presidente, por sí o a instancia de un número de comuneros que representen al menos una superficie del diez por ciento del total regable en la Colectividad, o cuando lo solicite la mayoría de los vocales de su Junta de Gobierno.

Artículo 29.- La Junta General de cada Colectividad podrá adoptar, con plenitud de competencia, cuantos acuerdos crea oportunos en aquellas materias que la Junta General de la Comunidad les delegue. En todo caso sus acuerdos quedarán restringidos al marco territorial de su zona regable.

Artículo 30.- Corresponde asimismo a la Junta General de cada Colectividad la elección de sus vocales, titulares y suplentes, en la Junta de Gobierno.

Sección segunda: JUNTA DE GOBIERNO DE LA COMUNIDAD

Artículo 31.- La Junta de Gobierno, encargada especialmente del cumplimiento de estas Ordenanzas y de los acuerdos de la Comunidad, se compondrá de un Presidente y un Vicepresidente que lo son a su vez de la Comunidad, y de veintiocho Vocales que corresponden siete a la Colectividad de Puente Genil, diez a la de Santaella, siete a la de Ecija y cuatro a la de La Carlota.

Los Vocales serán elegidos directamente en las Juntas Generales de cada una de las Colectividades. Uno de los Vocales de cada Colectividad representará las fincas que por su situación o por el orden establecido sean las últimas en recibir el riego.

Los Vocales de cada Colectividad asumen su representación en la Junta de Gobierno en todo lo relacionado al derecho que les asista al uso y aprovechamiento del agua para cada una de ellas.

El Comisario Jefe de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir podrá asistir a las reuniones cuando lo estime pertinente, ocupando la Presidencia de la misma o pudiendo nombrar un representante suyo en dicha reunión.

Cuando las concesiones de agua para usos industriales u otros usos adquieran un volumen cuyos intereses, en relación con los de la Comunidad, justifiquen su representación en Junta de Gobierno, se elegirá por ellos y de entre los mismos un vocal en la Junta General de la Comunidad.

COMUNIDAD DE REGANTES DE LA ZONA REGABLE COLECTIVIDAD DE SANTAELLA

Artículo 32.- La elección de los vocales titulares y suplentes de la Junta de Gobierno se verificará por cada Colectividad en Junta General, previamente anunciada en la convocatoria hecha con quince días al menos de anticipación y con las formalidades prescritas en estas Ordenanzas.

La elección se hará por medio de papeletas con los nombres y apellidos de los Vocales que cada uno vote, en el local, día y hora que se fije en la convocatoria.

Cada elector hará constar en la papeleta que deposite en la urna los votos que le correspondan con arreglo al padrón general ordenado en el Artículo 64 capítulo 5º de estas Ordenanzas.

El escrutinio se hará por el Presidente de la Colectividad y dos Secretarios elegidos por él al efecto, antes de dar comienzo a la votación. Se proclamarán Vocales Titulares a los que, reuniendo las condiciones requeridas en estas Ordenanzas, hayan obtenido más votos, y suplentes los demás votados por orden decreciente, cualquiera que haya sido el número de votantes.

Artículo 33.- Los Vocales que resulten elegidos tomarán posesión de su cargo en la primera sesión que se celebre.

Artículo 34.- La Junta de Gobierno tendrá como Presidente y Vicepresidente a quienes lo sean de la Comunidad, con las atribuciones que se establecen en las presentes Ordenanzas.

Artículo 35.- Para ser elegible Vocal de la Junta de Gobierno es necesario:

1.- Ser mayor de edad o hallarse autorizado legalmente para administrar sus bienes.

2.- Saber leer y escribir.

3.- Hallarse en pleno goce de los derechos civiles y en los correspondientes a los partícipes de la Comunidad.

4.- Estar situada parte de las tierras regables de las que es usuario directo dentro de los límites de la Colectividad respectiva.

5.- No ser deudor a la Comunidad por ningún concepto, ni tener pendiente con la misma contrato, crédito ni litigio alguno.

Artículo 36.- El Vocal de la Junta de Gobierno que durante el ejercicio de su cargo pierda alguna de las condiciones prescritas en el artículo anterior, cesará inmediatamente en sus funciones y será sustituido por el primer suplente o sea el que hubiere obtenido más votos.

Artículo 37.- La duración del cargo de Vocal de la Junta de Gobierno será de cuatro años, renovándose la mitad, y por sorteo la primera vez, cada dos años aproximadamente en la primera Junta General que se celebre después de transcurrir dos años desde su elección. Podrán ser reelegidos.

Cuando en la renovación corresponda cesar al Vocal que represente a las tierras que sean las últimas en recibir el riego, se habrá de elegir precisamente otro Vocal que reúna esas mismas condiciones.

En el caso de que la industria tenga representación especial en la Junta de Gobierno, según el Art. 31 último párrafo, y le corresponda cesar al que la represente, en la primera reunión de la Junta General que se celebre se elegirá por ellos su sustituto, pudiendo ser reelegido.

Artículo 38.- El cargo de Vocal de la Junta de Gobierno es honorífico y gratuito.

Artículo 39.- Son atribuciones de la Junta de Gobierno:

1.- Velar por los intereses de la Comunidad, promoviendo su desarrollo y defendiendo sus derechos.

2.- Nombrar y separar a los empleados de la Comunidad según la legislación Laboral vigente, señalando a cada uno de ellos sus atribuciones y dotación, excepto el Secretario. Podrá nombrar temporalmente un Vicesecretario para los casos de ausencia, enfermedad o vacancia del mismo, señalándole al efecto su retribución. Caso de que la vacante de Secretario sea definitiva, la Junta de Gobierno sin perjuicio de lo anterior dará cuenta y llevará el asunto a la primera Junta General de la Comunidad que se celebre.

3.- Redactar la memoria, elaborar los presupuestos, proponer las derramas ordinarias y extraordinarias y rendir las cuentas. Sometiendo en su día unos y otros a la Junta General.

COMUNIDAD REGANTES COLECTIVIDAD DE SANTAELLA CABRA

4.- Presentar a la Junta General la lista de los Vocales de la Junta de Gobierno y del Jurado de Riegos que deben cesar en sus cargos conforme las presentes Ordenanzas.

5.- Ordenar la inversión de fondos con sujeción a los presupuestos aprobados.

6.- Formar el inventario de propiedades de la Comunidad, con los padrones generales, planos y relaciones de bienes.

7.- Acordar la celebración de Junta General extraordinaria de la Comunidad cuando lo estime conveniente fijando su orden del día.

8.- Someter a la Junta General cualquier asunto que estime de interés.

9.- Conservar los sistemas de modulación y reparto de las aguas.

10.- Disponer la redacción de los proyectos de reparación o de conservación que juzgue conveniente y ocuparse de la dirección e inspección de las mismas.

11.- Ordenar la redacción de los proyectos de obras nuevas, encargándose de su ejecución una vez que hayan sido aprobados por la Junta General. En casos extraordinarios y de extrema urgencia que no permitan reunir a la Junta General con la antelación oportuna, podrá acordar y emprender bajo su responsabilidad la ejecución de una obra nueva, convocando lo antes posible a la asamblea para darle cuenta de su acuerdo.

12.- Dictar las disposiciones convenientes para mejor distribución de las aguas, respetando los derechos adquiridos

13.- Establecer, en su caso, los turnos de agua, conciliando los intereses de los diversos aprovechamientos y cuidando que en momentos de escasez se distribuya el agua del modo más conveniente para los intereses comunitarios.

14.- Hacer que se cumpla la legislación de Aguas, las Ordenanzas de la Comunidad, sus Reglamentos y las Órdenes que comunique el Organismo de Cuenca, recabando su auxilio en defensa de los intereses de la Comunidad.

15.- Resolver las reclamaciones previas al ejercicio de las acciones civiles y laborales que se formulen contra la Comunidad, de acuerdo con la Ley de Procedimiento Admvo.

16.- Proponer a la aprobación de la Junta General las Ordenanzas y Reglamentos, así como su modificación y reforma.

17.- Cuantas otras facultades le delegue la Junta General o le sean atribuidas por las Ordenanzas de la Comunidad y disposiciones vigentes y, en general, cuanto a su juicio fuere conveniente para el buen gobierno y administración de la Comunidad.

18.- Resolver las dudas que se susciten sobre la interpretación de estas Ordenanzas, supliendo con sus acuerdos las omisiones que se observen, dando cuenta de ello a la Junta General en la primera sesión que celebre.

Artículo 40.- Son competencias de la Junta de Gobierno de cada Colectividad las atribuciones señaladas en los números l,2,3,4,5,6,7,8,10,12,14 y 17.

El ejercicio de estas competencias quedará limitado al ámbito territorial de cada Colectividad.

Junta Central

Artículo 41.- En el caso de que se constituya una Junta Central por las distintas Comunidades de Regantes que aprovechan agua de la misma corriente, dicha Junta Central se compondrá de los Vocales que nombre cada Comunidad proporcionalmente a la extensión de sus respectivos regadíos.

Las condiciones de los electores y elegibles, la época y forma de elección, la duración de los cargos de Vocal, la elección de los cargos especiales que han de desempeñar los Vocales y su duración, la forma de renovación, etc. serán las mismas ya propuestas para los vocales ordinarios.

Un Reglamento especial determinará las obligaciones que correspondan a la Junta Central.

COMUNIDAD DE REGANTES DE LA ZONA GENIL MARGEN DERECHA
COLECTIVIDAD DE SANTAELLA

Sección Tercera: DEL PRESIDENTE, VICEPRESIDENTE Y SECRETARIO.

Artículo 42.- El Presidente y, en su defecto, el Vicepresidente es el representante legal de la Comunidad de usuarios.

Artículo 43.- Para ser elegido Presidente o Vicepresidente de la Comunidad es necesario:

1.- Ser propietario o concesionario de tierra en la Zona Regable.

2.- Reunir los demás requisitos que para el cargo de miembro de la Junta de Gobierno se exige en el Artículo 35 de estas Ordenanzas, y

3.- Ser presentado por cinco mil votos al menos. Esta condición no se exigirá en el caso de reelección. Para Presidente o Vicepresidente de Colectividad se requerirán las mismas condiciones, reduciéndose el número de votos a mil quinientos. No es necesario en caso de reelección.

Artículo 44.- La duración del cargo de Presidente y Vicepresidente de la Comunidad y de las Colectividades será de dos años, su renovación cuando se verifique la de las respectivas mitades de la Junta de Gobierno. Podrán ser reelegidos.

Artículo 45.- El cargo de Presidente y Vicepresidente de la Comunidad y de las Colectividades será honorífico y gratuito. Se podrá rehusar al cargo por propia voluntad o por alguna de las excusas admitidas para el de miembro de la Junta de Gobierno, siendo también comunes a uno y otro cargo las causas de incompatibilidad establecidas en estas Ordenanzas.

Artículo 46.- Compete al Presidente y en su defecto al Vicepresidente de la Comunidad:

1.- Convocar y presidir la Junta General de la misma en todas sus reuniones, asimismo las de la Junta de Gobierno.

2.- Dirigir la discusión en sus deliberaciones, con sujeción a los preceptos de estas Ordenanzas.

3.- Comunicar los acuerdos a la Junta de Gobierno o al Jurado de Riego para que los lleven a cabo, en cuanto, respectivamente, les concierna, y cuidar de su exacto y puntual cumplimiento.

4.- Autorizar las actas y acuerdos de la Junta General y Junta de Gobierno.

5.- Iguales competencias tendrán los Presidentes de las Colectividades dentro de su ámbito, siempre que no se opongan a las que corresponden al Presidente de la Comunidad, como es la representación de la Comunidad y Presidencia de la Junta General y de la Junta de Gobierno.

Artículo 47.- Para ser elegible Secretario de la Comunidad o de Colectividad son requisitos indispensables:

1.- Ser mayor de edad y saber leer y escribir.

2.- Hallarse en el pleno goce de los derechos civiles.

3.- No ser por ningún concepto deudor ni acreedor de la Comunidad, ni tener con la misma litigios ni contratos.

La duración del cargo de Secretario de la Comunidad o de la Colectividad es indeterminado. La Junta de Gobierno de la Comunidad y la de la Colectividad respectivamente tendrán facultad para suspenderlo en sus funciones y elevar a la Junta General de la Comunidad o Colectividad la oportuna propuesta de separación sobre la que adoptará la resolución que estime conveniente.

Artículo 48.- La Junta de Gobierno de la Comunidad y de la Colectividad fijarán las retribuciones de sus respectivos Secretarios.

Artículo 49.- Corresponde al Secretario de la Comunidad:

1.- Extender en un libro foliado y rubricado por el Presidente de la misma las actas de la Junta General y firmarlas con dicho Presidente.

2.- Anotar en el correspondiente libro, foliado y rubricado también por el Presidente los acuerdos de la Junta de Gobierno con sus respectivas fechas, firmados por él como Secretario y por el Presidente de la Comunidad.

3.- Comunicar las órdenes del Presidente de la Comunidad y los acuerdos de la Junta General.

4.- Conservar y custodiar en su respectivo archivo los libros y demás documentos correspondientes a la Secretaría de la Comunidad.

5.- Todos los demás trabajos propios de su cargo que le encomiende el Presidente, por sí o por acuerdo de

COMUNIDAD DE REGANTES DE LA ZONA GENIL - CABRA
COLECTIVIDAD DE SANTAELLA

la Junta General y de la Junta de Gobierno.

A los Secretarios de las Colectividades, y dentro de sus respectivos ámbitos territoriales, corresponderán las mismas obligaciones.

CAPITULO TERCERO: DE LAS OBRAS

Artículo 50.- La Comunidad formará un estado o inventario de todas las obras y bienes que posea, tan detalladamente como normalmente sea posible.

Artículo 51.- La Comunidad, en Junta General, acordar lo que juzgue conveniente a sus intereses, si se pretendiese modificar las obras de su propiedad, con el fin de aumentar el caudal de agua o de aprovechar dichas obras para conducir aguas a cualquier localidad, previa autorización que en su caso sea necesaria.

Artículo 52.- La Comunidad está obligada a la conservación, reparación y nueva construcción de las obras que aseguren el pleno rendimiento del sistema de riego desde la toma de agua en su origen al punto de suministro de cada regante.

La construcción de nuevas obras que pasen a propiedad de la Comunidad, que sean de interés general, habrá de ser acordada en Junta General.

Los gastos en obras de interés general para la Comunidad serán sufragados por todos los regantes en proporción a la extensión de tierra con derecho a riego. En caso de que las obras correspondan a un sector o a una Colectividad, los gastos serán repartidos exclusivamente entre los usuarios directos de dicho sector o Colectividad. Las obras autorizadas de interés particular serán sufragadas por el usuario directo al que se destinen.

Todas las obras que hayan de realizarse con motivo de una concesión o contrato para usos industriales u otros que sean concertados o contratados por la Comunidad, correrán a cargo totalmente del concesionario o beneficiario de dicha concesión, sin que pueda acarrear gasto alguno a los regantes y caso de que se produzcan daños, los mismos serán abonados junto con las indemnizaciones por cosechas perdidas por los beneficiarios de la concesión.

Artículo 53.- La Junta de Gobierno podrá ordenar el estudio y formación de proyectos de obras de nueva construcción para el mejor aprovechamiento de las aguas que posee la Comunidad o el aumento de su caudal; pero no podrá llevar a cabo las obras sin la previa aprobación de la Junta General de la Comunidad, ni en este caso obligar a que sufrague los gastos el partícipe que se hubiese negado oportunamente a contribuir a las nuevas obras, el cual tampoco tendrá derecho a disfrutar el aumento que pueda obtenerse.

sólo en casos extraordinarios y de extremada urgencia que no permitan reunir la Junta General, podrá la Junta de Gobierno emprender bajo su responsabilidad la ejecución de una nueva obra, convocando lo antes posible a la Junta General para darle cuenta del acuerdo y someterlo a su resolución.

A la Junta de Gobierno corresponde la aprobación de los proyectos de reparación y de conservación de las obras de la Comunidad y su ejecución dentro de los respectivos créditos que anualmente se consignen en los presupuestos aprobados por la Junta General.

Artículo 54.- Corresponde a la Comunidad la vigilancia, inspección y reposición de los elementos de la red general de riego y se faculta a la Junta de Gobierno para ejercer estas funciones.

Dentro de las Colectividades la labor de vigilancia, inspección y reposición de los elementos de su propia red corresponde a las mismas.

Corresponde a la Junta de Gobierno el ordenar todos los años la limpieza y reparación de las obras de la Comunidad que crea necesario, procurando que se haga en la época en que menos perjuicio se cause a los riegos.

Los trabajos se efectuarán siempre bajo la dirección de la Junta de Gobierno y con arreglo a sus instrucciones. Los correspondientes a cada Colectividad se harán bajo su dirección y vigilancia.

Artículo 55.- No se podrá ejecutar trabajo alguno en las obras de la Comunidad, sin previa y expresa autorización de la Junta de Gobierno.

COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN DERECHA
COLECTIVIDAD DE SANTAELLA

Artículo 56.- Los dueños de los terrenos limítrofes a los cauces de la Comunidad no pueden practicar en sus cajeros ni márgenes obras de ninguna clase, ni aun a título de defensa de su propiedad, que en todo caso habrán de reclamar a la Junta de Gobierno, la cual si fuese necesario ordenará su ejecución por quien corresponda o autorizar, si lo pidieran, a los interesados para llevarlas a cabo, con sujeción a determinadas condiciones y bajo su inmediata vigilancia.

Tampoco podrán los referidos dueños hacer en las mismas márgenes plantaciones arbóreas de ninguna especie, a menor distancia del lado exterior de la prescrita en las Ordenanzas o Reglamentos de Policía Rural, y en su defecto de la establecida por la costumbre o práctica consuetudinaria en la localidad. Tampoco podrán realizarlas sobre los terrenos en que se encuentren colocadas las tuberías principales y secundarias de riego hasta las tomas. La Comunidad, sin embargo, puede siempre fortificar las márgenes de sus cauces como lo juzgue conveniente, salvo las plantaciones de árboles a menor distancia del lindero que la prescrita en la localidad a que antes se hizo referencia.

CAPITULO CUARTO: DEL USO DE LAS AGUAS

Artículo 57.- Cada uno de los partícipes de la Comunidad tiene derecho al aprovechamiento, ya sea para riegos ya para artefactos, de la cantidad de agua que se le haya asignado dentro del caudal disponible por la misma Comunidad.

Los usuarios directos y los propietarios están obligados a facilitar el paso por sus fincas o parcelas al personal de la Comunidad, paso condicionado por las exigencias derivadas de las labores de policía y control propias de determinado tipo de personal.

Artículo 58.- Dadas las características del sistema de riego y la estructura de la Comunidad en Colectividades, la Junta de Gobierno de la Comunidad velará para que la distribución del agua está, garantizada por igual a todas ellas, de acuerdo con el caudal asignado para cada sector hidráulico.

Artículo 59.- Todo usuario puede disponer libremente del agua asignada. En los casos de avería o escasez de agua, la Junta de Gobierno arbitrará las medidas conducentes a un mejor aprovechamiento de los recursos. El riego dentro de cada Colectividad se realizará de conformidad con lo acordado por la Junta de cada una de ellos, teniendo en cuenta las disponibilidades de agua y el interés de los usuarios por los diferentes cultivos. Si no hubiera acuerdo en el ámbito de la Colectividad la Junta de Gobierno resolverá en última instancia.

Artículo 60.- La distribución del agua se efectuará bajo la dirección de la Junta de Gobierno y de acuerdo con las normas generales que se fijen.

Ningún usuario podrá manipular ni deteriorar los aparatos de control y de medida.

Artículo 61.- ningún usuario directo podrá exigir mayor cantidad de agua de la que se fije, caso de escasez, fundado en la clase de cultivo que adopte.

Artículo 62.- En caso de escasez de agua, ningún usuario podrá consumir mayor volumen del asignado por la Junta de Gobierno.

CAPITULO QUINTO: DE LAS TIERRAS Y ARTEFACTOS.

Artículo 63.- Para el mayor orden y exactitud en los aprovechamientos de agua y repartición de las derramas, así como para el debido respeto a los derechos de cada uno de los partícipes de la Comunidad, tendrá ésta siempre al corriente un padrón General en el que consten:

Respecto a las tierras, el nombre y extensión o cabida en hectáreas de cada finca, sus linderos, partido o distrito rural en que radica, nombre de su propietario, el derecho de la misma finca al aprovechamiento del agua por volumen o caudal asignado y la proporción en que ha de contribuir a los gastos de la Comunidad con arreglo a lo prescrito en estas Ordenanzas.

Respecto a los usuarios directos del agua para riego, relación nominal por orden alfabético de todos ellos,

COMUNIDAD DE REGANTES DE LA ZONA GENIL CORDOBA
COLECTIVIDAD DE CANTERAS

clasificados en propietarios, arrendatarios y concesionarios del IARA, siendo necesario para la clasificación en los dos últimos grupos que sea comunicado por el propietario y por el IARA respectivamente.

Y respecto a los usos industriales y demás artefactos, el nombre por el que sea conocido, situación relacionada con los canales, tuberías o hidratantes de que toma el agua que aprovecha, cantidad de agua a que tiene derecho, expresando el volumen en metros cúbicos si estuviese determinado, o la parte del caudal que pueda utilizar con el tiempo de uso y nombre del propietario. Se expresará también la proporción en que el artefacto y demás concesiones ha de contribuir a los gastos de la Comunidad y el voto o votos que tenga asignados para la representación de su propiedad en la Junta General.

Artículo 64.- Para facilitar los repartos de las derramas y la votación en los acuerdos y elecciones de la Junta General, así como para la formación, en su caso, de las listas electorales, se llevará al corriente otro padrón general de todos los partícipes de la Comunidad, regantes, usuarios directos e industriales por orden alfabético de sus apellidos en el cual conste la proporción en que cada uno ha de contribuir a sufragar los gastos de la Comunidad y el número de votos que en representación de la propiedad le corresponde, deducida aquélla y éste de los padrones generales de la propiedad y usuarios directos de toda la Comunidad, cuya formación se ordena en el presente artículo.

Artículo 65.- Tendrá asimismo la Comunidad uno o más planos geométricos y orientados de todo el terreno regable con las aguas de que la misma dispone, formados en escala suficiente para que estén representados con precisión y claridad los límites de la zona o zonas regables que constituyan la Comunidad y los linderos de cada finca, punto o puntos de toma de agua y con indicación de la situación de todas las obras que posea la Comunidad.

Se representará también en estos planos la situación de todos los artefactos con sus respectivas tomas de agua y cauces de alimentación y desagüe.

CAPITULO SEXTO: DE LAS FALTAS, INDEMNIZACIONES Y PENAS.

Artículo 66.- Incurrir en falta por infracción de estas Ordenanzas, que serán corregidas por el Jurado de Riego de la Comunidad o Colectividad correspondiente, los partícipes de la misma que, aún sin intención de hacer daño y sólo por la imprevisión de las consecuencias o por abandono e incuria en el cumplimiento de los deberes que sus prescripciones imponen, cometan alguno de los hechos siguientes:

a) Por daños en las obras:

1.- El que dejare pastar cualquier animal de su pertenencia en las instalaciones o terrenos de la Comunidad.

2.- El que practique abrevaderos en las tomas o conducciones, aunque no las obstruya ni perjudique, ni ocasione daño alguno.

3.- El que de algún modo ensucie, obstruya o deteriore las conducciones o sus márgenes, o perjudique cualquiera de las obras de arte.

4.- El que voluntaria o involuntariamente deteriore los accesos o deje sin servicio alguno de los contadores o aparatos de regulación en las tomas.

5.- El que utilizare para el paso los cauces y terrenos de la Comunidad sin permiso especial para ello, no realizándolo por los sitios y caminos expresamente marcados.

6.- El que teniendo concesión de paso por los terrenos de la Comunidad o de otros propietarios estropeara estos y, correspondiéndole hacerlo, no realizara en la debida forma la reparación y conservación de los mismos.

7.- El que de cualquier manera hiciese mal uso de las obras y propiedades de la Comunidad poniendo en peligro su buen funcionamiento y conservación o perjudicara a la propiedad de alguno de sus partícipes.

b) Por el uso del agua:

1.- Los regantes que, siendo deber suyo, no tuvieren como corresponde las tomas y conducciones a criterio de la Junta de Gobierno o de la Junta de la Colectividad.

2.- El que dé, lugar a que el agua se desperdicie o se pierda sin ser aprovechada o no diese aviso a la Junta de Gobierno o a la Junta de su Colectividad para el oportuno remedio.

3.- El que introdujere en su propiedad o echare en las tierras para el riego un exceso de agua, dando lugar a que se desperdicie por abandono o por mal uso.

4.- El que en cualquier momento tomase agua en parte distinta de la que le corresponda, cualquiera que sea el sistema utilizado.

5.- El que por mala colocación de los elementos de riego provocase encharcamiento, daños o deterioros en los caminos o demás bienes de la Comunidad. Además de la sanción que se le imponga estará obligado a reparar dichos daños.

6.- El que para aumentar el agua que le corresponda obstruya o manipule de algún modo indebidamente los elementos de riego.

7.- El que al concluir de regar no cierre completamente la toma o elementos necesarios para evitar que continúe corriendo inútilmente el agua y se pierda por escorrederos o desagües.

8.- El que produzca encharcamiento o altere las tomas de riego establecidas.

9.- El que abreve ganado en otros sitios que los destinados a este objeto o lave ropa en canales, utilizando agua que pueda ocasionar perjuicio para las obras o regulación del caudal.

10.- El que efectúe maniobras o manipulaciones en las tomas sin autorización.

11.- El que tomare agua de la Comunidad sin estar autorizado para ello por la Junta de Gobierno.

12.- El que teniendo concedido el empleo del agua la utilizara para otros usos distintos.

13.- El que hallándose privado del uso del agua para el riego por deudas a la Comunidad u otros motivos marcados en las Ordenanzas, la utilizase por sí u otros usuarios directos, o personal a sus órdenes, antes de verificar el pago de lo que adeuda y fuese autorizado por la Junta de Gobierno.

14.- El que teniendo concesión por la Comunidad utilizare un mayor volumen de agua del concedido.

15.- El que para usos industriales u otros concedidos tomare agua cuando la Junta de Gobierno le hubiera prohibido hacerlo por deudas a la Comunidad o usare mayor caudal o volumen.

16.- El que de cualquier manera infringiera las normas que se establezcan para el mejor uso y aprovechamiento de agua, aunque de ella no se deduzca consumo abusivo para el causante.

17.- El que por uso de productos nocivos para personas, animales o plantes contamine las aguas para riego.

Las faltas anteriores se castigarán con la imposición de una multa equivalente al importe de las siguientes cantidades de agua para riego, según la tarifa de consumo que en cada momento tenga vigente la Comunidad:

- Por daños en las obras, multa de 1.000 a 5.000 m3 de agua.
- Por consumo abusivo de agua, multa de 5.000 a 25.000 m3 de agua por toma.
- Por falta contra el uso del agua, multa de 1.000 a 10.000 m3 de agua.

Artículo 67.- Únicamente en caso de incendio podrá tomarse, sin incurrir en falta, agua de la Comunidad ya sea por los usuarios o personas extrañas a la misma.

Artículo 68.- Las faltas denunciadas en que incurran los regantes y demás usuarios por infracción de las Ordenanzas, las juzgará el Jurado de Riego de cada Colectividad, y las corregirá si las considera penables, imponiendo a los infractores la indemnización de daños y perjuicios que hayan causado a la Comunidad o a sus partícipes, o a ambos a la vez y además por vía de castigo la multa establecida 66.

Cuando la materia objeto de denuncia concierna a toda la Comunidad o a más de una de las Colectividades, será competente para entender de ella el Jurado de Riego de la Comunidad.

Artículo 69.- Cuando los abusos en el aprovechamiento del agua ocasionen perjuicios que no sean apreciables respecto a la propiedad de un partícipe de la Comunidad, pero den lugar a desperdicios de agua o a mayores gastos para la conservación de los cauces, se valorarán los perjuicios por el Jurado de Riego considerándolos causados a la Comunidad, que percibirá la indemnización que corresponda.

Artículo 70.- Si los hechos denunciados al Jurado de Riego correspondiente constituyesen faltas no tipificadas en estas Ordenanzas, las calificará y penará dicho Jurado como estime conveniente.

Artículo 71.- Si los hechos denunciados fuesen constitutivos de falta o delito, o fuesen autores personas extrañas a la Comunidad, la Junta de Gobierno las denunciará al Tribunal Jurisdiccional correspondiente.

CAPITULO SEPTIMO: DE LOS JURADOS DE RIEGO

Artículo 72.- Se establecen cinco Jurados de Riego según dispone los artículos 11 y 12 de estas Ordenanzas, correspondiendo uno a la Comunidad y los otros cuatro a cada una de las Colectividades.

Los Jurados de Riego de las Colectividades, dentro de su ámbito territorial, tienen por objeto:

1.- Conocer de las cuestiones de hecho que se susciten sobre el riego entre los intermediarios en él.

2.- Imponer a los infractores de estas Ordenanzas las correcciones a que haya lugar con arreglo a las mismas.

El Jurado de Riego de la Comunidad entenderá de las cuestiones de hecho que se susciten sobre el riego y que afecten a dos o más colectividades.

Artículo 73.- El Jurado de Riego de la Comunidad y el de cada una de las cuatro Colectividades estará compuesto por un Presidente, que será uno de los Vocales de las Juntas de Gobierno respectivas designados por ellas, y de cuatro jurados titulares y cuatro suplentes elegidos directamente por la Comunidad y las Colectividades entre usuarios directos.

Artículo 74.- La elección de Vocales, titulares y suplentes, del Jurado de Riego de la Comunidad se verificará directamente por ésta en Junta General, en la misma forma y con iguales requisitos que para la elección de los Vocales de la Junta de Gobierno.

Artículo 75.- Las condiciones de elegibles para los Vocales de los Jurados de Riego serán las mismas que las exigibles para ser Vocal de la Junta de Gobierno.

Artículo 76.- Ningún partícipe podrá desempeñar a la vez el cargo de Vocal de la Junta de Gobierno y del Jurado, salvo el supuesto del Presidente de éste.

Artículo 77.- Las obligaciones y atribuciones de los Jurados de Riego, así como las actuaciones procedimentales para la celebración de los juicios, quedan regulados en el Reglamento del Jurado de Riego existente en la Comunidad.

CAPITULO OCTAVO: DISPOSICIONES GENERALES.

Artículo 78.- Las medidas, pesas y moneda que se empleen en todo lo que se refiere a la Comunidad de Regantes, serán las legales del sistema métrico decimal, el cual tiene por unidades el metro, el kilogramo y la peseta.

Para las medidas de agua se empleará el litro por segundo para caudales y el metro cúbico para volúmenes. Para la fuerza motriz a que pueda dar lugar el empleo del agua, el kilovatio o el caballo de vapor, equivalente éste a 75 kilográmetros por segundo de tiempo.

Artículo 79.- Estas Ordenanzas no dan a la Comunidad de Regantes ni a sus partícipes derecho alguno que no tengan concedido por las Leyes, ni les quita los que con arreglo a las mismas les correspondan.

Artículo 80.- Quedan derogadas todas cuantas disposiciones o prácticas se opongan a lo prevenido en estas Ordenanzas.

Artículo 81.- Los acuerdos de las Juntas Generales y de las Juntas de Gobierno, en el ámbito de sus respectivas competencias, serán ejecutivos en la forma y con los requisitos establecidos en la Ley de Procedimiento Admvo.

Los acuerdos adoptados por la Junta General de la Comunidad y de las Colectividades, así como por sus respectivas Juntas de Gobierno, serán recurribles en alzada en el plazo de quince días ante el Órgano de Cuenca, siendo en su caso revisables ante la jurisdicción Contencioso- Administrativa.

Las resoluciones de los Jurados de Riego sólo serán susceptibles del recurso de reposición ante el propio

Jurado como requisito previo al recurso contencioso-administrativo.

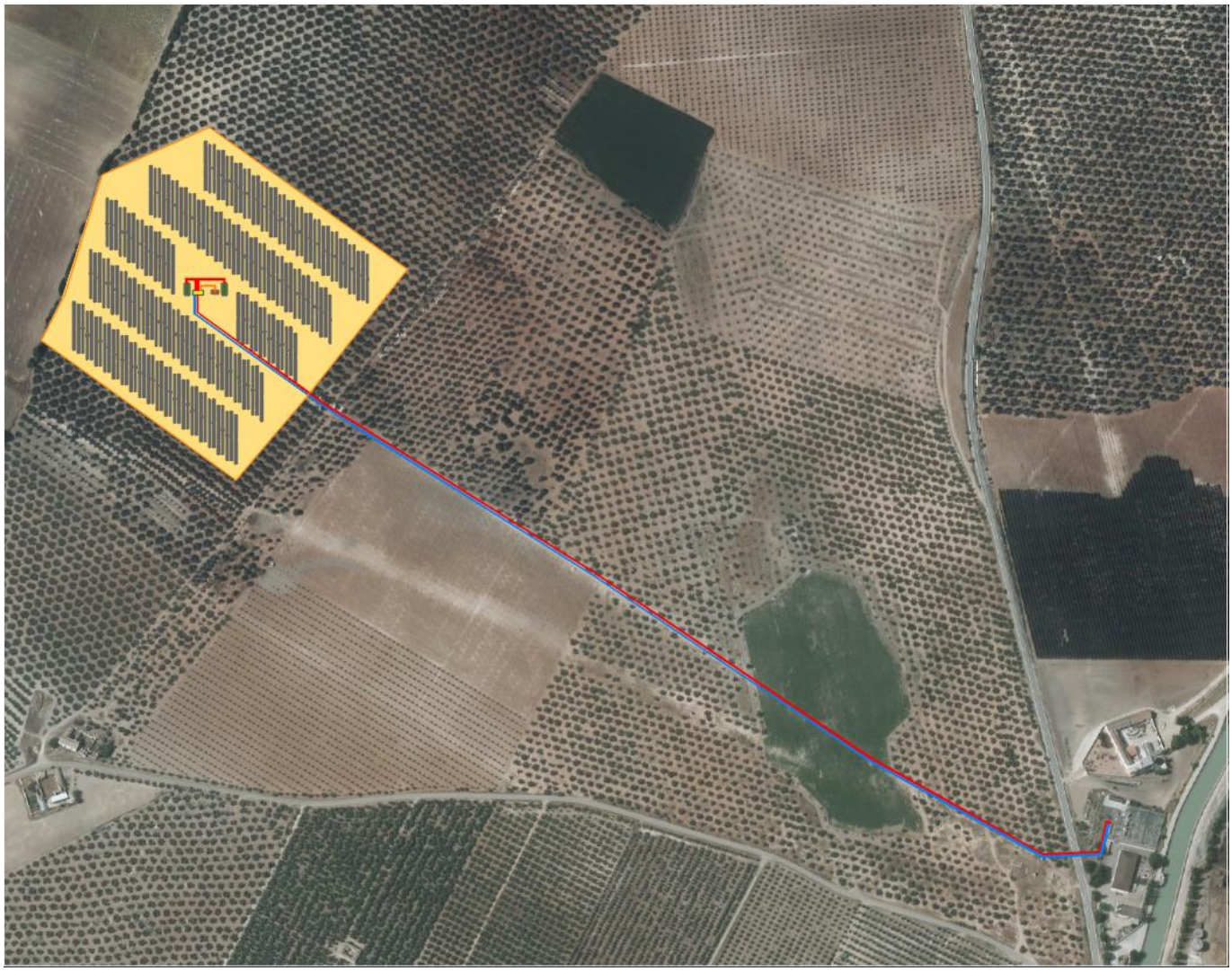
CAPÍTULO NOVENO: DISPOSICIONES TRANSITORIAS.

PRIMERA.- Estas Ordenanzas, así como el Reglamento de la Junta de Gobierno y del Jurado de Riego, comenzarán a regir desde el día que sobre ellos recaiga la aprobación superior.

SEGUNDA.- La Junta de Gobierno procederá a la formación de los padrones y planos prescritos en estas Ordenanzas cuando las mismas sean aprobadas.

TERCERA.- Procederá asimismo la Junta de Gobierno, una vez aprobadas las Ordenanzas, a la inmediata impresión de las mismas con sus Reglamentos debiendo entregar un ejemplar a cada partícipe para conocimiento de sus deberes y de sus derechos, debiendo remitir a la superioridad diez ejemplares de los mismos.





TOMO II: PLIEGO DE CONDICIONES, PRESUPUESTO Y PLANOS

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

Ingenieros Agrónomos

Luís Fernando Hernández-Carrillo Pineda
Colegiado nº: 1737

José Salvador Alabanda Parejo
Colegiado nº: 1941

Promotor

COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

HC CONSULTORES

Fecha

JULIO 2020

SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)

Términos Municipales

DOCUMENTO Nº 2

PLIEGO DE CONDICIONES

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1. CONDICIONES GENERALES. 10

1.1. Objeto del Presente Pliego. 10

1.2. Prescripciones Complementarias. 10

1.2.1. Normas oficiales de carácter general. 10

1.2.2. Obra Civil. 11

1.2.3. Instalaciones. 12

1.2.4. Obras hidráulicas. 12

1.2.5. Obras de carreteras. 13

1.2.6. Patrimonio histórico. 13

1.2.7. Control de calidad. 13

1.2.8. Legislación ambiental. 14

1.2.9. Electricidad. 14

1.2.10. Instalaciones Fotovoltaicas. 16

1.3. Obligaciones laborales y sociales. 17

1.4. Permisos, licencias y responsabilidades con terceros. 18

1.5. Inspección de las Obras. 19

1.6. Relaciones legales y responsabilidad con el público. 19

1.7. Subcontratos o destajos. 20

1.8. Conservación del paisaje y limpieza final de obra. 21

1.9. Contradicciones y omisiones del proyecto. 21

1.10. Prevalencia de documentos. 22

1.11. Principio de los trabajos. 22

1.12. Replanteo de las obras. 22

1.13. Gastos de carácter general a cargo del contratista. 23

1.14. Orden y plazo de ejecución de los trabajos. 23

1.15. Modificaciones del proyecto. 24

2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA. 25

3. CONDICIONES DE LOS MATERIALES. 26

3.1. Normas generales. 26

3.1.1. Procedencia de los materiales. 26

3.1.2. Ensayos de recepción. 26

3.1.3. Almacenamiento. 27

3.1.4. Gastos correspondientes a los ensayos. 28

3.1.5. Productos de excavación. 28

3.1.6. Materiales e instalaciones auxiliares. 28

3.1.7. Responsabilidad del contratista. 28

3.2. Movimiento de tierras. 28

3.2.1. Rellenos localizados. 28

3.2.2. Rellenos en zanjas. 28

3.2.3. Material para terraplenes y pedraplenes. 30

3.2.4. Material para sub-bases granulares. 30

3.2.5. Material para bases de zahorra artificial. 30

3.2.6. Otros materiales para rellenos. 31

3.3. Hormigones y morteros. 31

3.3.1. Áridos para hormigón y asiento de tubería. 31

3.3.2. Productos de adición. 35

3.3.3. Agua. 36

3.3.4. Conglomerantes. 36

3.3.5. Hormigones prefabricados. 37

3.3.6. Bloques de hormigón para muros y cerramientos. 39

3.3.7. Recepción. 41

3.4. Encofrados. 42

3.4.1. De madera. 42

3.4.2. Metálicos. 43

3.5. Aceros para armar. 43

3.5.1. Calidad y almacenamiento. 43

3.5.2. Recepción de los aceros para armar. 44

3.6. Materiales metálicos. 44

3.6.1. Acero en perfiles laminados. 44

3.6.2. Aluminio. 45

3.6.3. Cobre. 46

3.7. Materiales cerámicos. 46

3.7.1. Ladrillos macizos. 46

3.7.2. Ladrillos huecos. 47

3.8. Equipos y líneas eléctricas. 47

3.8.1. Generalidades. 47

3.8.2. Cableado de Baja Tensión. 48

3.8.3. Cableado de Media Tensión. 49

3.8.4. Líneas subterráneas en Media Tensión. 50

3.8.5. Centro de Seccionamiento, Protección Frontera, Medida y Centro de Transformación. CSPMyCT. 62

3.8.6. Celdas modulares. 62

3.8.7. Caja de protección y medida. 64

3.8.8. Cuadros y armarios de mando y protección. 65

3.8.9. Dispositivos de seguridad. 65

3.8.10. Circuitos de distribución. 67

3.8.11. Alumbrado exterior. 68

3.8.12. Tubos. 70

3.8.13. Cables eléctricos. 71

3.8.14. Materiales diversos. 72

3.9. Materiales no incluidos en el presente Pliego. 76

4. CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 76

4.1. Condiciones generales. 76

4.1.1. Comprobación del replanteo general. 76

4.1.2. Programa de trabajo. 77

4.1.3. Aportación de equipo y maquinaria. 78

4.1.4. Iniciación de las obras. 78

4.1.5. Replanteo de detalle de las obras. 79

4.1.6. Acopios. 79

4.1.7. Señalización. 79

4.1.8. Vertederos y escombreras. 80

4.1.9. Acceso a las obras. 80

4.1.10. Métodos constructivos. 81

4.1.11. Ordenación de los trabajos. 81

4.1.12. Instalaciones, medios y obras auxiliares. 82

4.1.13. Evitación de contaminantes. 82

4.2. Inspección y vigilancia de las obras. 82

4.3. Movimientos de tierras. 83

4.3.1. Despeje y desbroce del terreno. 83

4.3.2. Demoliciones. 83

4.3.3. Terraplenes. 84

4.3.4. Excavación de la explanación y préstamos. 85

4.3.5. Terminación y refino de la explanación. 87

4.4. Excavaciones en zanjas. 87

4.5. Rellenos de tierras. 89

4.5.1. Relleno para trasdosado. 89

4.5.2. Relleno y compactación de zanja. 90

4.6. Hormigones armados o en masa. 91

4.6.1. Fabricación. 91

4.6.2. Transporte. 92

4.6.3. Colocación. 92

4.6.4. Compactado de hormigón. 94

4.6.5. Consistencia del hormigón. 94

4.6.6. Limitaciones a la ejecución. 95

4.6.7. Curado. 96

4.6.8. Acabado de superficies. 96

4.6.9. Ensayos. 97

4.7. Aditivos. 97

4.8. Cimbras y encofrados. 98

4.8.1. Ejecución. 98

4.8.2. Desencofrado y descimbrado. 100

4.9. Morteros y enlucidos. 101

4.10. Armaduras. 102

4.11. Zahorra artificial. 102

4.12. Fábrica de ladrillo cerámico. 103

4.12.1. Ejecución. 103

4.12.2. Limitaciones de ejecución. 104

4.13. Arquetas. 104

4.14. Instalaciones Eléctricas. 105

4.14.1. Documentación técnica para el montaje. 105

4.14.2. Ensayos y pruebas. 105

4.14.3. Entrega de documentación. 108

4.14.4. Recepción y garantía. 108

4.14.5. Inversores. 108

4.15. Montaje de elementos prefabricados. 108

4.15.1. Definición. 108

4.15.2. Ejecución. 109

5. CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA. 110

5.1. Objeto. 110

5.2. Generalidades. 110

5.3. Definiciones. 111

5.3.1. Radiación solar. 111

5.3.2. Generadores fotovoltaicos. 111

5.3.3. Inversores. 112

5.4. Diseño. 113

5.4.1. Generalidades. 113

5.4.2. Orientación, inclinación y sombras. 114

5.4.3. Diseño del sistema de monitorización. 114

5.5. Componentes y materiales. 115

5.5.1. Generalidades. 115

5.5.2. Generadores fotovoltaicos. 115

5.5.3. Estructuras de soporte. 118

5.5.4. Inversores. 120

5.5.5. Cableado. 123

5.5.6. Protecciones y puesta a tierra. 124

5.6. Recepción y pruebas. 124

5.7. Requerimiento técnico del contrato de mantenimiento. 126

5.7.1. Generalidades. 126

5.7.2. Programa de mantenimiento. 126

5.7.3. Garantías. 128

6. NORMAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS. 130

6.1. Condiciones Generales. 130

6.2. Ensayos. 130

6.3. Significación de los ensayos y reconocimiento durante la ejecución de las obras. 131

6.4. Materiales, elementos de instalaciones y aparatos que reúnan las condiciones necesarias. 131

6.5. Pruebas. 131

6.6. Recepción de las Obras. 132

6.7. Liquidación. 132

6.8. Rescisión. 133

7. MEDICION DE LAS UNIDADES DE OBRA Y ABONO DE LAS MISMAS. 133

7.1. Precios a que se abonarán las unidades de obra. 133

7.2. Gastos por cuenta del Contratista. 134

7.3. Despeje y desbroce del terreno. 135

7.4. Terminación y refino de la explanación. Refino de taludes. 135

7.5. Excavación en zanjas. 135

7.6. Refino de la zanja. 135

7.7. Relleno a máquina de la zanja. 136

7.8. Mezclas Hidráulicas. 136

7.9. Conductos y tuberías. 136

7.10. Equipos electromecánicos. 137

7.11. Obras de hormigón de cualquier tipo o dosificación. 137

7.12. Acero en armaduras. 137

7.13. Maquinaria. 138

7.14. Arquetas de fábrica. _____ 138

7.15. Acopios. _____ 139

7.16. Módulos fotovoltaicos y estructuras soporte. _____ 139

7.17. Conducciones, canalizaciones y partidas eléctricas. _____ 139

7.18. Obras Incompletas. _____ 140

7.19. Construcciones auxiliares y provisionales. _____ 140

7.20. Partidas alzadas. _____ 141

7.21. Medios auxiliares. _____ 141

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

PLIEGO DE CONDICIONES

1. CONDICIONES GENERALES.

1.1. Objeto del Presente Pliego.

El presente Pliego de Condiciones es el encargado de la regulación para la contratación de la ejecución de las obras del *Proyecto de Instalación Fotovoltaica de 4 MWp para Autoconsumo de la Comunidad de Regantes Genil-Cabra*, en los términos municipales de Santaella y Puente Genil, ambos en la provincia de Córdoba.

1.2. Prescripciones Complementarias.

En todo cuanto no esté expresamente previsto en el presente Pliego, serán de aplicación las prescripciones contenidas en los Reglamentos, Instrucciones, Pliegos y Normas reseñadas a continuación:

1.2.1. Normas oficiales de carácter general.

1) Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
2) Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
3) Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
4) Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

5) Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
6) Normas UNE de aplicación del Ministerio de Obras Públicas.
7) Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre).
8) Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
9) Ley 32/2006, de 18 de octubre de 2.006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
10) Disposiciones sobre Seguridad y Salud en el Trabajo. 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.
11) Disposiciones sobre señalización de obras (Norma de Carreteras 8.3 I.C. aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987 y Adición según Real Decreto 208/89 de 3 de febrero).

1.2.2. Obra Civil.

1) Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
2) La Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.
3) Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), aprobada por el Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre.
4) Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
5) Real Decreto 1339/2011, de 3 de octubre, por el que se deroga el Real Decreto 1630/1980, de 18 de julio, sobre fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas.
6) Orden de 29 de noviembre de 1989 sobre modelos de fichas técnicas a que se refiere el Real Decreto 1630/1980 de 18 de julio sobre la fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas.
7) Obligatoriedad de la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados, aprobado por Real Decreto 1313/1988.

8) Normas o Instrucciones del Instituto Eduardo Torroja sobre hormigones.
9) Pliego General de Condiciones para la Recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción RL-88, Orden del 27 de Julio de 1988 del Ministerio de Relaciones con las Cortes y la Secretaría del Gobierno.
10) Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción. Orden de 4 de julio de 1991 del MOPU.

1.2.3. Instalaciones.

1) Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
2) Real Decreto 1027/2.007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
3) Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
4) Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. (RD 2267/2004, de 3 de diciembre).
5) Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
6) Normas Tecnológicas de la Edificación.
7) Disposiciones NTE, Documentos Básicos de Edificación DB, y normativa de los Ayuntamientos de Santaella y Puente Genil.
8) Normas DIN, ASTM, ASME, CEI, a decidir por la Dirección Técnica a propuesta del Contratista en el Proyecto de Construcción. Si no existiera propuesta serán de aplicación las Normas ASTM.

1.2.4. Obras hidráulicas.

1) Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua del Ministerio de Obras Públicas (Orden Ministerial de 28 de Julio de 1974) y Normas vigentes para la redacción de Proyectos de Abastecimiento de Agua y Saneamiento de poblaciones (M.O.P.T.) de diciembre de 1977.
2) Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (septiembre 1986).

3) Las directrices del "Código de instalación y manejo de tubos de PVC para conducciones de agua a presión" (UNE 53.399).
4) Pliego de Condiciones para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón, de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento.
5) Recomendaciones para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón en masa.
6) Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el reglamento del dominio público hidráulico.
7) Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
8) Directiva 60/2000 de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (DOCE L 327 de 12/12/2000). Modificado por Decisión del Consejo 2455/2001/CE (DOCE L 331).
9) Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional. Modificada por Real Decreto Ley 2/2004 y por Ley 11/2005.

1.2.5. Obras de carreteras.

1) Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-4 del M.O.P.T., 21 de enero de 1988), su actualización (Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, B.O.E. del 3 de enero de 2015) e Instrucción de Carreteras.

1.2.6. Patrimonio histórico.

1) Ley 16/1985, de 25 de junio del Patrimonio Histórico Español, desarrollado parcialmente por el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero.
2) Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía. (BOE núm.38, de 13 de febrero)
3) Decreto 19/1995, de 7 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de protección y fomento del patrimonio histórico de Andalucía. (BOJA núm.43, de 17 de marzo)
4) Decreto 379/2011, de 30 de diciembre, por el que se modifican el Reglamento de Creación de Museos y de Gestión de Fondos Museísticos de la Comunidad Autónoma de Andalucía y el Reglamento de Actividades Arqueológicas.

1.2.7. Control de calidad.

1) Normas y Ensayos del Laboratorio de Transporte y mecánica del suelo (M.O.P.T),

cuando no existieran expresamente las del IRANOR y las de AENOR, que serán en todo caso de aplicación.

2) Método de ensayo de Laboratorio Central (M.O.P.T.).

1.2.8. Legislación ambiental.

1) Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
2) Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
3) Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
4) Ley 3/2014, de 1 de octubre, de medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas.
5) Real Decreto 2994/1982, de 15 de octubre, sobre restauración del espacio natural afectado por actividades mineras.
6) Real Decreto 1116/1984, de 9 de mayo, sobre restauración del espacio natural afectado por las explotaciones de carbón a cielo abierto y el aprovechamiento racional de estos recursos energéticos.
7) Ley 27/1992, de 4 de noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante - artículo 21.2.
8) Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras. (BOE nº 234, de 30.09.2015).
9) Instrumento de Ratificación del Convenio sobre evaluación del impacto en el medio ambiente en un contexto transfronterizo, hecho en Espoo (Finlandia) el 25 de febrero de 1991.
10) Decreto 297/1995, de 19 de diciembre, Reglamento de Calificación Ambiental (BOJA nº 3, de 11 de enero de 1996).
11) Decreto 153/1996, de 30 de abril de 1996, por el que se aprueba el Reglamento de Informe Ambiental. Consejería de Medio Ambiente (BOJA nº 69 de 18/06/96).

1.2.9. Electricidad.

1) Real Decreto 1074/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifican distintas disposiciones en el sector eléctrico.
2) Reglamento (UE) 548/2014 de la Comisión de 21 de mayo de 2.014 por el que se desarrolla la Directiva 2.009/125/CE de ecodiseño para transformadores de potencia.

3) Decreto 9/2011, de 18 de enero, por el que se modifican diversas Normas Reguladoras de Procedimientos Administrativos de Industria y Energía.
4) Decreto 59/2005, de 1 de marzo, por el que se regula el procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos.
5) Reglamento y disposiciones de los Ministerios de Obras Públicas e Industria, que regulan las instalaciones eléctricas de baja y alta tensión, R.E.A.T, R.E.B.T. de Real Decreto 842/2002 e Instrucciones M.I.T, Orden de 31 de Octubre de 1973 del Ministerio de Industria y modificaciones en Ordenes del 19-12-1977, 28-7-1980, 30-9-1980, 30-7-1981, 5-6-1982, 11-7-1983, 5-4-1984, 13-1-1988, 26-1-1990 y 24-7-1992, así como el Reglamento de verificaciones eléctricas de 12 de Marzo de 1954, y sus modificaciones R.D. 1725/1984 del 18 de Julio, 153/1985 del 6 de Febrero y 1075/1986 del 2 de Mayo del Ministerio de Industria y Energía.
6) Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.
7) Pliego de Condiciones Técnicas del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).
8) Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
9) 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.
10) Norma UNE 20460-5-523:2004 (Instalaciones Eléctricas de Edificios. Parte 5: Selección e Instalación de Materiales Eléctricos. Capítulo 52: Canalizaciones. Sección 523: Corrientes Admisibles).
11) Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica, Endesa Distribución, SLU, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía. Resolución de 5 de mayo de 2005.
12) Instrucción de 14 de octubre de 2004 de la Dirección General de Industria, Energía

y Minas, sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial.

13) Normas de ventilación y acceso a centros de transformación. Resolución de la Dirección General de Energía BOE 26/06/1984.
14) Normas del Ayuntamiento, de la compañía de suministro de electricidad y de la compañía suministradora de telefonía en los ámbitos del Proyecto que corresponden a sus respectivas competencias.
15) NRZ 104 (1ª edición, 02-2018) "Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media tensión.

1.2.10. Instalaciones Fotovoltaicas.

1) Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
2) Real Decreto-Ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
3) Resolución de 26 de marzo de 2018, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se modifica la Instrucción Técnica Componentes (ITC-FV-04) de la Orden de 26 de marzo de 2007, por la que se aprueban las especificaciones técnicas de las instalaciones fotovoltaicas andaluzas.
4) Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
5) 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.
6) Decreto 50/2008, de 19 de febrero, por el que se regulan los procedimientos administrativos referidos a las instalaciones de energía solar fotovoltaica emplazadas en la Comunidad Autónoma de Andalucía
7) Ley 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
8) Ley 2/2007, de 27 de marzo, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía.
9) Orden de 26 de marzo de 2007, por la que se aprueban las especificaciones técnicas

de las instalaciones fotovoltaicas andaluzas.

10) Decreto 59/2005, de 1 de marzo, por el que se regula el procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos.
11) Pliego de Condiciones Técnicas del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

Y en general cuantas Prescripciones figuran en los Reglamentos, Normas, Instrucciones y Pliegos Oficiales vigentes durante el período de ejecución de las obras que guarden relación con ellas.

De todas estas normas, en caso de dualidad, tendrá valor preferente, en cada caso, la más restrictiva o la que ordene el Ingeniero Director.

Así mismo y con carácter general, la entidad adjudicataria queda obligada a respetar y cumplir cuantas disposiciones vigentes guarden relación con las obras de Proyecto, con sus Instalaciones complementarias, o con los trabajos necesarios para realizarlas.

Si de la aplicación conjunta de los Pliegos y disposiciones anteriores surgiesen discrepancias para el cumplimiento de determinadas condiciones o conceptos inherentes a la ejecución de las obras, el Contratista se atendrá a las especificaciones del Pliego de Condiciones del Proyecto, y solo en el caso de que aun así existiesen contradicciones, aceptará la interpretación de la Dirección Técnica.

1.3. Obligaciones laborales y sociales.

El adjudicatario está obligado al cumplimiento del Real Decreto 1627/97 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y disposiciones aclaratorias, así como las que en lo sucesivo se dicten sobre la materia, y muy especialmente lo que se determina en el Convenio de la Construcción y Obras Públicas que en el momento de la ejecución esté vigente.

Está igualmente obligado al cumplimiento de toda la legislación vigente sobre Accidentes de Trabajo, Retiro Obrero, Subsidio Familiar, Seguro de enfermedad, Seguridad en el Trabajo, Régimen General de la Seguridad Social, etc.

1.4. Permisos, licencias y responsabilidades con terceros.

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias que se precisen para la ejecución de las obras, exceptuando aquellas que por su naturaleza o rango (autorizaciones para disponer de los terrenos ocupados por las obras del proyecto; servidumbres permanentes, etc.) sean de competencia de la Propiedad, la cual facilitará al Contratista cuantos documentos acreditativos se precisen para que aquel gestione las autorizaciones que le corresponden.

La señalización de las obras durante su ejecución será de cuenta del Contratista, efectuándola de acuerdo con la Norma de Carreteras 8.3 I.C. aprobada por *Orden Ministerial de, 31 de agosto de 1987* y Adición según *Real Decreto 208/89, de 3 de febrero*. Asimismo, está obligado a balizar y señalar extremando la medida, incluso estableciendo vigilancia permanente, aquellas que por su peligrosidad puedan ser motivo de accidente, en especial las zanjas abiertas y obstáculos en carreteras o calles siendo también de cuenta del Contratista las indemnizaciones y responsabilidades que hubiera lugar por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes debidos a una señalización insuficiente o defectuosa. La señalización o balizamiento se iluminarán nocturnamente con alumbrado a tensión de seguridad.

El Contratista, bajo su responsabilidad y a sus expensas, asegurará el tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras, por las carreteras y calles existentes o desviaciones que sean necesarias, atendiendo la conservación de las vías utilizadas en condiciones tales que el paso se efectúe dentro de las exigencias mínimas de seguridad y tránsito. Igual criterio seguirá con los accesos o caminos, fincas o edificios.

El Contratista, también asegurará los servicios públicos incluidos los riesgos por los canales que discurren por la zona.

Finalmente correrán a cargo del Contratista todos aquellos gastos que se deriven de daños o perjuicios ocasionados a terceras personas con motivo de las operaciones que requiera la ejecución de las obras (interrupciones de servicios, quebranto en sus bienes, habilitación de caminos provisionales; explotación de préstamos y canteras; establecimientos de almacenes, talleres, depósito de maquinaria y materiales, y en general cuantas operaciones que no hallándose comprendidas en el precio de la unidad de obra correspondiente, sean necesarias para la realización total de los trabajos, o que se deriven de una actuación culpable o negligente del mismo).

1.5. Inspección de las Obras.

El Contratista proporcionará al Director de las obras, o sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimiento, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de la mano de obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra, incluso a los talleres y fábricas donde se produzcan los materiales, o se realicen trabajos para las obras.

1.6. Relaciones legales y responsabilidad con el público.

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños o perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, públicos o privados, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una insuficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados, a su costa, de manera inmediata.

Las personas físicas o jurídicas que resulten perjudicadas deberán ser recompensadas, a su costa, adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas, a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando los daños o perjuicios causados en cualquier otra forma aceptable.

Asimismo, el Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediata cuenta de los hallazgos al Ingeniero Director de las mismas y colocarlos bajo su custodia. Especial cuidado se observará con las piezas que pudieran tener valor histórico o arqueológico.

Especialmente, adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación del subsuelo del agua, por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial. Se extremará la precaución con respecto a las instalaciones enterradas que pudieran existir.

Será responsable igualmente de reponer a su estado natural las zonas empleadas como vertederos, para lo cual previamente al inicio de cualquier actividad se redactará el correspondiente Plan de Restauración Ambiental.

Cuidará especialmente el Contratista no impedir con acopios, edificaciones, etc., durante la ejecución de la obra, el paso de aguas que pueda producirse, ni realizar boquetes en actuales defensas o construcciones que puedan dar lugar a posibles problemas, siendo el responsable de los daños que por estas causas se pudieran producir.

1.7. Subcontratos o destajos.

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada sin consentimiento previo del Ingeniero Director de las mismas.

Las solicitudes para ceder cualquier parte del contrato, deberán formularse por escrito, con suficiente antelación, aportando los datos necesarios sobre este subcontrato así como sobre la organización que ha de realizarlo. La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual.

La Dirección de Obra está facultada para decidir la exclusión de un destajista por ser éste incompetente o no reunir las condiciones necesarias. Comunicada esta decisión al Contratista, éste deberá tomar las medidas precisas para la rescisión.

1.8. Conservación del paisaje y limpieza final de obra.

El Contratista prestará atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesita realizar para la consecución del contrato sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se hallen ubicadas las obras.

En tal sentido, cuidará de que los árboles, hitos, vallas, pretiles y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, sean debidamente protegidos en previsión de posibles destrozos, y de producirse serán restaurados a su cuenta.

Asimismo, cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones y acopios, que, en todo caso, deberán ser previamente autorizados por el Director de las obras, y contar con la preceptiva licencia municipal.

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser desalojados y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras, los cuales se abandonarán tan pronto como no sea necesaria su utilización. Asimismo, se acondicionarán, dentro de lo posible, procurando que queden en condiciones aceptables. Se requerirá el cumplimiento de la legislación vigente para la apertura de cualquier cantera y especialmente el Plan de Restauración.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato, y, por tanto, no serán objeto de abonos aparte por su realización.

1.9. Contradicciones y omisiones del proyecto.

Lo expuesto en el presente Pliego de Prescripciones prevalecerá siempre sobre las contraindicaciones u omisiones que con relación a él puedan existir en el resto de Documentos del Proyecto.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para la terminación de los trabajos según la normativa de vigor o simplemente según el uso y costumbre de la buena práctica constructiva, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que por el contrario, deberá realizarlos como si hubieran sido completa y correctamente especificados en dichos Documentos.

1.10. Prevalencia de documentos.

Para prevenir la posible existencia de contradicciones, dudas o discrepancias entre los diferentes documentos del presente Proyecto, se establece el siguiente orden de prelación entre ellos:

1º. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
2º. Presupuesto.
3º. Memoria y Anejos.
4º. Planos.

Se deja expresa constancia de que tanto la Memoria como los Anejos de la misma son documentos contractuales.

1.11. Principio de los trabajos.

El acta de confrontación del replanteo deberá firmarse antes de los treinta (30) días naturales siguientes a la fecha de otorgamiento del contrato.

La ejecución de las obras deberá comenzar en un plazo inferior a treinta (30) días naturales contados a partir de la fecha del acta de replanteo.

1.12. Replanteo de las obras.

Competen al Contratista todos los replanteos necesarios para la ejecución de las obras. El Ingeniero Director suministrará al Contratista toda la información que precise para que estas tareas de replanteo puedan ser realizadas.

El Contratista deberá proveer, a su costa, todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los citados replanteos y materializar los puntos de control o de referencia que se requieran. Esta materialización se efectuará de forma que se garantice su permanencia e inalterabilidad durante la ejecución de la obra, de la cual se responsabiliza el Contratista, quien deberá reponer a sus expensas aquellos que resultaran afectados.

1.13. Gastos de carácter general a cargo del contratista.

Serán de cuenta del Contratista los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, incluyendo la materialización y fijación de los hitos y referencias, así como su mantenimiento en el plazo de duración de las obras, y eventualmente la reposición de los que pudieran resultar dañados. Igualmente los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares: los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales, los de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos o carburantes, los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras, los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados y los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos que no se efectúen aprovechando vías públicas existentes.

1.14. Orden y plazo de ejecución de los trabajos.

El orden de ejecución de los trabajos y su distribución en parte y en el tiempo será el que oportunamente determine la Dirección de las Obras, a la vista de las necesidades y recursos disponibles.

El plazo de ejecución de la totalidad de la obra será el que se fije en las condiciones del Concurso o Subasta que se celebre para la contratación de las obras, o el que se fije en la escritura del contrato de aquellas.

El contratista presentará para cada una de las obras un plan completo, detallado y razonado, para el desarrollo de las mismas a partir de su replanteo. Este plan, que incluirá necesidades de materiales ha de estar de acuerdo con los plazos fijados en cada proyecto; una vez aprobado por la Comunidad de Regantes quedará vigente para el desarrollo de cada

obra o grupos de obra, debiendo solicitarse expresamente toda modificación al plan previsto y aprobado.

En este plan indicará los medios auxiliares que ofrece emplear en el desarrollo de las obras. Estos medios quedarán afectos a ellas y en ningún caso podrá el Contratista retirarlos sin autorización escrita de la Dirección de las mismas.

El plan de construcción debe presentarse antes de transcurridos un (1) mes después de su replanteo, y los medios auxiliares relacionados con él han de ser como mínimo los ofrecidos en la propuesta inicial, salvo que la Dirección de la obra estime otra cosa a la vista del plan propuesto.

La aceptación del plan y relación de medios auxiliares propuestos por el Contratista no implica exención alguna de responsabilidad para el mismo, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

El Contratista aumentará los medios e instalaciones auxiliares, almacenes y personal técnico siempre que la Dirección de la Obra compruebe que es necesario para el desarrollo de las obras en el plazo ofrecido por el Contratista. Estos aumentos no podrán ser retirados sin autorización escrita de la Dirección de la Obra.

Se levantará un acta en la que consten los medios auxiliares y técnicos que queden adscritos a la obra.

1.15. Modificaciones del proyecto.

El Director de Obra podrá introducir en el Proyecto, antes de empezar las obras o durante su ejecución, las modificaciones que sean precisas para la normal construcción de las obras aunque no se hayan previsto en el Proyecto y siempre que lo sean sin separarse de su espíritu y recta interpretación. También podrá introducir aquellas modificaciones que produzcan aumento o disminución y aún supresión de las cantidades de obras marcadas en el presupuesto, o sustitución de una clase de fábrica por otra, siempre que ésta sea de las comprendidas en el Contrato.

Todas estas modificaciones serán obligatorias para el contratista siempre que, a los precios del contrato, sin ulteriores revisiones, no alteren el presupuesto de adjudicación en más de lo que dispone el Reglamento de Contratos del Estado.

En todo caso, el Contratista no tendrá derecho a ninguna variación en los precios ni a indemnización de ningún género, por supuestos perjuicios que le pueda ocasionar la modificación en el número de unidades de obra o en el plazo de ejecución.

2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA.

La instalación que se proyecta trata de ser respetuosa con el medio ambiente, se adecua a las necesidades y peculiaridades de la Comunidad de Regantes, contemplándose las siguientes actuaciones:

- Instalación fotovoltaica de 4 MWp para Autoconsumo de la Comunidad de Regantes Genil-Cabra, conectándola a red y sin venta de excedentes (Tipo 1), compuesta por módulos fotovoltaicos de silicio cristalino de 400 Wp sobre estructura soporte con seguidor a un eje.

- Instalación eléctrica en baja tensión, incluido conductores, canalizaciones, cajas de conexión y elementos de protección.

- Instalación de dos (2) inversores de 2.200 kW, capaces en su conjunto de transformar la energía de corriente continua, generada por la instalación fotovoltaica, en energía alterna.

- Instalación de centro de seccionamiento, protección frontera, medida y centro de transformación de servicios auxiliares.

- Instalación de línea de evacuación subterránea de 20 kV.

- Sistema de monitorización y seguridad.

3. CONDICIONES DE LOS MATERIALES.

3.1. Normas generales.

3.1.1. Procedencia de los materiales.

Todos los materiales que se hayan de emplear en las obras serán suministrados por el Contratista de las mismas, salvo que se exprese lo contrario en los Planos o en el Pliego de Condiciones del Proyecto, Condiciones que habrán de comprobarse mediante los ensayos pertinentes.

La Dirección de Obra no asume la responsabilidad de asegurar que el Contratista encuentre en el lugar de las obras los materiales adecuados en cantidad suficiente para las mismas en el momento de su ejecución, así como se reserva el derecho de rechazar aquellos materiales que provengan de lugares o firmas que previamente no hayan sido aprobados.

3.1.2. Ensayos de recepción.

La Dirección de Obra determinará los materiales que deban ser ensayados antes de su utilización y el tipo y normas de ensayo, así como dónde deben realizarse los mismos y el número total de ensayos a efectuar. A juicio de la Dirección de Obra, podrán sustituirse los ensayos por un documento de idoneidad técnica expedido por algún Organismo público de reconocida solvencia.

El Contratista deberá tomar las medidas oportunas, de las que dará cuenta a la Dirección de Obra para distinguir los materiales aceptados de los rechazados durante los ensayos de recepción. Los materiales rechazados deberán ser evacuados inmediatamente por cuenta del Contratista y repuestos por otros adecuados de forma que no se perturbe el desarrollo normal de las obras.

En caso de que el Contratista no estuviese conforme con los procedimientos seguidos para realizar los ensayos, se someterá la cuestión a un laboratorio designado de común acuerdo y en su defecto al Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción, dependiente del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, siendo obligatorio para ambas partes la aceptación de los resultados que en él se obtengan y las condiciones que formule dicho laboratorio.

A efectos de cumplir con lo establecido en este artículo, el Contratista presentará por escrito a la Dirección de la Obra para su aprobación, la siguiente documentación, en un plazo no superior a 30 días a partir de la fecha de la firma del Contrato de adjudicación de las obras:

a) Memoria descriptiva del Laboratorio de obra, indicando, equipos, marcas y características de los mismos previstos para el control de las obras.
b) Personal Técnico y Auxiliar que se encargará de los trabajos de control en el Laboratorio.
c) Cuadro comparativo de al menos tres laboratorios homologados, en que se piensen realizar otros ensayos o como verificación de los realizados en obra, con indicación de las tarifas correspondientes, y propuesta de adjudicación, que será resuelta por la Dirección de Obra.
d) Forma de proceder para cumplir con lo indicado anteriormente según el tipo de material y forma de recepción en obra.

3.1.3. Almacenamiento.

El Contratista debe cuidar convenientemente el almacenamiento de los materiales que tenga a pie de obra, siendo de su cuenta el reponer aquellos que presenten defectos, o estén en malas condiciones, debido a deficiencias de almacenaje o a otras causas a él imputables. Los daños producidos en los materiales por fenómenos meteorológicos, accidentes, inundaciones, corrimientos de tierras, etc, o producidos por animales o plantas, por vehículos o tráfico, serán también de cuenta del Contratista, que deberá montar el servicio de guardia preciso y garantizar la seguridad de los almacenes.

La Dirección de Obra podrá pedir al Contratista que se realicen los ensayos periódicos, especialmente poco tiempo antes de la utilización de aquellos materiales que sean más susceptibles de ser dañados durante el almacenaje, como los conglomerantes hidráulicos, material electrónico, etc.

El hecho de haberse realizado los ensayos de recepción correspondientes no exime al Contratista de la obligación de subsanar o reponer, parcial o totalmente, aquellos materiales que puedan haberse estropeado durante su almacenamiento.

3.1.4. Gastos correspondientes a los ensayos.

Todos los gastos de pruebas y análisis que sean a cuenta del Contratista son los que se hallan cuantificados en los precios descompuestos y/o desarrollados en los presupuestos parciales.

3.1.5. Productos de excavación.

El Contratista podrá utilizar en las obras objeto del Contrato los materiales que obtenga de la excavación, siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en el presente Capítulo. Para utilizar dichos materiales en otras obras será necesaria autorización del Ingeniero Director.

3.1.6. Materiales e instalaciones auxiliares.

Todos los materiales que el Contratista pudiera emplear en instalaciones y obras, que parcialmente fueran susceptibles de quedar formando parte de las obras de modo provisional o definitivo (caminos, obras de tierra, cimentaciones, anclajes, armaduras, empalmes, etc.), cumplirán las especificaciones que, con respecto a ejecución de obras, recoge el presente Pliego.

3.1.7. Responsabilidad del contratista.

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista por la calidad de ellos, y quedará subsistente hasta que se reciban las obras en que dichos materiales se hayan empleado.

3.2. Movimiento de tierras.

3.2.1. Rellenos localizados.

Si no se realizan ensayos específicos conforme se señala en el presente Pliego Particular de Condiciones, la Dirección de Obra determinará si los suelos procedentes de las excavaciones de la obra cumplen estas condiciones y son admisibles para la ejecución y por tanto utilizables para el relleno o si precisan alguna corrección que los haga aptos para este fin.

3.2.2. Rellenos en zanjas.

En caso de zanjas para tuberías, podrán utilizarse las procedentes de excavación de la zanja, previa aprobación del Director de la Obra, pero siempre a condición de que la capa que va sobre la tubería, en espesor como mínimo de veinte (20) centímetros medidos a

partir de la cara superior de la tubería sea de material exento de tamaños gruesos (inferiores a 3 cm de tamaño máximo).

Cuando el Ingeniero Director deseche toda o parte de las tierras procedentes de las zanjas, el Contratista está obligado a sustituirlas por otras que reúnan las debidas condiciones, cualquiera que sea la distancia de transporte, sin derecho a compensación alguna.

Las zanjas para tuberías se rellenarán con tres tipos de materiales que denominaremos relleno granular, seleccionado y superior.

a) Relleno granular:

El relleno granular forma la cama de asiento de la tubería.

Podrá ser arena de cualquier procedencia (río, machaqueo o mina) o bien de zahorras naturales, sin mayor limitación que estar exentas de arcilla y no presentar tamaños superiores a diez (10) milímetros.

En cualquier caso, las muestras de este material deberán ser presentadas oportunamente a la aprobación del Ingeniero Director.

Cuando así se especifique en los planos, el relleno granular puede ser sustituido por cama de hormigón de las características indicadas en los mismos.

b) Relleno seleccionado:

El material seleccionado es el que está en contacto directo con la parte superior de la tubería.

En general se obtendrá de los productos de excavación de la propia zanja, siempre que reúnan las condiciones imprescindibles para la buena trabazón y apisonado, a juicio del Ingeniero Director.

Este material no podrá ser yesoso ni contener fango y deberán separarse de él las piedras y el material grueso de dimensión superior a diez (10) centímetros, así como las raíces o residuos orgánicos y, en general, todo aquel material que, a juicio del citado Ingeniero, no reúna las características adecuadas.

El espesor mínimo de este relleno se indica en los planos y secciones tipo de zanja.

c) Relleno superior:

El relleno superior de las zanjas se efectuará directamente con los productos de la propia excavación, exentos de piedras y materiales gruesos de tamaño superior a diez (10) centímetros, siempre que éstos reúnan las condiciones adecuadas, a juicio del Ingeniero Director.

En la parte superior de este último relleno, se colocará la tierra vegetal que se hubiese extraído previamente de la zanja, para lo cual deberá ser acopiada y cuidadosamente separada del resto del terreno durante los trabajos de apertura de ésta en los casos en que la conducción discurra campo a través, colocando en los otros casos el firme existente o proyectado.

3.2.3. Material para terraplenes y pedraplenes.

Cumplirá lo especificado en los artículos 330 y 331 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

3.2.4. Material para sub-bases granulares.

Cumplirá lo especificado en el artículo 500 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). El huso granulométrico será definido por el Director de las Obras. Las tolerancias de ejecución serán inferiores a 1 cm con respecto a las cotas indicadas en los planos.

3.2.5. Material para bases de zahorra artificial.

Cumplirá lo especificado en el artículo 501 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3). El huso granulométrico será

definido por el Director de las Obras. Las tolerancias de ejecución serán inferiores a 1 cm con respecto a las cotas indicadas en los planos.

3.2.6. Otros materiales para rellenos.

Cumplirán en todas las prescripciones que les correspondan del P.P.T.G. del Ministerio de Obras Públicas, antes citado (PG-3).

3.3. Hormigones y morteros.

3.3.1. Áridos para hormigón y asiento de tubería.

El árido grueso a emplear en hormigones será grava natural o procedente del machaqueo y trituración de piedra de cantera o graveras y otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica. Si los áridos proceden de machaqueo, se desechará, antes de dicha operación, la roca meteorizada y, cuando se obtenga por trituración, la forma de las partículas debe ser aproximadamente cúbica, y las planas o alargadas se desecharán. Se define como partícula plana o alargada aquella cuya dimensión máxima sea mayor que cinco (5) veces la dimensión mínima. El porcentaje de estas partículas no podrá exceder al diez por ciento (10 %) en peso del árido grueso total. En todo caso, el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla y otras materias extrañas. Cumplirá además estrictamente las prescripciones de las Instrucción del Hormigón Estructural EHE-08 y las disposiciones o normas complementarias que en lo sucesivo sean aprobadas, con carácter oficial, por Junta de Andalucía en Organismos equivalente de la Administración Central.

El árido fino a emplear en morteros y hormigones será arena natural, arena procedente de machaqueo o una mezcla de ambos materiales y otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica.

Las arenas naturales estarán constituidas por partículas estables y resistentes.

Las arenas artificiales se obtendrán de piedras que deberán cumplir los requisitos exigidos para el árido grueso a emplear en hormigones. En todo caso, las arenas deberán ser presentadas oportunamente a la aprobación de la Dirección de Obra.

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos no excederá de los límites indicados en el cuadro que aparece a continuación. En cuanto a la proporción de materia orgánica, no se utilizarán si ensayados con arreglo al método definido en UNE EN 1744-1:99 producen un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

LIMITACIONES A LAS SUSTANCIAS PERJUDICIALES

SUSTANCIAS PERJUDICIALES		Cantidad máxima en % del peso total de la muestra	
		Árido fino	Árido grueso
Terrones de arcilla, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7133:58		1,00	0,25
Partículas blandas, determinadas con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7134:58		----	5,00
Material retenido por el tamiz 0,063 UNE 933-2:96 y que flota en un líquido de peso específico 2, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7244:71		0,50	1,00
Compuestos totales de azufre expresados en $SO_3^=$ y referidos al árido seco, determinados según el método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:99		1,00	1,00
Sulfatos solubles en ácidos, expresados en $SO_4^=$ y referidos al árido seco, determinados según el método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:99		0,80	0,80
Cloruros expresados en Cl-y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:99	hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración	0,05	0,05
	hormigón pretensado	0,03	0,03

Composición granulométrica. - La composición granulométrica de cada árido se determinará por cribado, según la norma UNE-EN 933-1:1998, con la serie normal de diez tamices: 0,16 - 0,32 - 0,63 - 1,25 - 2,5 - 5 - 10 - 20 - 40 - 80 (UNE 7050).

El módulo granulométrico G de un árido se obtendrá por la fórmula:

$$G = 10 - \sum_{i=0,16}^{i=80} 0,01 \cdot P_i$$

El módulo granulométrico del árido total deberá estar comprendido entre los valores límites de manejo y dosificación, como se indica en el siguiente cuadro.

MÓDULO GRANULOMÉTRICO

Tamaño del árido (mm)	Límite de manejo (M)	Valor conveniente (C)	Límite de dosificación (D)
10	4,70	3,90	2,30
20	5,60	4,80	3,20
40	6,50	5,70	4,10
80	7,50	6,70	5,10

Forma de los granos. El coeficiente de forma de los granos del árido grueso se determina mediante la norma UNE 7238, por la fórmula:

$$\alpha = \frac{6}{\pi} \frac{\sum_{i=1}^{i=n} V_i}{\sum_{i=1}^{i=n} d_i^3}$$

siendo V_i el volumen en cada grano ensayado y d_i, su mayor dimensión.

Un árido grueso puede emplearse si su coeficiente de forma no es menor de cero con quince (0,15). En caso contrario es preceptivo realizar en laboratorio ensayos previos con el hormigón.

Para las arenas, el tamaño máximo de los granos no será superior a cinco (5) milímetros ni mayor que la tercera parte del tendel en la ejecución de fábricas.

Se rechazarán las arenas cuyos granos no sean redondeados o poliédricos.

Los límites granulométricos están definidos en los siguientes cuadros:

CONTENIDO MÁXIMO DE FINOS EN EL ÁRIDO

ÁRIDO	PORCENTAJE MÁXIMO QUE PASA POR EL TAMIZ 0,063 mm	TIPO DE ÁRIDOS
Grueso	1 %	- Áridos redondeados - Áridos de machaqueo no calizo
	2 %	- Áridos de machaqueo calizos

ÁRIDO	PORCENTAJE MÁXIMO QUE PASA POR EL TAMIZ 0,063 mm	TIPO DE ÁRIDOS
Fino	6 %	- Áridos redondeados - Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV o bien a alguna clase específica de exposición (1)
	10 %	- Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV o bien a alguna clase específica de exposición (1) - Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición I, IIa o IIb y no sometidas a ninguna clase específica de exposición (1)
	15 %	- Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición I, IIa o IIb y no sometidas a ninguna clase específica de exposición (1)

(1) Véanse las tablas 8.2.2 y 8.2.3.a. de la EHE-08

HUSOS GRANULOMÉTRICO DEL ÁRIDO FINO

Límites	Material retenido acumulado, en % en peso, en los tamices						
	4 mm	2 mm	1 mm	0,5 mm	0,25 mm	0,125 mm	0,063 mm
Superior	0	4	16	40	70	82	(1)
Inferior	20	38	60	82	94	100	100

(1) Este valor será el que corresponda de acuerdo con la tabla anterior:

- 94 % para: - Áridos redondeados.
  - Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a la clase general de exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV o bien que estén sometidas a alguna clase específica de exposición
- 90 % para: - Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a la clase general de exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV o bien que estén sometidas a alguna clase específica de exposición
  - Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a la clase general de exposición I, IIa o IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica de exposición
- 85 % para: - Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a la clase general de exposición I, IIa o IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica de exposición

El contenido en materia orgánica se determina de acuerdo con la norma UNE-EN 1744-1:1999.

El contenido de yeso, mica, feldespato descompuesto, y piritas, no será superior al dos por ciento (2%).

Los áridos deberán llegar al lugar de la fabricación del hormigón manteniendo las características granulométricas de cada una de sus fracciones y mantenerse protegidos de una posible contaminación ambiente y, especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse

de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas. Para ello es aconsejable la ejecución de una solera de hormigón. También se deberá adoptar las precauciones necesarias para eliminar las segregaciones, tanto durante el transporte como durante el almacenamiento.

Antes de dar comienzo a las obras, el Ingeniero Director de las mismas fijará, a la vista de la granulometría de los áridos, la proporción y tamaño de los mismos a mezclar para conseguir la curva granulométrica óptima y la compacidad más conveniente del hormigón, adoptando, como mínimo, una clasificación en tres (3) tamaños, y sin que por la contrata pueda alegarse precio suplementario alguno por este concepto. Se fijará también el tamaño máximo del árido a emplear.

3.3.2. Productos de adición.

Se consideran productos de adición aquellos que se utilizan añadiéndolos al hormigón en pequeñas cantidades para modificar algunas de sus características, como reducir la retracción y aumentar su resistencia, manejabilidad, impermeabilidad, etc., tales como impermeabilizantes, plastificantes, aireantes, acelerantes de fraguado, espumantes, productos de curado, etc. Bajo ningún concepto se emplearán cenizas volantes.

Antes de utilizar estos productos será necesario que se justifique, mediante los oportunos ensayos, que agregados en las debidas proporciones producen el efecto deseado en el hormigón sin perturbar excesivamente las restantes características, ni representar un peligro para las armaduras.

Se realizarán probetas, que se romperán a los veintiocho (28) días, para poder comprobar sus características con las de otras probetas sin aditivo.

Según el resultado de dicha comparación, se aprobará o no el uso del aditivo. La Dirección de Obra establecerá el número preciso de probetas, en principio seis (6) con aditivo y seis (6) sin él, además de los ensayos que estime oportunos.

Se empleará canto rodado de río o grava escoria o bien serán procedentes de machaqueo al igual que se indica para la arena.

La utilización de estos productos está supeditada a su aprobación por la Dirección de Obra. Cumplirán en todo caso lo prescrito por la vigente Instrucción del Hormigón Estructural EHE-08.

3.3.3. Agua.

El agua que se emplee en el amasado de los morteros y hormigones, y en general en todos los conglomerantes, deberá reunir las condiciones que prescribe la Instrucción para Hormigón Estructural EHE-08.

Como norma general, podrán utilizarse todas aquellas aguas que la práctica haya sancionado como aceptables, es decir, que no hayan producido eflorescencias, agrietamiento o perturbaciones en el fraguado y resistencia de obras similares a las que se proyectan.

Se cuidará especialmente la cantidad de agua de amasado, limitándose la relación agua-cemento al valor 0,55 para hormigón armado cuyo contenido mínimo de cemento por metro cúbico de hormigón será de 300 Kg y al de 0,60 para hormigón en masa cuyo contenido mínimo será de 200 Kg de cemento por metro cúbico de hormigón.

En cualquier caso, se prohíbe explícitamente la adición de agua al hormigón una vez ha salido de la central de fabricación.

En lo que se refiere al agua de curado deberá cumplir igualmente las condiciones antes señaladas para el agua de amasado. El curado deberá prolongarse al menos hasta que el hormigón alcance el 70 % de la resistencia de cálculo.

Las aguas selenitosas podrán emplearse previa autorización de la Dirección de Obra, únicamente en la confección de morteros de yeso.

3.3.4. Conglomerantes.

Para la clasificación, usos recomendados y ensayos de recepción de los conglomerantes hidráulicos será de aplicación cuanto dice el R.D. 956/2008 de 6 de junio (RC-08).

El Contratista deberá disponer de los lugares apropiados para almacenar los conglomerantes hidráulicos, tanto si el suministro es en sacos como si es a granel. En el primero de los casos, los envases los recibirá cerrados, tal como hayan salido de fábrica, y el lugar elegido para el almacenaje deberá estar ventilado y defendido, tanto de la intemperie, como de la humedad de suelo y paredes.

En el caso de que el suministro fuese a granel, el almacenamiento se realizará en silos convenientemente aislados de la humedad.

En el momento de su empleo deberá cumplir además las recomendaciones y prescripciones contenidas en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

3.3.5. Hormigones prefabricados.

Se denomina hormigón prefabricado aquel cuya dosificación y mezcla se realizan en la instalación fija llamada Central, por persona ajena al Contratista, trasladándose al lugar de su utilización en transportes especiales que impidan su disgregación.

El tiempo empleado en el transporte no ha de ser superior a una (1) hora.

Serán de aplicación las prescripciones dadas por la vigente Instrucción Hormigones Estructurales EHE-08.

La Dirección de Obra exigirá al Contratista que se realicen ensayos de consistencia del hormigón prefabricado que se reciba, para comprobar que tiene las características exigidas al fabricante. El Contratista será responsable ante la Dirección de Obra de que se cumplan dichas características.

La Dirección de Obra podrá rechazar todas aquellas cargas que acusen un estado de desecación, disgregación o principio de fraguado.

El ensayo de consistencia se efectuará por cualquiera de los dos procedimientos descritos en los métodos de ensayo UNE 7102 y UNE 7103.

Los hormigones prefabricados se ensayarán también para determinar su resistencia característica. El suministrador deberá contar con equipo de Control de Calidad que lleve a cabo el control y garantía de suministro de conformidad con lo que especifica la Instrucción Hormigones Estructurales EHE-08.

Las muestras tomadas de cada carga de hormigón, entendiendo como carga a la suministrada de una sola vez y en un único recipiente, tendrá un volumen igual a vez y media (1,5) del volumen necesario para los ensayos, como mínimo.

Se tomarán seis (6) probetas, de las cuales se romperán tres (3) a los siete (7) días, y tres (3) a los veintiocho (28) días.

Si la carga es inferior o igual a dos (2) metros cúbicos, se efectuarán dos (2) tomas de muestras, una correspondiente al final del primer tercio de la carga y la otra al principio del último tercio. Si la carga fuese superior a dos (2) metros cúbicos, se efectuarán tres (3) tomas de muestras, dos (2) de las cuales corresponderán al final del primer cuarto de la carga y una al principio del último cuarto.

En cualquiera de los dos casos, la toma de muestras se realizará durante la descarga del hormigón.

Se entiende que no es preciso tomar muestras de todas las cargas que lleguen a la obra. El número y frecuencia de las muestras a extraer vendrá determinado por el criterio que defina el Director de la Obra.

A los elementos constituyentes de estos hormigones, serán de total aplicación los apartados anteriores.

El empleo de los diversos tipos de hormigón será el establecido en el cuadro adjunto:

- **HM/20**
- **HA/25**

- **HA/30**

La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón se hará siempre en peso, con la única excepción del agua, cuya dosificación se hará en volumen.

3.3.6. Bloques de hormigón para muros y cerramientos.

Los bloques de hormigón para muros y cerramientos serán elementos prefabricados de hormigón en masa de forma sensiblemente ortoédrica, usados en la construcción de muros o tabiques.

La normativa técnica aplicable será el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90).

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las instrucciones recogidas en la EHE-08.

3.3.6.1. Condiciones generales.

Los bloques no presentarán grietas, fisuras ni eflorescencias, en el caso de bloques para cara vista no se admitirán coqueras, desconchones ni desportillamientos. La textura de las caras destinadas a ser revestidas será lo suficientemente rugosa como para permitir una buena adherencia del revestimiento.

3.3.6.2. Materiales.

Los áridos, cemento, aditivos y agua para la fabricación del hormigón cumplirán las condiciones exigidas en la EHE-08, además de las que se fijan en este Pliego.

Los áridos se dosificarán en un mínimo de tres (3) tamaños y el mayor no cabe exceder de la mitad del espesor mínimo de las paredes de la pieza.

Los cementos aluminosos no se usarán cuando los bloques hayan de ser curados al vapor o en autoclave.

La resistencia a compresión del hormigón constitutivo de los bloques será, según sea la resistencia a compresión del bloque, la que figura en la tabla siguiente:

Resistencia mínima a compresión en Kp/cm²	
Del bloque	Del hormigón
160	320
120	240
100	200
80	160
60	120
40	80

3.3.6.3. Características.

Las dimensiones modulares, en centímetros, que se adoptarán serán las siguientes:

Longitud: 40
Altura: 20
Espesor: 20

Las dimensiones nominales de fabricación resultarán de deducir de las dimensiones modulares el valor de un (1) centímetro correspondiente a las juntas o revestimiento.

Las tolerancias admitidas, sobre las dimensiones de fabricación, se especificarán en la tabla siguiente:

Dimensión	Tolerancia (mm)
Longitud	+ 3, -5
Altura	+ 3, -5
Espesor	+ 4, -4

El valor máximo admisible de la tangente del ángulo diedro que difiera del ángulo recto en cualquier arista será de dos centésimas (0,02).

La flecha máxima admisible, a efecto de la planeidad de las caras, será de cinco (5) milímetros. Para bloques cara vista, la flecha máxima admisible será el uno por ciento (1 %) de la longitud nominal de la diagonal correspondiente.

La flecha máxima admisible, a efectos de rectitud de las aristas, será de cinco (5) milímetros y del uno por ciento (1 %) de la longitud de las aristas para los bloques de cara vista.

La masa de los bloques no será superior a veinticinco (25) kilogramos. La absorción de agua de los bloques de edad comprendida entre uno y dos meses, será menor o igual que el tres por ciento (3 %).

Todo bloque tendrá asociado un valor de resistencia mínima a compresión, referido a su sección bruta o de fabricación, que coincidirá con alguno de los valores de la serie expresados en kilopondios por centímetro cuadrado:

40; 60; 80; 100; 120; 160 kp/cm^2

La resistencia a compresión deberá medirse a los veintiocho (28) días de edad o en el momento de la recepción en obra, si ésta tuviera lugar antes de los veinticinco (25) días de su fabricación.

3.3.7. Recepción.

Ensayos de recepción según utilización del material:

Ensayos 1 a 5: Con carácter general como control previo según RB-90.
Ensayo 6: En caso de fábrica resistente.
Ensayos 7, 8 y 9: Ubicados en fachadas y separadores elementos comunes.
Ensayo 9: En división de distintos sectores de incendios o utilización en revestimientos de estructuras.

- Tamaño del lote: 5.000 bloques o fracción por tipo conforme a RB-90.

NORMAS DE **TAMAÑO DE**

CARACTERÍSTICAS A DETERMINAR MEDIANTE ENSAYO	ENSAYO	LA MUESTRA
1. Dimensiones y comprobación de la forma	UNE 41167	6 piezas
2. Sección neta e índice de macizo	UNE 41168	3 piezas
3. Absorción de agua	UNE 41170	3 piezas
4. Succión	UNE-EN 772-11	3 piezas
5. Peso medio y densidad media	RB-90	6 piezas
6. Resistencia a la compresión	UNE-EN 772-1	6 piezas
7. Resistencia térmica	UNE 92204	10 m^2
8. Aislamiento acústico	UNE-EN 150140-3	10 m^2
9. Resistencia al fuego	UNE-EN 1363	10 m^2

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial, que acredite el cumplimiento de las condiciones exigidas, su recepción podrá realizarse comprobando únicamente sus características aparentes.

3.4. Encofrados.

3.4.1. De madera.

Las maderas que se empleen en moldes y encofrados deberán estar secas, sanas, limpias de nudos y veteaduras y hallarse bien conservadas, presentando la suficiente resistencia y rigidez para soportar sin deformaciones el peso, empujes laterales y cuantas acciones pueda transmitir el hormigón directa o indirectamente.

En general, no será resinosa, y tendrá el grado de humedad adecuado a las condiciones ambientales de la obra.

La madera llegará a la obra perfectamente escuadrada y sin alabeos y será tabla, tablón o larguero, cepillado o sin cepillar, machihembrado o no, según determine la calidad de terminación exigida.

Se podrán emplear tableros contrachapados, de diversos espesores, que serán propuestos por el Contratista y que deberán ser aprobados por la Dirección, sin perjuicio de la responsabilidad del Contratista en cuanto a su idoneidad.

El espesor mínimo de las tablas de encofrado será de 25 mm y las caras planas de un ancho mínimo de 100 mm.

Las tolerancias serán de un (1) mm en el espesor y de ± un (1) cm en el ancho, no permitiéndose flechas, en las aristas ni en las caras superiores a cinco (5) mm/metro.

Se cuidará especialmente el encofrado empleado en las partes vistas de hormigón, donde se dispondrán las tablas perfectamente enrasadas.

Se seguirán las prescripciones dadas en el "PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES VARIAS DE LA EDIFICACIÓN" en el capítulo VII, Carpintería de Armar, y Taller, de su título I, Condiciones Generales de Índole Técnica, editado por EXCO (Exposición permanente e información de la Construcción del Ministerio de la Vivienda).

3.4.2. Metálicos.

Las piezas metálicas para encofrados deberán ser lisas en su cara de contacto con el hormigón y dar una junta suficientemente estanca en su unión con las piezas inmediatas, para que la lechada no escurra y no se marque excesivamente en el hormigón. La Dirección de Obra rechazará las piezas con abolladuras, rugosidades, defectos en los aparatos de unión, y que no ofrezcan suficiente garantía de resistencia a las deformaciones. Todas las piezas deberán estar perfectamente limpias y sin óxido antes de su empleo.

3.5. Aceros para armar.

3.5.1. Calidad y almacenamiento.

Se empleará exclusivamente el acero especial en barras corrugadas de alta adherencia con resaltos superficiales, de acero laminado de dureza natural o endurecido por deformación en frío. Llevarán grabada marca de fábrica y poseerán aspecto definido por los que se reconozca su tipo. Tendrán garantizadas por su fabricante las siguientes características, determinadas según las normas UNE 7010 y 7051:

a) Límite elástico aparente o convencional de deformación remanente 2 por 100, no inferior al establecido por el fabricante, que no será menor que 4.200 kg/cm^2 ni mayor que 5.000 kg/cm^2.

b) Resistencia a tracción, alargamiento de rotura y doblado, no inferiores a los especificados en la norma UNE 36.088.

Las armaduras se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, ni se manchen de grasa, aceite o cualquier otro producto que pueda afectar a la adecuada adherencia al hormigón.

3.5.2. Recepción de los aceros para armar.

Los rollos, madejas o las armaduras elaboradas, se entregarán en obra con un documento del suministrador, fábrica o almacenista que especifique el nombre del fabricante, el tipo del acero y el peso.

Cuando el Ingeniero Director de las Obras lo juzgue preciso se realizarán ensayos de recepción, realizando la toma de muestras en presencia de un representante del suministrador y enviando las muestras a un laboratorio para determinar sus características.

Se exigirá:

- Marca, en la recepción de cada partida.
- Tolerancia en peso: Conviene cortar muestras en diferentes lugares para comprobar que se cumple lo especificado en la norma UNE 36088. La partida se rechazará si no cumple la tolerancia en el peso por defecto o por exceso.

La partida se rechazará si no cumple la tolerancia en el peso por defecto o por exceso.

Los ensayos de recepción se realizarán con arreglo a lo prescrito en la norma UNE 36.088.

3.6. Materiales metálicos.

3.6.1. Acero en perfiles laminados.

Los aceros laminados y piezas y palastros deberán ser de grano fino y homogéneo, sin presentar grietas o señales que puedan comprometer su resistencia, estarán bien calibrados cualquiera que sea su perfil y los extremos encuadrados y sin rebabas.

El almacenaje se hará con las precauciones necesarias para reducir las oxidaciones.

Los pernos y roblones serán de acero F-621 permitiéndose el F-622 cuando la suma de espesores a unir no exceda de cuatro (4) veces el diámetro nominal de tornillo o roblón.

Los aceros empleados en las distintas piezas serán aceros al carbono de los tipos señalados en la Norma UNE 36080 y UNE 36011, comprendiendo los primeros a aceros destinados a estructuras, mientras los segundos corresponderán a piezas de mecanismos no sometidos a esfuerzos especiales.

Las calidades a utilizar serán:

a) Para aceros soldables, se emplearán el tipo A-410 para las estructuras y el A-360 para los elementos atornillados, según Norma UNE 36080.

b) Los aceros para ejes, vástagos y piezas de mecanismos, serán de calidad F-1130 ó F-1140, según Norma UNE 36011.

c) Los aceros especiales aleados serán los señalados en las Normas UNE 36012 y UNE 36013.

3.6.2. Aluminio.

El aluminio será laminado y recogido y su carga de rotura a tracción será de ocho (8) kilogramos por milímetro cuadrado a la que corresponderá un alargamiento mínimo del tres por ciento (3 %).

Será de estructura fibrosa, color blanco brillante, con matiz ligeramente azulado, no contendrá más de tres por ciento (3 %) de impurezas. Su densidad será de 2,7 y el punto de fusión 658 grados centígrados.

3.6.3. Cobre.

El cobre para tubos, chapa, bandas y pletinas, será homogéneo y de primera calidad. Tendrá una dureza mínima de 99,75 %. La resistencia a la tracción será la siguiente:

Cobre recocido:.....	20 Kg/mm²
Cobre semiduro:.....	30 Kg/mm²
Cobre duro:.....	37 Kg/mm²

El cobre para conductores eléctricos tendrá una conductibilidad mínima de noventa y ocho por ciento (98 %), referida al patrón internacional. Su carga de rotura no será inferior a veinticuatro (24) kilogramos por milímetro cuadrado y el alargamiento permanente en el momento de producirse la rotura no será inferior a veinte por ciento (20 %).

3.7. Materiales cerámicos.

3.7.1. Ladrillos macizos.

Se definen como ladrillos macizos los ladrillos prensados de arcilla cocida, en forma de paralelepípedo rectangular en los que se permiten perforaciones paralelas a una arista, de volumen total no superior al diez por ciento (10 %) del total aparente; o rebajes en el grueso, siempre que éste se mantenga íntegro en un ancho mínimo de dos (2) centímetros de una soga y de los dos tizones, que el área rebajada sea menor del cuarenta por ciento (40%) de la total, y que el grueso mínimo no sea menor de un tercio (1/3) del nominal.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta, y capaces de soportar sin desperfectos una presión de doscientos (200) kilogramos por centímetro cuadrado.
- Carecer de manchas, eflorescencias, quemados, grietas, coqueras, planos de exfoliación y materias extrañas, que puedan disminuir su resistencia y duración. Darán sonido claro al ser golpeados con un martillo y serán inalterables al agua.
- Tener suficiente adherencia a los morteros.
- Estarán perfectamente moldeados, y presentarán aristas vivas y caras planas, sin imperfecciones ni desconchados aparentes.

Sus dimensiones serán:

- Veinticuatro (24) centímetros de soga.
- Once centímetros y medio (11,50) de tizón.
- Cuatro (4) centímetros de grueso.

Se aceptarán tolerancias, en más o menos, de hasta cinco (5) milímetros en su soga, cuatro (4) milímetros en su tizón y solamente dos (2) milímetros en su grueso. Como desviación máxima de la línea recta se admitirá, en toda arista o diagonal superior a once centímetros y medio (11,5), la de tres (3) milímetros y de dos (2) milímetros en las inferiores.

Su capacidad absorción de agua será inferior al catorce por ciento (14%) en peso, después de un (1) día de inmersión.

3.7.2. Ladrillos huecos.

Cumplimentarán las especificaciones de los ladrillos macizos, excepto su resistencia característica mínima a compresión que será de cien (100) kilogramos por centímetro cuadrado, (según norma UNE-EN 772-1).

3.8. Equipos y líneas eléctricas.

3.8.1. Generalidades.

Todo el material eléctrico de que se haga uso será completamente nuevo, de primera calidad y a prueba de humedad.

Los equipos que se rechacen o que resulten dañados al ser sometidos a pruebas o al instalarse, serán sustituidos por otros en perfecto estado o reparados en forma que apruebe la Dirección de Obra.

Salvo indicación expresa en contra, los materiales que hayan de suministrarse serán productos normalizados de fabricantes usualmente dedicados a la producción de estos materiales o equipos y deberán ser del tipo normal más moderno del fabricante.

Cuando se necesiten dos o más unidades de la misma clase de equipo, serán productos de un mismo fabricante, no admitiéndose unidades de origen distinto que no sean totalmente intercambiables entre sí.

Los colores y tipos de pintura de los aparatos serán fijados por la Dirección de Obra a la que se presentarán muestras por anticipado para su aprobación.

3.8.2. Cableado de Baja Tensión.

Se suministrará e instalará todo el cableado según los requisitos en los documentos de ingeniería del Proyecto, en la normativa española y otros códigos y requisitos aplicables.

Los cables utilizados para el manejo de corriente continua y alterna en baja tensión llevará la energía para la operación de los equipos de campo y traerá la energía hacia los inversores, que se ubican en el centro de transformación.

Los cables se definen según el Proyecto de manera de satisfacer simultáneamente las tres condiciones siguientes: criterio de intensidad máxima admisible de calentamiento, el criterio de caída de tensión y el criterio de la intensidad de cortocircuito.

Los cables de corriente continua irán sobre las propias estructuras o directamente enterrados en zanjas para llevar los circuitos de corriente continua desde las estructuras de seguimiento hasta las cajas de agrupación, y luego desde éstas a la entrada de los inversores. Las zanjas se describen en los planos del Proyecto y según las condiciones técnicas establecidas en el presente documento.

Los conductores a utilizar en la ejecución del presente Proyecto se han descrito en la documentación adjunta del mismo.

Los conductores serán de cobre o aluminio, aislados con material plástico adecuado. Estarán, además, debidamente protegidos contra la corrosión, tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos y cumplirán con la norma UNA-21024.

Los conductores serán generalmente unipolares y su sección será la adecuada a las intensidades previstas.

3.8.3. Cableado de Media Tensión.

Los conductores de media tensión a utilizar en la ejecución del presente Proyecto se han descrito en la documentación adjunta al mismo.

Los conductores serán de cobre o aluminio, aislados con material plástico adecuado. Estarán, además, debidamente protegidos contra la corrosión, tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos y cumplirán con la norma UNE-21024.

Los cables objeto de esta especificación deberán ser diseñados, fabricados y ensayados de acuerdo con las normas que se indican a continuación. Estas normas se entenderán en su última edición vigente en el momento de su pedido.

- UNE-EN 60228. Conductores de cable aislados.
- UNE 21-123. Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones nominales de 1 kV a 30 kV.
- UNE 21-143. Ensayo de cubiertas exteriores de cables que tienen una función especial de protección y que se aplican por extrusión.
- UNE-EN 608011. Materiales de aislamiento y cubierta de cables eléctricos.
- UNE-EN 60885-2. Métodos de ensayo eléctricos para los cables eléctricos.
- UNE 21-191. Cálculo de las capacidades de transporte de los cables para regímenes de cargas cíclicos y sobrecarga de emergencia.

En los planos del Proyecto y especificaciones técnicas se identifican las dimensiones de los cables que agruparán la energía de cada unidad inversora hasta el Centro de Seccionamiento.

Su recorrido queda señalado en los planos del Proyecto.

3.8.4. Líneas subterráneas en Media Tensión.

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las siguientes indicaciones orientativas:

3.8.4.1. Zanjas.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo máximo posible a las especificadas en el Proyecto, o en su defecto, a las indicadas por el Director de Obra.

Se efectuarán los agotamientos, desagües provisionales, andamiajes, apuntalamientos o cuantos trabajos auxiliares fueran necesarios, previa aprobación del Director de Obra.

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la alteración de la capacidad portante del suelo en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la obra.

Los imprevistos que pudieran surgir en la ejecución de la excavación, que obligaran a variar el procedimiento de excavación, el trazado de la zanja o las dimensiones de ésta, serán comunicados al Director de Obra, no pudiéndose iniciar los trabajos modificados sin la aprobación de éste.

Una vez concluida la excavación, no podrán efectuarse los trabajos de instalación y relleno sin el previo reconocimiento de la zanja y posterior autorización del Director de Obra.

❖ **Trazado.**

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán por los trazados proyectados, evitando ángulos pronunciados.

Antes de comenzar los trabajos, se replantearán convenientemente los trazados de las zanjas, y en los casos que sea necesario también el replanteo conllevará el marcaje de la anchura de la zanja. Si existe posibilidad de conocer el trazado de otros servicios cercanos al trazado, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán catas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se estudiará la señalización más conveniente para cada zona y se determinarán las protecciones precisas para cada caso.

Y al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

- **Apertura de zanjas.**

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes.

Las excavaciones se realizarán con los útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos rocosos será imprescindible el uso de explosivos o martillo compresor, siendo por cuenta del Contratista la obtención de los permisos de utilización de explosivos. En terrenos de agua, deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar si es preciso, después lo más rápidamente posible, para evitar riesgos de desprendimientos en las paredes de la zanja, aumentando así, las dimensiones de la misma.

Cuando se empleen explosivos el Contratista deberá tomar las precauciones adecuadas para que en el momento de la explosión no se proyecten al exterior piedras que puedan provocar accidentes o desperfectos, cuya responsabilidad correría a cargo del Contratista.

❖ **Cierre de zanjas.**

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 20 cm. de espesor, las cuales se compactarán al 95 % de próctor modificado con terreno seleccionado procedente de la excavación.

Para ello serán apisonadas y regadas si fuese necesario con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

Durante el relleno se debe observar que todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205 colocada como mínimo a 20 cm por encima del ladrillo. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestas, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

❖ **Reposición del terreno.**

Los terrenos se repondrán a su esta original, siendo todos los daños ocasionados por cuenta del Contratista, salvo aquellos aceptados por el Director de Obra.

3.8.4.2. Canalizaciones.

Los cables podrán instalarse de dos formas:

- Directamente enterrados.
- Por el interior de conductos.

❖ **Normas Generales.**

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión.

La separación entre dos bandas de cables será como mínimo de 25 cm. (veinticinco centímetros).

La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares dentro de una misma banda será como mínimo de 20 cm. (veinte centímetros).

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

- **Cable directamente enterrado.**

En el lecho de la zanja irá una capa de arena de 20 cm de espesor sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de arena de 20 cm. (veinte centímetros) de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario. Se empleará arena de mina o de río indistintamente, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de 2 a 3 mm como máximo.

Cuando se emplee la arena procedente de la misma zanja, además de necesitar la aprobación del Director de Obra, será necesario su cribado.

Los cables deben estar enterrados a profundidad no inferior a 100 cm, excepción hecha en el caso en que se atraviesen terrenos rocosos o de fuerte pendiente, en los que se utilizará la conducción entubada.

Salvo casos excepcionales los eventuales obstáculos deben ser evitados pasando el cable por debajo de los mismos.

Todos los cables deben tener una protección (ladrillos, medias cañas, tejas, losas de piedra, etc. formando bovedillas) que sirva para indicar su presencia durante eventuales trabajos de excavación.

❖ **Cable entubado.**

El cable en todo su recorrido irá en el interior de tubos de PE Corrugado, etc. de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior no inferior a 1,6 veces el diámetro del cable o del haz de cables.

Los tubos se instalarán en el fondo de la zanja que deberá ser nivelado cuidadosamente.

Se debe evitar la posible acumulación de agua, o de gas, a lo largo de la canalización situando convenientemente, y si es preciso, pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

Para facilitar el tendido en los tramos rectos, y según el tipo de cable y la interdistancia de arquetas, se dejarán cada 50 m catas abiertas de una longitud mínima de 200 cm en las que se interrumpirá la continuidad de la tubería.

Una vez tendido el cable estas catas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento.

❖ **Arquetas.**

En las alineaciones, con la interdistancia que se indique en la Memoria y en los planos -según el tipo de cable- y siempre en los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, o instalarán arquetas de hormigón prefabricado, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables.

En general, los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, y la situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas deberán ser registrables, pudiendo emplearse tapas metálicas o de hormigón armado; provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

3.8.4.3. Instalación de conductores.

❖ **Normas Generales.**

- **Bobinas de cables.**

La carga y descarga de las bobinas de cables, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Las bobinas de conductores, se almacenarán al abrigo de humedad. No deben descargarse o depositarse sobre suelo blando y en lugares donde el polvo (arena, cemento, carbón), o cualquier otro cuerpo extraño pueda introducirse en el haz con peligro de deteriorar el aislamiento.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

Las bobinas deben desenrollarse en un terreno desprovisto de asperezas, haciéndolo de una sola vez para toda la longitud, siempre que sea posible. Se verificará en el curso de esta operación que los conductores están completamente intactos, eliminando cualquier parte que presente deterioro.

- **Tendido de cables.**

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura del cable no debe ser inferior ni a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable ni a los valores indicados por el fabricante.

Los cables se pueden tender a mano o mediante cabrestantes. Cuando se haga mediante cabrestantes se tirará del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y construidos de forma que no dañen al cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 50 cm.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios; se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Director de Obra de la Empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos, así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

En canalizaciones con cables unipolares se recomienda colocar en cada metro y medio por fase y en el neutro unas vueltas de cinta adhesiva para indicar el color distintivo de dicho conductor.

- **Instalación de conductores directamente enterrados.**

Los conductores se alojarán en el interior de zanjas de 100 cm de profundidad (como mínimo) por 60 o 40 cm de anchura. Sobre el fondo de esta zanja, se verterá una capa de arena de 20 cm de espesor. Sobre esta capa se instalarán los conductores dejando una separación entre ellos de 15 cm y siendo la separación entre los conductores extremos y las paredes de la zanja de 15 cm. Sobre los conductores se verterá otra capa de arena de 20 cm. Sobre esta capa se colocará una protección contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura de 25 cm cuando se trate de proteger un solo cable. La anchura se incrementará en 12,5 cm. por cada cable que se añada en la misma capa horizontal.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos y duros.

Posteriormente, se compactará en capas de 20 cm al 95 % Proctor modificado con terreno seleccionado procedente de la excavación. Sobre estas capas se colocará una malla testigo de color rojo de 40 cm de anchura que debe quedar a 30 cm de la rasante.

Posteriormente, se compactarán otras capas de terreno igual que la anterior hasta llegar al terreno natural o hasta la base del pavimento a instalar o a reponer.

En ningún caso, los conductores quedarán a menos de 100 cm del ras del terreno o del pavimento.

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la vigilancia del Director de Obra.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de arena fina en el fondo antes de proceder al tendido del cable.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 20 cm de arena fina y la protección de rasilla.

❖ **Instalación de conductores en canalización entubada.**

Los conductores se instalarán siempre en conducción entubada en los siguientes casos:

- En terrenos rocosos, en los que no se puedan alcanzar por su alto coste las dimensiones de zanja indicadas para instalación de conductores directamente enterrados.
- En zonas de pendientes muy pronunciadas y/o terreno impermeable, en las que se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables.
- En los casos de cruzamientos especiales.
- O cuando por parte del Proyectista, o Director de Obra, se decida que es la forma más conveniente de instalación.

En los dos primeros casos la canalización tendrá las dimensiones y constitución indicadas en los planos y en la memoria. En el caso de cruzamientos especiales además se seguirán las indicaciones del punto siguiente.

En todo caso se cumplirá que:

- Nunca se pasarán dos circuitos de A.T., bien cables tripolares o bien cables unipolares, por un mismo tubo.
- Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuerza posible se constituirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el Proyecto o, en su defecto, donde señale el Director de Obra.
- Una vez tendido el cable los tubos se taparán con yute y yeso, de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

❖ **Cruzamientos especiales.**

Se entiende por cruzamientos especiales, aquellos en que la red de Alta Tensión atraviese:

- Calles o carreteras.
- Cursos de aguas circunstanciales.
- Ferrocarril.

Todos estos cruces deben de realizarse, siempre que sea posible, perpendicularmente al trazado del servicio afectado.

La zanja será de 60 cm de anchura y de una profundidad acorde con la distancia mínima de los conductores a los elementos de cruce según se indica más adelante.

En el fondo de la zanja y sobre una solera de hormigón HM-150 de resistencia característica, de 10 cm de espesor, se instalará una o varias tuberías de hormigón centrifugado o de otro material de 200 mm de diámetro. Hasta 10 cm por encima de la generatriz del tubo se rellenará con hormigón de las mismas características que la solera.

Sobre esta capa de hormigón se compactará en capas de 20 cm al 95% Proctor modificado con terreno seleccionado procedente de la excavación. Sobre estas capas, se colocará una malla testigo de color rojo de 40 cm de anchura que debe de quedar a 30 cm de la rasante.

Posteriormente, se compactarán otras capas de terreno igual que la anterior, hasta la base del pavimento, traviesa del ferrocarril o cauce circunstancial existente o a reponer.

En ningún caso, los conductores quedarán a menos de:

- 120 cm de la rasante de la calzada.
- 140 cm de la parte inferior del cauce de aguas circunstanciales.
- 170 cm de la parte inferior de las traviesas del ferrocarril.

En los cruces con vías públicas o privadas:

- Deberá preverse para futuras ampliaciones uno o varios tubos de reserva dependiendo el número de la zona y situación del cruce (en cada caso se fijará el número de tubos de reserva).
- Los extremos de los tubos en los cruces llegarán como mínimo hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación.
- En las salidas el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con yeso.
- Siempre que la profundidad de zanja bajo la calzada sea inferior a 120 cm se utilizarán chapas o tubos de hierro u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, teniendo en cuenta que dentro del mismo tubo deberán colocarse las tres fases de A.T.

3.8.4.4. Pasos de red aérea a subterránea.

En el caso de paso de red de aérea a subterránea, las uniones de los dos tipos de conductor, se realizarán siempre mediante botellas terminales o "Kits" adecuados a las secciones y al nivel de aislamiento del cable, siguiendo escrupulosamente las instrucciones de montaje del fabricante. Las pantallas de los cables se unirán a la tierra de herrajes de la instalación.

Dichas uniones, se efectuarán en zona visible, y no estarán sometidas a esfuerzos mecánicos.

En el paso aéreo a subterráneo realizado a la intemperie, los conductores se llevarán por el interior de un tubo de acero galvanizado, de grado de protección 7 de resistencia al choque y de un diámetro adecuado para el paso de los cables. La sección útil del tubo será como mínimo el doble de la sección total, incluido aislamiento, de los conductores que se instalen en su interior.

Los cables deben ir entubados en una distancia mínima de 6 m. (seis metros).

3.8.4.5. Puesta a tierra.

Todas las pantallas en A.T. de los cables deben ser puestas a tierra al menos en los extremos de cada cable.

Si los cables unipolares o la pantalla en A.T. están aisladas con una cubierta no metálica, la puesta a tierra puede ser realizada en un solo extremo, con tal de que en el otro extremo y en conexión con el empalme se adopten protecciones contra la tensión de contacto de las pantallas del cable.

Cuando las tomas de tierra de pararrayos de edificios importantes se encuentren bajo la acera, próximas a cables eléctricos en que las envueltas no están conectadas en el interior de los edificios con la bajada del pararrayos conviene tomar alguna de las precauciones siguientes:

a) Interconexión entre la bajada del pararrayos y las envueltas metálicas de los cables.
b) Distancia mínima de 50 cm entre el conductor de toma de tierra del pararrayos y los cables o bien interposición entre ellos de elementos aislantes.

3.8.4.6. Montajes diversos.

La instalación de herrajes, cajas terminales y de empalme, etc., deben realizarse siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

En el caso de uniones en A.T. de cajas terminales a seccionador o interruptor, los vanos serán cortos de forma que los esfuerzos electrodinámicos que puedan producirse no sean ocasión de cortocircuito entre fases.

3.8.5. Centro de Seccionamiento, Protección Frontera, Medida y Centro de Transformación. CSPMyCT.

Dentro del recinto de la instalación fotovoltaica, se instalará el CSPMyCT, en edificio prefabricado de hormigón, donde se dispondrán de todos los elementos necesarios para realizar la medida generada neta (25 kV), así como las protecciones necesarias y para su desacoplamiento de la red interior de 25 kV.

También contendrá un transformador de potencia de 100 KVA (25/0,420 kV), que proporcionará la energía necesaria para los servicios auxiliares de la planta.

3.8.6. Celdas modulares.

Las celdas prefabricadas se ajustarán a las Normas *UNE 20099*, *IEC 298 segunda edición, "Aparellaje bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 36 kV"*, a las Recomendaciones UNESA correspondientes.

Estarán diseñadas para su utilización en interior con las siguientes condiciones de servicio:

- Máxima temperatura ambiente: 40º C.
- Mínima temperatura ambiente: - 5º C.
- Aire del recinto exento de polvo, humo, gases o vapores inflamables.
- Se construirán a base de chapa de acero de alta calidad, plegada, de forma que el conjunto sea mecánicamente resistente frente a los esfuerzos originados por las vibraciones normales de operación (interruptores automáticos) y por las fuerzas electrodinámicas (cortocircuitos). Además, la chapa debe ser sometida a un tratamiento sucesivo de:

    - Desengradao alcalino por inmersión en baño caliente, a fin de eliminar grasas y aceites de la superficie del metal.

- Fosfatación amorfa.
- Pasivado crómico.
- Secado.
- Pintado.

Las puertas de las mismas permitirán la manipulación, montaje y desmontaje del aparellaje.

Deberán estar diseñadas para soportar, sin deformación, los efectos explosivos de un cortocircuito en el interior de la celda.

La observación directa del estado de conexión del aparellaje se realizará a través de una mirilla protegida por una placa de adecuado grado de protección frente al impacto.

Deberán disponerse los enclavamientos adecuados para efectuar o impedir las maniobras de los diferentes elementos integrantes de la celda (interruptores, seccionadores, rejillas, puertas, etc.)

Estas celdas dispondrán de los siguientes enclavamientos:

- Cualquier maniobra a realizar en el interruptor o seccionador de puesta a tierra sólo podrá efectuarse con la puerta cerrada.
- Imposibilidad de tener cerrados simultáneamente el interruptor y el seccionador de puesta a tierra.
- Para acceder al interior de la celda será necesario tener el seccionador de puesta a tierra, cuyo accionamiento desbloqueará la puerta y el aislamiento entre el cubículo del interruptor y el de barras generales.

Tras las puertas deberán disponerse rejillas de protección contra contactos accidentales y que sirvan como pantallas electrostáticas. Estos elementos serán puestos a tierra.

Así mismo, como complemento de seguridad, deberá colocarse una tapa de expansión en el techo de las celdas para permitir la posible salida de gases (de cortocircuitos) y la evacuación de sobrepresiones, a fin de que el personal quede totalmente protegido.

Serán equipos con corte y seccionamiento en SF6 (a excepción del interruptor automático, que realiza el corte en vacío), donde cada una de las celdas tendrá su aparamenta y juego de barras encerrados en una cuba estanca de acero inoxidable, llena de SF6 y sellada de por vida.

3.8.7. Caja de protección y medida.

Es el elemento donde se alojan los elementos de protección de la línea repartidora. Al no existir línea repartidora, alojará también la caja del contador, siendo así una C.P.M.

La Caja General de Protección y medida estará emplazada en fachada, accesible desde la vía pública, cuya situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y ENDESA.

Esta caja será de material aislante, autoextinguible según UNE 20672, siendo su límite de temperatura correspondiente al menos al de los materiales de clase A (UNE 21305), con elevada resistencia a la corrosión según UNE 20501, resistente a los agentes químicos y precintable.

Tendrán como mínimo en posición de servicio el grado de protección IP-43 según UNE 20324 y una resistencia a los impactos IK-09 según UNE 50102.

La tapa dispondrá de una cerradura de tipo unificado, y con dispositivo de ventilación interna para evitar condensación, el material transparente para la lectura será resistente a los rayos ultravioleta.

La caja general de protección y medida dispondrá de una borna de conexión para la puesta a tierra del hilo neutro.

La caja general de protección y medida se alojará en el interior de una hornacina en la que se preverán orificios para la entrada de las acometidas de la red procedente del transformador.

La caja seleccionada corresponde al tipo C.P.M. 2-D4 con intensidad de fusibles de 63 A, talla 2.

3.8.8. Cuadros y armarios de mando y protección.

Los cuadros serán de plástico autoextinguible 650º y los armarios de chapa metálica con un espesor mínimo de dos milímetros y medio (2,5) con bastidores de perfiles para darle consistencia al conjunto.

Los armarios estarán formados por paneles normalizados, adosados en el número necesario para contener todos los accesorios de mando.

Serán accesibles por delante por medio de puertas abatibles, equipadas con junta de goma para darles estanqueidad.

La chapa llevará un tratamiento antioxidante a base de un decapado y desangrado, dos manos de imprimación antioxidante y acabado en esmalte secado al horno, cuyo color elegirá la Dirección.

El interruptor general será automático de corte omnipolar.

Cada una de las salidas irá equipada con los accesorios necesarios para su funcionamiento.

Los embarrados se diseñarán adecuadamente para soportar los posibles esfuerzos de cortocircuitos.

3.8.9. Dispositivos de seguridad.

Se incluirán dentro del cuadro general de distribución los siguientes elementos:

- Interruptor diferencial:

Constituido por envolvente aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección de corriente por defecto y desconexión.

El dispositivo de protección está compuesto por un núcleo magnético, llevando además protecciones adicionales de bilámina o sistema de par térmico de similar eficacia y bobina de disparo magnético.

El dispositivo deberá indicar su marca, tipo, tensión nominal en voltios, intensidad nominal en amperios y sensibilidad.

- Interruptor automático:

Serán bipolares, con un polo protegido y neutro seccionable, se colocarán al inicio de cada circuito de distribución; así como uno de carácter general para la protección de toda la instalación.

Dispondrá de envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos, indicándose marca, tipo, tensión nominal en voltios, intensidad nominal en amperios y poder de cortocircuito en amperios (nunca inferior a 4.500 amperios).

El dispositivo de protección contra sobrecargas estará formado por bilámina o sistema de par térmico de similar eficacia, frente cortocircuitos constarán de bobina de disparo magnético.

Como medida de protección adicional se realizará la puesta a tierra de la instalación. Sus elementos son:

- Red de equipotencialidad: Se utilizará para la conexión entre sí y al conductor de protección de la instalación interior de las canalizaciones metálicas, masas de aparatos metálicos y cualquier envolvente metálica accesible.

  Todas sus cajas de derivación, excepto la que una la red de equipotencialidad con la instalación interior podrá quedar ocultas.

- Barra de puesta a tierra: Será de cobre recubierto de cadmio con orificios para conexionado de los conductores y para fijación sobre el paramento, su sección será de 25 x 4 mm (como mínimo).

  Se fijará el paramento en dos puntos, mediante tacos y tornillos. A ella se conectará la línea principal de tierra de 16 mm2 en cobre mediante terminal y con tornillo.

- Conducción enterrada: Será de cobre desnudo recocido, de 35 mm2 de sección nominal con una resistencia eléctrica a 20 ºC no superior a 0,514 W/Km y con un máximo de siete (7) alambres. Sus uniones se harán mediante soldadura aluminotérmica.

- Arqueta de conexión: Se utilizará para hacer registrables las conexiones a la conducción enterrada de las líneas principales de bajada a tierra de las instalaciones del edificio. Para tal fin, albergará en su interior una barra de puesta a tierra. Sus características constructivas se detallan en la descripción del Cuadro de Precios nº 1.

3.8.10. Circuitos de distribución.

- Caja de distribución:

Será accesible por delante mediante puertas abatibles e incluirá: un interruptor general de corte omnipolar y un diferencial de sensibilidad adecuada.

Además, se colocará un pequeño interruptor automático en cada circuito de distribución, tanto estos como el general tendrán un poder de corte no inferior a 6 KA.

- Circuitos:

Se realizarán en canalización empotrada o "al aire" bajo conductos perforados empleando conductores de cobre aislados con polietileno reticulado (XLPE) de al menos 750 V de tensión de aislamiento de las secciones adecuadas para lograr una caída de tensión inferior al 1,5 % desde el cuadro de distribución.

Las derivaciones y empalmes se harán en registros que además se colocarán en tramos rectos cada 15 m y tendrán una profundidad mínima igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo con un mínimo de 40 mm de profundidad y 80 mm de diámetro.

Todos los mecanismos se instalarán respetando el volumen de protección previsto por el R.B.T.

- Seguridad:

Se realizará la puesta a tierra de los edificios con una resistencia global inferior a 9,11 ohmios.

Se colocarán a tierra: el hilo neutro, todas las masas de la instalación, los hierros principales de las zapatas mediante terminales de presión y soldadura aluminotérmica.

Se construirá una arqueta con un puente de comprobación para medir la resistencia de puesta a tierra.

Cada masa sometida a protección se derivará a la línea principal de tierra mediante su correspondiente conductor de protección de dimensiones no inferiores al máximo entre 4 mm^2 y las correspondientes al conductor de fase del receptor a proteger.

3.8.11. Alumbrado exterior.

- Contactores:

Los contactores de mando del alumbrado serán tripolares, de accionamiento electromagnético, para tensión de servicio trescientos ochenta (380) voltios e intensidad indicada, con soplo magnético del arco y cámara apagachispas, debiendo garantizar diez mil (10.000) maniobras de avería.

El consumo en servicio de la bobina de accionamiento no será superior a sesenta (60) VA. En general cumplirá las Normas VDE 0665 y 0660.

- Luminarias:

Las luminarias serán de construcción cerrada, fabricadas en su totalidad con materiales de la más alta calidad, con el fin de obtener el máximo rendimiento y proporcionar al mismo tiempo un servicio seguro y económico durante un gran período de tiempo.

El grado óptimo de protección del sistema será IP-55, según norma UNE 20.324-78.

- Lámparas de descarga:

Las lámparas empleadas en el alumbrado serán de tipo halogenuros metálicos de doscientos cincuenta (250) watios.

La fabricación general de la lámpara eléctrica será muy esmerada, reuniendo los materiales empleados en la misma aquellas características que aseguren su máxima duración y rendimiento luminoso.

Las uniones eléctricas de las lámparas en sus distintas partes presentarán la necesaria resistencia mecánica para que el conjunto tenga la solidez debida y al mismo tiempo la superficie de contacto será suficiente, de modo que no se produzcan elevaciones de temperatura perjudiciales. La unión del casquillo a la ampolla tendrá asimismo la solidez precisa para evitar todo posible desprendimiento.

- Puesta a tierra:

En general, la toma de tierra propiamente dicha estará constituida por una pica de cobre de 2 m y diámetro 14 mm, con la superficie mínima prescrita en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión del Ministerio de Industria. La unión de pica con base de báculo se realizará con conductor de cobre de sección de treinta y cinco (35) milímetros cuadrados. Su unión a base se realizará por terminal soldado al cable y atornillado a base. La resistencia de paso total entre báculo y tierra no será superior a veinte (20) ohmios.

Las puestas a tierra se realizarán en la forma indicada en los planos, debiendo cumplirse estrictamente lo referente a forma de construcción y valores deseados para las puestas a tierra, según se especifica en la Instrucción MIE-RAT-15 apartado 4.2., del

Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

3.8.12. Tubos.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Tubo de PVC flexible normal:
  - Material: Cloruro de Polivinilo (PVC).
  - Montaje: Empotrado en paredes.
  - Rigidez eléctrica: 14 KV por mm. (KV/MM).
  - Grado de protección mecánica: 3.
  - Varios: Estanco, estable hasta 60 ºC, no propagador de llama.
  - Normas: UNE 20.324, DIN 49.018.

- Tubo de PVC flexible reforzado:
  - Material: Cloruro de Polivinilo (PVC), dos capas, la interior rígida y corrugada y la exterior flexible.
  - Montaje: Empotrado en paredes.
  - Rigidez eléctrica: 14 KV por mm. (KV/MM).
  - Grado de protección mecánica: 7.
  - Varios: Estanco, estable hasta 60 ºC, no propagador de llama.
  - Normas: UNE 20.324, DIN 49.018.
  - Accesorios: Curvas, manguitos, etc. con las mismas características técnicas que el tubo.

- Tubo de acero:
  - Designación: Tubo Acero enchufable.
  - Material: Acero.
  - Montaje: Superficial, grapado al exterior.
  - Comportamiento al fuego: Ininflamable.
  - Grado de protección mecánica: 7.
  - Varios: Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos. Resistencia al contacto directo de grasas y aceites.

- Accesorios: Curvas, manguitos, etc. con las mismas características técnicas que el tubo.

- Tubo de PVC rígido enterrado:
  - Designación: Tubo PVC enterrado.
  - Material: Cloruro de Polivinilo (PVC).
  - Montaje: Directamente enterrado en dado de hormigón.
  - Densidad: 1,4 KG/CM^3.
  - Resistencia a la tracción: 500 KG/CM^2.
  - Alargamiento a la rotura: 80%.
  - Tensión de trabajo: 100 KG/CM^2.
  - Módulo de elasticidad: 30.000 KG/CM^2.
  - Coeficiente de dilatación lineal: 0,08 mm / m ºC.
  - Comportamiento al fuego: Inflamable y autoextinguible.
  - Grado de protección mecánica: 7.
  - Normas: UNE 53.112.
  - Varios: Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos. Resistencia al contacto directo de grasas y aceites.
  - Accesorios: Curvas, manguitos, codos, tapones y cualquier otro accesorio, tendrá las mismas características técnicas que el tubo.

- Tubo de PVC ligero enterrado:
  - Designación: Tubo de PVC ligero enterrado.
  - Material: Cloruro de Polivinilo (PVC).
  - Montaje: En dado de hormigón.
  - Normas: Telefónica de España.
  - Accesorios: Curvas, manguitos, codos, tapones y cualquier otro accesorio, tendrá las mismas características técnicas que el tubo.

3.8.13. Cables eléctricos.

- Cable RV 0,6/1 KV:
  - Designación: RV.
  - Tensión de aislamiento: 0,6/1 KV.

-Tipo de aislamiento: XLPE.

-Formación del cable: Multipolar o Unipolar.

-Sección del conductor: Según planos.

-Formación del conductor: Cobre recocido (clase 1 hasta 4 mm^2 y clase 2 para secciones mayores).

-Temperatura máxima en servicio permanente: 70º C.

- Cable RZ1 0,6/1 KV:

-Designación: RZ1.

-Tensión de aislamiento: 0,6/1 KV.

-Tipo de aislamiento: cero halógeno / XLPE.

-Formación del cable: Multipolar o Unipolar.

-Sección del conductor: Según planos.

-Temperatura máxima en servicio permanente: 90º C.

3.8.14. Materiales diversos.

- Mecanismos manuales:

- Designación: Interruptor (Unipolar, bipolar, conmutador, cruzamiento).
- Material: Baquelita.
- Intensidad nominal: 10 A.
- Tensión nominal: 250 V.
- Contactos: De plata de alto poder de ruptura.
- Montaje: Empotrado en caja.
- Sistema de fijación: Doble por garras y tornillos.
- Placa embellecedora: Baquelita de 80X80 mm.
- Caja de mecanismos: En plástico tipo Universal, enlazable, de diámetro 65 mm.
- Normas: UNE 20.378, UNE 20.353.

- Bases de enchufes:

- Designación: Base de enchufe bipolar (II), (II+T).
- Material: Melamina.
- Intensidad nominal: 10/16 A, 16 A y 25 A.

- Tensión nominal: 250 V y 380 V.
- Contactos: De plata de alto poder de ruptura
- Contacto a tierra: Lateral tipo Schuko.
- Montaje: Empotrado en caja.
- Sistema de fijación: Doble por garras y tornillos.
- Placa embellecedora: Baquelita de 80X80 mm.
- Caja de mecanismo: En plástico tipo Universal enlazable, de diámetro 65 mm.
- Normas: UNE 20.315

- Mecanismos manuales estancos:
  - Designación: Interruptor (Unipolar, doble, bipolar, conmutador, etc.).
  - Material: Baquelita.
  - Intensidad nominal: 16 A.
  - Tensión nominal: 380 V.
  - Contactos: De plata de alto poder de rotura
  - Montaje: Superficial.
  - Caja de mecanismo: Material plástico, con conos de entrada y tapa protectora.

- Bases de enchufes estancas:
  - Designación: Base de enchufe bipolar (2P+T) y tripolar (3P+T).
  - Material: Baquelita.
  - Intensidad nominal: 16 A.
  - Tensión nominal: 380 V.
  - Contactos: De plata de alto poder de ruptura.
  - Contacto de tierra: Lateral tipo Schuko.
  - Montaje: Superficial.
  - Caja de mecanismo: Material plástico, con conos de entrada y tapa protectora.
  - Grado de protección: IP 54.
  - Normas: UNE 20.315.

- Cajas de registro de empotrar:
  - Material: Cloruro de Polivinilo (PVC).
  - Rigidez dieléctrica: 14 KV por mm. (14 KV/MM).

- Espesor: 2 mm empotrado.
- Montaje: Empotrado.
- Tapa: De cloruro de Polivinilo (PVC) con tornillos. Color blanco.
- Complementos: Regleta de polietileno con tornillos imperdibles. Capuchones de material irrompible con aislamiento de 440 V.
- Normas: UNE 53.030.
- Grado de protección: IP 54.
- Normas: UNE 20.378, UNE 20.353.

- Cajas de derivación de policarbonato:
  - Material: Policarbonato, autoextinguible, doble aislamiento.
  - Montaje: Superficial.
  - Tapas: Policarbonato con tornillos.
  - Grado de protección: IP 555. UNE 20.324.
  - Varios: Conos ajustables de PVC. Doble aislamiento.
  - Complementos: Bornas de latón con base de poliamida y capuchón de polipropileno.

- Cajas de registro metálicas de aluminio:
  - Material: Aluminio fundido por inyección.
  - Montaje: Superficial.
  - Tapa: Aluminio fundido por inyección con tornillos.
  - Grado de protección: IP657 (UNE 20.324).
  - Varios: Pintura vitrificada al horno. Junta de goma.
  - Complementos: Bornas de latón con base de poliamida y capuchón de polipropileno.

- Cajas de registros metálicas de acero:
  - Material: Chapa de acero de doble embutición.
  - Montaje: Superficial.
  - Tapa: Chapa de acero de doble embutición con tornillo, tipo baja.
  - Grado de protección: IP547 (UNE 20.324).

- Varios: Protección exterior e interior con pintura epoxi. Con entradas ciegas semitroquelada. Junta de polipropileno. Junta de estanqueidad de PVC.
- Complementos: Placa de montaje de acero zincado y bicromatizado. Bornas de latón con base de poliamida y capuchón de polipropileno.

- Botones de marcha-paro en enclavamiento:

Estarán constituidas por dos pulsadores alojados en una caja de aluminio inyectado, con grado de protección IP65, de espesor suficiente para permitir el roscado de prensaestopas y racores.

El pulsador de marcha será de color verde y dispondrá de aro de protección, de forma que sólo pueda accionarse en sentido frontal. Dispondrá de dos contactos (1NA+1NC). El número de pulsadores corresponderá con el número de velocidades y/o el número de giros de la máquina o motor a controlar.

El pulsador de paro dispondrá de botón de seta de acción frontal y de color rojo, llevando incorporado un dispositivo mecánico de retención, que actuará al pulsar y se desenclavará mediante giro a la derecha, con dos contactos (1NA+1NC).

Cuando así se indique en los planos éstas botoneras podrán llevar selector de dos posiciones "MANUAL-AUTOMATICO", de posición fija el automático y momentáneo el manual.

Los pulsadores y selectores serán de construcción robusta y compacta, fabricados con materiales de alta calidad (Policarbonatos, poliamidas reforzadas con fibra de vidrio, etc.), con contactos de plata y de doble ruptura, y el grado de protección será IP65.

- Prensaestopas:

Para todas aquellas conexiones de cables de B.T. no instalados en tubos y no especificadas en los apartados anteriores de éste documento, éstas se realizarán con prensaestopas metálicos de doble cierre para cables armados y de simple cierre para cables sin armar. Grado de protección IP55. El tipo de rosca será preferentemente Pg.

3.9. Materiales no incluidos en el presente Pliego.

Los materiales que hayan de emplearse en obra sin que se hayan especificado en este Pliego no podrán ser empleados sin haber sido reconocido por el Director de las obras, el cual podrá admitirlos o rechazarlos según reúnan o no las condiciones que, a su juicio, son exigibles sin que el Contratista de las obras tenga derecho a reclamación alguna.

4. CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

4.1. Condiciones generales.

Todas las obras comprendidas en el Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos y resto de documentos del Proyecto, así como instrucciones y órdenes del Ingeniero Director, quien resolverá las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de aquellos y de las condiciones de ejecución.

El Ingeniero Director suministrará al Contratista cuanta información se precise para que las obras puedan ser realizadas.

El orden de ejecución de los trabajos deberá ser aprobado por el Ingeniero Director y será compatible con los plazos programados. Para ello y en el acto del replanteo, o en plazo máximo de diez días contados a partir del mismo, el Contratista hará entrega al Ingeniero Director de las Obras de un programa de Trabajo, donde se detallarán las distintas actividades a ejecutar.

Antes de iniciar cualquier parte de la obra deberá el Contratista ponerlo en conocimiento del Ingeniero Director y recabar su aprobación para dicho trabajo y los medios que pretenda emplear en su ejecución.

4.1.1. Comprobación del replanteo general.

Por la Dirección de la obra y por el Representante y equipo de trabajo de la Empresa Adjudicataria se efectuará el replanteo general de las obras o de la comprobación del mismo en su caso y los replanteos parciales de las distintas partes de las obras que sean necesarias durante el curso de ejecución. Todos los gastos materiales inherentes a estas operaciones serán a cargo del Contratista.

Se materializarán, por parte del Contratista e íntegramente a su cargo, las señales, hitos o referencias que para la conservación y constancia de las características del Replanteo convengan, conforme a las órdenes del Ingeniero Director.

Con los resultados de los replanteos, general y parcial, se levantará un Acta, donde firmarán el Director de las Obras y el Representante de la Contrata, haciendo constar las modificaciones introducidas en el Proyecto si así se hubiera producido.

La práctica del replanteo no supone autorización para que el Contratista construya fábricas cuyas paredes deban hallarse, según los planos u órdenes de la Dirección de la Obra en contacto con las de la excavación. Cuando el Contratista hubiese procedido a dicha construcción sin autorización, podrá la Dirección de Obra ordenarle la demolición de la obra sin que proceda abono alguno ni por la fábrica construida ni por la demolición de ella.

Todos los gastos que se originen al practicar los replanteos a que se refiere este artículo será de cuenta del Contratista, el cual tendrá asimismo la obligación de custodiar y reponer correctamente las estacas, marcas y señales que desaparezcan.

4.1.2. Programa de trabajo.

Salvo que la presentación de un Programa de Trabajos se exija a la hora de la licitación o bien que el Pliego de Condiciones Particulares y Económicas disponga sobre este punto, será de aplicación el párrafo que sigue, como complemento de lo estipulado en la cláusula 27, sección 10 del P.C.A.G.

- El Contratista presentará antes del comienzo de las obras un programa de trabajo tipo PERT o "C.P.M." en el que se especificarán los plazos parciales de ejecución de las distintas obras, compatibles con el plazo total de ejecución.

- La aceptación del programa y de la relación de equipo y maquinaria no exime al Contratista de las responsabilidades, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

- El programa será puesto al día periódicamente y por lo menos una vez cada trimestre, para adaptarse a las variaciones de ejecución de las obras. Este programa modificado será sometido a la consideración del Ingeniero Director cada vez, disponiendo éste de un mes para su aprobación. Pasado este plazo sin comentarios por parte del Ingeniero Director, se considera que el programa presentado por el Contratista ha sido aprobado.

El Contratista deberá aumentar el personal técnico, los medios auxiliares, la maquinaria y la mano de obra a requerimiento de la Administración, si se comprueba que ello es necesario para el desarrollo de las obras en los plazos previstos.

4.1.3. Aportación de equipo y maquinaria.

El Contratista expondrá al Ingeniero Director una relación de la maquinaria que se propone usar en las distintas partes de la obra, indicando los rendimientos medios de cada una de las máquinas. Una vez aceptada por el Ingeniero Director, quedará adscrita a la obra y será necesario su permiso expreso para que se puedan retirar de la obra.

El Ingeniero Director podrá exigir del Contratista la sustitución o incremento de la maquinaria que juzgue necesaria para el cumplimiento del plan de construcción.

Además de lo estipulado anteriormente, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- El equipo deberá estar disponible con suficiente anticipación al comienzo del trabajo correspondiente para que puedan ser examinados y aprobados, en su caso, por el Ingeniero Director.
- Su potencia o capacidad deberá ser la adecuada a la obra a ejecutar y dentro del plazo programado.
- El equipo deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias, haciendo las sustituciones y reparaciones necesarias para ello.

4.1.4. Iniciación de las obras.

El plazo de ejecución de las obras establecido en el Contrato, empezará a contar en la fecha correspondiente al cumplimiento de lo prescrito por el artículo 139 del Reglamento General de Contratación.

4.1.5. Replanteo de detalle de las obras.

El Ingeniero Director aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrará al Contratista toda la información que se precise para que aquellos puedan ser realizados.

El Contratista deberá proveer, a su costa, todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los citados replanteos y determinar los puntos de control o de referencia que se requieran.

4.1.6. Acopios.

Queda terminantemente prohibido, efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, en aquellas zonas que interfieran cualquier tipo de servicios públicos o privados, excepto con autorización del Ingeniero Director en el primer caso o del propietario de los mismos en el segundo.

No deberán efectuarse los acopios de ningún material antes de su aprobación por el Director. En caso de incumplimiento de esta prescripción y ser rechazado el material por no cumplir las condiciones requeridas a juicio del Director, éste podrá ordenar la retirada y su sustitución por otro adecuado, efectuándose todas estas operaciones a cargo del Contratista.

Los materiales se almacenarán de forma que se asegure la preservación de su calidad para utilización en las obras, requisito que podrá ser comprobado en el momento de su utilización, mediante los ensayos correspondientes.

Las superficies empleadas como zonas de acopio deberán acondicionarse, una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original. Todos los gastos requeridos para ello serán por cuenta del Contratista.

4.1.7. Señalización.

Durante la ejecución de las obras, éstas deben estar convenientemente señalizadas, debiendo contar el sistema que se emplee con la aprobación del Ingeniero

Director de las obras, el cual no asumirá en ningún momento la responsabilidad que pudiera derivarse de cualquier accidente, toda vez que la presencia suya en la obra no es de forma continuada, y sí el Contratista el cual deberá velar por la permanencia del sistema de señalización elegido.

Cuando se estén realizando las obras en la proximidad de vías públicas deberán señalizarse en la forma prevista por las Normas Vigentes del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, responsabilizándose el Contratista de cualquier accidente que, por omisión o mal uso de la señalización, se produzca.

El Contratista queda obligado al cumplimiento de lo preceptuado en la cláusula 10, capítulo II del P.C.A.G., corriendo de su costa los gastos por este concepto.

4.1.8. Vertederos y escombreras.

Antes de comenzar las obras de excavación el Ingeniero Director de las Obras a propuesta del Contratista señalará los lugares de posibles caballeros o depósitos de escombreras.

Todo escombro vertido fuera de los lugares autorizados por el Ingeniero Director de las Obras deberá ser recogido, transportado y vertido en los lugares autorizados por cuenta del Contratista. Los escombros se dejarán en los depósitos de manera que sean estables y no entorpezcan el tráfico ni la evacuación de las aguas pluviales.

4.1.9. Acceso a las obras.

Los caminos, pistas, sendas, pasarelas, escaleras, etc., para acceso a las obras y a los distintos tajos serán construidos por el Contratista por su cuenta y riesgo, pudiendo exigir el Ingeniero Director de las Obras mejorar los accesos a los tajos o crear otros nuevos si fuese preciso para poder realizar debidamente su misión de inspección durante la ejecución de las obras. Todo cambio o reposición de cualquier vía de acceso debido a la iniciación de nuevos tajos o modificaciones de proyecto, será por cuenta del Contratista sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna ni a que sean modificados los planos de ejecución de las obras. Estas sendas, pasos, escaleras y barandillas, cumplirán lo especificado en este Pliego, al tratar de las Precauciones para la Seguridad Personal.

También será de cuenta del Contratista los caminos de acceso a las diversas graveras que explote y a las escombreras.

La conservación y reparación ordinaria de los caminos y demás vías de acceso a las obras o a sus distintos tajos, serán por cuenta del Contratista.

4.1.10. Métodos constructivos.

El Contratista podrá emplear cualquier método constructivo que estime adecuado para ejecutar las obras y que no se oponga a las prescripciones que para cada caso se contemplan en este Pliego, siempre que su Programa de Trabajo lo hubiera propuesto y hubiera sido aceptado por la Administración. También podrá variar los procedimientos constructivos durante la ejecución de las obras, sin más limitaciones que la aprobación previa del Ingeniero Director, el cual la otorgará en cuanto los nuevos métodos no vulneren el presente Pliego, pero reservándose el derecho de exigir los métodos primeros si comprobara la menor eficacia de los nuevos. Si esté método no estuviera contemplado en el Plan de Seguridad y Salud, deberá redactarse previamente su correspondiente anexo, contando con la aprobación del Coordinador de Seguridad y la notificación a la autoridad Laboral.

En el caso de que el Contratista propusiera en su Plan de Obra y Programa de Trabajos, posteriormente, a tenor con el párrafo anterior, métodos constructivos que a su juicio implicaran especificaciones especiales, acompañará su propuesta con un estudio especial de la adecuación de tales métodos y una descripción con gran detalle del equipo que se propone emplear.

La aprobación por parte del Ingeniero Director de cualquier método de trabajo o maquinaria para la ejecución de las obras, no responsabiliza a la Administración de los resultados que se obtuvieren, ni exime al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales y total señalados, si con tales métodos o maquinaria no se consiguiese el ritmo perseguido.

4.1.11. Ordenación de los trabajos.

El Contratista, dentro de las prescripciones de este Pliego, tendrá libertad de dirigir y ordenar la marcha de las obras según estime conveniente, con tal de que con ello no

resulte perjuicio para la buena ejecución o futura subsistencia de las mismas, debiendo resolver el Ingeniero Director sobre este punto en caso de duda.

4.1.12. Instalaciones, medios y obras auxiliares.

El Contratista está obligado a realizar a su cargo las obras auxiliares necesarias para la ejecución del Proyecto objeto de estas Prescripciones. Así mismo, someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, las instalaciones, medios y servicios generales adecuados para realizar las obras en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos.

Dichas instalaciones se proyectarán y mantendrán de forma que en todo momento se cumplan las leyes de salud laboral y prevención de riesgos laborales, y el Plan de Seguridad y Salud.

Así mismo, el Contratista pondrá a disposición de la Dirección de Obra, cuando ésta lo requiera, todo el material y equipo de trabajo que dicha Dirección precise para la inspección y comprobación de las obras durante su ejecución.

4.1.13. Evitación de contaminantes.

El Contratista está obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, mar y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación de la naturaleza.

4.2. Inspección y vigilancia de las obras.

Las obras serán replanteadas, inspeccionadas y vigiladas, durante la ejecución, por el personal facultativo que designe la Comunidad de Regantes propietaria de la obra.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción, con sujeción a las normas del presente Proyecto, así como a la legislación normativa que en cada caso se especifique.

Para la resolución de aquellos casos no comprendidos en las prescripciones citadas en el párrafo anterior, se está a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción y a lo que disponga el Director Facultativo encargado de la Obra.

4.3. Movimientos de tierras.

4.3.1. Despeje y desbroce del terreno.

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras, o cualquier otro material indeseable a juicio del Director de la Obra.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce, efectuándose la misma con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes, de acuerdo con las instrucciones que, al respecto, dé la Dirección de Obra, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

- Retirada de los materiales objeto de desbroce a vertedero, de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene el Director de la Obra.

El contratista ejecutará el despeje y desbroce solamente dentro del área ocupada por la zona de explanación (y sus derrames) y zanjeados de servicio (como camino de acceso y acopio de tubos).

Todos los tocones, raíces, etc., serán eliminados hasta una profundidad de 20 cm como mínimo, por debajo de la explanada, en caso de desmontes, o por debajo del nivel inferior natural de la capa vegetal, en caso de terraplenes.

4.3.2. Demoliciones.

Consisten en el derribo de todas las construcciones que obstaculicen la obra, o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma, así como la rotura de los pavimentos precisos para la instalación de los servicios.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Derribo de construcciones, efectuándose el mismo con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de la Obra, quien designará y marcará los elementos que haya de conservarse intactos.

- Retirada de los materiales de derribo y demolición a vertedero, de acuerdo con lo que determine la Dirección de Obra.

No se permitirá el uso de esos materiales para rellenos de zanjas o rellenos localizados de la explanación.

4.3.3. Terraplenes.

4.3.3.1. Terraplenes con materiales procedentes de préstamos.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de los suelos procedentes de préstamos autorizados.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Excavación, carga y transporte a obra de los suelos autorizados.
- Preparación de la superficie de asiento.
- Extensión de la tongada.
- Humectación de la misma.
- Compactación.

Los materiales serán aquellos que, previa realización de los ensayos correspondientes, sean autorizados por la Dirección de Obra.

La clasificación que se les exigirá a los materiales, dentro de la establecida en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes" vigente, será, al menos, la de "suelos tolerables" para la construcción del núcleo del terraplén y suelos seleccionados en la coronación de terraplenes (que tendrá como mínimo cincuenta

centímetros (0,50 m) de espesor), admitiéndose sólo en determinados casos, y a juicio del Director de Obra, suelos adecuados.

No se iniciarán las operaciones de terraplenado mientras el Director de Obra no haya aprobado, y aceptado, las operaciones de despeje y desbroce.

El terraplenado encima de una superficie inclinada deberá escalonarse de acuerdo con las directrices que marque el Director Técnico de las Obras.

Las densidades que se alcancen, mediante la compactación, no serán inferiores a los porcentajes indicados a continuación respecto de las máximas obtenidas en el Ensayo Proctor Normal, según la norma NLT 1º07/72:

- En coronación de terraplenes: 100 %
- En núcleos y cimientos: 97 %

Las tongadas tendrán un espesor máximo de 20 cm. En la capa superior de los terraplenes y rellenos de zonas desmontadas, se construirá con suelos que tenga un máximo del 20 % de partículas que pasen por un tamiz de malla cuadrada de 0,074 mm (ASTM 200), no permitiéndose piedras mayores de 75 mm (ASTM 3").

4.3.3.2. Terraplenes con materiales de la propia excavación.

Las condiciones de ejecución, la clasificación y las compactaciones a conseguir son las mismas que para los terraplenes con productos de préstamos.

4.3.4. Excavación de la explanación y préstamos.

La excavación de la explanación será no clasificada, aunque responderá a los dos tipos siguientes:

- Excavación en roca: Comprenderá todas las masas de roca, depósitos estratificados y, en general, todos aquellos materiales que presenten características de roca maciza, cementados tan sólidamente que únicamente sea posible su excavación utilizando explosivos. No es de esperar que surja en este proyecto.

- Excavación en materiales ripables: Comprenderá los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactas y tierras sueltas y, en general, a todos aquellos en que para su excavación no sea necesario el uso de explosivos por ser suficiente la utilización de escarificadores, profundos y pesados en unos casos, e incluso en los más favorables, con la carga directa sobre camión, sin labor previa alguna.

La excavación en préstamos también será no clasificada.

Las tierras desmontadas deberán retirarse, inmediatamente, a los lugares previstos por la Dirección de Obra o a los vertederos habilitados por la Contrata en los que, previamente y a su costa, haya adquirido el derecho a verter. Evitar la dispersión con destino a vertedero.

Tanto en la práctica como desmonte como en el depósito previo de las tierras excavadas hasta su retirada a los puntos de vertido, deberá preverse la posibilidad de encharcamiento de la explanada a causa de las lluvias, en evitación de lo cual, se excavará en el sentido de abajo a arriba y teniendo, en todo caso, dispuesta la salida de las aguas pluviales a lugares que no entorpezcan la marcha de los trabajos posteriores ni produzcan daños en propiedades ajenas.

Las excavaciones se realizarán, con carácter general, hasta una altura ligeramente superior a la rasante definida con objeto de preceder al "refino" una vez comprobada la corrección de las alineaciones y rasantes, de acuerdo con los niveles fijados en el replanteo, y tras la práctica de los ensayos del terreno que procedan, a fin de comprobar si reúne las condiciones exigidas para cubrir la función que le haya sido asignada en el Proyecto.

La Contrata adjudicataria no podrá proceder al refino final de las explanaciones sin la expresa autorización del Director de Obras.

Para la excavación de préstamos el Contratista obtendrá el permiso previo del Director de Obra para explorar la fuente de materiales. Una vez obtenido el permiso, y antes de comenzar la excavación, se acondicionará la fuente mediante despeje, desbroce, excavación y retirada de toda materia indeseable que pudiera contaminar a la materia aceptable. Una vez acondicionada la fuente, antes de comenzar la excavación, se establecerán los puntos topográficos que permitan el control de la medición del volumen de materiales aptos extraídos e incorporados a la obra. Si el material entregado a pié de obra no cumple las condiciones exigidas, será rechazado y retirado inmediatamente, a menos que el Director de Obra permita su utilización en otra parte de las obras.

4.3.5. Terminación y refino de la explanación.

El refino de taludes consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada y los taludes de terraplenes, así como los taludes de desmonte correspondientes a excavación en terrenos ripables.

En las intersecciones de desmonte y terraplenes, los taludes se alabearán para unirse entre sí, y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

Respecto a la ejecución de las obras y tolerancias de acabado, será de aplicación lo especificado en los Artículos 304.2 y 304.3 y 341.2 del PG-3/75, según el caso.

Si los taludes resultan inestables y, por tanto, dan origen a desprendimientos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista retirará los materiales desprendidos y hará los trabajos necesarios para estabilizar dicho talud, conforme a las directrices que marque el Director Técnico de las Obras.

4.4. Excavaciones en zanjas.

Las zanjas se excavarán con las dimensiones y hasta las profundidades indicadas en los planos. No obstante, las profundidades de excavación indicadas en el Proyecto podrán sufrir modificación por la Dirección de Obra, puesto que ha de ser a la vista de la clase de terreno y de la profundidad de los diferentes servicios existentes cuando se fijen las definitivas, introduciendo las modificaciones que se estimen necesarias para asegurar una situación satisfactoria.

Los taludes de las zanjas y pozos para cimientos serán los necesarios para evitar desprendimientos, salvo que se empleen entibaciones y otros medios que los eviten. El contratista someterá a la previa aprobación del Ingeniero Director los taludes a adoptar en cada caso, a la vista de las condiciones reales del terreno.

Los bolos, troncos o cualquier otro material inadecuado que se encuentre en la excavación serán eliminados.

El fondo de la zanja se nivelará cuidadosamente para que el tubo apoye en toda su longitud, completándose el rasanteo mediante una capa de arena de al menos diez (10) centímetros de espesor cuando el terreno lo requiera.

Los alojamientos para los enchufes o uniones de los tubos, se excavarán después de que el fondo de la zanja haya sido nivelado, y estas excavaciones posteriores tendrán estrictamente la longitud, profundidad y anchura necesaria para la realización adecuada del tipo particular de junta de que se trate.

Además de todas las prescripciones señaladas anteriormente se cumplirán las siguientes:

a) Se planteará el ancho mínimo imprescindible para la ejecución de las zanjas.
b) La Dirección de la Obra determinará las entibaciones que habrán de establecerse en las zanjas.
c) Los productos de las excavaciones se depositarán a un solo lado de las zanjas, dejando una banqueta de sesenta (50) centímetros como mínimo. Estos depósitos no formarán cordón continuo sino que dejarán paso para el tránsito en general y para la entrada a las viviendas afectadas por las obras. Todos ellos se establecerán por medio de pasarelas rígidas sobre las zanjas.
d) Se tomarán las precauciones precisas para evitar que las lluvias inunden las zanjas abiertas.
e) Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos que sean necesarios a juicio de la Dirección de la Obra.

f) Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.
g) No se levantarán las entibaciones y apeos establecidos sin que lo ordene la Dirección de la Obra.
h) La excavación se ejecutará con medios mecánicos, salvo imposibilidad material o conveniencia, pero en cualquier caso, su trazado deberá ser limpio, perfectamente alineado en la planta y con la rasante a nivel uniforme.

4.5. Rellenos de tierras.

Se define como relleno la extensión y compactación de materiales pétreos o terrosos para relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los grandes equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes o pedraplenes.

Los suelos para rellenos en general serán de los clasificados como "adecuados" o "tolerables" en el PG-3.

4.5.1. Relleno para trasdosado.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en toda ella el mismo grado de compactación exigido.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes o, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándose convenientemente con los medios adecuados.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, procediendo incluso

a la desecación por oreo, o por adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (por ejemplo, cal viva).

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada en ningún caso será inferior al mayor del que posean los terrenos o materiales adyacentes, a su mismo nivel y siempre igual o superior al noventa y cinco por ciento (95%) del ensayo Próctor.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener aguas en su superficie, se corregirán inmediatamente por el Contratista.

Los rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2º C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

4.5.2. Relleno y compactación de zanja.

No serán rellenadas las zanjas hasta que se hayan realizado todas las pruebas necesarias sobre la conducción y lo autorice el Ingeniero Director.

Sin embargo, sí, teniendo en cuenta las características de la tubería, existe el peligro de flotación en el caso de llenarse las zanjas por fuertes lluvias o por agua freática, deberá efectuarse un relleno parcial de las mismas hasta contrarrestar este peligro, pero teniendo en cuenta de que si al efectuar las pruebas correspondientes no resultasen satisfactorias, todas las maniobras de excavar de nuevo el relleno o su posterior colocación correrán por cuenta del Contratista.

Tanto el relleno de arena, como el relleno seleccionado de productos de excavación, se realizarán cuidadosamente por tongadas no mayores de quince (15) centímetros de espesor, las cuales se compactarán con mecanismos adecuados, manuales o mecánicos, hasta que la tubería esté cubierta por un espesor mínimo de treinta (30) centímetros. Se pondrá especial cuidado en la compactación de los flancos del tubo.

La superficie de arena para asiento de la tubería estará perfectamente enrasada con una tolerancia no superior a un (1) centímetro en la longitud del tubo, de forma que permita que éstos se apoyen sin discontinuidad a lo largo de su generatriz inferior, salvo en las zonas de juntas.

Para los excesos de excavación, se efectuará un relleno de arena de características similares a la de la capa de asiento.

En zona de cultivos el relleno superior de tierra vegetal se efectuará con una compactación ligera, dejando una sobreelevación sobre el terreno circundante de unos diez (10) centímetros para que permita el asentamiento natural de aquel.

4.6. Hormigones armados o en masa.

4.6.1. Fabricación.

Antes de comenzar las obras, y en Laboratorio Oficial, se efectuarán los ensayos pertinentes con el cemento y áridos que se vayan a utilizar para la confección del hormigón, con el fin de establecer la dosificación correcta. La relación máxima agua/cemento a emplear será la de 0,6 para hormigón en masa y de 0,55 para hormigón armado.

En la fabricación de la mezcla se tendrá en cuenta la Norma EHE-08 y deberá realizarse en Central de Hormigonado.

Los dispositivos para la dosificación de los diferentes materiales deberán ser automáticos, a fin de eliminar los errores de apreciación en que puedan incurrir las personas encargadas de efectuar las medidas.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En tiempo frío, el agua podrá ser calentada hasta una temperatura no superior a cuarenta grados centígrados (40 ºC).

Tanto el árido fino como el árido grueso y el cemento, se pesarán por separado, y, al fijar la cantidad de agua que deba añadirse a la masa será imprescindible tener en cuenta la que contenga el árido fino, y eventualmente, el resto de los áridos.

Como norma general, los productos de adición se añadirán a la mezcla disueltos en una parte de agua de amasado y utilizando un dosificador mecánico que garantice la distribución uniforme del producto en el hormigón.

El período de batido será el necesario para lograr una mezcla íntima y homogénea de la masa sin disgregación.

No se permitirá volver a amasar, en ningún caso, hormigones que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan, nuevas cantidades de cemento, áridos o agua.

4.6.2. Transporte.

Se cumplirán las prescripciones de la Instrucción EHE-08.

Desde que se termine el amasado del hormigón hasta el momento de su puesta en obra y compactación no deberá transcurrir un lapso de tiempo mayor de treinta minutos (30). El transporte se realizará tan rápidamente como sea posible, empleando métodos que impidan toda segregación, exudación, evaporación de agua e intrusión de cuerpos extraños en la masa. Si el transporte se realiza en camiones hormigoneras el tiempo de transporte no deberá ser mayor de sesenta (60) minutos.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

4.6.3. Colocación.

También en este apartado se cumplirán las especificaciones de la Instrucción EHE-08.

El proceso de colocación del hormigón será aprobado por el Director de la Obra, quien, con antelación al comienzo del mismo determinará las obras para las cuales no podrá

procederse al hormigonado sin la presencia de un vigilante que él haya expresamente autorizado.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un (1) metro quedando prohibido arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos o hacerlo avanzar más de un (1) metro dentro de los encofrados.

El hormigón fresco se protegerá siempre de aguas que puedan causar arrastres de los elementos.

Todo el hormigón se depositará de forma continua de manera que se obtenga una estructura monolítica donde así viene indicado en los planos, dejando juntas de dilatación en los lugares expresamente indicados en los mismos. Cuando sea impracticable depositar el hormigón de modo continuo se dejarán juntas de trabajo que hayan sido aprobadas y de acuerdo con las instrucciones que dicte el Ingeniero Director. La ejecución y tratamiento de estas juntas será a cargo del Contratista.

El vibrado o apisonado se cuidará particularmente junto a los paramentos y rincones del encofrado, a fin de evitar la formación de coqueras.

Si hay que colocar hormigón sumergido habrá que tener la autorización previa del Ingeniero Director. En todo caso habrá que cumplir las especificaciones siguientes:

- La dosificación mínima será de trescientos cincuenta (350) kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón.

- Para evitar la segregación de los materiales, el hormigón se colocará cuidadosamente, en una masa compacta y en su posición final mediante bomba de hormigón, cangilones cerrados de fondo móvil, o por otros medios aprobados por el Ingeniero Director.

- En la fabricación y colocación de hormigón se prestará especial atención a aquellas características que inciden en la consecución de una perfecta

impermeabilidad, a cuyo efecto y de forma previa al comienzo de los trabajos se propondrá por el Contratista el correspondiente Programa de Control.

4.6.4. Compactado de hormigón.

Todos los hormigones que se utilicen en la obra deberán ser compactados hasta eliminar los huecos y obtener un perfecto cerrado de la masa. Esta compactación se realizará mediante vibrado, y únicamente cuando este sistema no sea posible se podrá realizar con el que señale la Dirección de la Obra. En ningún caso, se compactarán sin vibrado elementos estructurales.

El vibrado se realizará teniendo en cuenta las siguientes prescripciones:

- Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa sin que se produzcan disgregaciones locales.

- Los vibradores internos serán de frecuencia de trabajo no inferior a seis mil revoluciones por minuto (6.000 r.p.m.). Deberán sumergirse en la masa y retirarse verticalmente, sin desplazarlos en horizontal mientras estén sumergidos en el hormigón.

- La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose, a este efecto, que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s). La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

- No se permitirá que el vibrado afecte al hormigón parcialmente endurecido ni que se aplique el elemento de vibrado directamente a las armaduras, encofrados o elementos de fijación de cualquiera de ambos.

4.6.5. Consistencia del hormigón.

Por regla general todos los hormigones que hayan de ser vibrados tendrán consistencia seca o plástica.

La pérdida de asiento medida por el cono de Abrams, entre el hormigón en la hormigonera y en los encofrados, deberá ser fijada por la Dirección de Obra, y no debe ser superior, excepto en casos extraordinarios, a veinticinco (25) milímetros.

La Dirección de Obra autorizará el uso de hormigones armados vibrados de consistencia blanda en aquellas zonas o nudos fuertemente armados, donde es difícil el acceso del hormigón.

4.6.6. Limitaciones a la ejecución.

Como norma general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes puede descender la temperatura mínima del ambiente por debajo de los cero grados centígrados (0 grados) y en particular cuando la temperatura registrada a las nueve (9) de la mañana (hora solar) sea inferior a 4 grados centígrados.

Estas temperaturas podrán rebajarse en tres grados (3) previa autorización del Ingeniero Director cuando se hayan tomado las precauciones necesarias por uso de aditivos o por eficaz protección, de las superficies que vayan a ser hormigonadas, de la acción de la intemperie.

En todo caso se dispondrán las defensas necesarias para que durante el proceso de fraguado y endurecimiento la temperatura de las superficies del hormigón no baje de un grado bajo cero.

Si la temperatura del ambiente es superior a cuarenta grados centígrados (40), se suspenderá el hormigonado. Si se hormigonase a estas temperaturas, previa la aprobación del Ingeniero Director, se mantendrán las superficies protegidas de la intemperie y continuamente húmedas para evitar la desecación rápida del hormigón por lo menos durante los veinte (20) primeros días.

El hormigonado se suspenderá como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de

hormigón. Eventualmente, la continuación de los trabajos en la forma que se proponga deberá ser aprobada por el Ingeniero Director de las obras o persona en quien delegue.

4.6.7. Curado.

Durante el primer período de endurecimiento se deberá mantener la humedad del hormigón y evitar todas las causas externas, tales como sobrecargas y vibraciones, que puedan provocar la fisuración del mismo.

Como mínimo, durante los quince (15) días después del hormigonado, se mantendrán todas las superficies vistas continuamente húmedas, mediante el riego, inundación o cubriéndolas con tierra, arena o arpillera, que las mantenga continuamente húmedas. En todo caso se prolongará el curado hasta que el hormigón alcance el 70 % de su resistencia característica de proyecto.

En tiempo lluvioso se dispensará esta operación cuando a juicio del Ingeniero Director no sea necesario. En tiempo frío, pero seco, el agua de riego estará, por lo menos a diez grados centígrados (10), tomándose las precauciones indicadas para evitar el enfriamiento excesivo en la superficie del hormigón.

4.6.8. Acabado de superficies.

Después de realizados el desencofrado y descimbrado, las superficies vistas serán examinadas cuidadosamente por el Ingeniero Director. Las coqueras e irregularidades que, en su opinión, no deban ser admitidas serán corregidas a su criterio y como él lo determine, sin abonar nada por ello.

A estos efectos la máxima flecha e irregularidad que deben presentar los paramentos medida sobre una regla de dos metros (2 m.) de longitud, aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

Superficies vistas: ..... Tres milímetros (3 mm).

Superficies ocultas: Diez milímetros (10 mm).

4.6.9. Ensayos.

Los ensayos a realizar sobre los hormigones pueden dividirse en:

a) Ensayos de Laboratorio para fijar la dosificación adecuada.

b) Ensayos característicos en obra con objeto de comprobar las dosificaciones fijadas.

c) Ensayos de control de obra, destinados a comprobar la calidad de los hormigones realmente colocados en la misma.

d) Ensayos de información complementaria.

Los ensayos de control se realizarán sobre lotes de tres (3) probetas cada uno, fabricándose con hormigón, y tomándose directamente de las amasadas que se van a colocar en obra, un lote por cada elemento de la misma que se hormigones de una sola vez, o un lote por cada dos días consecutivos de hormigonado, si este es continuo. La rotura de probetas se realizará al menos sobre dos (2) lotes, o sea, sobre seis (6) probetas, con objeto de determinar la resistencia característica del hormigón real de la obra.

La rotura de probetas se hará en un Laboratorio Oficial estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo antes de los siete (7) días a partir de su confección.

Caso de que la resistencia característica resultara inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista está obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de las Obras.

4.7. Aditivos.

Se podrán emplear aditivos de reconocida garantía siempre que con anterioridad a su empleo hayan sido aprobados por el Ingeniero Director. Su empleo debe ir precedido de los ensayos correspondientes para comprobar que cumplen con las condiciones previstas en el Capítulo 3 de este Pliego, sin empeorar las restantes características del hormigón que se exigen en este Pliego de Condiciones. Deberá cumplir además las siguientes características y las que se prescriben en la EHE-08 ya citada:

- **Condiciones Físicas:**
  - Su mezcla con el agua de amasado no presentará precipitaciones, ni separación al cabo de una (1) semana de realizada.
  - No coloreará el hormigón, ni le producirá aspecto desagradable.
  - Su miscibilidad con el agua será completa, no necesitándose operaciones adicionales a las propias de la mezcla, tales como agitación mecánica, calentamiento, etc.

- **Condiciones Químicas:**
  - El producto no se descompondrá con el tiempo, ni contendrá sustancias explosivas ni inflamables.
  - Su mezcla con el agua cumplirá las condiciones prescritas en la instrucción para obras de hormigón armado referentes al agua de amasado.
  - No modificará sensiblemente el tiempo de fraguado, salvo el caso de los productos específicamente destinados a este fin: acelerantes, retardadores y superplastificantes.

4.8. Cimbras y encofrados.

4.8.1. Ejecución.

La cimbra deberá ser capaz de resistir su peso propio total y el del elemento completo sustentado.

Las cimbras tendrán la resistencia y disposición necesarias para que, en ningún momento, los movimientos locales sobrepasen los 3 mm, ni los del conjunto la milésima de la luz.

El Contratista vendrá obligado a proponer la solución de la cimbra que estime más conveniente para la aprobación del Ingeniero Director, debiendo presentar los planos completos de la misma y la justificación del cálculo resistente efectuado.

Los encofrados deberán reunir las condiciones que prescribe la norma EHE-08.

Podrán ser de madera, metálicos, o de cualquier otro material que reúna análogas condiciones de eficacia. Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica, debiendo justificarse la eficacia de aquellos otros que se propongan, y que, por su novedad, carezcan de garantía a juicio del Ingeniero Director.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y rigidez necesarias para que, con la marcha prevista del hormigonado, y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales superiores a 5 mm en los encofrados.

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificados y limpiados.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando angulares metálicos en las aristas exteriores a encofrar, o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. No se tolerarán imperfecciones en las líneas de las aristas mayores de 3 mm.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón moldeadas en aquellos no presenten defectos, bombeos, resaltos o rebabas de más de 2 mm.

Todo defecto o rugosidad resultante que, a juicio del Ingeniero Director, fuera perjudicial para el buen funcionamiento de la obra, deberá ser subsanado por cuenta del Contratista, sin que por tal trabajo tenga derecho a percepción alguna, ello aunque se precisara enlucir la totalidad de la superficie con algún producto específico para este fin.

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ellos se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado a fin de evitar absorción de agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Ingeniero Director la aprobación escrita del encofrado realizado.

En los elementos ocultos, las tolerancias antes expresadas se elevarán hasta 5 mm.

4.8.2. Desencofrado y descimbrado.

Los desencofrados sin descimbrados, es decir, la retirada de elementos del encofrado que no están sometidos a cargas, una vez que el hormigón haya endurecido (por ejemplo, encofrados de muros) podrán efectuarse a los dos días de puesto en obra el hormigón. Si hubiere riesgo de heladas, el plazo será de cuatro días.

Para el desencofrado de los fondos de losas y elementos sustentantes habrá que esperar a que la resistencia real de tales elementos alcance por lo menos el setenta por ciento (70 %) de las resistencias características indicadas en el Capítulo 3 de este Pliego, o bien a que transcurran 21 días después del hormigonado.

Tanto los fondos de losas como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, empleando cuñas, cajas de arena o procedimientos similares, manteniéndose ligeramente despegados (máximo de unos 2 cm) durante doce horas antes de ser retirados por completo.

No se tapará ninguna fisura o grieta que pueda aparecer, sin permiso expreso de la Dirección de Obra y sin anotar previamente su lugar exacto, longitud, dirección y apertura, para determinar las causas y los peligros que puedan representar.

Además de todo lo anterior se cumplirán las prescripciones dadas por la EHE-08.

4.9. Morteros y enlucidos.

La arena para morteros y enlucidos no tendrá granos de diámetro superior a 3 mm y cumplirá las condiciones señaladas en este Pliego.

El amasado será mecánico, y cuando así no se pueda y previa aprobación del Director de las Obras, se confeccionará sobre superficies impermeables y lisas, separado de tierras; se mezclará la arena con el cemento antes de verter el agua, continuando el batido después de echar ésta en la forma y cantidad que se precise, hasta obtener una pasta homogénea de color y consistencia uniforme, sin granos. La cantidad de agua que para amasado corresponde se determinará previamente según los componentes, el estado de la atmósfera y el destino del mortero.

La consistencia de éste será blanda, para sin que al amasar una bola con la mano refluya entre los dedos.

No se admitirán morteros rebatidos.

Podrán utilizarse morteros especiales fabricados en central, si a la vista de los ensayos que se realizarán con cargo al Contratista, así lo autoriza el Ingeniero Director de la Obra.

Los enlucidos sobre hormigones se ejecutarán cuando estos estén todavía frescos, rascando previamente la superficie para obtener una buena adherencia. Al tiempo de aplicar el mortero a la superficie que se enluzca, se hallará ésta húmeda, pero sin exceso de agua que pudiera deslavar los morteros.

Los enlucidos se mantendrán húmedos por medio de riegos muy frecuentes durante el tiempo necesario para que no sea de temer la formación de grietas de desecación.

4.10. Armaduras.

La colocación y doblado de las armaduras, se efectuará de acuerdo con la vigente Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en masa o armado del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo EHE-08. En el acero especial se cuidará que el doblado no se efectúe con radios pequeños, evitando fisuraciones. En los calzos o apoyos provisionales en los encofrados, no se empleará madera, ni elementos metálicos si éstos han de quedar vistos; es aconsejable el uso del mortero y hormigón. El uso de separadores plásticos y el tipo de los mismos deberá ser aprobado previamente por el Ingeniero Director.

El solape de armaduras se efectuará ajustándose a lo indicado en los planos y a las normas correspondientes, de acuerdo con la Instrucción EHE-08 antes citada.

De forma previa al hormigonado de los diversos elementos, se examinará por el Ingeniero Director de las Obras, o persona a quien delegue, el perfecto estado de limpieza de la armadura con objeto de que pueda garantizarse la máxima adherencia con el hormigón a colocar. No podrá darse comienzo al hormigonado sin la autorización del Director de las Obras o persona en quien delegue, quién podrá exigir al Contratista se realicen las operaciones de limpieza necesarias, sin que ello suponga coste adicional alguno a la obra.

El Ingeniero Director de las Obras comprobará las armaduras durante el doblado, montaje y colocación, verificando que tienen la forma, disposición, colocación y diámetros consignados en los planos de estructura y que se han cumplido el resto de las prescripciones, siendo precisa su conformidad escrita para proceder al hormigonado de los elementos verificados.

4.11. Zahorra artificial.

La ejecución de las obras relativas a esta unidad se ajustará a lo siguiente:

a) Este material podrá ser colocado por el Contratista por el procedimiento que estime más conveniente, siempre que con dicho procedimiento pueda darse

cumplimiento a todas las condiciones impuestas en el presente Pliego, y otros documentos del proyecto.

b) La Dirección de Obra podrá en cualquier momento rechazar todo procedimiento del que resulte una reiterada tendencia del material a quedar colocado en una orientación o posición relativa determinada, o de tal modo que se formen bolsadas de material no consolidado.

c) No se admite ninguna tolerancia en menos respecto a los planos de proyecto.

En cualquier caso, será criterio de la Dirección de Obra el aceptar o rechazar los excesos fuera del perfil teórico, y en este último caso correría a cargo del Contratista al retirar los materiales en exceso. Las tolerancias en más no serán en ningún caso de abono.

Los asientos que puedan producirse durante la construcción serán corregidos a medida que se produzcan.

Se compactará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100 %) de la máxima, obtenida en el ensayo “Proctor modificado” según Norma NLT 108/72.

4.12. Fábrica de ladrillo cerámico.

4.12.1. Ejecución.

Los ladrillos se colocarán según el aparejo previsto en los planos, o el que en su caso designe el Ingeniero Director. Antes de su colocación deberán ser saturados de humedad, aunque bien escurridos del exceso de agua, con objeto de evitar el desclavamiento del mortero. Deberán demolerse toda fábrica en que el ladrillo hubiese sido insuficientemente humedecido a juicio del Ingeniero Director.

Los tendeles no deberán exceder a los diez (10) milímetros, ni las juntas de nueve (9) milímetros.

Para la colocación, una vez limpias y humedecidas las superficies sobre las que han de descansar, se echará el mortero en cantidad suficiente para que, comprimiendo fuertemente sobre el ladrillo y apretando contra los inmediatos queden los espesores de juntas deseados y el mortero refluya por todas partes. En los paramentos que hayan de revocarse, las juntas quedarán sin rellenar a tope, para facilitar la adherencia del revoco.

La subida de fábrica se hará horizontalmente. Después de una interrupción y al reanudarse el trabajo, se regarán abundantemente la fábrica y todo el ladrillo que no hubiese quedado debidamente colocado.

Los paramentos se harán con los cuidados y precauciones indispensables, para que cualquier elemento se encuentre en el plano, superficie y perfil prescritos.

En las superficies curvas las juntas serán normales a los paramentos.

4.12.2. Limitaciones de ejecución.

No se efectuarán fábricas de ladrillo cuando la temperatura ambiente sea de seis grados centígrados (6ºC), con tendencia a decrecer.

En tiempo caluroso, la fábrica se rociará frecuentemente con agua, para evitar la desecación rápida del mortero.

4.13. Arquetas.

Las arquetas se construirán con el tipo de hormigón indicado en planos, tanto para solera como para alzados y cuando así se indique en los planos se construirán de fábrica de ladrillo macizo, enfoscadas interiormente según especificaciones de este Pliego.

Cuando sean de hormigón, el espesor de las soleras y de los alzados será al menos de veinte (20) centímetros.

En caso de construirse de fábrica de ladrillo no será inferior a diez (10) centímetros.

En general, se tendrán en cuenta las especificaciones según la Norma Tecnológica de la Edificación NTE/ISS, y siguiendo las especificaciones de los planos.

4.14. Instalaciones Eléctricas.

4.14.1. Documentación técnica para el montaje.

El Contratista entregará en la Dirección Técnica del Proyecto los planos de montaje correspondientes antes de proceder a su ejecución, así como suministrar a dicha Dirección cuantos datos sean pedidos sobre características de los elementos que se vayan a emplear, detalles del trabajo que tengan que efectuar otros oficios relacionados con su instalación, etc. Todos estos planos de montaje y detalle recibirán el visto bueno de la Dirección o serán modificados según su criterio.

Tan pronto como sea posible y dentro del plazo de un mes a contar desde la fecha de adjudicación del contrato, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra (antes de proceder a la adquisición de materiales) una lista completa por triplicado de los materiales, aparatos o equipo que proyecte emplear en estas instalaciones. Figurarán en esta lista los números y referencias de catálogos que se presentaron en la documentación que acompañaba a la oferta, así como planos y cualquier otra información descriptiva que exija la Dirección de Obra, acompañando incluso muestras de aquellos elementos que la misma crea conveniente y reservándose la Dirección de Obra los derechos a realizar con ellos las pruebas que estime necesarias. Todos aquellos materiales, aparatos o equipos que figuren en lista y no reúnan las condiciones que se incluyen en el presente Pliego de Condiciones o no sean considerados convenientes a juicio de la Dirección de Obra, serán rechazados.

4.14.2. Ensayos y pruebas.

4.14.2.1. Pruebas de fábrica.

Antes de proceder al montaje se realizarán pruebas parciales o inspección de aquellos elementos, tales como motores, transformadores, cuadros de distribución, grupos rotativos, etc., que normalmente deben ser ensayados en fábrica antes de su expedición. A estos ensayos asistirá un representante de la Dirección de la Obra y otro del Contratista, levantándose la correspondiente acta. Esta no eximirá en ningún caso al Contratista de sus responsabilidades respecto al montaje.

4.14.2.2. Pruebas en obra.

En obra, se probarán por separado las muestras de aquellos materiales o equipo ligero, como interruptores, armaduras para alumbrado, reactancias, etc. cuya presentación se prescribe en este Pliego o que sea posible realizar con los elementos allí disponibles, a cuyo efecto el Contratista deberá tener en obra el equipo de pruebas que sea necesario.

4.14.2.3. Pruebas generales.

Una vez terminada cada parte de la instalación que admita pruebas independientes, se hará un ensayo previo de continuidad de circuitos y de aislamiento a masa, procediendo finalmente a meter tensión bajo la responsabilidad del Contratista y en presencia del representante correspondiente de la Dirección de la Obra. No se aceptará la instalación hasta que no haya demostrado su perfecto funcionamiento.

4.14.2.4. Ensayos de toma de tierra.

Para cada barra de puesta a tierra se comprobará su fijación al paramento, no aceptándose las que, a juicio del Director de la obra presenten una fijación deficiente, sección del conductor desnudo inferior a la especificada o se aprecien deficiencias en las soldaduras de conexión del conductor desnudo con la barra de puesta a tierra y con el punto de puesta a tierra.

Para la conducción enterrada se procederá a realizar una inspección general controlando la conexión con las armaduras de muros y soportes de hormigón, así como la adecuada profundidad del cable conductor. Asimismo, se comprobará en cada arqueta de conexión la adecuada conexión de la conducción enterrada con las líneas principales de bajada a tierra de las instalaciones y masas metálicas.

Una vez completada la toma de tierra y con el terreno lo más seco posible, se medirá en cada arqueta de conexión la resistencia de puesta a tierra, considerándose inadmisible cuando su valor exceda del indicado en el Anejo eléctrico. En tal caso, el Director de obra decidirá las actuaciones a adoptar por el contratista sin que ello repercuta en el precio de la puesta a tierra definido en el Cuadro de Precios nº 1. A título orientativo, dichas actuaciones pasan por comprobar la completa ejecución del anillo de puesta a tierra según indican los planos (pues debería asegurarse de este modo un valor inferior al indicado

en dicho anejo), las soldaduras y, si fuese preciso, introducir picas de puesta a tierra en cantidad y de dimensiones suficientes hasta alcanzar el valor exigido.

Al término de la instalación, se realizará el ensayo de las corrientes de fuga, para ello con el interruptor diferencial cerrado y con tensión en los circuitos, se conectarán los receptores uno por uno hasta la potencia igual al nivel de electrificación y por un tiempo no inferior a 5 minutos, resultando inaceptable la instalación si antes del periodo de prueba se produjera la actuación del diferencial. En tal caso, el Contratista verificará todas las derivaciones a masa antes de volver a realizar el ensayo.

El ensayo de las corrientes de fuga incluirá todos los receptores, para ello y previamente al ensayo se debe comprobar el funcionamiento de cada base de enchufe por separado.

4.14.2.5. Control de la instalación de alumbrado.

Previo a la instalación de cualquier luminaria o lámpara, se entregará la información pertinente al Director de la obra para certificar que satisface las condiciones eléctricas, ópticas y mecánicas exigidas en el presente proyecto.

Una vez colocada la luminaria, se considerará inaceptable cuando:

- La distancia ente los centros de dos luminarias consecutivas difiera de la especificada más de cinco (5) centímetros (la misma condición se exigirá entre el centro de las luminarias y la pared en las luminarias más próximas a ella),

- La altura de suspensión difiera de la especificada en más de cinco centímetros o su fijación sea insuficiente o ejecutada con los propios hilos conductores.

- Alguna de las conexiones no se haya efectuado con sus correspondientes equipos auxiliares (clemas, balasto, cebador y condensador en lámparas fluorescentes).

Terminada la instalación, en cada local se comprobará el encendido de todas las lámparas mediante el accionamiento de su pertinente interruptor. Esto se hará antes del

ensayo de las corrientes de fuga descrito con anterioridad para no falsear el resultado del mismo.

4.14.3. Entrega de documentación.

Terminadas las pruebas con resultados satisfactorios, el Contratista entregará la documentación técnica, esquemas, planos de despiece, diagramas de cableado completo indicando las conexiones hasta las regletas de bornas terminales y normas de funcionamiento necesarias para la explotación y conservación de las instalaciones. Asimismo, se entregará una lista de los repuestos más necesarios que se aconsejen tener a disposición inmediata.

4.14.4. Recepción y garantía.

Verificadas las pruebas anteriores a la recepción de la documentación indicada en el párrafo anterior, se recibirán provisionalmente las instalaciones. La recepción definitiva se verificará una vez transcurrido el plazo de garantía a que se fije el contrato. Durante este tiempo el Contratista estará obligado a la reposición de cuantos elementos o materiales sea necesario sustituir por deficiencia de calidad o montaje. No se recibirá provisional ni definitivamente ninguna de las instalaciones parciales que constituyen el conjunto, aunque haya sido realizado por un subcontratista distinto del Contratista principal.

4.14.5. Inversores.

Los inversores se montarán preferentemente en posición horizontal, debiendo garantizar un ambiente de grado de polución 1 o inferior. Si esto no es posible, se montarán dentro de una protección IP54, asegurándose que la temperatura interior no exceda de 50º C cuando el variador se encuentre trabajando en condiciones normales.

Todo el montaje será efectuado por personal especialista, cumpliendo los requisitos recomendados por el fabricante, y dejando las separaciones mínimas a los paramentos y otros equipos, para evitar sobrecalentamientos.

4.15. Montaje de elementos prefabricados.

4.15.1. Definición.

Consiste en las operaciones necesarias para el transporte desde la propia obra y colocación en su posición definitiva de vigas, placas y otros elementos prefabricados de hormigón armado, pretensado, o metálicos.

4.15.2. Ejecución.

Las operaciones de manejo y transporte de piezas prefabricadas, bien sea en taller o en obra, deberán realizarse con el máximo cuidado posible, manteniendo el alma de las vigas en posición vertical. En ningún caso se producirán impactos ni solicitaciones de torsión.

En general, las vigas y placas se transportarán y almacenarán de forma que los puntos de apoyo y la dirección de los esfuerzos sean aproximadamente los mismos que los que tales elementos tendrán en su posición final en la obra. Si el Contratista estimara necesario transportar o almacenar tales elementos en posiciones distintas a la descrita, deberá requerir la aprobación previa del Director de Obra.

Asimismo, se tomarán toda clase de precauciones para evitar cualquier agrietamiento o rotura de los elementos prefabricados.

Los distintos tipos de vigas prefabricadas se colocarán en sus respectivos lugares de emplazamiento, de acuerdo con las siguientes instrucciones.

En las operaciones de elevación y descenso de las vigas, para su transporte y colocación, éstas se sujetarán únicamente en los dispositivos previstos a tal fin en sus culatas.

Durante el transporte, cuando vayan sobre vehículos se asegurarán de tal forma que no puedan volcar o estar expuestas a solicitaciones imprevistas por giro o golpes.

Si el transporte de las vigas o placas prefabricadas se realiza por carretera, las vías de obra entre la fábrica de vigas y el lugar de colocación habrán de acondicionarse para asegurar un transporte sin sacudidas, golpes o peligros de cualquier clase.

Se pondrá especial cuidado en la colocación correcta de las placas sobre los muros.

Si en el curso de estos trabajos quedase dañada alguna placa, será sustituida inmediatamente por otra en perfectas condiciones, sin que para ello fuesen necesarias órdenes del Director de Obra.

Tanto el transporte como la colocación de las vigas y placas se realizarán solamente a las órdenes y bajo el control de un Ingeniero con experiencia en la colocación de elementos prefabricados.

El Contratista presentará a la aprobación del Director de Obra un programa detallado para la colocación de placas, en el cual figurarán el desarrollo temporal de los trabajos así como el personal y maquinaria que intervendrán en esta operación. Asimismo, habrá de comunicarse al Director de las Obras con la suficiente antelación (como mínimo veinticuatro (24) horas) cualquier transporte de placas a la obra.

La superficie de apoyo de las placas sobre los vehículos de transporte, deberá configurarse de tal forma que se excluya con toda seguridad cualquier daño de los elementos prefabricados durante la carga y descarga y durante el transporte.

5. CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.

5.1. Objeto.

Es objeto de este apartado fijar las condiciones técnicas mínimas que deben cumplir las instalaciones fotovoltaicas aisladas de la red y servir de guía para su instalación, definiendo las especificaciones mínimas que debe cumplir para asegurar su calidad.

5.2. Generalidades.

- Se valorará la calidad final de la instalación por el servicio de energía eléctrica proporcionado (eficiencia energética, correcto dimensionado, etc.) y por su integración en el entorno.

- El ámbito de aplicación de estas Condiciones Técnicas se aplica a todos los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos que forman parte de las instalaciones.

– En determinados supuestos se podrán adoptar, por la propia naturaleza del mismo o del desarrollo tecnológico, soluciones diferentes a las exigidas en estas Condiciones Técnicas, siempre que quede suficientemente justificada su necesidad y que no impliquen una disminución de las exigencias mínimas de calidad especificadas en el mismo.

5.3. Definiciones.

5.3.1. Radiación solar.

5.3.1.1. Radiación solar.

Energía procedente del Sol en forma de ondas electromagnéticas.

5.3.1.2. Irradiancia.

Densidad de potencia incidente en una superficie o la energía incidente en una superficie por unidad de tiempo y unidad de superficie. Se mide en kW/m^2.

5.3.1.3. Irradiación.

Energía incidente en una superficie por unidad de superficie y a lo largo de un cierto período de tiempo. Se mide en MJ/m^2 o kWh/m^2.

5.3.1.4. Año meteorológico típico de un lugar (AMT).

Conjunto de valores de la irradiación horaria correspondientes a un año hipotético que se construye eligiendo, para cada mes, un mes de un año real cuyo valor medio mensual de la irradiación global diaria horizontal coincida con el correspondiente a todos los años obtenidos de la base de datos.

5.3.2. Generadores fotovoltaicos.

5.3.2.1. Célula solar o fotovoltaica.

Dispositivo que transforma la energía solar en energía eléctrica.

5.3.2.2. Célula de tecnología equivalente (CTE).

Célula solar cuya tecnología de fabricación y encapsulado es idéntica a la de los módulos fotovoltaicos que forman el generador fotovoltaico.

5.3.2.3. Módulo fotovoltaico.

Conjunto de células solares interconectadas entre sí y encapsuladas entre materiales que las protegen de los efectos de la intemperie.

5.3.2.4. Rama fotovoltaica.

Subconjunto de módulos fotovoltaicos interconectados, en serie o en asociaciones serie-paralelo, con voltaje igual a la tensión nominal del generador.

5.3.2.5. Generador fotovoltaico.

Asociación en paralelo de ramas fotovoltaicas.

5.3.2.6. Condiciones Estándar de Medida (CEM).

Condiciones de irradiancia y temperatura en la célula solar, utilizadas como referencia para caracterizar células, módulos y generadores fotovoltaicos y definidas del modo siguiente:

- Irradiancia (G_{STC}): 1000 W/m^2
- Distribución espectral: AM 1,5 G
- Incidencia normal
- Temperatura de célula: 25 °C

5.3.2.7. Potencia máxima del generador (potencia pico).

Potencia máxima que puede entregar el módulo en las CEM.

5.3.2.8. TONC.

Temperatura de operación nominal de la célula, definida como la temperatura que alcanzan las células solares cuando se somete al módulo a una irradiancia de 800 W/m^2 con distribución espectral AM 1,5 G, la temperatura ambiente es de 20 °C y la velocidad del viento de 1 m /s.

5.3.3. Inversores.

5.3.3.1. Inversor.

Convertidor de corriente continua en corriente alterna.

5.3.3.2. V_{RMS}.

Valor eficaz de la tensión alterna de salida.

5.3.3.3. Potencia nominal (VA).

Potencia especificada por el fabricante, y que el inversor es capaz de entregar de forma continua.

5.3.3.4. Capacidad de sobrecarga.

Capacidad del inversor para entregar mayor potencia que la nominal durante ciertos intervalos de tiempo.

5.3.3.5. Rendimiento del inversor.

Relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada del inversor. Depende de la potencia y de la temperatura de operación.

5.3.3.6. Factor de potencia.

Cociente entre la potencia activa (W) y la potencia aparente (VA) a la salida del inversor.

5.3.3.7. Distorsión armónica total: THD (%).

Parámetro utilizado para indicar el contenido armónico de la onda de tensión de salida. Se define como:

$$THD\ (\%) = 100 \cdot \frac{\sqrt{\Sigma_{n=2}^{n=\infty} \mathrm{Vn}}}{\mathrm{V_1}}$$

donde V_1 es el armónico fundamental y V_n el armónico enésimo.

5.3.3.8. Cargas de consumo.

Lámpara fluorescente de corriente continua: Conjunto formado por un balastro y un tubo fluorescente.

5.4. Diseño.

5.4.1. Generalidades.

El módulo fotovoltaico seleccionado cumplirá las especificaciones definidas en el apartado 5.5.2, así como las especificaciones del fabricante.

Todos los módulos que integren la instalación serán del mismo modelo, o en el caso de modelos distintos, el diseño debe garantizar totalmente la compatibilidad entre ellos y la ausencia de efectos negativos en la instalación por dicha causa.

En aquellos casos excepcionales en que se utilicen módulos cualificados deberá justificarse debidamente y aportar documentación sobre las pruebas y ensayos a los que han

sido sometidos. En cualquier caso, cualquier producto que no cumpla alguna de las especificaciones anteriores deberá contar con la aprobación expresa de la Dirección de las Obras. En todos los casos han de cumplirse las normas vigentes de obligado cumplimiento.

5.4.2. Orientación, inclinación y sombras.

La orientación e inclinación del generador fotovoltaico y las posibles sombras sobre el mismo serán tales que las pérdidas sean inferiores a los límites. Se considerarán tres casos: general, superposición de módulos e integración arquitectónica. En todos los casos se han de cumplir tres condiciones: pérdidas por orientación e inclinación, pérdidas por sombreado y pérdidas totales inferiores a los límites estipulados respecto a los valores óptimos.

	Orientación e Inclinación (OI)	Sombras (S)	Total (OI + S)
General	10%	10%	15%
Superposición	20%	15%	30%
Integración Arquitectónica	40%	20%	50%

Cuando por razones justificadas, y en casos especiales en os que no se puedan instalar de acuerdo a estas Condiciones Técnicas, se evaluará la reducción en las prestaciones energéticas de la instalación, y reservándose la Dirección de las Obras su aprobación.

5.4.3. Diseño del sistema de monitorización.

El sistema de monitorización proporcionará, como mínimo, la medida de las siguientes variables:

- Tensión y corriente CC del generador.
- Potencia CC consumida, incluyendo el inversor como carga CC.
- Potencia CA consumida si la hubiere, salvo para instalaciones cuya aplicación es exclusivamente el bombeo de agua.
- Contador volumétrico de agua para instalaciones de bombeo.
- Radiación solar en el plano de los módulos medida con un módulo o una célula de tecnología equivalente.
- Temperatura ambiente en la sombra.

Los datos se presentarán en forma de medias horarias. Los tiempos de adquisición, la precisión de las medidas y el formato de presentación se hará conforme al documento del JRC-Ispara *"Guidelines for the Assesment of Photovoltaic Plants – Document A"* Report EUR 16338 EN.

5.5. Componentes y materiales.

5.5.1. Generalidades.

- La instalación deberá cumplir con las exigencias de protecciones y seguridad de las personas, y entre ellas las dispuestas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión o legislación posterior vigente.

- Como principio general, se tiene que asegurar, como mínimo, un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico (clase I) para equipos y materiales.

- Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad para proteger a las personas frente a contactos directos e indirectos, especialmente en instalaciones con tensiones de operación superiores a 50 V_{RMS} o 120 V_{CC}. Se recomienda la utilización de equipos y materiales de aislamiento eléctrico de clase II.

- Se incluirán todas las protecciones necesarias para proteger a la instalación frente a cortocircuitos, sobrecargas y sobretensiones.

- Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad. Todos los equipos expuestos a la intemperie tendrán un grado mínimo de protección IP65, y los de interior, IP20.

- Los equipos electrónicos de la instalación cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética (ambas podrán ser certificadas por el fabricante).

5.5.2. Generadores fotovoltaicos.

- Los módulos fotovoltaicos deberán incorporar el marcado CE, según la Directiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006,

relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.

- Además, deberán cumplir la norma UNE-EN 61730, armonizada para la Directiva 2006/95/CE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos. Adicionalmente, en función de la tecnología del módulo, éste deberá satisfacer las siguientes normas:

  - UNE-EN 61215: Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre.
    Cualificación del diseño y homologación.
  - UNE-EN 61646: Módulos fotovoltaicos (FV) de lámina delgada para aplicaciones terrestres.
    Cualificación del diseño y aprobación de tipo.
  - UNE-EN 62108. Módulos y sistemas fotovoltaicos de concentración (CPV).
    Cualificación del diseño y homologación.

- Estos requisitos se justificarán mediante la presentación del certificado oficial correspondiente emitido por algún laboratorio acreditado.

- Aquellos módulos que no puedan ser ensayados según estas normas citadas, deberán acreditar el cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos en las mismas por otros medios, y con carácter previo a su inscripción definitiva en el registro de régimen especial dependiente del órgano competente.

- Será necesario justificar la imposibilidad de ser ensayados, así como la acreditación del cumplimiento de dichos requisitos, lo que deberá ser comunicado por escrito a la Dirección General de Política Energética y Minas, quien resolverá sobre la conformidad o no de la justificación y acreditación presentadas.

- El módulo llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo, nombre o logotipo del fabricante, y el número de serie, trazable a la fecha de fabricación, que permita su identificación individual.

- Se utilizarán módulos que se ajusten a las características técnicas descritas a continuación. En caso de variaciones respecto de estas características, con carácter excepcional, deberá presentarse a la Dirección de las Obras la justificación de su utilización para su aprobación.

  - Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales, y tendrán un grado de protección IP65.
  - Los marcos laterales, si existen, serán de aluminio o acero inoxidable.
  - Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales, referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del ± 5 % de los correspondientes valores nominales de catálogo.
  - Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación, como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células, o burbujas en el encapsulante.

- Cuando las tensiones nominales en continua sean superiores a 48 V, la estructura del generador y los marcos metálicos de los módulos estarán conectados a una toma de tierra, que será la misma que la del resto de la instalación.

- Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

- En aquellos casos en que se utilicen módulos no cualificados, deberá justificarse debidamente y aportar documentación sobre las pruebas y ensayos a los que han sido sometidos. En cualquier caso, todo producto que no cumpla alguna de las especificaciones anteriores deberá contar con la aprobación expresa de la

Dirección de las Obras. En todos los casos han de cumplirse las normas vigentes de obligado cumplimiento.

- Será deseable una alta eficiencia de las células.

- La estructura del generador se conectará a tierra.

- Los módulos fotovoltaicos estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 10 años y contarán con una garantía de rendimiento durante 25 años.

5.5.3. Estructuras soporte.

- Las estructuras soporte deberán cumplir las especificaciones de este apartado. En todos los casos se dará cumplimiento a lo obligado en el Código Técnico de la Edificación respecto a seguridad.

- Se dispondrán las estructuras soporte necesarias para montar los módulos y se incluirán todos los accesorios que se precisen.
- La estructura de soporte y el sistema de fijación de módulos permitirán las necesarias dilataciones térmicas sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las normas del fabricante.

- La estructura soporte de los módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

- El diseño de la estructura se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el generador fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

- La estructura soporte será calculada según la normativa vigente para soportar cargas extremas debidas a factores climatológicos adversos, tales como viento, nieve, etc.

- El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.

- Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones en los módulos superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.

- La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la misma.

- La tornillería empleada deberá ser de acero inoxidable. En el caso de que la estructura sea galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando los de sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable.
- Los topes de sujeción de módulos, y la propia estructura, no arrojarán sombra sobre los módulos.

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

- Si está construida con perfiles de acero laminado conformado en frío, cumplirán las normas UNE-EN 10219-1 y UNE-EN 10219-2 para garantizar todas sus características mecánicas y de composición química.

- Si es del tipo galvanizada en caliente, cumplirá las normas UNE-EN ISO 14713 (partes 1, 2 y 3) y UNE-EN ISO 10684 y los espesores cumplirán con los mínimos exigibles en la norma UNE-EN ISO 1461.

- En el caso de utilizarse seguidores solares, estos incorporarán el marcado CE y cumplirán lo previsto en la Directiva 98/37/CE del Parlamento Europeo y del

Consejo, de 22 de junio de 1998, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, y su normativa de desarrollo, así como la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas.

5.5.4. Inversores.

- Los requisitos técnicos de este apartado se aplican a inversores monofásicos o trifásicos que funcionan como fuente de tensión fija (valor eficaz de la tensión y frecuencia de salida fijos). Para otros tipos de inversores se asegurarán requisitos de calidad equivalentes.

- Serán del tipo adecuado para la conexión a la red eléctrica, con una potencia de entrada variable para que sean capaces de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo de cada día.

- Las características básicas de los inversores serán las siguientes:
  - Principio de funcionamiento: fuente de corriente.
  - Autoconmutados.
  - Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador.
  - No funcionarán en isla o modo aislado.

- La caracterización de los inversores deberá hacerse según las normas siguientes:

  - UNE-EN 62093: Componentes de acumulación, conversión y gestión de energía de sistemas fotovoltaicos. Cualificación del diseño y ensayos ambientales.
  - UNE-EN 61683: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.
  - IEC 62116. Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive photovoltaic inverters.

- Adicionalmente, han de cumplir con la Directiva 2004/108/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa a la aproximación

de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.

- Los inversores estarán protegidos frente a las siguientes situaciones:
  - Cortocircuitos en alterna.
  - Tensión de red fuera de rango.
  - Frecuencia de red fuera de rango.
  - Sobretensiones, mediante varistores o similares.
  - Perturbaciones presentes en la red como microcortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de la red, etc.

- Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo.

- Cada inversor incorporará, al menos, los controles manuales siguientes:
  - Encendido y apagado general del inversor.
  - Conexión y desconexión del inversor a la interfaz CA.

- Los inversores serán de onda senoidal pura. Se permitirá el uso de inversores de onda no senoidal, si su potencia nominal es inferior a 1 kVA, no producen daño a las cargas y aseguran una correcta operación de éstas.

- Los inversores se conectarán a la salida de consumo del regulador de carga o en bornes del acumulador. En este último caso se asegurará la protección del acumulador frente a sobrecargas y sobredescargas, de acuerdo con lo especificado en el apartado 5.4. Estas protecciones podrán estar incorporadas en el propio inversor o se realizarán con un regulador de carga, en cuyo caso el regulador debe permitir breves bajadas de tensión en el acumulador para asegurar el arranque del inversor.

- El inversor debe asegurar una correcta operación en todo el margen de tensiones de entrada permitidas por el sistema.

- La regulación del inversor debe asegurar que la tensión y la frecuencia de salida estén en los siguientes márgenes, en cualquier condición de operación:

  V_{NOM} ± 5 %, siendo V_{NOM} = 220 V_{RMS} o 230 V_{RMS} 50 Hz ± 2 %

- El inversor seguirá entregando potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiancia solar un 10 % superiores a las CEM. Además, soportará picos de un 30 % superior a las CEM durante períodos de hasta 10 segundos.

- El factor de potencia de la potencia generada deberá ser superior a 0,95, entre el 25 % y el 100 % de la potencia nominal. A partir de potencias mayores del 10 % de su potencia nominal, el inversor deberá inyectar en red.

- El inversor debe arrancar y operar todas las cargas especificadas en la instalación, especialmente aquellas que requieren elevadas corrientes de arranque (TV, motores, etc.), sin interferir en su correcta operación ni en el resto de cargas.

- El autoconsumo del inversor sin carga conectada será menor o igual al 2 % de la potencia nominal de salida.

- Las pérdidas de energía diaria ocasionadas por el autoconsumo del inversor serán inferiores al 5 % del consumo diario de energía. Se recomienda que el inversor tenga un sistema de "stand-by" para reducir estas pérdidas cuando el inversor trabaja en vacío (sin carga).

- El rendimiento del inversor con cargas resistivas será superior a los límites especificados en la siguiente tabla:

Tipo de Inversor		Rendimiento al 20 % de la potencia nominal	Rendimiento a potencia nominal
Onda senoidal (*)	$P_{NOM} \leq 500$ VA	> 85 %	> 75 %
	$P_{NOM} > 500$ VA	> 90 %	> 85 %
Onda no senoidal		> 90 %	> 85 %

(*) Se considerará que los inversores son de onda senoidal si la distorsión armónica total de la tensión de salida es inferior al 5% cuando el inversor alimenta cargas lineales, desde el 20 % hasta el 100 % de la potencia nominal.

- Los inversores deberán estar etiquetados con, al menos, la siguiente información:
  - Potencia nominal (VA).
  - Tensión nominal de entrada (V).
  - Tensión (VRMS) y frecuencia (Hz) nominales de salida.
  - Fabricante (nombre o logotipo) y número de serie.
  - Polaridad y terminales.

- Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP 20 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP 30 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles, y de IP 65 para inversores instalados a la intemperie. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.

- Los inversores estarán garantizados para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre 0 °C y 40 °C de temperatura y entre 0 % y 85 % de humedad relativa.

- Los inversores para instalaciones fotovoltaicas estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 3 años.

5.5.5. Cableado.

- Todo el cableado cumplirá con lo establecido en la legislación vigente.

- Los conductores necesarios tendrán la sección adecuada para reducir las caídas de tensión y los calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior, incluyendo cualquier terminal intermedio, al 1,5 % a la tensión nominal continua del sistema.

- Se incluirá toda la longitud de cables necesaria (parte continua y/o alterna) para cada aplicación concreta, evitando esfuerzos sobre los elementos de la instalación y sobre los propios cables.

- Los positivos y negativos de la parte continua de la instalación se conducirán separados, protegidos y señalizados (códigos de colores, etiquetas, etc.) de acuerdo a la normativa vigente.

- Los cables de exterior estarán protegidos contra la intemperie.

5.5.6. Protecciones y puesta a tierra.

- Todas las instalaciones con tensiones nominales superiores a 48 voltios contarán con una toma de tierra a la que estará conectada, como mínimo, la estructura soporte del generador y los marcos metálicos de los módulos.

- El sistema de protecciones asegurará la protección de las personas frente a contactos directos e indirectos. En caso de existir una instalación previa no se alterarán las condiciones de seguridad de la misma.

- La instalación estará protegida frente a cortocircuitos, sobrecargas y sobretensiones. Se prestará especial atención a la protección de la batería frente a cortocircuitos mediante un fusible, disyuntor magnetotérmico u otro elemento que cumpla con esta función.

5.6. Recepción y pruebas.

A parte de lo indicado en este capítulo, son relevantes los siguientes documentos del proyecto:

- Plan de control de la recepción de los materiales.
- Plan de control de la calidad de los trabajos ejecutados.

El contratista o instalador entregará al usuario un documento en el que conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalación. Este documento será firmado por duplicado por ambas partes, conservando cada ejemplar. Los manuales entregados al usuario estarán en lengua española para facilitar su interpretación.

Antes de la puesta en servicio de todos los elementos principales (módulos, inversores, contadores, etc.) éstos deberán haber superado las pruebas de funcionamiento de fábrica, de las que se levantará oportuna acta que se adjuntará con los certificados de calidad.

Las pruebas a realizar por el contratista o instalador, con independencia de lo indicado con anterioridad en este Pliego, serán como mínimo las siguientes:

a. Funcionamiento y puesta en marcha de todos los sistemas.
b. Pruebas de arranque y parada en distintos instantes de funcionamiento.
c. Pruebas de los elementos y medidas de protección, seguridad y alarma, así como su actuación, con excepción de las pruebas referidas al interruptor automático de la desconexión.
d. Determinación de la potencia instalada.
e. Concluidas las pruebas y la puesta en marcha, se pasará a la fase de la Recepción Provisional de la Instalación. No obstante, el Acta de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que todos los sistemas y elementos que forman parte del suministro han funcionado correctamente durante un mínimo de 240 horas seguidas, sin interrupciones o paradas causadas por fallos o errores del sistema suministrado, y además se hayan cumplido los siguientes requisitos.

    - Entrega de toda la documentación requerida en este Pliego, y como mínimo la recogida en la norma *UNE-EN 62466: Sistemas fotovoltaicos conectados a red. Requisitos mínimos de documentación, puesta en marcha e inspección de un sistema.*
    - Retirada de obra de todo el material sobrante.
    - Limpieza de las zonas ocupadas, con transporte de todos los desechos a vertedero.

Durante este periodo, el contratista o instalador será el único responsable de la operación de los sistemas suministrados, si bien deberá adiestrar al personal de operación del usuario de la instalación.

Todos los elementos suministrados, así como la instalación en su conjunto, estarán protegidos frente a defectos de fabricación, instalación o diseño por una garantía de tres (3) años, salvo para los módulos fotovoltaicos, para los que la garantía mínima será de diez (10) años contados a partir de la fecha de la firma del Acta de Recepción Provisional.

No obstante, el contratista o instalador quedará obligado a la reparación de los fallos de funcionamiento que se puedan producir si se apreciase que su origen procede de defectos ocultos de diseño, construcción, materiales o montaje, comprometiéndose a subsanarlos sin cargo alguno. En cualquier caso, deberá atenerse a lo establecido en la legislación vigente en cuanto a vicios ocultos.

5.7. Requerimiento técnico del contrato de mantenimiento.

5.7.1. Generalidades.

- Se realizará un contrato de mantenimiento (preventivo y correctivo), al menos, de tres años.

- El mantenimiento preventivo implicará, como mínimo, una revisión anual.

- El contrato de mantenimiento de la instalación incluirá las labores de mantenimiento de todos los elementos de la instalación aconsejados por los diferentes fabricantes.

5.7.2. Programa de mantenimiento.

- El objeto de este apartado es definir las condiciones generales mínimas que deben seguirse para el mantenimiento de las instalaciones de energía solar fotovoltaica aisladas de la red de distribución eléctrica.

- Se definen dos escalones de actuación para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación, para asegurar el funcionamiento, aumentar la producción y prolongar la duración de la misma:

    - Mantenimiento preventivo.
    - Mantenimiento correctivo.

- Plan de mantenimiento preventivo: operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras, que aplicadas a la instalación deben permitir mantener, dentro de límites aceptables, las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

- Plan de mantenimiento correctivo: todas las operaciones de sustitución necesarias para asegurar que el sistema funciona correctamente durante su vida útil. Incluye:

  - La visita a la instalación en según se indicará más adelante en estas Condiciones, y cada vez que el usuario lo requiera por avería grave en la instalación.
  - El análisis y presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la misma.
  - Los costes económicos del mantenimiento correctivo, con el alcance indicado, forman parte del precio anual del contrato de mantenimiento. Podrán no estar incluidas ni la mano de obra, ni las reposiciones de equipos necesarias más allá del período de garantía.

- El mantenimiento debe realizarse por personal técnico cualificado bajo la responsabilidad de la empresa instaladora.

- El mantenimiento preventivo de la instalación incluirá una visita anual en la que se realizarán, como mínimo, las siguientes actividades:

  - Verificación del funcionamiento de todos los componentes y equipos.
  - Revisión del cableado, conexiones, pletinas, terminales, etc.
  - Comprobación del estado de los módulos: situación respecto al proyecto original, limpieza y presencia de daños que afecten a la seguridad y protecciones.
  - Estructura soporte: revisión de daños en la estructura, deterioro por agentes ambientales, oxidación, etc.
  - Baterías: nivel del electrolito, limpieza y engrasado de terminales, etc.

- Regulador de carga: caídas de tensión entre terminales, funcionamiento de indicadores, etc.
- Inversores: estado de indicadores y alarmas.
- Caídas de tensión en el cableado de continua.
- Verificación de los elementos de seguridad y protecciones: tomas de tierra, actuación de interruptores de seguridad, fusibles, etc.

– En instalaciones con monitorización la empresa instaladora de la misma realizará una revisión cada seis meses, comprobando la calibración y limpieza de los medidores, funcionamiento y calibración del sistema de adquisición de datos, almacenamiento de los datos, etc.

– Las operaciones de mantenimiento realizadas se registrarán en un libro de mantenimiento.

5.7.3. Garantías.

– Ámbito general de la garantía:
  - Sin perjuicio de una posible reclamación a terceros, la instalación será reparada de acuerdo con estas condiciones generales si ha sufrido una avería a causa de un defecto de montaje o de cualquiera de los componentes, siempre que haya sido manipulada correctamente de acuerdo con lo establecido en el manual de instrucciones.
  - La garantía se concede a favor del comprador de la instalación, lo que deberá justificarse debidamente mediante el correspondiente certificado de garantía, con la fecha que se acredite en la entrega de la instalación.

– Plazos:

  - El suministrador garantizará la instalación durante un período mínimo de tres años, para todos los materiales utilizados y el montaje. Para los módulos fotovoltaicos, la garantía será de ocho años.
  - Si hubiera de interrumpirse la explotación del sistema debido a razones de las que es responsable el suministrador, o a reparaciones que haya de realizar

para cumplir las estipulaciones de la garantía, el plazo se prolongará por la duración total de dichas interrupciones.

- Condiciones económicas:

  - La garantía incluye tanto la reparación o reposición de los componentes y las piezas que pudieran resultar defectuosas, como la mano de obra.
  - Quedan incluidos los siguientes gastos: tiempos de desplazamiento, medios de transporte, amortización de vehículos y herramientas, disponibilidad de otros medios y eventuales portes de recogida y devolución de los equipos para su reparación en los talleres del fabricante.
  - Asimismo, se debe incluir la mano de obra y materiales necesarios para efectuar los ajustes y eventuales reglajes del funcionamiento de la instalación.
  - Si, en un plazo razonable, el suministrador incumple las obligaciones derivadas de la garantía, el comprador de la instalación podrá, previa notificación escrita, fijar una fecha final para que dicho suministrador cumpla con sus obligaciones. Si el suministrador no cumple con sus obligaciones en dicho plazo último, el comprador de la instalación podrá, por cuenta y riesgo del suministrador, realizar por sí mismo las oportunas reparaciones, o contratar para ello a un tercero, sin perjuicio de la reclamación por daños y perjuicios en que hubiere incurrido el suministrador.

- Anulación de la garantía:

  - La garantía podrá anularse cuando la instalación haya sido reparada, modificada o desmontada, aunque sólo sea en parte, por personas ajenas al suministrador o a los servicios de asistencia técnica de los fabricantes no autorizados expresamente por el suministrador, excepto en las condiciones del último punto del apartado anterior.

- Lugar y tiempo de la prestación:

  - Cuando el usuario detecte un defecto de funcionamiento en la instalación lo comunicará fehacientemente al suministrador. Cuando el suministrador

considere que es un defecto de fabricación de algún componente lo comunicará fehacientemente al fabricante.

- El suministrador atenderá el aviso en un plazo máximo de 48 horas si la instalación no funciona, o de una semana si el fallo no afecta al funcionamiento.
- Las averías de las instalaciones se repararán en su lugar de ubicación por el suministrador.
- Si la avería de algún componente no pudiera ser reparada en el domicilio del usuario, el componente deberá ser enviado al taller oficial designado por el fabricante por cuenta y a cargo del suministrador.
- El suministrador realizará las reparaciones o reposiciones de piezas con la mayor brevedad posible una vez recibido el aviso de avería, pero no se responsabilizará de los perjuicios causados por la demora en dichas reparaciones siempre que sea inferior a 15 días naturales.

6. NORMAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.

6.1. Condiciones Generales.

Al término de las obras, la Comunidad de Regantes procederá a la recepción de las mismas, previo reconocimiento de las obras realizadas, redactándose un acta que refleje el resultado de las operaciones.

6.2. Ensayos.

Todos los ensayos necesarios para el control de las obras, se realizarán en el Laboratorio que designe la Dirección de las obras.

Si ésta lo considera necesario, el Contratista queda obligado a montar en obra un laboratorio elemental.

Los gastos originados por los ensayos serán de cuenta del Contratista, con la limitación impuesta en el contrato, si la hay, y si se realizan en un laboratorio oficial estará obligado a abonar los ensayos a las tarifas vigentes.

6.3. Significación de los ensayos y reconocimiento durante la ejecución de las obras.

Los ensayos y reconocimientos más o menos minuciosos, verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción.

Por consiguiente, la admisión de materiales o de piezas en cualquier forma que se realice, antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae si las obras o instalaciones resultan inaceptables, parcial o totalmente, en el acto del reconocimiento final y prueba de recepción.

6.4. Materiales, elementos de instalaciones y aparatos que reúnan las condiciones necesarias.

Cuando los materiales, elementos de instalaciones y aparatos no fuesen de la calidad prescrita en el Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando a falta de prescripciones formales de aquel se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, la Dirección de la obra dará orden al Contratista para que satisfaga las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Contratista orden de la Dirección de Obra para que retire de las obras los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, procederá esta misma Dirección Facultativa a verificar esa operación y los gastos deberán ser abonados por el Contratista.

Si los materiales, elementos de instalaciones y aparatos fuesen defectuosos, pero aceptables a juicio de la Dirección de la obra, se recibirán, pero con la rebaja de precio que la misma determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en mejores condiciones.

6.5. Pruebas.

Antes de verificar la recepción, se someterán todas las obras a prueba de resistencia e impermeabilidad y cuando la Dirección de la obra estime oportuna con arreglo a las instrucciones en vigor.

Todas estas pruebas y ensayos serán por cuenta del Contratista y se entiende que no están verificadas totalmente hasta que den resultados satisfactorios.

Las averías o daños que se puedan producir en estas pruebas serán corregidos por el Contratista a su cargo.

Si las pruebas dieran resultados negativos, el Contratista deberá rehacer los elementos o partes inadecuadas en el plazo que fije el Ingeniero Director, debiendo realizarse nuevas pruebas a su costa y la reposición de los elementos necesarios hasta la obtención de resultados positivos en las pruebas.

6.6. Recepción de las Obras.

Una vez terminadas las obras y efectuadas las pruebas citadas en el artículo anterior se dará por concluido el reconocimiento de las mismas.

Si el resultado de dicho reconocimiento fuese satisfactorio, se recibirán las obras en la forma que establezca el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares para la Contratación de las Obras.

En el caso de que el resultado no fuese satisfactorio y por tanto no procediese el recibo de las obras, se concederá un plazo al Contratista para la corrección de las deficiencias observadas, transcurrido el cual se procederá a un nuevo reconocimiento y las nuevas pruebas y ensayos que se estimen necesarios por la Dirección de la Obra, antes de proceder al recibo de las mismas.

6.7. Liquidación.

Una vez efectuada la recepción se procederá a la medición general de las obras, que ha de servir de base para la valoración de las mismas.

La liquidación de las obras se llevará a cabo después de realizada la recepción, salvando las diferencias existentes por los abonos a buena cuenta.

Después de realizada la recepción y aprobada la liquidación se procederá a la devolución de las fianzas, previo el cumplimiento para ello de las disposiciones vigentes en la contratación de Obras del Estado.

6.8. Rescisión.

Si a causa del incumplimiento de algún plazo total o parcial establecido para la ejecución de las obras, procediese la rescisión de la obra contratada por efecto de aplicación del Reglamento de Contratos del Estado, se dará al Contratista un plazo que fijará la Comunidad de Regantes para terminar las unidades de obra comenzadas, sin empezar otras nuevas, abonándose las obras ejecutadas con arreglo a las condiciones según los Cuadros de Precios del Proyecto.

7. MEDICION DE LAS UNIDADES DE OBRA Y ABONO DE LAS MISMAS.

7.1. Precios a que se abonarán las unidades de obra.

Para proceder al abono de las obras deberá efectuarse mensualmente y antes del día 30 de cada mes, la correspondiente medición contradictoria entre el representante de la Contrata y el Director de las Obras o facultativo en quien delegue. Estas mediciones serán objeto de comprobación y rectificación si procede, en el momento de la liquidación.

El precio señalado para cada unidad en el Cuadro de Precios número 1 del Proyecto comprende el suministro, manipulación y empleo de todo material, maquinaria y mano de obra necesaria para su ejecución. Asimismo, siempre que no se prescriba nada en contra en el Pliego de Condiciones, se considerarán incluidos en los precios del Cuadro número 1: los agotamientos, las entibaciones, los encofrados y todas aquellas necesidades circunstanciales que se requieran para que la obra se realice de acuerdo con los documentos contractuales del Proyecto y órdenes del Ingeniero Director de las obras.

En el caso de que el Contratista construya voluntariamente con mayores dimensiones que las marcadas en el Proyecto cualquier parte de la obra, o introdujese mejoras en los materiales, no se abonará ni el exceso de la obra ni la mejora. Igual se procederá si el aumento se debe a errores, procesos constructivos inadecuados, aplicación de maquinaria excesiva, etc.

Cuando los excesos de volumen sean inevitables y hayan sido autorizados por escrito por el Ingeniero Director, se procederá a su abono mediante aplicación del precio correspondiente a la unidad de que se trate.

Se incluyen en los mismos, además, los costes indirectos, los gastos generales de contratación, inspección, replanteo, liquidación, vigilancia no técnica, y reconocimiento de materiales, análisis, pruebas y ensayos.

7.2. Gastos por cuenta del Contratista.

En el apartado anterior se define la totalidad de los gastos que corren por cuenta del Contratista, especificándose en el presente artículo la limitación de los mismos.

Además de los gastos motivados por pruebas y ensayos que efectúe el Director de las Obras, o encargue a Laboratorio Oficial, también serán de cuenta del Contratista los gastos que originen: Los gastos de replanteo y liquidación de las obras serán de cuenta del contratista, pero no podrán exceder del 1 % (uno por ciento) y del 1,5 % (uno y medio por ciento) respectivamente del presupuesto total de las obras. Los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de materiales y de la obra contra todo deterioro, daños o incendios, cumpliendo los requisitos vigentes para almacenamiento de explosivos y carburante; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basura.

Junto con todos los anteriores, también serán de cuenta del Contratista Adjudicatario de las obras los gastos que originen los trabajos de construcción, acondicionamiento y conservación de caminos provisionales para desvío del tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de retirada al fin de la obra, de las instalaciones, herramientas, etc, y limpieza general de la obra; los de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras, así como la adquisición de dichas aguas y energía; los de demolición de las instalaciones provisionales; los de retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

7.3. Despeje y desbroce del terreno.

Se entiende por metro cuadrado de despeje y desbroce a la superficie en planta realmente desbrozada.

Solo se abonará la superficie ocupada por las obras o las obligadas a desbrozar por el Director de Obra.

Se abonará por metros cuadrados (m^2) medidos sobre los planos de perfiles transversales, incluyendo en los trabajos tanto el talado, troceado, acopio y transporte a vertedero indicado por el Director de obra.

No se abonarán los desbroces correspondientes a la excavación en zanja, ya que su coste está considerado dentro del precio de excavación.

7.4. Terminación y refino de la explanación. Refino de taludes.

El refino de la explanada y taludes no será, en ningún caso, de abono, por considerarse incluido en las unidades de excavación o terraplén, según sea el caso.

7.5. Excavación en zanjas.

La excavación en zanjas se medirá en metros cúbicos realmente excavados, según secciones tipo del proyecto o las modificaciones que determine el Ingeniero Director.

El abono se hará al precio unitario único estipulado en el cuadro de precios del contrato, por metro cúbico, calculando el volumen como se indica en el apartado anterior. Incluye los posibles agotamientos, entibaciones etc., salvo que haya zonas en donde no pueda realizarse con máquina retroexcavadora y sea necesario el empleo de martillo, en cuyo caso estos metros cúbicos excavados se pagarán a un precio cinco veces superior al normal de excavación en zanja.

7.6. Refino de la zanja.

Se medirá por los metros de zanja en los cuales se ha refinado su lecho con medios manuales sin tener en cuenta la anchura de la misma.

Se abonará al precio unitario que figura en el cuadro de precios multiplicado por el número de metros realmente refinados de zanja.

7.7. Relleno a máquina de la zanja.

Se medirá en metros cúbicos de tierra excavados en zanja que ahora se rellena. Se realizará con tractor-pala y llevará incluido tanto el relleno de la zanja como el extendido de la tierra sobrante, incluso el transporte de las piedras de gran tamaño a vertedero próximo, siempre que dichas piedras procedan de la excavación en zanja.

Se pagará al precio que figura dicha unidad en el cuadro de precios del proyecto y multiplicado por los metros cúbicos resultantes de medir la excavación en zanja tapada.

7.8. Mezclas Hidráulicas.

El hormigón se medirá en metros cúbicos de cada tipo de hormigón ejecutado.

El abono se hará al precio unitario estipulado en el cuadro de precios del contrato, por él número de metros cúbicos de cada tipo de hormigón ejecutado. En dichos precios unitarios están incluidos la fabricación, transporte, colocación y vibrado. No se medirán ni abonarán las operaciones de curado ni las adiciones que se suponen incluidas en el precio del contrato.

7.9. Conductos y tuberías.

La longitud de cada clase de conducto aceptablemente instalado se medirá en metros lineales “en planta”, paralela al eje longitudinal del conducto realmente instalado.

El precio comprenderá el suministro, transporte, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, construcción de juntas de toda clase y gastos de las pruebas preceptivas.

La propia junta no constituye ninguna unidad de obra, estando incluida su repercusión, tanto de material como de colocación, en el precio del metro lineal de la tubería.

El abono se hará al precio unitario estipulado en el cuadro de precios del contrato, por metro lineal de conducto aceptablemente instalado y calculada la longitud según se ha descrito anteriormente para clase de conducto, incluyendo juntas y lecho o cama.

7.10. Equipos electromecánicos.

Se medirán por unidad de cada tipo aceptablemente instalados y de los tipos y elementos descritos en la Memoria y Mediciones.

Cada unidad de obra se pagará al precio reflejado en el cuadro de precios del Proyecto para esa unidad y se multiplicará dicho precio por el número de unidades realmente instaladas.

7.11. Obras de hormigón de cualquier tipo o dosificación.

Se entiende por metro cúbico (m^3) de hormigón, cualquiera que sea el tipo o dosificación de éste, el volumen que corresponda a dicha unidad de obra completamente terminada con arreglo a las prescripciones del presente Pliego.

Los precios correspondientes al Cuadro de Precios número 1, se refieren al metro cúbico definido de este modo, comprendiendo los materiales y medios de transporte, vibrados, encofrados (en algunos casos), curados, andamiajes, agotamiento y demás medios auxiliares.

En ningún caso serán de abono los excesos de obra de fábrica que por su conveniencia y otras causas ejecute el Contratista.

7.12. Acero en armaduras.

Se medirá y abonará el acero empleado en armaduras, por el peso teórico que, basado en la densidad que determine y fije el Ingeniero Director de las Obras para cada partida, resulte de las dimensiones que figuren en los planos correspondientes.

En este precio se incluyen todos los gastos de adquisición del material, transporte a la obra, almacenaje, pruebas y ensayos conformados y plantillaje, empalmes por soldadura, puesta en obra en el lugar que debe armar, sujeción para impedir desplazamientos durante el

hormigonado, limpieza del óxido y otras impurezas que puedan cubrirlo inmediatamente antes del vertido del hormigón, etc.

Cuando se defina por metro lineal o por unidad, el precio comprende las mismas partidas reseñadas en el primer párrafo de este artículo, sin limitación de peso, con el fin de que cumplan suficientemente el fin para el que se ha proyectado.

No serán de abono los recortes que puedan resultar, pero el Contratista está obligado a retirarlos de la obra a su cargo y cuenta.

7.13. Maquinaria.

En el Capítulo 3 de éste Pliego se definen las características esenciales de la maquinaria, cuyos precios se incluyen en el Cuadro número 1, compuertas, válvulas, motores, mecanismos diversos de accionamiento y mando, cuadros de control eléctrico, etc.

La medición se realizará por unidades totalmente montadas y en condiciones de funcionamiento.

Se incluyen en estos precios, todos los gastos derivados de la observancia de las prescripciones contenidas en este Pliego, respecto del proyecto de montaje de las unidades de referencia; la adquisición y transporte de la maquinaria; su montaje por personal especializado, pruebas y demás operaciones que deban realizarse hasta que la obra terminada merezca la calificación de “de recibo”.

7.14. Arquetas de fábrica.

Son de abono al Contratista las arquetas que para válvulas, contadores, ventosas y desagües se proyectan, cuando se encuentren ejecutadas con arreglo a las condiciones del Proyecto y con sujeción a sus planos o respondan a modificaciones introducidas por el Director de las Obras, mediante los correspondientes planos y órdenes escritas.

Se abonarán por unidad, de acuerdo con lo que especifican los precios unitarios que para estas arquetas se incluyen en los Cuadros de Precios. Estos precios comprenden la

totalidad de los materiales necesarios para la construcción y terminación de la arqueta, así como los medios auxiliares y complementarios precisos.

En ningún caso se abonarán obras que, por su conveniencia u otras causas ajenas al Proyecto y órdenes del Director de las obras, pudiera ejecutar el Contratista.

7.15. Acopios.

El abono de los acopios será potestativo del Director de las Obras, quien podrá certificarlo si lo estima conveniente.

Son abonables a los precios de material a pie de obra que figuren en el Proyecto, las armaduras y todos aquellos materiales que, ni por la acción de los agentes exteriores, ni por el transcurso del tiempo, ni por cualquier imprevisto, puedan sufrir daño o modificación de las condiciones que deban cumplir. Para la valoración se tomará solo el porcentaje que establezca el Ingeniero Director de las Obras, en función del riesgo de deterioro. Este porcentaje no superará nunca el 75 %.

Para realizar dicho abono será necesaria la constitución previa del correspondiente aval, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento General de Contratación.

7.16. Módulos fotovoltaicos y estructuras soporte.

Tanto los módulos fotovoltaicos como las estructuras soporte se medirán por la Potencia instalada (Wp), que resulte de medir el número de unidades multiplicándolo por la potencia nominal del módulo fotovoltaico instalado.

El precio comprenderá el suministro, transporte, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para sus respectivas instalaciones, y los gastos de las pruebas preceptivas.

7.17. Conducciones, canalizaciones y partidas eléctricas.

Las conducciones y canalizaciones eléctricas se medirán y abonarán por su longitud instalada “en planta”, sin incluir dobleces ni curvaturas, y el resto de partidas eléctricas se medirán por el número de unidades de acuerdo con la definición de las mismas que figuran en el cuadro de precios y se abonarán a los precios señalados en el mismo.

La medición y abono al Contratista de obras ejecutadas, debe referirse a unidades totalmente terminadas a juicio exclusivo de la Dirección de Obra. Solamente en casos excepcionales se abonarán obras incompletas y acopios de materiales.

Las unidades de obra que sea preciso descomponer o que den lugar a presupuesto parcial, así se estudiarán.

La medición de las unidades de obra ejecutadas se llevará a cabo conjuntamente con la Dirección de Obra y el Contratista, siendo por cuenta de este último todos los gastos de material y personal que se originen.

7.18. Obras Incompletas.

Cuando por rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro Nº 1 sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en forma distinta a la valorada en dicho Cuadro.

La justificación de precios no es documento contractual y sólo tiene valor informativo de la forma de obtener unos precios.

El Contratista, al hacer su oferta, estudiará sus precios y nunca podrá modificarlos en función a este documento de Memoria.

En ninguno de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en insuficiencia de los precios de dicho cuadro, o en omisión del coste cualquiera de los elementos que constituyan los referidos precios.

7.19. Construcciones auxiliares y provisionales.

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta y a retirar al fin de las obras, todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacén, cobertizos, caminos para acceso, silos, etc.

Todas estas obras estarán sometidas a la aprobación del Ingeniero Director de las Obras, en lo que se refiere a su ubicación, cotas, etc., y en su caso, en cuanto al aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija.

Sin previo aviso y en un plazo de treinta días, a partir de éste, si la Contrata no hubiese procedido a la retirada de todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc., después de la terminación de la obra, la Dirección puede mandarlo retirar por cuenta del Contratista.

No se abonará ninguna partida alzada en concepto de medios auxiliares, pues todos los gastos de esta índole quedan incluidos en los correspondientes precios unitarios.

7.20. Partidas alzadas.

Las Partidas alzadas que figuran en el Presupuesto, son Partidas Alzadas a justificar, y en tal sentido quedan fuera del concepto de precio cerrado de conformidad con lo señalado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares que sirve de base a la redacción del presente Proyecto. Ello es debido a su propia naturaleza y a la imposibilidad de determinar “a priori” las mediciones de las unidades de obra que las componen.

El abono al Contratista se concretará una vez finalizadas las obras, y ejecutados los trabajos incluidos en la definición de la partida alzada correspondiente, mediante la medición precisa de las unidades de obra ejecutadas con cargo a cada una de las citadas Partidas Alzadas.

7.21. Medios auxiliares.

En caso de rescisión por incumplimiento del Contrato, por parte del Contratista, los medios auxiliares del constructor podrán ser utilizados libre y gratuitamente por la Propiedad para la terminación de las obras.

Si la rescisión sobreviniese por otra causa, los medios auxiliares del constructor podrán ser utilizados por la Propiedad hasta la terminación de las obras, gratuitamente, si la cantidad de obra ejecutada no alcanzase a los cuatro quintos de la totalidad.

En cualquier caso, todos estos medios auxiliares quedarán de propiedad del Contratista una vez terminadas las obras, pero ningún derecho tendrá a reclamación alguna por los desperfectos a que su uso haya dado lugar.

Córdoba, julio de 2020.

EL INGENIERO AGRÓNOMO

Fdo.: Luís Fernando Hernández-Carrillo Pineda
Colegiado nº 1.737 por el COIAA

EL INGENIERO AGRÓNOMO

Fdo.: José Salvador Alabanda Parejo
Colegiado nº 1.941 por el COIAA

DOCUMENTO Nº 3

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ÍNDICE

CAPÍTULO I : Mediciones

CAPÍTULO II: Cuadro de Precios:

II.1 Cuadro de Precios nº 1

II.2 Cuadro de Precios nº 2

CAPÍTULO III: Presupuestos Parciales

CAPÍTULO IV.: Presupuesto General

CAPÍTULO I: **MEDICIONES**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

CAPÍTULO C.01 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

FV0502 wp Módulo fotovoltaico de silicio cristalino

Módulo fotovoltaico de silicio cristalino de alto rendimiento, grado de protección mínimo IP65, cualificado por el CIEMAT u otro laboratorio acreditado y conforme a las especificaciones UNE-EN 61215:1997, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento.

Sub-Generador A	1	2.030.400,00			2.030.400,00	
Sub-Generador B	1	2.030.400,00			2.030.400,00	
						4.060.800,00

FV0512 wp Estructura soporte con seguimiento solar a un eje N-S

Estructura soporte con sistema de seguidor solar a un Eje N-S, compuesto por:

- Estructura en acero galvanizado en caliente, con fijación al terreno mediante hincado hasta una profundidad de 3 m.
- Sistema de accionamiento mediante motor eléctrico y controladores autoalimentados.
- Sistema de comunicación wireless.

Totalmente instalado.

Sub-Generador A	1	2.030.400,00			2.030.400,00	
Sub-Generador B	1	2.030.400,00			2.030.400,00	
						4.060.800,00

EI0102 ud Estación Inversora 2200 kW

Estación inversora para Planta Fotovoltáica, compuesta por:

- 1 ud. Inversor de 2.200 kW
- 1 ud. Transformador de Potencia 2.200 Kva 600 Vac / 20 KV
- 1 ud. Sistema de control de potencia (Power Plant Control), para cumplir con las regulaciones preestablecidas y respecto al punto de interconexión.
- Celdas de protección de líneas y de transformador de potencia: 2L+V, aisladas en SF6, tensión asignada 36 KV, intensidad 400A

Incluyendo excavación y solera de hormigón. Totalmente montado, conectado y probado.

Sub-Generador A	1				1,00	
Sub-Generador B	1				1,00	
						2,00

CH1Z206CU ml Conductor solar H1Z2Z2-K 1,8 kV de 1x6 mm² Cu

Conductor solar H1Z2Z2-K 1,8 kV de 1x6 mm² de sección en cobre. Totalmente instalado y probrado.

Series Sub-Generador A	188	31,34			5.891,92	
Series Sub-Generador B	188	31,34			5.891,92	
Serie Sub-Generador A-Caja CN1	188	5,00	2,00		1.880,00	
Serie Sub-Generador B-Caja CN1	188	5,00	2,00		1.880,00	
						15.543,84

CXZ1016AL ml Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x16 mm² Al

Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x16 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.

CN1-AG.A01	2	724,20			1.448,40	
CN1-AG.A02	2	628,98			1.257,96	
CN1-AG.A03	2	638,63			1.277,26	
CN1-AG.A04	2	739,98			1.479,96	
CN1-AG.A05	2	896,72			1.793,44	
CN1-AG.A06	2	703,04			1.406,08	
CN1-AG.A07	2	757,01			1.514,02	
CN1-AG.A08	2	848,31			1.696,62	
CN1-AG.A09	2	391,69			783,38	
CN1-AG.A10	2	366,66			733,32	
CN1-AG.B01	2	493,06			986,12	

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CN1-AG.B02	2	521,71			1.043,42	
	CN1-AG.B03	2	742,32			1.484,64	
	CN1-AG.B04	2	777,95			1.555,90	
	CN1-AG.B05	2	752,38			1.504,76	
	CN1-AG.B06	2	777,95			1.555,90	
	CN1-AG.B07	2	732,21			1.464,42	
	CN1-AG.B08	2	633,10			1.266,20	
	CN1-AG.B09	2	627,95			1.255,90	
	CN1-AG.B10	2	738,46			1.476,92	
							26.984,62
CXZ1070AL	ml Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x70 mm² Al						
	Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x70 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.						
	AG.A09-Inversor A	2	103,88	2,00		415,52	
	AG.A10-Inversor A	2	111,09	2,00		444,36	
	AG.B01-Inversor B	2	101,29	2,00		405,16	
	AG.B02-Inversor B	2	101,29	2,00		405,16	
							1.670,20
CXZ1095AL	ml Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x95 mm² Al						
	Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x95 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.						
	AG.A01-Inversor A	2	151,98	2,00		607,92	
	AG.A02-Inversor A	2	151,98	2,00		607,92	
	AG.A06-Inversor A	2	109,57	2,00		438,28	
							1.654,12
CXZ1120AL	ml Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x120 mm² Al						
	Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x120 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.						
	AG.A05-Inversor A	2	116,78	2,00		467,12	
							467,12
CXZ1150AL	ml Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x150 mm² Al						
	Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x150 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.						
	AG.A03-Inversor A	2	234,13	2,00		936,52	
	AG.A04-Inversor A	2	234,13	2,00		936,52	
	AG.A07-Inversor A	2	129,58	2,00		518,32	
	AG.B03-Inversor B	2	112,44	2,00		449,76	
	AG.B04-Inversor B	2	112,44	2,00		449,76	
	AG.B05-Inversor B	2	105,40	2,00		421,60	
	AG.B06-Inversor B	2	105,40	2,00		421,60	
	AG.B07-Inversor B	2	195,07	2,00		780,28	
	AG.B08-Inversor B	2	195,07	2,00		780,28	
	AG.B09-Inversor B	2	142,40	2,00		569,60	
	AG.B10-Inversor B	2	142,40	2,00		569,60	
							6.833,84
CXZ240AL	ml Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x240 mm² Al						
	Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x240 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.						
	AG.A08-Inversor A	2	122,38	2,00		489,52	
							489,52
CCCN001	ud Caja de conexión CN-1						
	Caja de conexión CN-1, para 3 series, totalmente instalada y probada.						
	Sub-Generador A	94				94,00	
	Sub-Generador B	94				94,00	
							188,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CCCC024	ud Caja de conexión CC 24 STRING						
	Caja de conexión CC, comunicables, con capacidad para 24 String, incluso peana de hormigon. Totalmente instalada y probada.						
	Sub-Generador A	10				10,00	
	Sub-Generador B	10				10,00	
							20,00
CCU035	ml Conductor de cobre desnudo de 35 mm²						
	Conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección. Totalmente instalado y probado.						
	Sub-Generador A	1	957,05			957,05	
	Sub-Generador B	1	977,59			977,59	
							1.934,64
E02218	ud Toma de tierra independiente con pica						
	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado 2 m de longitud y 14,3 mm de diámetro, 20 m cable de cobre de 35 mm², unido mediante soldadura aluminotérmica.						
	Sub-Generador A	1	94,00			94,00	
	Sub-Generador B	1	94,00			94,00	
							188,00
E02221	m Tubo flexible de PE, diámetro nominal 50 mmenterrado (Normal), i						
	Canalización enterrada de tubo flexible, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de 50 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, incluyendo p/p de guía interior para el paso de cables, manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado.						
	Sub-Generador A	1	6.695,23			6.695,23	
	Sub-Generador B	1	6.797,08			6.797,08	
							13.492,31
E02222	m Tubo flexible de PE, diámetro nominal 63 mm enterrado (Normal),						
	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, incluyendo p/p de guía interior para el paso de cables, manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado.						
	Sub-Generador A	1	273,62			273,62	
	Sub-Generador B	1	273,62			273,62	
							547,24
E02225	m Tubo flexible de PE, diámetro nominal 110 mm enterrado (Normal),						
	Canalización enterrada de tubo flexible, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de 110 mm de diámetro nominal(exterior), resistencia a la compresión 450 N y resistencia al impacto para uso normal. Conformidad con UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. Incluyendo p/p de manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado						
	AG.A01	2	152,18			304,36	
	AG.A02	2	152,18			304,36	
	AG.A03	2	234,32			468,64	
	AG.A04	2	234,32			468,64	
	AG.A05	2	116,97			233,94	
	AG.A06	2	109,76			219,52	
	AG.A07	2	129,78			259,56	
	AG.A08	2	122,57			245,14	
	AG.A09	2	104,07			208,14	
	AG.A10	2	111,28			222,56	
	AG.B01	2	101,49			202,98	
	AG.B02	2	101,49			202,98	
	AG.B03	2	112,63			225,26	

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	AG.B04	2	112,63			225,26	
	AG.B05	2	105,60			211,20	
	AG.B06	2	105,60			211,20	
	AG.B07	2	195,26			390,52	
	AG.B08	2	195,26			390,52	
	AG.B09	2	142,59			285,18	
	AG.B10	2	142,59			285,18	
							5.565,14
PTCI0100	ud Puesta a tierra de conjunto inversor, celdas y transformador						
	Puesta a tierra para todo el conjunto de inversor, celdas de protección y transformador de potencia.						
	Sub-Generador A	1				1,00	
	Sub-Generador B	1				1,00	
							2,00
C300a0ab	m² Desbroce en toda clase de terreno mayor de 2 m						
	Desbroce en toda clase de terreno, ancho mayor de 2 m, incluso corta y arranque de especies vegetales, carga y transporte a gestor autorizado, lugar de valoración o acopio de los productos resultantes.						
		1	95.057,41			95.057,41	
							95.057,41
C320c0ba	m³ Desmonte en terreno blando menor de 2 km.						
	Excavación en desmonte en terreno blando menor de 2 km, incluso carga y transporte a lugar de empleo, gestor autorizado o lugar de evaluación.						
		1	12.300,00			12.300,00	
							12.300,00
C330b0a	m³ Relleno general.						
	Relleno general con material procedente de desmonte, extendido y compactado .						
		1	12.300,00			12.300,00	
							12.300,00
EZ0212	m Zanja para canalización eléctrica hasta 1,2x1,2 m						
	Zanja para conducción eléctrica de dimensiones hasta 1,2 x 1,2 m en terreno tránsito, incluyendo la excavación de la zanja, construcción de cama de arena, rasilla, cinta de aviso y tapado de la zanja.						
	Sub-Generador A	1	1.359,14			1.359,14	
	Sub-Generador B	1	1.262,88			1.262,88	
							2.622,02
C510a0bb	m³ Zahorra artificial tipo ZA 0/20 (ZA-20), distancia entre 5 y 10						
	Zahorra artificial tipo ZA 0/20 (ZA-20), según art. 510 del PG-3, distancia entre 5 y 10 km.						
		1	5.864,88	0,15		879,73	
							879,73
I23017	m Cerramiento malla simple torsión galvanizada plastificada 16/50						
	Cerramiento de postes de tubo de acero galvanizado en caliente y plastificado de 5 cm de diámetro y 2,35 m de altura, a 5 m de separación, empotrados y anclados mediante hormigón 30 cm en el terreno y guarnecidos con malla galvanizada simple torsión plastificada 16-50, de 2 m de altura, incluso tensores cincados, cordones, ataduras, grupillas, anclaje de los postes y montaje de la malla.						
		1	1.200,24			1.200,24	
							1.200,24
PGAL010	ud Puerta malla rizada						
	Puerta de malla rizada de 2 m de altura.						
		2				2,00	
							2,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
C87230a	ud Arqueta tipo A-1						
	Arqueta de registro tipo A-1 normalizada por cia. suministradora, para red de distribución de energia electrica en B.T., incluso excavación, carga y transporte de materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, marco fijado a obra y tapa reforzada tipo D-400, gancho de abertura, sellado de canalizaciones una vez instalados los circuitos, totalmente terminada y construida según plano de detalles del proyecto, normas particulares de la conpañia suministradora, normas MV.,ordenanza municipal y REBT.						
	Sub-Generador A	32				32,00	
	Sub-Generador B	22				22,00	
							54,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

CAPÍTULO C.02 LÍNEA DE EVACUACIÓN

CXZ1150AL ml Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x150 mm² Al

Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x150 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.

Sub-Generador A	3	52,45			157,35	
Sub-Generador B	3	32,78			98,34	
						255,69

CRH5Z240 ml Conductor RH5Z-1 18/30 KV de 3x1x240 mm² Al

Conductor RH5Z-1 18/30 KV de 3x1x240 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado.

CSPMMyCT-CSECC	1	1.284,79			1.284,79	
						1.284,79

C803F ml Línea de fibra óptica de 24 fibras

Línea de fibra óptica con 24 fibras, incluyendo 4 fibras por tubo. La cubierta interior será de polietileno y la exterior de polietileno de alta densidad. Elementos de tracción de hilaturas de aramida. Rango de temperatura -40ºC a +70ºC. Radio de curvatura mínimo 256 mm. Incluso terminales de conexión y pequeño material. Totalmente instalado.

CSPMMyCT-CSECC	1	1.284,79			1.284,79	
Sub-Generador A	1	52,45			52,45	
Sub-Generador B	1	32,78			32,78	
						1.370,02

E02222 m Tubo flexible de PE, diámetro nominal 63 mm enterrado (Normal),

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, incluyendo p/p de guía interior para el paso de cables, manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado.

CSPMMyCT-CSECC	1	1.284,79			1.284,79	
Sub-Generador A	1	52,45			52,45	
Sub-Generador B	1	32,78			32,78	
						1.370,02

E02225 m Tubo flexible de PE, diámetro nominal 110 mm enterrado (Normal),

Canalización enterrada de tubo flexible, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de 110 mm de diámetro nominal(exterior), resistencia a la compresión 450 N y resistencia al impacto para uso normal. Conformidad con UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. Incluyendo p/p de manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado

Sub-Generador A	1	52,45			52,45	
Sub-Generador B	1	32,78			32,78	
						85,23

E02227 m Tubo rígido de PE, diámetro nominal 200 mm enterrado (Normal), i

Canalización enterrada de tubo rígido, suministrado en barra, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de 200 mm de diámetro nominal(exterior), resistencia a la compresión 450 N y resistencia al impacto para uso normal. Conformidad con UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. Incluyendo p/p de manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado

CSPMMyCT-CSECC	1	1.284,79			1.284,79	
						1.284,79

BEUC0240 ud Borna enchufable unipolar conductor 18/30 KV de 1x240 mm² Al

Borna enchufable unipolar conductor 18/30 KV de 1x240 mm² Al. Totalmente conexionada.

	2	3,00			6,00	
						6,00

CTMAT010 ud Conexión a tierra de la malla del conductor de A.T.

Conexión a tierra de la malla del conductor de A.T.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		2	3,00			6,00	
							6,00
C87230a	ud Arqueta tipo A-1						
	Arqueta de registro tipo A-1 normalizada por cia. suministradora, para red de distribución de energia electrica en B.T., incluso excavación, carga y transporte de materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, marco fijado a obra y tapa reforzada tipo D-400, gancho de abertura, sellado de canalizaciones una vez instalados los circuitos, totalmente terminada y construida según plano de detalles del proyecto, normas particulares de la conpañia suministradora, normas MV.,ordenanza municipal y REBT.						
	Sub-Generador A	2				2,00	
	Sub-Generador B	2				2,00	
							4,00
C87230b	ud Arqueta tipo A-2						
	Arqueta de registro tipo A-2 normalizada por cia. suministradora, para red de distribución de energia electrica en B.T., incluso excavación, carga y transporte de materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, marco fijado a obra y tapa reforzada tipo D-400, gancho de abertura, sellado de canalizaciones una vez instalados los circuitos, totalmente terminada y construida según plano de detalles del proyecto, normas particulares de la conpañia suministradora, normas MV.,ordenanza municipal y REBT.						
	CSPMMyCT-CSECC	7				7,00	
							7,00
EZ0210	m Zanja para canalización eléctrica hasta 1x1 m						
	Zanja para conducción eléctrica de dimensiones hasta 1 x 1 m en terreno tránsito, incluyendo la excavación de la zanja, construcción de cama de arena, rasilla, cinta de aviso y tapado de la zanja.						
	Sub-Generador A	1	46,45			46,45	
	Sub-Generador B	1	26,78			26,78	
	CSPMMyCT-CSECC	1	1.276,79			1.276,79	
							1.350,02
PAS303	ud Paso Carretera A-379 perf. horizontal tuberia acero Ø 400 mm						
	Paso de carretera A-379, mediante perforación horizontal con tubería de acero de Ø 400 mm. Incluido desplazamientos de equipos a pie de obra, pozo de ataque y zanja de recepción.						
		1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

CAPÍTULO C.03 CENTRO DE SECCIONAMIENTO

CSPMYCT012 ud Centro de seccionamiento, protección frontera, medida y C.T.

Centro de seccionamiento, protección frontera, medida y centro de transformación para servicios auxiliares, con edificio prefabricado en instalación fotovoltaica, compuesto por:

- 1 ud. Edificio prefabricado de hormigón de medidas aprox.: 7500x2400x3766 mm
- 2 ud. Celda de interruptor automático, 24 kV, 400 A, 16 kA, dotada de relé de protección (50/51), y transformadores toroidales.
- 1 ud. Celda de medida dotada de 3 transformadores de tensión y 3 transformadores de intensidad. Para la medida de la enrgía generada neta.
- 1 ud. celda de interruptor automático, 24 kV, 400 A, 16 kA, con mando motorizado, 48 V cc, así como relé de protección dotado con las protecciones (NRZ-104):
  - · Mínima tensión.
  - · Máxima tensión.
  - · Máxima tensión homopolar.
  - · Máxima y mínima frecuencia.
  - · 50/51.
  - · 50N/51N.
- 1 ud. Celda de remonte, 24 kV, 400 A, 16 kA.
- 1 ud. Celda de medida de tensión en barras, 24 kV, dotada de tres transformadores de tensión.
- 1 ud. Módulo de medida, con equipo contador para la medida de la energía generada neta.
- 1 ud. Equipo rectificador cargador de baterías + baterías, 48 V cc.
- 1 ud. Celda de interruptor-seccionador con fusibles de alto poder de ruptura combinado. 24 kV, 400 A, 16 kA, para alimentación y protección del transformador de 100 kVA.
- 1 ud. Trasnformador de potencia de 100 kVA, 20 kV / 420 V.

Totalmente conexionado e instalado.

						1	1,00
							1,00

CSR068 ud Conexión línea de evacuación

Conexión de línea de evacuación en C.T., incluyendo:

- 1 ud. Celda de interruptor automático, 24 kV, 400 A, 16 kA y dotada de relé de protección (50/51) (50N/51N).
- 1 Ud. Sistema antivertido a la red de la energía no consumida por la Comunidad de Regantes.

Totalmente conexionado e instalado.

						1	1,00
							1,00

BEUC0150 ud Borna enchufable unipolar conductor 18/30 KV de 1x150 mm² Al

Borna enchufable unipolar conductor 18/30 KV de 1x150 mm² Al. Totalmente conexionada.

						18	18,00
							18,00

EMG010 ud Equipo de medida para generación homologado

Equipo de medida para generación homologado.

						1	1,00
							1,00

EMSSAA020 ud Equipo de medida para servicios auxiliares

Equipo de medida para servicios auxiliares, Totalmente conexionado

						1	1,00
							1,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

CAPÍTULO C.04 SISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y SEGURIDAD

EPC502 ud Edificio prefabricado de hormigón para Centro de Control

Edificio prefabricado de hormigón para alojamiento de equipos de control de medidas aprox.: 6100x2400x3766 mm. Incluso mesa de despacho con cajonera, sillón y dos sillas.

Totalmente terminado.

						1	1,00
							1,00

SMC103 ud Sistema de monitorización y control

Sistema de monitorización y control de instalación. Incluye lectura y registro de los siguientes parámetros:

- Intensidad en cajas de String.
- Visualización de cada serie.
- Posición de cada uno de los seguidores.
- Alarmas en transformadores y celdas.
- Potencia de salida del inversor.
- Lectura de todos los parámetros de la estación meteorológica, como radiación solar, temperatura del aire, velocidad y dirección del viento, humedad relativa, etc.
- Parámetros de la planta fotovoltaica como potencia activa y reactiva, tensiones, intensidades, energía activa y reactiva importada, etc.
- Funcionamiento de los grupos de bombeo de la Comunidad.

El sistema de monitorización y control incluirá lo siguiente:

- Equipo informático completo con servidor Web.
- Auómata programable.
- Sistema Scada capaz de mostrar sinópticos de la instalación con valores instantáneos, con gráficas de tendencia, históricos, registros y sistema de gestión de alarma.
- Sistema de comunicación Wi-Fi y GPRS.
- Sistema de alimentación innterrumpida de 5 KVA con 60 minutos de autonomía.
- Implementación del sistema de monitorización y control con el Scada actual de la Comunidad.

Completamente montado, probado y funcionando.

						1	1,00
							1,00

SPLT3000 ud Split para Edificio Prefabricado de Control

Split para edificio prefabricado de control.

						1	1,00
							1,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SSP803	ud Sistema de Seguridad Perimetral						
	Sistema de seguridad perimetral basado en analítica de video, compuesto por cámaras térmicas y visibles, cubriendo la totalidad del perímetro de la instalación, capaz de detectar accesos no autorizados a la planta fotovoltaica, permitiendo una rápida verificación de la causa de la alarma Será capaz de enviar una imagen a la central receptora de alarma, así como notificaciones de alertas mediante SMS o correo electrónico.						
	Estará compuestop or lo siguiente:						
	- 6 ud. Cámara térmicade 35 mm instalada sobre columna de acero galvanizado troncocónica de 6 m de altura. - 1 ud. Cámara domo para visualización del interior del recinto instaladas sobre columnas de acero galvanizado de 8 m de altura, pudiendose visualizar mediante zoom, cualquier punto de la planta fotovoltaica. - Licencia de análisis de video para cada una de las cámaas instaladas. - Contactos magnéticos en puertas de acceso de cada edificio así como elementos PIR en cada poste. - Sistema volumétrico para detección de entrada de personas al edificio del centro de control. - Armario de comunicaciones en cada poste compuesto por protecciones, fuente de alimentación y switch de fibra óptica con 2 puertos gestionables. - 1 ud. Armario rack de 19" con al menos 42U para alojamiento de equipos. - 1 ud. Sistema de alimentación ininterrumpida de 5 kVA con batería suficiente para 60 minutos de autonomía. - 1 ud. Network Video Recorder (NVR) para lectura de 32 canales y 4 discos duros de 1 TB y dos monitores TFT led de 24".						
	Totalmente montado, probado y funcionando.						
		1			1,00		
							1,00
EM5100	ud Estación meteorológica.						
	Estación meteorológica.						
		1			1,00		
							1,00
C803F	ml Línea de fibra óptica de 24 fibras						
	Línea de fibra óptica con 24 fibras, incluyendo 4 fibras por tubo. La cubierta interior será de polietileno y la exterior de polietileno de alta densidad. Elementos de tracción de hilaturas de aramida. Rango de temperatura -40ºC a +70ºC. Radio de curvatura mínimo 256 mm. Incluso terminales de conexión y pequeño material. Totalmente instalado.						
		1	1.375,22			1.375,22	
							1.375,22
E02096	m Línea Cu RV-K 0,6/1 kV 1x2,5 mm², en tubo instalado						
	Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de cobre UNE 21123 (RV-K 0,6/1 kV) 1x2,5 mm² tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.						
	CC-CSPMMyCT	16	33,86			541,76	
							541,76
E02098	m Línea Cu RV-K 0,6/1 kV 1x6 mm², en tubo instalado						
	Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de cobre UNE 21123 (RV-K 0,6/1 kV) 1x6 mm² tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.						
		2	1.375,22			2.750,44	
							2.750,44

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E02101	m Línea Cu RV-K 0,6/1 kV 1x25 mm², en tubo instalado						
	Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de cobre UNE 21123 (RV-K 0,6/1 kV) 1x25 mm² tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.						
	CC-CSPMMyCT	4	33,86			135,44	
							135,44
E02221	m Tubo flexible de PE, diámetro nominal 50 mmenterrado (Normal), i						
	Canalización enterrada de tubo flexible, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de 50 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, incluyendo p/p de guía interior para el paso de cables, manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado.						
		1	1.375,22			1.375,22	
		1	1.375,22			1.375,22	
							2.750,44
E02222	m Tubo flexible de PE, diámetro nominal 63 mm enterrado (Normal),						
	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, incluyendo p/p de guía interior para el paso de cables, manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado.						
		1	33,86			33,86	
							33,86
E02225	m Tubo flexible de PE, diámetro nominal 110 mm enterrado (Normal),						
	Canalización enterrada de tubo flexible, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de 110 mm de diámetro nominal(exterior), resistencia a la compresión 450 N y resistencia al impacto para uso normal. Conformidad con UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. Incluyendo p/p de manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado						
		1	33,86			33,86	
							33,86
EZ0206	m Zanja para canalización eléctrica hasta 0,6x0,6 m						
	Zanja para conducción eléctrica de dimensiones hasta 0,6 x 0,6 m en terreno tránsito, incluyendo la excavación de la zanja, construcción de cama de arena, rasilla, cinta de aviso y tapado de la zanja.						
		1	1.395,08			1.395,08	
							1.395,08
B08002	ud Arqueta prefabricada PVC 40x40x40 cm						
	Arqueta prefabricada registrable de PVC de 40x40x40 cm, con tapa y marco de PVC incluidos. Colocada sobre cama de arena de 10 cm de espesor, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.						
		8				8,00	
							8,00
C87230a	ud Arqueta tipo A-1						
	Arqueta de registro tipo A-1 normalizada por cia. suministradora, para red de distribución de energia electrica en B.T., incluso excavación, carga y transporte de materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, marco fijado a obra y tapa reforzada tipo D-400, gancho de abertura, sellado de canalizaciones una vez instalados los circuitos, totalmente terminada y construida según plano de detalles del proyecto, normas particulares de la conpañia suministradora, normas MV.,ordenanza municipal y REBT.						
		2				2,00	
							2,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

CAPÍTULO C.05 GESTIÓN DE RESIDUOS

GR035	m³	Retirada residuos silvicultura n.p. planta de reciclado 15 km					
		Retirada residuos silvicultura n.p. planta de reciclado 15 km.					
			150			150,00	
							150,00
GR051	m³	Retirada de tierras, piedras y lodos de drenaje. 15 km					
		Retirada de tierras, piedras y lodos de drenaje a planta de reciclado situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.					
			180			180,00	
							180,00
GR134	ton	Retirada de hormigón n.p. planta reciclado d max. 15 km					
		Retirada de hormigón en obra de nueva planta a planta de reciclado situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.					
			25			25,00	
							25,00
GR233	ton	Retirada de ladrillos n.p. planta de reciclado d max 15 km					
		Retirada de ladrillos en obra de nueva planta a planta de reciclado situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.					
			20			20,00	
							20,00
GR065	ton	Retirada de madera n.p. planta reciclado d max 15 km					
		Retirada de madera en obra de nueva planta a planta de reciclado situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.					
			3			3,00	
							3,00
GR457	ton	Retirada de hierro y acero n.p.p. reciclado d max 15 km					
		Retirada de hierro y acero en obra de nueva planta a planta de reciclado situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte, descarga y canon de gestión.					
			2			2,00	
							2,00
GR798	h	Separación de residuos en obra					
		Separación de residuos en obra.					
			22			22,00	
							22,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C.06 CONTROL DE CALIDAD							
QFV500	w Inspección módulo fotovoltaico						
	Inspección termográfica y visual de módulo fotovoltaico instalado.						
		1	10.152,00			10.152,00	
							10.152,00
QFV520	ud Inspección caja de string						
	Inspección termográfica y visual de caja de string instalada.						
		20				20,00	
							20,00
QFV535	ud Medida de curva I-V						
	Medida de curva I-V de una rama de módulos conectados en serie a través de su caja de conexión.						
		376				376,00	
							376,00
QFV545	ud Prueba de rendimiento						
	Prueba de rendimiento del campo fotovoltaico, obteniendo datos de producción real y comparada con los datos de producción teórica esperada.						
		1				1,00	
							1,00
QFV563	ud Control de calidad laboratorio acreditado						
	Ensayo de calidad de módulo fotovoltaico en laboratorio según la norma internacional UNE-EN 61215:2005 comprendiendo las siguientes etapas:						
	- Análisis de la documentación de los módulos. - Inspección visual. - Determinación de la potencia máxima. - Inspección termográfica. - Ensayo de aislamiento. - Ensayo de electroluminiscencia						
		10				10,00	
							10,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C.07 SEGURIDAD Y SALUD							
SUBCAPÍTULO S.0701 PROTECCIONES INDIVIDUALES							
MTW11001	ud Casco de seguridad						
	Casco de seguridad						
		20				20,00	
							20,00
MTW11005	ud Gafas antipolvo						
	Gafas antipolvo						
		20				20,00	
							20,00
MTW11004	ud Gafas contra impactos						
	Gafas contra impactos						
		20				20,00	
							20,00
MTW1300b	ud Par de guantes de uso general.						
	Par de guantes de uso general.						
		20				20,00	
							20,00
MTW1300c	ud Par de guantes para soldador.						
	Par de guantes para soldador.						
		5				5,00	
							5,00
MTW1300d	ud Par de guantes aislantes para electricista.						
	Par de guantes aislantes para electricista.						
		5				5,00	
							5,00
MTW11006	ud Mascarilla antipolvo						
	Mascarilla antipolvo						
		5				5,00	
							5,00
MTW11007	ud Filtro recambio mascarilla antipolvo						
	Filtro recambio mascarilla antipolvo						
		5				5,00	
							5,00
MTW11003	ud Pantalla para protección contra partículas						
	Pantalla para protección contra partículas						
		5				5,00	
							5,00
MTW11008	ud Protectores auditivos						
	Protectores auditivos						
		10				10,00	
							10,00
MTW12012	ud Cinturón portaherramientas						
	Cinturón portaherramientas						
		20				20,00	
							20,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
MTW12001	ud Mono de trabajo						
	Mono de trabajo						
		20				20,00	
							20,00
MTW12002	ud Impermeable de trabajo						
	Impermeable de trabajo						
		20				20,00	
							20,00
MTW1400b	ud Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas.						
	Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas.						
		20				20,00	
							20,00
MTW12030	ud Peto reflectante						
	Peto reflectante						
		20				20,00	
							20,00
SUBCAPÍTULO S.0702 PROTECCIONES COLECTIVAS							
MTW27001	ud Valla de contención de peatones amarilla						
	Valla de contención de peatones amarilla						
		10				10,00	
							10,00
MTW27003	m Valla de obra reflectante						
	Valla de obra reflectante						
		10				10,00	
							10,00
MTW21013	m² Valla metálica abierta						
	Valla metálica abierta						
		300				300,00	
							300,00
L01242	h Vigilante máquina aislada						
	Vigilante de máquina aislada, incluye peon regimen general y vehiculo todo terreno 71-85 cv.						
		20				20,00	
							20,00
MTW24010	ud Señal de seguridad manual, dos caras.						
	Señal de seguridad manual, dos caras.						
		10				10,00	
							10,00
C703ea	ud Cono TB-6 h=50 cm.						
	Cono de balizamiento tipo TB-6 con una altura de 50 cm., totalmente colocado.						
		50				50,00	
							50,00
L01037	ud Topes para camión en excavaciones						
	Tope para protección de la caída de camiones durante los trabajos de descarga en bordes de excavación, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m.						
		10				10,00	
							10,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
MTW24001	ud Cartel indicativo de riesgo 30x30 cm.						
	Cartel indicativo de riesgo 30x30 cm.						
		5				5,00	
							5,00
C703dbb	ud Baliza cilíndrica nivel retr. 3						
	Baliza cilíndrica de 800 mm. de altura con nivel de retroreflexión 3, totalmente colocada.						
		5				5,00	
							5,00
MTW24021	m Cinta de balizamiento dos colores						
	Cinta de balizamiento dos colores						
		500				500,00	
							500,00
L01033	ud Tapón plástico protección redondos						
	Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo.						
		10				10,00	
							10,00

SUBCAPÍTULO S.0703 EXTINCIÓN DE INCENDIOS

L01058	ud Extintor portatil agua presión incorporada dos usos, colocado						
	Extintor portátil hídrico (agua pulverizada + aditivos), de eficacia 13A-233B, con 9 litros de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.						
		3				3,00	
							3,00
L01054	ud Extintor polvo ABC 6 kg, colocado						
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.						
		3				3,00	
							3,00

SUBCAPÍTULO S.0704 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

MTW31ac	mesvestuarios en alquier.						
	Caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m en alquiler, suministrada a pie de obra						
		8				8,00	
							8,00
MTQ110100	ud Banco madera						
	Banco madera						
		2				2,00	
							2,00
MTW330100	ud Taquilla metálica individual						
	Taquilla metálica individual, suministrada a pie de obra.						
		10				10,00	
							10,00
L01026	h Limpieza y conservación instalaciones bienestar						
	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal (se considera un peón, toda la jornada durante el transcurso de la obra).						
		5				5,00	
							5,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
MTQ80010ba	ud Contenedor tipo carga normal , 3000 (l)						
	Contenedor tipo carga normal , de 3000 (l) de capacidad, suministrado a pie de obra.						
		1				1,00	
							1,00
SUBCAPÍTULO S.0705 MEDIDAS PREVENTIVAS Y PRIMEROS AUXILIOS							
MTW330150	ud Botiquín de obra.						
	Botiquín de obra, suministrada a pie de obra.						
		2				2,00	
							2,00
MO8000000	ud Reconocimiento médico obligatorio						
	Reconocimiento médico obligatorio						
		10				10,00	
							10,00
MTW330155	ud Reposición de botiquín.						
	Reposición de botiquín, suministrada a pie de obra.						
		2				2,00	
							2,00
SUBCAPÍTULO S.0706 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO							
MTW5011	ud Informe mensual de evaluación y seguimiento						
	Informe mensual de evaluación y seguimiento						
		8				8,00	
							8,00
L01062	h Formación en Seguridad y Salud						
	Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.						
		10				10,00	
							10,00
SUBCAPÍTULO S.0707 CARTEL SEÑALIZADOR DE OBRAS							
F11024	ud Cartel de obra, totalmente instalado						
	Cartel de obra de lamas de aluminio extrusionado, con un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico del cartel y una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI, de dimensiones 2250x2100 mm sobre dos perfiles de acero IPN 120 de 5 m de altura. Incluye montaje, transporte y colocación en zapatas de hormigón de 50x50x100 cm.						
							1,00

CAPÍTULO II:

CUADRO DE PRECIOS

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO C.01 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

FV0502	wp	Módulo fotovoltaico de silicio cristalino	0,24

Módulo fotovoltaico de silicio cristalino de alto rendimiento, grado de protección mínimo IP65, cualificado por el CIEMAT u otro laboratorio acreditado y conforme a las especificaciones UNE-EN 61215:1997, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento.

CERO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

FV0512	wp	Estructura soporte con seguimiento solar a un eje N-S	0,15

Estructura soporte con sistema de seguidor solar a un Eje N-S, compuesto por:

- Estructura en acero galvanizado en caliente, con fijación al terreno mediante hincado hasta una profundidad de 3 m.
- Sistema de accionamiento mediante motor eléctrico y controladores autoalimentados.
- Sistema de comunicación wireless.

Totalmente instalado.

CERO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

EI0102	ud	Estación Inversora 2200 kW	156.053,90

Estación inversora para Planta Fotovoltáica, compuesta por:

- 1 ud. Inversor de 2.200 kW
- 1 ud. Transformador de Potencia 2.200 Kva 600 Vac / 20 KV
- 1 ud. Sistema de control de potencia (Power Plant Control), para cumplir con las regulaciones preestablecidas y respecto al punto de interconexión.
- Celdas de protección de líneas y de transformador de potencia: 2L+V, aisladas en SF6, tensión asignada 36 KV, intensidad 400A

Incluyendo excavación y solera de hormigón. Totalmente montado, conectado y probado.

CIENTO CINCUENTA Y SEIS MIL CINCUENTA Y TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CH1Z206CU	ml	Conductor solar H1Z2Z2-K 1,8 kV de 1x6 mm² Cu	0,61

Conductor solar H1Z2Z2-K 1,8 kV de 1x6 mm² de sección en cobre. Totalmente instalado y probrado.

CERO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

CXZ1016AL	ml	Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x16 mm² Al	0,98

Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x16 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.

CERO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CXZ1070AL	ml	Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x70 mm² Al	2,01

Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x70 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.

DOS EUROS con UN CÉNTIMOS

CXZ1095AL	ml	Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x95 mm² Al	2,60

Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x95 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.

DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CXZ1120AL	ml	Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x120 mm² Al	2,97

Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x120 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.

DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CXZ1150AL	ml	Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x150 mm² Al	3,13

Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x150 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.

TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CXZ240AL	ml	Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x240 mm² Al	3,99

Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x240 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.

TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CCCN001	ud	Caja de conexión CN-1	37,39
		Caja de conexión CN-1, para 3 series, totalmente instalada y probada.	
		TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
CCCC024	ud	Caja de conexión CC 24 STRING	1.141,60
		Caja de conexión CC, comunicables, con capacidad para 24 String, incluso peana de hormigon. Totalmente instalada y probada.	
		MIL CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
CCU035	ml	Conductor de cobre desnudo de 35 mm²	2,26
		Conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección. Totalmente instalado y probado.	
		DOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
E02218	ud	Toma de tierra independiente con pica	106,29
		Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado 2 m de longitud y 14,3 mm de diámetro, 20 m cable de cobre de 35 mm², unido mediante soldadura aluminotérmica.	
		CIENTO SEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
E02221	m	Tubo flexible de PE, diámetro nominal 50 mmenterrado (Normal), i	1,78
		Canalización enterrada de tubo flexible, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de 50 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, incluyendo p/p de guía interior para el paso de cables, manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado.	
		UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E02222	m	Tubo flexible de PE, diámetro nominal 63 mm enterrado (Normal),	1,84
		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, incluyendo p/p de guía interior para el paso de cables, manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado.	
		UN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
E02225	m	Tubo flexible de PE, diámetro nominal 110 mm enterrado (Normal),	3,02
		Canalización enterrada de tubo flexible, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de 110 mm de diámetro nominal(exterior), resistencia a la compresión 450 N y resistencia al impacto para uso normal. Conformidad con UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. Incluyendo p/p de manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado	
		TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS	
PTCI0100	ud	Puesta a tierra de conjunto inversor, celdas y transformador	2.949,36
		Puesta a tierra para todo el conjunto de inversor, celdas de protección y transformador de potencia.	
		DOS MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
C300a0ab	m²	Desbroce en toda clase de terreno mayor de 2 m	0,33
		Desbroce en toda clase de terreno, ancho mayor de 2 m, incluso corta y arranque de especies vegetales, carga y transporte a gestor autorizado, lugar de valoración o acopio de los productos resultantes.	
		CERO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
C320c0ba	m³	Desmonte en terreno blando menor de 2 km.	1,97
		Excavación en desmonte en terreno blando menor de 2 km, incluso carga y transporte a lugar de empleo, gestor autorizado o lugar de evaluación.	
		UN EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
C330b0a	m³	Relleno general.	1,16
		Relleno general con material procedente de desmonte, extendido y compactado .	
		UN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
EZ0212	m	Zanja para canalización eléctrica hasta 1,2x1,2 m	2,85
		Zanja para conducción eléctrica de dimensiones hasta 1,2 x 1,2 m en terreno tránsito, incluyendo la excavación de la zanja, construcción de cama de arena, rasilla, cinta de aviso y tapado de la zanja.	
		DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
C510a0bb	m³	Zahorra artificial tipo ZA 0/20 (ZA-20), distancia entre 5 y 10	14,93
		Zahorra artificial tipo ZA 0/20 (ZA-20), según art. 510 del PG-3, distancia entre 5 y 10 km.	
		CATORCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
I23017	m	Cerramiento malla simple torsión galvanizada plastificada 16/50	25,63
		Cerramiento de postes de tubo de acero galvanizado en caliente y plastificado de 5 cm de diámetro y 2,35 m de altura, a 5 m de separación, empotrados y anclados mediante hormigón 30 cm en el terreno y guarnecidos con malla galvanizada simple torsión plastificada 16-50, de 2 m de altura, incluso tensores cincados, cordones, ataduras, grupillas, anclaje de los postes y montaje de la malla.	
		VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
PGAL010	ud	Puerta malla rizada	1.933,94
		Puerta de malla rizada de 2 m de altura.	
		MIL NOVECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
C87230a	ud	Arqueta tipo A-1	193,67
		Arqueta de registro tipo A-1 normalizada por cia. suministradora, para red de distribución de energia electrica en B.T., incluso excavación, carga y transporte de materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, marco fijado a obra y tapa reforzada tipo D-400, gancho de abertura, sellado de canalizaciones una vez instalados los circuitos, totalmente terminada y construida según plano de detalles del proyecto, normas particulares de la conpañia suministradora, normas MV.,ordenanza municipal y REBT.	
		CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO C.02 LÍNEA DE EVACUACIÓN

CXZ1150AL	ml	Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x150 mm² Al	3,13
		Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x150 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.	
		TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
CRH5Z240	ml	Conductor RH5Z-1 18/30 KV de 3x1x240 mm² Al	48,18
		Conductor RH5Z-1 18/30 KV de 3x1x240 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado.	
		CUARENTA Y OCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
C803F	ml	Línea de fibra óptica de 24 fibras	5,30
		Línea de fibra óptica con 24 fibras, incluyendo 4 fibras por tubo. La cubierta interior será de polietileno y la exterior de polietileno de alta densidad. Elementos de tracción de hilaturas de aramida. Rango de temperatura -40ºC a +70ºC. Radio de curvatura mínimo 256 mm. Incluso terminales de conexión y pequeño material. Totalmente instalado.	
		CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
E02222	m	Tubo flexible de PE, diámetro nominal 63 mm enterrado (Normal),	1,84
		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, incluyendo p/p de guía interior para el paso de cables, manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado.	
		UN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
E02225	m	Tubo flexible de PE, diámetro nominal 110 mm enterrado (Normal),	3,02
		Canalización enterrada de tubo flexible, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de 110 mm de diámetro nominal(exterior), resistencia a la compresión 450 N y resistencia al impacto para uso normal. Conformidad con UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. Incluyendo p/p de manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado	
		TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS	
E02227	m	Tubo rígido de PE, diámetro nominal 200 mm enterrado (Normal), i	9,39
		Canalización enterrada de tubo rígido, suministrado en barra, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de 200 mm de diámetro nominal(exterior), resistencia a la compresión 450 N y resistencia al impacto para uso normal. Conformidad con UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. Incluyendo p/p de manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado	
		NUEVE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
BEUC0240	ud	Borna enchufable unipolar conductor 18/30 KV de 1x240 mm² Al	354,36
		Borna enchufable unipolar conductor 18/30 KV de 1x240 mm² Al. Totalmente conexionada.	
		TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
CTMAT010	ud	Conexión a tierra de la malla del conductor de A.T.	205,42
		Conexión a tierra de la malla del conductor de A.T.	
		DOSCIENTOS CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
C87230a	ud	Arqueta tipo A-1	193,67
		Arqueta de registro tipo A-1 normalizada por cia. suministradora, para red de distribución de energia electrica en B.T., incluso excavación, carga y transporte de materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, marco fijado a obra y tapa reforzada tipo D-400, gancho de abertura, sellado de canalizaciones una vez instalados los circuitos, totalmente terminada y construida según plano de detalles del proyecto, normas particulares de la conpañia suministradora, normas MV.,ordenanza municipal y REBT.	
		CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
C87230b	ud	Arqueta tipo A-2	346,60

Arqueta de registro tipo A-2 normalizada por cia. suministradora, para red de distribución de energia electrica en B.T., incluso excavación, carga y transporte de materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, marco fijado a obra y tapa reforzada tipo D-400, gancho de abertura, sellado de canalizaciones una vez instalados los circuitos, totalmente terminada y construida según plano de detalles del proyecto, normas particulares de la conpañia suministradora, normas MV.,ordenanza municipal y REBT.

TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

EZ0210	m	Zanja para canalización eléctrica hasta 1x1 m	2,16

Zanja para conducción eléctrica de dimensiones hasta 1 x 1 m en terreno tránsito, incluyendo la excavación de la zanja, construcción de cama de arena, rasilla, cinta de aviso y tapado de la zanja.

DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

PAS303	ud	Paso Carretera A-379 perf. horizontal tuberia acero Ø 400 mm	5.597,76

Paso de carretera A-379, mediante perforación horizontal con tubería de acero de Ø 400 mm. Incluido desplazamientos de equipos a pie de obra, pozo de ataque y zanja de recepción.

CINCO MIL QUINIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO C.03 CENTRO DE SECCIONAMIENTO

CSPMYCT012 ud **Centro de seccionamiento, protección frontera, medida y C.T.** 112.243,29

Centro de seccionamiento, protección frontera, medida y centro de transformación para servicios auxiliares, con edificio prefabricado en instalación fotovoltaica, compupesto por:

- 1 ud. Edificio prefabricado de hormigón de medidas aprox.: 7500x2400x3766 mm
- 2 ud. Celda de interruptor automático, 24 kV, 400 A, 16 kA, dotada de relé de protección (50/51), y transformadores toroidales.
- 1 ud. Celda de medida dotada de 3 transformadores de tensión y 3 transformadores de intensidad. Para la medida de la enrgía generada neta.
- 1 ud. celda de interruptor automático, 24 kV, 400 A, 16 kA, con mando motorizado, 48 V cc, así como relé de protección dotado con las protecciones (NRZ-104):
  - · Mínima tensión.
  - · Máxima tensión.
  - · Máxima tensión homopolar.
  - · Máxima y mínima frecuencia.
  - · 50/51.
  - · 50N/51N.
- 1 ud. Celda de remonte, 24 kV, 400 A, 16 kA.
- 1 ud. Celda de medida de tensión en barras, 24 kV, dotada de tres transformadores de tensión.
- 1 ud. Módulo de medida, con equipo contador para la medida de la energía generada neta.
- 1 ud. Equipo rectificador cargador de baterías + baterías, 48 V cc.
- 1 ud. Celda de interruptor-seccionador con fusibles de alto poder de ruptura combinado. 24 kV, 400 A, 16 kA, para alimentación y protección del transformador de 100 kVA.
- 1 ud. Trasnformador de potencia de 100 kVA, 20 kV / 420 V.

Totalmente conexionado e instalado.

CIENTO DOCE MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

CSR068 ud **Conexión línea de evacuación** 44.166,75

Conexión de línea de evacuación en C.T., incluyendo:

- 1 ud. Celda de interruptor automático, 24 kV, 400 A, 16 kA y dotada de relé de protección (50/51) (50N/51N).
- 1 Ud. Sistema antivertido a la red de la energía no consumida por la Comunidad de Regantes.

Totalmente conexionado e instalado.

CUARENTA Y CUATRO MIL CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

BEUC0150 ud **Borna enchufable unipolar conductor 18/30 KV de 1x150 mm² Al** 196,26

Borna enchufable unipolar conductor 18/30 KV de 1x150 mm² Al. Totalmente conexionada.

CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

EMG010 ud **Equipo de medida para generación homologado** 2.257,13

Equipo de medida para generación homologado.

DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

EMSSAA020 ud **Equipo de medida para servicios auxiliares** 2.352,08

Equipo de medida para servicios auxiliares, Totalmente conexionado

DOS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO C.04 SISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y SEGURIDAD

EPC502 ud **Edificio prefabricado de hormigón para Centro de Control** 11.430,74

Edificio prefabricado de hormigón para alojamiento de equipos de control de medidas aprox.: 6100x2400x3766 mm. Incluso mesa de despacho con cajonera, sillón y dos sillas.

Totalmente terminado.

ONCE MIL CUATROCIENTOS TREINTA EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

SMC103 ud **Sistema de monitorización y control** 55.630,48

Sistema de monitorización y control de instalación. Incluye lectura y registro de los siguientes parámetros:

- Intensidad en cajas de String.
- Visualización de cada serie.
- Posición de cada uno de los seguidores.
- Alarmas en transformadores y celdas.
- Potencia de salida del inversor.
- Lectura de todos los parámetros de la estación meteorológica, como radiación solar, temperatura del aire, velocidad y dirección del viento, humedad relativa, etc.
- Parámetros de la planta fotovoltaica como potencia activa y reactiva, tensiones, intensidades, energía activa y reactiva importada, etc.
- Funcionamiento de los grupos de bombeo de la Comunidad.

El sistema de monitorización y control incluirá lo siguiente:

- Equipo informático completo con servidor Web.
- Auómata programable.
- Sistema Scada capaz de mostrar sinópticos de la instalación con valores instantáneos, con gráficas de tendencia, históricos, registros y sistema de gestión de alarma.
- Sistema de comunicación Wi-Fi y GPRS.
- Sistema de alimentación innterrumpida de 5 KVA con 60 minutos de autonomía.
- Implementación del sistema de monitorización y control con el Scada actual de la Comunidad.

Completamente montado, probado y funcionando.

CINCUENTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS TREINTA EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SPLT3000 ud **Split para Edificio Prefabricado de Control** 1.003,16

Split para edificio prefabricado de control.

MIL TRES EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
SSP803	ud	Sistema de Seguridad Perimetral Sistema de seguridad perimetral basado en analítica de video, compuesto por cámaras térmicas y visibles, cubriendo la totalidad del perímetro de la instalación, capaz de detectar accesos no autorizados a la planta fotovoltaica, permitiendo una rápida verificación de la causa de la alarma Será capaz de enviar una imagen a la central receptora de alarma, así como notificaciones de alertas mediante SMS o correo electrónico. Estará compuestop or lo siguiente: - 6 ud. Cámara térmicade 35 mm instalada sobre columna de acero galvanizado troncocónica de 6 m de altura. - 1 ud. Cámara domo para visualización del interior del recinto instaladas sobre columnas de acero galvanizado de 8 m de altura, pudiendose visualizar mediante zoom, cualquier punto de la planta fotovoltaica. - Licencia de análisis de video para cada una de las cámaas instaladas. - Contactos magnéticos en puertas de acceso de cada edificio así como elementos PIR en cada poste. - Sistema volumétrico para detección de entrada de personas al edificio del centro de control. - Armario de comunicaciones en cada poste compuesto por protecciones, fuente de alimentación y switch de fibra óptica con 2 puertos gestionables. - 1 ud. Armario rack de 19" con al menos 42U para alojamiento de equipos. - 1 ud. Sistema de alimentación ininterrumpida de 5 kVA con batería suficiente para 60 minutos de autonomía. - 1 ud. Network Video Recorder (NVR) para lectura de 32 canales y 4 discos duros de 1 TB y dos monitores TFT led de 24". Totalmente montado, probado y funcionando. CUARENTA MIL SETECIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	40.773,25
EM5100	ud	Estación meteorológica. Estación meteorológica. CINCO MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	5.681,32
C803F	ml	Línea de fibra óptica de 24 fibras Línea de fibra óptica con 24 fibras, incluyendo 4 fibras por tubo. La cubierta interior será de polietileno y la exterior de polietileno de alta densidad. Elementos de tracción de hilaturas de aramida. Rango de temperatura -40ºC a +70ºC. Radio de curvatura mínimo 256 mm. Incluso terminales de conexión y pequeño material. Totalmente instalado. CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	5,30
E02096	m	Línea Cu RV-K 0,6/1 kV 1x2,5 mm², en tubo instalado Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de cobre UNE 21123 (RV-K 0,6/1 kV) 1x2,5 mm² tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada. CERO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	0,86
E02098	m	Línea Cu RV-K 0,6/1 kV 1x6 mm², en tubo instalado Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de cobre UNE 21123 (RV-K 0,6/1 kV) 1x6 mm² tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada. UN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	1,44
E02101	m	Línea Cu RV-K 0,6/1 kV 1x25 mm², en tubo instalado Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de cobre UNE 21123 (RV-K 0,6/1 kV) 1x25 mm² tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada. TRES EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	3,59

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
E02221	m	Tubo flexible de PE, diámetro nominal 50 mmenterrado (Normal), i	1,78

Canalización enterrada de tubo flexible, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de 50 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, incluyendo p/p de guía interior para el paso de cables, manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado.

UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E02222	m	Tubo flexible de PE, diámetro nominal 63 mm enterrado (Normal),	1,84

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, incluyendo p/p de guía interior para el paso de cables, manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado.

UN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

E02225	m	Tubo flexible de PE, diámetro nominal 110 mm enterrado (Normal),	3,02

Canalización enterrada de tubo flexible, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de 110 mm de diámetro nominal(exterior), resistencia a la compresión 450 N y resistencia al impacto para uso normal. Conformidad con UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. Incluyendo p/p de manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado

TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS

EZ0206	m	Zanja para canalización eléctrica hasta 0,6x0,6 m	1,06

Zanja para conducción eléctrica de dimensiones hasta 0,6 x 0,6 m en terreno tránsito, incluyendo la excavación de la zanja, construcción de cama de arena, rasilla, cinta de aviso y tapado de la zanja.

UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS

B08002	ud	Arqueta prefabricada PVC 40x40x40 cm	97,15

Arqueta prefabricada registrable de PVC de 40x40x40 cm, con tapa y marco de PVC incluidos. Colocada sobre cama de arena de 10 cm de espesor, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.

NOVENTA Y SIETE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

C87230a	ud	Arqueta tipo A-1	193,67

Arqueta de registro tipo A-1 normalizada por cia. suministradora, para red de distribución de energia electrica en B.T., incluso excavación, carga y transporte de materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, marco fijado a obra y tapa reforzada tipo D-400, gancho de abertura, sellado de canalizaciones una vez instalados los circuitos, totalmente terminada y construida según plano de detalles del proyecto, normas particulares de la conpañia suministradora, normas MV.,ordenanza municipal y REBT.

CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO C.05 GESTIÓN DE RESIDUOS

GR035	m³	Retirada residuos silvicultura n.p. planta de reciclado 15 km	13,91

Retirada residuos silvicultura n.p. planta de reciclado 15 km.

TRECE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

GR051	m³	Retirada de tierras, piedras y lodos de drenaje. 15 km	13,91

Retirada de tierras, piedras y lodos de drenaje a planta de reciclado situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.

TRECE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

GR134	ton	Retirada de hormigón n.p. planta reciclado d max. 15 km	5,98

Retirada de hormigón en obra de nueva planta a planta de reciclado situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.

CINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

GR233	ton	Retirada de ladrillos n.p. planta de reciclado d max 15 km	7,65

Retirada de ladrillos en obra de nueva planta a planta de reciclado situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.

SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

GR065	ton	Retirada de madera n.p. planta reciclado d max 15 km	27,82

Retirada de madera en obra de nueva planta a planta de reciclado situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.

VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

GR457	ton	Retirada de hierro y acero n.p.p. reciclado d max 15 km	17,66

Retirada de hierro y acero en obra de nueva planta a planta de reciclado situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte, descarga y canon de gestión.

DIECISIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

GR798	h	Separación de residuos en obra	161,78

Separación de residuos en obra.

CIENTO SESENTA Y UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO C.06 CONTROL DE CALIDAD

QFV500	w	Inspección módulo fotovoltaico	0,52

Inspección termográfica y visual de módulo fotovoltaico instalado.

CERO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

QFV520	ud	Inspección caja de string	90,00

Inspección termográfica y visual de caja de string instalada.

NOVENTA EUROS

QFV535	ud	Medida de curva I-V	7,98

Medida de curva I-V de una rama de módulos conectados en serie a través de su caja de conexión.

SIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

QFV545	ud	Prueba de rendimiento	2.700,00

Prueba de rendimiento del campo fotovoltaico, obteniendo datos de producción real y comparada con los datos de producción teórica esperada.

DOS MIL SETECIENTOS EUROS

QFV563	ud	Control de calidad laboratorio acreditado	140,00

Ensayo de calidad de módulo fotovoltaico en laboratorio según la norma internacional UNE-EN 61215:2005 comprendiendo las siguientes etapas:

- Análisis de la documentación de los módulos.
- Inspección visual.
- Determinación de la potencia máxima.
- Inspección termográfica.
- Ensayo de aislamiento.
- Ensayo de electroluminiscencia

CIENTO CUARENTA EUROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO C.07 SEGURIDAD Y SALUD

SUBCAPÍTULO S.0701 PROTECCIONES INDIVIDUALES

MTW11001	ud	Casco de seguridad Casco de seguridad UN EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	1,77
MTW11005	ud	Gafas antipolvo Gafas antipolvo TRES EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	3,37
MTW11004	ud	Gafas contra impactos Gafas contra impactos CINCO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	5,11
MTW1300b	ud	Par de guantes de uso general. Par de guantes de uso general. UN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	1,32
MTW1300c	ud	Par de guantes para soldador. Par de guantes para soldador. VEINTIDOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	22,29
MTW1300d	ud	Par de guantes aislantes para electricista. Par de guantes aislantes para electricista. VEINTISIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	27,04
MTW11006	ud	Mascarilla antipolvo Mascarilla antipolvo DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	2,70
MTW11007	ud	Filtro recambio mascarilla antipolvo Filtro recambio mascarilla antipolvo CERO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	0,66
MTW11003	ud	Pantalla para protección contra partículas Pantalla para protección contra partículas SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	7,51
MTW11008	ud	Protectores auditivos Protectores auditivos SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	7,51
MTW12012	ud	Cinturón portaherramientas Cinturón portaherramientas VEINTIDOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	22,24
MTW12001	ud	Mono de trabajo Mono de trabajo ONCE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	11,96
MTW12002	ud	Impermeable de trabajo Impermeable de trabajo CINCO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	5,83
MTW1400b	ud	Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas. Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas. VEINTISEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS	26,08
MTW12030	ud	Peto reflectante Peto reflectante CUATRO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	4,65

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

SUBCAPÍTULO S.0702 PROTECCIONES COLECTIVAS

MTW27001 ud Valla de contención de peatones amarilla 25,84
Valla de contención de peatones amarilla
VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

MTW27003 m Valla de obra reflectante 59,41
Valla de obra reflectante
CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

MTW21013 m² Valla metálica abierta 2,90
Valla metálica abierta
DOS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

L01242 h Vigilante máquina aislada 25,03
Vigilante de máquina aislada, incluye peon regimen general y vehiculo todo terreno 71-85 cv.
VEINTICINCO EUROS con TRES CÉNTIMOS

MTW24010 ud Señal de seguridad manual, dos caras. 3,60
Señal de seguridad manual, dos caras.
TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

C703ea ud Cono TB-6 h=50 cm. 3,63
Cono de balizamiento tipo TB-6 con una altura de 50 cm., totalmente colocado.
TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

L01037 ud Topes para camión en excavaciones 20,94
Tope para protección de la caída de camiones durante los trabajos de descarga en bordes de excavación, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m.
VEINTE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

MTW24001 ud Cartel indicativo de riesgo 30x30 cm. 2,28
Cartel indicativo de riesgo 30x30 cm.
DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

C703dbb ud Baliza cilíndrica nivel retr. 3 48,87
Baliza cilíndrica de 800 mm. de altura con nivel de retroreflexión 3, totalmente colocada.
CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

MTW24021 m Cinta de balizamiento dos colores 0,07
Cinta de balizamiento dos colores
CERO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

L01033 ud Tapón plástico protección redondos 0,90
Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo.
CERO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

SUBCAPÍTULO S.0703 EXTINCIÓN DE INCENDIOS

L01058	ud	Extintor portatil agua presión incorporada dos usos, colocado	97,23
		Extintor portátil hídrico (agua pulverizada + aditivos), de eficacia 13A-233B, con 9 litros de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.	
		NOVENTA Y SIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
L01054	ud	Extintor polvo ABC 6 kg, colocado	60,26
		Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.	
		SESENTA EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	

SUBCAPÍTULO S.0704 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

MTW31ac	mes	vestuarios en alquier.	118,12
		Caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m en alquiler, suministrada a pie de obra	
		CIENTO DIECIOCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
MTQ110100	ud	Banco madera	171,29
		Banco madera	
		CIENTO SETENTA Y UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
MTW330100	ud	Taquilla metálica individual	61,15
		Taquilla metálica individual, suministrada a pie de obra.	
		SESENTA Y UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
L01026	h	Limpieza y conservación instalaciones bienestar	12,00
		Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal (se considera un peón, toda la jornada durante el transcurso de la obra).	
		DOCE EUROS	
MTQ80010ba	ud	Contenedor tipo carga normal , 3000 (l)	960,00
		Contenedor tipo carga normal , de 3000 (l) de capacidad, suministrado a pie de obra.	
		NOVECIENTOS SESENTA EUROS	

SUBCAPÍTULO S.0705 MEDIDAS PREVENTIVAS Y PRIMEROS AUXILIOS

MTW330150	ud	Botiquín de obra.	60,52
		Botiquín de obra, suministrada a pie de obra.	
		SESENTA EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
MO8000000	ud	Reconocimiento médico obligatorio	52,15
		Reconocimiento médico obligatorio	
		CINCUENTA Y DOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
MTW330155	ud	Reposición de botiquín.	45,86
		Reposición de botiquín, suministrada a pie de obra.	
		CUARENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

SUBCAPÍTULO S.0706 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

MTW5011	ud	Informe mensual de evaluación y seguimiento	250,00

Informe mensual de evaluación y seguimiento

DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS

L01062	h	Formación en Seguridad y Salud	26,34

Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.

VEINTISEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO S.0707 CARTEL SEÑALIZADOR DE OBRAS

F11024	ud	Cartel de obra, totalmente instalado	1.534,52

Cartel de obra de lamas de aluminio extrusionado, con un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico del cartel y una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI, de dimensiones 2250x2100 mm sobre dos perfiles de acero IPN 120 de 5 m de altura. Incluye montaje, transporte y colocación en zapatas de hormigón de 50x50x100 cm.

MIL QUINIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO C.01 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

FV0502 wp Módulo fotovoltaico de silicio cristalino

Módulo fotovoltaico de silicio cristalino de alto rendimiento, grado de protección mínimo IP65, cualificado por el CIEMAT u otro laboratorio acreditado y conforme a las especificaciones UNE-EN 61215:1997, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento.

Mano de obra	0,04
Resto de obra y materiales	0,20
TOTAL PARTIDA	0,24

FV0512 wp Estructura soporte con seguimiento solar a un eje N-S

Estructura soporte con sistema de seguidor solar a un Eje N-S, compuesto por:

- Estructura en acero galvanizado en caliente, con fijación al terreno mediante hincado hasta una profundidad de 3 m.
- Sistema de accionamiento mediante motor eléctrico y controladores autoalimentados.
- Sistema de comunicación wireless.

Totalmente instalado.

Mano de obra	0,06
Resto de obra y materiales	0,09
TOTAL PARTIDA	0,15

EI0102 ud Estación Inversora 2200 kW

Estación inversora para Planta Fotovoltáica, compuesta por:

- 1 ud. Inversor de 2.200 kW
- 1 ud. Transformador de Potencia 2.200 Kva 600 Vac / 20 KV
- 1 ud. Sistema de control de potencia (Power Plant Control), para cumplir con las regulaciones preestablecidas y respecto al punto de interconexión.
- Celdas de protección de líneas y de transformador de potencia: 2L+V, aisladas en SF6, tensión asignada 36 KV, intensidad 400A

Incluyendo excavación y solera de hormigón. Totalmente montado, conectado y probado.

Mano de obra	1.002,00
Maquinaria	231,30
Resto de obra y materiales	154.820,59
TOTAL PARTIDA	156.053,90

CH1Z206CU ml Conductor solar H1Z2Z2-K 1,8 kV de 1x6 mm² Cu

Conductor solar H1Z2Z2-K 1,8 kV de 1x6 mm² de sección en cobre. Totalmente instalado y probrado.

Mano de obra	0,02
Resto de obra y materiales	0,59
TOTAL PARTIDA	0,61

CXZ1016AL ml Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x16 mm² Al

Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x16 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.

Mano de obra	0,02
Resto de obra y materiales	0,96
TOTAL PARTIDA	0,98

CXZ1070AL ml Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x70 mm² Al

Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x70 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.

Mano de obra	0,04
Resto de obra y materiales	1,97
TOTAL PARTIDA	2,01

CXZ1095AL ml Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x95 mm² Al

Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x95 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.

Mano de obra	0,04
Resto de obra y materiales	2,56
TOTAL PARTIDA	2,60

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CXZ1120AL	ml	Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x120 mm² Al	
		Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x120 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.	
		Mano de obra	0,04
		Resto de obra y materiales	2,93
		TOTAL PARTIDA	2,97
CXZ1150AL	ml	Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x150 mm² Al	
		Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x150 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.	
		Mano de obra	0,04
		Resto de obra y materiales	3,09
		TOTAL PARTIDA	3,13
CXZ240AL	ml	Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x240 mm² Al	
		Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x240 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.	
		Mano de obra	0,04
		Resto de obra y materiales	3,95
		TOTAL PARTIDA	3,99
CCCN001	ud	Caja de conexión CN-1	
		Caja de conexión CN-1, para 3 series, totalmente instalada y probada.	
		Mano de obra	0,65
		Resto de obra y materiales	36,74
		TOTAL PARTIDA	37,39
CCCC024	ud	Caja de conexión CC 24 STRING	
		Caja de conexión CC, comunicables, con capacidad para 24 String, incluso peana de hormigon. Totalmente instalada y probada.	
		Mano de obra	38,49
		Resto de obra y materiales	1.103,11
		TOTAL PARTIDA	1.141,60
CCU035	ml	Conductor de cobre desnudo de 35 mm²	
		Conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección. Totalmente instalado y probado.	
		Mano de obra	0,05
		Resto de obra y materiales	2,21
		TOTAL PARTIDA	2,26
E02218	ud	Toma de tierra independiente con pica	
		Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado 2 m de longitud y 14,3 mm de diámetro, 20 m cable de cobre de 35 mm², unido mediante soldadura aluminotérmica.	
		Mano de obra	48,36
		Resto de obra y materiales	57,93
		TOTAL PARTIDA	106,29
E02221	m	Tubo flexible de PE, diámetro nominal 50 mmenterrado (Normal), i	
		Canalización enterrada de tubo flexible, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de 50 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, incluyendo p/p de guía interior para el paso de cables, manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado.	
		Mano de obra	1,23
		Resto de obra y materiales	0,55
		TOTAL PARTIDA	1,78

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
E02222	m	Tubo flexible de PE, diámetro nominal 63 mm enterrado (Normal),	
		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, incluyendo p/p de guía interior para el paso de cables, manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado.	
		Mano de obra	1,23
		Resto de obra y materiales	0,61
		TOTAL PARTIDA	1,84
E02225	m	Tubo flexible de PE, diámetro nominal 110 mm enterrado (Normal),	
		Canalización enterrada de tubo flexible, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de 110 mm de diámetro nominal(exterior), resistencia a la compresión 450 N y resistencia al impacto para uso normal. Conformidad con UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. Incluyendo p/p de manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado	
		Mano de obra	1,63
		Resto de obra y materiales	1,39
		TOTAL PARTIDA	3,02
PTCI0100	ud	Puesta a tierra de conjunto inversor, celdas y transformador	
		Puesta a tierra para todo el conjunto de inversor, celdas de protección y transformador de potencia.	
		Mano de obra	192,45
		Resto de obra y materiales	2.756,91
		TOTAL PARTIDA	2.949,36
C300a0ab	m²	Desbroce en toda clase de terreno mayor de 2 m	
		Desbroce en toda clase de terreno, ancho mayor de 2 m, incluso corta y arranque de especies vegetales, carga y transporte a gestor autorizado, lugar de valoración o acopio de los productos resultantes.	
		Mano de obra	0,06
		Maquinaria	0,27
		TOTAL PARTIDA	0,33
C320c0ba	m³	Desmonte en terreno blando menor de 2 km.	
		Excavación en desmonte en terreno blando menor de 2 km, incluso carga y transporte a lugar de empleo, gestor autorizado o lugar de evaluación.	
		Mano de obra	0,09
		Maquinaria	1,88
		TOTAL PARTIDA	1,97
C330b0a	m³	Relleno general.	
		Relleno general con material procedente de desmonte, extendido y compactado .	
		Mano de obra	0,07
		Maquinaria	0,97
		Resto de obra y materiales	0,12
		TOTAL PARTIDA	1,16
EZ0212	m	Zanja para canalización eléctrica hasta 1,2x1,2 m	
		Zanja para conducción eléctrica de dimensiones hasta 1,2 x 1,2 m en terreno tránsito, incluyendo la excavación de la zanja, construcción de cama de arena, rasilla, cinta de aviso y tapado de la zanja.	
		Mano de obra	0,35
		Maquinaria	1,12
		Resto de obra y materiales	1,38
		TOTAL PARTIDA	2,85
C510a0bb	m³	Zahorra artificial tipo ZA 0/20 (ZA-20), distancia entre 5 y 10	
		Zahorra artificial tipo ZA 0/20 (ZA-20), según art. 510 del PG-3, distancia entre 5 y 10 km.	
		Mano de obra	1,15
		Maquinaria	2,92
		Resto de obra y materiales	10,86
		TOTAL PARTIDA	14,93

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

I23017 m Cerramiento malla simple torsión galvanizada plastificada 16/50

Cerramiento de postes de tubo de acero galvanizado en caliente y plastificado de 5 cm de diámetro y 2,35 m de altura, a 5 m de separación, empotrados y anclados mediante hormigón 30 cm en el terreno y guarnecidos con malla galvanizada simple torsión plastificada 16-50, de 2 m de altura, incluso tensores cincados, cordones, ataduras, grupillas, anclaje de los postes y montaje de la malla.

Mano de obra	16,09
Maquinaria	0,02
Resto de obra y materiales	9,53
TOTAL PARTIDA	25,63

PGAL010 ud Puerta malla rizada

Puerta de malla rizada de 2 m de altura.

Mano de obra	38,49
Resto de obra y materiales	1.895,45
TOTAL PARTIDA	1.933,94

C87230a ud Arqueta tipo A-1

Arqueta de registro tipo A-1 normalizada por cia. suministradora, para red de distribución de energia electrica en B.T., incluso excavación, carga y transporte de materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, marco fijado a obra y tapa reforzada tipo D-400, gancho de abertura, sellado de canalizaciones una vez instalados los circuitos, totalmente terminada y construida según plano de detalles del proyecto, normas particulares de la conpañia suministradora, normas MV.,ordenanza municipal y REBT.

Mano de obra	4,64
Maquinaria	189,00
Resto de obra y materiales	0,03
TOTAL PARTIDA	193,67

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO C.02 LÍNEA DE EVACUACIÓN

CXZ1150AL ml Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x150 mm² Al

Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x150 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.

Mano de obra	0,04
Resto de obra y materiales	3,09
TOTAL PARTIDA	3,13

CRH5Z240 ml Conductor RH5Z-1 18/30 KV de 3x1x240 mm² Al

Conductor RH5Z-1 18/30 KV de 3x1x240 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado.

Mano de obra	1,93
Resto de obra y materiales	46,25
TOTAL PARTIDA	48,18

C803F ml Línea de fibra óptica de 24 fibras

Línea de fibra óptica con 24 fibras, incluyendo 4 fibras por tubo. La cubierta interior será de polietileno y la exterior de polietileno de alta densidad. Elementos de tracción de hilaturas de aramida. Rango de temperatura -40ºC a +70ºC. Radio de curvatura mínimo 256 mm. Incluso terminales de conexión y pequeño material. Totalmente instalado.

Mano de obra	0,77
Resto de obra y materiales	4,53
TOTAL PARTIDA	5,30

E02222 m Tubo flexible de PE, diámetro nominal 63 mm enterrado (Normal),

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, incluyendo p/p de guía interior para el paso de cables, manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado.

Mano de obra	1,23
Resto de obra y materiales	0,61
TOTAL PARTIDA	1,84

E02225 m Tubo flexible de PE, diámetro nominal 110 mm enterrado (Normal),

Canalización enterrada de tubo flexible, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de 110 mm de diámetro nominal(exterior), resistencia a la compresión 450 N y resistencia al impacto para uso normal. Conformidad con UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. Incluyendo p/p de manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado

Mano de obra	1,63
Resto de obra y materiales	1,39
TOTAL PARTIDA	3,02

E02227 m Tubo rígido de PE, diámetro nominal 200 mm enterrado (Normal), i

Canalización enterrada de tubo rígido, suministrado en barra, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de 200 mm de diámetro nominal(exterior), resistencia a la compresión 450 N y resistencia al impacto para uso normal. Conformidad con UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. Incluyendo p/p de manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado

Mano de obra	5,59
Resto de obra y materiales	3,80
TOTAL PARTIDA	9,39

BEUC0240 ud Borna enchufable unipolar conductor 18/30 KV de 1x240 mm² Al

Borna enchufable unipolar conductor 18/30 KV de 1x240 mm² Al. Totalmente conexionada.

Mano de obra	1,91
Resto de obra y materiales	352,45
TOTAL PARTIDA	354,36

CTMAT010 ud Conexión a tierra de la malla del conductor de A.T.

Conexión a tierra de la malla del conductor de A.T.

Mano de obra	1,93
Resto de obra y materiales	203,49
TOTAL PARTIDA	205,42

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

C87230a ud Arqueta tipo A-1

Arqueta de registro tipo A-1 normalizada por cia. suministradora, para red de distribución de energia electrica en B.T., incluso excavación, carga y transporte de materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, marco fijado a obra y tapa reforzada tipo D-400, gancho de abertura, sellado de canalizaciones una vez instalados los circuitos, totalmente terminada y construida según plano de detalles del proyecto, normas particulares de la conpañia suministradora, normas MV.,ordenanza municipal y REBT.

Mano de obra	4,64
Maquinaria	189,00
Resto de obra y materiales	0,03
TOTAL PARTIDA	193,67

C87230b ud Arqueta tipo A-2

Arqueta de registro tipo A-2 normalizada por cia. suministradora, para red de distribución de energia electrica en B.T., incluso excavación, carga y transporte de materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, marco fijado a obra y tapa reforzada tipo D-400, gancho de abertura, sellado de canalizaciones una vez instalados los circuitos, totalmente terminada y construida según plano de detalles del proyecto, normas particulares de la conpañia suministradora, normas MV.,ordenanza municipal y REBT.

Mano de obra	9,28
Maquinaria	337,25
Resto de obra y materiales	0,07
TOTAL PARTIDA	346,60

EZ0210 m Zanja para canalización eléctrica hasta 1x1 m

Zanja para conducción eléctrica de dimensiones hasta 1 x 1 m en terreno tránsito, incluyendo la excavación de la zanja, construcción de cama de arena, rasilla, cinta de aviso y tapado de la zanja.

Mano de obra	0,21
Maquinaria	0,65
Resto de obra y materiales	1,30
TOTAL PARTIDA	2,16

PAS303 ud Paso Carretera A-379 perf. horizontal tuberia acero Ø 400 mm

Paso de carretera A-379, mediante perforación horizontal con tubería de acero de Ø 400 mm. Incluido desplazamientos de equipos a pie de obra, pozo de ataque y zanja de recepción.

Maquinaria	797,76
Resto de obra y materiales	4.800,00
TOTAL PARTIDA	5.597,76

CAPÍTULO C.03 CENTRO DE SECCIONAMIENTO

CSPMYCT012 ud Centro de seccionamiento, protección frontera, medida y C.T.

Centro de seccionamiento, protección frontera, medida y centro de transformación para servicios auxiliares, con edificio prefabricado en instalación fotovoltaica, compupesto por:

- 1 ud. Edificio prefabricado de hormigón de medidas aprox.: 7500x2400x3766 mm
- 2 ud. Celda de interruptor automático, 24 kV, 400 A, 16 kA, dotada de relé de protección (50/51), y transformadores toroidales.
- 1 ud. Celda de medida dotada de 3 transformadores de tensión y 3 transformadores de intensidad. Para la medida de la enrgía generada neta.
- 1 ud. celda de interruptor automático, 24 kV, 400 A, 16 kA, con mando motorizado, 48 V cc, así como relé de protección dotado con las protecciones (NRZ-104):
  - · Mínima tensión.
  - · Máxima tensión.
  - · Máxima tensión homopolar.
  - · Máxima y mínima frecuencia.
  - · 50/51.
  - · 50N/51N.
- 1 ud. Celda de remonte, 24 kV, 400 A, 16 kA.
- 1 ud. Celda de medida de tensión en barras, 24 kV, dotada de tres transformadores de tensión.
- 1 ud. Módulo de medida, con equipo contador para la medida de la energía generada neta.
- 1 ud. Equipo rectificador cargador de baterías + baterías, 48 V cc.
- 1 ud. Celda de interruptor-seccionador con fusibles de alto poder de ruptura combinado. 24 kV, 400 A, 16 kA, para alimentación y protección del transformador de 100 kVA.
- 1 ud. Trasnformador de potencia de 100 kVA, 20 kV / 420 V.

Totalmente conexionado e instalado.

Mano de obra	882,14
Maquinaria	343,96
Resto de obra y materiales	111.017,19
TOTAL PARTIDA	112.243,29

CSR068 ud Conexión línea de evacuación

Conexión de línea de evacuación en C.T., incluyendo:

- 1 ud. Celda de interruptor automático, 24 kV, 400 A, 16 kA y dotada de relé de protección (50/51) (50N/51N).
- 1 Ud. Sistema antivertido a la red de la energía no consumida por la Comunidad de Regantes.

Totalmente conexionado e instalado.

Mano de obra	342,78
Resto de obra y materiales	43.823,97
TOTAL PARTIDA	44.166,75

BEUC0150 ud Borna enchufable unipolar conductor 18/30 KV de 1x150 mm² Al

Borna enchufable unipolar conductor 18/30 KV de 1x150 mm² Al. Totalmente conexionada.

Mano de obra	1,91
Resto de obra y materiales	194,35
TOTAL PARTIDA	196,26

EMG010 ud Equipo de medida para generación homologado

Equipo de medida para generación homologado.

Mano de obra	76,98
Resto de obra y materiales	2.180,15
TOTAL PARTIDA	2.257,13

EMSSAA020 ud Equipo de medida para servicios auxiliares

Equipo de medida para servicios auxiliares, Totalmente conexionado

Mano de obra	76,98
Resto de obra y materiales	2.275,10
TOTAL PARTIDA	2.352,08

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO C.04 SISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y SEGURIDAD

EPC502 ud Edificio prefabricado de hormigón para Centro de Control

Edificio prefabricado de hormigón para alojamiento de equipos de control de medidas aprox.: 6100x2400x3766 mm. Incluso mesa de despacho con cajonera, sillón y dos sillas.

Totalmente terminado.

Mano de obra	304,74
Maquinaria	400,11
Resto de obra y materiales	10.725,88
TOTAL PARTIDA	11.430,74

SMC103 ud Sistema de monitorización y control

Sistema de monitorización y control de instalación. Incluye lectura y registro de los siguientes parámetros:

- Intensidad en cajas de String.
- Visualización de cada serie.
- Posición de cada uno de los seguidores.
- Alarmas en transformadores y celdas.
- Potencia de salida del inversor.
- Lectura de todos los parámetros de la estación meteorológica, como radiación solar, temperatura del aire, velocidad y dirección del viento, humedad relativa, etc.
- Parámetros de la planta fotovoltaica como potencia activa y reactiva, tensiones, intensidades, energía activa y reactiva importada, etc.
- Funcionamiento de los grupos de bombeo de la Comunidad.

El sistema de monitorización y control incluirá lo siguiente:

- Equipo informático completo con servidor Web.
- Auómata programable.
- Sistema Scada capaz de mostrar sinópticos de la instalación con valores instantáneos, con gráficas de tendencia, históricos, registros y sistema de gestión de alarma.
- Sistema de comunicación Wi-Fi y GPRS.
- Sistema de alimentación innterrumpida de 5 KVA con 60 minutos de autonomía.
- Implementación del sistema de monitorización y control con el Scada actual de la Comunidad.

Completamente montado, probado y funcionando.

Mano de obra	769,80
Resto de obra y materiales	54.860,68
TOTAL PARTIDA	55.630,48

SPLT3000 ud Split para Edificio Prefabricado de Control

Split para edificio prefabricado de control.

Mano de obra	153,96
Resto de obra y materiales	849,20
TOTAL PARTIDA	1.003,16

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

SSP803 ud Sistema de Seguridad Perimetral

Sistema de seguridad perimetral basado en analítica de video, compuesto por cámaras térmicas y visibles, cubriendo la totalidad del perímetro de la instalación, capaz de detectar accesos no autorizados a la planta fotovoltaica, permitiendo una rápida verificación de la causa de la alarma Será capaz de enviar una imagen a la central receptora de alarma, así como notificaciones de alertas mediante SMS o correo electrónico.

Estará compuestop or lo siguiente:

- 6 ud. Cámara térmicade 35 mm instalada sobre columna de acero galvanizado troncocónica de 6 m de altura.
- 1 ud. Cámara domo para visualización del interior del recinto instaladas sobre columnas de acero galvanizado de 8 m de altura, pudiendose visualizar mediante zoom, cualquier punto de la planta fotovoltaica.
- Licencia de análisis de video para cada una de las cámaas instaladas.
- Contactos magnéticos en puertas de acceso de cada edificio así como elementos PIR en cada poste.
- Sistema volumétrico para detección de entrada de personas al edificio del centro de control.
- Armario de comunicaciones en cada poste compuesto por protecciones, fuente de alimentación y switch de fibra óptica con 2 puertos gestionables.
- 1 ud. Armario rack de 19" con al menos 42U para alojamiento de equipos.
- 1 ud. Sistema de alimentación ininterrumpida de 5 kVA con batería suficiente para 60 minutos de autonomía.
- 1 ud. Network Video Recorder (NVR) para lectura de 32 canales y 4 discos duros de 1 TB y dos monitores TFT led de 24".

Totalmente montado, probado y funcionando.

Mano de obra	1.385,64
Resto de obra y materiales	39.387,61
TOTAL PARTIDA	40.773,25

EM5100 ud Estación meteorológica.

Estación meteorológica.

Mano de obra	38,14
Resto de obra y materiales	5.643,18
TOTAL PARTIDA	5.681,32

C803F ml Línea de fibra óptica de 24 fibras

Línea de fibra óptica con 24 fibras, incluyendo 4 fibras por tubo. La cubierta interior será de polietileno y la exterior de polietileno de alta densidad. Elementos de tracción de hilaturas de aramida. Rango de temperatura -40ºC a +70ºC. Radio de curvatura mínimo 256 mm. Incluso terminales de conexión y pequeño material. Totalmente instalado.

Mano de obra	0,77
Resto de obra y materiales	4,53
TOTAL PARTIDA	5,30

E02096 m Línea Cu RV-K 0,6/1 kV 1x2,5 mm², en tubo instalado

Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de cobre UNE 21123 (RV-K 0,6/1 kV) 1x2,5 mm² tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.

Mano de obra	0,54
Resto de obra y materiales	0,32
TOTAL PARTIDA	0,86

E02098 m Línea Cu RV-K 0,6/1 kV 1x6 mm², en tubo instalado

Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de cobre UNE 21123 (RV-K 0,6/1 kV) 1x6 mm² tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.

Mano de obra	0,83
Resto de obra y materiales	0,61
TOTAL PARTIDA	1,44

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

E02101 m Línea Cu RV-K 0,6/1 kV 1x25 mm², en tubo instalado

Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de cobre UNE 21123 (RV-K 0,6/1 kV) 1x25 mm² tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.

Mano de obra	1,21
Resto de obra y materiales	2,38
TOTAL PARTIDA	3,59

E02221 m Tubo flexible de PE, diámetro nominal 50 mmenterrado (Normal), i

Canalización enterrada de tubo flexible, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de 50 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, incluyendo p/p de guía interior para el paso de cables, manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado.

Mano de obra	1,23
Resto de obra y materiales	0,55
TOTAL PARTIDA	1,78

E02222 m Tubo flexible de PE, diámetro nominal 63 mm enterrado (Normal),

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, incluyendo p/p de guía interior para el paso de cables, manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado.

Mano de obra	1,23
Resto de obra y materiales	0,61
TOTAL PARTIDA	1,84

E02225 m Tubo flexible de PE, diámetro nominal 110 mm enterrado (Normal),

Canalización enterrada de tubo flexible, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de 110 mm de diámetro nominal(exterior), resistencia a la compresión 450 N y resistencia al impacto para uso normal. Conformidad con UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. Incluyendo p/p de manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado

Mano de obra	1,63
Resto de obra y materiales	1,39
TOTAL PARTIDA	3,02

EZ0206 m Zanja para canalización eléctrica hasta 0,6x0,6 m

Zanja para conducción eléctrica de dimensiones hasta 0,6 x 0,6 m en terreno tránsito, incluyendo la excavación de la zanja, construcción de cama de arena, rasilla, cinta de aviso y tapado de la zanja.

Mano de obra	0,11
Maquinaria	0,35
Resto de obra y materiales	0,60
TOTAL PARTIDA	1,06

B08002 ud Arqueta prefabricada PVC 40x40x40 cm

Arqueta prefabricada registrable de PVC de 40x40x40 cm, con tapa y marco de PVC incluidos. Colocada sobre cama de arena de 10 cm de espesor, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.

Mano de obra	38,06
Resto de obra y materiales	59,09
TOTAL PARTIDA	97,15

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

C87230a ud Arqueta tipo A-1

Arqueta de registro tipo A-1 normalizada por cia. suministradora, para red de distribución de energia electrica en B.T., incluso excavación, carga y transporte de materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, marco fijado a obra y tapa reforzada tipo D-400, gancho de abertura, sellado de canalizaciones una vez instalados los circuitos, totalmente terminada y construida según plano de detalles del proyecto, normas particulares de la conpañia suministradora, normas MV.,ordenanza municipal y REBT.

Mano de obra	4,64
Maquinaria	189,00
Resto de obra y materiales	0,03
TOTAL PARTIDA	193,67

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO C.05 GESTIÓN DE RESIDUOS

GR035 m³ Retirada residuos silvicultura n.p. planta de reciclado 15 km

Retirada residuos silvicultura n.p. planta de reciclado 15 km.

Maquinaria	6,43
Resto de obra y materiales	7,48
TOTAL PARTIDA	13,91

GR051 m³ Retirada de tierras, piedras y lodos de drenaje. 15 km

Retirada de tierras, piedras y lodos de drenaje a planta de reciclado situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.

Maquinaria	6,43
Resto de obra y materiales	7,48
TOTAL PARTIDA	13,91

GR134 ton Retirada de hormigón n.p. planta reciclado d max. 15 km

Retirada de hormigón en obra de nueva planta a planta de reciclado situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.

Maquinaria	2,76
Resto de obra y materiales	3,22
TOTAL PARTIDA	5,98

GR233 ton Retirada de ladrillos n.p. planta de reciclado d max 15 km

Retirada de ladrillos en obra de nueva planta a planta de reciclado situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.

Maquinaria	3,54
Resto de obra y materiales	4,11
TOTAL PARTIDA	7,65

GR065 ton Retirada de madera n.p. planta reciclado d max 15 km

Retirada de madera en obra de nueva planta a planta de reciclado situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.

Maquinaria	12,86
Resto de obra y materiales	14,96
TOTAL PARTIDA	27,82

GR457 ton Retirada de hierro y acero n.p.p. reciclado d max 15 km

Retirada de hierro y acero en obra de nueva planta a planta de reciclado situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte, descarga y canon de gestión.

Maquinaria	8,17
Resto de obra y materiales	9,50
TOTAL PARTIDA	17,66

GR798 h Separación de residuos en obra

Separación de residuos en obra.

Mano de obra	47,71
Maquinaria	114,07
TOTAL PARTIDA	161,78

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO C.06 CONTROL DE CALIDAD

QFV500 w **Inspección módulo fotovoltaico**

Inspección termográfica y visual de módulo fotovoltaico instalado.

Resto de obra y materiales	0,52
TOTAL PARTIDA	0,52

QFV520 ud **Inspección caja de string**

Inspección termográfica y visual de caja de string instalada.

Resto de obra y materiales	90,00
TOTAL PARTIDA	90,00

QFV535 ud **Medida de curva I-V**

Medida de curva I-V de una rama de módulos conectados en serie a través de su caja de conexión.

Resto de obra y materiales	7,98
TOTAL PARTIDA	7,98

QFV545 ud **Prueba de rendimiento**

Prueba de rendimiento del campo fotovoltaico, obteniendo datos de producción real y comparada con los datos de producción teórica esperada.

Resto de obra y materiales	2.700,00
TOTAL PARTIDA	2.700,00

QFV563 ud **Control de calidad laboratorio acreditado**

Ensayo de calidad de módulo fotovoltaico en laboratorio según la norma internacional UNE-EN 61215:2005 comprendiendo las siguientes etapas:

- Análisis de la documentación de los módulos.
- Inspección visual.
- Determinación de la potencia máxima.
- Inspección termográfica.
- Ensayo de aislamiento.
- Ensayo de electroluminiscencia

Resto de obra y materiales	140,00
TOTAL PARTIDA	140,00

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO C.07 SEGURIDAD Y SALUD

SUBCAPÍTULO S.0701 PROTECCIONES INDIVIDUALES

MTW11001 ud Casco de seguridad
Casco de seguridad
TOTAL PARTIDA..... 1,77

MTW11005 ud Gafas antipolvo
Gafas antipolvo
TOTAL PARTIDA..... 3,37

MTW11004 ud Gafas contra impactos
Gafas contra impactos
TOTAL PARTIDA..... 5,11

MTW1300b ud Par de guantes de uso general.
Par de guantes de uso general.
TOTAL PARTIDA..... 1,32

MTW1300c ud Par de guantes para soldador.
Par de guantes para soldador.
TOTAL PARTIDA..... 22,29

MTW1300d ud Par de guantes aislantes para electricista.
Par de guantes aislantes para electricista.
TOTAL PARTIDA..... 27,04

MTW11006 ud Mascarilla antipolvo
Mascarilla antipolvo
TOTAL PARTIDA..... 2,70

MTW11007 ud Filtro recambio mascarilla antipolvo
Filtro recambio mascarilla antipolvo
TOTAL PARTIDA..... 0,66

MTW11003 ud Pantalla para protección contra partículas
Pantalla para protección contra partículas
TOTAL PARTIDA..... 7,51

MTW11008 ud Protectores auditivos
Protectores auditivos
TOTAL PARTIDA..... 7,51

MTW12012 ud Cinturón portaherramientas
Cinturón portaherramientas
TOTAL PARTIDA..... 22,24

MTW12001 ud Mono de trabajo
Mono de trabajo
TOTAL PARTIDA..... 11,96

MTW12002 ud Impermeable de trabajo
Impermeable de trabajo
TOTAL PARTIDA..... 5,83

MTW1400b ud Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas.
Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas.
TOTAL PARTIDA..... 26,08

MTW12030 ud Peto reflectante
Peto reflectante
TOTAL PARTIDA..... 4,65

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

SUBCAPÍTULO S.0702 PROTECCIONES COLECTIVAS

MTW27001 ud Valla de contención de peatones amarilla
Valla de contención de peatones amarilla

TOTAL PARTIDA 25,84

MTW27003 m Valla de obra reflectante
Valla de obra reflectante

TOTAL PARTIDA 59,41

MTW21013 m² Valla metálica abierta
Valla metálica abierta

TOTAL PARTIDA 2,90

L01242 h Vigilante máquina aislada
Vigilante de máquina aislada, incluye peon regimen general y vehiculo todo terreno 71-85 cv.

TOTAL PARTIDA 25,03

MTW24010 ud Señal de seguridad manual, dos caras.
Señal de seguridad manual, dos caras.

TOTAL PARTIDA 3,60

C703ea ud Cono TB-6 h=50 cm.
Cono de balizamiento tipo TB-6 con una altura de 50 cm., totalmente colocado.

Mano de obra 0,18
Resto de obra y materiales 3,45

TOTAL PARTIDA 3,63

L01037 ud Topes para camión en excavaciones
Tope para protección de la caída de camiones durante los trabajos de descarga en bordes de excavación, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m.

TOTAL PARTIDA 20,94

MTW24001 ud Cartel indicativo de riesgo 30x30 cm.
Cartel indicativo de riesgo 30x30 cm.

TOTAL PARTIDA 2,28

C703dbb ud Baliza cilíndrica nivel retr. 3
Baliza cilíndrica de 800 mm. de altura con nivel de retroreflexión 3, totalmente colocada.

Mano de obra 4,42
Resto de obra y materiales 44,45

TOTAL PARTIDA 48,87

MTW24021 m Cinta de balizamiento dos colores
Cinta de balizamiento dos colores

TOTAL PARTIDA 0,07

L01033 ud Tapón plástico protección redondos
Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo.

TOTAL PARTIDA 0,90

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

SUBCAPÍTULO S.0703 EXTINCIÓN DE INCENDIOS

L01058 ud Extintor portatil agua presión incorporada dos usos, colocado

Extintor portátil hídrico (agua pulverizada + aditivos), de eficacia 13A-233B, con 9 litros de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.

TOTAL PARTIDA..... 97,23

L01054 ud Extintor polvo ABC 6 kg, colocado

Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.

TOTAL PARTIDA..... 60,26

SUBCAPÍTULO S.0704 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

MTW31ac mes vestuarios en alquier.

Caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m en alquiler, suministrada a pie de obra

TOTAL PARTIDA..... 118,12

MTQ110100 ud Banco madera

Banco madera

TOTAL PARTIDA..... 171,29

MTW330100 ud Taquilla metálica individual

Taquilla metálica individual, suministrada a pie de obra.

TOTAL PARTIDA..... 61,15

L01026 h Limpieza y conservación instalaciones bienestar

Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal (se considera un peón, toda la jornada durante el transcurso de la obra).

TOTAL PARTIDA..... 12,00

MTQ80010ba ud Contenedor tipo carga normal , 3000 (l)

Contenedor tipo carga normal , de 3000 (l) de capacidad, suministrado a pie de obra.

TOTAL PARTIDA..... 960,00

SUBCAPÍTULO S.0705 MEDIDAS PREVENTIVAS Y PRIMEROS AUXILIOS

MTW330150 ud Botiquín de obra.

Botiquín de obra, suministrada a pie de obra.

TOTAL PARTIDA..... 60,52

MO8000000 ud Reconocimiento médico obligatorio

Reconocimiento médico obligatorio

TOTAL PARTIDA..... 52,15

MTW330155 ud Reposición de botiquín.

Reposición de botiquín, suministrada a pie de obra.

TOTAL PARTIDA..... 45,86

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

SUBCAPÍTULO S.0706 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

MTW5011 ud Informe mensual de evaluación y seguimiento

Informe mensual de evaluación y seguimiento

TOTAL PARTIDA 250,00

L01062 h Formación en Seguridad y Salud

Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.

TOTAL PARTIDA 26,34

SUBCAPÍTULO S.0707 CARTEL SEÑALIZADOR DE OBRAS

F11024 ud Cartel de obra, totalmente instalado

Cartel de obra de lamas de aluminio extrusionado, con un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico del cartel y una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI, de dimensiones 2250x2100 mm sobre dos perfiles de acero IPN 120 de 5 m de altura. Incluye montaje, transporte y colocación en zapatas de hormigón de 50x50x100 cm.

Mano de obra	243,79
Maquinaria	75,32
Resto de obra y materiales	1.215,42
TOTAL PARTIDA	1.534,52

Córdoba, julio de 2.020

EL INGENIERO AGRÓNOMO

Fdo.: Luís Fernando Hernández-Carrillo Pineda
Colegiado nº 1.737 por el COIAA

EL INGENIERO AGRÓNOMO

Fdo.: José Salvador Alabanda Parejo
Colegiado nº 1.941 por el COIAA

CAPÍTULO III:

PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C.01 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA									
FV0502	wp Módulo fotovoltaico de silicio cristalino								
	Módulo fotovoltaico de silicio cristalino de alto rendimiento, grado de protección mínimo IP65, cualificado por el CIEMAT u otro laboratorio acreditado y conforme a las especificaciones UNE-EN 61215:1997, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento.								
	Sub-Generador A	1	2.030.400,00			2.030.400,00			
	Sub-Generador B	1	2.030.400,00			2.030.400,00			
							4.060.800,00	0,24	974.592,00
FV0512	wp Estructura soporte con seguimiento solar a un eje N-S								
	Estructura soporte con sistema de seguidor solar a un Eje N-S, compuesto por: - Estructura en acero galvanizado en caliente, con fijación al terreno mediante hincado hasta una profundidad de 3 m. - Sistema de accionamiento mediante motor eléctrico y controladores autoalimentados. - Sistema de comunicación wireless. Totalmente instalado.								
	Sub-Generador A	1	2.030.400,00			2.030.400,00			
	Sub-Generador B	1	2.030.400,00			2.030.400,00			
							4.060.800,00	0,15	609.120,00
EI0102	ud Estación Inversora 2200 kW								
	Estación inversora para Planta Fotovoltáica, compuesta por: - 1 ud. Inversor de 2.200 kW - 1 ud. Transformador de Potencia 2.200 Kva 600 Vac / 20 KV - 1 ud. Sistema de control de potencia (Power Plant Control), para cumplir con las regulaciones preestablecidas y respecto al punto de interconexión. - Celdas de protección de líneas y de transformador de potencia: 2L+V, aisladas en SF6, tensión asignada 36 KV, intensidad 400A Incluyendo excavación y solera de hormigón. Totalmente montado, conectado y probado.								
	Sub-Generador A	1				1,00			
	Sub-Generador B	1				1,00			
							2,00	156.053,90	312.107,80
CH1Z206CU	ml Conductor solar H1Z2Z2-K 1,8 kV de 1x6 mm² Cu								
	Conductor solar H1Z2Z2-K 1,8 kV de 1x6 mm² de sección en cobre. Totalmente instalado y probrado.								
	Series Sub-Generador A	188	31,34			5.891,92			
	Series Sub-Generador B	188	31,34			5.891,92			
	Serie Sub-Generador A-Caja CN1	188	5,00		2,00	1.880,00			
	Serie Sub-Generador B-Caja CN1	188	5,00		2,00	1.880,00			
							15.543,84	0,61	9.481,74
CXZ1016AL	ml Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x16 mm² Al								
	Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x16 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.								
	CN1-AG.A01	2	724,20			1.448,40			
	CN1-AG.A02	2	628,98			1.257,96			
	CN1-AG.A03	2	638,63			1.277,26			
	CN1-AG.A04	2	739,98			1.479,96			
	CN1-AG.A05	2	896,72			1.793,44			
	CN1-AG.A06	2	703,04			1.406,08			
	CN1-AG.A07	2	757,01			1.514,02			
	CN1-AG.A08	2	848,31			1.696,62			
	CN1-AG.A09	2	391,69			783,38			
	CN1-AG.A10	2	366,66			733,32			
	CN1-AG.B01	2	493,06			986,12			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CN1-AG.B02	2	521,71			1.043,42			
	CN1-AG.B03	2	742,32			1.484,64			
	CN1-AG.B04	2	777,95			1.555,90			
	CN1-AG.B05	2	752,38			1.504,76			
	CN1-AG.B06	2	777,95			1.555,90			
	CN1-AG.B07	2	732,21			1.464,42			
	CN1-AG.B08	2	633,10			1.266,20			
	CN1-AG.B09	2	627,95			1.255,90			
	CN1-AG.B10	2	738,46			1.476,92			
							26.984,62	0,98	26.444,93
CXZ1070AL	ml Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x70 mm² Al								
	Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x70 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.								
	AG.A09-Inversor A	2	103,88		2,00	415,52			
	AG.A10-Inversor A	2	111,09		2,00	444,36			
	AG.B01-Inversor B	2	101,29		2,00	405,16			
	AG.B02-Inversor B	2	101,29		2,00	405,16			
							1.670,20	2,01	3.357,10
CXZ1095AL	ml Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x95 mm² Al								
	Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x95 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.								
	AG.A01-Inversor A	2	151,98		2,00	607,92			
	AG.A02-Inversor A	2	151,98		2,00	607,92			
	AG.A06-Inversor A	2	109,57		2,00	438,28			
							1.654,12	2,60	4.300,71
CXZ1120AL	ml Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x120 mm² Al								
	Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x120 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.								
	AG.A05-Inversor A	2	116,78		2,00	467,12			
							467,12	2,97	1.387,35
CXZ1150AL	ml Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x150 mm² Al								
	Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x150 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.								
	AG.A03-Inversor A	2	234,13		2,00	936,52			
	AG.A04-Inversor A	2	234,13		2,00	936,52			
	AG.A07-Inversor A	2	129,58		2,00	518,32			
	AG.B03-Inversor B	2	112,44		2,00	449,76			
	AG.B04-Inversor B	2	112,44		2,00	449,76			
	AG.B05-Inversor B	2	105,40		2,00	421,60			
	AG.B06-Inversor B	2	105,40		2,00	421,60			
	AG.B07-Inversor B	2	195,07		2,00	780,28			
	AG.B08-Inversor B	2	195,07		2,00	780,28			
	AG.B09-Inversor B	2	142,40		2,00	569,60			
	AG.B10-Inversor B	2	142,40		2,00	569,60			
							6.833,84	3,13	21.389,92
CXZ240AL	ml Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x240 mm² Al								
	Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x240 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.								
	AG.A08-Inversor A	2	122,38		2,00	489,52			
							489,52	3,99	1.953,18
CCCN001	ud Caja de conexión CN-1								
	Caja de conexión CN-1, para 3 series, totalmente instalada y probada.								
	Sub-Generador A	94				94,00			
	Sub-Generador B	94				94,00			
							188,00	37,39	7.029,32

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CCCC024	ud Caja de conexión CC 24 STRING								
	Caja de conexión CC, comunicables, con capacidad para 24 String, incluso peana de hormigon. Totalmente instalada y probada.								
	Sub-Generador A	10				10,00			
	Sub-Generador B	10				10,00			
							20,00	1.141,60	22.832,00
CCU035	ml Conductor de cobre desnudo de 35 mm²								
	Conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección. Totalmente instalado y probado.								
	Sub-Generador A	1	957,05			957,05			
	Sub-Generador B	1	977,59			977,59			
							1.934,64	2,26	4.372,29
E02218	ud Toma de tierra independiente con pica								
	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado 2 m de longitud y 14,3 mm de diámetro, 20 m cable de cobre de 35 mm², unido mediante soldadura aluminotérmica.								
	Sub-Generador A	1	94,00			94,00			
	Sub-Generador B	1	94,00			94,00			
							188,00	106,29	19.982,52
E02221	m Tubo flexible de PE, diámetro nominal 50 mmenterrado (Normal), i								
	Canalización enterrada de tubo flexible, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de 50 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, incluyendo p/p de guía interior para el paso de cables, manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado.								
	Sub-Generador A	1	6.695,23			6.695,23			
	Sub-Generador B	1	6.797,08			6.797,08			
							13.492,31	1,78	24.016,31
E02222	m Tubo flexible de PE, diámetro nominal 63 mm enterrado (Normal),								
	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, incluyendo p/p de guía interior para el paso de cables, manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado.								
	Sub-Generador A	1	273,62			273,62			
	Sub-Generador B	1	273,62			273,62			
							547,24	1,84	1.006,92
E02225	m Tubo flexible de PE, diámetro nominal 110 mm enterrado (Normal),								
	Canalización enterrada de tubo flexible, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de 110 mm de diámetro nominal(exterior), resistencia a la compresión 450 N y resistencia al impacto para uso normal. Conformidad con UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. Incluyendo p/p de manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado								
	AG.A01	2	152,18			304,36			
	AG.A02	2	152,18			304,36			
	AG.A03	2	234,32			468,64			
	AG.A04	2	234,32			468,64			
	AG.A05	2	116,97			233,94			
	AG.A06	2	109,76			219,52			
	AG.A07	2	129,78			259,56			
	AG.A08	2	122,57			245,14			
	AG.A09	2	104,07			208,14			
	AG.A10	2	111,28			222,56			
	AG.B01	2	101,49			202,98			
	AG.B02	2	101,49			202,98			
	AG.B03	2	112,63			225,26			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	AG.B04	2	112,63			225,26			
	AG.B05	2	105,60			211,20			
	AG.B06	2	105,60			211,20			
	AG.B07	2	195,26			390,52			
	AG.B08	2	195,26			390,52			
	AG.B09	2	142,59			285,18			
	AG.B10	2	142,59			285,18			
							5.565,14	3,02	16.806,72
PTCI0100	ud Puesta a tierra de conjunto inversor, celdas y transformador								
	Puesta a tierra para todo el conjunto de inversor, celdas de protección y transformador de potencia.								
	Sub-Generador A	1				1,00			
	Sub-Generador B	1				1,00			
							2,00	2.949,36	5.898,72
C300a0ab	m² Desbroce en toda clase de terreno mayor de 2 m								
	Desbroce en toda clase de terreno, ancho mayor de 2 m, incluso corta y arranque de especies vegetales, carga y transporte a gestor autorizado, lugar de valoración o acopio de los productos resultantes.								
		1	95.057,41			95.057,41			
							95.057,41	0,33	31.368,95
C320c0ba	m³ Desmonte en terreno blando menor de 2 km.								
	Excavación en desmonte en terreno blando menor de 2 km, incluso carga y transporte a lugar de empleo, gestor autorizado o lugar de evaluación.								
		1	12.300,00			12.300,00			
							12.300,00	1,97	24.231,00
C330b0a	m³ Relleno general.								
	Relleno general con material procedente de desmonte, extendido y compactado .								
		1	12.300,00			12.300,00			
							12.300,00	1,16	14.268,00
EZ0212	m Zanja para canalización eléctrica hasta 1,2x1,2 m								
	Zanja para conducción eléctrica de dimensiones hasta 1,2 x 1,2 m en terreno tránsito, incluyendo la excavación de la zanja, construcción de cama de arena, rasilla, cinta de aviso y tapado de la zanja.								
	Sub-Generador A	1	1.359,14			1.359,14			
	Sub-Generador B	1	1.262,88			1.262,88			
							2.622,02	2,85	7.472,76
C510a0bb	m³ Zahorra artificial tipo ZA 0/20 (ZA-20), distancia entre 5 y 10								
	Zahorra artificial tipo ZA 0/20 (ZA-20), según art. 510 del PG-3, distancia entre 5 y 10 km.								
		1	5.864,88		0,15	879,73			
							879,73	14,93	13.134,37
I23017	m Cerramiento malla simple torsión galvanizada plastificada 16/50								
	Cerramiento de postes de tubo de acero galvanizado en caliente y plastificado de 5 cm de diámetro y 2,35 m de altura, a 5 m de separación, empotrados y anclados mediante hormigón 30 cm en el terreno y guarnecidos con malla galvanizada simple torsión plastificada 16-50, de 2 m de altura, incluso tensores cincados, cordones, ataduras, grupillas, anclaje de los postes y montaje de la malla.								
		1	1.200,24			1.200,24			
							1.200,24	25,63	30.762,15
PGAL010	ud Puerta malla rizada								
	Puerta de malla rizada de 2 m de altura.								
		2				2,00			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							2,00	1.933,94	3.867,88
C87230a	ud Arqueta tipo A-1								
	Arqueta de registro tipo A-1 normalizada por cia. suministradora, para red de distribución de energia electrica en B.T., incluso excavación, carga y transporte de materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, marco fijado a obra y tapa reforzada tipo D-400, gancho de abertura, sellado de canalizaciones una vez instalados los circuitos, totalmente terminada y construida según plano de detalles del proyecto, normas particulares de la conpañia suministradora, normas MV.,ordenanza municipal y REBT.								
	Sub-Generador A	32				32,00			
	Sub-Generador B	22				22,00			
							54,00	193,67	10.458,18

TOTAL CAPÍTULO C.01 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA..... 2.201.642,82

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C.02 LÍNEA DE EVACUACIÓN									
CXZ1150AL	**ml Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x150 mm² Al**								
	Conductor XZ1-K 0,6/1kV de 1x150 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado y probrado.								
	Sub-Generador A	3				157,35			
	Sub-Generador B	3				98,34			
							255,69	3,13	800,31
CRH5Z240	**ml Conductor RH5Z-1 18/30 KV de 3x1x240 mm² Al**								
	Conductor RH5Z-1 18/30 KV de 3x1x240 mm² de sección en aluminio. Totalmente instalado.								
	CSPMMyCT-CSECC	1	1.284,79			1.284,79			
							1.284,79	48,18	61.901,18
C803F	**ml Línea de fibra óptica de 24 fibras**								
	Línea de fibra óptica con 24 fibras, incluyendo 4 fibras por tubo. La cubierta interior será de polietileno y la exterior de polietileno de alta densidad. Elementos de tracción de hilaturas de aramida. Rango de temperatura -40ºC a +70ºC. Radio de curvatura mínimo 256 mm. Incluso terminales de conexión y pequeño material. Totalmente instalado.								
	CSPMMyCT-CSECC	1	1.284,79			1.284,79			
	Sub-Generador A	1	52,45			52,45			
	Sub-Generador B	1	32,78			32,78			
							1.370,02	5,30	7.261,11
E02222	**m Tubo flexible de PE, diámetro nominal 63 mm enterrado (Normal),**								
	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, incluyendo p/p de guía interior para el paso de cables, manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado.								
	CSPMMyCT-CSECC	1	1.284,79			1.284,79			
	Sub-Generador A	1	52,45			52,45			
	Sub-Generador B	1	32,78			32,78			
							1.370,02	1,84	2.520,84
E02225	**m Tubo flexible de PE, diámetro nominal 110 mm enterrado (Normal),**								
	Canalización enterrada de tubo flexible, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de 110 mm de diámetro nominal(exterior), resistencia a la compresión 450 N y resistencia al impacto para uso normal. Conformidad con UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. Incluyendo p/p de manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado								
	Sub-Generador A	1	52,45			52,45			
	Sub-Generador B	1	32,78			32,78			
							85,23	3,02	257,39
E02227	**m Tubo rígido de PE, diámetro nominal 200 mm enterrado (Normal), i**								
	Canalización enterrada de tubo rígido, suministrado en barra, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de 200 mm de diámetro nominal(exterior), resistencia a la compresión 450 N y resistencia al impacto para uso normal. Conformidad con UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. Incluyendo p/p de manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado								
	CSPMMyCT-CSECC	1	1.284,79			1.284,79			
							1.284,79	9,39	12.064,18
BEUC0240	**ud Borna enchufable unipolar conductor 18/30 KV de 1x240 mm² Al**								
	Borna enchufable unipolar conductor 18/30 KV de 1x240 mm² Al. Totalmente conexionada.								
		2	3,00			6,00			
							6,00	354,36	2.126,16
CTMAT010	**ud Conexión a tierra de la malla del conductor de A.T.**								
	Conexión a tierra de la malla del conductor de A.T.								

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2	3,00			6,00			
							6,00	205,42	1.232,52
C87230a	ud Arqueta tipo A-1								
	Arqueta de registro tipo A-1 normalizada por cia. suministradora, para red de distribución de energia electrica en B.T., incluso excavación, carga y transporte de materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, marco fijado a obra y tapa reforzada tipo D-400, gancho de abertura, sellado de canalizaciones una vez instalados los circuitos, totalmente terminada y construida según plano de detalles del proyecto, normas particulares de la conpañia suministradora, normas MV.,ordenanza municipal y REBT.								
	Sub-Generador A	2				2,00			
	Sub-Generador B	2				2,00			
							4,00	193,67	774,68
C87230b	ud Arqueta tipo A-2								
	Arqueta de registro tipo A-2 normalizada por cia. suministradora, para red de distribución de energia electrica en B.T., incluso excavación, carga y transporte de materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, marco fijado a obra y tapa reforzada tipo D-400, gancho de abertura, sellado de canalizaciones una vez instalados los circuitos, totalmente terminada y construida según plano de detalles del proyecto, normas particulares de la conpañia suministradora, normas MV.,ordenanza municipal y REBT.								
	CSPMMyCT-CSECC	7				7,00			
							7,00	346,60	2.426,20
EZ0210	m Zanja para canalización eléctrica hasta 1x1 m								
	Zanja para conducción eléctrica de dimensiones hasta 1 x 1 m en terreno tránsito, incluyendo la excavación de la zanja, construcción de cama de arena, rasilla, cinta de aviso y tapado de la zanja.								
	Sub-Generador A	1	46,45			46,45			
	Sub-Generador B	1	26,78			26,78			
	CSPMMyCT-CSECC	1	1.276,79			1.276,79			
							1.350,02	2,16	2.916,04
PAS303	ud Paso Carretera A-379 perf. horizontal tuberia acero Ø 400 mm								
	Paso de carretera A-379, mediante perforación horizontal con tubería de acero de Ø 400 mm. Incluido desplazamientos de equipos a pie de obra, pozo de ataque y zanja de recepción.								
		1				1,00			
							1,00	5.597,76	5.597,76
	TOTAL CAPÍTULO C.02 LÍNEA DE EVACUACIÓN.....								99.878,37

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

CAPÍTULO C.03 CENTRO DE SECCIONAMIENTO

CSPMYCT012 ud Centro de seccionamiento, protección frontera, medida y C.T.

Centro de seccionamiento, protección frontera, medida y centro de transformación para servicios auxiliares, con edificio prefabricado en instalación fotovoltaica, compupesto por:

- 1 ud. Edificio prefabricado de hormigón de medidas aprox.: 7500x2400x3766 mm
- 2 ud. Celda de interruptor automático, 24 kV, 400 A, 16 kA, dotada de relé de protección (50/51), y transformadores toroidales.
- 1 ud. Celda de medida dotada de 3 transformadores de tensión y 3 transformadores de intensidad. Para la medida de la enrgía generada neta.
- 1 ud. celda de interruptor automático, 24 kV, 400 A, 16 kA, con mando motorizado, 48 V cc, así como relé de protección dotado con las protecciones (NRZ-104):
  - · Mínima tensión.
  - · Máxima tensión.
  - · Máxima tensión homopolar.
  - · Máxima y mínima frecuencia.
  - · 50/51.
  - · 50N/51N.
- 1 ud. Celda de remonte, 24 kV, 400 A, 16 kA.
- 1 ud. Celda de medida de tensión en barras, 24 kV, dotada de tres transformadores de tensión.
- 1 ud. Módulo de medida, con equipo contador para la medida de la energía generada neta.
- 1 ud. Equipo rectificador cargador de baterías + baterías, 48 V cc.
- 1 ud. Celda de interruptor-seccionador con fusibles de alto poder de ruptura combinado. 24 kV, 400 A, 16 kA, para alimentación y protección del transformador de 100 kVA.
- 1 ud. Trasnformador de potencia de 100 kVA, 20 kV / 420 V.

Totalmente conexionado e instalado.

		1				1,00			
							1,00	112.243,29	112.243,29

CSR068 ud Conexión línea de evacuación

Conexión de línea de evacuación en C.T., incluyendo:

- 1 ud. Celda de interruptor automático, 24 kV, 400 A, 16 kA y dotada de relé de protección (50/51) (50N/51N).
- 1 Ud. Sistema antivertido a la red de la energía no consumida por la Comunidad de Regantes.

Totalmente conexionado e instalado.

		1				1,00			
							1,00	44.166,75	44.166,75

BEUC0150 ud Borna enchufable unipolar conductor 18/30 KV de 1x150 mm² Al

Borna enchufable unipolar conductor 18/30 KV de 1x150 mm² Al. Totalmente conexionada.

		18				18,00			
							18,00	196,26	3.532,68

EMG010 ud Equipo de medida para generación homologado

Equipo de medida para generación homologado.

		1				1,00			
							1,00	2.257,13	2.257,13

EMSSAA020 ud Equipo de medida para servicios auxiliares

Equipo de medida para servicios auxiliares, Totalmente conexionado

		1				1,00			
							1,00	2.352,08	2.352,08

TOTAL CAPÍTULO C.03 CENTRO DE SECCIONAMIENTO..... 164.551,93

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C.04 SISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y SEGURIDAD									
EPC502	ud Edificio prefabricado de hormigón para Centro de Control								
	Edificio prefabricado de hormigón para alojamiento de equipos de control de medidas aprox.: 6100x2400x3766 mm. Incluso mesa de despacho con cajonera, sillón y dos sillas.								
	Totalmente terminado.								
		1				1,00			
							1,00	11.430,74	11.430,74
SMC103	ud Sistema de monitorización y control								
	Sistema de monitorización y control de instalación. Incluye lectura y registro de los siguientes parámetros:								
	- Intensidad en cajas de String. - Visualización de cada serie. - Posición de cada uno de los seguidores. - Alarmas en transformadores y celdas. - Potencia de salida del inversor. - Lectura de todos los parámetros de la estación meteorológica, como radiación solar, temperatura del aire, velocidad y dirección del viento, humedad relativa, etc. - Parámetros de la planta fotovoltaica como potencia activa y reactiva, tensiones, intensidades, energía activa y reactiva importada, etc. - Funcionamiento de los grupos de bombeo de la Comunidad.								
	El sistema de monitorización y control incluirá lo siguiente:								
	- Equipo informático completo con servidor Web. - Auómata programable. - Sistema Scada capaz de mostrar sinópticos de la instalación con valores instantáneos, con gráficas de tendencia, históricos, registros y sistema de gestión de alarma. - Sistema de comunicación Wi-Fi y GPRS. - Sistema de alimentación innterrumpida de 5 KVA con 60 minutos de autonomía. - Implementación del sistema de monitorización y control con el Scada actual de la Comunidad.								
	Completamente montado, probado y funcionando.								
		1				1,00			
							1,00	55.630,48	55.630,48
SPLT3000	ud Split para Edificio Prefabricado de Control								
	Split para edificio prefabricado de control.								
		1				1,00			
							1,00	1.003,16	1.003,16

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SSP803	ud Sistema de Seguridad Perimetral								
	Sistema de seguridad perimetral basado en analítica de video, compuesto por cámaras térmicas y visibles, cubriendo la totalidad del perímetro de la instalación, capaz de detectar accesos no autorizados a la planta fotovoltaica, permitiendo una rápida verificación de la causa de la alarma Será capaz de enviar una imagen a la central receptora de alarma, así como notificaciones de alertas mediante SMS o correo electrónico.								
	Estará compuestop or lo siguiente:								
	- 6 ud. Cámara térmicade 35 mm instalada sobre columna de acero galvanizado troncocónica de 6 m de altura. - 1 ud. Cámara domo para visualización del interior del recinto instaladas sobre columnas de acero galvanizado de 8 m de altura, pudiendose visualizar mediante zoom, cualquier punto de la planta fotovoltaica. - Licencia de análisis de video para cada una de las cámaas instaladas. - Contactos magnéticos en puertas de acceso de cada edificio así como elementos PIR en cada poste. - Sistema volumétrico para detección de entrada de personas al edificio del centro de control. - Armario de comunicaciones en cada poste compuesto por protecciones, fuente de alimentación y switch de fibra óptica con 2 puertos gestionables. - 1 ud. Armario rack de 19" con al menos 42U para alojamiento de equipos. - 1 ud. Sistema de alimentación ininterrumpida de 5 kVA con batería suficiente para 60 minutos de autonomía. - 1 ud. Network Video Recorder (NVR) para lectura de 32 canales y 4 discos duros de 1 TB y dos monitores TFT led de 24".								
	Totalmente montado, probado y funcionando.								
		1				1,00			
							1,00	40.773,25	40.773,25
EM5100	ud Estación meteorológica.								
	Estación meteorológica.								
		1				1,00			
							1,00	5.681,32	5.681,32
C803F	ml Línea de fibra óptica de 24 fibras								
	Línea de fibra óptica con 24 fibras, incluyendo 4 fibras por tubo. La cubierta interior será de polietileno y la exterior de polietileno de alta densidad. Elementos de tracción de hilaturas de aramida. Rango de temperatura -40ºC a +70ºC. Radio de curvatura mínimo 256 mm. Incluso terminales de conexión y pequeño material. Totalmente instalado.								
		1	1.375,22			1.375,22			
							1.375,22	5,30	7.288,67
E02096	m Línea Cu RV-K 0,6/1 kV 1x2,5 mm², en tubo instalado								
	Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de cobre UNE 21123 (RV-K 0,6/1 kV) 1x2,5 mm² tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.								
	CC-CSPMMyCT	16	33,86			541,76			
							541,76	0,86	465,91
E02098	m Línea Cu RV-K 0,6/1 kV 1x6 mm², en tubo instalado								
	Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de cobre UNE 21123 (RV-K 0,6/1 kV) 1x6 mm² tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.								
		2	1.375,22			2.750,44			
							2.750,44	1,44	3.960,63

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E02101	m Línea Cu RV-K 0,6/1 kV 1x25 mm², en tubo instalado								
	Línea eléctrica realizada con conductor unipolar de cobre UNE 21123 (RV-K 0,6/1 kV) 1x25 mm² tendido en tubo previamente instalado, incluso p/p de pequeño material y conexiones, totalmente instalada.								
	CC-CSPMMyCT	4	33,86			135,44			
							135,44	3,59	486,23
E02221	m Tubo flexible de PE, diámetro nominal 50 mmenterrado (Normal), i								
	Canalización enterrada de tubo flexible, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de 50 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, incluyendo p/p de guía interior para el paso de cables, manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado.								
		1	1.375,22			1.375,22			
		1	1.375,22			1.375,22			
							2.750,44	1,78	4.895,78
E02222	m Tubo flexible de PE, diámetro nominal 63 mm enterrado (Normal),								
	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, incluyendo p/p de guía interior para el paso de cables, manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado.								
		1	33,86			33,86			
							33,86	1,84	62,30
E02225	m Tubo flexible de PE, diámetro nominal 110 mm enterrado (Normal),								
	Canalización enterrada de tubo flexible, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de 110 mm de diámetro nominal(exterior), resistencia a la compresión 450 N y resistencia al impacto para uso normal. Conformidad con UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. Incluyendo p/p de manguitos, separadores, bridas y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado								
		1	33,86			33,86			
							33,86	3,02	102,26
EZ0206	m Zanja para canalización eléctrica hasta 0,6x0,6 m								
	Zanja para conducción eléctrica de dimensiones hasta 0,6 x 0,6 m en terreno tránsito, incluyendo la excavación de la zanja, construcción de cama de arena, rasilla, cinta de aviso y tapado de la zanja.								
		1	1.395,08			1.395,08			
							1.395,08	1,06	1.478,78
B08002	ud Arqueta prefabricada PVC 40x40x40 cm								
	Arqueta prefabricada registrable de PVC de 40x40x40 cm, con tapa y marco de PVC incluidos. Colocada sobre cama de arena de 10 cm de espesor, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.								
		8				8,00			
							8,00	97,15	777,20
C87230a	ud Arqueta tipo A-1								
	Arqueta de registro tipo A-1 normalizada por cia. suministradora, para red de distribución de energia electrica en B.T., incluso excavación, carga y transporte de materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, marco fijado a obra y tapa reforzada tipo D-400, gancho de abertura, sellado de canalizaciones una vez instalados los circuitos, totalmente terminada y construida según plano de detalles del proyecto, normas particulares de la conpañia suministradora, normas MV.,ordenanza municipal y REBT.								
		2				2,00			
							2,00	193,67	387,34

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

TOTAL CAPÍTULO C.04 SISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y SEGURIDAD..... 134.424,05

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C.05 GESTIÓN DE RESIDUOS									
GR035	m³ Retirada residuos silvicultura n.p. planta de reciclado 15 km								
	Retirada residuos silvicultura n.p. planta de reciclado 15 km.								
						150	150,00		
							150,00	13,91	2.086,50
GR051	m³ Retirada de tierras, piedras y lodos de drenaje. 15 km								
	Retirada de tierras, piedras y lodos de drenaje a planta de reciclado situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.								
						180	180,00		
							180,00	13,91	2.503,80
GR134	ton Retirada de hormigón n.p. planta reciclado d max. 15 km								
	Retirada de hormigón en obra de nueva planta a planta de reciclado situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.								
						25	25,00		
							25,00	5,98	149,50
GR233	ton Retirada de ladrillos n.p. planta de reciclado d max 15 km								
	Retirada de ladrillos en obra de nueva planta a planta de reciclado situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.								
						20	20,00		
							20,00	7,65	153,00
GR065	ton Retirada de madera n.p. planta reciclado d max 15 km								
	Retirada de madera en obra de nueva planta a planta de reciclado situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.								
						3	3,00		
							3,00	27,82	83,46
GR457	ton Retirada de hierro y acero n.p.p. reciclado d max 15 km								
	Retirada de hierro y acero en obra de nueva planta a planta de reciclado situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte, descarga y canon de gestión.								
						2	2,00		
							2,00	17,66	35,32
GR798	h Separación de residuos en obra								
	Separación de residuos en obra.								
						22	22,00		
							22,00	161,78	3.559,16
	TOTAL CAPÍTULO C.05 GESTIÓN DE RESIDUOS								8.570,74

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C.06 CONTROL DE CALIDAD									
QFV500	w Inspección módulo fotovoltaico								
	Inspección termográfica y visual de módulo fotovoltaico instalado.								
		1	10.152,00			10.152,00			
							10.152,00	0,52	5.279,04
QFV520	ud Inspección caja de string								
	Inspección termográfica y visual de caja de string instalada.								
		20				20,00			
							20,00	90,00	1.800,00
QFV535	ud Medida de curva I-V								
	Medida de curva I-V de una rama de módulos conectados en serie a través de su caja de conexión.								
		376				376,00			
							376,00	7,98	3.000,48
QFV545	ud Prueba de rendimiento								
	Prueba de rendimiento del campo fotovoltaico, obteniendo datos de producción real y comparada con los datos de producción teórica esperada.								
		1				1,00			
							1,00	2.700,00	2.700,00
QFV563	ud Control de calidad laboratorio acreditado								
	Ensayo de calidad de módulo fotovoltaico en laboratorio según la norma internacional UNE-EN 61215:2005 comprendiendo las siguientes etapas:								
	- Análisis de la documentación de los módulos. - Inspección visual. - Determinación de la potencia máxima. - Inspección termográfica. - Ensayo de aislamiento. - Ensayo de electroluminiscencia								
		10				10,00			
							10,00	140,00	1.400,00
	TOTAL CAPÍTULO C.06 CONTROL DE CALIDAD.....								14.179,52

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C.07 SEGURIDAD Y SALUD									
SUBCAPÍTULO S.0701 PROTECCIONES INDIVIDUALES									
MTW11001	ud Casco de seguridad								
	Casco de seguridad								
		20				20,00			
							20,00	1,77	35,40
MTW11005	ud Gafas antipolvo								
	Gafas antipolvo								
		20				20,00			
							20,00	3,37	67,40
MTW11004	ud Gafas contra impactos								
	Gafas contra impactos								
		20				20,00			
							20,00	5,11	102,20
MTW1300b	ud Par de guantes de uso general.								
	Par de guantes de uso general.								
		20				20,00			
							20,00	1,32	26,40
MTW1300c	ud Par de guantes para soldador.								
	Par de guantes para soldador.								
		5				5,00			
							5,00	22,29	111,45
MTW1300d	ud Par de guantes aislantes para electricista.								
	Par de guantes aislantes para electricista.								
		5				5,00			
							5,00	27,04	135,20
MTW11006	ud Mascarilla antipolvo								
	Mascarilla antipolvo								
		5				5,00			
							5,00	2,70	13,50
MTW11007	ud Filtro recambio mascarilla antipolvo								
	Filtro recambio mascarilla antipolvo								
		5				5,00			
							5,00	0,66	3,30
MTW11003	ud Pantalla para protección contra partículas								
	Pantalla para protección contra partículas								
		5				5,00			
							5,00	7,51	37,55
MTW11008	ud Protectores auditivos								
	Protectores auditivos								
		10				10,00			
							10,00	7,51	75,10
MTW12012	ud Cinturón portaherramientas								
	Cinturón portaherramientas								
		20				20,00			
							20,00	22,24	444,80

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
MTW12001	ud Mono de trabajo								
	Mono de trabajo								
		20				20,00			
							20,00	11,96	239,20
MTW12002	ud Impermeable de trabajo								
	Impermeable de trabajo								
		20				20,00			
							20,00	5,83	116,60
MTW1400b	ud Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas.								
	Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas.								
		20				20,00			
							20,00	26,08	521,60
MTW12030	ud Peto reflectante								
	Peto reflectante								
		20				20,00			
							20,00	4,65	93,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO S.0701 PROTECCIONES INDIVIDUALES								2.022,70
SUBCAPÍTULO S.0702 PROTECCIONES COLECTIVAS									
MTW27001	ud Valla de contención de peatones amarilla								
	Valla de contención de peatones amarilla								
		10				10,00			
							10,00	25,84	258,40
MTW27003	m Valla de obra reflectante								
	Valla de obra reflectante								
		10				10,00			
							10,00	59,41	594,10
MTW21013	m² Valla metálica abierta								
	Valla metálica abierta								
		300				300,00			
							300,00	2,90	870,00
L01242	h Vigilante máquina aislada								
	Vigilante de máquina aislada, incluye peon regimen general y vehiculo todo terreno 71-85 cv.								
		20				20,00			
							20,00	25,03	500,60
MTW24010	ud Señal de seguridad manual, dos caras.								
	Señal de seguridad manual, dos caras.								
		10				10,00			
							10,00	3,60	36,00
C703ea	ud Cono TB-6 h=50 cm.								
	Cono de balizamiento tipo TB-6 con una altura de 50 cm., totalmente colocado.								
		50				50,00			
							50,00	3,63	181,50
L01037	ud Topes para camión en excavaciones								
	Tope para protección de la caída de camiones durante los trabajos de descarga en bordes de excavación, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m.								
		10				10,00			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							10,00	20,94	209,40
MTW24001	ud Cartel indicativo de riesgo 30x30 cm.								
	Cartel indicativo de riesgo 30x30 cm.								
		5				5,00			
							5,00	2,28	11,40
C703dbb	ud Baliza cilíndrica nivel retr. 3								
	Baliza cilíndrica de 800 mm. de altura con nivel de retroreflexión 3, totalmente colocada.								
		5				5,00			
							5,00	48,87	244,35
MTW24021	m Cinta de balizamiento dos colores								
	Cinta de balizamiento dos colores								
		500				500,00			
							500,00	0,07	35,00
L01033	ud Tapón plástico protección redondos								
	Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo.								
		10				10,00			
							10,00	0,90	9,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO S.0702 PROTECCIONES COLECTIVAS.....								2.949,75
SUBCAPÍTULO S.0703 EXTINCIÓN DE INCENDIOS									
L01058	ud Extintor portatil agua presión incorporada dos usos, colocado								
	Extintor portátil hídrico (agua pulverizada + aditivos), de eficacia 13A-233B, con 9 litros de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.								
		3				3,00			
							3,00	97,23	291,69
L01054	ud Extintor polvo ABC 6 kg, colocado								
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.								
		3				3,00			
							3,00	60,26	180,78
	TOTAL SUBCAPÍTULO S.0703 EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....								472,47

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO S.0704 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR									
MTW31ac	mesvestuarios en alquier.								
	Caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m en alquiler, suministrada a pie de obra								
		8				8,00			
							8,00	118,12	944,96
MTQ110100	ud Banco madera								
	Banco madera								
		2				2,00			
							2,00	171,29	342,58
MTW330100	ud Taquilla metálica individual								
	Taquilla metálica individual, suministrada a pie de obra.								
		10				10,00			
							10,00	61,15	611,50
L01026	h Limpieza y conservación instalaciones bienestar								
	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal (se considera un peón, toda la jornada durante el transcurso de la obra).								
		5				5,00			
							5,00	12,00	60,00
MTQ80010ba	ud Contenedor tipo carga normal , 3000 (l)								
	Contenedor tipo carga normal , de 3000 (l) de capacidad, suministrado a pie de obra.								
		1				1,00			
							1,00	960,00	960,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO S.0704 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....								2.919,04
SUBCAPÍTULO S.0705 MEDIDAS PREVENTIVAS Y PRIMEROS AUXILIOS									
MTW330150	ud Botiquín de obra.								
	Botiquín de obra, suministrada a pie de obra.								
		2				2,00			
							2,00	60,52	121,04
MO8000000	ud Reconocimiento médico obligatorio								
	Reconocimiento médico obligatorio								
		10				10,00			
							10,00	52,15	521,50
MTW330155	ud Reposición de botiquín.								
	Reposición de botiquín, suministrada a pie de obra.								
		2				2,00			
							2,00	45,86	91,72
	TOTAL SUBCAPÍTULO S.0705 MEDIDAS PREVENTIVAS Y PRIMEROS AUXILIOS.....								734,26

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO S.0706 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO									
MTW5011	ud Informe mensual de evaluación y seguimiento								
	Informe mensual de evaluación y seguimiento								
		8				8,00			
							8,00	250,00	2.000,00
L01062	h Formación en Seguridad y Salud								
	Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.								
		10				10,00			
							10,00	26,34	263,40
	TOTAL SUBCAPÍTULO S.0706 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....								2.263,40
SUBCAPÍTULO S.0707 CARTEL SEÑALIZADOR DE OBRAS									
F11024	ud Cartel de obra, totalmente instalado								
	Cartel de obra de lamas de aluminio extrusionado, con un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico del cartel y una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI, de dimensiones 2250x2100 mm sobre dos perfiles de acero IPN 120 de 5 m de altura. Incluye montaje, transporte y colocación en zapatas de hormigón de 50x50x100 cm.								
							1,00	1.534,52	1.534,52
	TOTAL SUBCAPÍTULO S.0707 CARTEL SEÑALIZADOR DE OBRAS.....								1.534,52
	TOTAL CAPÍTULO C.07 SEGURIDAD Y SALUD.....								12.896,14
	TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....								2.636.143,57

Córdoba, julio de 2.020

EL INGENIERO AGRÓNOMO

Fdo.: Luís Fernando Hernández-Carrillo Pineda
Colegiado nº 1.737 por el COIAA

EL INGENIERO AGRÓNOMO

Fdo.: José Salvador Alabanda Parejo
Colegiado nº 1.941 por el COIAA

CAPÍTULO IV:

PRESUPUESTO GENERAL

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

PRESUPUESTO GENERAL

ÍNDICE

1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL. 2

2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA. 4

3. RESUMEN DE INVERSIONES Y GASTOS PREVISTOS A REALIZAR. 4

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

PRESUPUESTO GENERAL

1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.

A continuación, se acompaña un cuadro resumen por capítulos del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto:

		RESUMEN	IMPORTE (€)
CAPITULO 1:		**INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA**	
		Instalación Fotovoltaica:	2.201.642,82
		SUMA CAPITULO 1:	**2.201.642,82**
CAPITULO 2:		**LÍNEA DE EVACUACIÓN**	
		Línea de Evacuación:	99.878,37
		SUMA CAPITULO 2:	**99.878,37**
CAPITULO 3:		**CENTRO DE SECCIONAMIENTO**	
		Centro de Seccionamiento:	164.551,93
		SUMA CAPITULO 3:	**164.551,93**
CAPITULO 4:		**SISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y SEGURIDAD**	
		Sistema de Monitorización y Seguridad:	134.424,05
		SUMA CAPITULO 4:	**134.424,05**
CAPITULO 5:		**GESTIÓN DE RESIDUOS**	
		Gestión de Residuos:	8.570,74
		SUMA CAPITULO 5:	**8.570,74**

		RESUMEN	IMPORTE (€)
CAPITULO 6:		**CONTROL DE CALIDAD**	
		Control de Calidad:	14.179,52
		SUMA CAPITULO 6:	**14.179,52**
CAPÍTULO 7:		**SEGURIDAD Y SALUD:**	
	7.1	Protecciones Individuales:	2.022,70
	7.2	Protecciones Colectivas:	2.949,75
	7.3	Extinción de Incendios:	472,47
	7.4	Instalaciones de Higiene y Bienestar:	2.919,04
	7.5	Medidas Preventivas y Primeros Auxilios:	734,26
	7.6	Formación y Reuniones de Obligado Cumplimiento:	2.263,40
	7.7	Cartel Señalizador de Obras:	1.534,52
		SUMA CAPITULO 7:	**12.896,14**
		TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL:	**2.636.143,57**

Asciende el **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL** de las obras proyectadas a la cantidad de **DOS MILLONES SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS MIL CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS (2.636.143,57 €).**

2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.

El Presupuesto de ejecución por contrata será:

CONCEPTOS	IMPORTE
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL:	**2.636.143,57 €**
Gastos Generales (14%):	369.060,10 €
Beneficio Industrial (6%):	158.168,61 €
SUMA DE G.G. Y B.I.:	527.228,71 €
I.V.A. (21%):	664.308,18 €
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA:	**3.827.680,46 €**

Asciende el **PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN POR CONTRATA,** a la cantidad de **TRES MILLONES OCHOCIENTOS VEINTISIETE MIL SEISCIENTOS OCHENTA EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS (3.827.680,46 €).**

3. RESUMEN DE INVERSIONES Y GASTOS PREVISTOS A REALIZAR.

De acuerdo con la siguiente clasificación se desglosan las inversiones y gastos previstos para la ejecución de este Proyecto:

INVERSIONES Y GASTOS PREVISTOS	IMPORTE
1.- Equipos de generación de energía.	1.983.514,67 €
2.- Acumuladores de energía.	0,00 €
3.- Reguladores, Inversores y conmutadores.	318.006,52 €
4.- Sistemas de protección.	159.942,72 €
5.- Sistemas de control.	134.424,05 €
6.- Instrumentos de medición de la producción energética y de consumo.	4.609,21 €
7.- Equipos de bombeo.	0,00 €
8.- Centro de Transformación.	0,00 €
9.- Mejora de la infraestructura de riego.	0,00 €

INVERSIONES Y GASTOS PREVISTOS	IMPORTE
10.- Otras instalaciones de mejora energética.	0,00 €
11.- Otros conceptos de obra:	
1.- Seguridad y Salud.	12.896,14 €
2.- Gestión de residuos.	8.570,74 €
3.- Control de calidad.	14.179,52 €
4.- Otros (Gestión medioambiental, reposición de servicios afectados, etc.).	0,00 €
Presupuesto de Ejecución Material	**2.636.143,57 €**
Gastos Generales (14%)	369.060,10 €
Beneficio Industrial (6%)	158.168,61 €
Subtotal	527.228,71 €
IVA (21%)	664.308,18 €
TOTAL	**3.827.680,46 €**

Córdoba, julio de 2020.

EL INGENIERO AGRÓNOMO

Fdo.: Luís Fernando Hernández-Carrillo Pineda
Colegiado nº 1.737 por el COIAA

EL INGENIERO AGRÓNOMO

Fdo.: José Salvador Alabanda Parejo
Colegiado nº 1.941 por el COIAA

DOCUMENTO Nº 4

PLANOS

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ÍNDICE DE PLANOS

PLANO Nº 1:.....Localización Provincial

PLANO Nº 2:.....Delimitación de la Zona Regable

PLANO Nº 3:.....Instalaciones Proyectadas

PLANO Nº 4:.....Instalación Fotovoltaica

PLANO Nº 4.1.: .....Ubicación y Accesos

PLANO Nº 4.2.: ..... Distribución General

PLANO Nº 4.3.: ..... Agrupación String

PLANO Nº 4.4.: ..... Seguidores – Planta

PLANO Nº 4.5.: ..... Seguidores – Estructura

PLANO Nº 4.6.: .....Detalles

PLANO Nº 5:.....Instalaciones Eléctricas

PLANO Nº 5.1.: ..... Canalizaciones DC

PLANO Nº 5.2.: ..... Canalizaciones AC

PLANO Nº 5.3.: ..... Secciones

PLANO Nº 5.4.: .....CTPMyCT

PLANO Nº 5.5.: ..... Esquema Unifilar

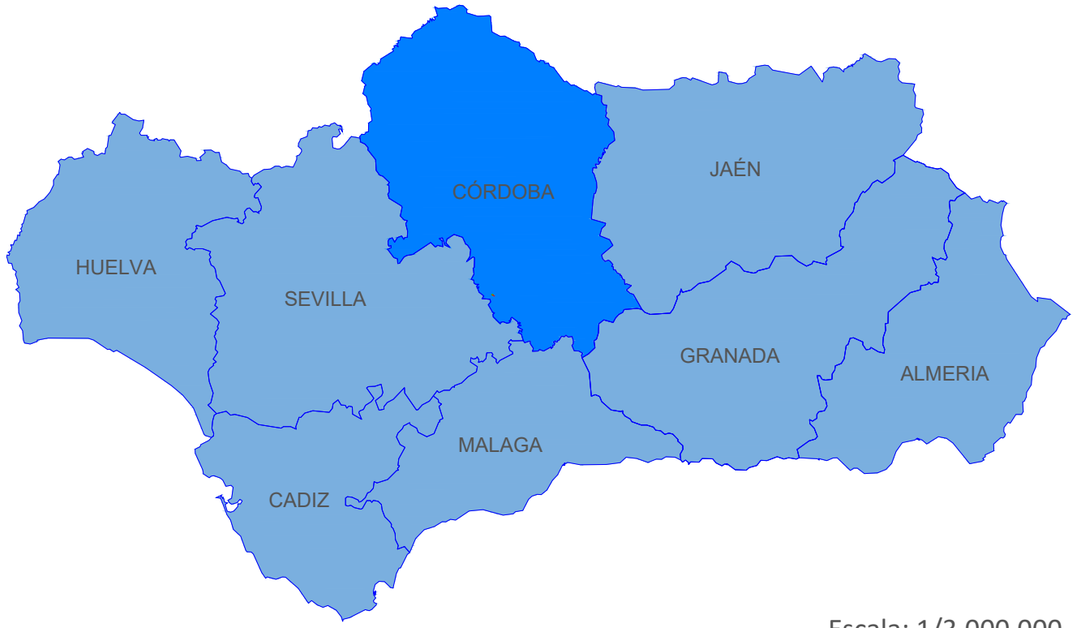
PLANO Nº 6:..... Servicios Afectados

PLANO Nº 7:.....Gestión de Residuos

PLANO Nº 8:.....Características de los Materiales

PLANO Nº 9:.....Cartel de Obra

SITUACIÓN AUTONÓMICA

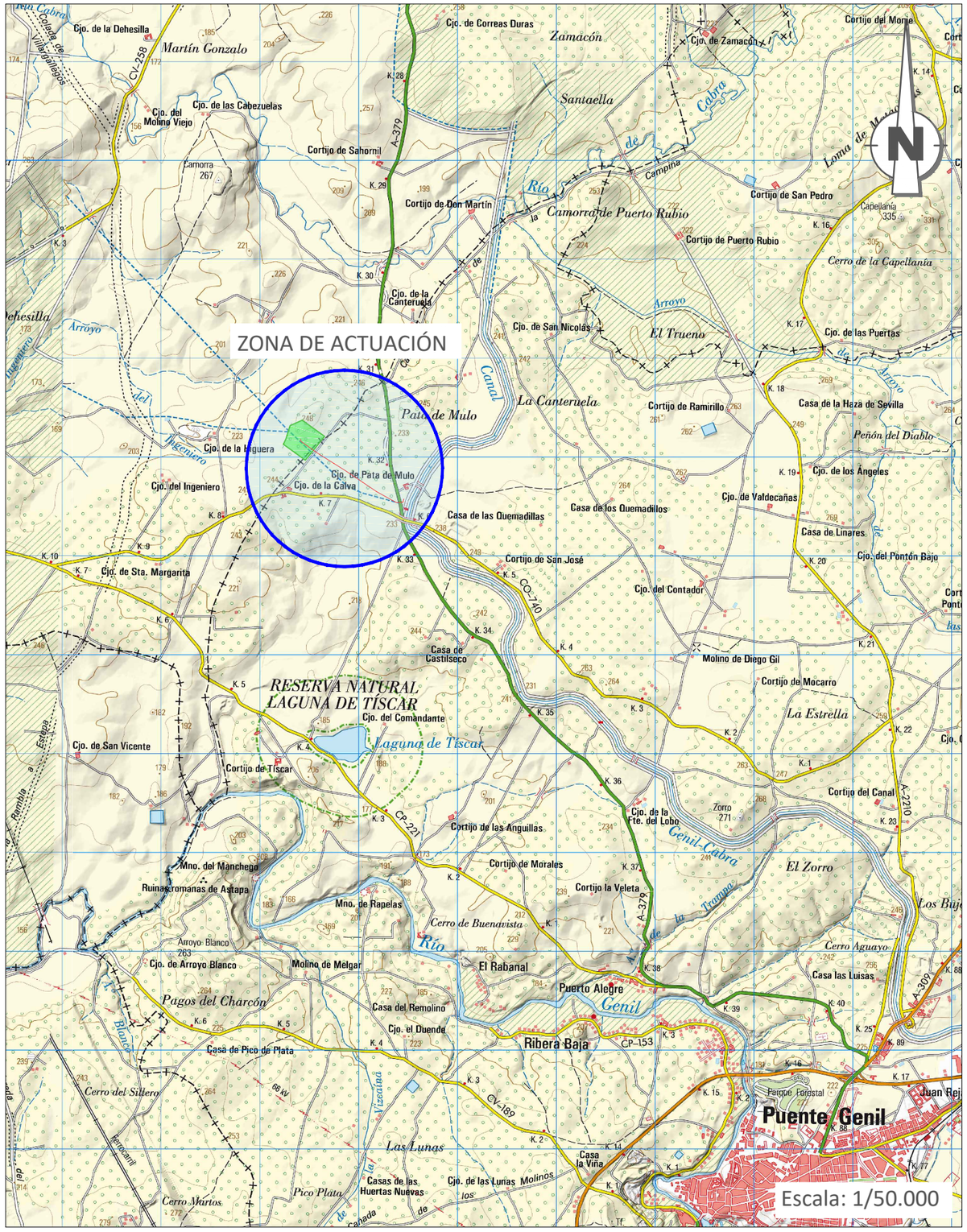


Escala: 1/3.000.000

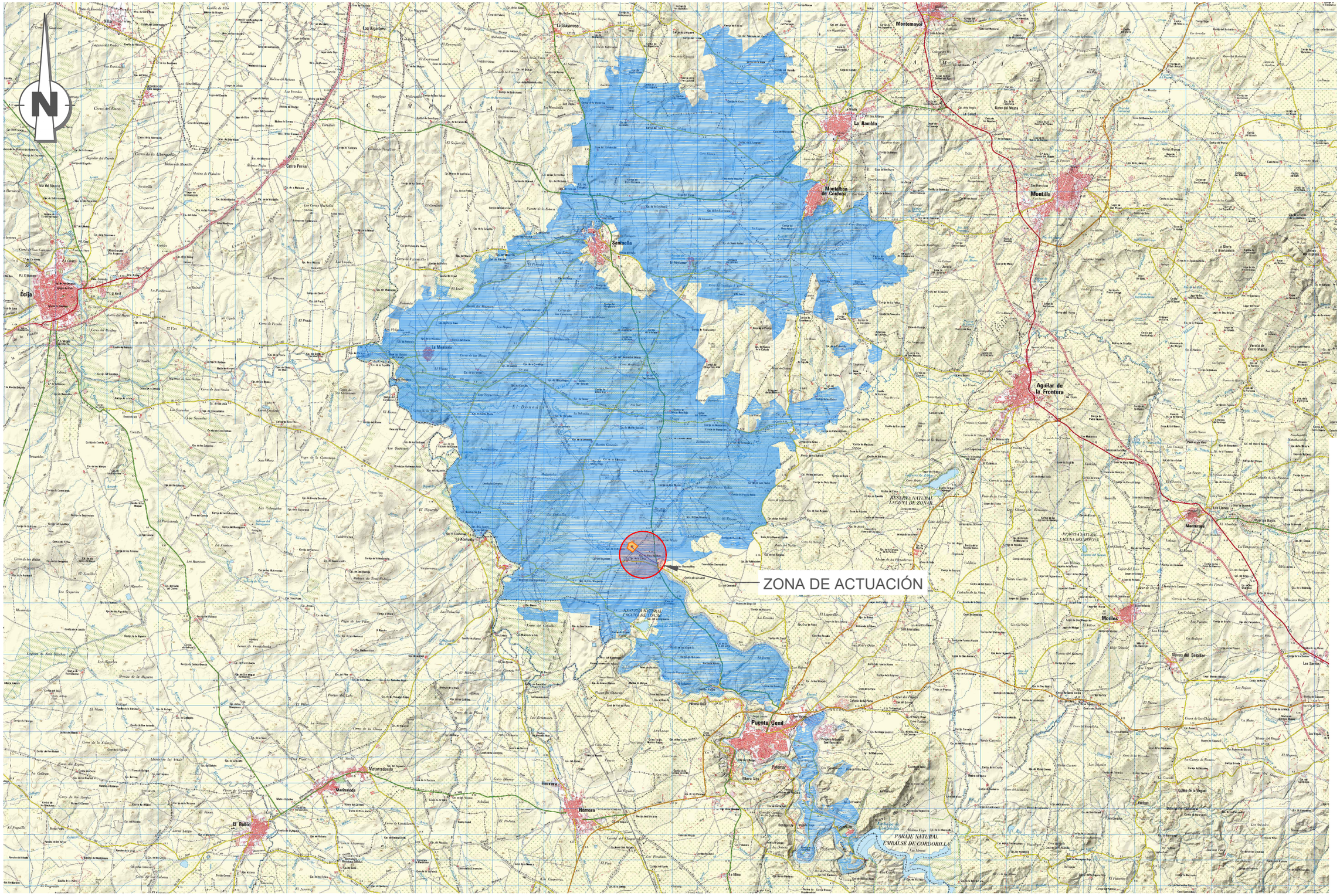
SITUACIÓN PROVINCIAL



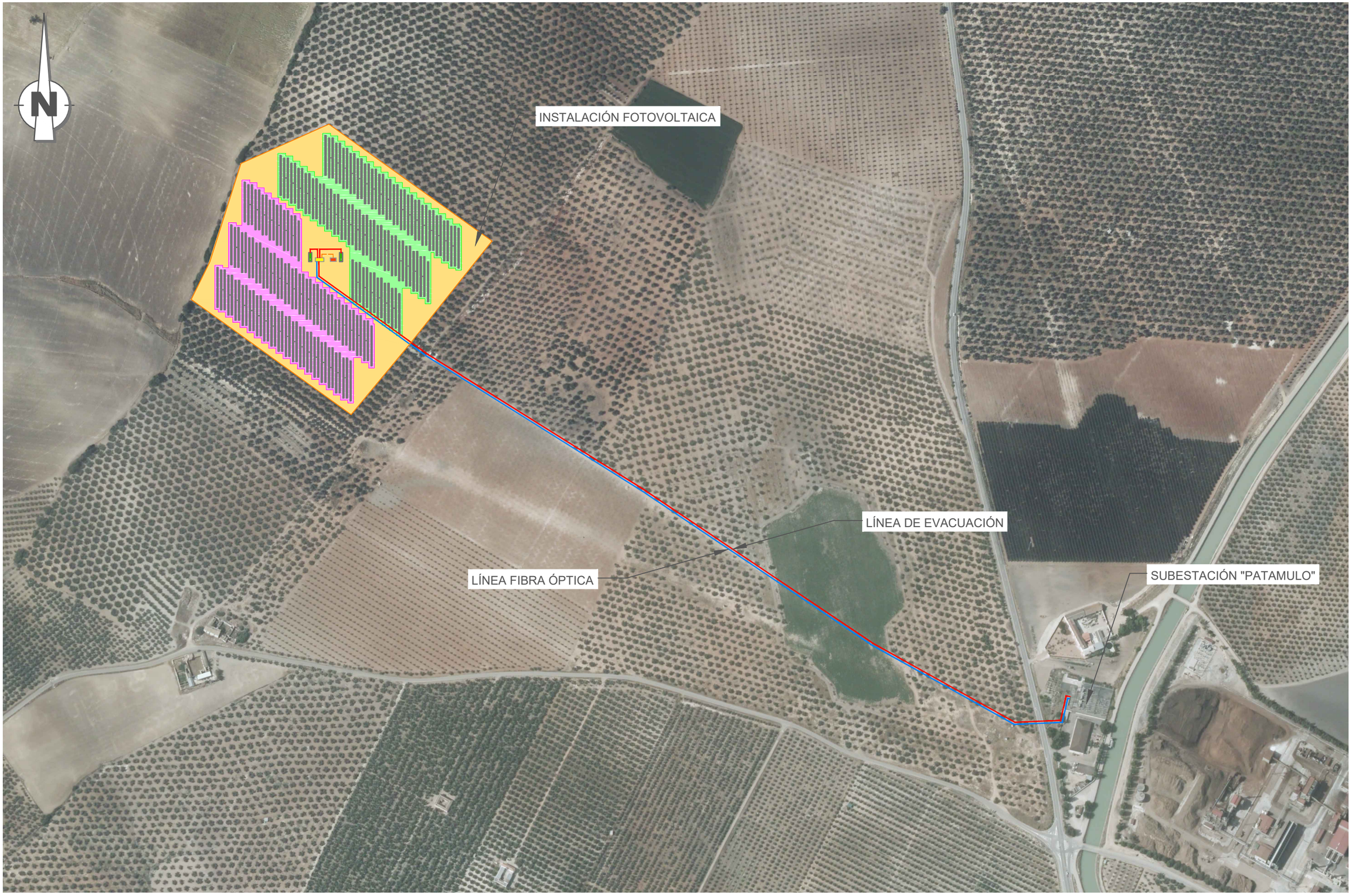
Escala: 1/1.500.000



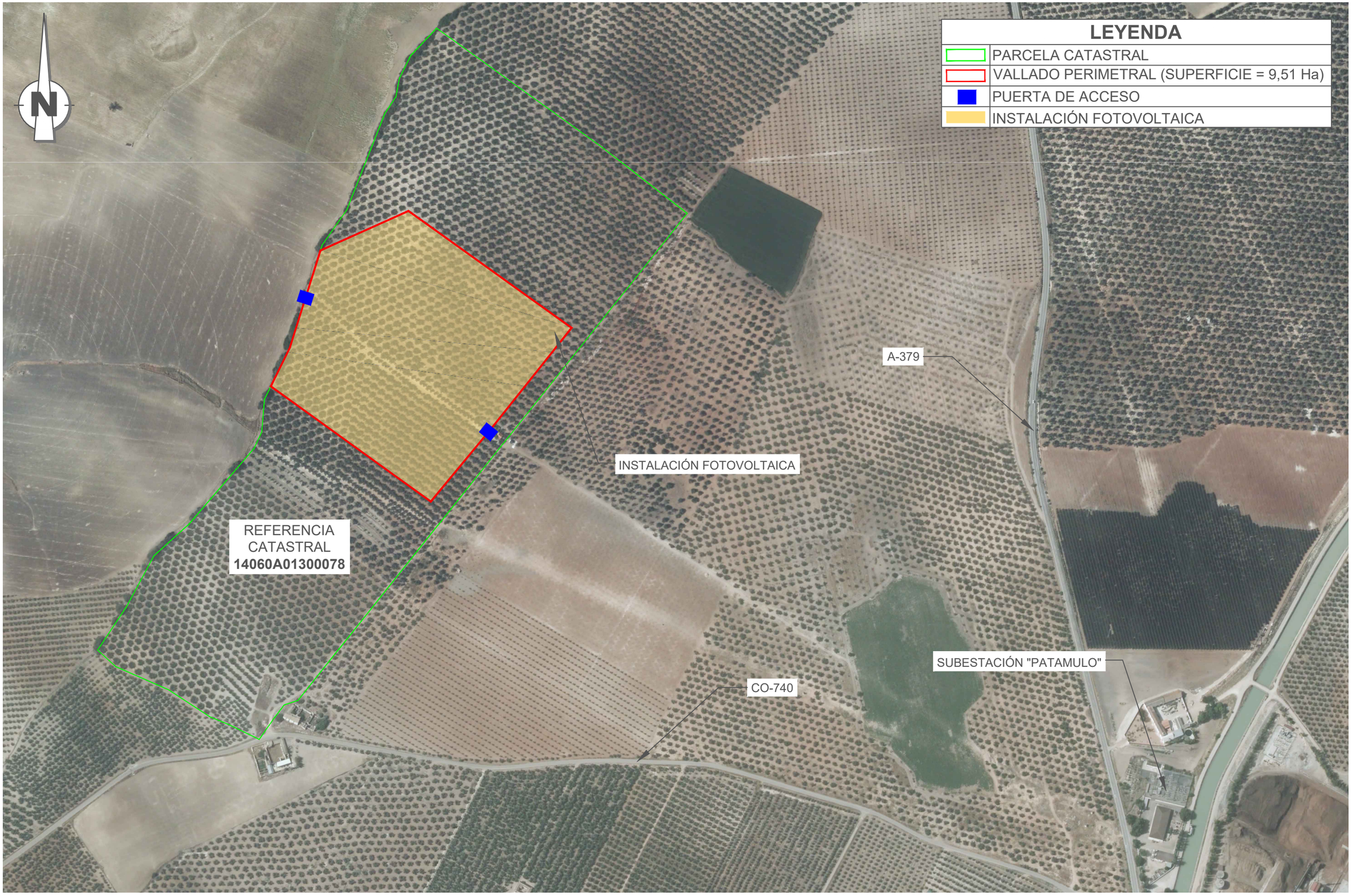
EMPRESA CONSULTORA: HC CONSULTORES	TÍTULO PROYECTO: **PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	INGENIERO AGRÓNOMO: LUIS FERNANDO HERNANDEZ-CARRILLO PINEDA	INGENIERO AGRÓNOMO: JOSÉ SALVADOR ALABANDA PAREJO	TÍTULO PLANO: **LOCALIZACIÓN PROVINCIAL**	ESCALA: **VARIAS**	FECHA: **JULIO 2020** Nº PROYECTO:	PLANO Nº: **1** HOJA: 1 DE: 1



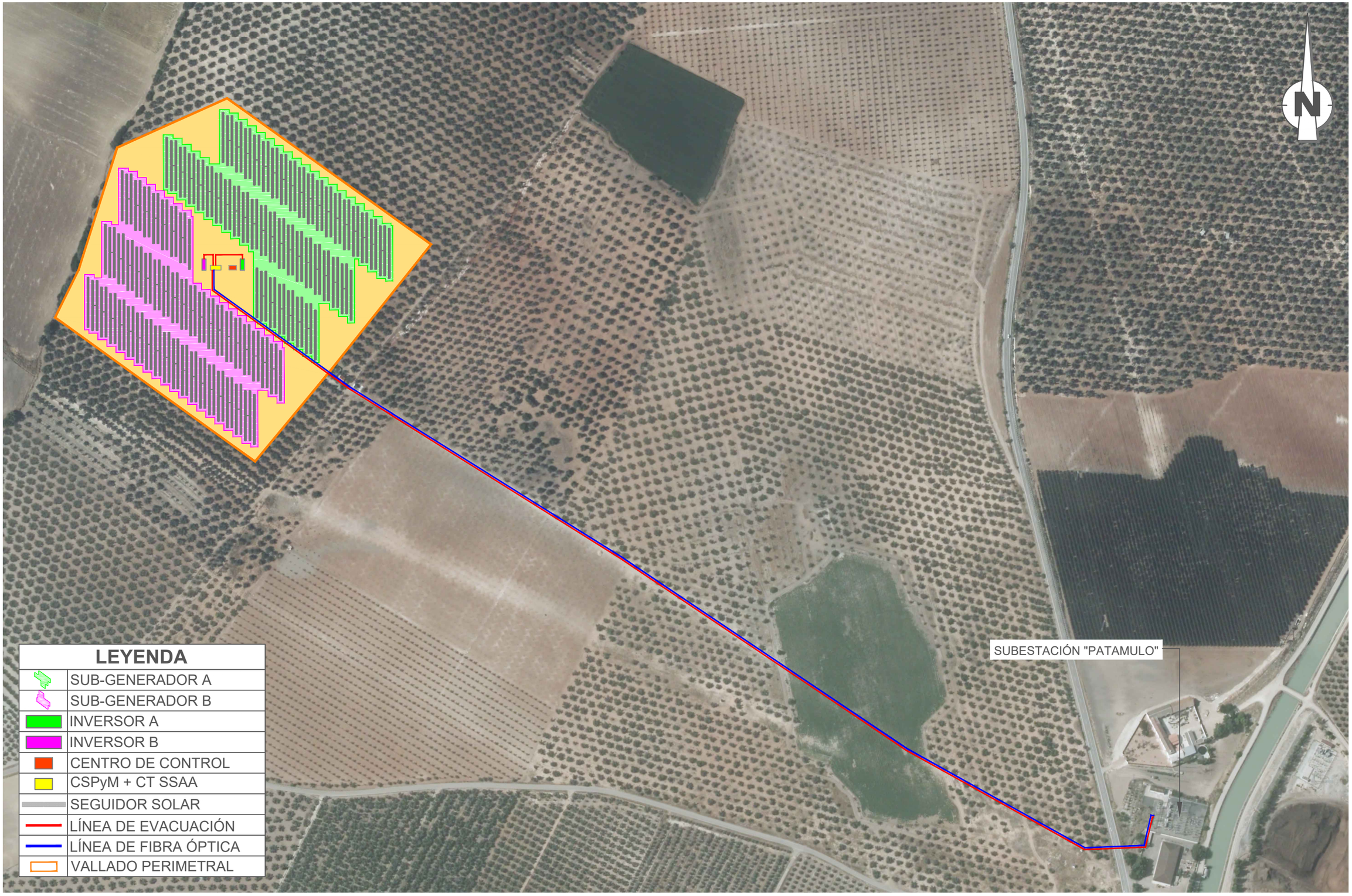
EMPRESA CONSULTORA: HC CONSULTORES	TÍTULO PROYECTO: **PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	INGENIERO AGRÓNOMO: LUIS FERNANDO HERNANDEZ-CARRILLO PINEDA	INGENIERO AGRÓNOMO: JOSÉ SALVADOR ALABANDA PAREJO	TÍTULO PLANO: **DELIMITACIÓN DE LA ZONA REGABLE**	ESCALA: **1:140.000**	FECHA: **JULIO 2020** Nº PROYECTO:	PLANO Nº: **2** HOJA: 1 DE: 1



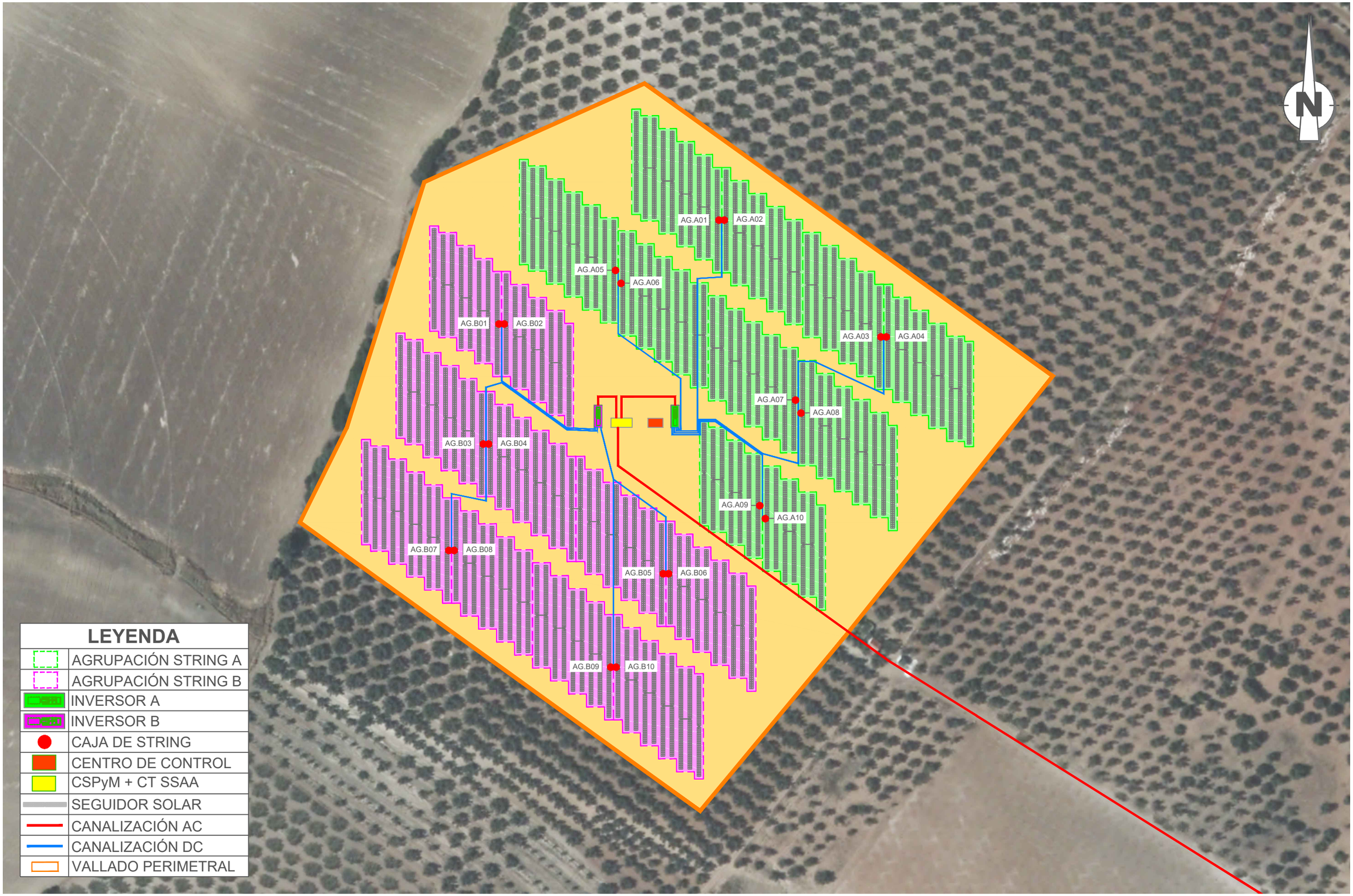
EMPRESA CONSULTORA: HC CONSULTORES	TÍTULO PROYECTO: **PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	INGENIERO AGRÓNOMO: LUIS FERNANDO HERNANDEZ-CARRILLO PINEDA	INGENIERO AGRÓNOMO: JOSÉ SALVADOR ALABANDA PAREJO	TÍTULO PLANO: **INSTALACIONES PROYECTADAS**	ESCALA: **1:5.000**	FECHA: **JULIO 2020** Nº PROYECTO:	PLANO Nº: **3** HOJA: 1 DE: 1



EMPRESA CONSULTORA: HC CONSULTORES	TÍTULO PROYECTO: **PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	INGENIERO AGRÓNOMO: LUIS FERNANDO HERNANDEZ-CARRILLO PINEDA	INGENIERO AGRÓNOMO: JOSÉ SALVADOR ALABANDA PAREJO	TÍTULO PLANO: **INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA** UBICACIÓN Y ACCESOS	ESCALA: **1:5.000**	FECHA: **JULIO 2020** Nº PROYECTO:	PLANO Nº: **4.1** HOJA: 1 DE: 1



EMPRESA CONSULTORA: HC CONSULTORES	TÍTULO PROYECTO: **PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	INGENIERO AGRÓNOMO: LUIS FERNANDO HERNANDEZ-CARRILLO PINEDA	INGENIERO AGRÓNOMO: JOSÉ SALVADOR ALABANDA PAREJO	TÍTULO PLANO: **INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA** DISTRIBUCIÓN GENERAL	ESCALA: **1:4.000**	FECHA: **JULIO 2020** Nº PROYECTO:	PLANO Nº: **4.2** HOJA: 1 DE: 1



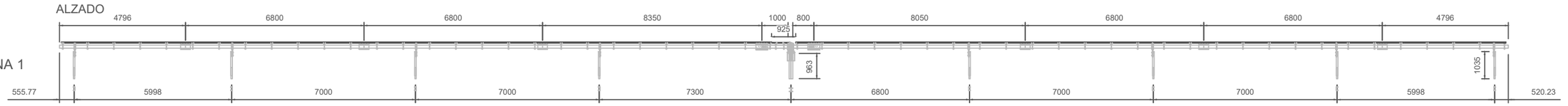
EMPRESA CONSULTORA: HC CONSULTORES	TÍTULO PROYECTO: **PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	INGENIERO AGRÓNOMO: LUIS FERNANDO HERNANDEZ-CARRILLO PINEDA	INGENIERO AGRÓNOMO: JOSÉ SALVADOR ALABANDA PAREJO	TÍTULO PLANO: **INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA** AGRUPACIÓN STRINGS	ESCALA: **1:2.000**	FECHA: **JULIO 2020** Nº PROYECTO:	PLANO Nº: **4.3** HOJA: 1 DE: 1

LEYENDA	
	AGRUPACION STRING A
	AGRUPACIÓN STRING B
	INVERSOR A
	INVERSOR B
	SEGUIDOR ZONA 1
	SEGUIDOR ZONA 2
	SEGUIDOR ZONA 3
	HINCA
	CENTRO DE CONTROL
	CSPyM + CT SSAA
	SEGUIDOR SOLAR
	VALLADO PERIMETRAL

EMPRESA CONSULTORA: HC CONSULTORES	TÍTULO PROYECTO: **PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	INGENIERO AGRÓNOMO: LUIS FERNANDO HERNANDEZ-CARRILLO PINEDA	INGENIERO AGRÓNOMO: JOSÉ SALVADOR ALABANDA PAREJO	TÍTULO PLANO: **INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA** SEGUIDORES. PLANTA	ESCALA: **1:2.000**	FECHA: **JULIO 2020** Nº PROYECTO:	PLANO Nº: **4.4** HOJA: 1 DE: 1

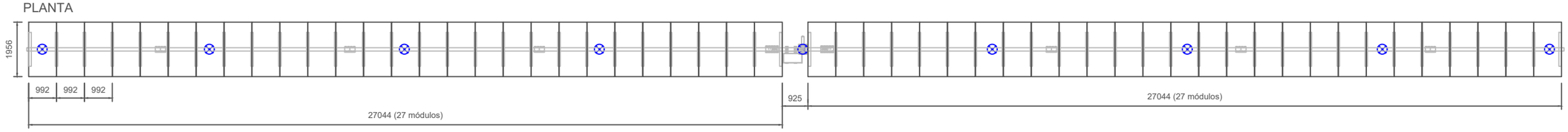
ALZADO

ZONA 1



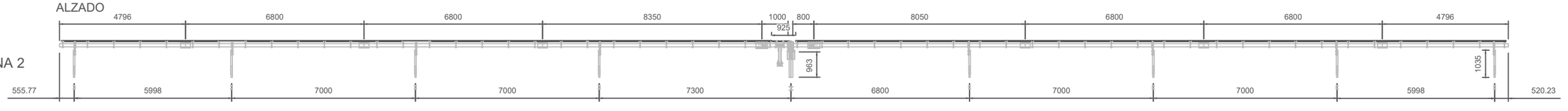
PLANTA

ZONA 1



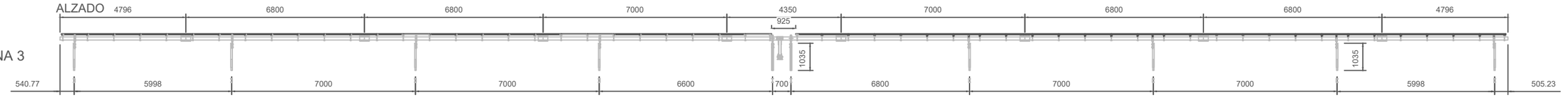
ALZADO

ZONA 2



ALZADO

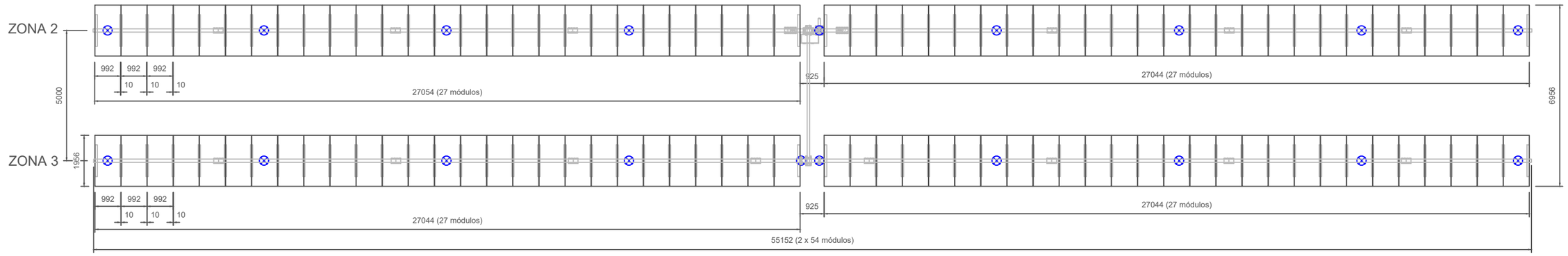
ZONA 3



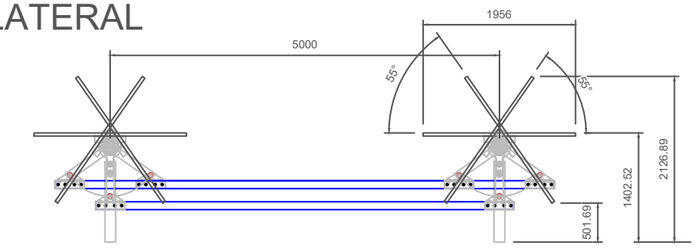
PLANTA

ZONA 2

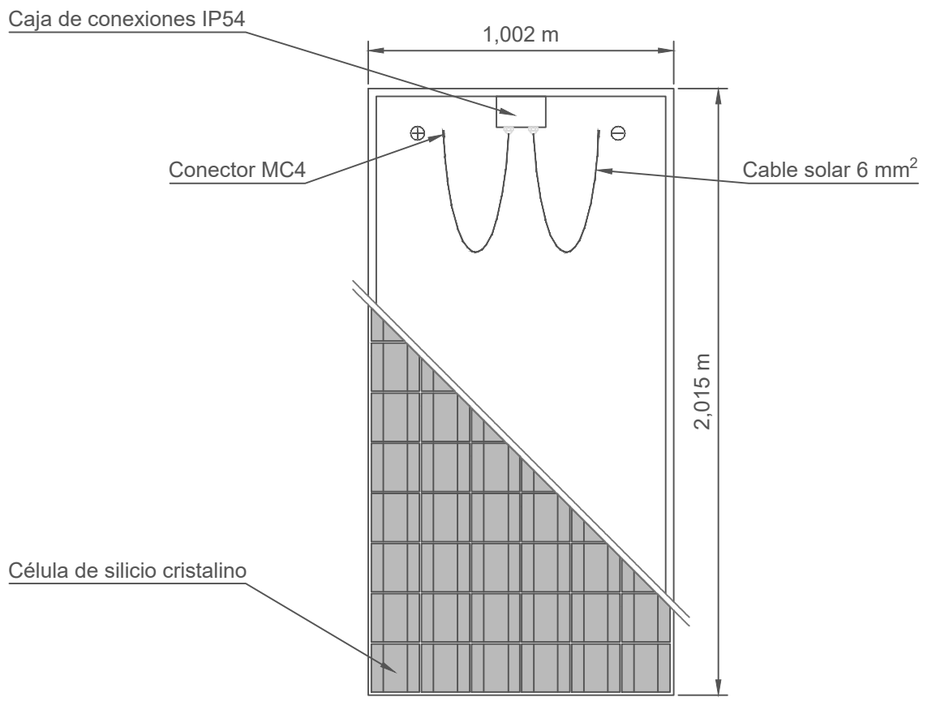
ZONA 3



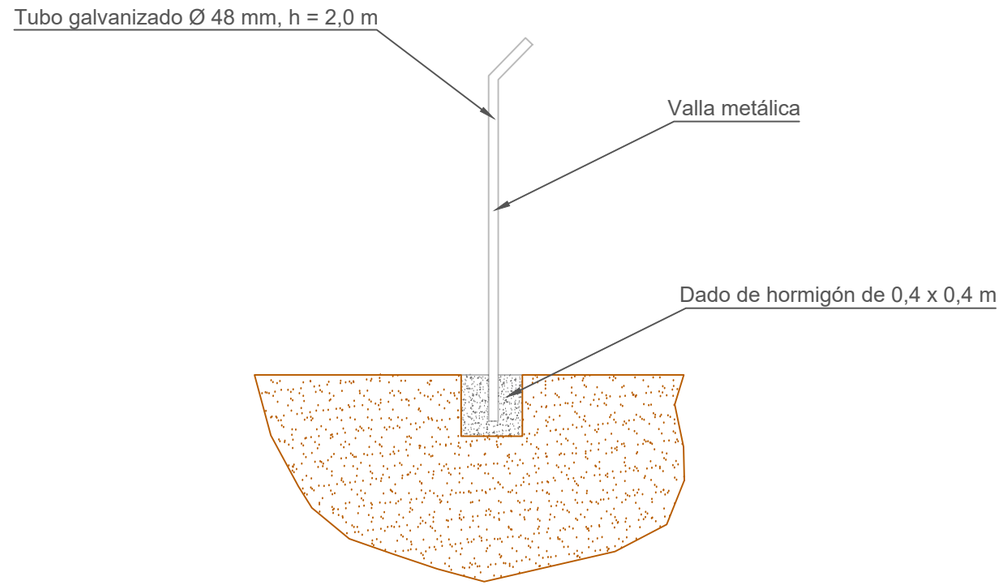
VISTA LATERAL



EMPRESA CONSULTORA: HC CONSULTORES	TÍTULO PROYECTO: **PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	INGENIERO AGRÓNOMO: LUIS FERNANDO HERNANDEZ-CARRILLO PINEDA	INGENIERO AGRÓNOMO: JOSÉ SALVADOR ALABANDA PAREJO	TÍTULO PLANO: **INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA** SEGUIDORES. ESTRUCTURA	ESCALA: **S.E.**	FECHA: **JULIO 2020** Nº PROYECTO:	PLANO Nº: **4.5** HOJA: 1 DE: 1

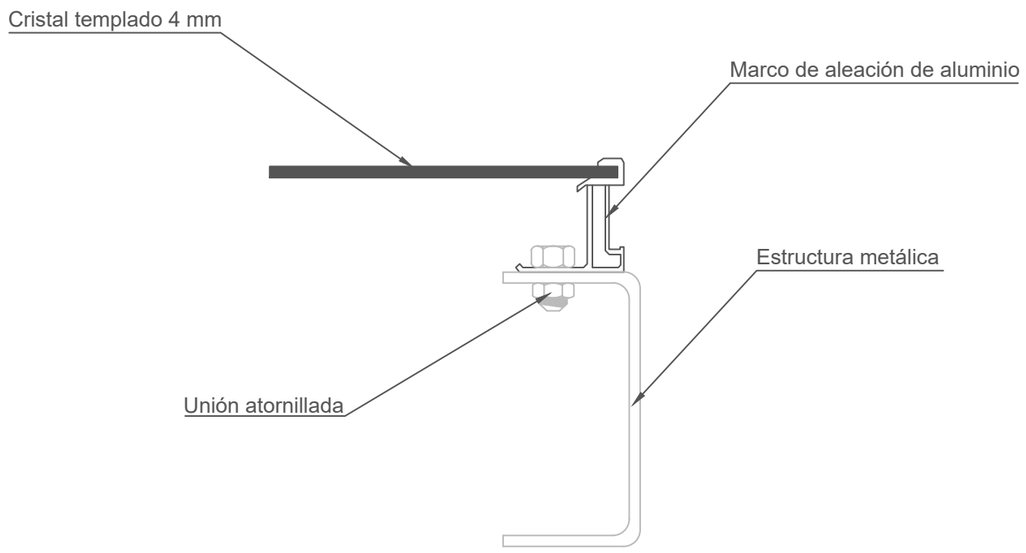


MÓDULO FOTOVOLTAICO

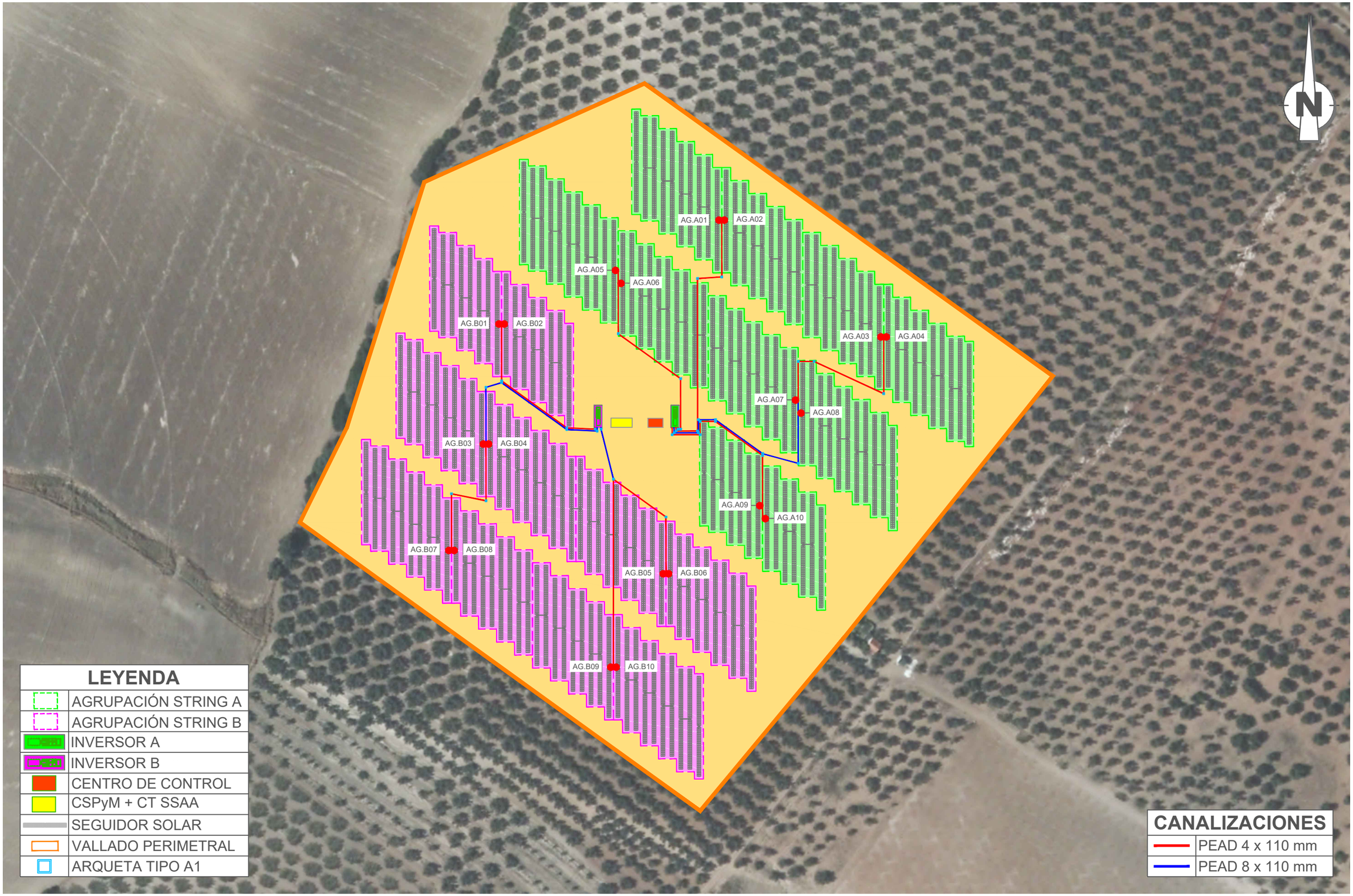


VALLA DE CERRAMIENTO

ANCLAJE MÓDULO FOTOVOLTAICO A ESTRUCTURA



EMPRESA CONSULTORA: HC CONSULTORES	TÍTULO PROYECTO: **PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	INGENIERO AGRÓNOMO: LUIS FERNANDO HERNANDEZ-CARRILLO PINEDA	INGENIERO AGRÓNOMO: JOSÉ SALVADOR ALABANDA PAREJO	TÍTULO PLANO: **INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA** DETALLES	ESCALA: **S.E.**	FECHA: **JULIO 2020** Nº PROYECTO:	PLANO Nº: **4.6** HOJA: 1 DE: 1



EMPRESA CONSULTORA: HC CONSULTORES	TÍTULO PROYECTO: **PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	INGENIERO AGRÓNOMO: LUIS FERNANDO HERNANDEZ-CARRILLO PINEDA	INGENIERO AGRÓNOMO: JOSÉ SALVADOR ALABANDA PAREJO	TÍTULO PLANO: **INSTALACIONES ELÉCTRICAS** CANALIZACIONES. DC	ESCALA: **1:2.000**	FECHA: **JULIO 2020** Nº PROYECTO:	PLANO Nº: **5.1** HOJA: 1 DE: 1

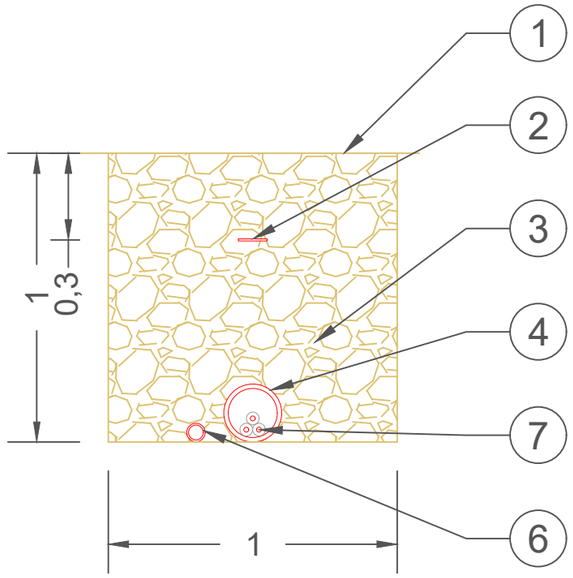


EMPRESA CONSULTORA: HC CONSULTORES	TÍTULO PROYECTO: **PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	INGENIERO AGRÓNOMO: LUIS FERNANDO HERNANDEZ-CARRILLO PINEDA	INGENIERO AGRÓNOMO: JOSÉ SALVADOR ALABANDA PAREJO	TÍTULO PLANO: **INSTALACIONES ELÉCTRICAS** CANALIZACIONES. AC	ESCALA: **1:2.000**	FECHA: **JULIO 2020** Nº PROYECTO:	PLANO Nº: **5.2** HOJA: 1 DE: 2

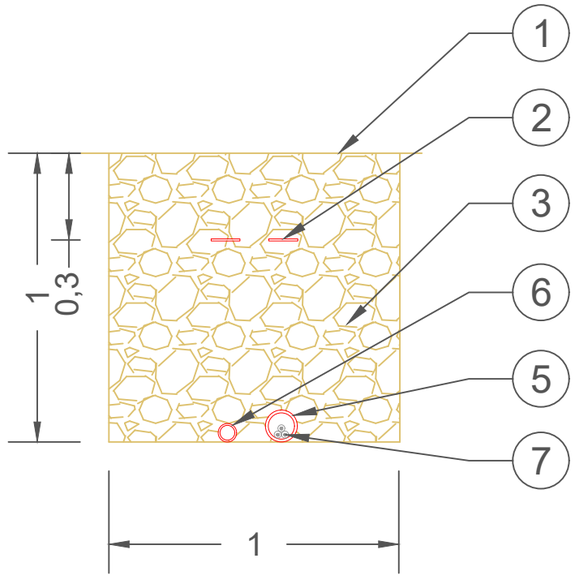


EMPRESA CONSULTORA: HC CONSULTORES	TÍTULO PROYECTO: **PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	INGENIERO AGRÓNOMO: LUIS FERNANDO HERNANDEZ-CARRILLO PINEDA	INGENIERO AGRÓNOMO: JOSÉ SALVADOR ALABANDA PAREJO	TÍTULO PLANO: **INSTALACIONES ELÉCTRICAS** CANALIZACIONES. AC	ESCALA: **1:2.000**	FECHA: **JULIO 2020** Nº PROYECTO:	PLANO Nº: **5.2** HOJA: 2 DE: 2

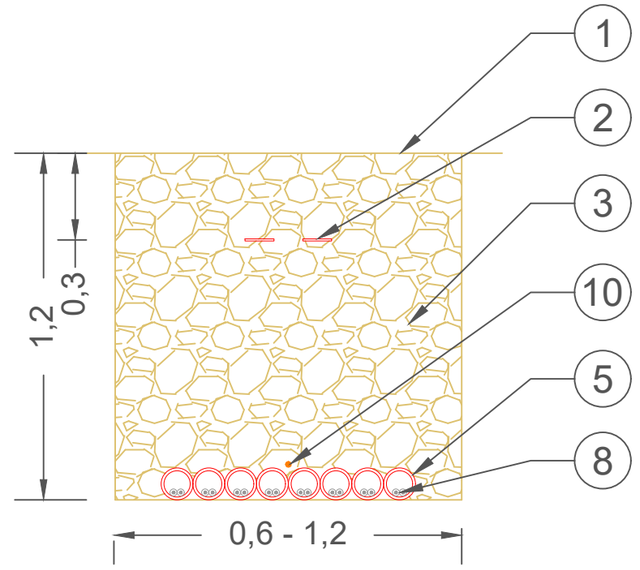
CANALIZACIÓN A.C.
PEAD 1 x 200 mm + 1X 63 mm



CANALIZACION A.C.
PEAD 1 x 110 mm + 1X 63 mm

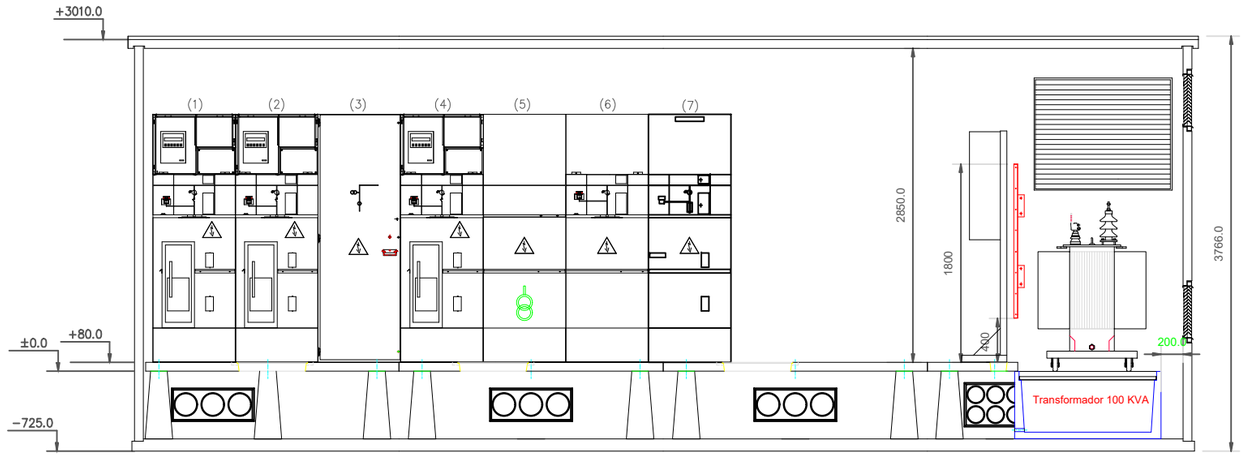


CANALIZACIÓN D.C.
Tubos PEAD 110 mm

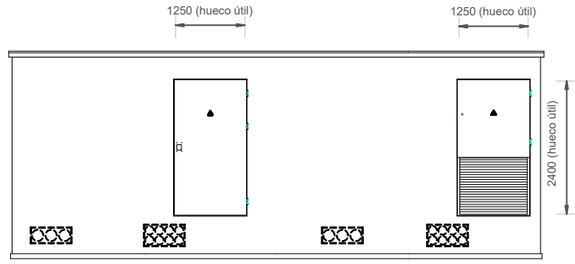


LEYENDA	
1	Reposición de firme existente
2	Cinta de señalización
3	Material seleccionado de la excavación
4	Tubo corrugado PEAD Ø 200 mm doble pared
5	Tubo corrugado PEAD Ø 110 mm doble pared
6	Tubo corrugado PEAD Ø 63 mm doble pared
7	Cable subterráneo alta tensión
8	Cable subterráneo baja tensión
9	Hormigón en masa H-125
10	Cable de tierra Cu desnudo 35 mm²

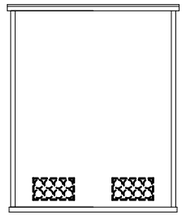
EMPRESA CONSULTORA: HC CONSULTORES	TÍTULO PROYECTO: **PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	INGENIERO AGRÓNOMO: LUIS FERNANDO HERNANDEZ-CARRILLO PINEDA	INGENIERO AGRÓNOMO: JOSÉ SALVADOR ALABANDA PAREJO	TÍTULO PLANO: **INSTALACIONES ELÉCTRICAS** CANALIZACIONES. SECCIONES	ESCALA: **S.E.**	FECHA: **JULIO 2020** Nº PROYECTO:	PLANO Nº: **5.3** HOJA: 1 DE: 1



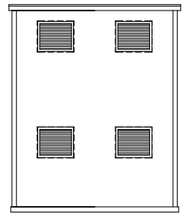
SECCIÓN



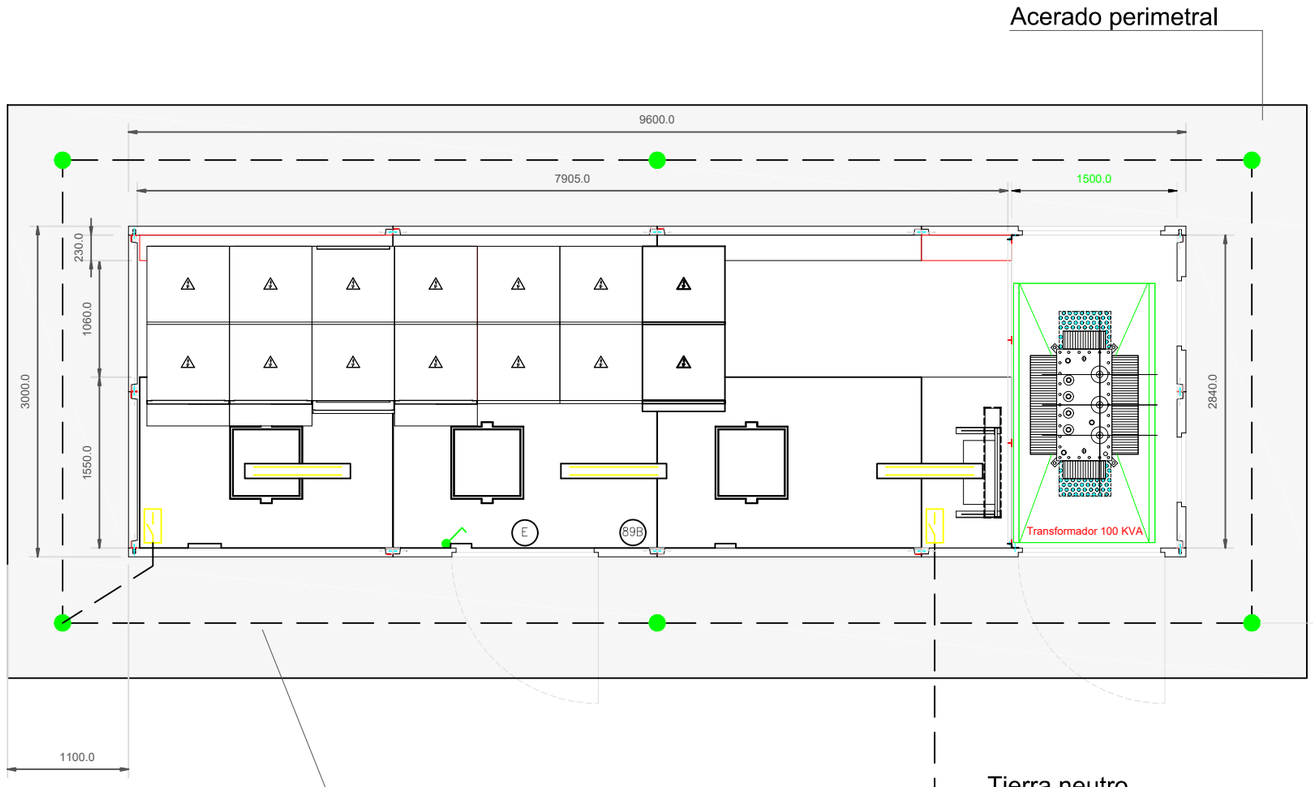
ALZADO FRONTAL



PERFIL IZQDO.



PERFIL DCHO.



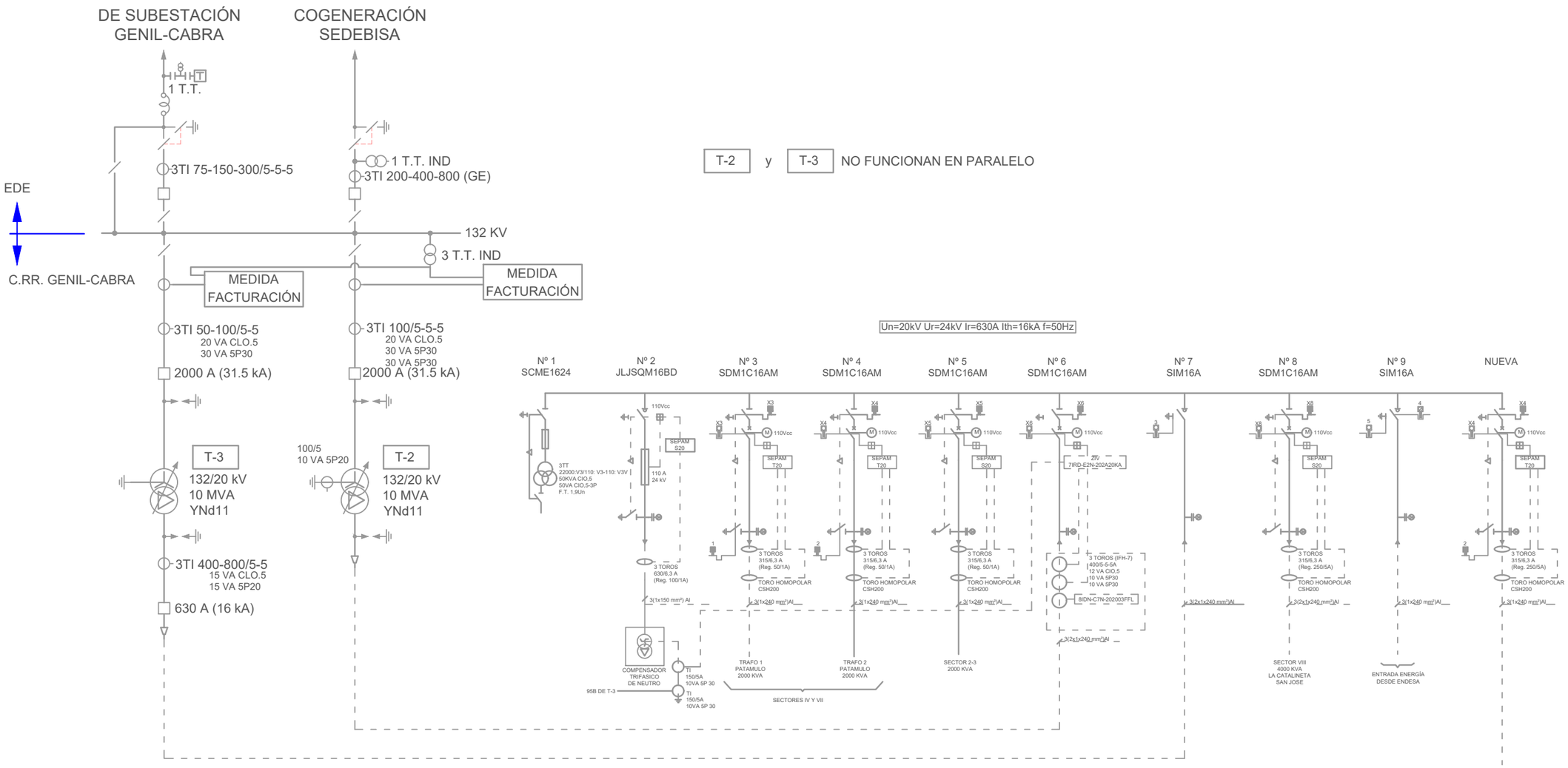
PLANTA

LEYENDA

- Cable desnudo de 50mm2 Cu
- Cable aislado 0,6/1kV de 50mm2 Cu bajo tubo PVC gp7
- Pica de acero cobrizado de 2m longitud y 14mm diametro
  Nota: profundidad cabeza de pica 0,5m
- Puente de comprobacion tierras
- Pantalla fluorescente estanca 2x36W
- E — Emergencia 200 lm
- Interruptor superficial estanco
- 89B — Extintor 89B (CO_2)

EMPRESA CONSULTORA: HC CONSULTORES	TÍTULO PROYECTO: **PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	INGENIERO AGRÓNOMO: LUIS FERNANDO HERNANDEZ-CARRILLO PINEDA	INGENIERO AGRÓNOMO: JOSÉ SALVADOR ALABANDA PAREJO	TÍTULO PLANO: **INSTALACIONES ELÉCTRICAS** CSPM y CT	ESCALA: **S.E.**	FECHA: **JULIO 2020** Nº PROYECTO:	PLANO Nº: **5.4** HOJA: 1 DE: 1

SUBESTACIÓN PATAMULO

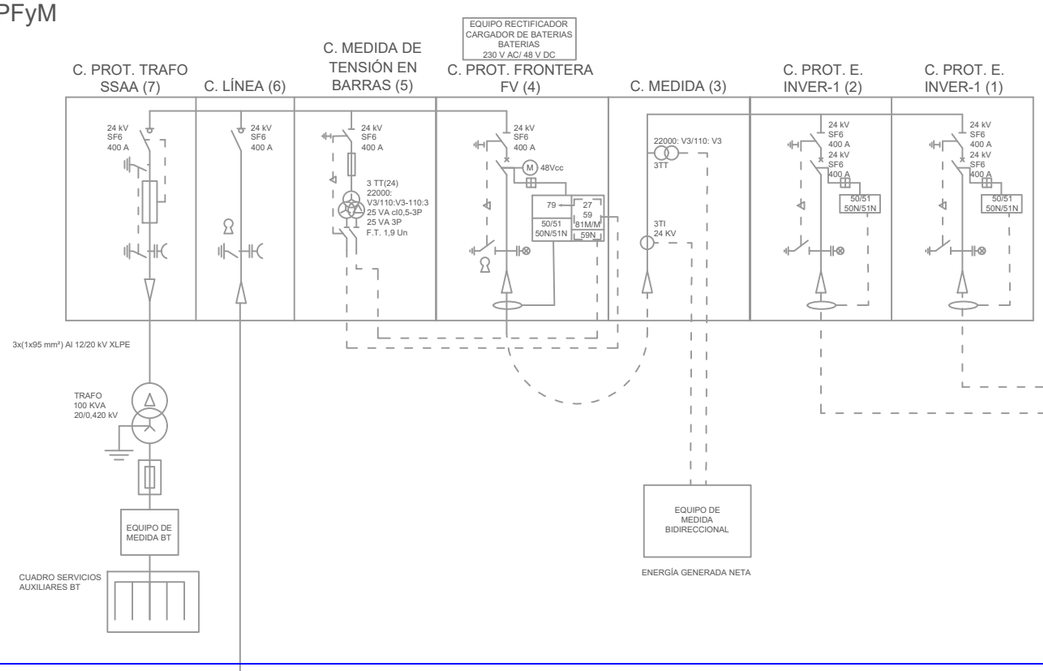


EMPRESA CONSULTORA: HC CONSULTORES	TÍTULO PROYECTO: **PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	INGENIERO AGRÓNOMO: LUIS FERNANDO HERNANDEZ-CARRILLO PINEDA	INGENIERO AGRÓNOMO: JOSÉ SALVADOR ALABANDA PAREJO	TÍTULO PLANO: **INSTALACIONES ELÉCTRICAS** ESQUEMA UNIFILAR	ESCALA: **S.E.**	FECHA: **JULIO 2020** Nº PROYECTO:	PLANO Nº: **5.5** HOJA: 1 DE: 2

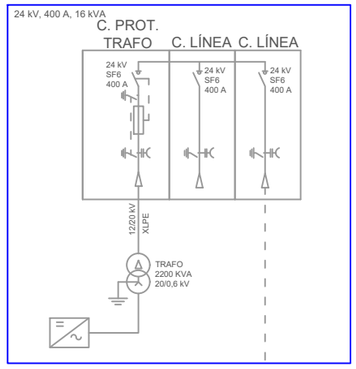
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA - COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

CENTRO DE SECCIONAMIENTO, PROTECCIÓN FRONTERA Y MEDIDA

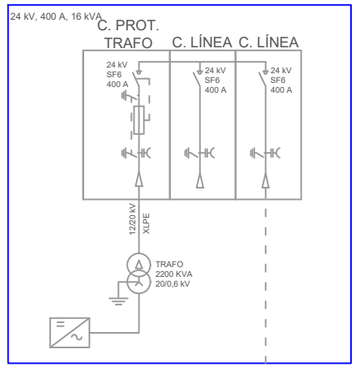
CSPFyM



ESTACIÓN INVERSORA 1



ESTACIÓN INVERSORA 2



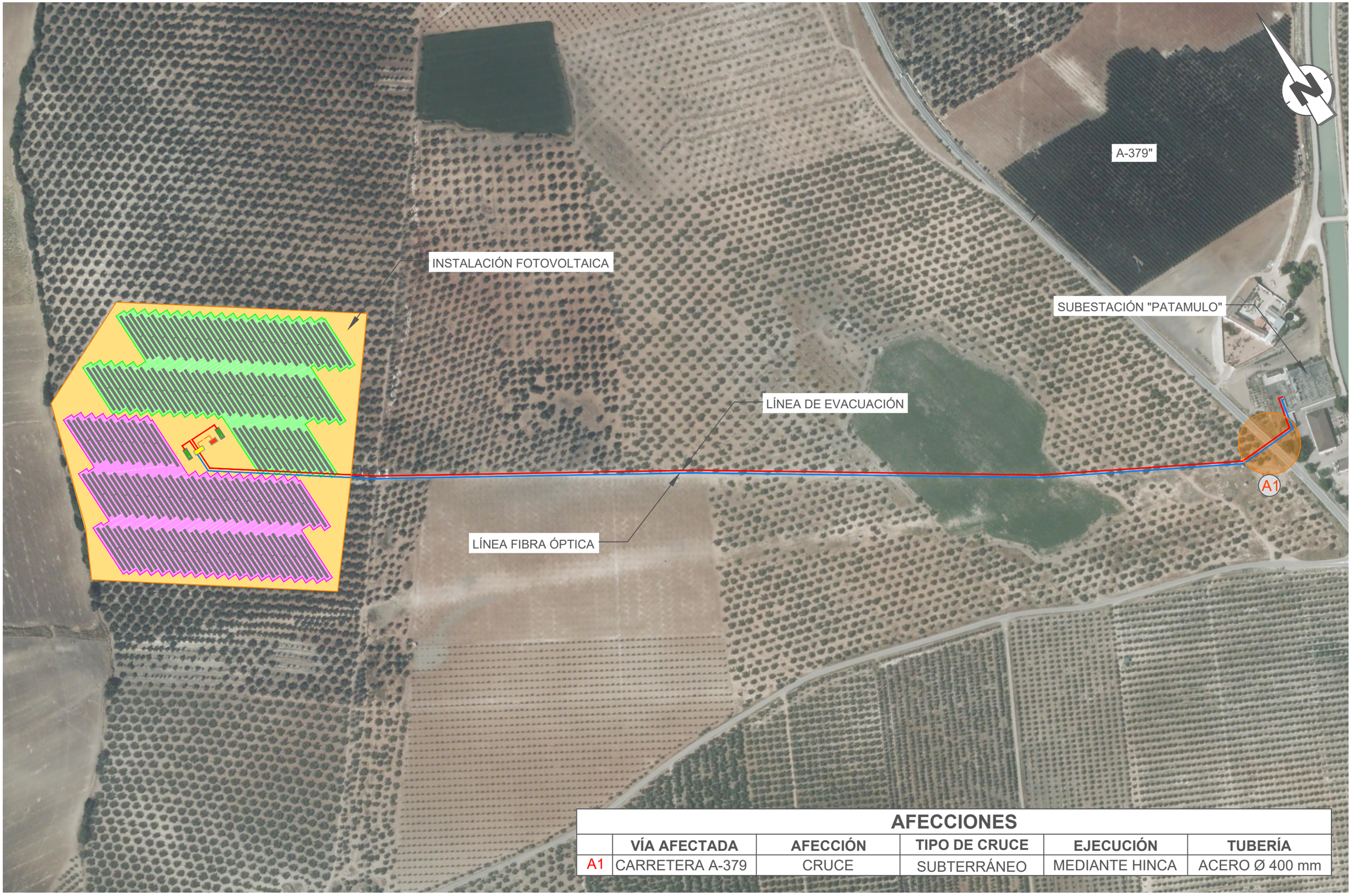
3(1x150 mm²)Al 12/20 kV XLPE

3(1x150 mm²)Al 12/20 kV XLPE

3(1x240 mm²)Al 12/20 kV XLPE LÍNEA DE EVACUACIÓN

A SUBESTACIÓN PATAMULO

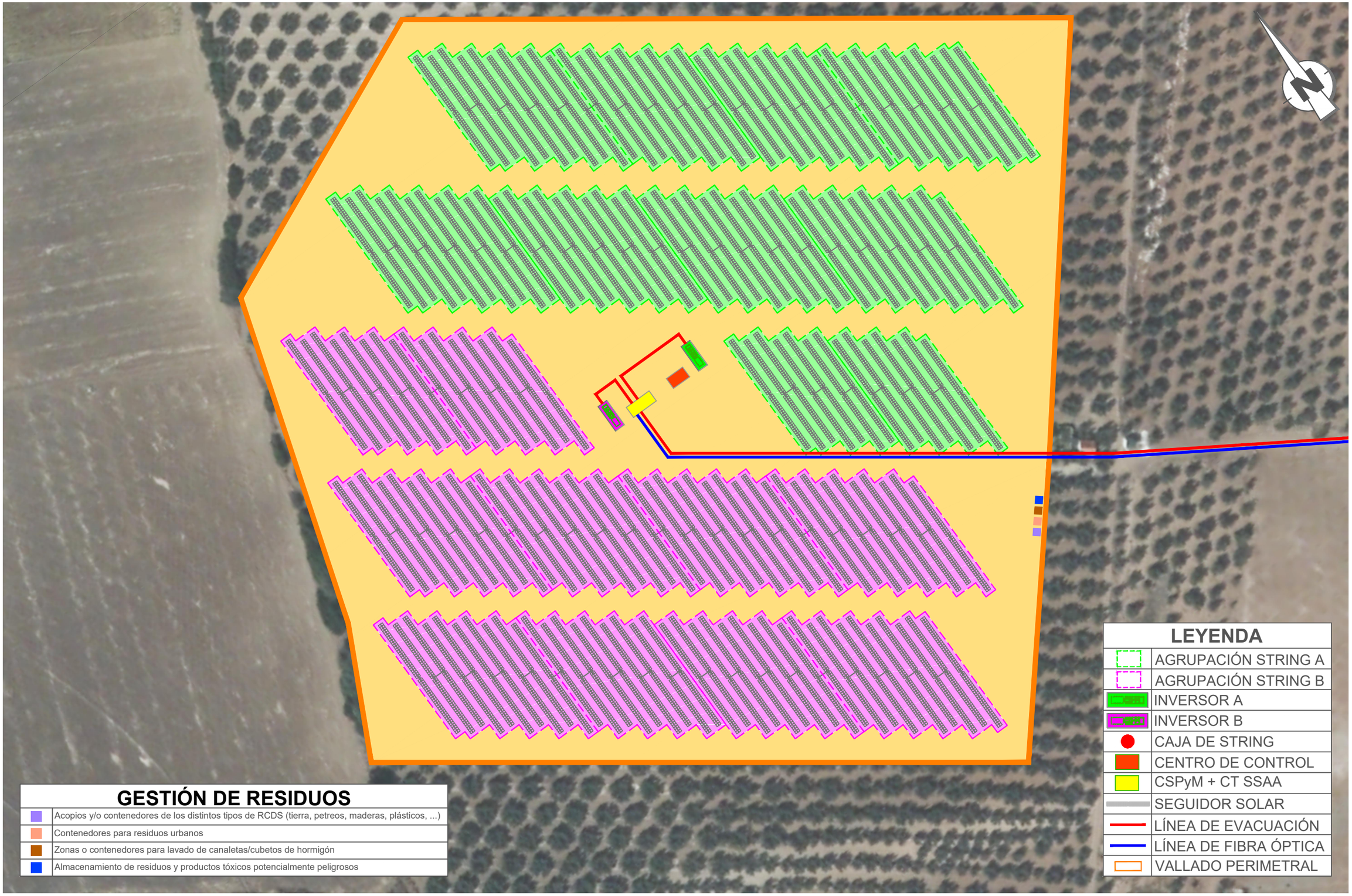
EMPRESA CONSULTORA: HC CONSULTORES	TÍTULO PROYECTO: **PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	INGENIERO AGRÓNOMO: LUIS FERNANDO HERNANDEZ-CARRILLO PINEDA	INGENIERO AGRÓNOMO: JOSÉ SALVADOR ALABANDA PAREJO	TÍTULO PLANO: **INSTALACIONES ELÉCTRICAS** ESQUEMA UNIFILAR	ESCALA: **S.E.**	FECHA: **JULIO 2020** Nº PROYECTO:	PLANO Nº: **5.5** HOJA: 2 DE: 2



AFECCIONES

	VÍA AFECTADA	AFECCIÓN	TIPO DE CRUCE	EJECUCIÓN	TUBERÍA
A1	CARRETERA A-379	CRUCE	SUBTERRÁNEO	MEDIANTE HINCA	ACERO Ø 400 mm

EMPRESA CONSULTORA: HC CONSULTORES	TÍTULO PROYECTO: **PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	INGENIERO AGRÓNOMO: LUIS FERNANDO HERNANDEZ-CARRILLO PINEDA	INGENIERO AGRÓNOMO: JOSÉ SALVADOR ALABANDA PAREJO	TÍTULO PLANO: **SERVICIOS AFECTADOS**	ESCALA: **1:4.000**	FECHA: **JULIO 2020** Nº PROYECTO:	PLANO Nº: **6** HOJA: 1 DE: 1



EMPRESA CONSULTORA: HC CONSULTORES	TÍTULO PROYECTO: **PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	INGENIERO AGRÓNOMO: LUIS FERNANDO HERNANDEZ-CARRILLO PINEDA	INGENIERO AGRÓNOMO: JOSÉ SALVADOR ALABANDA PAREJO	TÍTULO PLANO: **GESTIÓN DE RESIDUOS**	ESCALA: **1:1.500**	FECHA: **JULIO 2020** / Nº PROYECTO:	PLANO Nº: **7** / HOJA: 1 DE: 1

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN DB-SE-F

PIEZAS		MORTEROS		HORMIGÓN		ARMADURAS	
TIPO	Ladrillo perforado	TIPO	Ordinario	TIPO	de relleno	TIPO	de tendel
RESISTENCIA A COMPRESIÓN	15 N/mm2	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	M10 N/mm2	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	25 N/mm2	RESISTENCIA DE ANCLAJE	2 N/mm2
DIMENSIONES	240x115x52	DOSIFICACIÓN	1:4	RESISTENCIA A CORTE	0,45 N/mm2	Acero al carbono	Clase I
CLASE	No visto	CONGLOMERANTE	Cemento	TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO	20 mm	Acero al carbono galvanizado fuerte	Clase IIa y IIb
CONTROL DE FABRICACIÓN	I	PLASTICIDAD	Grasa	CONSISTENCIA	fluida	Acero inoxidable austenítico	Resto de clases

OBSERVACIONES: Clase general de exposición. Exterior. Humedad alta. IIb.

FÁBRICA		
MURO DE UNA HOJA SIN ARMAR APAREJADO A SOGAS		
RESISTENCIA A COMPRESIÓN		$f_k \geq 6$ N/mm2
RESISTENCIA A CORTANTE		$f_{vk} \leq 1$ N/mm2
RESISTENCIA A FLEXIÓN	Plano horizontal de rotura	$f_{xk1} = 0,1$ N/mm2
	Plano vertical de rotura	$f_{xk2} = 0,4$ N/mm2
JUNTAS		enrasadas 1cm
CATEGORÍA DE EJECUCIÓN		B

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD				
SITUACIONES PERSISTENTES O TRANSITORIAS				
CATEGORÍA DE LA EJECUCIÓN		A	B	C
Resistencia de la fábrica y el hormigón	Control de fabricación I	1,7	2,2	2,7
	Control de fabricación II	2,0	2,5	3,0
Resistencia de llaves y amarres		2,5	2,5	2,5
Anclaje del acero de armar		1,7	2,2	
Acero (arm. activa y pasiva)		1,15	1,15	

CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGÚN EHE-08

CARACTERISTICAS GENERALES DE TODA LA OBRA

TIPO DE ESTRUCTURA Y VIDA ÚTIL (Art. 5º)	Edificios de viviendas u oficinas y estructuras de ingeniería civil (no marítimas) de repercusión económica baja o media
VIDA ÚTIL DE LA ESTRUCTURA (Art. 5º)	50 años
CONTROL DE EJECUCIÓN (Art. 90.2)	Normal
TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO	0,18 MPa (1,80 Kp/cm²)

CARACTERISTICAS DEL HORMIGÓN

ELEMENTOS ESTRUCTURALES	TIPO DE HORMIGON	CONSISTENCIA ASENTAMIENTO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES (Art. 15.3) Persistente	Accidental	RECUBRIMIENTO (Art. 37.2.4) Mínimo	Nominal
TODA LA OBRA	HA-25/B/20/IIb	Blanda (3-5)	Estadístico	1,50	1,30	≥ 25 mm	≥ 35 mm
CIMENTACIÓN Y MUROS (1)	HA-25/B/20/IIb	Blanda (3-5)	Estadístico	1,50	1,30	≥ 25 mm	≥ 35 mm
PILARES	HA-25/B/20/IIb+H	Blanda (3-5)	Estadístico	1,50	1,30	≥ 25 mm	≥ 35 mm
JÁCENAS	HA-25/B/20/IIb	Blanda (3-5)	Estadístico	1,50	1,30	≥ 25 mm	≥ 35 mm
LOSAS Y FORJADOS	HA-25/B/20/IIb	Blanda (3-5)	Estadístico	1,50	1,30	≥ 25 mm	≥ 35 mm

(1) Para piezas hormigonadas sobre el terreno el recubrimiento mínimo es de 70 mm (Art. 37.2.4.1)

CARACTERISTICAS DEL ACERO

ELEMENTOS ESTRUCTURALES	ACEROS PARA ARMADURAS PASIVAS (Art. 32) Barras y rollos de acero corrugado		Alambres corrugados y lisos		COEFICIENTES (Art. 15.3) Persistente	Accidental
TODA LA OBRA	B 400 S	Sin marcado CE	B 400 T	Sin marcado CE	1,15	1,00
CIMENTACIÓN Y MUROS	B 400 S	Sin marcado CE	B 400 T	Sin marcado CE	1,15	1,00
PILARES	B 400 S	Sin marcado CE	B 400 T	Sin marcado CE	1,15	1,00
JÁCENAS	B 400 S	Sin marcado CE	B 400 T	Sin marcado CE	1,15	1,00
LOSAS Y FORJADOS	B 400 S	Sin marcado CE	B 400 T	Sin marcado CE	1,15	1,00

Cuando la conformidad del acero disponga de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental que los valores declarados en los documentos permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 32º de la instrucción.

Si no dispone de marcado CE deberá actuarse conforme a lo establecido en el artículo 87º Control del acero para establecer la conformidad del mismo tal y como se indica en el artículo 88.5.2:
- Distintivo de calidad con reconocimiento oficial en vigor, conforme se establece en el ANEJO 19º
- Ensayo de comprobación durante la recepción
- Suministros de menos de 300 t
  - División del suministro en lotes de máximo 40 t, tomando dos probetas para ensayar
- Suministos iguales o superiores a 300 t
  - División del suministro en lotes de máximo 40 t, tomando cuatro probetas para ensayar

DISPOSICIÓN DE SEPARADORES (Art. 69.8.2)

ELEMENTO		DISTANCIA MÁXIMA
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación, etc.)	Emparrillado inferior	50 Ø ó 100 cm
	Emparrillado superior	50 Ø ó 50 cm
Muros	Cada emparrillado	50 Ø ó 50 cm
	Separación emparrillados	100 cm
Vigas (1)		100 cm
Soportes (1)		100 Ø ó 200 cm

(1) Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, en el caso de vigas, y por tramo, en el caso de los soportes, acoplados a los cercos o estribos.

Ø Diámetro de la armadura a la que se acople el separador.

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN DB-SE-A

ACERO LAMINADO			ACERO CONFORMADO			UNIONES ENTRE ELEMENTOS		COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD	
PERFILES	Clase y designación	S 275 JR	PERFILES	Clase y designación	S 275 JR	Soldaduras	f_u=420N/mm^2	$f_{yd} = f_y / \gamma_M$	
	Límite elástico N/mm2	275		Límite elástico N/mm2	275	Tornillos ordinarios y calibrados	A-4t	Resistencia o Inestabilidad (pandeo) de piezas	1,05
CHAPAS	Clase y designación	S 275 JR	PLACAS PANELES	Clase y designación	S 275 JR	Tornillos de alta resistencia	A-10t	Resistencia de los medios de unión	1,25
	Límite elástico N/mm2	275		Límite elástico N/mm2	275	Pernos o tornillos de anclaje	B-400-S	Comprobaciones en situaciones extraordinarias	1,00

EMPRESA CONSULTORA: HC CONSULTORES	TÍTULO PROYECTO: **PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	INGENIERO AGRÓNOMO: LUIS FERNANDO HERNANDEZ-CARRILLO PINEDA	INGENIERO AGRÓNOMO: JOSÉ SALVADOR ALABANDA PAREJO	TÍTULO PLANO: **CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**	ESCALA: **S.E.**	FECHA: **JULIO 2020** / Nº PROYECTO:	PLANO Nº: **8** / HOJA: 1 DE: 1



① EL COLOR DEL ANAGRAMA SERÁ "AMARILLO"
SOBRE FONDO "AZUL"
(Según normas del emblema EUROPEA)

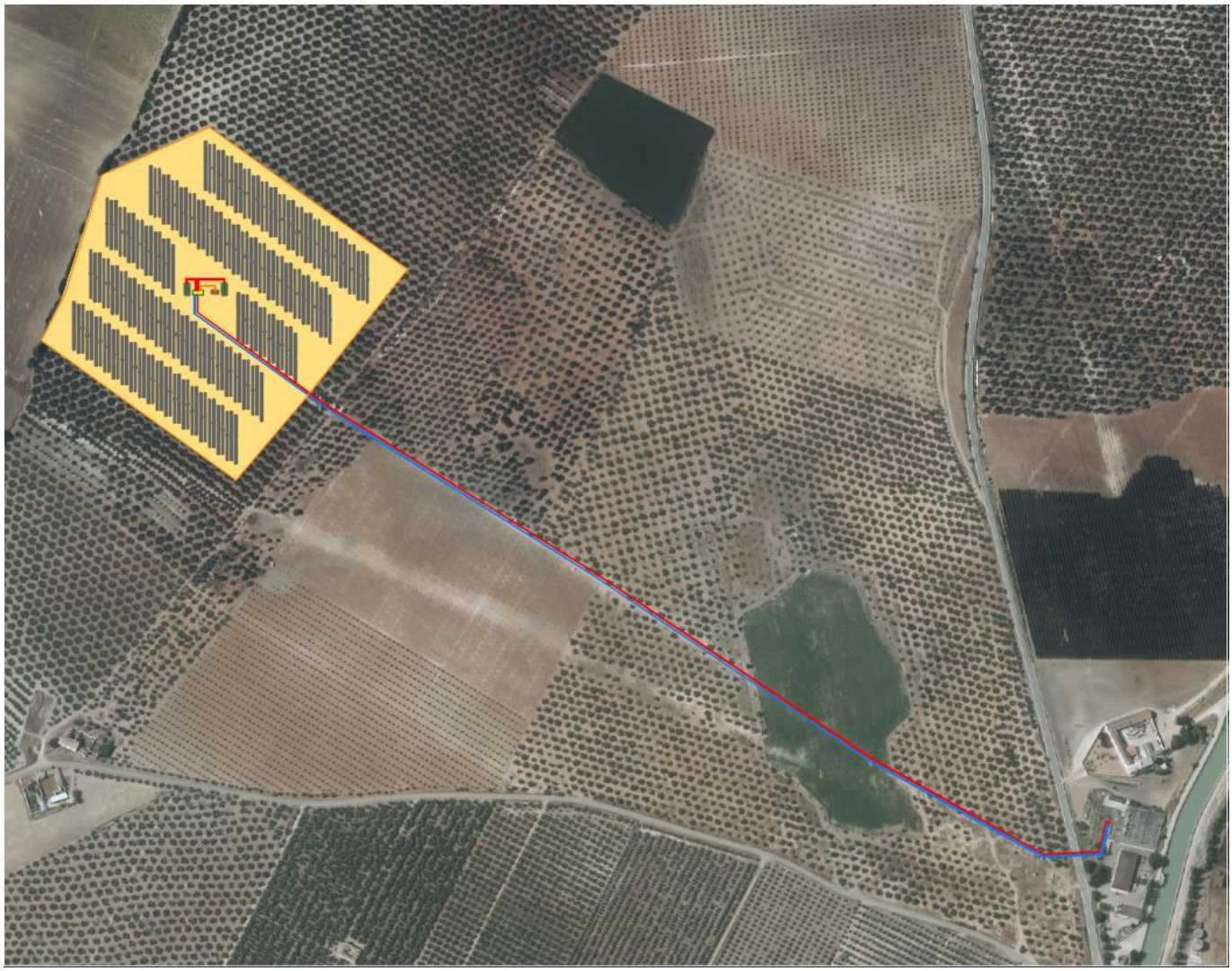
② TEXTO DE COLOR "VERDE PANTONE 365"
Y FONDO "BLANCO"

③ TEXTO DE COLOR "VERDE PANTONE 355"
Y FONDO "BLANCO" EN EL QUE SE DESCRIBIRÁ
SUCINTAMENTE EL TÍTULO, UNIDADES Y
PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

NOTA : LOS COLORES, TIPO DE LETRA Y COMPOSICIÓN
DE LOS ANAGRAMAS SERÁN LOS OFICIALES

TAMAÑO EN FUNCIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LA VIA DE COMUNICACIÓN		
MEDIDAS	A	B
AUTOPISTA O AUTOVIA	3.00	2.10
CARRETERA NACIONAL	2.00	1.40
CARRETERA COMARCAL	1.50	1.05
CAMINO RURAL	1.00	0.70

EMPRESA CONSULTORA: HC CONSULTORES	TÍTULO PROYECTO: **PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**	INGENIERO AGRÓNOMO: LUIS FERNANDO HERNANDEZ-CARRILLO PINEDA	INGENIERO AGRÓNOMO: JOSÉ SALVADOR ALABANDA PAREJO	TÍTULO PLANO: **CARTEL DE OBRA**	ESCALA: **S.E.**	FECHA: **JULIO 2020** Nº PROYECTO:	PLANO Nº: **9** HOJA: 1 DE: 1



TOMO III: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

Ingenieros Agrónomos

Luís Fernando Hernández-Carrillo Pineda
Colegiado nº: 1737

José Salvador Alabanda Parejo
Colegiado nº: 1941

Promotor

COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

HC CONSULTORES

Fecha

JULIO 2020

SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)

Términos Municipales

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

DOCUMENTOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:

- **DOCUMENTO Nº 1:** MEMORIA Y ANEJOS
- **DOCUMENTO Nº 2:** PLIEGO DE CONDICIONES
- **DOCUMENTO Nº 3:** MEDICIONES Y PRESUPUESTO
- **DOCUMENTO Nº 4:** PLANOS

DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

ÍNDICE

1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO. 7

2. IDENTIFICACIÓN DE LAS PARTES. 8

2.1. Promotor. 8

2.2. Proyectista. 9

2.3. Otros. 9

3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA. 9

3.1. Situación. 9

3.2. Descripción de la instalación propuesta. 10

4. PRESUPUESTO. PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA. 10

4.1. Presupuesto. 10

4.2. Plazo de ejecución. 10

4.3. Personal previsto. 11

5. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS. 11

6. PREVENCIÓN EN LAS FASES DE EJECUCIÓN. 12

6.1. Movimientos de tierras: Excavaciones. 12

6.1.1. Riesgos. 12

6.1.2. Protección colectiva. 13

6.1.3. Protección individual. 14

6.2. Movimientos de tierras: Excavación de zanjas o de trincheras. 14

6.2.1. Riesgos. 14

6.2.2. Protección colectiva. 14

6.2.3. Protección individual. 15

6.3. Movimientos de tierras: Rellenos de tierras o rocas. 15

6.3.1. Riesgos. 15

6.3.2. Protección colectiva. 15

6.3.3. Protección individual. 15

6.4. Puesta en zanja de conducciones. 16

6.4.1. Riesgos. 16

6.4.2. Protección colectiva. 16

6.5. Encofrado y desencofrado en madera. 18

6.5.1. Riesgos. 18

6.5.2. Protección colectiva. 18

6.5.3. Protección individual. 18

6.6. Trabajos con hierro: Manipulación y puesta en obra de ferralla. 19

6.6.1. Riesgos. 19

6.6.2. Protección colectiva. 19

6.6.3. Protección individual. 19

6.7. Trabajos con hierro: Montaje de estructuras metálicas. 19

6.7.1. Riesgos. 19

6.7.2. Protección colectiva. 20

6.7.3. Protección individual. 20

6.8. Trabajos de manipulación del hormigón. 21

6.8.1. Riesgos. 21

6.8.2. Protección colectiva. 21

6.8.3. Protección individual. 21

6.9. Cruces con líneas eléctricas. 22

6.9.1. Riesgos. 22

6.9.2. Protección colectiva. 22

6.10. Cruces de caminos a cielo abierto. 23

6.10.1. Riesgos. 23

6.10.2. Protección colectiva. 24

6.11. Oficios, unidades especiales y montajes: Albañilería. 24

6.11.1. Riesgos. 24

6.11.2. Protección colectiva. 25

6.11.3. Protección individual. 25

6.12. Oficios, unidades especiales y montajes: Montaje de prefabricados. 25

6.12.1. Riesgos. 25

6.12.2. Protección colectiva. 26

6.12.3. Protección individual. 26

6.13. Oficios, unidades especiales y montajes: Cubiertas inclinadas. 27

6.13.1. Riesgos. 27

6.13.2. Protección colectiva. 27

6.13.3. Protección individual. 28

6.14. Oficios, unidades especiales y montajes: Enfoscados y enlucidos. 28

6.14.1. Riesgos. 28

6.14.2. Protección colectiva. 28

6.14.3. Protección individual. 29

6.15. Instalaciones: Instalación eléctrica provisional. 29

6.15.1. Riesgos. 29

6.15.2. Protección colectiva. 30

6.15.3. Protección individual. 30

6.16. Instalaciones: Montaje de la instalación eléctrica. 30

6.16.1. Riesgos. 30

6.16.2. Protección colectiva. 31

6.16.3. Protección individual. 32

6.17. Daños a terceros. 32

6.17.1. Riesgos. 32

6.17.2. Prevención. 32

7. NORMAS GENERALES PREVENTIVAS Y DE SEGURIDAD. 33

7.1. Generalidades. 33

7.2. Área de instalaciones provisionales. 34

7.3. Obra civil. 35

7.4. Normas específicas para soldadura. 35

7.5. Maquinaria. 36

7.5.1. Maquinaria en general. 36

7.5.2. Maquinaria para el movimiento de tierras en general. 37

7.5.3. Pala cargadora. 38
7.5.4. Retroexcavadora. 39
7.5.5. Camión basculante. 39
7.5.6. Dumper. 40
7.5.7. Hormigonera eléctrica (pastera). 41
7.5.8. Camión hormigonera. 42
7.5.9. Martillo neumático. 44
7.5.10. Pequeña compactadora. 45
7.5.11. Rotaflex. 45
7.5.12. Mesa de sierra circular. 46
7.5.13. Grupo electrógeno. 48
7.5.14. Compresor. 48
7.5.15. Cabrestante o maquinillo. 49
7.5.16. Montacargas. 50
7.5.17. Grúas. 51
7.5.18. Vibrador. 53
7.5.19. Máquinas-herramienta en general. 53
7.5.20. Herramientas manuales. 54

7.6. Medio auxiliares. 55
7.6.1. Escaleras de mano. 55
7.6.2. Eslingas y estrobos. 57
7.6.3. Visera de protección. 59
7.6.4. Entibación. 59

7.7. Protección eléctrica. 61

8. FORMACIÓN. 62

9. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS. _____ 62

9.1. Botiquines. _____ 62

9.2. Reconocimiento médico. _____ 63

10. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS EN CARRETERA. _____ 63

11. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. _____ 63

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO.

En el marco de la *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales*, se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud de las obras incluidas en este proyecto en cumplimiento con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de su inclusión en los proyectos de edificaciones y obras públicas que presenten alguno de los supuestos siguientes:

a) Que el presupuesto de ejecución por contrata de las obras proyectadas sea igual o *superior a 450.759,08 €*. Este presupuesto global del proyecto será el que comprenda todas las fases de ejecución de la obra, con independencia de que la financiación de cada una de estas fases se haga para distintos ejercicios económicos y aunque la totalidad de los créditos para su realización no queden comprometidos al inicio de la misma.

b) Aquellas obras en que la duración estimada sea *superior a 30 días laborables*, empleándose en algún momento a *más de 20 trabajadores simultáneamente*.

c) Cuando el *volumen de la mano de obra estimado*, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea *superior a 500*.

d) *Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.*

Por lo tanto, dadas las características de las obras que se definen en este Proyecto y conforme a la reglamentación establecida, se ha redactado el presente Estudio de Seguridad y Salud, en el que se recogen los riesgos laborales previsibles, así como las medidas preventivas a adoptar, para la eliminación de éstos. Cuando no es posible su eliminación se incluirán las medidas de protección tanto colectiva como individual tendentes a su control.

Por lo tanto, dadas las características de las obras que se definen en este Proyecto y conforme a la reglamentación establecida, se ha redactado el presente Estudio de Seguridad y Salud que tiene por objeto establecer las previsiones necesarias durante la ejecución de las obras, respecto a la prevención de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento, mantenimiento y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores. Se elaborará según las directrices dadas en el Artículo 5 de dicho Real Decreto 1627/1997.

Servirá para dar unas directrices básicas a la Empresa Constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa.

El contratista se verá obligado a realizar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, de la obra en cuestión, en el que se analizarán, estudiarán y desarrollarán las medidas preventivas contenidas en el presente Estudio de Seguridad y Salud en función del propio sistema de ejecución de la obra, que deberá ser aprobado, antes del inicio de las obras, por la Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y Salud que, a tal efecto, se designe.

2. IDENTIFICACIÓN DE LAS PARTES.

2.1. Promotor.

Comunidad de Regantes Genil-Cabra, con sede en la Calle Villargallegos nº 25, en Santaella (C.P.: 14.546 – Córdoba) con C.I.F.: V-14.112.882.

2.2. Proyectista.

El Ingeniero Agrónomo D. Luís Fernando Hernández-Carrillo Pineda, colegiado nº 1.737 del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Andalucía.

2.3. Otros.

Las figuras de Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras, de la Dirección Facultativa y del Contratista se conocerán en el momento de adjudicación de las obras.

3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

El presente Proyecto contempla la construcción de una planta fotovoltaica de 4 MWp de potencia, que se destinará al autoconsumo de la Comunidad de Regantes de la Genil-Cabra, conectándola a red y sin venta de excedentes.

3.1. Situación.

La zona de actuación se ubica fundamentalmente en el T.M. de Santaella, aunque también ciertas actuaciones discurren por el T.M. de Puente Genil, ambos en la provincia de Córdoba.

La ubicación de la instalación fotovoltaica se proyecta en una parcela rústica situada en las siguientes coordenadas UTM:

COORDENADAS U.T.M. *	
X (m):	338.418
Y (m):	4.147.179

* NOTA: Según sistema de referencia de coordenadas ETRS89 (Huso 30N).

El recinto de la planta fotovoltaica proyectada ocupa una superficie de **9,51 Ha** (95.057,41 m^2).

Se ha seleccionado esta parcela rústica porque de todas las parcelas que se habían ofrecido a la Comunidad de Regantes, es la más ventajosa, tanto desde el punto de vista técnico como económico.

La ubicación exacta de esta parcela de actuación se puede observar con detalle en los correspondientes planos del Proyecto.

3.2. Descripción de la instalación propuesta.

La instalación que se proyecta contempla las siguientes actuaciones:

- Instalación fotovoltaica de 4 MWp para Autoconsumo de la Comunidad de Regantes Genil-Cabra, conectándola a red y sin venta de excedentes (Tipo 1), compuesta por módulos fotovoltaicos de silicio cristalino de 400 Wp sobre estructura soporte con seguidor a un eje.

- Instalación eléctrica en baja tensión, incluido conductores, canalizaciones, cajas de conexión y elementos de protección.

- Instalación de dos (2) inversores de 2.200 kW, capaces en su conjunto de transformar la energía de corriente continua, generada por la instalación fotovoltaica, en energía alterna.

- Instalación de centro de seccionamiento, protección frontera, medida y centro de transformación de servicios auxiliares.

- Instalación de línea de evacuación subterránea de 20 kV.

- Sistema de monitorización y seguridad.

4. PRESUPUESTO. PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.

4.1. Presupuesto.

Asciende el **PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN POR CONTRATA,** a la cantidad de **TRES MILLONES OCHOCIENTOS VEINTISIETE MIL SEISCIENTOS OCHENTA EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS (3.827.680,46 €).**

4.2. Plazo de ejecución.

El plazo de ejecución previsto es de **CUATRO (4)** meses para la totalidad de la obra.

4.3. Personal previsto.

El número medio estimado de trabajadores en obra es de unos 6, con un máximo estimado de 10 trabajadores.

5. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.

Se han estudiado e investigado los principales servicios existentes en la zona y se ha comprobado que por las obras contempladas en este Proyecto no se verá afectado ningún servicio.

En cualquier caso, antes del comienzo de la obra, la Empresa Adjudicataria de las obras, con objeto de redactar el preceptivo **PLAN DE PREVENCIÓN, SEGURIDAD Y SALUD**, recabará la información y verificará la posible existencia de servicios afectados (agua, gas, electricidad, teléfonos, alcantarillado, etc.), con el fin de tomar las medidas precisas ente cualquier riesgo que ello implique.

Una vez comenzada la obra, y en el caso de encontrarse con alguna prestación de forma inesperada, en el momento de proceder al desvío o afección correspondiente, será necesario seguir el proceso siguiente:

a) El contratista se pondrá en contacto con el titular del servicio afectado y en presencia de éste, señalizará el trazado del servicio, con indicación exacta y precisa de la profundidad y características del trazado.

   La señalización será perdurable durante el transcurso de la afección, protegiéndose la instalación de sobrepresiones, debidas al uso de maquinaria pesada, etc.

b) Si el servicio afectado se ha de reponer en lugar diferente, se habrá de preparar la conducción alternativa antes del desmantelamiento de la primitiva.

c) Permanecer en contacto con los entes titulares de los servicios afectados, hasta que se restituya definitivamente el servicio y siempre bajo las directrices y responsabilidad de las compañías suministradoras.

6. PREVENCIÓN EN LAS FASES DE EJECUCIÓN.

Con carácter general vamos a identificar los riesgos que sin duda van a existir en cualquier parte de la obra con independencia del momento en que se encuentre, estando expuestos a ellos la casi totalidad de la plantilla. Dichos riesgos son los siguientes:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Contactos eléctricos directos.
- Caídas de objetos.
- Golpes y cortes con objetos.
- Atropellos y/o colisiones con vehículos y/o maquinaria.

6.1. Movimientos de tierras: Excavaciones.

6.1.1. Riesgos.

- Atropellos, colisiones, vuelcos y, en especial, marcha atrás y en giros inesperados de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Deslizamiento de tierras y/o rocas.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por el manejo de la maquinaria.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por sobrecarga de los bordes de excavación.
- Alud de tierras y bolos por alteraciones de la estabilidad rocosa de una ladera.
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por no emplear el talud adecuado.
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por variación de la humedad o la temperatura del terreno.
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por filtraciones acuosas.
- Desprendimientos de tierra y/o roca por vibraciones cercanas (paso próximo de vehículos, uso de martillos rompedores,...).
- Desprendimientos de tierra y/o roca, en excavaciones bajo nivel freático.
- Caídas de personal y/o material a distintos niveles (desde el borde de la excavación).
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Interferencias con conducciones enterradas.

- Circular con el volquete levantado.
- Fallo de frenos y direcciones en camiones.
- Caídas de piedras y terrones durante la marcha del camión basculante.
- Caída de la cuchara en reparaciones.
- Caídas dentro de la zona de excavación.
- Riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.

6.1.2. Protección colectiva.

- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.
- El frente de excavación realizado mecánicamente no sobrepasará en más de un metro la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- Deben eliminarse los árboles, arbustos y matojos cuyas raíces hayan quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado al terreno.
- Se recomienda evitar en lo posible los barrizales, en prevención de accidentes.
- No se permitirá el acceso del personal a la zona de influencia de la maquinaria móvil.
- Los taludes deber ser adecuados para la prevención de riesgos por pequeños desprendimientos y desplome.
- Antes de iniciar la excavación se consultará con los Organismos competentes la existencia de líneas eléctricas, alcantarillado, teléfono, pozos negros, fosas sépticas,...
- Formación y conservación de un resalto en borde de rampa, para tope de vehículos.
- No apilar materiales en zonas de tránsito, manteniendo las vías libres.
- Máquinas provistas de dispositivo sonoro y de luz en marcha atrás.
- Zonas de tránsito de camiones perfectamente señalizadas, de forma que toda persona tenga idea del movimiento de los mismos.
- Cabinas de protección antivuelco.

- El control de tráfico se realizará con el auxilio de un operario previamente formado.
- Camiones con cabina protegida.

6.1.3. Protección individual.

- Casco homologado.
- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Mascarillas filtrantes.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Gafas antipolvo en caso necesario.
- Orejeras antirruido.
- Cinturón antivibratorio para el maquinista.
- Botas de goma para todo el personal en caso necesario.
- Trajes impermeables para el personal en caso necesario.

6.2. Movimientos de tierras: Excavación de zanjas o de trincheras.

6.2.1. Riesgos.

- Desprendimiento de tierras.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas al interior de la zanja.
- Atrapamiento de personas mediante maquinaria.
- Los derivados por interferencias con conducciones enterradas.

6.2.2. Protección colectiva.

- Quedan prohibidos los acopios a una distancia inferior a los 2 metros del borde de una zanja.
- Las zanjas de profundidad igual o mayor a 1,5 metros se entibarán.
- Se revisarán las entibaciones tras la interrupción de los trabajos antes de reanudarse de nuevo.

6.2.3. Protección individual.

- Casco de polietileno.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Traje para ambientes húmedos o lluviosos.
- Protectores auditivos.

6.3. Movimientos de tierras: Rellenos de tierras o rocas.

6.3.1. Riesgos.

- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.

6.3.2. Protección colectiva.

- Todo el personal que maneje los vehículos será especialista en el manejo de los mismos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

6.3.3. Protección individual.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.

- Botas impermeables de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.

6.4. Puesta en zanja de conducciones.

6.4.1. Riesgos.

- Caídas del personal al mismos y/o distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Caídas y/o vuelco de maquinaria.
- Desprendimientos y/o deslizamientos del terreno.
- Atropellos.
- Golpes y/o cortes con materiales y herramientas.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.

6.4.2. Protección colectiva.

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas, y suficientemente iluminadas.
- Previamente a la iniciación de los trabajos, se estudiará la posible alteración en la estabilidad de áreas próximas a consecuencia de los mismos, para tomar las medidas oportunas. Igualmente se resolverán las posibles interferencias con conducciones aéreas o subterráneas de servicios.
- Se observará que el sistema de puesta en zanja es el más adecuado: maquinaria con potencia y sistema de apoyo en el terreno adecuado, estado de las eslingas y ganchos con pestillo de seguridad.
- Se cuidará que la colocación de conducciones no interfiera ni produzca golpes con los elementos de la entibación o refuerzo.
- En el caso de que no sea posible la colocación de las conducciones sin retirar la entibación previamente, esta retirada se efectuará por tramos correspondientes a cada tubo o elemento de la conducción, procediéndose en este caso a la colocación mecánica de las conducciones, reduciendo al mínimo cualquier intervención de personal dentro de la zanja. En caso de ser imprescindible se extremará la entibación

por encima del nivel de conducción y de forma que queden libre de apeos y refuerzos las zonas de juntas que es donde debe trabajarse.

- En la colocación de tubos o conductos existirán en el interior de las zanjas escaleras de salida, independientes de la entibación y con separación no superior a 15 metros.
- Estará prohibida la presencia de personal en la zona de posible caída de materiales durante su transporte o puesta en obra. Esta precaución se extremará en el caso de trabajo de personal dentro de las zanjas durante la puesta en obra de conducciones.
- El acopio de las conducciones se realizará de acuerdo con las indicaciones del suministrador y siempre de tal manera que sea estable y que impida la caída o deslizamiento de los materiales.
- Sólo un empleado responsable y debidamente instruido debe maniobrar la grúa; para ello se inmovilizará el vehículo con el freno, velocidad corta y cuñas en las ruedas, comprobando la firmeza del terreno y colocando los gatos estabilizadores para evitar vuelcos. En las operaciones, no habrá trabajadores en la cabina ni en el radio de acción de la grúa, y no se dejarán cargas suspendidas.
- Se respetará la carga máxima de la grúa y su gancho debe estar provisto de un pestillo de seguridad. Las eslingas se usarán teniendo en cuenta el coeficiente de seguridad requerido.
- En zonas cortantes se usarán guarda cantos. El tiro de la carga se realizará siempre vertical y realizándolo de forma progresiva, jamás con brusquedades.
- Los frentes de trabajo se sanearán siempre que existan bloques sueltos o zonas inestables.
- Las maniobras de aproximación de vehículos pesados al borde de las excavaciones serán dirigidas por un auxiliar, siempre que no existan topes fijos se colocarán calzos a las ruedas traseras entes de iniciar la operación de descarga. Bajo ningún concepto se permitirá acercar las ruedas de los camiones a una distancia inferior a 2 m.
- No se permitirá el acopio de las conducciones en el borde de la excavación, situándose a una distancia tal que permita el paso de personas.
- Cuando las zanjas tengan una profundidad superior a 1,50 m. se dispondrán escaleras, para el acceso de los trabajadores a la zanja, con una longitud tal que sobresalgan 1 m. por fuera de la zanja.

6.5. Encofrado y desencofrado en madera.

6.5.1. Riesgos.

- Desprendimientos por mal apilamiento de la madera.
- Golpes en las manos durante el clavado.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes al utilizar las sierras de mano o las cepilladoras.
- Cortes al utilizar las mesas de sierra circular.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Dermatosis por contactos con el cemento.
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.

6.5.2. Protección colectiva.

- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada se extraerán o remacharán.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas, realizándose desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.
- El personal encofrador acreditará a su contratación ser “carpintero encofrador” con experiencia.
- El empresario garantizará a la Dirección Facultativa que el trabajador es apto o no para el trabajo de encofrador.

6.5.3. Protección individual.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad (con plantilla y puntera de acero).
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Botas de goma o de PVC de seguridad.
- Impermeables.

6.6. Trabajos con hierro: Manipulación y puesta en obra de ferralla.

6.6.1. Riesgos.

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Aplastamientos durante las operaciones de montaje de armaduras.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

6.6.2. Protección colectiva.

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores a 1,5 metros.
- Los desperdicios y recortes de hierro y acero se recogerán acopiándose en lugar determinado para tal fin para su posterior carga y transporte al vertedero.

6.6.3. Protección individual.

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de PVC de seguridad.
- Cinturón porta-herramientas.
- Impermeables.

6.7. Trabajos con hierro: Montaje de estructuras metálicas.

6.7.1. Riesgos.

- Vuelco de las pilas de acopio de perfilería.
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Derrumbamiento por golpes con las cargas suspendidas de elementos punteados.
- Atrapamientos por objetos pesados.

- Golpes y/o cortes en manos y piernas por objetos y/o herramientas.
- Vuelco de la estructura.
- Quemaduras.
- Radiaciones por soldadura con arco.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Partículas en los ojos.
- Contacto con la corriente eléctrica.

6.7.2. Protección colectiva.

- Se habilitarán espacios determinados para el acopio de la perfilería.
- Los perfiles se apilarán clasificados en función de sus dimensiones.
- Dado el tipo de edificación y de estructura, no tiene sentido la colocación de mallas, barandillas o marquesinas.
- Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida por el montaje. Se evitará el oxicorte en altura, para evitar riesgos innecesarios.
- Se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo conectado al grupo. Se exige el uso de recoger pinzas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.
- Se prohíbe trepar directamente por la estructura.

6.7.3. Protección individual.

- Casco de polietileno.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad con suela aislante.
- Guantes de cuero.
- Botas de goma o de PVC de seguridad.
- Manoplas de soldador.
- Mandil de soldador.
- Yelmo de soldador.

- Pantalla de mano para soldadura.
- Gafas de soldador.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

6.8. Trabajos de manipulación del hormigón.

6.8.1. Riesgos.

- Caída de personas y/u objetos al mismo o distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Corrimiento de tierras.
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.

6.8.2. Protección colectiva.

- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 metros del borde de la excavación.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- En vertido mediante cubo, éste no golpeará los encofrados ni las entibaciones.
- Antes del hormigonado de cimientos, muros y pilares, el Encargado revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Antes de proceder al hormigonado de cimientos, se eliminarán puntas, restos de madera, redondos y alambres.
- Se prohíbe terminantemente trepar por los encofrados de los pilares o permanecer en equilibrio sobre los mismos.
- Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizándolo en el momento que se detecten fallos. No se reanudará el vertido hasta restablecer la estabilidad mermada.
- Durante toda la fase de hormigonado se esmerará el orden y la limpieza, procediendo diariamente al barrido de puntas, clavos, restos de madera y aserrín.

6.8.3. Protección individual.

- Casco de polietileno.
- Casco de seguridad con protectores auditivos.

- Guantes de seguridad.
- Guantes impermeabilizados.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o PVC de seguridad.
- Impermeables para el tiempo lluvioso.
- Mandil.
- Cinturón antivibratorio.
- Muñequeras antivibratorias.
- Protectores auditivos.

6.9. Cruces con líneas eléctricas.

6.9.1. Riesgos.

- Caídas del personal al mismos y/o distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Caídas y/o vuelco de maquinaria.
- Desprendimientos y/o deslizamientos del terreno.
- Atropellos.
- Golpes y/o cortes con herramientas.
- Proyección de partículas.
- Ambiente pulvígeno.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

6.9.2. Protección colectiva.

- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se localizarán los cruces con las líneas eléctricas, tanto aéreas como enterradas para lo cual se solicitará información sobre su ubicación a los organismos correspondientes.
- En el caso de líneas enterradas, una vez detectada la línea se procederá a marcar mediante cinta de balizamiento y señal de seguridad su situación, que se mantendrá mientras se realicen trabajos en sus inmediaciones.

- Previamente al inicio de los trabajos de excavación se comunicará a la empresa explotadora de la línea, para que indique las medidas a adoptar y si es posible se desconectará la línea.
- En los cruces con líneas aéreas, previamente al inicio de cualquiera de los trabajos se medirá el gálibo de los cables para proceder en caso necesario a la colocación de limitadores. En el caso de que el gálibo sea suficiente aún así se dispondrá de señales de seguridad indicando el peligro existente.
- La distancia mínima entre la línea y la parte más externa del elemento será:

  Baja tensión:……1 m.
  Alta tensión:
  - Hasta 66.000 V……..3 m.
  - Más de 66.000 V……..5 m.

- Se asegurará que las cajas de camiones están bajadas cuando finalicen las tareas de descarga y que no realicen dichas maniobras en esta zona.
- Se comprobará que las grúas lleven sus plumas bajadas así como los brazos de las retroexcavadoras y de las palas cargadoras al circular por la zona de trabajo.
- En aquellos casos en que exista un paralelismo con una línea eléctrica se procederá a su acotamiento y señalización en toda la longitud del paralelismo.
- En todo momento se atenderá a lo dispuesto para “Excavación de Zanja”.

6.10. Cruces de caminos a cielo abierto.

6.10.1. Riesgos.

- Caídas del personal al mismo y/o distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Caídas y/o vuelco de maquinaria.
- Desprendimientos y/o deslizamientos del terreno.
- Atropellos.
- Golpes y/o cortes con herramientas.
- Proyección de partículas.
- Afecciones a la piel y ojos.

- Ambiente pulvígeno.
- Presencia de agua.
- Sobreesfuerzo.

6.10.2. Protección colectiva.

- Los cruces de carreteras a cielo abierto se realizarán en dos fases, procediéndose al corte de la mitad de la carretera en cada una de ellas.
- Previamente al inicio de los trabajos se someterá a la aprobación, de la dirección de obra y coordinador de seguridad y salud, del plan de trabajos previsto para el cruce así como de la señalización prevista.
- En aquellos casos en que la zanja se mantenga abierta por la noche se dispondrá de un balizamiento luminoso.
- No se iniciará la segunda fase hasta que no se haya finalizado la primera.
- La entrada y salida de los trabajadores de la zanja se realizará tal y como se describe en el punto de excavación en zanja, mediante escaleras de mano que se dispondrán fuera de la calzada del cruce.
- La señalización se corresponderá con la clase de vía afectada y normativa vigente.

6.11. Oficios, unidades especiales y montajes: Albañilería.

6.11.1. Riesgos.

- Caída de personas al mismo o distinto nivel.
- Caída de objetos sobre las personas.
- Golpes contra objetos.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Dermatosis por contacto en la manipulación de cementos y productos químicos.
- Partículas en los ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocución.
- Neumoconiosis producidas por ambientes pulvígenos.

6.11.2. Protección colectiva.

- Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas. De utilizarse portátiles estarán alimentadas a 24 voltios, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombro y ordenadas diariamente, para evitar acumulaciones innecesarias.
- Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos del andamiaje. El acopio de palets se realizará próximo a cada pilar para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.
- Se prohíbe trabajar junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas 48 horas, si existe un régimen de vientos fuertes incidiendo sobre ellos, ya que pueden derrumbarse sobre el personal.
- Mantenimiento de las máquinas para la protección contra caída de objetos.
- Las plataformas de trabajo en los andamios tubulares serán sólidas, de 60 cm. de ancho, y contarán con barandilla, barra intermedia y rodapié de 20 cm.

6.11.3. Protección individual.

- Casco de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Gafas de seguridad frente a proyección de partículas.
- Uso de cremas protectoras.
- Guantes de goma.
- Guantes de cuero.
- Uso de mascarillas con filtro mecánico en el corte de los ladrillos por sierra.
- Botas de seguridad.
- Impermeables para el tiempo lluvioso.

6.12. Oficios, unidades especiales y montajes: Montaje de prefabricados.

6.12.1. Riesgos.

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de grandes piezas.
- Atrapamientos durante maniobras de ubicación.
- Caída de personas al mismo o a distinto nivel.

- Vuelco de piezas prefabricadas.
- Desplome de piezas prefabricadas.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes o golpes por manejo de máquinas-herramienta.
- Aplastamientos de manos o pies al recibir las piezas.

6.12.2. Protección colectiva.

- La instalación de cerchas prefabricadas se realizará mediante suspensión del gancho de la grúa con el auxilio de balancines.
- No se soltarán ni los cabos guía ni el balancín hasta concluir la instalación definitiva de la cercha.
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.
- Los prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares señalados para tal fin.
- Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a los 50 Km/h.
- Las plantas permanecerán limpias de materiales o herramientas que puedan obstaculizar las maniobras de instalación.
- Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos, en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de recibir al borde de los forjados las piezas prefabricadas servidas mediante grúa.
- La pieza prefabricada se izará del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines.
- El prefabricado en suspensión del balancín se guiará mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza mediante un equipo formado por tres hombres. Dos de ellos gobernarán la pieza mediante los cabos mientras un tercero guiará la maniobra.
- El montaje definitivo del prefabricado se realizará sin descolgarlo del gancho de la grúa. Una vez concluido, podrá desprenderse del balancín.

6.12.3. Protección individual.

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.

- Guantes de goma o PVC.
- Botas de seguridad.
- Impermeables para tiempo lluvioso.
- Yelmo para soldadura.
- Pantalla de mano para soldadura.
- Gafas de soldador (soldador y ayudante).
- Mandil de cuero.
- Polainas de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Guantes de cuero.

6.13. Oficios, unidades especiales y montajes: Cubiertas inclinadas.

6.13.1. Riesgos.

- Caída de personas por la cubierta.
- Caída de personas al vacío.
- Caída de objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras (sellados, impermeabilizaciones en caliente,...).
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.

6.13.2. Protección colectiva.

- El personal encargado de la construcción de la cubierta será conocedor del sistema constructivo más correcto a poner en práctica, en prevención de los riesgos por impericia.
- El acceso a los planos inclinados se ejecutará por huecos en el suelo de dimensiones no inferiores a 50 x 70 cm., mediante escaleras de mano que sobrepasen en 1 metro la altura a salvar.
- La escalera se apoyará siempre en la cota horizontal más elevada del hueco a pasar, para mitigar en lo posible sensaciones de vértigo.
- Se suspenderán los trabajos sobre los faldones con vientos superiores a los 60 Km/h, en prevención del riesgo de caída de personas y objetos.

- Se paralizarán los trabajos sobre las cubiertas en condiciones de lluvia, helada o nieve.
- El material que constituirá la cubierta se izará mediante plataformas emplintadas con el gancho de la grúa, sin romper los flejes de suministro del fabricante, en prevención de los accidentes por derrame de la carga.
- Las bateas (o plataformas de izado) serán gobernadas para su recepción mediante cabos, nunca directamente con las manos, en prevención de golpes y de atrapamientos.

6.13.3. Protección individual.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Cinturón de seguridad.
- Impermeables.

6.14. Oficios, unidades especiales y montajes: Enfoscados y enlucidos.

6.14.1. Riesgos.

- Cortes por uso de herramientas (paletas, paletines, terrajas, miras, etcétera).
- Golpes por uso de herramientas (miras, regles, terrajas, maestras).
- Caídas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Dermatitis de contacto con el cemento y otros aglomerantes.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.

6.14.2. Protección colectiva.

- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito y de apoyo para realizar los trabajos de enfoscado para evitar los accidentes por resbalón.
- Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados y asimilables de techos tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.

- Los andamios para enfoscados de interiores se formarán sobre borriquetas. Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material,... para estos fines, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux, medidos a una altura sobre el suelo en torno a los 2 metros.
- La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, de 24 voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las miras que se carguen a hombro se hará de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante se encuentre por encima de la altura del casco de quien lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios o los tropiezos con obstáculos.
- Cuando las miras se transporten sobre carretillas, se efectuará atando firmemente el paquete de miras a la carretilla, para evitar los accidentes por desplome de las miras.
- El transporte de sacos de aglomerado o de áridos se realizará preferentemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.
- Los sacos de aglomerados (cementos diversos o áridos) se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se vayan a utilizar, de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar accidentes por tropiezo.

6.14.3. Protección individual.

- Casco de polietileno.
- Guantes de goma o de PVC.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Gafas de protección contra gotas de morteros y asimilables.

6.15. Instalaciones: Instalación eléctrica provisional.

6.15.1. Riesgos.

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga.

- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra.
- Caídas al mismo y distinto nivel.

6.15.2. Protección colectiva.

- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables. No se admitirán tramos defectuosos.
- El tendido de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 metros en los lugares peatonales, y de 5 metros en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- Las mangueras de alargadera, por ser provisionales y de corta estancia, pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
- Los circuitos generales estarán bien protegidos con interruptores.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.
- La revisión, ampliación o modificación de líneas, cuadros y demás sólo la efectuarán los electricistas.
- El extintor de polvo químico seco se instalará junto a la entrada al cuarto del cuadro general eléctrico de la obra, y se mantendrá en buen estado.

6.15.3. Protección individual.

- Casco de polietileno para riesgos eléctricos.
- Botas aislantes de electricidad.
- Guantes aislantes de electricidad.
- Plantillas anticlavos.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Comprobadores de tensión.

6.16. Instalaciones: Montaje de la instalación eléctrica.

6.16.1. Riesgos.

- Caída de personas al mismo o distinto nivel.

- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes o pinchazos por manejo de las guías o conductores.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- Electrocución o quemaduras por mala protección de los cuadros eléctricos.
- Electrocución o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- Electrocución o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento.
- Electrocución o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección.
- Explosión de los grupos de transformación durante la entrada en servicio.
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.

6.16.2. Protección colectiva.

- El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos,...) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 metros del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo de tijera, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las herramientas de los instaladores cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.
- Para evitar la conexión accidental a la red, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la compañía suministradora. Hasta su instalación, los mecanismos necesarios para la conexión se guardarán en lugar seguro.

- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- La entrada en servicio de las celdas de transformación se efectuará con el edificio desalojado de personal, en presencia de la Jefatura de la obra y de la Dirección Facultativa.

6.16.3. Protección individual.

- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Botas aislantes de electricidad (para la ejecución de conexiones).
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Faja elástica de sujeción de cintura.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

6.17. Daños a terceros.

6.17.1. Riesgos.

Los caminos actuales que cruzan el terreno de la futura obra entrañan un riesgo, debido a la circulación de personas ajenas, una vez iniciados los trabajos.

6.17.2. Prevención.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

Completando lo anteriormente expuesto y debido a lo especificado de su uso, en este proyecto se cumplirá el Documento de Señalización de Obras en carretera preparado por la Dirección General de Carreteras de la Consejería de Obras Públicas y Transporte de la Junta de Andalucía, que deberá ser firmado el conforme por el Contratista.

7. NORMAS GENERALES PREVENTIVAS Y DE SEGURIDAD.

7.1. Generalidades.

1- Cada contratista es responsable de la seguridad de sus empleados.

2- Todo el personal que preste sus servicios en obra está obligado a cumplir estas normas, así como las que con carácter general o específico se dictaran para su puesto de trabajo. Serán prioritarias las recogidas por la legislación vigente así como las normas para contratistas emitidas por la propiedad.

3- Todas las empresas contratistas están obligadas a dotar a su personal de las prendas de protección personal necesarias para evitar los riesgos que les ocasione su puesto de trabajo, siendo obligatorio el uso de casco y botas de seguridad. Las prendas serán todas homologadas por el Ministerio de Trabajo, siempre que exista su homologación. En caso de no existir, deberán ser probadas de acuerdo con las características indicadas por el suministrador.

4- Para todos los trabajos que se realicen en altura, los operarios utilizarán cinturón de seguridad, para lo cual se dispondrán previamente los puntos de enganche necesarios.

5- Antes de iniciar un trabajo en altura se debe comprobar el estado de la zona, por si no reuniera las condiciones de seguridad necesarias.

6- En los trabajos de montaje de estructura para el edificio, cerramientos o lugares en los que puedan caer materiales, se colocarán redes de protección con la malla especificada para la caída de materiales y la rigidez suficiente para aguantar la caída de personas. Se probarán con anterioridad, o bien se colocarán mamparas de seguridad.

7- En caso de problemas que dificulten la colocación de redes, se dispondrán medios de anclaje suficiente para atar los cinturones de seguridad; las zonas en donde pueda caer material serán acotadas y señalizadas.

8- Las herramientas y materiales que se utilicen para el trabajo en altura estarán atadas en lo posible y no se arrojarán materiales ni herramientas entre zonas de diferentes alturas.

9- Los huecos existentes en el edificio y plataformas se taparán o se señalizarán con barandillas resistentes. En caso de que fuese necesario retirar alguna de estas

barandillas, se señalizará el hueco de manera adecuada, o bien se dispondrá personal para avisar del peligro existente.

10- Cualquier estructura que se encuentre en fase de montaje y no esté terminada en su totalidad quedará señalizada en los accesos con un cartel que indique **"PELIGRO: ESTRUCTURA SIN TERMINAR".**

7.2. Área de instalaciones provisionales.

1- Todas las casetas o instalaciones provisionales de obra deberán ubicarse en zona autorizada y libre de riesgos. También dispondrá de un extintor contra incendios para poder sofocar cualquier conato de incendio que se produzca. Se recomienda que éstos sean de polvo químico seco, o bien de CO_2 para equipos eléctricos delicados. Los extintores estarán en lugares con acceso libre, señalizados a tal fin y debidamente señalizados.

2- No se podrán almacenar materiales combustibles en las casetas de personal, oficinas, comedores, etcétera, sino en recintos adecuados a tal fin y debidamente señalizados.

3- Todas las instalaciones eléctricas de esta área cumplirán la normativa vigente.

4- Cada contratista limpiará sus zonas, retirando de las obras los materiales de desecho. En caso de no hacerlo, se mandará hacerlo a otra empresa, y se contracargará el importe de dichos trabajos.

5- Queda totalmente prohibida la introducción o venta de bebidas alcohólicas en el recinto de la obra, así como drogas ilegales y armas de fuego.

6- Los servicios sanitarios se construirán de acuerdo con las indicaciones de la O.G.S.H.T.

7- El acceso de personal, vehículos y maquinaria se efectuará de acuerdo con las normativas indicadas al efecto.

8- No está permitido hacer fuego en el recinto de obras, salvo en bidones y otros lugares autorizados previamente. En cualquier caso, **NUNCA SE HARÁ FUEGO EN ALTURAS.**

9- Los almacenes para botellas de oxicorte cumplirán con la normativa vigente, y tendrán indicaciones de **"PELIGRO DE EXPLOSIÓN".**

10- Se prohíbe el estacionamiento de maquinaria o vehículos en las calles de la obra. Si algún vehículo se viera en la necesidad de hacerlo, dejará las llaves de contacto colocadas.

7.3. Obra civil.

1- Todas las maderas procedentes de encofrados se deben limpiar de forma escrupulosa de clavos o bien ser retirados de la obra. Para ello, siempre antes de desencofrar una estructura se señalizará y se prohibirá el acceso a la misma hasta que esté completamente limpia.
2- Las excavaciones se rodearán totalmente con barandillas rígidas y, si esta señalización es con cinta, se realizará a más de un metro del borde.
3- Dependiendo de los riesgos de desprendimiento por las características del terreno, profundidad,..., las excavaciones se entibarán o bien se harán con un talud adecuado para evitar la caída de materiales.
4- Los camiones hormigonera no se acercarán a los bordes de la excavación, y estarán calzados con topes mientras dure el vertido.
5- El equipo eléctrico mantendrá las protecciones que se indican para todas las instalaciones de obra.
6- Los trabajos de desencofrado serán siempre vigilados por un mando intermedio y realizados por oficiales.

7.4. Normas específicas para soldadura.

1- Las escaleras de mano solo se podrán utilizar para alturas de hasta 4 metros sin reforzar. En casos excepcionales se podrán utilizar reforzadas para alturas superiores, aseguradas en su cabeza y base.
2- La base de apoyo de las escaleras debe ser firme y horizontal. En caso de utilizarse en terrenos blandos, es necesario reforzarlas con maderas y elementos similares.
3- Los montantes serán todos de una sola pieza.
4- Los peldaños deben estar bien ensamblados, no permitiéndose que estén simplemente clavados.
5- La separación entre la base y el plano vertical será de 1/2 de la altura de la propia escalera.
6- El ancho de las escaleras no será nunca inferior a 50 centímetros.
7- Está prohibida la utilización de escaleras que les falte un peldaño, o bien tengan éstos con figuras o deteriorados.
8- La parte superior de una escalera se fijará siempre a la estructura elevada, o bien se atará a la misma.

9- No se situará ninguna escalera colocada detrás de una puerta que se pueda abrir o bien apoyada sobre la misma. Igual ocurrirá en lugares que sean para paso de vehículo o materiales, sin tomar antes las medidas preventivas adecuadas.
10- Queda prohibido el uso de escaleras metálicas para electricistas o para trabajos que estén cerca de líneas de tensión.
11- Nunca se podrá utilizar una escalera por dos personas a la vez.
12- No se subirán herramientas y otros objetos mientras se sube por una escalera; se izarán con cuerdas.
13- La carga máxima que se puede subir a una escalera será de 25 kilogramos.
14- Los tres últimos peldaños de la escalera no se podrán utilizar, a menos que se trabaje con cinturón de seguridad.

7.5. Maquinaria.

7.5.1. Maquinaria en general.

1- Las máquinas-herramienta con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.
2- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos, que permitan la visión del objeto protegido.
3- 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.
4- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
5- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.
6- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.
7- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "**MÁQUINA AVERIADA; NO CONECTAR".**
8- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
9- Solo el personal autorizado con documentación escrita específica será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.

10- Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.

7.5.2. Maquinaria para el movimiento de tierras en general.

1- Las máquinas para los movimientos de tierras a utilizar en esta obra estarán dotadas de faros de marcha hacia delante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.
2- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
3- Se prohíbe dormitar a la sombra que proyectan las máquinas para movimiento de tierras.
4- Si se produjese un contacto entre líneas eléctricas y maquinaria con tren de rodadura de neumáticos, el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. Antes de realizar ninguna acción se inspeccionará el tren de neumáticos con el fin de detectar la posibilidad de puente eléctrico con el terreno. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar al mismo tiempo la máquina y el terreno.
5- Las máquinas en contacto accidental con líneas eléctricas serán acordonadas a una distancia de 5 metros, avisándose a la compañía propietaria de la línea para que efectúe los cortes de suministro y puestas a tierra necesarias para poder cambiar sin riesgos la posición de la máquina.
6- Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento, la cuchilla, cazo, etcétera, habrá puesto el freno de mano y parado el motor, extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.
7- Se prohíbe en esta obra el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
8- Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
9- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes), a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

10- Como norma general, se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 metros del borde de la excavación.
11- La presión de los neumáticos de los tractores será revisada diariamente, y corregida en caso necesario.

7.5.3. Pala cargadora.

Su transporte a obra se realizará mediante camión.

Los riesgos de atropello de personas se subsanarán tomando las siguientes medidas:

1- Revisión y comprobación periódica de las señalizaciones ópticas y acústicas de la máquina.
2- Limitación de la presencia de personas que operan en la zona de trabajo, limitando y señalizándola.
3- Prohibición total para utilizar la pala como medio de transporte y elevación de personas.
4- Prohibición de abandonar la máquina o estacionarla indebidamente en rampas y pendientes.

Para la prevención de los riesgos provenientes de las operaciones realizadas con la máquina, se tomarán las siguientes medidas:

1- Se impedirá el trabajo de la máquina en aquellas zonas de desniveles o pendientes excesivas, o en aquellas en las que el terreno no garantice unas perfectas condiciones de trabajo.
2- El maquinista no saltará directamente al suelo, a no ser que exista un peligro inminente que lo aconseje.
3- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
4- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
5- Prohibición de circular a velocidad excesiva o por zonas no previstas para su uso.
6- Informar al conductor de la existencia de otras máquinas que puedan interferir en sus maniobras.

7- Se evitará cargar excesivamente el cucharón, así como los movimientos bruscos del mismo.
8- Se cuidarán los posibles riesgos de electrocución por contactos de posibles líneas de alta tensión.

7.5.4. Retroexcavadora.

La retroexcavadora se transportará a obra mediante camión, y se utilizará en la primera fase de la excavación, así como en la eliminación de rampa y en apertura de zanjas de cimentación y saneamiento.

Se tomarán las siguientes medidas preventivas para paliar los riesgos ocasionados por esta máquina:

1- El personal de obra se encontrará fuera del radio de acción de la máquina.
2- Circulará con la cuchara plegada.
3- Hay que observar los posibles riesgos de electrocución por contactos de posibles líneas de alta tensión.
4- El maquinista no saltará directamente al suelo, a no ser que exista un peligro inminente que lo aconseje.
5- Se prohíbe transportar personas sobre la retro.
6- Se prohíbe utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.

7.5.5. Camión basculante.

Se tomarán las siguientes medidas preventivas para paliar los riesgos ocasionados por esta máquina:

1- Los camiones dedicados al transporte de tierras en obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
2- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
3- Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliado por las señales de un miembro de la obra.

4- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
5- Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.

7.5.6. Dumper.

Para la prevención de los riesgos provenientes de las operaciones realizadas con la máquina, se tomarán las siguientes medidas:

1- Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.
2- Se prohibirá circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.
3- Establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.
4- En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm sobre las partes más salientes de los mismos.
5- Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.
6- En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes se colocará un tope que impida el avance del dumper más allá de una distancia prudencial, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud.
7- Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará el extremo próximo al sentido de circulación.
8- En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos.
9- La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella.
10- Deben retirarse del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizada pueda utilizarlo.
11- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.

12- Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.
13- En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.
14- Se prohíbe expresamente, conducir los dumpers a velocidades superiores a los 20 Km por hora.
15- Los conductores de dumpers estarán en posesión del carnet de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.
16- El conductor del dumper no debe permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atendrá al Código de Circulación.
17- En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.
18- Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.
19- La revisión general del vehículo y su mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

7.5.7. Hormigonera eléctrica (pastera).

Se tomarán las siguientes medidas preventivas para paliar los riesgos ocasionados por esta máquina:

1- La zona de ubicación de la hormigonera quedará señalizada mediante cuerda de banderolas y un rótulo con la leyenda: **"PROHIBIDO UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS"**, para prevenir el riesgo por impericia.
2- Las hormigoneras pasteras tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión (correas, corona y engranajes), para evitar los riesgos de atrapamiento.
3- Las hormigoneras pasteras estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.

4- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras pasteras estarán conectadas a tierra.
5- El personal encargado del manejo de la hormigonera estará autorizado mediante acreditación escrita de la constructora a realizar tal misión.
6- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
7- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

7.5.8. Camión hormigonera.

El camión hormigonera se encuentra constituido principalmente por:

- Tolva de carga: Consiste en una pieza en forma de embudo que está situada en la parte trasera del camión. Una tolva de dimensiones adecuadas evitará la proyección de partículas de hormigón sobre elementos y personas próximas al camión durante el proceso de carga de la hormigonera. Se consideran que las dimensiones mínimas deben ser 900 x 800 mm.

- Escalera de acceso a la tolva: La escalera debe estar construida en un material sólido y a ser posible antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo debe tener una plataforma en la parte superior, para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza, dotada de un aro quitamiedos a 90 cm de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400 x 500 mm y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máximo de 50 mm de lado. La escalera sólo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección, por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado.

Para la prevención de los riesgos provenientes de las operaciones realizadas con la máquina, se tomarán las siguientes medidas:

1- El lugar donde se ubique el muelle de descarga, tendrá asegurado un buen drenaje, sin interferencias con acopios ni otras actividades de la obra. No se simultanearán trabajos en cotas superiores sobre su misma vertical o en su defecto, dispondrá de una eficaz marquesina de apantallamiento. Estas indicaciones también son de aplicación en la central de hormigonado.
2- Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes. Los asientos deben estar construidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.
3- Equipo de emergencia: Los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 Kg, herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.
4- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.
5- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.
6- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, etc.
7- Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16 %, si el camión hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16 % se aconseja no suministrar hormigón con el camión.

8- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización, el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez, procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.
9- Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón, el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 db.
10- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
11- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
12- Se procurará no golpear con el cubo los encofrados ni las entibaciones.
13- Del cubo (o cubilete) penderán cabos de guías para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

7.5.9. Martillo neumático.

El martillo neumático es, en esencia, una máquina con un cilindro en el interior, en cuyo émbolo va apoyada la barrena o junta para taladrar en terrenos duros (rocas) o pavimentos, hormigón armado, etc.

Se tomarán las siguientes medidas preventivas para paliar los riesgos ocasionados por esta máquina:

1- La manguera de aire comprimido debe situarse de forma que no se tropiece con ella, ni que pueda ser dañada por vehículos que pasen por encima.
2- Antes de desarmar un martillo, se ha de cortar el aire. Es muy peligroso cortar el aire doblando la manguera; puede volverse contra uno mismo o un compañero.
3- Verificar las fugas de aire que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos o roturas de mangas o tubos.
4- Mantener los martillos bien cuidados y engrasados.
5- Poner mucha atención en no apuntar, con el martillo, a un lugar donde se encuentre otra persona. Si posee un dispositivo de seguridad, usarlo siempre que no se trabaje con él.

6- No apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre el martillo; puede deslizarse y caer de cara contra la superficie que se esté trabajando.
7- Asegúrese del buen acoplamiento de la herramienta de ataque con el martillo, ya que si no está sujeta, puede salir disparada como un proyectil.
8- Manejar el martillo agarrado a la altura de la cintura-pecho. Si por la longitud de barrena coge mayor altura, utilizar andamio.
9- No se debe hacer esfuerzo de palanca con el martillo en marcha.

7.5.10. Pequeña compactadora.

Para la prevención de los riesgos provenientes de las operaciones realizadas con la máquina, se tomarán las siguientes medidas:

1- Antes de poner en funcionamiento la compactadora hay que asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
2- Guiar la compactadora en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.
3- La compactadora produce polvo ambiental. Riegue siempre la zona a aplanar.
4- El personal que deba manejar la compactadora, conocerá perfectamente su manejo así como los riesgos que conlleva su uso.

7.5.11. Rotaflex.

Herramienta portátil, con motor eléctrico o de gasolina, para el corte de material cerámico, baldosa, mármol, etc.

Se tomarán las siguientes medidas preventivas para paliar los riesgos ocasionados por esta máquina:

1- Utilizar la rotaflex para cortar, no para desbastar con el plano del disco, ya que el disco de widia o carborundo se rompería.
2- Cortar siempre sin forzar el disco, no apretándolo lateralmente contra la pieza ya que podría romperse y saltar.
3- Utilizar carcasa superior de protección del disco, así como protección inferior deslizante.
4- Vigilar el desgaste del disco, ya que si pierde mucho espesor queda frágil y casca.

5- Apretar la tuerca del disco firmemente, para evitar oscilaciones.
6- El interruptor debe ser del tipo “hombre muerto”, de forma que al dejar de presionarlo queda la máquina desconectada.
7- Utilizar únicamente el tipo de disco adecuado al material que se quiera cortar.

7.5.12. Mesa de sierra circular.

Se trata de una máquina versátil y de gran utilidad en obra, con alto riesgo de accidente, que suele utilizar cualquiera que la necesite.

Para la prevención de los riesgos provenientes de las operaciones realizadas con la máquina, se tomarán las siguientes medidas:

1- Las sierras circulares, no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros, (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).
2- Las máquinas de sierra circular a utilizar, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:

   - Carcasa de cubrición del disco.
   - Cuchillo divisor del corte.
   - Empujador de la pieza a cortar y guía.
   - Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
   - Interruptor de estanco.
   - Toma de tierra.

3- Se prohíbe expresamente, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.
4- El mantenimiento de las mesas de sierra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.
5- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.

6- Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
7- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).
8- Al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí, se entregará a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra.

- Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco:

1- Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Servicio de Prevención.
2- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Servicio de Prevención.
3- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.
4- No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la "trisca". El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera "no pasa", el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.
5- Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Servicio de Prevención para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.
6- Compruebe el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.
7- Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.
8- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

- En el corte de piezas cerámicas:

1- Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Servicio de Prevención que se cambie por otro nuevo.
2- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.
3- Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas.
4- Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

7.5.13. Grupo electrógeno.

Se tomarán las siguientes medidas preventivas para paliar los riesgos ocasionados por esta máquina:

1- Posicionar la máquina en terreno horizontal
2- Poner calzos en condiciones
3- Poner frenos
4- Enganche correcto en traslados
5- Situarse en contrapendiente al moverlo
6- Cubierta protectora en partes móviles
7- Al reparar parar la máquina
8- Al reparar desconectar interruptor general
9- No inutilizar la protección de las partes móviles
10- Cambiar el aceite en frío
11- No manipular la batería sin guantes
12- Atención a las partes móviles
13- Comprobar la existencia de extintor
14- Comprobar las conexiones
15- Conexiones siempre macho-hembra
16- Empalme de cables con conectadores adecuados.

7.5.14. Compresor.

Para la prevención de los riesgos provenientes de las operaciones realizadas con la máquina, se tomarán las siguientes medidas:

1- Antes de la puesta en marcha, revisar las mangueras, uniones y manómetros, sustituyéndose las que no estén en buen estado.
2- Con el calderín, ya despresurizado, se purgará periódicamente el agua de condensación que se acumula en el mismo.
3- No se interrumpirá el suministro de aire doblando la manguera, deberán ponerse en el circuito de aire las llaves necesarias.
4- No se utilizará el aire a presión para la limpieza de personas o de vestimentas.
5- En el caso de producir ruido con niveles superiores a los que establece la ley (90 dB) utilizarán protectores auditivos todo el personal que tenga que permanecer en su proximidad. Al terminar el trabajo se recogerán las mangueras y se dejarán todos los circuitos sin presión.
6- En los lugares cerrados se conducirán los humos de escape al exterior, se realizará ventilación forzada, o se dotará al tubo de escape de un filtro contra emanaciones de CO2.

7.5.15. Cabrestante o maquinillo.

Se tomarán las siguientes medidas preventivas para paliar los riesgos ocasionados por esta máquina:

7- La fijación del cabrestante se efectuará a elementos no dañados del forjado, empleando tres puntos de anclaje que abarquen tres viguetas cada uno.
8- El sistema de contrapesos está totalmente prohibido.
9- El cable de alimentación, desde el cuadro secundario, estará en perfecto estado de conservación. Es necesaria una eficaz toma de tierra y un disyuntor diferencial para eliminar el riesgo de electrocución.
10- Los mecanismos estarán protegidos mediante las tapas que el aparato trae de fábrica, como mejor modo de evitar atrapamiento o desgarros.
11- La carga admisible deberá figurar en lugar bien visible en la máquina.
12- El cable irá previsto de un limitador de altura poco antes del gancho. Este limitador pulsará un interruptor que parará la elevación antes de que el gancho llegue a golpear la pluma del cabrestante y produzca la caída de la carga izada. Se impedirá que el maquinista utilice este limitador como forma asidua de parar, porque podría quedar inutilizado, pudiendo llegar a producirse un accidente en cualquier momento.

13- El gancho irá provisto de aldaba de seguridad, para evitar que se desprendan las cargas en una mala maniobra. Este gancho se revisará cada día, antes de comenzar el trabajo.
14- El lazo del cable para fijación del gancho de elevación, se fijará por medio de tres perrillos o bridas espaciadas aproximadamente 8 cm entre sí, colocándose la placa de ajuste y las tuercas del lado del cable sometido a tracción.
15- Se revisará diariamente el estado del cable, detectando deshilachados, roturas o cualquier otro desperfecto que impida el uso de estos cables con entera garantía así como las eslingas.
16- El maquinista se situará de forma que en todo momento vea la carga a lo largo de su trayectoria. De no poder verla, se utilizará además un señalista.
17- El maquinista utilizará en todo momento el cinturón de seguridad, con la longitud necesaria para un correcto desempeño de sus labores, pero sin que pueda verse amenazada su seguridad.
18- El lugar de enganche del cinturón será un punto fijo del edificio que tenga suficiente resistencia, nunca el maquinillo, pues en caso de caerse éste arrastraría consigo al maquinista.
19- El operario que recoge la carga, deberá también hacer uso del cinturón de seguridad.
20- El operario que engancha la carga deberá asegurarse de que ésta queda correctamente colocada, sin que pueda dar lugar a basculamiento.
21- Estará prohibido arrastrar cargas por el suelo; hacer tracción oblicua de las mismas; dejar cargas suspendidas con la máquina parada o intentar elevar cargas sujetas al suelo o a algún otro punto.
22- Estará prohibido circular o situarse bajo la carga suspendida.
23- Para la elevación de las cargas se utilizarán recipientes adecuados. Nunca se empleará la carretilla común, pues existe grave peligro de desprendimiento o vuelco del material transportado si sus brazos golpean con los forjados.
24- Al término de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.

7.5.16. Montacargas.

Para la prevención de los riesgos provenientes de las operaciones realizadas con la máquina, se tomarán las siguientes medidas:

1- La instalación eléctrica estará protegida con disyuntor diferencial de 300 mA y toma de tierra adecuada de las masas metálicas.
2- El castillete estará bien cimentado sobre base de hormigón, no presentará desplomes, la estructura será indeformable y resistente y estará perfectamente anclado al edificio para evitar el vuelco y a distancias inferiores a la de pandeo.
3- El cable estará sujeto con gazas realizadas con un mínimo de tres grapas correctamente colocadas y no presentará un deshilachado mayor del 10% de hilos.
4- Todo el castillete estará protegido y vallado para evitar el paso o la presencia del personal bajo la vertical de carga.
5- Existirá de forma bien visible el cartel "prohibido el uso por personas" en todos los accesos.
6- Se extraerán los carros sin pisar la plataforma.
7- En todos los accesos se indicará la carga máxima en Kg.
8- Todas las zonas de embarco y desembarco batidas por los montacargas, deberán protegerse con barandillas dotadas de enclavamiento electromecánico, y dispondrán de barandilla basculante.
9- Todos los elementos mecánicos agresivos como engranajes, poleas, cables, tambores de enrollamiento, etc. deberán tener una carcasa de protección eficaz que evite el riesgo de atrapamiento.
10- Las plataformas estarán dotadas en los laterales de rodapiés que impidan la caída de materiales. Es necesario que todas las cargas que se embarquen vayan en carros con el fin de extraerlas en las plantas sin acceder a la plataforma.

7.5.17. Grúas.

Se tomarán las siguientes medidas preventivas para paliar los riesgos ocasionados por este grupo de máquinas:

1- Al iniciar la entrada de una grúa, el contratista correspondiente entregará al departamento de Seguridad una copia de los seguros de las mismas, así como el último recibo de pago, acompañados de un certificado de la última revisión de la máquina. Éste indicará el estado de la misma, detallando el funcionamiento de los elementos de seguridad tales como limitadores, topes, etcétera.
2- En la cabina de cada grúa se encontrará una tabla de cargas de la misma.

3- En caso de grúas-torres, la tabla de cargas se encontrará grapada en la zona de los motores.
4- Cualquier estribo que presente fallo se cortará “in situ” y se retirará de la obra. Este criterio se aplicará también a grilletes y cadenas.
5- Nunca se pasará una carga suspendida sobre el personal de la obra, por muy pequeña que parezca.
6- Para todas las maniobras pesadas se enviará un estudio detallado de las mismas a la dirección de obra, acompañado de certificado de calidad y pruebas de los materiales a utilizar (estribos, grilletes, etcétera). No se podrá iniciar ninguna maniobra de este tipo mientras la Dirección de obra no dé su aprobación.
7- Todos los estribos serán almacenados en lugares adecuados y revisados antes de iniciar cualquier trabajo.
8- En piezas que tengan elementos cortantes o cargas elevadas, los estribos serán protegidos con cantoneras.
9- Los estribos de cuerda se utilizarán para el manejo de tubería, cuyas dimensiones no excedan de 8 metros de largo y 4 pulgadas (unos 10 cm.) de diámetro.
10- Las maniobras serán dirigidas por un encargado que será la única persona autorizada a dar órdenes al gruista mientras dure la misma.
11- No se realizarán maniobras combinadas de elevación, traslación y giro de las cargas suspendidas. Los cambios de marcha se efectuarán parando el movimiento.
12- Al terminar el trabajo, los mandos han de quedar en posición cero y desconectado el interruptor general o llave de contacto.
13- El gruista respetará cualquier señal de parada desde el punto que sea.
14- Es muy importante hacer un adecuado estudio del terreno donde se va a colocar la grúa, y ver sobretodo la compactación de la zona donde se colocan los gatos, así como la proximidad de las excavaciones. En caso de tener la más mínima duda, se pedirán los ensayos de compactación necesarios.
15- El inicio de cualquier maniobra se anunciará por el maquinista con un toque corto de claxon.
16- En la implantación de una grúa debe tenerse muy en cuenta el radio de giro, por la proximidad de otras máquinas y estructuras.

17- Si se prevén vientos fuertes, todas las plumas de celosía se dejarán abatidas al terminar la jornada, y no se levantarán hasta que cesen.
18- Los cables han de engrasarse periódicamente para evitar la corrosión, así como entabladuras y raspaduras en su movimiento relativo, que podrían originar roturas prematuras o menor duración del cable.
19- En las grúas-torres será necesario exigir al instalador, una vez instaladas todas las pruebas que indique el fabricante, un certificado que avale la instalación de acuerdo con esas normas, incluyendo un cálculo del lastre.
20- Se tendrá especial atención a la proximidad de cables aéreos en las maniobras.

7.5.18. Vibrador.

Para la prevención de los riesgos provenientes de las operaciones realizadas con la máquina, se tomarán las siguientes medidas:

1- El cable de alimentación deberá protegerse sobre todo cuando discurre por zonas de paso habituales a los operarios.
2- El vibrado se realizará mediante una posición estable.
3- Se procederá a la limpieza diaria después de su utilización.
4- Se comprobará el estado de los cables, palancas y accesorios con regularidad, así como los dispositivos de seguridad.
5- Estará situado en una superficie llana y horizontal.
6- Las paredes móviles estarán protegidas por carcasas.
7- Deberá tener toma de tierra conectada a la general.
8- Bajo ningún concepto se introducirá el brazo en el tambor con movimiento.
9- Deberá dejarse inmovilizado por el mecanismo correspondiente una vez terminados los trabajos.

7.5.19. Máquinas-herramienta en general.

1- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos o de contacto con la energía eléctrica.

2- Se prohíbe realizar reparaciones o manipulaciones en la maquinaria accionada por transmisiones por correas en marcha. Las reparaciones, ajustes, etcétera, se realizarán a motor parado, para evitar accidentes.
3- Las máquinas-herramienta con capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
4- En ambientes húmedos, la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento se realizará mediante conexión a transformadores a 24 voltios.
5- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro abandonadas en el suelo, para evitar accidentes.
6- La instalación de letreros con leyendas de **"MÁQUINA AVERIADA", "MÁQUINA FUERA DE SERVICIO"**, etcétera, serán instalados y retirados por la misma persona.
7- En ambientes húmedos, la alimentación para las máquinas herramienta no protegidas con doble aislamiento se realizará mediante conexión a transformadores de 24 voltios.
8- Se prohíbe el uso de máquinas-herramienta al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.

7.5.20. Herramientas manuales.

1- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
2- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
3- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
4- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
5- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
6- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

7.6. Medio auxiliares.

7.6.1. Escaleras de mano.

a) De aplicación al uso de escaleras de madera.

1- Las escaleras de madera a utilizar, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
2- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados y no clavados.
3- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

b) De aplicación al uso de escaleras metálicas.

1- Los peldaños estarán bien embrochados o soldados a los montantes.
2- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
3- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
4- Las escaleras metálicas a utilizar, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

c) De aplicación al uso de escaleras de tijera.

Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados a y b para las calidades de "madera o metal".

1- Las escaleras de tijera a utilizar, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
2- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
3- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
4- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
5- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.

6- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
7- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

d) De aplicación al uso de escaleras de mano telescópicas
1- Estarán equipadas con dispositivos de enclavamiento y correderas que permitan fijar la longitud de la escalera en cualquier posición, de forma que coincidan siempre los peldaños sin formar dobles escalones.
2- La anchura de su base no podrá ser nunca inferior a 75 cm siendo aconsejable el empleo de estabilizadores laterales que amplíen esta distancia.

e) Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen:
1- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.
2- No se emplearán escaleras excesivamente cortas o largas, ni empalmadas.
3- Las escaleras de mano a utilizar, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
4- El espacio entre peldaños será igual y estará comprendido entre 25 y 35 cm, su anchura mínima será de 50 cm.
5- Las escaleras de mano a utilizar, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso. Si no puede amarrarse, se precisará un operario auxiliar en su base.
6- Las escaleras de mano a utilizar, sobrepasarán en 1 m la altura a salvar.
7- Para acceder a alturas superiores a 4 m se utilizará criolina a partir de 2 m o subsidiariamente se colocará una sirga paralela a uno de los montantes, que sirva de enganche a un elemento anticaídas para amarrar el cinturón durante el ascenso o descenso.
8- Las escaleras de mano a utilizar, 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.

9- Una escalera nunca se transportará horizontalmente sobre el hombro, sino de forma que la parte delantera vaya a más de 2 m por encima del suelo. Esta norma no es de aplicación cuando el peso de la escalera requiera dos personas para su transporte.
10- Se prohíbe transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg sobre las escaleras de mano.
11- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
12- El acceso de operarios, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
13- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

7.6.2. Eslingas y estrobos.

1- Es preciso evitar dejar los cables a la intemperie en el invierno (el frío hace frágil al acero)
2- Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío, debe calentarse.
3- No someter nunca, de inmediato, un cable nuevo a su carga máxima. Utilícese varias veces bajo una carga reducida, con el fin de obtener un asentamiento y tensión uniforme de todos los hilos que lo componen.
4- Evítese la formación de cocas.
5- No utilizar cables demasiado débiles para las cargas que se vayan a transportar.
6- Elíjanse cables suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90º.
7- Es preciso esforzarse en reducir este ángulo al mínimo.
8- Para cargas prolongadas, utilícese un balancín.
9- Las eslingas y estrobos no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo, para evitar que la arena y la grava penetren entre sus cordones.
10- Deberán conservarse en lugar seco, bien ventilado, al abrigo y resguardo de emanaciones ácidas.
11- Se cepillarán y engrasarán periódicamente.
12- Se colgarán de soportes adecuados.

- Comprobaciones:

Las eslingas y estrobos serán examinados con detenimiento y periódicamente, con el fin de comprobar si existen deformaciones, alargamiento anormal, rotura de hilos, desgaste, corrosión, etc., que hagan necesaria la sustitución, retirando de servicio los que presenten anomalías que puedan resultar peligrosas.

Es muy conveniente destruir las eslingas y estrobos que resulten dudosos.

A continuación, transcribimos lo que la Norma DIN-15060 dice a este respecto:

Los cables se retirarán de servicio cuando se compruebe que en la zona más deteriorada haya aparecido más de un cordón roto.

Al rebasar estas cifras de roturas de cordones, la utilización del cable comienza a ser peligrosa.

Cuando se rompa un cordón, el cable se retirará inmediatamente. También será sustituido inmediatamente cuando éste presente aplastamientos, dobladuras, etc. u otros desperfectos serios, así como un desgaste considerable.

- ESLINGAS DE CADENA:

El fabricante deberá certificar que disponen de un factor de seguridad 5 sobre su carga nominal máxima y que los ganchos son de alta seguridad (pestillo de cierre automático al entrar en carga). El alargamiento de un 5% de un eslabón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

- ESLINGA DE CABLE:

A la carga nominal máxima se le aplica un factor de seguridad 6, siendo su tamaño y diámetro apropiado al tipo de maniobras a realizar; las gazas estarán protegidas por guardacabos metálicos fijados mediante casquillos prensados y los ganchos serán también de alta seguridad. La rotura del 10 % de los hilos en un segmento superior a 8 veces el diámetro del cable o la rotura de un cordón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

7.6.3. Visera de protección.

1- Protección de la principal zona de acceso de personal.
2- Estará constituida por una estructura metálica sobre la que se apoyan unos tableros de madera.
3- Se prolongará hacia fuera 2,5 metros desde la fachada, y será capaz de soportar la caída de materiales.
4- Los apoyos en el suelo se realizarán sobre durmientes de madera y estarán perfectamente nivelados.
5- Los tableros que forman la visera formarán una superficie y serán fijos.

7.6.4. Entibación.

La entibación de los laterales de la excavación vertical de profundidad igual o superior a 1,30 m, (en profundidades menores se dispondrá simplemente de un cabecero) conforme a cálculo del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra o de la Dirección Facultativa y normas al uso de la zona, podrá ser:

- La tradicional de madera.
- Paneles de entibación de acero (escudos con o sin guías de deslizamiento).
- Máquina de entibación por presión hidráulica.
- Tablestacado.
- Entibación "blanda" geotextil.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja no superará los 0,70 cm o en su lugar, se bajará el paramento de entibado y contención de tierras hasta clavarse en el fondo de la zanja, utilizando pequeñas correas auxiliares con sus codales correspondientes. En el entibado de pozos o zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superiores a un metro.

La anchura mínima aconsejable de las excavaciones será:

0,65 m hasta 1,50 m de profundidad.
0,75 m hasta 2,00 m de profundidad.
0,80 m hasta 3,00 m de profundidad.

0,90 m hasta 4,00 m de profundidad.
1,00 m para > 4,00 m de profundidad.

En cualquier caso, los codales de madera pueden ser sustituidos ventajosamente por metálicos (roscados o hidráulicos) provistos de extensores que se adapten a diversas anchuras de zanja y permitan una seguridad mayor. Para el entibado "blando" con tejido de poliamida de alta tenacidad (Dupont) para zanjas de canalización, los largueros serán los de aluminio, emplazados con la cadencia prevista por el fabricante en función del tipo de terreno y profundidad de la zanja; los codales serán hidráulicos en este caso particular.

La entibación debe realizarse según se va progresando en la excavación, de forma que cualquier operario que participe en los trabajos esté siempre protegido.

Es muy conveniente que el entibado sobresalga unos 20 cm por encima del nivel del terreno. De esta forma se evitarán posibles caídas de objetos o materiales al fondo de la excavación.

Se prohibirá servirse del entibado para el ascenso o descenso de personas. Para ello se colocarán escaleras metálicas cada 30 metros o fracción, y rebasarán 1 metro el nivel del corte.

Cuando se utilicen tablones de madera, éstos se irán hincando a medida que se profundice en la excavación.

Cuando las profundidades sean grandes, la entibación puede hacerse de forma escalonada.

Todos los materiales que se empleen estarán en perfecto estado, especialmente los puntales. Deberán cuidarse especialmente los dos puntos de apoyo a los puntales; el superior, junto a la construcción a proteger se sujetará con tirafondos, o bien se preparan puntos de apoyo. El apoyo inferior de los puntales se hará sobre tablones durmientes, que

repartan la carga al terreno. Se tendrá especial cuidado en que el eje del puntal sea perpendicular al tablón de reparto.

7.7. Protección eléctrica.

1- Toda máquina o herramienta eléctrica también llevará su correspondiente puesta a tierra, independientemente de cualquier otra protección.
2- Todas las empresas deberán poseer un electricista de servicio bien en la misma obra o contratada en el exterior, procurando que cualquier avería sea siempre reparada por la misma persona y nunca por otra, aunque parezca cualificada.
3- Todos los cuadros de obra deben estar aislados completamente, y poseer toma de tierra de protección diferencial.
4- Los cuadros deberán estar siempre cerrados con llave o candado para que solo tengan acceso a ellos los electricistas de servicio.
5- Las mangueras a conectar a la red provisional tendrán un aislamiento de 0,6 a 1 Kilovoltio.
6- Todas las mangueras provisionales enterradas deberán señalizarse adecuadamente con una capa de hormigón rojo. La profundidad de la zanja será consultada con el Supervisor de Seguridad.
7- En caso de colocar fusibles nuevos, si al volver a cerrar el circuito se provoca una nueva fusión, se dejará abierto el circuito procediendo a localizar el fallo que provocó la avería.
8- Queda prohibido el uso de hilos metálicos sin cartucho de protección en sustitución de fusibles.
9- En los trabajos de prueba de fallos en el servicio de continuidades, cambios de fusibles, etcétera, siempre que sea posible se harán sin corriente en el circuito. Cuando no sea posible, se utilizarán los elementos necesarios para que queden aislados eléctricamente el operario y operarios que realicen el trabajo.
10- En los trabajos en caja de cables con posibles cortocircuitos, se deberán proteger principalmente los ojos, así como las manos y la cara.
11- Para trabajos en recipientes cerrados, el alumbrado será de 16 V, y la maquinaria protegida con toma de tierra y diferencial de 30 miliamperios.
12- Las herramientas de trabajos eléctricos estarán en buen estado, debiendo tener mangos aislantes y estar limpios de grasas o aceites y bien secas.

13- Están prohibidos los interruptores de cuchilla y los que carezcan de protección.
14- Está totalmente prohibido hacer funcionar un aparato enganchándolo a un conductor activo y a una toma de tierra o masa metálica.
15- Los cables aéreos en los cruces de calles, accesos o próximos a zonas de trabajo deben estar señalizados y, siempre que sea necesario trabajar en la zona de influencia, se cortará la tensión.
16- Siempre que se realice un lavado de tuberías o vaciado de equipos, se procurará no interferir con la red eléctrica y, si fuera necesario, se avisará al electricista de mantenimiento para que corte la tensión.
17- En caso de accidente por corriente eléctrica la medida a seguir será cortar la corriente, comprobando antes que la persona afectada no puede caer de altura o sobre máquina en movimiento.

8. FORMACIÓN.

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

9. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

9.1. Botiquines.

Se informará del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (servicios propios, mutuas patronales, mutualidades laborales, ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etcétera, para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia (puede usarse el modelo mostrado en el capítulo 4 – Planos).

9.2. Reconocimiento médico.

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el periodo de un año.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad si no proviniese de la red de abastecimiento de la población.

10. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS EN CARRETERA.

Completando lo anteriormente expuesto y debido a lo especificado de su uso, en este Proyecto se cumplirá el Documento de Señalización de Obras en carretera elaborado por la Dirección General de Infraestructuras de la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, y deberá ser firmado el conforme por el Contratista.

11. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

El resumen del presupuesto queda reflejado en el Documento nº 3 del presente Estudio de Seguridad y Salud.

Córdoba, julio de 2020.

EL INGENIERO AGRÓNOMO

Fdo.: Luís Fernando Hernández-Carrillo Pineda
Colegiado nº 1.737 por el COIAA

EL INGENIERO AGRÓNOMO

Fdo.: José Salvador Alabanda Parejo
Colegiado nº 1.941 por el COIAA

DOCUMENTO Nº 2

PLIEGO DE CONDICIONES

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1. CONDICIONES GENERALES. 5

1.1. La Planificación y organización de la Seguridad y Salud. 5

1.1.1. Ordenación de la acción preventiva. 5

1.1.2. Organigrama funcional. 7

1.1.3. Normas generales de seguimiento y control. 10

1.1.4. Reuniones de seguimiento y control interno. 15

1.2. Formación e Información. 17

1.2.1. Acciones formativas. 17

1.2.2. Instrucciones generales y específicas. 20

1.2.3. Información y divulgación. 21

1.3. Asistencia Médico-Sanitaria. 23

1.3.1. Servicios asistenciales. 23

1.3.2. Medicina preventiva. 24

1.3.3. Botiquín de obra. 25

1.3.4. Normas sobre primeros auxilios y socorrismo. 26

1.4. Medidas de emergencia. 27

1.4.1. Medidas generales y planificación. 27

1.4.2. Vías de evacuación y salidas de emergencia. 28

1.4.3. Prevención y extinción de incendios. 29

2. CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL. 30

2.1. Normativa general de aplicación. 30

3. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA. 36

3.1. Locales y servicios de salud y bienestar. 36

3.1.1. Emplazamiento, uso y permanencia en obra. 36

3.2. Organización de la obra. 39

3.2.1. Programación de los trabajos. 39

3.2.2. Medidas previas al inicio de la obra. 40

3.3. Medidas generales durante la ejecución de la obra. 44

3.3.1. Generalidades. 44

3.3.2. Lugares de trabajo. 46

3.3.3. Puestos de trabajo. 47

3.3.4. Zonas de especial riesgo. 48

3.3.5. Zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación. 49

3.3.6. Trabajos con riesgos especiales. 51

3.3.7. Productos, materiales y sustancias peligrosas. 52

3.3.8. Iluminación de los lugares de trabajo y de tránsito. 53

3.3.9. Ruidos y vibraciones. 54

3.3.10. Orden y limpieza de la obra. 55

3.3.11. Evacuación de materiales y residuos. 56

3.3.12. Vertido y retirada de escombros. 57

3.3.13. Equipos de protección. 57

3.3.14. Equipos de trabajo. 58

3.3.15. Ventilación, temperatura y humedad. 58

3.3.16. Izado de cargas. 59

3.3.17. Protección de huecos. 61

3.4. Locales y servicios complementarios. 62

3.4.1. Generalidades. 62

3.4.2. Seguridad estructural. 62

3.4.3. Emplazamiento. 62

3.4.4. Superficie y cubicación. 62

3.4.5. Suelos, techos y paredes. 63

3.4.6. Pasillos, separaciones y zonas libres. 63

3.4.7. Almacenamiento de materiales inflamables. 64

3.5. Instalaciones para suministros provisionales de obras. 64

3.5.1. Generalidades. 64

3.6. Equipos de trabajo. 64

3.6.1. Generalidades. 64

3.6.2. Máquinas y equipos. 70

3.6.3. Herramientas Manuales. 98

3.6.4. Medios Auxiliares. 99

3.7. Ejecución de la obra. 101

3.7.1. Demoliciones. 101

3.7.2. Movimientos de tierras y acondicionamiento del terreno. 104

3.7.3. Cimentaciones. 108

3.7.4. Estructuras. 109

3.7.5. Albañilería. 113

3.7.6. Cubiertas. 114

3.7.7. Revestimientos. 118

3.7.8. Carpinterías. 118

3.7.9. Pinturas. 119

3.8. Equipos de protección. 120

3.8.1. Protecciones Colectivas. 120

3.8.2. Equipos de Protección Individual (EPIs). 123

3.9. Señalizaciones. 133

3.9.1. Normas generales. 133

3.9.2. Señalización de las vías de circulación. 133

3.9.3. Personal auxiliar de los maquinistas para labores de señalización. 133

3.9.4. Iluminación Artificial. 134

3.10. Criterios de medición y valoración. 134

3.10.1. Criterios generales. 134

3.10.2. Precios elementales. 135

3.10.3. Precios auxiliares. 137

3.10.4. Precios descompuestos. 137

3.10.5. Criterios de medición. 139

4. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA. 140

4.1. Plan de Seguridad y Salud. 140

4.2. Certificaciones. 141

4.3. Modificaciones. 142

4.4. Liquidación. 142

4.4.1. Valoración de unidades incompletas. 142

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLIEGO DE CONDICIONES

1. CONDICIONES GENERALES.

1.1. La Planificación y organización de la Seguridad y Salud.

1.1.1. Ordenación de la acción preventiva.

1.1.1.1. *Criterios de selección de las medidas preventivas.*

Las acciones preventivas que se lleven a cabo en la obra, por el empresario, estarán constituidas por el conjunto coordinado de medidas, cuya selección deberá dirigirse a:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar, adoptando las medidas pertinentes.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la selección de los métodos de trabajo y de producción, con miras, en especial, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entraña poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.

- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

En la selección de las medidas preventivas se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que las mismas pudieran implicar, debiendo adoptarse, solamente, cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existen alternativas razonables más seguras.

1.1.1.2. *Planificación y organización.*

La planificación y organización de la acción preventiva deberá formar parte de la organización del trabajo, siendo por tanto, responsabilidad del empresario, quien deberá orientar esta actuación a la mejora de las condiciones de trabajo y disponer de los medios oportunos para llevar a cabo la propia acción preventiva.

La acción preventiva deberá integrarse en el conjunto de actividades que conllevan la planificación, organización y ejecución de la obra y en todos los niveles jerárquicos del personal adscrito a la obra, a la empresa constructora principal y a las subcontratas.

El empresario deberá reflejar documentalmente la planificación y organización de la acción preventiva, dando conocimiento y traslado de dicha documentación, entre otros, al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, con carácter previo al inicio de las obras, para su aprobación.

El empresario, en base a la evaluación inicial de las condiciones de trabajo y a las previsiones establecidas en el Estudio de Seguridad y Salud (E. Seguridad y Salud en adelante), planificará la acción preventiva. El empresario deberá tomar en consideración las capacidades profesionales, en materia de seguridad y salud, de los trabajadores en el momento de encomendarles tareas que impliquen riesgos graves.

1.1.1.3. *Coordinación de actividades empresariales.*

El empresario principal adoptará las medidas necesarias para que los trabajadores de las demás empresas subcontratadas reciban la información adecuada sobre los riesgos existentes en la obra y las correspondientes medidas de prevención.

Cuando en la obra desarrollen simultáneamente actividades dos o más empresas, vinculadas o no entre sí contractualmente, tendrán el deber de colaborar en la aplicación de las prescripciones y criterios contenidos en este Pliego, conjunta y separadamente. A tal fin, deberán establecerse entre estas empresas, y bajo la responsabilidad de la principal, los mecanismos necesarios de coordinación en cuanto a la seguridad y salud se refiere.

El empresario deberá comprobar que los subcontratistas o empresas con las que ellos contraten determinados trabajos reúnen las características y condiciones que les permitan dar cumplimiento a las prescripciones establecidas en este Pliego. A tal fin, entre las condiciones correspondientes que se estipulen en el contrato que haya de suscribirse entre ellas, deberá figurar referencia específica a las actuaciones que tendrán que llevarse a cabo para el cumplimiento de la normativa de aplicación sobre seguridad y salud en el trabajo. La empresa principal deberá vigilar que los subcontratistas cumplan con la normativa de protección de la salud de los trabajadores en la ejecución de los trabajos que desarrollen.

1.1.2. Organigrama funcional.

1.1.1.4. *Servicios de prevención.*

El empresario, en los términos y con las modalidades previstas en las disposiciones vigentes, deberá disponer de los servicios encargados de la asistencia técnica preventiva, en cuya actividad participarán los trabajadores conforme a los procedimientos establecidos.

El conjunto de medios humanos y materiales constitutivos de dicho servicio será organizado por el empresario directamente o mediante concierto. 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:

- Diseñar y aplicar los planes y programas de actuación preventiva.
- Evaluar los factores de riesgo que puedan afectar a la salud e integridad física de los trabajadores.
- Determinar las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La asistencia para la correcta información y formación de los trabajadores.

- Asegurar la prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- Vigilar la salud de los trabajadores respecto de los riesgos derivados del trabajo.

El servicio de prevención tendrá carácter interdisciplinario, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, el personal de estos servicios, en cuanto a su formación, especialidad, capacitación, dedicación y número, así como los recursos técnicos, deberán ser suficientes y adecuados a las actividades preventivas a desarrollar en función del tamaño de la empresa, tipos de riesgo a los que puedan enfrentarse los trabajadores y distribución de riesgos en la obra.

1.1.1.5. *Los representantes de los trabajadores.*

Los representantes del personal que en materia de prevención de riesgos hayan de constituirse según las disposiciones vigentes, contarán con una especial formación y conocimiento sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.

El empresario deberá proporcionar a los representantes de los trabajadores la formación complementaria, en materia preventiva, que sea necesaria para el ejercicio de sus funciones, por sus propios medios o por entidades especializadas en la materia. Dicha formación se reiterará con la periodicidad necesaria.

1.1.1.6. *Vigilante y Comité de Seguridad y Salud.*

Se constituirá obligatoriamente un Comité de Seguridad y Salud cuando la obra cuente con 50 o más trabajadores. Estará compuesto por los representantes de los trabajadores y por el empresario o sus representantes, en igual número. Su organización, funciones, competencias y facultades serán las determinadas legalmente.

En las empresas no obligadas a constituir Comités de S.H. y que ocupen a 5 o más trabajadores, el empresario designará un vigilante de Seguridad, cuyo nombramiento deberá recaer en la persona más cualificada en materia de Seguridad y Salud.

1.1.1.7. *Coordinador de Seguridad y Salud, técnicos y mandos intermedios.*

El empresario deberá nombrar, entre el personal técnico adscrito a la obra, al representante de seguridad que coordinará la ejecución del Plan de Seguridad y Salud y será

su representante e interlocutor ante el responsable del seguimiento y control del mismo, en el supuesto de no ejercitar por sí mismo tales funciones de manera permanente y continuada.

Antes del inicio de la obra, el empresario habrá de dar conocimiento al responsable del seguimiento y control del Plan de quien asumirá los cometidos mencionados, así como de las sustituciones provisionales o definitivas del mismo, caso que se produzcan.

La persona asignada para ello deberá estar especializada en prevención de riesgos profesionales y acreditar tal capacitación mediante la experiencia, diplomas o certificaciones pertinentes.

El coordinador de la seguridad deberá ejercer sus funciones de manera permanente y continuada, para lo que le será preciso prestar la dedicación adecuada, debiendo acompañar en sus visitas a la obra al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y recibir de éste las órdenes e instrucciones que procedan, así como ejecutar las acciones preventivas que de las mismas pudieran derivarse.

El resto de los técnicos, mandos intermedios, encargados y capataces adscritos a la obra, tanto de la empresa principal como de las subcontratas, con misiones de control, organización y ejecución de la obra, deberán estar dotados de la formación suficiente en materia de prevención de riesgos y salud laboral, de acuerdo con los cometidos a desempeñar.

En cualquier caso, el empresario deberá determinar, antes del inicio de la obra, los niveles jerárquicos del personal técnico y mandos intermedios adscritos a la misma, dando conocimiento, por escrito, de ello al responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

1.1.1.8. *Coordinación de los distintos órganos especializados.*

Los distintos órganos especializados que coincidan en la obra, deberán coordinar entre si sus actuaciones en materia preventiva, estableciéndose por parte del contratista la programación de las diversas acciones, de modo que se consiga una actuación coordinada

de los intervinientes en el proceso y se posibilite el desarrollo de sus funciones y competencias en la seguridad y salud del conjunto de la obra.

El empresario de la obra o su representante en materia de prevención de riesgos deberán poner en conocimiento del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud cuantas acciones preventivas hayan de tomarse durante el curso de la obra por los distintos órganos especializados.

El empresario principal organizará la coordinación y cooperación en materia de seguridad y salud que propicien actuaciones conjuntas sin interferencias, mediante un intercambio constante de información sobre las acciones previstas o en ejecución y cuantas reuniones sean necesarias para contraste de pronunciamientos y puesta en común de las actuaciones a emprender.

1.1.3. Normas generales de seguimiento y control.

1.1.1.9. *Toma de decisiones.*

Con independencia de que por parte del empresario, su representante, los representantes legales de los trabajadores o Inspección de Trabajo se pueda llevar a cabo la vigilancia y control de la aplicación correcta y adecuada de las medidas preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud, la toma de decisiones en relación con el mismo corresponderá únicamente al Coordinador de Seguridad y Salud responsable de su seguimiento, salvo que se trate de casos en que hayan de adoptarse medidas urgentes sobre la marcha que, en cualquier caso, podrán ser modificadas con posterioridad si el referido técnico no las estima adecuadas.

En aquellos otros supuestos de riesgos graves e inminentes para la salud de los trabajadores que hagan necesaria la paralización de los trabajos, la decisión deberá tomarse por quien detecte la anomalía referida y esté facultado para ello sin necesidad de contar con la aprobación previa del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, aun cuando haya de darse conocimiento inmediato al mismo, a fin de determinar las acciones posteriores.

1.1.1.10. *Evaluación continua de los riesgos.*

Por parte del empresario principal se llevará a cabo durante el curso de la obra una evaluación continuada de los riesgos, debiéndose actualizar las previsiones iniciales, reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud, cuando cambien las condiciones de trabajo o con ocasión de los daños para la salud que se detecten, proponiendo en consecuencia, si procede, la revisión del Plan aprobado al responsable de su seguimiento y control antes de reiniciar los trabajos afectados. Asimismo, cuando se planteen modificaciones de la obra proyectada inicialmente, cambios de los sistemas constructivos, métodos de trabajo o proceso de ejecución previstos, o variaciones de los equipos de trabajo, el empresario deberá efectuar una nueva evaluación de riesgos previsibles y, en base a ello, proponer, en su caso, las medidas preventivas a modificar, en los términos reseñados anteriormente.

1.1.1.11. *Controles periódicos.*

La empresa deberá llevar a cabo controles periódicos de las condiciones de trabajo, y examinar la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

Cuando se produzca un daño para la salud de los trabajadores o, si con ocasión de la vigilancia del estado de salud de éstos respecto de riesgos específicos, se apreciasen indicios de que las medidas de prevención adoptadas resultan insuficientes, el empresario deberá llevar a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de dichos hechos. Sin perjuicio de que haya de notificarse a la autoridad laboral, cuando proceda por caso de accidente.

Asimismo, el empresario deberá llevar el control y seguimiento continuo de la siniestralidad que pueda producirse en la obra, mediante estadillos en los que se reflejen: tipo de control, número de accidentes, tipología, gravedad y duración de la incapacidad (en su caso) y relaciones de partes de accidentes cursados y deficiencias. Todos estos datos estarán a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, con independencia de otros agentes intervinientes que vengan exigidos por las normas en vigor.

La empresa principal deberá vigilar que los subcontratistas cumplen la normativa de protección de la salud de los trabajadores y las previsiones establecidas en el Plan de Seguridad y Salud, en la ejecución de los trabajos que desarrollen en la obra. El personal directivo de la empresa principal, delegado o representante del contratista, técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra deben cumplir personalmente y hacer cumplir al personal a sus órdenes lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud y las normas o disposiciones vigentes sobre la materia.

1.1.1.12. *Adecuación de medidas preventivas y adopción de medidas correctoras.*

Cuando, como consecuencia de los controles e investigaciones anteriormente reseñadas, se apreciase por el empresario la inadecuación de las medidas y acciones preventivas utilizadas, se procederá a la modificación inmediata de las mismas en el caso de ser necesario, proponiendo al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud su modificación en el supuesto de que afecten a trabajos que aún no se hayan iniciado. En cualquier caso, hasta tanto no puedan materializarse las medidas preventivas provisionales que puedan eliminar o disminuir el riesgo, se interrumpirán, si fuere preciso, los trabajos afectados.

Cuando el Coordinador de Seguridad y Salud responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud observase una infracción a la normativa sobre prevención de riesgos laborales o la inadecuación a las previsiones reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud y requiriese al empresario para la adopción de las medidas correctoras que procedan mediante la correspondiente anotación en el libro de incidencias, el empresario vendrá obligado a su ejecución en el plazo que se fije para ello.

1.1.1.13. *Paralización de los trabajos.*

Cuando el Coordinador de Seguridad y Salud responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud observase la existencia de riesgo de especial gravedad o de urgencia, podrá disponer la paralización de los tajos afectados o de la totalidad de la obra, en su caso, debiendo la empresa principal asegurar el conocimiento de dicha medida a los trabajadores afectados.

Si con posterioridad a la decisión de paralización se comprobase que han desaparecido las causas que provocaron el riesgo motivador de tal decisión o se han dispuesto las medidas oportunas para evitarlo, podrá acordarse la reanudación total o parcial de las tareas paralizadas mediante la orden oportuna.

El personal directivo de la empresa principal o representante del mismo así como los técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra, habrán de prohibir o paralizar, en su caso, los trabajos en que se advierta peligro inminente de accidentes o de otros siniestros profesionales, sin necesidad de contar previamente con la aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud responsable del seguimiento y control del Plan, si bien habrá de comunicársele inmediatamente dicha decisión.

A su vez, los trabajadores podrán paralizar su actividad en el caso de que, a su juicio, existiese un riesgo grave e inminente para la salud, siempre que se hubiese informado al superior jerárquico y no se hubiesen adoptado las necesarias medidas correctivas. Se exceptúan de esa obligación de información los casos en que el trabajador no pudiera ponerse en contacto de forma inmediata con su superior jerárquico. En los supuestos reseñados no podrá pedirse a los trabajadores que reanuden su actividad mientras persista el riesgo denunciado. De todo ello deberá informarse, por parte del empresario principal o su representante, a los trabajadores, con antelación al inicio de la obra o en el momento de su incorporación a ésta.

1.1.1.14. *Registro y comunicación de datos e incidencias.*

Las anotaciones que se incluyan en el libro de incidencias estarán únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones, prescripciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Las anotaciones en el referido libro sólo podrán ser efectuadas por el Coordinador de Seguridad y Salud responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, por la Dirección facultativa, por el contratista principal, por los subcontratistas o sus representantes, por técnicos de los Centros Provinciales de Seguridad y Salud, por la Inspección de Trabajo, por miembros del Comité de Seguridad y Salud y por los representantes de los trabajadores en la obra.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el empresario principal deberá remitir en el plazo máximo de 24 horas copias a la Inspección de Trabajo de la provincia en que se realiza la obra, al responsable del seguimiento y control del Plan, al Comité de Salud y Seguridad y al representante de los trabajadores. Conservará las destinadas a sí mismo, adecuadamente agrupadas, en la propia obra, a disposición de los anteriormente relacionados.

Sin perjuicio de su consignación en el libro de incidencias, el empresario deberá poner en conocimiento del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, de forma inmediata, cualquier incidencia relacionada con el mismo, dejando constancia fehaciente de ello.

Cuantas sugerencias, observaciones, iniciativas y alternativas sean formuladas por los órganos que resulten legitimados para ello, acerca del Plan de Seguridad y Salud, sobre las medidas de prevención adoptadas o sobre cualquier incidencia producida durante la ejecución de la obra, habrán de ser comunicadas a la mayor brevedad por el empresario al responsable del seguimiento y control del Plan.

Los partes de accidentes, notificaciones e informes relativos a la Seguridad y Salud que se cursen por escrito por quienes estén facultados para ello, deberán ser puestos a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud

Los datos obtenidos como consecuencia de los controles e investigaciones previstos en los apartados anteriores serán objeto de registro y archivo en obra por parte del empresario, y a ellos deberá tener acceso el responsable del seguimiento y control del Plan.

1.1.1.15. *Colaboración con el Coordinador del Plan de Seguridad y Salud.*

El empresario deberá proporcionar al Coordinador de Seguridad y Salud responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud cuantos medios sean precisos para que pueda llevar a cabo su labor de inspección y vigilancia, y lo hará acompañar en sus visitas a la obra por quien ostente su representación o delegación en la materia.

El empresario se encargará de coordinar las diversas actuaciones de seguimiento y control que se lleven a cabo por los distintos órganos facultados para ello, de manera que no se produzcan interferencias y contradicciones en la acción preventiva y deberá, igualmente, establecer los mecanismos que faciliten la colaboración e interconexión entre los órganos referidos.

El empresario habrá de posibilitar que el Coordinador de Seguridad y Salud responsable del seguimiento y control del Plan pueda seguir el desarrollo de las inspecciones e investigaciones que lleven a cabo los órganos competentes. Del resultado de las visitas a obra del responsable del seguimiento y control del Plan se dará cuenta por parte del contratista principal a los representantes de los trabajadores.

1.1.4. Reuniones de seguimiento y control interno.

Las reuniones de seguimiento y control interno de la seguridad y salud de la obra tendrán como objetivo la consulta regular y periódica de los planes y programas de prevención de riesgos de la empresa, el análisis y evaluación continuada de las condiciones de trabajo y la promoción de iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, así como propiciar la adecuada coordinación entre los diversos órganos especializados que incidan en la seguridad y salud de la obra.

En las reuniones del Comité de Seguridad y Salud, cuando se hubiese constituido, participarán, con voz, pero sin voto, además de sus elementos constitutivos, los responsables técnicos de la seguridad de la empresa. Pueden participar, en las mismas condiciones, trabajadores de la empresa que cuenten con una especial cualificación o información respecto de concretas cuestiones a debatir en dicho órgano, o técnicos en prevención ajenos a la empresa, siempre que así lo solicite alguna de las representaciones del Comité.

De no ser preceptiva la constitución del citado Comité, se llevarán a cabo reuniones que persigan los objetivos reseñados y en las que participarán representantes de los trabajadores, según se trate, y los responsables técnicos de la seguridad de la empresa, así como las personas referidas anteriormente que sean solicitadas por aquéllos.

Corresponden al empresario o sus representantes la organización y programación de esas reuniones, caso de no venir reguladas por las disposiciones vigentes.

Sin perjuicio de lo establecido al respecto por la normativa vigente, se llevará a cabo como mínimo, una reunión mensual desde el inicio de la obra hasta su terminación, con independencia de las que fueren, además, necesarias ante situaciones que requieran una convocatoria urgente, o las que se estimen convenientes por quienes estén facultados para ello.

Salvo que se disponga otra cosa por la normativa vigente o por los Convenios Colectivos Provinciales, las reuniones se celebrarán en la propia obra y dentro de las horas de trabajo. En caso de prolongarse fuera de éstas, se abonarán sin recargo, o se retardará, si es posible, la entrada al trabajo en igual tiempo, si la prolongación ha tenido lugar durante el descanso del mediodía. Las convocatorias, orden de asuntos a tratar y desarrollo de las reuniones se establecerán de conformidad con lo estipulado al respecto por las normas vigentes o según acuerden los órganos constitutivos de las mismas.

Por cada reunión que se celebre se extenderá el acta correspondiente, en la que se recojan las deliberaciones y acuerdos adoptados. Se remitirá una copia al Coordinador de Seguridad y Salud responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud. Este requisito será indispensable para que, por parte del mismo profesional pueda darse conformidad al abono de las partidas correspondientes del Presupuesto. El empresario o su representante vienen obligados a proporcionar, además, al técnico mencionado cuanta información o documentación le sea solicitada por el mismo sobre las cuestiones debatidas.

Se llevará, asimismo, un libro de actas y se redactará una memoria de actividades, y en casos graves y especiales de accidentes o enfermedades profesionales se emitirá un informe completo con el resultado de las investigaciones realizadas y la documentación se pondrá a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan. Con independencia de las reuniones anteriormente referidas, el empresario principal deberá promover además, las que sean necesarias para posibilitar la debida coordinación entre los diversos órganos especializados y entre las distintas empresas o subcontratas que pudieran

concurrir en la obra, con la finalidad de unificar criterios y evitar interferencias y disparidades contraproducentes.

1.2. Formación e Información.

1.2.1. Acciones formativas.

1.1.1.16. *Normas generales.*

El empresario está obligado a posibilitar que los trabajadores reciban una formación teórica y práctica apropiada en materia preventiva en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, así como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo susceptibles de provocar riesgos para la salud del trabajador. Esta formación deberá repetirse periódicamente.

El tiempo dedicado a la formación que el empresario está obligado a posibilitar, como consecuencia del apartado anterior, se lleve a cabo dentro del horario laboral o fuera de él, será considerado como tiempo de trabajo. La formación inicial del trabajador habrá de orientarse en función del trabajo que vaya a desarrollar en la obra, proporcionándole el conocimiento completo de los riesgos que implica cada trabajo, de las protecciones colectivas adoptadas, del uso adecuado de las protecciones individuales previstas, de sus derechos y obligaciones y, en general, de las medidas de prevención de cualquier índole.

Con independencia de la formación impartida directamente a cuenta del empresario o sus representantes, en cumplimiento de lo estipulado anteriormente, se emplearán además, y como mínimo, las horas que se consideran en el presupuesto para formación de los trabajadores en la misma obra y dentro de la jornada laboral o fuera de ésta, considerando el tiempo empleado como tiempo de trabajo. A las sesiones que a tal fin se establezcan deberán asistir, también, los trabajadores de los subcontratistas.

1.1.1.17. *Contenido de las acciones de formación.*

A) A nivel de mandos intermedios, el contenido de las sesiones de formación estará principalmente integrado, entre otros, por los siguientes temas:

- Plan de Seguridad y Salud de la obra.

- Causas, consecuencias e investigación de los accidentes y forma de cumplimentar los partes y estadillos de régimen interior.
- Normativa sobre Seguridad y Salud.
- Factores técnicos y humanos.
- Elección adecuada de métodos de trabajo para atenuar los monótonos y repetitivos.
- Protecciones colectivas e individuales.
- Salud laboral.
- Socorrismo y primeros auxilios.
- Organización de la Seguridad y Salud de la obra.
- Responsabilidades.
- Obligaciones y derechos de los trabajadores.

B) A nivel de operarios, el contenido de las sesiones de formación se seleccionará fundamentalmente en función de los riesgos específicos de la obra y estará integrado principalmente, entre otros, por los siguientes temas:

- Riesgos específicos de la obra y medidas de prevención previstas en el Plan de Seguridad y Salud
- Causas y consecuencias de los accidentes.
- Normas de S. y S. (señalización, circulación, manipulación de cargas, etc.).
- Señalizaciones y sectores de alto riesgo.
- Socorrismo y primeros auxilios.
- Actitud ante el riesgo y formas de actuar en caso de accidente.
- Salud laboral.
- Obligaciones y derechos.

C) A nivel de representantes de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud, el contenido de las sesiones de formación estará integrado, además de por los temas antes especificados para su categoría profesional, por los siguientes:

- Investigación de los accidentes y partes de accidentes.

- Estadística de la siniestralidad.
- Inspecciones de seguridad.
- Legislación sobre Seguridad y Salud.
- Responsabilidades.
- Coordinación con otros órganos especializados.

1.1.1.18. *Organización de la acción formativa.*

Las sesiones de formación serán impartidas por personal suficientemente acreditado y capacitado en la docencia de Seguridad y Salud contándose para ello con los servicios de seguridad de la empresa, representante o delegado de ésta en la obra, servicios de prevención, mutuas, organismos oficiales especializados, representantes cualificados de los trabajadores y servicio médico, propio o mancomunado, que por su vinculación y conocimientos de la obra en materia especifica de seguridad y salud sean los más aconsejables en cada caso.

Se utilizarán los medios didácticos más apropiados, tales como: transparencias, diapositivas, videos, etc. En el Plan de Seguridad y Salud que haya de presentar el empresario se establecerá la programación de las acciones formativas, de acuerdo con lo preceptuado en el presente Pliego y según lo establecido, en su caso, por los Convenios Colectivos, precisándose de forma detallada: número, duración por cada sesión, períodos de impartición, frecuencia, temática, personal al que van dirigidas, lugar de celebración y horarios.

Debe deducirse que, como mínimo, se cubrirán las horas que se derivan de las obligaciones referidas en los apartados anteriores.

1.1.1.19. *Justificaciones para el abono.*

Será requisito necesario para el abono de las partidas correspondientes, previstas en el presupuesto, que se justifiquen debidamente por el empresario principal de la obra las horas impartidas en formación del personal adscrito a la obra, de acuerdo con las condiciones establecidas en este Pliego y a la programación fijada en el Plan.

Para ello será precisa la pertinente acreditación documental conformada por los representantes legítimos de los trabajadores en materia de seguridad y Salud.

1.2.2. Instrucciones generales y específicas.

Independientemente de las acciones de formación que hayan de celebrarse antes de que el trabajador comience a desempeñar cualquier cometido o puesto de trabajo en la obra o se cambie de puesto o se produzcan variaciones de los métodos de trabajo inicialmente previstos, habrán de facilitársele, por parte del empresario o sus representantes en la obra, las instrucciones relacionadas con los riesgos inherentes al trabajo, en especial cuando no se trate de su ocupación habitual; las relativas a los riesgos generales de la obra que puedan afectarle y las referidas a las medidas preventivas que deban observarse, así como acerca del manejo y uso de las protecciones individuales. Se prestará especial dedicación a las instrucciones referidas a aquellos trabajadores que vayan a estar expuestos a riesgos de caída de altura, atrapamientos o electrocución.

El empresario habrá de garantizar que los trabajadores de las empresas exteriores o subcontratas que intervengan en la obra han recibido las instrucciones pertinentes en el sentido anteriormente indicado.

Las instrucciones serán claras, concisas e inteligibles, y se proporcionarán de forma escrita y/o de palabra, según el trabajo y operarios de que se trate y directamente a los interesados.

Las instrucciones para maquinistas, conductores, personal de mantenimiento u otros análogos se referirán, además de a los aspectos reseñados, a: restricciones de uso y empleo, manejo, manipulación, verificación y mantenimiento de equipos de trabajo. Deberán figurar también de forma escrita en la máquina o equipo de que se trate, siempre que sea posible.

Las instrucciones sobre socorrismo, primeros auxilios y medidas a adoptar en caso de situaciones de emergencia habrán de ser proporcionadas a quienes tengan encomendados cometidos relacionados con dichos aspectos y deberán figurar, además, por escrito en lugares visibles y accesibles a todo el personal adscrito a la obra, tales como oficina de obra, comedores y vestuarios.

Las personas relacionadas con la obra, con las empresas o con los trabajadores, que no intervengan directamente en la ejecución del trabajo, o las ajenas a la obra que hayan de visitarla serán previamente advertidas por el empresario o sus representantes sobre los riesgos a que pueden exponerse, medidas y precauciones preventivas que han de seguir y utilización de las protecciones individuales de uso obligatorio.

1.2.3. Información y divulgación.

El empresario o sus representantes en la obra deberán informar a los trabajadores de:

- Los resultados de las valoraciones y controles del medio ambiente laboral correspondientes a sus puestos de trabajo, así como los datos relativos a su estado de salud en relación con los riesgos a los que puedan encontrarse expuestos.

- Los riesgos para la salud que su trabajo pueda entrañar, así como las medidas técnicas de prevención o de emergencia que hayan sido adoptadas o deban adoptarse por el empresario, en su caso, especialmente aquéllas cuya ejecución corresponde al propio trabajador y, en particular, las referidas a riesgo grave e inminente.

- La existencia de un riesgo grave e inminente que les pueda afectar, así como las disposiciones adoptadas o que deban adoptarse en materia de protección, incluyendo las relativas a la evacuación de su puesto de trabajo. Esta información, cuando proceda, deberá darse lo antes posible.

- El derecho que tienen a paralizar su actividad en el caso de que, a su juicio, existiese un riesgo grave e inminente para la salud y no se hubiesen podido poner en contacto de forma inmediata con su superior jerárquico o, habiéndoselo comunicado a éste, no se hubiesen adoptado las medidas correctivas necesarias.

Las informaciones anteriormente mencionadas deberán ser proporcionadas personalmente al trabajador, dentro del horario laboral o fuera del mismo, considerándose en ambos casos como tiempo de trabajo el empleado para tal comunicación.

Asimismo, habrá de proporcionarse información a los trabajadores, por el empresario o sus representantes en la obra, sobre:

- Obligaciones y derechos del empresario y de los trabajadores.
- Funciones y facultades de los Servicios de Prevención, Comités de Salud y Seguridad y delegados de Prevención.
- Servicios médicos y de asistencia sanitaria con indicación del nombre y ubicación del centro asistencial al que acudir en caso de accidente.
- Organigrama funcional del personal de seguridad y salud de la empresa adscrita a la obra y de los órganos de prevención que inciden en la misma.
- Datos sobre el seguimiento de la siniestralidad y sobre las actuaciones preventivas que se llevan a cabo en la obra por la empresa.
- Estudios, investigaciones y estadísticas sobre la salud de los trabajadores.

Toda la información referida se le suministrará por escrito a los trabajadores o, en su defecto, se expondrá en lugares visibles y accesibles a los mismos, como oficina de obra, vestuarios o comedores, en cuyo caso habrá de darse conocimiento de ello.

El empresario deberá disponer en la oficina de obra de un ejemplar del Plan de Seguridad y Salud aprobado y de las normas y disposiciones vigentes que incidan en la obra. En la oficina de obra se contará, también, con un ejemplar del Plan y de las normas señaladas, para ponerlos a disposición de cuantas personas o instituciones hayan de intervenir, reglamentariamente, en relación con ellos.

El empresario o sus representantes deberán proporcionar al Coordinador de Seguridad y Salud responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud toda la información documental relativa a las distintas incidencias que puedan producirse en relación con dicho Plan y con las condiciones de trabajo de la obra.

El empresario deberá colocar en lugares visibles de la obra rótulos o carteles anunciadores, con mensajes preventivos de sensibilización y motivación colectiva. Deberá

exponer, asimismo, los que le sean proporcionados por los organismos e instituciones competentes en la materia sobre campañas de divulgación.

El empresario deberá publicar mediante cartel indicador, en lugar visible y accesible a todos los trabajadores, la constitución del organigrama funcional de la seguridad y salud de la obra y de los distintos órganos especializados en materia de prevención de riesgos que incidan en la misma, con expresión del nombre, razón jurídica, categoría o cualificación, localización y funciones de cada componente de los mismos. De igual forma habrá de publicar las variaciones que durante el curso de la obra se produzcan en el seno de dichos órganos.

1.3. Asistencia Médico-Sanitaria.

1.3.1. Servicios asistenciales.

1.1.1.20. *Prestaciones generales.*

El empresario deberá asegurar en todo momento, durante el transcurso de la obra, la prestación a todos los trabajadores que concurran en la misma de los servicios asistenciales sanitarios en materia de primeros auxilios, de asistencia médico-preventiva y de urgencia y de conservación y mejora de la salud laboral de los trabajadores. A tales efectos deberá concertar y organizar las relaciones necesarias con los servicios médicos y preventivos exteriores e interiores que correspondan, a fin de que por parte de éstos se lleven a cabo las funciones sanitarias exigidas por las disposiciones vigentes.

1.1.1.21. *Características de los servicios.*

Los servicios médicos, preventivos y asistenciales deberán reunir las características establecidas por las disposiciones vigentes sobre la materia. Deberán quedar precisados en el Plan de Seguridad y Salud los servicios a disponer para la obra, especificando todos los datos necesarios para su localización e identificación inmediata.

1.1.1.22. *Accidentes.*

El empresario deberá estar al corriente en todo momento, durante la ejecución de la obra, de sus obligaciones en materia de Seguridad Social y Salud laboral de los trabajadores, de acuerdo con las disposiciones vigentes, debiendo acreditar documentalmente el cumplimiento de tales obligaciones cuando le sea requerido por el responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud.

En el Plan de Seguridad y Salud deberá detallarse el centro o los centros asistenciales más próximos a la obra, donde podrán ser atendidos los trabajadores en caso de accidente. Se dispondrán en lugares y con caracteres visibles para los trabajadores (oficina de obra, vestuarios, etc.) las indicaciones relativas al nombre, dirección y teléfonos del centro o centros asistenciales a los que acudir en caso de accidentes así como las distancias existentes entre éstos y la obra y los itinerarios más adecuados para llegar a ellos.

En caso de accidentes habrán de cursarse los partes correspondientes según las disposiciones vigentes, debiendo facilitar el empresario al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud una copia de los mismos y cuantos datos e informaciones complementarias le fuesen recabados por el propio responsable.

En caso de accidente, el empresario habrá de asegurar la investigación del mismo, para precisar su causa y forma en que se produjo y proponer las medidas oportunas para evitar su repetición. Los datos obtenidos como resultado del estudio reseñado serán proporcionados al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud.

1.3.2. Medicina preventiva.

1.1.1.23. ***Reconocimientos médicos.***

El empresario deberá velar por la vigilancia periódica del estado de salud laboral de los trabajadores, mediante los reconocimientos médicos o pruebas exigibles conforme a la normativa vigente, tanto en lo que se refiere a los que preceptivamente hayan de efectuarse con carácter previo al inicio de sus actividades como a los que se deban repetir posteriormente.

Los trabajadores deberán ser informados por el empresario, con carácter previo al inicio de sus actividades, de la necesidad de efectuar los controles médicos obligatorios. De acuerdo con lo establecido por este Pliego, por las disposiciones vigentes en el momento de realizar la obra y por el Convenio Colectivo Provincial, en su caso, en el Plan de Seguridad y Salud deberá detallarse la programación de reconocimientos médicos a efectuar durante el curso de la obra, en base a las previsiones de trabajadores que hayan de concurrir en la misma, con indicación de: número, servicios médicos donde se llevarán a cabo, frecuencia, tipo y finalidad, planteamiento, duración y seguimiento.

Será preceptivo, como requisito previo para el abono de las previsiones económicas recogidas a tal efecto en el Estudio de Seguridad y Salud, que el empresario justifique al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud la realización de los reconocimientos médicos previstos en el Plan, mediante las acreditaciones correspondientes.

1.1.1.24. *Vacunaciones.*

El empresario deberá facilitar y asegurar la vacunación de los trabajadores cuando fuere indicada por las autoridades sanitarias y, en general, el cumplimiento de las disposiciones que dictarán, en su caso, las mencionadas autoridades en orden a la prevención de enfermedades.

1.3.3. Botiquín de obra.

Se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente o lesión. El botiquín deberá situarse en lugar bien visible de la obra y convenientemente señalizado. Se hará cargo del botiquín, por designación del empresario, la persona más capacitada, que deberá haber seguido con aprovechamiento cursos de primeros auxilios y socorrismo.

La mencionada persona será la encargada del mantenimiento y reposición del contenido del botiquín, que será sometido, para ello, a una revisión semanal y a la reposición de lo necesario, en orden al consumo y caducidad de los medicamentos.

El botiquín habrá de estar protegido del exterior y colocado en lugar acondicionado y provisto de cierre hermético que evite la entrada de agua y humedad. Contará, asimismo, con compartimientos o cajones debidamente señalizados en función de sus indicaciones, serán colocados de forma diferenciada, en cada uno de los compartimientos, los medicamentos que tienen una acción determinada sobre los componentes de cada aparato orgánico o acción terapéutica común. El contenido mínimo del botiquín será el siguiente:

- Antisépticos, desinfectantes y material de cura: -Agua oxigenada. Alcohol de 96°. -Tintura de yodo. Mercurocromo. -Amoniaco. Dediles de goma.

Linitul. -Tablillas. Gasa estéril. Algodón hidrófilo. Vendas. Esparadrapo. -Torniquetes. Tijeras.

- Material quirúrgico: Bolsas de goma para agua o hielo. Guantes esterilizados. -Jeringuillas desechables. Agujas para inyectables desechables. -=Termómetro clínico. Pinzas.
- Antibióticos y sulfamidas.
- Antitérmicos y analgésicos.
- Antiespasmódicos y tónicos cardíacos de urgencia.
- Antihemorrágicos y antialérgicos.
- Medicamentos para la piel, los ojos y el aparato digestivo.
- Anestésicos locales.

El uso de jeringuillas y agujas para inyectables desechables sólo podrá llevarse a cabo por personal sanitario facultado para ello. El uso de antibióticos, sulfamidas, antiespasmódicos, tónicos cardíacos, antihemorrágicos, antialérgicos, anestésicos locales y medicamentos para la piel, ojos y aparato digestivo, requerirá la consulta, asesoramiento y dictamen previo de un facultativo, debiendo figurar tal advertencia de manera llamativa en los medicamentos.

Las condiciones de los medicamentos, materiales de cura y quirúrgicas, incluido el botiquín, habrán de estar en todo momento adecuadas a los fines que han de servir, y el material será de fácil acceso, prestándose especial vigilancia a la fecha de caducidad de los medicamentos, a efectos de su sustitución cuando proceda. En el interior del botiquín figurarán escritas las normas básicas a seguir para primeros auxilios, conducta a seguir ante un accidentado, curas de urgencia, principios de reanimación y formas de actuar ante heridas, hemorragias, fracturas, picaduras, quemaduras, etc.

1.3.4. Normas sobre primeros auxilios y socorrismo.

Con base en el análisis previo de las posibles situaciones de emergencia y accidentes que puedan originarse por las circunstancias de toda índole que concurran en la obra, el empresario deberá asegurar el diseño y el establecimiento de las normas sobre primeros auxilios y socorrismo que habrán de observarse por quienes tengan asignado el cometido de su puesta en práctica.

Las normas sobre primeros auxilios habrán de estar encaminadas a realizar el rescate y/o primera cura de los operarios accidentados, a evitar en lo posible las complicaciones posteriores y a salvar la vida de los sujetos. Para dotar de la mayor eficacia posible a las normas que se establezcan para primeros auxilios, éstas habrán de elaborarse de manera que cumplan los siguientes requisitos: simplicidad y exactitud técnica, facilidad de comprensión y aplicación rápida y fácil, sin necesidad de medios complicados.

En las normas a establecer sobre primeros auxilios deberán recogerse los modos de actuación y las conductas a seguir ante un accidentado para casos de rescate de heridos que queden aprisionados, pérdidas del conocimiento, asfixia, heridas, hemorragias, quemaduras, electrocución, contusiones, fracturas, picaduras y mordeduras. Se especificará, para cada caso concreto: forma de manejar al herido, traslados del accidentado, posiciones convenientes, principios de reanimación y métodos de respiración artificial, primeras curas a realizar, fármacos o bebidas que deben, o no, administrarse, etc.

Todos los trabajadores deberán ser adiestrados en técnicas elementales de reanimación para que, en caso de accidente en su área de trabajo, puedan actuar rápida y eficazmente. Asimismo, habrá de ponerse en conocimiento de todo el personal de la obra la situación de los teléfonos de urgencia, del botiquín de obra, de las normas sobre primeros auxilios y de los anuncios indicativos que hayan de exponerse en relación con la localización de servicios médicos, ambulancias y centros asistenciales.

Las normas e instrucciones sobre primeros auxilios deberán exponerse en lugares accesibles y bien visibles de la obra. En cumplimiento de las prescripciones anteriormente establecidas y de las disposiciones vigentes que regulen la materia, el Plan de Seguridad y Salud deberá recoger de forma detallada las normas e instrucciones a seguir para primeros auxilios.

1.4. Medidas de emergencia.

1.4.1. Medidas generales y planificación.

El empresario deberá reflejar en el Plan de Seguridad y Salud las posibles situaciones de emergencia y establecer las medidas en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, atendiendo a las previsiones fijadas en el

Estudio de Seguridad y Salud y designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas. Este personal deberá poseer la formación conveniente, ser suficientemente numeroso y disponer del material adecuado, teniendo en cuenta el tamaño y los riesgos específicos de la obra.

El derecho de los trabajadores a la paralización de su actividad, reconocido por la legislación vigente, se aplicará a los que estén encargados de las medidas de emergencia. Deberá asegurarse la adecuada administración de los primeros auxilios y/o el adecuado y rápido transporte del trabajador a un centro de asistencia médica para los supuestos en los que el daño producido así lo requiera.

El empresario deberá organizar las necesarias relaciones con los servicios externos a la empresa que puedan realizar actividades en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento, lucha contra incendios y evacuación de personas. En el Plan Salud deberá establecerse la planificación de las medidas de emergencia adoptadas para la obra, especificándose de forma detallada las previsiones consideradas en relación con los aspectos anteriormente reseñados. En lugar bien visible de la obra deberán figurar las indicaciones escritas sobre las medidas que habrán de ser tomadas por los trabajadores en casos de emergencia.

1.4.2. Vías de evacuación y salidas de emergencia.

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder ser evacuados rápidamente y en las condiciones de máxima seguridad para los trabajadores. El número, distribución y dimensiones de las vías y salidas de emergencia que habrán de disponerse se determinarán en función de: uso, equipos, dimensiones, configuración de las obras, fase de ejecución en que se encuentren las obras y número máximo de personas que puedan estar presentes. Las vías de evacuación y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad. Deberán señalizarse conforme a la normativa vigente. Dicha señalización habrá de ser duradera y fijarse en lugares adecuados y perfectamente visibles.

Las vías y salidas no deberán estar obstruidas por obstáculos de cualquier tipo, de modo que puedan ser utilizadas sin trabas en cualquier momento. En caso de avería del

sistema de alumbrado y cuando sea preceptivo, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con luces de seguridad de suficiente intensidad. Las puertas de emergencia, cuando procedan, deberán abrirse hacia el exterior y dispondrán de fácil sistema de apertura, de forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

1.4.3. Prevención y extinción de incendios.

1.1.1.25. *Disposiciones generales.*

Se observarán, además de las prescripciones que se establezcan en el presente Pliego, las normas y disposiciones vigentes sobre la materia. En los trabajos con riesgo específico de incendio se cumplirán, además, las prescripciones impuestas por los Reglamentos y normas técnicas generales o especiales, así como las preceptuadas por las correspondientes ordenanzas municipales.

Se deberá prever en obra un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y en función de las características de la obra, dimensiones y usos de los locales y equipos que contengan, características físicas y químicas de las sustancias materiales que se hallen presentes y número máximo de personal que pueda hallarse en los lugares y locales de trabajo.

1.1.1.26. *Medidas de prevención y extinción.*

Además de observar las disposiciones anteriores, se adoptarán las prevenciones que se indican a continuación, combinando su empleo, en su caso, con la protección general más próxima que puedan prestar los servicios públicos contra incendios.

Uso del agua: Si existen conducciones de agua a presión se instalarán suficientes tomas o bocas de agua a distancia conveniente y cercana a los lugares de trabajo, locales y lugares de paso del personal, colocándose junto a tales tomas las correspondientes mangueras, que tendrán la sección y resistencia adecuadas. Cuando se carezca normalmente de agua a presión, o ésta sea insuficiente, se instalarán depósitos con agua suficiente para combatir los posibles incendios. En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión, se prohibirá el empleo de extintores con espuma química, soda ácida o agua.

Extintores portátiles: En la proximidad de los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio y colocados en sitio visible y de fácil acceso, se dispondrán extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la posible causa determinante del fuego a extinguir. Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deben emplearse. Los extintores serán revisados periódicamente y cargados, según los fabricantes, inmediatamente después de usarlos. Esta tarea será realizada por empresas autorizadas.

Prohibiciones: En las dependencias y lugares de trabajo con alto riesgo de incendio se prohibirá terminantemente fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición. Esta prohibición se indicará con carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de tales lugares o dependencias. Se prohibirá igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo no autorizados por la empresa y que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.

1.1.1.27. *Otras actuaciones.*

El empresario deberá prever, de acuerdo con lo fijado en el Estudio de Seguridad y Salud en su caso y siguiendo las normas de las compañías suministradoras, las actuaciones a llevar a cabo para posibles casos de fugas de gas, roturas de canalizaciones de agua, inundaciones, derrumbamientos y hundimientos, estableciendo en el Plan de Seguridad y Salud las previsiones y normas a seguir para tales casos de emergencia.

2. CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.

2.1. Normativa general de aplicación.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- **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 materia de coordinación de actividades empresariales.
- **Ley 54/2003**, de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.

- **Real Decreto 837/2003**, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- **Real Decreto 836/2003**, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- **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.
- **Corrección de errores de la Orden TAS/2926/2002**, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.
- **Resolución de 26 de noviembre de 2002**, de la Subsecretaría, por la que se regulan la utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (Delta) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo, aprobados por la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre.
- **Orden TAS/2926/2002**, de 19 de noviembre de 2002, por la que se establecen nuevos modelos par la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.
- **Real Decreto 842/2002**, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- **Real Decreto786/2001**, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- **Real Decreto 614/2001**, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente el riesgo electrónico.
- **Real Decreto1124/2000**, de 16 junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riegos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (Fecha actualización 20 de octubre de 2000).

- **Orden de 27 de julio de 1999** por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o de mercancías.
- **Real Decreto 1254/1999**, de 16 de julio, por el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes.
- **Ley 50/1998**, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social. (Modificación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, artículos 45, 47, 48 y 49).
- **Resolución de 10 de septiembre de 1998**, que desarrolla el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención aprobado por Real Decreto 2291/1985, 8 de noviembre.
- **Ley 10/1998**, de 21 de abril de Residuos.
- **Real Decreto 1627/1997**, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- **Real Decreto 1314/1997**, de 1 de agosto por el que se modifica el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre.
- **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.
- **Orden 27/6/97** de desarrollo del R.S.P.
- **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 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.
- **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 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.

- **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 485/1997**, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- **Real Decreto 39/97**, de 7 de enero sobre Reglamento de los Servicios de Prevención.
- **LEY 31/1995 DE 8 DE NOVIEMBRE, DE PREVENCION DE RIESGOS LABORALES.**
- **Orden de 26 de julio de 1993**, por la que se modifican los arts.2, 3 y 13 de la O.M. 31 de octubre de 1984, por la que se aprueba el Reglamento sobre Trabajos con Riesgo e Amianto, y el art. 2. de la O.M. 7 enero 1987, por la que se establecen normas complementarias del citado Reglamento, transponiéndose a la legislación española la Directiva del Consejo 91/382/CEE, 25 junio.
- **Directivas 92/85/CEE, 94/33/CEE Y 91/383/CEE**, relativas a la protección de la maternidad y de los jóvenes y al tratamiento de las relaciones de trabajo temporales, de duración determinada y en empresas de trabajo temporal.
- **Real Decreto 53/92**, sobre radiaciones ionizantes.
- **Real Decreto 108/1991** de 1 de febrero de 1991 sobre Prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
- **Orden de 16 de abril de 1990** que modifica la Orden de 28 de junio 1988, que aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torre desmontables para obra.
- **Real Decreto 1316/1989**, de 27 de octubre sobre la protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido durante el trabajo. Incluida la corrección de errores del 9 de diciembre de **1989**.
- **Orden de 26 de mayo 1989**, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a carretillas automotoras de manutención.
- **Resolución de 20 de febrero de 1989** de la Dirección General de Trabajo, por la que se regula la remisión de fichas de seguimiento ambiental y médico para el control de exposición al amianto.

- **Directiva 89/391/CEE**, relativa a la aplicación de las medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo.
- **Orden de 28 junio 1988**, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torre desmontables para obra.
- **Orden de 22 de diciembre de 1987** por la que se aprueba el Modelo de Libro Registro de Datos correspondientes al Reglamento sobre Trabajo con Riesgo de Amianto.
- **Orden de 16 de diciembre de 1987** por la que se establece modelos para notificación de accidentes y dicta instrucciones para su cumplimentación y tramitación.
- **Orden de 7 de enero de 1987** por la que se establecen normas complementarias del Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto.
- **Orden de 9 de abril de 1986** sobre riesgos del plomo.
- **Real Decreto 2291/1985**, de 8 noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.
- **Norma UNE 81 707 85** Escaleras portátiles de aluminio simples y de extensión.
- **Norma UNE 81 002 85** Protectores auditivos. Tipos y definiciones.
- **Norma UNE 81 101 85** Equipos de protección de la visión. Terminología. Clasificación y uso.
- **Orden de 31 de octubre de 1984** por la que se aprueba el Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto.
- **Norma UNE 81 304 83** Calzado de seguridad. Ensayos de resistencia a la perforación de la suela.
- **Convenio 155 de la OIT** sobre seguridad y salud de los trabajadores. Adoptado el 22 de junio de 1981.
- **Norma UNE 81 250 80** Guantes de protección. Definiciones y clasificación.
- **Norma UNE 81 353 80** Cinturones de seguridad. Clase A: Cinturón de sujeción. Características y ensayos.
- **Norma UNE 81 650 80** Redes de seguridad. Características y ensayos.
- **CONSTITUCIÓN ESPAÑOLA DE 1978.**

- **Convenio 148 de la OIT**, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo. Adoptado el 20 de junio de 1977.
- **R. Ministerio de Trabajo 11/3/77** sobre el benceno
- **Norma UNE 81 200 77** Equipos de protección personal de las vías respiratorias. Definición y clasificación.
- **Norma UNE 81 208 77** Filtros mecánicos. Clasificación. Características y requisitos.
- **Real Decreto 2413 de 20/9/71** de reglamento electrotécnico de baja tensión.
- **Orden de 9 de marzo de 1971** por la que se aprueba el Plan Nacional de Higiene y Seguridad del Trabajador.
- **Orden Ministerial de 28/8/70**, sobre ordenanza laboral de la construcción vidrio y cerámica.
- **Convenio 127 de la OIT**, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador. Adoptado el 28 de junio de 1967.
- **Convenio 62 de la OIT**, relativo a las prescripciones de seguridad en la industria de la edificación. Adoptado el 23 de junio de 1967.
- **Orden Ministerial de 31/1/40** de reglamento general de seguridad e higiene en el trabajo (exclusivamente su capítulo VII).
- **Norma Básica de la Edificación.**
- Convenios de la OIT ratificados por España:
  - Convenio nº 62 de la OIT de 23/6/37 relativo a prescripciones de seguridad en la industria de la edificación. Ratificado por Instrumento de 12/6/58 (BOE de 20/8/59).
  - Convenio nº 167 de la OIT de 20/6/88 sobre seguridad y salud en la industria de la construcción.
  - Convenio nº 119 de la OIT de 25/6/63 sobre protección de maquinaria. Ratificado por Instrucción de 26/11/71 (BOE de 30/11/72).
  - Convenio nº 155 de la OIT de 22/6/81 sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo. Ratificado por Instrumento publicado en el BOE de 11/11/85.

_ Convenio nº 127 de la OIT de 29/6/67 sobre peso máximo de carga transportada por un trabajador (BOE de 15/10/70.

Se incluyen también todas aquellas disposiciones legales que complementen y desarrollen la normativa hasta aquí descrita, que será responsabilidad del contratista conocerlas y cumplirlas, sin poder alegar, en ningún caso, que no se le haya hecho comunicación explícita a tal fin.

3. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.

3.1. Locales y servicios de salud y bienestar.

3.1.1. Emplazamiento, uso y permanencia en obra.

Los locales y servicios para higiene y bienestar de los trabajadores que vengan obligados por el presente Estudio o por las disposiciones vigentes sobre la materia deberán ubicarse en la propia obra, serán para uso exclusivo del personal adscrito a la misma, se instalarán antes del comienzo de los trabajos y deberán permanecer en la obra hasta su total terminación.

De no ser posible situar de manera fija los referidos servicios desde el inicio de la obra, se admitirá modificar con posterioridad su emplazamiento y/o características en función del proceso de ejecución de la obra, siempre que se cumplan la prescripción anterior y las demás condiciones establecidas para los mismos en el presente Pliego.

En el Plan de Seguridad y Salud deberán quedar fijados de forma detallada y en función del programa de trabajos, personal y dispositivos de toda índole previstos por la empresa los emplazamientos y características de los servicios de higiene y bienestar considerados como alternativas a las estimaciones contempladas en el presente Estudio de Seguridad.

Cualquier modificación de las características y/o emplazamiento de dichos locales que se plantee una vez aprobado el Plan de Seguridad y Salud requerirá la modificación del mismo, así como su posterior informe y aprobación en los términos

establecidos por las disposiciones vigentes. Queda prohibido usar los locales de higiene y bienestar para usos distintos a los que están destinados.

1.1.1.28. *Características técnicas.*

Todos los locales y servicios de higiene y bienestar serán de construcción segura y firme para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos. Sus estructuras deberán poseer estabilidad, estanqueidad y confort apropiados al tipo de utilización y estar debidamente protegidas contra incendios.

Las características técnicas que habrán de reunir los materiales, elementos, aparatos, instalaciones y unidades de obra constitutivas de los locales y servicios de higiene y bienestar, así como las condiciones para su aceptación o rechazo, serán las establecidas por las normas básicas y disposiciones de obligado cumplimiento promulgadas por la Administración, las fijadas en los distintos documentos del Estudio de Seguridad y Salud y, en su defecto, las estipuladas por las Normas Tecnológicas de la Edificación. Se seguirán para su ejecución las prescripciones establecidas por las normas reseñadas.

1.1.1.29. *Condiciones de seguridad.*

Para la ejecución de las distintas unidades que comprenden los locales y servicios de higiene y bienestar se observarán las mismas medidas de seguridad y salud que las establecidas en el presente Pliego para unidades y partes de obra similares del proyecto de ejecución, disponiéndose a tal fin de iguales protecciones colectivas e individuales que las fijadas para las mismas.

1.1.1.30. *Condiciones higiénicas, de confort y mantenimiento.*

Los suelos, paredes y techos de los retretes, lavabos, cuartos de vestuarios y salas de aseo serán continuos, lisos e impermeables y acabados en tonos claros de modo que permitan su fácil limpieza, lavado y pintura periódicos. Asimismo, estarán constituidos por materiales que permitan la aplicación de líquidos desinfectantes o antisépticos.

Todos los elementos, aparatos y mobiliario que formen parte de los locales de servicio de higiene y bienestar estarán en todo momento en perfecto estado de funcionamiento y aptos para su utilización. Los locales y servicios deberán estar suficientemente ventilados e iluminados, en función del uso a que se destinan y dispondrán de aire sano y en cantidad adecuada. Asimismo, su temperatura corresponderá a su uso

específico. Los cerramientos verticales y horizontales o inclinados de los locales reunirán las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

Los locales y servicios de higiene y bienestar deberán mantenerse siempre en buen estado de aseo y salubridad, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias con la frecuencia requerida, así como las reparaciones y reposiciones precisas para su adecuado funcionamiento y conservación. Se evacuarán o eliminarán los residuos y aguas fecales o sucias; bien directamente, por medio de conductos, o acumulándose en recipientes adecuados que reúnan las máximas condiciones higiénicas, hasta su posterior retirada. No se permitirá sacar o trasegar agua para la bebida por medio de vasijas, barriles, cubos u otros recipientes abiertos o cubiertos provisionalmente.

Se indicará mediante carteles si el agua corriente es o no potable. No existirán conexiones entre el sistema de abastecimiento de agua potable y el de agua no potable, evitándose la contaminación por porosidad o por contacto. Se dispondrá de bidones herméticos que reúnan las condiciones higiénicas adecuadas, en los que se verterán las basuras y desperdicios, recogiéndolos diariamente para que sean retirados por el servicio municipal.

1.1.1.31. *Dotaciones.*

En lo referente a la dotación de agua se estará a lo prescrito en el apartado correspondiente del presente Pliego. Con independencia de que los locales estén dotados de ventilación e iluminación directa al exterior, dispondrán de iluminación artificial y de las tomas de corriente necesarias para que puedan ser utilizados para el fin a que se destinan.

Los locales y servicios de higiene y bienestar estarán dotados de los elementos, equipos, mobiliario e instalaciones necesarias para que puedan llevarse a cabo las funciones y usos a los que cada uno de ellos va destinado. Deberán disponerse las instalaciones necesarias para que los trabajadores puedan preparar, calentar y consumir sus comidas en condiciones satisfactorias. Los locales de higiene y bienestar contarán con un sistema de calefacción en invierno.

3.2. Organización de la obra.

3.2.1. Programación de los trabajos.

La planificación de la obra deberá tener en cuenta la adecuada coordinación entre las diferentes fases o hitos de ejecución, entre los distintos servicios de la empresa principal y entre ésta y los diferentes suministradores y subcontratantes.

Las medidas preventivas que se recojan en el Plan de Seguridad y Salud deberán justificarse en base a las previsiones del Estudio de Seguridad y Salud y a los dispositivos y programación de trabajos y actividades previstas por la empresa para llevar a cabo la organización y ejecución de la obra.

A tales efectos, será preceptivo que en el Plan de Seguridad y Salud se incluya un diagrama de barras donde habrán de reflejarse:

- Fechas de inicio y terminación previstas para cada uno de los trabajos previos o preparatorios al inicio de la ejecución de la obra, con desglose de las distintas actividades que comprenden.
- Fechas de inicio y terminación previstas para cada uno de los trabajos y actividades relativos a la ejecución de la obra.
- En función de las previsiones anteriores, fechas de inicio y terminación de la ejecución de las distintas unidades de seguridad y salud y de puesta a disposición para ser utilizados, en el caso de las protecciones personales, así como tiempos de permanencia y fechas de retirada del tajo o de la obra.

Asimismo, se acompañará al programa reseñado justificación del mismo con indicación expresa, entre otras cosas, de:

- Maquinarias, equipos e instalaciones accesorias a disponer en la obra, especificando características, emplazamiento y tiempo de permanencia en obra.
- Número de trabajadores previstos para cada trabajo o actividad y simultaneidades de mano de obra como consecuencia de los solapes de distintas actividades.

Cuando durante el curso de la obra se plantee alterar, por parte de la empresa, la programación inicialmente prevista, habrá de ponerse en conocimiento del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud con antelación suficiente, a fin de que él mismo decida, antes del inicio de los trabajos afectados, sobre la necesidad, en su caso, de adecuar el Plan de Seguridad y Salud a la nueva programación.

3.2.2. Medidas previas al inicio de la obra.

1.1.1.32. *Condiciones generales.*

No deberá iniciarse ningún trabajo en la obra sin la aprobación previa del Plan de Seguridad y Salud y sin que se haya verificado con antelación, por el responsable del seguimiento y control del mismo, que han sido dispuestas las protecciones colectivas e individuales necesarias y que han sido adoptadas las medidas preventivas establecidas en el presente Estudio.

A tales efectos, el empresario deberá comunicar al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud la adopción de las medidas preventivas, a fin de que él pueda efectuar las comprobaciones pertinentes con carácter previo a la autorización del inicio.

Antes del inicio de la obra, habrán de estar instalados los locales y servicios de higiene y bienestar para los trabajadores.

Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo en la obra, será requisito imprescindible que el empresario tenga concedidos los permisos, licencias y autorizaciones reglamentarias que sean pertinentes, tales como: colocación de vallas o cerramientos, señalizaciones, desvíos y cortes de tráfico peatonal y de vehículos, accesos, acopios, almacenamiento (si hace al caso) de determinadas sustancias, etc.

Antes del inicio de cualquier trabajo en la obra, deberán realizarse las protecciones pertinentes, en su caso, contra actividades molestas, nocivas, insalubres o peligrosas que se lleven a cabo en el entorno próximo a la obra y que puedan afectar a la salud de los trabajadores.

1.1.1.33. *Información previa.*

Antes de acometer cualquiera de las operaciones o trabajos preparatorios a la ejecución de la obra, el empresario deberá informarse de todos aquellos aspectos que puedan incidir en las condiciones de seguridad y salud requeridas. A tales efectos, recabará información previa relativa, fundamentalmente, a:

- Servidumbres o impedimentos de redes de instalaciones y servicios u otros elementos ocultos que puedan ser afectados por las obras o interferir la marcha de éstas.
- Intensidad y tipo de tráfico de las vías de circulación adyacentes a la obra, así como cargas dinámicas originadas por el mismo, a los efectos de evaluar las posibilidades de desprendimientos, hundimientos u otras acciones capaces de producir riesgos de accidentes durante la ejecución de la obra.
- Vibraciones, trepidaciones u otros efectos análogos que puedan producirse por actividades o trabajos que se realicen o hayan de realizarse en el entorno próximo a la obra y puedan afectar a las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores.
- Actividades que se desarrollan en el entorno próximo a la obra y puedan ser nocivas, insalubres o peligrosas para la salud de los trabajadores.
- Tipo, situación, profundidad y dimensiones de las cimentaciones de las construcciones colindantes o próximas, en su caso, e incidencia de las mismas en la seguridad de la obra.

1.1.1.34. *Inspecciones y reconocimientos.*

Con anterioridad al inicio de cualquier trabajo preliminar a la ejecución de la obra, se deberá proceder a efectuar las inspecciones y reconocimientos necesarios para constatar y complementar, si es preciso, las previsiones consideradas en el proyecto de ejecución y en el Estudio de Seguridad y Salud, en relación con todos aquellos aspectos que puedan influir en las condiciones de trabajo y salud de los trabajadores. Habrán de llevarse a cabo, entre otros, las inspecciones y reconocimientos relativos principalmente a:

- Estado del solar o edificio, según se trate, y en especial de aquellas partes que requieran un tratamiento previo para garantizar las condiciones de seguridad y salud necesarias de los trabajadores.

- Estado de las construcciones colindantes o medianeras, en su caso, a los efectos de evaluar los riesgos que puedan causarse a los trabajadores o a terceros.
- Servidumbres, obstáculos o impedimentos aparentes y su incidencia en las condiciones de trabajo y en la salud de los trabajadores.
- Accesos a la obra de personas, vehículos, maquinarias, etc.
- Redes de instalaciones y su posible interferencia con la ejecución de la obra.
- Espacios y zonas disponibles para descargar, acopios, instalaciones y maquinarias.
- Topografía real del solar y su entorno colindante, accidentes del terreno, perfiles, talud natural, etc.

1.1.1.35. *Servicios afectados. Identificación, localización y señalización.*

Antes de empezar cualquier trabajo en la obra, habrán de quedar definidas qué redes de servicios públicos o privados pueden interferir su realización y pueden ser causa de riesgo para la salud de los trabajadores o para terceros.

En el caso de líneas eléctricas aéreas que atraviesen el solar o estén próximas a él e interfieran la ejecución de la obra, no se deberá empezar a trabajar hasta que no hayan sido modificadas por la compañía suministradora. A tales efectos se solicitará de la propia compañía que proceda a la descarga de la línea o a su desvío.

De no ser viable lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero, o de la máquina, teniéndose en cuenta siempre la situación más desfavorable.

Habrá de vigilarse en todo momento que se mantienen las distancias mínimas de seguridad referidas.

En el supuesto de redes subterráneas de gas, agua o electricidad, que afecten a la obra, antes de iniciar cualquier trabajo deberá asegurarse la posición exacta de las mismas, para lo que se recabará, en caso de duda, la información necesaria de las compañías afectadas, gestionándose la posibilidad de desviarlas o dejarlas sin servicio. Estas operaciones deberán llevarlas a cabo las citadas compañías. De no ser factible, se procederá

a su identificación sobre el terreno y, una vez localizada la red, se señalizará marcando su dirección, trazado y profundidad, indicándose, además, el área de seguridad y colocándose carteles visibles advirtiendo del peligro y protecciones correspondientes.

1.1.1.36. *Accesos, circulación interior y delimitación de la obra.*

Antes del inicio de la obra deberán quedar definidos y ejecutados su cerramiento perimetral, los accesos a ella y las vías de circulación y delimitaciones exteriores.

Las salidas y puertas exteriores de acceso a la obra serán visibles o debidamente señalizadas y suficientes en número y anchura para que todos los trabajadores puedan abandonar la obra con rapidez y seguridad. No se permitirán obstáculos que interfieran la salida normal de los trabajadores.

Los accesos a la obra serán adecuados y seguros, tanto para personas como para vehículos y máquinas. Deberán separarse, si es posible, los de estos últimos de los del personal. Dicha separación, si el acceso es único, se hará por medio de una barandilla y será señalizada adecuadamente.

El ancho mínimo de las puertas exteriores será de 1,20 metros cuando el número de trabajadores que las utilicen normalmente no exceda de 50 y se aumentará el número de aquéllas o su anchura, por cada 50 trabajadores más o fracción, en 0,50 metros más.

Las puertas que no sean de vaivén se abrirán hacia el exterior. Cuando los trabajadores estuviesen singularmente expuestos a riesgos de incendio, explosión, intoxicación súbita u otros que exijan una rápida evacuación, serán obligatorias, al menos, dos salidas al exterior, situadas en lados distintos del recinto de la obra.

En todos los accesos a la obra se colocarán carteles de "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", "Es obligatorio el uso del casco" y "Prohibido aparcar" y, en los accesos de vehículos, el cartel indicativo de "Entrada y salida de vehículos".

Los vehículos, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente o pavimentado, de longitud no menos de vez y media de separación

entre ejes o de 6 metros. Si ello no es posible, se dispondrá de personal auxiliar de señalización para efectuar las maniobras.

Se procederá a ejecutar un cerramiento perimetral que delimite el recinto de la obra e impida el paso de personas y vehículos ajenos a la misma. Dicho cerramiento deberá ser suficientemente estable, tendrá una altura mínima de 2 metros y estará debidamente señalizado.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas tendrán un ancho mínimo de 4,5 metros, ensanchándose en las curvas. Sus pendientes no serán mayores del 12 y 8 %, respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvas. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos que se utilicen.

Deberán acotarse y delimitarse las zonas de cargas, descargas, acopios, almacenamiento y las de acción de los vehículos y máquinas dentro de la obra.

Habrán de quedar previamente definidos y debidamente señalizados los trazados y recorridos de los itinerarios interiores de vehículos, máquinas y personas, así como las distancias de seguridad y limitaciones de zonas de riesgo especial, dentro de la obra y en sus proximidades.

3.3. Medidas generales durante la ejecución de la obra.

3.3.1. Generalidades.

Será requisito imprescindible, antes de comenzar cualquier trabajo, que hayan sido previamente dispuestas y verificadas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de seguridad pertinentes, recogidas en el Plan de Seguridad y Salud aprobado. En tal sentido deberán estar:

- Colocadas y comprobadas las protecciones colectivas necesarias, por personal cualificado.
- Señalizadas, acotadas y delimitadas las zonas afectadas, en su caso.

- Dotados los trabajadores de los equipos de protección individual necesarios y de la ropa de trabajo adecuada.
- Los tajos limpios de sustancias y elementos punzantes, salientes, abrasivos, resbaladizos u otros que supongan riesgos a los trabajadores.
- Debidamente advertidos, formados e instruidos los trabajadores.
- Adoptadas y dispuestas las medidas de seguridad de toda índole que sean precisas.

Una vez dispuestas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de prevención necesarias, habrán de comprobarse periódicamente y deberán mantenerse y conservarse adecuadamente durante todo el tiempo que hayan de permanecer en obra.

Las estructuras provisionales, medios auxiliares y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos serán determinados por la Dirección Facultativa y no podrá comenzar la ejecución de ninguna unidad de obra sin que se cumpla tal requisito. Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra:

- Se seguirán en todo momento las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa, en cuanto se refiere al proceso de ejecución de la obra.
- Se observarán, en relación con la salud y seguridad de los trabajadores, las prescripciones del presente Estudio, las normas contenidas en el Plan de Seguridad y Salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo.
- Habrán de ser revisadas e inspeccionadas con la periodicidad necesaria las medidas de seguridad y salud adoptadas y deberán recogerse en el Plan de Seguridad y Salud, de forma detallada, las frecuencias previstas para llevar a cabo tal cometido.
- Se ordenará suspender los trabajos cuando existan condiciones climatológicas desfavorables (fuertes vientos, lluvias, nieve, etc.)
- Después de realizada cualquier unidad de obra:
- Se dispondrán los equipos de protección colectivos y medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.

- Se darán a los trabajadores las advertencias e instrucciones necesarias en relación con el uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como de las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.

Una vez finalizados los trabajos, se retirarán del lugar o área de trabajo:

- Los equipos y medios auxiliares.
- Las herramientas.
- Los materiales sobrantes.
- Los escombros.

3.3.2. Lugares de trabajo.

Los lugares de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables, teniendo en cuenta:

- El número de trabajadores que los ocupen.
- Las cargas máximas que, en su caso, pueden tener que soportar, así como su distribución y posibles empujes laterales.
- Las influencias exteriores que pudieran afectarles.

A los efectos anteriores, deberán poseer las estructuras apropiadas a su tipo de utilización y se indicarán mediante rótulos o inscripciones las cargas que pueden soportar o suspender.

En el caso de que el soporte y otros elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran una estabilidad intrínseca, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros, con el fin de evitar cualquier desplazamiento intempestivo o involuntario del conjunto o parte del mismo.

La estabilidad y solidez indicadas deberán verificarse periódicamente y, en particular, después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del lugar de trabajo.

Los lugares de trabajo deberán ser objeto del correspondiente mantenimiento técnico que permita la subsanación más rápida posible de las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores, así como de la limpieza que garantice las condiciones de higiene adecuadas.

3.3.3. Puestos de trabajo.

El empresario deberá adaptar el trabajo a las condiciones de la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con vistas a atenuar el trabajo monótono y el trabajo repetitivo y a reducir sus efectos en la salud.

Los lugares y locales de trabajo deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su cometido sin riesgos para su salud y seguridad.

Dentro de lo posible, la superficie del puesto de trabajo deberá preverse de tal manera que el personal disponga de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades. Si no se pudiera respetar este criterio por razones inherentes al puesto de trabajo, el trabajador deberá poder disponer de otro espacio libre suficiente en las proximidades de su puesto de trabajo.

En los supuestos en que, por las características personales del trabajador, las condiciones de trabajo de su puesto habitual pudieran acarrear daños para su salud, aun habiéndose adoptado las medidas preventivas necesarias, el trabajador deberá ser cambiado a un puesto de trabajo compatible con su estado de salud, siempre que el mismo existiera en la obra, conforme a las reglas de movilidad funcional establecidas en el Estatuto de los Trabajadores.

La jornada laboral deberá estar en función del puesto de trabajo y habrá de ser adecuada a las características del trabajador, a las condiciones físico-ambientales y climatológicas y a los riesgos que entrañen las actividades a desarrollar.

Los puestos de trabajo deberán estar acondicionados, en la medida de lo posible, de tal manera que los trabajadores:

- Estén protegidos contra las inclemencias del tiempo.
- Estén protegidos contra atrapamientos o caídas de objetos.
- No estén expuestos a niveles sonoros nocivos ni a otros factores exteriores nocivos, tales como: gases, vapores, polvo, neblinas contaminantes, etc.
- Puedan abandonar rápidamente su puesto de trabajo en caso de peligro o puedan recibir auxilio inmediatamente.
- No puedan resbalar o caerse.

Todos los trabajadores que intervengan en la obra deberán tener la capacitación y cualificación adecuadas a su categoría profesional y a los trabajos o actividades que hayan de desarrollar, de modo que no se permitirá la ejecución de trabajos por operarios que no posean la preparación y formación profesional suficientes, cuando ello pueda ser causa de riesgos para su salud o seguridad o para la del resto de los trabajadores.

Para la asignación de labores nocturnas y trabajos extraordinarios se seleccionará los trabajadores según su capacidad física y previa determinación de los límites generales y particulares.

3.3.4. Zonas de especial riesgo.

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales, tales como almacenes de combustible, centros de transformación, etc, deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en las mismas.

Se deberán tomar las medidas pertinentes para proteger a los trabajadores autorizados a penetrar en las zonas de peligro y podrán acceder a las zonas o recintos de riesgo grave y especifico sólo aquellos trabajadores que hayan recibido información adecuada.

Las zonas de peligro deberán estar señalizadas de modo claramente visible e inteligible y deberán delimitarse y señalizarse las áreas de prohibición expresa y condicionada.

3.3.5. Zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación.

Las zonas de tránsito y vías de circulación de la obra, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga, deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso, de tal manera que se puedan utilizar con facilidad, con toda seguridad y conforme al uso al que se las haya destinado. Hay que asegurarse de que los trabajadores empleados en las proximidades de dichas zonas de tránsito o vías de circulación no corran riesgo.

Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de materiales y elementos deberán estar previstas en función del número potencial de usuarios y del tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberán prever unas distancias de seguridad suficientes o medios de protección adecuados para los peatones.

Aquellos lugares de la obra por los que deban circular los trabajadores y que, por lo reciente de su construcción, por no estar completamente terminados o por cualquier otra causa, ofrezcan peligro deberán disponer de pasos o pasarelas formadas por tablones de un ancho mínimo de 60 cm., u otros elementos similares, de modo que resulte garantizada la seguridad del personal que deba circular por ellos, a no ser que se acceda al área de que se trate con prohibición de paso por ella.

Las pasarelas situadas a más de 2 metros de altura sobre el suelo o piso tendrán una anchura mínima de 60 cm., deberán poseer un piso unido y dispondrán de barandillas de 90 cm. de altura y rodapiés de 20 cm., también de altura.

Las pasarelas deberán disponer de accesos fáciles y seguros y se mantendrán libres de obstáculos. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar que el piso resulte resbaladizo.

Se tendrá un especial cuidado en no cargar los pisos o forjados recién construidos con materiales, aparatos o, en general, cualquier carga que pueda provocar su hundimiento.

Se procurará no cargar los pisos o plataformas de trabajo más que en la medida de lo indispensable para la ejecución de los trabajos, procediendo a la elevación de los materiales de acuerdo con estas necesidades.

Los huecos y aberturas para la elevación de materiales y, en general, todos los practicados en los pisos de la obra y que por su especial situación resulten peligrosos serán convenientemente protegidos mediante barandillas sólidas, mallazos u otros elementos análogos, sólidos y estables, de acuerdo con las necesidades del trabajo.

Las escaleras que pongan en comunicación las distintas plantas o pisos de la obra deberán salvar, cada una, sólo la altura entre dos pisos inmediatos. Podrán ser de fábrica, metálicas o de madera, siempre que reúnan las condiciones suficientes de resistencia, amplitud y seguridad y estarán debidamente protegidos los lados abiertos.

Cuando sean escaleras de mano, de madera, sus largueros serán de una sola pieza. No se admitirá, por tanto, empalme de dos escaleras, y los peldaños deberán ir bien ensamblados, sin que se permita que vayan solamente clavados.

Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a distancia suficiente de las puertas, accesos, pasos de peatones, pasillos y escaleras. Las zonas de tránsito y vías de circulación deberán mantenerse en todo momento libres de objetos u obstáculos que impidan su utilización adecuada y puedan ser causa de riesgo para los trabajadores y habrán de estar, asimismo, claramente marcadas y señalizadas y suficientemente iluminadas.

Ninguna puerta de acceso a los puestos de trabajo o a las distintas plantas permanecerá cerrada de manera que impida la salida durante los periodos de trabajo. Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus peldaños, sino sobre descansillos o rellanos de igual anchura a la de aquéllos. Todas aquellas zonas que se queden

sin protección estarán condenadas para evitar acercamientos peligrosos. Y ello, con la debida señalización.

3.3.6. Trabajos con riesgos especiales.

La manipulación y almacenamiento de sustancias susceptibles de producir polvos, emanaciones, olores, gases o nieblas corrosivas, o radiaciones, que especialmente pongan en peligro la salud o la vida de los trabajadores, se efectuará en locales o recintos aislados y por el menor número de trabajadores posible, adoptando las debidas precauciones, salvo que los Reglamentos de aplicación no prescriban lo contrario.

La utilización de esas sustancias se realizará preferentemente en aparatos cerrados, que impidan la salida al medio ambiente del elemento nocivo y si esto no fuera posible, las emanaciones, nieblas, vapores y gases que produzcan se captarán por medio de aspiración en su lugar de origen, para evitar su difusión. Se instalará, además, un sistema de ventilación general eficaz, natural o artificial, que renueve constantemente el aire de estos locales.

En las grandes fugas o escapes de gases producidos por accidentes o roturas de las instalaciones, máquinas, envases o útiles, se adoptarán las siguientes precauciones:

- Los trabajadores evacuarán el local o recinto ordenadamente y con la máxima rapidez.
- Se aislará el peligro para evitar su propagación.
- Se atacará el peligro por los medios más eficaces.

En las dependencias, locales, recintos o lugares de la obra donde se manipulen, almacenen, produzcan o empleen sustancias que originen riesgos específicos se indicará el peligro potencial con caracteres llamativos y las instrucciones a seguir para evitar accidentes o atenuar sus efectos.

El personal empleado en trabajos con riesgos especiales será previamente instruido por técnicos competentes y deberá demostrar su suficiencia mediante un examen o prueba teórico-práctica. Los recipientes que contengan sustancias explosivas, corrosivas,

tóxicas o infecciosas, irritantes o radioactivas serán rotulados ostensiblemente, indicando su contenido y las precauciones para su empleo y manipulación por los trabajadores que deban utilizarlos.

Se evitarán los olores persistentes o especialmente molestos mediante los sistemas de captación y expulsión más eficaces y, si fuera imposible, se emplearán obligatoriamente máscaras respiratorias. En los recintos de la obra donde se fabriquen, depositen o manipulen sustancias perniciosas para los trabajadores se eliminarán las mismas por el procedimiento más eficaz y se dotará a los trabajadores expuestos a tal riesgo de máscaras respiratorias y protección de la cabeza, ojos y partes desnudas de la piel.

Los trabajadores expuestos a sustancias corrosivas, irritantes, tóxicas e infecciosas o a radiaciones peligrosas deberán estar provistos de ropas de trabajo y elementos de protección personal adecuados y serán informados verbalmente y por medio de instrucciones escritas de los riesgos inherentes a su actividad y medios previstos para su defensa.

3.3.7. Productos, materiales y sustancias peligrosas.

Los productos, materiales y sustancias químicas de utilización en el trabajo que impliquen algún riesgo para la seguridad o la salud deberán recibirse en obra debidamente envasados y etiquetados de forma que identifiquen claramente su contenido y los riesgos que su almacenamiento, manipulación o utilización conlleven.

Deberán proporcionarse a los trabajadores la información e instrucciones sobre su forma correcta de utilización, las medidas preventivas adicionales que deben tomarse y los riesgos que conllevan tanto su normal uso como su manipulación o empleo inadecuados.

No se admitirán en obra envases de sustancias peligrosas que no sean los originales y que no cumplan con las disposiciones vigentes sobre la materia. Estas consideraciones se harán extensivas al etiquetado de los envases. Los envases de capacidad inferior o igual a un litro y que contengan sustancias líquidas muy tóxicas, tóxicas o corrosivas, deberán llevar una indicación de peligro detectable.

3.3.8. Iluminación de los lugares de trabajo y de tránsito.

Todos los lugares de trabajo o de tránsito tendrán iluminación natural, artificial o mixta apropiada a las operaciones o trabajos que se efectúen. Se empleará siempre que sea posible la iluminación natural. Se deberá intensificar la iluminación de máquinas, aparatos y dispositivos peligrosos, lugares de trabajo y de tránsito con riesgo de caídas, escaleras y salidas de urgencia o de emergencia.

Se deberá graduar la luz en los lugares de acceso a zonas de distinta intensidad luminosa. Cuando exista iluminación natural se evitarán, en lo posible, las sombras que dificulten los trabajos a realizar.

Se procurará que la intensidad luminosa en cada zona de trabajo sea uniforme, con evitación de los reflejos y deslumbramientos al trabajador.

En las zonas de trabajo y de tránsito que carezcan de iluminación natural, cuando ésta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten los trabajos, de modo que supongan riesgos para los trabajadores, o durante las horas nocturnas, se empleará la iluminación artificial. Se utilizarán, en su caso, puntos de luz portátiles provistos de protecciones antichoques, focos u otros elementos que proporcionen la iluminación requerida para cada trabajo.

Cuando la índole del trabajo exija la iluminación artificial intensa en un lugar determinado, se combinarán la iluminación general con otra complementaria, adaptada a la labor que se efectúe y dispuesta de tal modo que se eviten deslumbramientos.

Se evitarán los contrastes fuertes de luz y sombras para poder apreciar los objetos en sus tres dimensiones, prohibiéndose el empleo de fuentes de luz que produzcan oscilaciones en la emisión del flujo luminoso.

La iluminación artificial deberá ofrecer garantías de seguridad, no viciar la atmósfera del lugar de trabajo ni presentar ningún peligro de incendio o explosión.

En los locales y lugares de trabajo con riesgo de incendio o de explosión por el género de sus actividades, sustancias almacenadas o ambientes peligrosos, la iluminación será antideflagrante.

Se dispondrá de iluminación de emergencia adecuada a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente y capaz de mantener al menos durante una hora una intensidad de cinco lux. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

Los locales, lugares de trabajo y zonas de tránsito en que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán disponer de una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

3.3.9. Ruidos y vibraciones.

Los ruidos y vibraciones se evitarán y reducirán, en lo posible, en su foco de origen, tratando de aminorar su propagación a los lugares de trabajo.

El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos, vibraciones o trepidaciones se realizará con las técnicas más eficaces, a fin de lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, tales como bancadas cuyo peso sea superior de 1,5 a 2,5 veces al de la máquina que soportan, por aislamiento de la estructura general o por otros recursos técnicos.

Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones molestas se aislarán adecuadamente.

Se extremará el cuidado y mantenimiento de las máquinas y aparatos que produzcan vibraciones molestas o peligrosas para los trabajadores y muy especialmente los órganos móviles y los dispositivos de transmisión de movimiento de las vibraciones que generen aquéllas.

El control de los ruidos agresivos en los lugares de trabajo no se limitará al aislamiento del foco que los produce, sino que también deberán adoptarse las prevenciones

técnicas necesarias para evitar que los fenómenos de reflexión y resonancia alcancen niveles peligrosos para la salud de los trabajadores.

A partir de los 80 decibelios y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos, se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal, tales como tapones auditivos, cascos, etc, y a partir de los 110 decibelios se extremará tal protección para evitar totalmente las sensaciones dolorosas o graves.

Las máquinas o herramientas que originen trepidaciones deberán estar provistas de horquillas u otros dispositivos amortiguadores y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo de protección antivibratorio.

Las máquinas operadoras automóviles que produzcan trepidaciones o vibraciones estarán provistas de asientos con amortiguadores y sus conductores se proveerán de equipo de protección personal adecuado, como gafas, guantes, etc.

3.3.10. Orden y limpieza de la obra.

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito y los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad y salud, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias.

Los suelos de las vías de circulación interior y zonas de tránsito, así como los de los locales y lugares de trabajo, deberán estar siempre libres de obstáculos, protuberancias, agujeros, elementos punzantes o cortantes, sustancias resbaladizas y, en general, de cualquier elemento que pueda ser causa de riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores.

En los locales y lugares de trabajo y las zonas de tránsito susceptibles de producir polvo, la limpieza se efectuará por medios húmedos cuando no sea peligroso, o mediante aspiración en seco cuando el proceso productivo lo permita. Todos los locales y lugares de trabajo deberán someterse a una limpieza periódica, con la frecuencia necesaria. Cuando el trabajo sea continuo se extremarán las precauciones para evitar efectos desagradables o

nocivos del polvo y residuos y los entorpecimientos que la misma limpieza pueda causar en el trabajo.

Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos cuya utilización ofrezca mayor peligro. El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasas u otras materias resbaladizas.

Los operarios encargados de la limpieza de los locales, lugares de trabajo o de elementos de las instalaciones de la obra, que ofrezcan peligro para su salud al realizarla, serán provistos del equipo protector adecuado. Los aparatos, máquinas e instalaciones deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza por los trabajadores encargados de su manejo.

Como líquidos de limpieza o desengrasado, se emplearán, preferentemente, detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar en las proximidades, lo que se advertirá convenientemente.

3.3.11. Evacuación de materiales y residuos.

Deberá planificarse de forma adecuada la evacuación y transporte de materiales, tierras, escombros y residuos, de manera que los trabajadores no estén expuestos a riesgos para la seguridad o la salud y estén debidamente protegidos contra infecciones u otros factores derivados de tales operaciones.

La evacuación o eliminación de residuos se realizará bien directamente, previa desinfección y desratización en su caso, o por medio de tuberías o acumulándose en recipientes adecuados. Igualmente habrán de ser eliminadas o evacuadas las aguas residuales y las emanaciones molestas o peligrosas por procedimientos eficaces que aseguren la salud y seguridad de los trabajadores. Se dispondrán lonas, mallas o recipientes adecuados para evitar el derrame durante el transporte de productos y materiales al vertedero.

3.3.12. Vertido y retirada de escombros.

Las áreas de desescombrado deberán acotarse de manera bien visible, para que nadie, descuidadamente, pase bajo las mismas. Si se utilizan los huecos de patio o de ascensor para tal operación, ello será de manera exclusiva, dejándose bien señalizada la prohibición del paso. Los escombros, antes de sacarlos, deberán humedecerse ligeramente. Caso de que los lugares por donde deban tirarse los escombros presenten riesgo de caída al vacío de los operarios que realizan la operación, deberán disponerse elementos de protección, tales como barandillas o apantallamientos.

Otra solución alternativa puede ser la de dejar pequeños huecos en la parte inferior de los cerramientos. Cuando la operación se realice desde varias plantas de altura, será preferible la utilización de conductos o "trompas de elefante", las cuales se fijarán debidamente a cada forjado y tendrán su extremo inferior algo inclinado, con intento de reducir, en lo posible, la velocidad de caída de los materiales.

3.3.13. Equipos de protección.

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas de organización del trabajo. En cualquier caso, los equipos deberán ser adecuados para la protección de los riesgos y tener en cuenta las condiciones existentes en el lugar de trabajo y las circunstancias personales del trabajador, debiéndose adecuar al mismo tras los necesarios ajustes.

Antes de la utilización y disponibilidad de los equipos de protección habrán de llevarse a cabo las verificaciones oportunas al objeto de comprobar su idoneidad. Asimismo, deberá llevarse a cabo el mantenimiento periódico y el control del funcionamiento de las instalaciones, elementos y dispositivos de seguridad.

Los elementos para la protección de los trabajadores serán instalados y usados en las condiciones y de la forma recomendada por los fabricantes y suministradores. Deberá proporcionarse a los trabajadores la información que indique el tipo de riesgo al que van dirigidos, el nivel de protección frente al mismo y la forma correcta de uso y mantenimiento.

3.3.14. Equipos de trabajo.

Los equipos de trabajo habrán de ser adecuados a la actividad que deba realizarse con ellos y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la protección de los trabajadores durante su utilización o la reducción al mínimo de los riesgos existentes. Deberán ser objeto de verificación previa y del adecuado control periódico y mantenimiento, que los conserve durante todo el tiempo de su utilización para el trabajo en condiciones de seguridad.

La maquinaria, equipos y útiles de trabajo deberán estar provistos de las protecciones adecuadas y habrán de ser instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por los suministradores, de modo que se asegure su uso sin riesgos para los trabajadores. Deberán proporcionarse a los trabajadores la información e instrucciones necesarias sobre restricciones de uso, emplea, conservación y mantenimiento de los equipos de trabajo, para que su utilización se produzca sin riesgo para los operarios.

3.3.15. Ventilación, temperatura y humedad.

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las presiones físicas impuestas a los trabajadores, deberá disponerse, en todo momento, de aire sano en cantidad suficiente. En caso de utilizar una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento. En los lugares y locales de trabajo y sus anexos se mantendrán, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas adecuadas, evitando el aire viciado, exceso de calor o frío, humedad o sequía y los olores desagradables.

Las emanaciones de polvo, fibras, humos, gases, vapores o neblinas desprendidas en los locales o lugares de trabajo o en sus inmediaciones serán extraídas, en lo posible, en su lugar de origen, evitando su difusión por la atmósfera. Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles nocivos de contaminación física, química o biológica. A tal efecto deberán acondicionarse los puestos de trabajo.

En ningún caso el anhídrido carbónico o ambiental podrá sobrepasar la proporción de 50/10.000 y el monóxido de carbono la de 1/10.000. En los lugares de trabajo cerrados, el suministro de aire fresco y limpio por hora y trabajador será, al menos, de 30 a 50 m^3, salvo que se efectúe una renovación total del aire varias veces por hora, no inferior a

6 veces para trabajos sedentarios ni a 10 veces para trabajos que exijan esfuerzo físico superior al normal.

La circulación de aire en locales cerrados se acondicionará de modo que los trabajadores no estén expuestos a corrientes molestas y que la velocidad del aire no exceda de 15 metros por minuto con temperatura normal, ni de 45 metros por minuto en ambientes muy calurosos.

La temperatura durante el tiempo de trabajo deberá ser adecuada al organismo humano, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las condiciones del puesto de trabajo. En los lugares de trabajo donde los trabajadores estén expuestos a altas y bajas temperaturas, serán evitadas las variaciones bruscas por el medio más eficaz. Se prohíbe emplear braseros y sistemas de calor por fuego libre, salvo a la intemperie y siempre que no impliquen riesgos de incendio o de explosión.

Todos los trabajadores habrán de estar debidamente protegidos contra las irradiaciones directas y excesivas de calor y contra cualquier influencia climática que pudiera comprometer su seguridad o su salud. Cuando los trabajadores ocupen puestos de trabajo al aire libre, esos puestos deberán estar acondicionados, en la medida de lo posible, de tal manera que estén protegidos de las inclemencias del tiempo.

Cuando las condiciones climáticas y meteorológicas sean adversas y ello pueda ser causa de riesgos adicionales para la salud y la seguridad de los trabajadores, habrán de suspenderse, si es preciso, los trabajos afectados, hasta tanto se restablezcan las condiciones normales. En los trabajos que hayan de realizarse en locales o lugares con extremado frío o calor, se limitará la permanencia de los operarios estableciendo, en su caso, los turnos adecuados o se interrumpirán las actividades si fuese necesario.

3.3.16. Izado de cargas.

1.1.1.37. *Condiciones previas.*

Área de trabajo: Deberá evitarse el paso de personas bajo cargas en suspensión y, siempre que sea posible, deberá acotarse la zona de izado de las cargas.

Izado de materiales sueltos: Para el izado a las distintas plantas de la obra de materiales sueltos, tales como bovedillas, tejas, ladrillos, etc, se usarán bateas cuyos laterales dispongan de una protección a base de mallazo o de chapa, que evite que las cargas puedan salirse. En ningún caso las cargas sobrepasarán los bordes de las bateas.

Izado de paquetes de ladrillos: Los paquetes de ladrillos con envoltura plastificada no podrán izarse directamente, sin apoyarse previamente sobre palets de madera o metálicos y deberán atarse, además, con flejes o elementos similares, que eviten su vuelco.

Carga de materiales de desarrollo longitudinal: Para la elevación de puntales, tablones, viguetas,.. y materiales de similares características, se realizará un previo atado de las piezas para impedir que puedan deslizarse y, por tanto, caerse piezas del conjunto de la carga.

Elevación de hormigón: Para elevación de pastas (morteros, hormigones,...) se usarán cubos con compuerta de descarga y patas de apoyo. Su llenado no rebosará el borde.

1.1.1.38. *Condiciones durante los trabajos.*

En cada planta se dispondrán viseras en voladizo para facilitar la recogida de cargas. Estas viseras, en plantas sucesivas, se colocarán alternadas para evitar interferencias de unas con otras. En el Plan de Seguridad y Salud deberán figurar sus ubicaciones. Los operarios que deban recoger las cargas en cada planta deberán usar cinturón de seguridad, salvo que existan barandillas de seguridad que protejan el hueco. En cualquier caso, como medida complementaria, el operario podrá usar alargaderas que le faciliten el acercamiento de las cargas, si bien su longitud deberá quedar limitada para evitar caídas al vacío.

Se darán instrucciones para que no se dejen cargas suspendidas sobre otros operarios, ni sobre zonas del exterior de la obra que puedan afectar a personas, vehículos u otras construcciones. El gruísta se colocará en lugar que tenga suficiente visibilidad y si ello no fuera posible utilizará el auxilio de otras personas que le avisen por sistemas de señales preestablecidos. Este extremo se recoge en otro apartado de este Pliego. Se prohibirá permanecer bajo las cargas suspendidas por las grúas. Se suspenderán los trabajos cuando haya fuertes vientos.

1.1.1.39. *Condiciones posteriores a los trabajos.*

No se dejarán materiales sueltos en los bordes de los forjados salvo que se adopten medidas concretas que eviten los vuelcos o caídas de los materiales al vacío.

3.3.17. Protección de huecos.

1.1.1.40. *Verticales.*

Los lados abiertos de paredes (fachadas, patios, ascensores,...) estarán protegidos mediante cualquiera de estos sistemas: Como medidas alternativas podrán utilizarse:

- Barandillas de 90 cm. de altura y rodapiés de 15 cm., también de altura. Se cubrirá el hueco intermedio por otra barra o listón intermedio.
- Mallazos de 90 cm. de altura, fijados a elementos resistentes de la obra: Forjados y paredes o pilares.
- Tabicados provisionales de 90 cm. de altura mínima.

La resistencia de estos dispositivos deberá ser suficiente para resistir una carga de 150 Kg/ml.

1.1.1.41. *Horizontales.*

En aquellas zonas en que existan huecos de forjados y circulación de personas deberá adoptarse cualquiera de las siguientes soluciones alternativas:

- Entablados colocados de manera que no se puedan deslizar y cubran la totalidad del hueco.
- Barandillas constituidas por pasamanos a 90 cm. de altura, rodapiés de 15 cm. de altura y una barra o listón intermedio que cubra el hueco existente entre ambos. Estas barandillas, que se fijarán mediante puntales o soportes sujetos al forjado, deberán ser capaces de resistir cargas equivalentes a 150 Kg.
- Mallazos con las barras sujetas al forjado desde el momento del hormigonado. Esta protección sólo se podrá utilizar para evitar caídas de personas.

3.4. Locales y servicios complementarios.

3.4.1. Generalidades.

Los locales y servicios complementarios relativos a oficinas, talleres auxiliares, laboratorios, almacenes u otros análogos que se instalen en la obra reunirán, además de las condiciones establecidas en los apartados anteriores y demás prescripciones generales que les sean de aplicación, las específicas que se relacionan a continuación.

3.4.2. Seguridad estructural.

Todas las edificaciones y construcciones provisionales destinadas a locales y servicios complementarios serán de construcción segura y firme, para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos. Los cimientos, estructuras, pisos y demás elementos de estas construcciones deberán ofrecer la estabilidad y resistencia suficiente para sostener y suspender con seguridad las cargas para las que se calculen. Se indicarán mediante rótulos o inscripciones las cargas que los locales puedan soportar o suspender y queda prohibido sobrecargar los pisos y plantas de las edificaciones.

3.4.3. Emplazamiento.

La ubicación de los locales deberá quedar reflejada en el Plan de Seguridad y Salud. Los locales en que se produzcan, empleen o depositen sustancias fácilmente combustibles y que estén expuestos a incendios súbitos o de rápida propagación se construirán a conveniente distancia entre sí y aislados de los restantes lugares y puestos de trabajo. Cuando la separación entre locales sea imposible, se aislarán con paredes resistentes e incombustibles. Siempre que sea posible, los locales muy expuestos a incendios se orientarán evitando su exposición a los vientos dominantes.

3.4.4. Superficie y cubicación.

Los locales y servicios complementarios reunirán las siguientes condiciones mínimas:

- Tres metros de altura de suelo a techo.
- Dos metros cuadrados de superficie por cada trabajador que los ocupe.
- Diez metros cúbicos por cada trabajador.

En los locales destinados a oficinas de obra, la altura antes reseñada podrá quedar reducida a 2,50 metros, pero respetando la cubicación por trabajador que se establece en el apartado anterior, y siempre que se renueve el aire suficientemente. Para el cálculo de la superficie y volumen no se tendrán en cuenta los espacios ocupados por máquinas, aparatos, instalaciones y materiales.

3.4.5. Suelos, techos y paredes.

El pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin soluciones de continuidad; será de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza. Estará al mismo nivel y, de no ser así, se salvarán las diferencias de altura por rampas de pendiente no superior al 10%.

Las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas o blanqueadas. Los techos deberán reunir las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

3.4.6. Pasillos, separaciones y zonas libres.

Los pasillos deberán tener una anchura adecuada al número de personas que hayan de circular por ellos y a las necesidades propias del trabajo. Las dimensiones mínimas de los pasillos serán de 1,20 metros para los principales y de 1,00 metro de ancho para los secundarios. La separación entre máquinas y otros aparatos será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor cómodamente y sin riesgo. Nunca será menor de 0,80 metros, contando esa distancia a partir del punto más saliente del recorrido de los órganos móviles de cada máquina o aparato.

Alrededor de cualquier máquina o aparato que sea un foco radiante de calor, se dejará un espacio libre de no menos de 1,50 metros. El suelo y paredes dentro del área serán de material incombustible. Todo lugar por dónde deban circular o en el que deban permanecer los trabajadores estará convenientemente protegido a una altura mínima de 1,80 metros, cuando las instalaciones a ésta o mayor altura puedan ofrecer peligro para el paso o estancia del personal. Cuando exista peligro a menos altura, se prohibirá la circulación por tales lugares o se dispondrán pasos superiores con las debidas garantías de seguridad y solidez.

3.4.7. Almacenamiento de materiales inflamables.

Se prohíbe el almacenamiento conjunto de materiales que al reaccionar entre sí puedan originar incendios. Sólo podrán almacenarse materiales inflamables en los locales y con los límites cuantitativos señalados por los Reglamentos Técnicos vigentes.

Los productos o materiales inflamables se almacenarán en locales o recintos completamente aislados de otros locales o lugares de trabajo. En los almacenes de materiales inflamables, los pisos serán incombustibles e impermeables.

3.5. Instalaciones para suministros provisionales de obras.

3.5.1. Generalidades.

Las instalaciones deberán realizarse de forma que no constituyan un peligro de incendio, ni explosión y de modo que las personas queden protegidas de manera adecuada contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

Para la realización y selección de material y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberán tomar en consideración el tipo y la potencia de energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.

Las instalaciones de distribución de obra, especialmente las que estén sometidas a influencias exteriores, deberán ser regularmente verificadas y mantenidas en buen estado de funcionamiento. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán ser identificadas, verificadas y quedar claramente indicadas.

3.6. Equipos de trabajo.

3.6.1. Generalidades.

1.1.1.42. *Condiciones previas de selección y utilización.*

Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizados en el trabajo será seleccionado de modo que no ocasione riesgos añadidos para la seguridad y salud de los trabajadores y/o para terceros. Los equipos de trabajo y elementos constitutivos de éstos o aparatos acoplados a ellos estarán diseñados y construidos de forma que las personas no

estén expuestas a peligros cuando su montaje, utilización y mantenimiento se efectúen conforme a las condiciones previstas por el fabricante.

Las diferentes partes de los equipos, así como sus elementos constitutivos, deben poder resistir a lo largo del tiempo los esfuerzos a que vayan a estar sometidos, así como cualquier otra influencia externa o interna que puedan presentarse en las condiciones normales de utilización previstas.

Los equipos a utilizar estarán basados en las condiciones y características específicas del trabajo a realizar y en los riesgos existentes en el centro de trabajo y cumplirán las normas y disposiciones en vigor que les sean de aplicación, en función de su tipología, empleo y posterior manejo por los trabajadores. No podrá utilizarse para operaciones y en condiciones para las cuales no sea adecuado. En las partes accesibles de los equipos no deberán existir aristas agudas o cortantes que puedan producir heridas.

1.1.1.43. *Señalizaciones.*

El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores. Los sistemas de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar identificados con la señalización adecuada.

1.1.1.44. *Medidas de protección.*

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio o de calentamiento del propio equipo, o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión del propio equipo o de sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas. Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contactos directos e indirectos con la electricidad.

Para evitar la pérdida de estabilidad del equipo de trabajo, especialmente durante su funcionamiento normal, se tomarán las medidas técnicas adecuadas, de acuerdo con las condiciones de instalación y utilización previstas por el fabricante.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a emanaciones de gases, vapores o líquidos o emisiones de polvos deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación y/o extracción cerca de la fuente correspondiente a esos riesgos. Los equipos capaces de emitir radiaciones ionizantes u otras que puedan afectar a la salud de las personas estarán provistos de sistemas de protección eficaces.

1.1.1.45. *Información e instrucciones.*

El empresario está obligado a facilitar al trabajador información sobre los equipos de trabajo, su empleo, uso y mantenimiento requerido, mediante folletos gráficos y, en caso necesario, mediante cursos formativos en tales materias; con advertencia, además, de los riesgos y situaciones anormales previsibles. La información gráfica o verbal deberá ser comprensible para los trabajadores afectados. Los trabajadores que manejen o mantengan equipos con riesgos específicos recibirán una formación obligada y especial sobre tales equipos.

Estarán previstas las instrucciones y medios adecuados para el transporte de los equipos a fin de efectuarlo con el menor peligro posible. A estos efectos, en equipos estacionarios:

- Se indicará el peso del equipo o partes desmontables de éste que tengan un peso superior a 500 kg.
- Se indicará la posición de transporte que garantice la estabilidad del equipo y se sujetará éste de forma adecuada.
- Los equipos o partes de ellos de difícil amarre se dotarán de puntos de sujeción de resistencia apropiada; en todos los casos se indicará, al menos en castellano, la forma de amarre.

Se darán las instrucciones necesarias para que el montaje de los equipos de trabajo pueda efectuarse correctamente y con el menor riesgo posible. Se facilitarán las

instrucciones necesarias para el normal funcionamiento de los equipos de trabajo, indicando los espacios de maniobra y de zonas peligrosas que puedan afectar a personas como consecuencia de su incidencia.

1.1.1.46. *Condiciones necesarias para su utilización.*

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad o la salud de los trabajadores, la empresa adoptará las medidas necesarias para evitarlo. Los equipos contendrán dispositivos o protecciones adecuadas tendentes a evitar riesgos de atrapamiento en los puntos de operación, tales como resguardos fijos, dispositivos apartacuerpos, barra de paro, dispositivos de alimentación automática, etc.

La empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores sean adecuados para las unidades de obra que han de realizar y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que no quede comprometida la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos.

Los equipos provistos de elementos giratorios cuya rotura o desprendimiento pueda originar daños deberán estar dotados de un sistema de protección que retenga los posibles fragmentos, impidiendo su impacto sobre las personas. Cuando existan partes del equipo cuya pérdida de sujeción pueda dar lugar a peligros, deberán tomarse precauciones adicionales para evitar que dichas partes puedan incidir en personas.

Los equipos deberán diseñarse, construirse, montarse, protegerse y, en caso necesario, mantenerse para amortiguar los ruidos y las vibraciones producidos, a fin de no ocasionar daños para la salud de las personas. En cualquier caso, se evitará la emisión por ellos de ruidos de nivel superior a los límites establecidos por la normativa vigente en cada momento. Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a caídas de objetos, proyecciones, estallidos o roturas de sus elementos o del material que trabajen deberá estar provisto de dispositivos de seguridad adecuados a esos riesgos.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo presenten riesgos de contacto mecánico que puedan acarrear accidentes, deberán ir equipados con protectores o

dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas.

Los protectores y dispositivos de protección:

- Deberán ser de construcción sólida,
- No deberán ocasionar riesgos adicionales,
- No deberán ser fáciles de retirar o de inutilizar,
- Deberán estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa,
- No. deberán limitar la observación del ciclo de trabajo más de lo necesario,
- Deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación y/o la sustitución de los elementos, así como para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso únicamente al sector en que deba realizarse el trabajo y, a ser posible, sin desmontar el protector o el dispositivo de protección.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas, cuando corresponda, contra los riesgos de contacto o proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificables que permitan aislarlos de cada una de sus fuentes de energía. Sólo podrán conectarse de nuevo cuando no exista peligro alguno para los trabajadores afectados. Los sistemas de accionamiento no deberán ocasionar, en su manipulación, riesgos adicionales. Asimismo, no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

El operario que maneje un equipo deberá poder cerciorarse, desde su puesto de trabajo, de la ausencia de personas en las zonas peligrosas afectadas por el equipo. Si ello no fuera posible, la puesta en marcha deberá ir siempre automáticamente precedida de un sistema seguro, tal como una señal acústica y/o visual. Las señales emitidas por estos sistemas deberán ser perceptibles y comprensibles fácilmente y sin ambigüedades.

Los sistemas de accionamiento deberán ser seguros. Una avería o daño en ellos no deberá conducir a una situación peligrosa. La puesta en marcha de un equipo de trabajo solamente deberá poder efectuarse mediante una acción voluntaria sobre un sistema de accionamiento previsto a tal efecto.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un sistema de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Las órdenes de parada del equipo de trabajo tendrán prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha. Si un equipo se para, aunque sea momentáneamente, por un fallo en su alimentación de energía y su puesta en marcha inesperada puede suponer peligro, no podrá ponerse en marcha automáticamente al ser restablecida la alimentación de energía.

Si la parada de un equipo se produce por la actuación de un sistema de protección, la nueva puesta en marcha sólo será posible después de restablecidas las condiciones de seguridad y previo accionamiento del órgano que ordena la puesta en marcha.

1.1.1.47. *Mantenimiento y conservación.*

La empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que, mediante su mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en un nivel tal que satisfagan las condiciones de seguridad y salud requeridas. Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación deberán ser realizados por trabajadores específicamente capacitados para ello.

Las operaciones de mantenimiento deberán poder efectuarse cuando el equipo de trabajo está parado. Si ello no fuera posible, deberán poder adoptarse las medidas de protección pertinentes para la ejecución de dichas operaciones, o éstas deberán poder efectuarse fuera de las zonas peligrosas.

Los trabajadores deberán poder acceder y permanecer en condiciones de seguridad en todos los lugares necesarios para efectuar las operaciones de producción, ajuste y mantenimiento de los equipos de trabajo. Para cada equipo de trabajo que posea un libro de mantenimiento es necesario que éste se encuentre actualizado.

Deberá establecerse un plan de mantenimiento riguroso. Asimismo, diariamente se comprobará el estado de funcionamiento de los órganos de mando y elementos sometidos a esfuerzo.

3.6.2. Máquinas y equipos.

1.1.1.48. *Condiciones generales.*

La maquinaria a utilizar en obra deberá cumplir con las disposiciones vigentes sobre la materia con el fin de establecer los requisitos necesarios para obtener un nivel de seguridad suficiente, de acuerdo con la práctica tecnológica del momento y a fin de preservar a las personas y los bienes de los riesgos de la instalación, funcionamiento, mantenimiento y reparación de las máquinas.

Toda máquina de nueva adquisición deberá cumplir en origen las condiciones adecuadas a su trabajo, tanto de tipo operativo como de seguridad y se exigirá a su fabricante la justificación de su cumplimiento.

Toda máquina o equipo debe ir acompañado de un manual de instrucciones extendido por su fabricante o, en su caso, por el importador. En dicho manual, figurarán las características técnicas y las condiciones de instalación, uso y mantenimiento, normas de seguridad y aquellas otras gráficas que sean complementarias para su mayor conocimiento.

De este manual se exigirá una copia cuyo texto literal figure en el idioma castellano. Toda máquina llevará una placa de características en la cual figurará, al menos, lo siguiente:

- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación y/o suministro.
- Tipo y número de fabricación.
- Potencia.
- Contraseña de homologación, si procede.

Esta placa será de material duradero y estará fijada sólidamente a la máquina y situada en zona de fácil acceso para su lectura una vez instalada. Antes del empleo de

máquinas que impliquen riesgos a personas distintas a sus usuarios habituales, habrán de estar dispuestas las correspondientes protecciones y señalizaciones.

Si como resultado de revisiones o inspecciones de cualquier tipo, se observara un peligro manifiesto o un excesivo riesgo potencial, de inmediato se paralizará la máquina en cuestión y se adoptarán las medidas necesarias para eliminar o reducir el peligro o riesgo. Una vez corregida, deberá someterse a nueva revisión para su sanción. La sustitución de elementos o de piezas por reparación de la máquina se hará por otras de igual origen o, en su caso, de demostrada y garantizada compatibilidad.

Los órganos móviles o elementos de transmisión en las máquinas estarán dispuestos o, en su caso, protegidos de modo que eliminen el riesgo de contacto accidental con ellos.

La estructura metálica de la máquina fija estará conectada al circuito de puesta a tierra y su cuadro eléctrico dispondrá de un interruptor magnetotérmico y un diferencial, en el caso de que este cuadro sea independiente del general.

Las máquinas eléctricas deberán disponer de los sistemas de seguridad adecuados para eliminar el riesgo de contacto eléctrico o minimizar sus consecuencias en caso de accidente. Estos sistemas siempre se mantendrán en correcto estado de funcionamiento. Las máquinas dispondrán de dispositivos o de las protecciones adecuadas para evitar el riesgo de atrapamiento en el punto de operación, tales como: resguardos fijos, apartacuerpos, barras de paro, autoalimentación, etc.

Para el transporte exterior de las máquinas se darán las instrucciones precisas, se arbitrarán los medios adecuados y se cumplirán las normativas que los órganos oficiales intervinientes tengan dictadas y afecten al transporte en cuestión. El montaje de las máquinas se hará siempre por personal especializado y dotado de los medios operativos y de seguridad necesarios.

En la obra existirá un libro de registro en el que se anotarán, por la persona responsable, todas las incidencias que de las máquinas se den en su montaje, uso, mantenimiento y reparaciones, con especial incidencia en los riesgos que sean detectados y en los medios de prevención y protección adoptados para eliminar o minimizar sus consecuencias.

No se podrán emplear las máquinas en trabajos distintos para los que han sido diseñadas y fabricadas. Será señalizado o acotado el espacio de influencia de las máquinas en funcionamiento que puedan ocasionar riesgos.

El personal de manipulación, mantenimiento, conductores en su caso, y personal de maniobras deberán estar debidamente cualificados para la utilización de la máquina de que se trate. El personal de mantenimiento será especializado.

1.1.1.49. *De transporte horizontal.*

CARRETILLA MECÁNICA (DUMPER)

Máquina:

El asiento y los mandos deberán reunir condiciones ergonómicas para la conducción. Deberá poseer pórtico de seguridad, con resistencia tanto a la deformación como a la compresión. Todos los órganos de dirección y frenado estarán en buenas condiciones de uso. En los de tipo de arranque manual mediante manivela, ésta tendrá la longitud necesaria y la forma adecuada para que en su giro no golpee a elementos próximos de la máquina.

Manipulación:

El maquinista del vehículo deberá poseer el permiso de conducir clase B2. Esta medida es aconsejable incluso para el tránsito en el interior de la obra. Para girar la manivela del arranque manual, se cogerá colocando el dedo pulgar del mismo lado que los demás de la mano. Una vez utilizada la manivela en el arranque, será sacada de su alojamiento y guardada en un lugar reservado en el mismo vehículo. Quedará totalmente prohibida la conducción sin previa autorización de la empresa. Para la conducción, el maquinista hará

uso de botas con suelas antideslizantes, guantes de cuero, casco de seguridad no metálico clase N, con barbuquejo, y cinturón antivibratorio.

Es obligatorio en la conducción del dumpers no exceder la velocidad de 20 km/h, tanto en el interior como en el exterior de la obra. Cualquier anomalía observada en el manejo del dumper se pondrá en conocimiento de la persona responsable, para que sea corregida a la mayor brevedad posible, y si representa un riesgo grave de accidente se suspenderá su servicio hasta que sea reparada.

Cuando se observe una actitud peligrosa del maquinista, en su forma de conducción y empleo de la máquina, será sustituido de inmediato. Queda prohibido que viajen otras personas sobre la máquina si ésta no está configurada y autorizada para ello.

Las zonas por donde circulen estos vehículos no presentarán grandes irregularidades en su superficie. No se debe circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos, y al 30% en terrenos secos.

El remonte de pendientes bajo carga se efectuará marcha atrás, en evitación de pérdidas de equilibrio y vuelcos. Para el vertido de tierras o materiales a pie de zanjas, pozos, vacíos o taludes, deberán colocarse topes que impidan su total acercamiento y que aseguren el no vuelco de la máquina sobre la excavación.

Se prohíbe sobrepasar la carga máxima inscrita en el cubilote del Dumper. Antes de iniciar la marcha de la máquina se revisará la carga en cuanto a peso y disposición, de modo que sea admisible, no desequilibre la máquina ni presente riesgo de derrumbe.

Se prohíbe el colmo de la carga que impida la correcta visión para el conductor. Nunca será abandonado un dumper en marcha. Si el motivo por el que se incurre en esta temeridad es un fallo en su sistema de nuevo arranque, será retirado de inmediato a taller para ser reparado.

El abandono siempre se hará a máquina parada, enclavada y, en caso necesario, calzada para su fijación. Para circular la máquina por vía pública estará autorizada por la empresa, dispondrá de los pertinentes permisos y su conducción se hará respetando las normas marcadas por el Código de Circulación.

Mantenimiento:

Al terminar el trabajo, el vehículo será limpiado de materias adheridas con agua. Las revisiones y reparaciones de la máquina serán realizadas por personal especializado. No se deberán realizar reparaciones improvisadas por personas no cualificadas. Las máquinas serán engrasadas, observados sus niveles y mantenido en buenas condiciones de uso su sistema de arranque y frenado. Es aconsejable la existencia de un libro de mantenimiento donde se anoten los datos de incidencias observadas en su conducción, mantenimiento, reparaciones y comportamiento de las pruebas realizadas una vez reparado.

CAMIÓN DE TRANSPORTE DE MATERIALES

Todos los vehículos dedicados al transporte de materiales deberán estar en perfectas condiciones de uso. La empresa se reserva el derecho de admisión en función de la puesta al día de la documentación oficial del vehículo, en especial en referencia a las revisiones obligatorias de la ITV. Son extensivas a este tipo de vehículos las exigencias y normas dadas en el punto correspondiente a los aspectos generales de las máquinas.

Las cargas se repartirán sobre la caja con suavidad, evitando descargas bruscas y desde altura considerable que desnivele la horizontalidad de la carga y esfuerce más unas zonas que otras del camión. El "colmo de la carga" se evitará. Cuando la carga sea de materiales sólidos, la altura máxima será en función de la altura de galibot permisible, la menor de las permitidas en el exterior o en el interior de la obra. Cuando el material sea disgregado, el montículo de carga formará una pendiente máxima, por todos sus lados, del 5 %.

Se procurará que las cargas dispuestas a vertedero vayan húmedas, al objeto de evitar la formación de polvaredas. Es necesario cubrir mediante malla fina las cargas de

materiales sueltos durante su transporte exterior de obra, para evitar derrames y riesgos derivados de los materiales caídos.

En ningún caso el conductor del vehículo abandonará éste con el motor en marcha o sin inmovilizar debidamente. Los materiales sueltos o disgregados deberán ir cubiertos de manera que se evite su derrame durante el transporte.

CAMIÓN HORMIGONERA

Son de aplicación aquí las medidas preventivas expresadas para las máquinas en general y los camiones de transporte de materiales. El llenado de la cuba deberá ser aquél que, respetando la capacidad de servicio, no derrame material en operaciones simples, como son el traslado en superficies de medias irregularidades y el frenado normal del vehículo.

Los accesos a los tajos serán firmes, para evitar aterramientos. Las pendientes de posibles rampas de acceso a los tajos no serán superiores al 20%. Se utilizarán tablones o chapas de palastro para salvar irregularidades o zonas blandas del terreno de paso. Los operarios que manejen la canaleta en la operación de vertido desde el exterior de una excavación evitarán, en lo posible, estar situados a una distancia de su borde inferior a 60 cm.

Queda expresamente prohibido estacionar los vehículos-hormigonera a una distancia menor de 2 metros del borde de una excavación en profundidad, sin ningún medio de protección. En caso de ser necesaria una aproximación mayor será necesaria la entibación de la zona afectada. Se dispondrán topes sólidos de acercamiento para el vertido de hormigón sobre zanjas, pozos o excavaciones en general que guarden la distancia de seguridad de acercamiento.

1.1.1.50. *De elevación y transporte.*

GRUA DE PEQUEÑO BRAZO (WINCHE)

Máquina:

El anclaje o contrapeso de su base estará de acuerdo con la capacidad de carga mayorada de la máquina. El anclaje se realizará a elementos resistentes de la estructura del

edificio, procurando, cuando éstos sean elementos lineales, que se realice, al menos, sobre dos de ellos.

Cuando se trate de contrapesos se hará con materiales cuya disposición y composición aseguren la estabilidad del sistema. Queda prohibida la utilización de materiales susceptibles de modificaciones en su composición o que sean de fácil retirada, de modo que puedan alterar el equilibrio del sistema.

Los elementos de izada y carga estarán en buen estado. Poseerán automáticos de corte para finales de recorrido de marcha. Los órganos móviles estarán protegidos mediante carcasas. Su instalación eléctrica, de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión, tendrá puesta a tierra. Con relación a la capacidad de carga se prohíbe lo siguiente:

- Elevar carga con peso superior al indicado como máximo en la placa de características de la máquina.
- Elevar a personas.
- Intentar elevar cargas enclavadas o enganchadas sólidamente por su base.

Antes del inicio de la jornada se revisará:

- Red de alimentación eléctrica.
- Disyuntor.
- Anclado de base o contrapeso.

Cualquier anomalía deberá ser corregida de inmediato. Deberá poseer barandilla en el lado contrario a la recepción de la carga, es decir protegiendo al operario.

Manipulación:

Sólo deberán manejar este tipo de máquinas quienes estén específicamente cualificados para ello y que, a ser posible, no desempeñarán otro tipo de trabajo simultáneamente. Se prohibirá el empleo para este tipo de trabajo de personas que sufran de vértigo.

La persona encargada de su manipulación hará uso obligatorio del cinturón de seguridad de sujeción, anclado a un punto independiente de la estructura de la máquina y que sea sólido y fijo de la obra. La longitud de la cuerda de anclado no debe permitir la salida del operario de su plataforma de apoyo.

Antes de proceder a la izada de materiales, serán ordenadas las cargas y limpiadas de materias adheridas que puedan caer. Queda prohibido permanecer bajo la zona de influencia de la máquina durante la operación de izada o bajada.

El operario que manipula la máquina no debe abandonarla con la carga suspendida. Para manipular en cualquier órgano interior será necesario que la máquina esté parada y la corriente eléctrica cortada.

Mantenimiento:

Se realizarán revisiones periódicas, según el manual de uso de la máquina. Deberá limpiarse diariamente de materias adheridas. Las reparaciones de tipo eléctrico se harán sin tensión y por personal cualificado.

CAMIÓN GRUA

Para circular a través de vías públicas cumplirá con los requisitos exigidos por los organismos competentes, siendo la responsabilidad derivada de accidentes, durante todo el servicio, de la empresa a la que se contrate este medio.

Se procurará que los accesos a los tajos sean firmes, para evitar aterramientos. Las pendientes de posibles rampas de acceso a los tajos no serán superiores al 20%. Se utilizarán tablones o chapas de palastro para salvar irregularidades o zonas blandas del terreno de paso.

Queda expresamente prohibido estacionar este tipo de vehículos a una distancia menor de 2 metros del borde de una excavación, vaciado, zanja o pozo, sin adoptar medidas adecuadas para evitar su vuelco y caída. En caso de ser necesaria una aproximación menor, se ejecutará la entibación reforzada de la zona afectada.

Queda totalmente prohibido superar la capacidad portante de la grúa y se aplicará su coeficiente de seguridad correspondiente. Asimismo, queda prohibido superar la capacidad portante de otros elementos de la grúa, tales como: gancho, cables, eslingas auxiliares, etc.

Las operaciones de elevación y descenso de cargas se realizarán previa instalación de los gatos estabilizadores, dispuestos sobre base regularizada y firme y nivelada la máquina. Las maniobras sin visibilidad, previa información de la operación a realizar e inspección de la zona por el maquinista, serán dirigidas por un señalista que habrá de coordinar la operación.

Las operaciones de guías de carga, en caso necesario, se harán mediante cabos tirantes manejados, al menos, por dos operarios. Esta máquina cumplirá, además, las condiciones establecidas para los camiones de transporte.

1.1.1.51. *Para demoliciones.*

COMPRESOR

Cuando los operarios tengan que hacer alguna operación con el compresor en marcha con apertura de carcasa, la ejecutarán con los auriculares de protección puestos. Antes de la puesta en marcha del compresor se fijará su posición mediante calzos.

La zona obligatoria de uso de auriculares de protección, en la cercanía de un compresor de obra, se fija en un círculo de 4 m. de radio. Los emplazamientos de compresores en zonas próximas a excavaciones se fijarán a una distancia mínima de 3 m. Se desecharán las mangueras que aparezcan desgastadas o agrietadas. Los empalmes de mangueras se realizarán por medio de racores especiales. Queda prohibido realizar engrases u otras operaciones de mantenimiento con el compresor en marcha.

MARTILLO NEUMÁTICO

Con carácter previo a los trabajos se inspeccionará la zona para detectar riesgos ocultos, mediante información, o posibles derrumbes por las vibraciones que se han de producir.

Debe realizarse periódicamente, durante la jornada, el relevo de operarios que realicen trabajos con martillos neumáticos. Los operarios que realicen frecuentemente este tipo de trabajos pasarán reconocimiento médico mensual. Los operarios encargados de su manejo deben ser conocedores del mismo y de los riesgos que de ello se derivan. Deberán hacer uso de auriculares de protección y cinturón antivibratorio.

1.1.1.52. *De movimiento de tierras y acondicionamiento del terreno.*

Generalidades:

Estarán equipadas con:

- Señalización acústica automática de marcha atrás.
- Faros para desplazamientos de marcha hacia delante o hacia atrás.
- Cabina de seguridad o, en su caso, pórtico de seguridad.
- Retrovisores a ambos lados.
- Extintor portátil de 6 Kg. de polvo seco.
- Un elemento que permita al maquinista quitarse el barro del calzado.

No se permitirá el acceso, cuando una máquina esté trabajando, a la zona integrada en su radio de acción de desplazamiento o el que pueda abarcar al permanecer estática. Ante la presencia de líneas eléctricas se impedirá el acceso de la máquina a puntos de riesgo de contacto eléctrico, limitándose, si la línea es aérea, su paso inferior mediante pórticos de seguridad con altura de galibo permitida.

No se abandonará la máquina por el conductor sin estar en función de parada, inmovilizada y con sus equipos de trabajo en reposo sobre el suelo. No se permitirá el transporte de personas, además del conductor, sobre estas máquinas. Para la reparación de órganos móviles se tomarán las medidas necesarias para controlar movimientos inesperados. No se realizarán replanteos simultáneos con el trabajo de estas máquinas en zonas de influencia de las mismas.

PALA CARGADORA

Debe realizarse una inspección previa de la zona de trabajo, para conocer si existen servidumbres o servicios que puedan ser afectados. Asimismo, se recogerán datos

sobre el estado de la superficie de trabajo y sobre los materiales a mover. Las palas se utilizarán para las operaciones de carga y no para las de excavación. Según su tipología, debe comprobarse el tensado de las cadenas o la presión de los neumáticos de forma periódica.

Cuando se trabaje en zonas próximas a excavaciones o peligrosas, el conductor será conocedor de ellas; no obstante, deberá hacerse uso de la señalización adecuada de advertencia. La zona de trabajo se mantendrá con la humedad necesaria para evitar polvareda. Se prohíbe que el personal se suba en la cuchara de la pala para alcanzar un punto de trabajo. El maquinista deberá hacer uso de cinturón abdominal antivibratorio.

RETROEXCAVADORA

Se deberá utilizar retroexcavadora sobre orugas en terrenos blandos para trabajos "re materiales duros y trayectos cortos, o mejor sin desplazamiento y utilizar retro sobre neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales sueltos o de compacidad media y desplazamientos.

Las retro están diseñadas tanto para la carga como para excavar. Deben dotarse del tipo de cuchara de capacidad y modelo según la obra a realizar. En trabajos realizados en posición estática, la máquina debe fijarse mediante sus estabilizadores apoyados sobre base firme y, además, la deberá estar nivelada.

Es necesario hacer retroceder la máquina cuando la cuchara comienza a excavar por debajo de la superficie de apoyo, al objeto de evitar su cabeceo y vuelco. En general y salvo casos justificados, no se trabajará sobre pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos que sean deslizantes.

Al cargar sobre camión, la cuchara de la retro no deberá pasar nunca por encima de la cabina. Deberá prestarse especial atención a las inmediatas y necesarias actuaciones de entibación. Debe tenerse en cuenta, para posteriores operaciones sobre las excavaciones por este medio, que las paredes y fondos, a una cierta profundidad, quedan movidos y habrá que adoptar las medidas necesarias para evitar el derrumbe.

COMPACTADORA

Teniendo en cuenta la monotonía que pueden representar las actuaciones con estas máquinas, serán necesarias rotaciones del personal y controlar su aptitud durante la permanencia en la conducción, o bien establecer descansos necesarios durante la jornada.

1.1.1.53. *De cimentación y estructuras de hormigón.*

HORMIGONERA

Máquina:

El mando de puesta en marcha y parada estará situado de forma fácil de localizar, de modo que no pueda accionarse accidentalmente su puesta en marcha, que sea fácil de acceder para su parada y no esté situado junto a órganos móviles que puedan producir atrapamientos. Estará protegido contra el agua y el polvo.

Los órganos de transmisión, correas, poleas, piñones, etc., estarán protegidos, cubiertos por carcasas. Si la hormigonera es autocargable, las guías de elevación de la cuba de llenado serán protegidas lateralmente, mediante bandas de malla que hagan inaccesible el contacto con los órganos rodantes que se deslizan por las guías.

Las hormigoneras no se situarán a menos de tres metros del borde de excavación, para evitar su posible caída al fondo. Se establecerá un entablado de 2 x 2 m. para superficie de apoyo del operario, al objeto de reservarlo de humedades e irregularidades del suelo. Estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y movimientos descontrolados. Para las hormigoneras con motor alimentado por combustible líquido, se tendrá en cuenta su inflamabilidad, con prohibición de fumar en su cercanía. Cuando sean de alimentación eléctrica, deberán cumplir con las medidas de seguridad contra contactos eléctricos, según la normativa vigente.

Manipulación:

Los trabajadores que manipulen esta máquina deberán estar autorizados e instruidos en su uso y ser conocedores de los riesgos de su funcionamiento, carga y limpieza. Nunca deberá accederse al interior de la cuba con ésta en marcha, ni directamente ni por medio de herramientas. La ropa de trabajo del personal a pie de hormigonera será la

adecuada y carecerá de elementos sueltos que puedan ser atrapados. Los operarios usarán guantes de PVC y botas impermeables que les aíslen de la humedad y del contacto con los materiales agresivos. No se tocarán los órganos eléctricos con las manos húmedas, ni estando sobre suelo mojado.

Mantenimiento:

Al terminar el trabajo se limpiará de las materias adheridas con agua al chorro. No se golpeará la máquina para librarla de materias adheridas. Todas las operaciones de mantenimiento, reparación o limpieza se realizarán a máquina parada y desconectada de la corriente eléctrica.

VIBRADOR

Máquina:

Los vibradores de origen eléctrico tendrán una protección de aislamiento eléctrico de grado 5, doble aislamiento, y figurará en su placa de características el anagrama correspondiente de lo que posee. El cable de alimentación estará protegido y dispuesto de modo que no presente riesgo al paso de personas. En los vibradores por combustibles líquidos, se tendrá en cuenta el riesgo que se deriva de la inflamabilidad del combustible.

Manipulación:

El manejo del vibrador se hará siempre desde una posición estable sobre una base o plataforma de trabajo segura, nunca sobre bovedillas o elementos poco resistentes. Cuando el trabajo se desarrolle en zonas con riesgo de caída de altura se dispondrá de la protección colectiva adecuada y, en su defecto, se hará uso correcto del cinturón de seguridad de caída homologado. El operario que maneje el vibrador hará uso de botas aislantes de goma, de caña alta y suelas antideslizantes. Nunca se deberá acceder a los órganos de origen eléctrico de alimentación con las manos mojadas o húmedas.

Mantenimiento:

Terminado el trabajo se limpiará el vibrador de las materias adheridas, previamente desconectado de la red.

ENDEREZADORA, CORTADORA Y LABRADORA DE FERRALLA

Generalidades:

Se ubicarán dentro de los espacios de la obra, procurando que queden fuera de la influencia de cargas suspendidas. Deberá prepararse el suelo de la zona prevista para el taller de ferralla alisando, compactando y drenando, en su caso, si se prevé el riesgo de encharcamiento. Habrán de tenerse en cuenta los radios de barrido de las barras de acero en las distintas operaciones de este proceso. Una vez labrada la ferralla, existirá el espacio para depositarla y disponerla para operaciones posteriores de transporte a su punto de utilización.

Máquina:

La manguera de alimentación eléctrica deberá estar empotrada y aislada bajo tubo de protección. Las partes metálicas de las máquinas eléctricas estarán conectadas al sistema de puesta a tierra. Dispondrán de sistema de guiado de barras hacia los mecanismos de enderezado, corte y labrado.

Manejo:

El personal para su manejo estará preparado para ello. No se utilizarán guantes de protección en las zonas próximas a elementos móviles de éstas máquinas, tales como platos, tetones, prensores, cortadores, etc.

Mantenimiento:

Antes del inicio de la jornada se revisarán las condiciones generales de las máquinas, conexiones eléctricas y de puesta a tierra, colocación de tetones de doblado, existencia de restos de material de ferralla de operaciones anteriores, etc. Se realizarán operaciones de mantenimiento con mayor atención y detenimiento al menos mensualmente.

MAQUINAS PARA EL BOMBEO DE HORMIGÓN

Generalidades:

Será necesario estudiar la accesibilidad del sistema al lugar de la obra, su estacionamiento en lugares públicos y las incidencias sobre terceros, así como la influencia de los camiones hormigoneras de suministro, adoptándose las medidas de protección, señalización, reservas, etc, de acuerdo con los riesgos que se determinen.

Deberá ser tenido en cuenta el horario permisible a entrada de vehículos pesados al lugar de la obra y, en su caso, solicitar de la Administración local su ampliación, nocturnidad, cortes de vía pública, cambios de sentido de circulación, etc. Estas acciones no deben ser tomadas de modo arbitrario ni improvisadamente.

Serán tenidas en cuenta (y suministrada esta información a la subcontrata de bombeo de hormigón) las distancias horizontales y de altura máxima de suministro, procurándose el máximo acercamiento al tajo. Asimismo, se informará a los maquinistas que manejen la máquina, en caso de pertenecer a empresa subcontratada, de las normas generales de comportamiento recogidas en el Plan de Seguridad y que quedan bajo el mando de la persona que designe la empresa principal para dirigir la operación de hormigonado.

La subcontrata de bombeo de hormigón debe garantizar que las máquinas de bombeo, la tolva de recepción, la red de distribución y demás componentes se encuentran en buen estado de uso y mantenimiento.

Serán muy tenidas en cuenta las líneas eléctricas al alcance o situadas a menor distancia de la estipulada de seguridad en función de su potencialidad que puedan tener incidencia en los movimientos del equipo y demás componentes.

De la máquina, elementos complementarios y otras consideraciones de vertido.

La máquina se asentará sobre base firme, regular y con la máxima horizontalidad posible. En su disposición de trabajo siempre estará fijada al suelo mediante sus estabilizadores delanteros y traseros, dispuestos éstos sobre firme o durmientes repartidores.

Los órganos alimentadores de hormigón para los medios de impulsión estarán protegidos mediante rejilla que impida su acceso a ellos durante su funcionamiento.

Cuando se utilice mástil de distribución deberá prestarse especial atención a su radio de influencia, tanto vertical como horizontal. Para este sistema es fundamental asegurar su estabilidad en la base del vehículo que lo porta.

ÁRIDO DE MACHAQUEO:

DIÁMETRO TUBERÍA DE TRANSPORTE EN MM.					
80	100	112	125	150	180
20	25	28	30	35	45
DIÁMETRO MÁXIMO ÁRIDO MACHAQUEO EN MM.					

ÁRIDO RODADO:

DIÁMETRO TUBERÍA DE TRANSPORTE EN MM.					
80	100	112	125	150	180
25	30	35	40	50	60
DIÁMETRO MÁXIMO ÁRIDO-RODADO EN MM.					

En el trazado de la red de tubería de transporte de bombeo se debe cumplir la relación siguiente: 5H + D + IOCi + 5C2 = 300 m. Donde H es elevación en metros, D una distancia horizontal, Ct codos de abertura a 90° y C2 codos de abertura 135°. Para más de 300 metros o más de una distancia equivalente dada por la fórmula anterior, es aconsejable el empleo de una bomba-relevo que recoja el hormigón a través de un amasador.

El grupo de bombeo estará de acuerdo con las necesidades de hormigonado, lo cual presupone conocer los siguientes datos:

- Rendimiento útil deseado, en m3/h.
- Capacidad de la tolva receptora en litros.
- Presión máxima en el hormigón Kg/cm2.
- Distancia máxima de bombeo en metros.
- Altura máxima de bombeo en metros.
- Caso de utilizar pluma, campo de rotación y ángulo máximo en grados.

Disponiendo el equipo para las prestaciones solicitadas, será cuestión de inicio para tratar su seguridad en orden a sus funciones. Para evitar anomalías en el funcionamiento

y principalmente atascos en la red de distribución, que puedan motivar riesgo de accidente, el hormigón a bombear ha de cumplir que:

- La consistencia deberá ser plástica o blanda o blanda con granulometría que comprenda bastantes finos. Se utilizarán, a ser posible, áridos rodados, por presentar menor resistencia al roce que los obtenidos por machaqueo mecánico.
- Los hormigones tratados con aditivos que modifiquen sus propiedades en fresco, que les dan mayor plasticidad, menor segregación y mayor docilidad, son más fáciles de bombear.
- El grado de firmeza de un cemento y su cantidad influyen en la docilidad del hormigón, aumentando éste al incrementar aquellos valores. El hormigón para bombear debe ser rico en cemento.
- El tiempo de amasado, su correcta ejecución y la hormigonera son factores a tener en cuenta para mejorar la docilidad del hormigón.
- El valor de la medida de la consistencia con el cono de Abrams no será inferior a 6 cm.

Para el normal funcionamiento y en evitación de motivos que puedan ser origen de riesgo de accidente, será necesario tener en consideración lo siguiente en transporte y vertido del hormigón:

- Se consigue mejor transporte con tuberías en rampas que con las tuberías en pendientes, en las que los elementos gruesos se precipitan más rápido que el resto, produciéndose una segregación que da lugar a obstrucciones en las tuberías y exige el desmontaje de la zona atascada para su correcta limpieza. Puede evitarse este fenómeno con una granulometría y consistencia adecuadas del hormigón.
- Cuando las temperaturas del ambiente sean altas es necesario proteger las tuberías o regarlas periódicamente.
- Cuando se detiene la bomba voluntaria o accidentalmente, durante algún tiempo, hay que limpiar de inmediato y a fondo las canalizaciones.

- Antes de iniciar el bombeo del hormigón se debe bombear mortero fluido, el cual ejerce misión de lubricante para ayudar al posterior transporte y evitar atascos en las tuberías.
- A1 finalizar el bombeo de hormigón, antes de detener la bomba, se debe enviar a través de la tubería una lechada de cemento y a continuación agua, frotándola después con la bola de gomaespuma empujada por aire comprimido, para su total limpieza y procurando que el agua de limpieza se drene antes de verterla a la red pública de saneamiento.
- La velocidad media del hormigón bombeado en el interior de la tubería debe ser del orden de 10 m/minuto.
- Se debe evitar al máximo la colocación de codos y, en caso necesario, procurar utilizar los de menor cuantía.
- Los vértices en los cambios de sentido de la tubería deben ser retacados para evitar su desplazamiento debido a la fuerza tangencial, que se produce como consecuencia de la presión de trabajo, cuyo valor alcanza, según la bomba, 160 Kgs/cm^2.
- Para obtener un hormigón homogéneo conviene repartir la masa del hormigón al verterlo, no depositando toda la masa en un punto en la confianza de que por si misma vaya escurriendo y rellenando el encofrado. Con ello se evita la segregación del agua y de los finos y también se evitan sobrepresiones en los encofrados.
- No se verterá el hormigón en caída libre desde altura considerable, ya que produce inevitablemente la segregación y, además, presiones no controladas sobre los elementos de encofrado, con lo que puede sobrevenir el derrumbe. El vertido debe hacerse desde pequeña altura y en vertical.
- No deberá arrojarse el hormigón, una vez vertido, con pala a gran distancia o distribuirlo con rastrillos o hacerlo avanzar más de 1 m. dentro de los encofrados. Además de problemas de disgregación, puede existir riesgo de salpicadura y atropello.

Es necesario ejecutar los encofrados bajo estas premisas. Los encofrados improvisados pueden ser origen de derrumbes o colapso, con graves daños personales o materiales. La operación de vertido de hormigón, sea cual fuere su sistema, viene condicionada por los medios auxiliares a utilizar: plataformas, andamios, tolvas, cubas, etc.

Todos ellos deberán ser los adecuados para el trabajo concreto y estar en buenas condiciones de uso.

Todos los elementos móviles que presenten riesgo de atropamiento, estarán protegidos mediante resguardos. Los de sistema hidráulico poseerán dispositivos de seguridad que impidan la caída brusca del elemento por ellos accionado.

Mantenimiento:

Se procederá a la limpieza del sistema una vez finalizado el trabajo de bombeo. Las materias adheridas y el resto de éstas en operaciones sucesivas son origen de deterioro del sistema, obstrucciones, roturas de conducciones, etc, cuyo alcance puede originar daños personales.

Se procederá al lubricado de la red de tubería mediante lechada de mortero antes de iniciar el bombeo de hormigón. Se prestará especial atención al desgaste de las piezas debido al roce del hormigón, sustituyéndolas en su caso. Los sistemas hidráulicos serán vigilados con asiduidad. Las uniones de tuberías serán revisadas en cada puesta. Se establecerá un programa de revisión general y se fijará una asiduidad de revisión completa al menos semestral.

Personal de manejo y otras personas afectadas:

El personal de manejo deberá estar especializado en la máquina y adiestrado en los movimientos, verticales y horizontales, necesarios para alcanzar el punto de vertido. El personal, en el bombeo de hormigón, debido a la suciedad de este trabajo, deberá hacer uso de ropa de trabajo adecuada.

Utilizarán los EPIs necesarios para evitar el contacto directo con el hormigón: guantes, botas de caña alta y gafas protectoras contra salpicaduras. Ante el riesgo de caída o de proyección violenta de objetos sobre la cabeza o de golpes, será obligatorio el uso del casco protector de seguridad.

En los trabajos de altura con riesgo de caída serán obligatorias las adecuadas protecciones colectivas o, en su defecto, será preceptivo el uso de cinturón de seguridad, teniendo en cuenta el punto de anclaje y su resistencia.

Se deberá cuidar el orden y limpieza correctos, de acuerdo con la generalidad de la obra y el desarrollo puntual de esta fase de trabajo. Se delimitarán las zonas de vía pública que puedan ser afectadas por la instalación y ejecución del bombeo de hormigón.

La distribución de los distintos elementos que componen la instalación de bombeo se efectuará de forma que no comprometa la estabilidad ni integridad física de las personas. Cuando se produzca atasco en la red, se paralizará de inmediato el bombeo y se procederá al desmontaje y desatasco del tramo correspondiente, teniendo en cuenta, con anterioridad, reducir la presión a que está sometida la tubería.

En la operación de limpieza es obligatorio disponer en el extremo de la salida la pieza llamada "recupera-bola" a modo de bozal. El personal deberá permanecer fuera de la línea de proyección de la bola de limpieza, aun cuando se utilice el bozal. Se hará uso correcto de todos los elementos de la instalación, no improvisando, como puede ser, a título de ejemplo, la sustitución de la bola de limpieza por un trozo cualquiera de gomaespuma.

Para la operación de vertido, el manejo de la punta de manguera se realizará al menos por dos operarios auxiliándose de cuerdas tirantes para su gobierno y para evitar, de esta forma, el efecto látigo que pueda producir la presión en la manguera.

1.1.1.54. *Para oficios varios.*

SIERRA DE DISCO SOBRE MESA

Máquina:

Los discos de corte tendrán las dimensiones indicadas por el fabricante de la máquina y su material y dureza corresponderán a las características de las piezas a cortar. El punto de corte estará siempre protegido mediante la carcasa cubredisco, regulada en función de la pieza a cortar. Bajo ningún concepto deberá eliminarse esta protección.

Para el corte de madera, a la salida del disco se dispondrá un cuchillo divisor regulable, así como son recomendables otras protecciones tales como: guías en longitud, empujadores frontales, laterales, etc. En los discos de corte para madera se vigilarán los dientes y su estructura para evitar que se produzca una fuerza de atracción de la pieza trabajada hacia el disco.

Los órganos de transmisión, correas, poleas, etc., que presenten riesgo de atrapamiento accidental estarán protegidos mediante carcasas. El pulsador de puesta en marcha estará situado en zona cercana al punto de trabajo, pero que no pueda ser accionado de modo fortuito.

La instalación eléctrica de alimentación y la propia de la máquina cumplirán con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y su estado será y se mantendrá en buenas condiciones de uso. La máquina dispondrá de protección contra contacto eléctrico indirecto, mediante puesta a tierra de su parte metálica en combinación con interruptor diferencial dispuesto en el cuadro de alimentación. Para trabajos con disco abrasivo, la máquina dispondrá de un sistema humidificador o de extracción de polvo.

Manipulación:

El operario que maneje la máquina deberá ser cualificado para ello y será, a ser posible, fijo para este trabajo. Bajo ningún concepto el operario que maneje la máquina eliminará, para el corte de materiales, la protección de seguridad de disco. Se revisará la madera que deba ser cortada antes del corte, quitando las puntas y otros elementos que puedan ocasionar riesgos. Se observarán los nudos saltados y repelos de la madera antes de proceder a su corte. El operario deberá hacer uso correcto de las protecciones individuales homologadas, tales como: mascarilla antipolvo, gafas contra impactos, etc.

Mantenimiento:

Todas las operaciones de mantenimiento, reparación o limpieza se harán a máquina parada y desconectada de la red eléctrica y siempre por personal cualificado. La disposición y funcionamiento de todas las protecciones de seguridad serán revisadas periódicamente. Se comprobará, una vez efectuada cualquier operación de mantenimiento

o reparación, que todas las protecciones de seguridad están colocadas en su lugar correspondiente y cumplen con su finalidad.

EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA POR ARCO

Generalidades:

Todos los componentes deberán estar en buenas condiciones de uso y mantenimiento.

Antes de empezar el trabajo de soldadura, es necesario inspeccionar el lugar y prever la caída de chispas que puedan dar lugar a incendio sobre los materiales, sobre las personas o sobre el resto de la obra, con el fin de evitarlo de forma eficaz.

Grupo transformador:

La alimentación de los grupos de soldadura se hará a través de cuadro de distribución, cuyas condiciones estarán adecuadas a lo exigido por la normativa vigente. Los bornes para conexiones de los aparatos deben ser diferentes para que no exista confusión al colocar los cables de cada uno de ellos y estar convenientemente cubiertos por cubrebornes para hacerlos inaccesibles, incluso a contactos accidentales. En el circuito de alimentación debe existir un borne para la toma de tierra a la carcasa y a las partes que normalmente no están bajo tensión. El cable de soldadura debe encerrar un conductor a la clavija de puesta a tierra de la toma de corriente. La tensión de utilización no será superior a 50 v. y la tensión en vacío no superará los 90 v. para corriente alterna y los 150 v. en el caso de continua.

Cables de alimentación:

Deben ser de sección y calidad adecuada para no sufrir sobrecalentamiento. Su aislamiento será suficiente para una tensión nominal no inferior a 1.000 v. Los empalmes se realizarán de forma que se garantice la continuidad y aislamiento del cable. Nunca deberán dejarse partes activas de los cables al descubierto. Los cables deberán mantener al máximo su flexibilidad de origen. Los que presenten rigidez serán sustituidos.

Pinzas, portaelectrodos:

La superficie exterior del portaelectrodo y de su mandíbula estará aislada. La pinza deberá corresponder al tipo de electrodo para evitar sobrecalentamientos. Debe sujetar fuertemente los electrodos sin exigir un esfuerzo continuo al soldador. Serán lo más ligeras posible y de fácil manejo. Su fijación con el cable debe establecer un buen contacto.

Electrodos:

Deberán ser los adecuados al tipo de trabajo y prestaciones que se deseen alcanzar de la soldadura.

Manipulación:

Es obligatorio para el operario que realice trabajos de soldadura el uso correcto de los medios de protección individual (pantallas, guantes, mandiles, calzado, polainas, etc.), homologados en su caso. Esta norma también es de aplicación al personal auxiliar afectado.

El operario y personal auxiliar en trabajos de soldadura no deberán trabajar con la ropa manchada de grasa en forma importante. Antes del inicio de los trabajos se revisará el conexionado en bornes, las pinzas portaelectrodos, la continuidad y el aislamiento de mangueras.

Queda prohibido el cambio de electrodo en las condiciones siguientes: a mano desnuda, con guantes húmedos y, sobre suelo, conductor mojado. No se introducirá el portaelectrodo caliente en agua para su enfriamiento. El electrodo no deberá contactar con la piel ni con la ropa húmeda que cubra el cuerpo del trabajador.

Los trabajos de soldadura no deberán ser realizados a una distancia menor de 1,50 m. de materiales combustibles y de 6,00 m. de productos inflamables. No se deberán realizar trabajos de soldadura sobre recipientes a presión que contengan o hayan contenido líquidos o gases no inertes. No se deberán utilizar, como apoyo de piezas a soldar, recipientes, bidones, latas y otros envases, que hayan contenido pinturas o líquidos inflamables.

Caso de ser necesario soldar cualquier desperfecto o accesorio a un depósito que haya contenido producto combustible, tales como gasolina, pintura, disolvente, etc., habrán de tomarse, al menos, las siguientes medidas de seguridad:

- Llenar y vaciar el depósito con agua tantas veces como sea necesario, para eliminar toda traza de combustible.
- Si por las características del combustible se presume una disolución, aunque sea mínima, del combustible en el agua, el depósito se llenará y vaciará varias veces con agua; se insuflará en él gas inerte (nitrógeno, anhídrido carbónico, etc.), de tal modo que ocupe todo el volumen del interior del depósito, manteniendo el aporte de dicho gas de forma continua y, una vez concluido este proceso, se efectuará la soldadura utilizando el operario, para realizar este trabajo, equipo de respiración autónoma.

No se deberá soldar con las conexiones, cables, pinzas y masas flojas o en malas condiciones. No se deberá mover el grupo o cambiar de intensidad sin haber sido desconectado previamente. Se tendrá cuidado de no tocar las zonas calientes de reciente soldadura. Para realizar el picado de soldadura se utilizarán gafas de seguridad contra impactos. Las escorias y chispas de soldadura y picado no deberán caer sobre personas o materiales que, por ello, puedan verse dañados.

EQUIPO DE SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y CORTE

Generalidades:

Todos los componentes del equipo estarán en perfectas condiciones de uso y mantenimiento. Antes de iniciar el trabajo de soldadura se asegurará que no existen condiciones de riesgo de incendio ni de explosión.

Botellas:

Las botellas de acetileno y oxígeno deberán utilizarse siempre en posición vertical o ligeramente inclinadas, y dispuestas sobre carro portador. En su manipulación no se dejarán caer ni se expondrán a choques violentos y no deberán servir de rodillos o soporte. No se situarán expuestas a temperaturas extremas, tanto de frío como de calor.

Las botellas de oxígeno no se manipularán con manos o guantes grasientos y no se empleará grasa o aceite en los accesorios que puedan entrar en contacto con el oxígeno. La ropa de los operarios no estará manchada de grasa de forma importante.

La llave de apertura y cierre de botella deberá estar protegida por un capuchón metálico roscado. Esta caperuza no se deberá quitar más que en el momento de utilizar el gas, debiéndose colocar nuevamente después de agotado el contenido, para su posterior manipulación y transporte.

Para el distintivo de su contenido, la ojiva de la botella va pintada en blanco para el oxígeno y en marrón para el acetileno. El oxígeno del equipo de soldadura no se empleará para fin distinto. La válvula de las botellas se manipulará con la llave especial para ello. Para detectar fugas de los gases deberá utilizarse siempre agua jabonosa, nunca la llama.

Si en invierno llegara a helarse la salida de las botellas, nunca se utilizará la llama para calentarla, sino que se realizará mediante agua o trapos calientes. Debe procurarse que las botellas no entren en contacto con conductores eléctricos, aun cuando éstos estén aislados.

Las botellas de acetileno se mantendrán en posición vertical, al menos 12 horas, antes de utilizar su contenido. La cantidad máxima de acetileno que debe extraerse de una botella es de 800 a 1.000 litros por hora. Tratándose de mayores cantidades deben emplearse simultáneamente dos o más botellas.

Nunca deberá utilizarse el equipo de soldadura acetilénica y oxicorte en lugares con ambiente inflamable o combustible.

Cuando se haya de cortar el suministro de las botellas del equipo, se hará primero el corte del oxígeno y después el del acetileno. Nunca se admitirá una botella de acetileno con presión superior a 15 Kg/cm2. Cuando se termine una botella se indicará con tiza la palabra "vacía" y se colocará la caperuza de protección. Si una botella sufre un golpe o caída

y seguidamente ha de utilizarse, existe el riesgo de explosión, lo cual requiere la verificación previa antes de su uso.

Queda prohibido el fumar durante el manejo de botellas. Para realizar soldadura o corte en un depósito que haya contenido combustible se actuará de igual modo al indicado en el apartado de soldadura eléctrica por arco.

Manorreductores:

Se utilizarán en la botella de oxígeno y en la de acetileno, con el fin de garantizar un aporte de gas uniforme al soplete a la presión adecuada. Estará equipado con un manómetro de alta presión (contenido) y otro de baja presión (trabajo). El manorreductor es un aparato delicado, al que hay que evitar darle golpes. Para comprobar su funcionamiento o repararlo, siempre se hará por personal especializado. Si tiene fuga, representa un grave riesgo y debe ser de inmediato reparado. Si el escape es continuo, lo detectará el manómetro de baja presión. Deberá, entonces, cerrarse la válvula de la botella y proceder a desmontar para la reparación.

Mangueras y conexiones:

Los gases llegan al soplete por conductos de caucho, con color distintivo, rojo para el acetileno y azul para el oxígeno. Las conexiones de mangueras llevan la indicación OXY para el oxigeno y ACET para el acetileno.

PULIDORA DE SOLERÍA

Se prestará especial atención a los siguientes aspectos:

El cuadro eléctrico en el que se conecte la máquina deberá disponer de protección diferencial de alta sensibilidad (30 m.A.) y,además, dispondrá de toma de tierra.

A ser posible, las tomas de corriente se dispondrán fuera de la zona de trabajo, para evitar los problemas de los encharcamientos. Caso de que esto no fuera factible, el grado de protección de las tomas contra la penetración de líquidos será 1.P. 5, como mínimo.

Los operarios deberán utilizar botas impermeables al agua.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES

Generalidades:

Cada herramienta se utilizará sólo para su proyectada finalidad. Los trabajos se realizarán en posición estable. Toda herramienta mecánica manual de accionamiento eléctrico dispondrá como protección al contacto eléctrico indirecto del sistema de doble aislamiento, cuyo nivel de protección se comprobará siempre después de cualquier anomalía conocida en su mantenimiento y después de cualquier reparación que haya podido afectarle.

Bajo ningún concepto las protecciones de origen de las herramientas mecánicas o manuales deberán ser quitadas o eliminados sus efectos de protección en el trabajo. La misma consideración se hace extensible para aquéllas que hayan sido dispuestas con posterioridad por norma legal o por mejora de las condiciones de seguridad.

Todas las herramientas mecánicas manuales serán revisadas periódicamente, al menos una vez al año. A las eléctricas se les prestará mayor atención en cuanto a su aislamiento, cableado y aparamenta. El conexionado eléctrico se hará a base de enchufe mediante clavija, nunca directamente con el cableado al desnudo.

Cuando se utilicen mangueras alargaderas para el conexionado eléctrico se hará, en primer lugar, la conexión de la clavija del cable de la herramienta al enchufe hembra de la alargadera y, posteriormente, la clavija de la alargadera a la base de enchufe en el cuadro de alimentación. Nunca deberá hacerse a la inversa.

DESBARBADORA

Manipulación:

Sólo debe ser utilizada para efectuar operaciones de desbarbado o similares, pero nunca como herramienta de corte, salvo que se adopten las siguientes medidas:

- Transformarla en tronzadora fija, para lo que se haría necesario el uso de un soporte especial, diseñado por el fabricante para ello.

- Disco del tipo y diámetro que recomiende el fabricante para cada trabajo en concreto.
- Uso de platos de fijación del disco, para dificultar su rotura.
- No retirar, en ningún caso, la carcasa protectora.

Si la zona no está suficientemente ventilada, el operario deberá usar protecciones de las vías respiratorias (mascarillas autofiltrantes o filtros de tipo mecánico con su correspondiente adaptador facial) y gafas de seguridad con montura y oculares contra impactos.

PISTOLA IMPULSADORA FIJA-CLAVOS

Manipulación:

Se seguirán cuidadosamente las instrucciones del fabricante, especialmente en lo referente a:

- Normas a seguir cuando el cartucho no haya hecho explosión tras un disparo.
- Uso de protectores-base para cada caso concreto.
- Elección de cartucho y tipo de clavos para cada material-base en el que clavar. Para ello se comprobará, previamente, el citado material base y su espesor.

No debe usarse en recintos en los que pueda haber vapores explosivos o inflamables. No se efectuarán fijaciones a menos de 10 cm. del borde de elementos de hormigón o fábricas sin reforzar. Cuando el operario no la utilice, tendrá siempre la herramienta con el cañón hacia abajo. El operario utilizará gafas con montura y oculares contra impactos y aquellas otras que sean necesarias según el trabajo a desarrollar.

Mantenimiento:

Se limpiará según el número de fijaciones y en función de lo que estipula el fabricante, pero al menos una vez por semana. La limpieza se realizará según determine el fabricante para cada modelo.

1.1.1.55. *De pavimentaciones exteriores.*

EXTENDEDORA DE PRODUCTOS BITUMINOSOS

Se evitará que haya personas sobre la extendedora, con excepción del maquinista durante su funcionamiento. Las maniobras de posición para empuje y vertido de la carga del camión en la tolva serán dirigidas por personal especialista. Los bordes de la máquina se señalizarán con una faja horizontal en bandas negras y amarillas. Se prohibirá el acceso de operarios a la regla vibrante durante operaciones de extendido.

3.6.3. Herramientas Manuales.

1.1.1.56. *Generalidades.*

Las herramientas de mano estarán construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgaste que dificulten su correcta utilización.

La unión entre sus elementos será firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los propios componentes. Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario.

Las partes cortantes y punzantes se mantendrán debidamente afiladas. Las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas. Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes. Para evitar caídas, cortes a riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.

Se prohíbe colocar herramientas manuales en pasillos abiertos, escaleras u otros lugares elevados, desde los que puedan caer sobre los trabajadores. Para el transporte de herramientas cortantes o punzantes se utilizarán cajas o fundas adecuadas.

Los trabajadores recibirán instrucciones precisas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar, a fin de prevenir accidentes, sin que en ningún caso puedan utilizarse para fines distintos a aquellos a que están destinadas.

3.6.4. Medios Auxiliares.

1.1.1.57. *De elevación, carga, transporte y descarga de materiales.*

La carga debe ser compacta y en aquellos materiales que por sí mismos no lo permitan, serán empaquetados y colocados en recipientes adecuados. La carga paletizada no rebasará el perímetro del palet (80 x 120) y su altura máxima no deberá exceder de 1 m. El peso bruto de palet y carga no deberá exceder de 700 Kg.

La carga se sujetará convenientemente al palet mediante zunchado o empaquetado con flejes de acero, que deberán cumplir las normas de aplicación, o bien otro material de igual resistencia. No se reutilizarán los palets de tipo perdido, que deberán ser destruidos o marcados con letrero alusivo a tal prohibición de uso.

Cuando la sujeción de material a palet se lleve a cabo mediante el empaquetado de la unidad de carga con polivinilo u otro material similar, se deberá tener en cuenta la posible rotura del mismo por las aristas de los materiales transportados, así como las agresiones que sufran en obra. Por ello, es recomendable que lleve un zunchado adicional por flejes. Para la elevación o transporte de piezas sueltas, tales como ladrillos, baldosas, tejas, inodoros, etc., se dispondrá de una bandeja de carga cerrada mediante jaula.

Se prohibirá la elevación de carga paletizada cuya estabilidad no esté debidamente garantizada. En caso de no disponer de elemento auxiliar de jaula se hará el trasvase de dicho material a otro elemento estable.

Los materiales a granel envasados en sacos que se eleven o transporten sobre palet deberán, igualmente, sujetarse convenientemente al palet o adoptar la solución de jaula. Los materiales a granel sueltos se elevarán en contenedores que no permitan su derrame. Las viguetas de forjado y otros elementos similares se elevarán con medios especiales de pinzas. Todos los medios auxiliares de elevación se revisarán periódicamente.

1.1.1.58. *Plataformas de trabajo.*

El ancho mínimo del conjunto será de 60 cm. Los elementos que las compongan se fijarán a la estructura portante, de modo que no puedan darse basculamientos, deslizamientos u otros movimientos peligrosos.

Cuando se encuentren a dos o más metros de altura, su perímetro se protegerá mediante barandillas resistentes de 90 cm. de altura. En el caso de andamiajes, por la parte interior o del parámetro, la altura de las barandillas podrá ser de 70 cm. de altura. Esta medida deberá complementarse 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 quede entre ambas.

Si se realiza con madera, ésta será sana, sin nudos ni grietas que puedan dar lugar a roturas y con espesor mínimo de 5 cm. Si son metálicas deberán tener una resistencia suficiente al esfuerzo a que van a ser sometidas en cada momento. Se cargarán, únicamente, los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

1.1.1.59. *Escaleras.*

ESCALERAS FIJAS DE OBRA

Hasta tanto no se ejecuten los peldaños y barandillas definitivas de obra, las escaleras se deberán proteger de la siguiente manera:

- Peldañeado de ancho mínimo de 55 cm. y de 17 x 29 cm. de tabica y huella respectivamente.
- Quedará expresamente prohibido el usar, a modo de peldaños, ladrillos sueltos fijados con yeso.
- En los lados abiertos se dispondrán barandillas resistentes, de 90 cm. de altura, y rodapiés de 15 cm., cubriéndose el hueco existente con otra barra o listón intermedio
- Como solución alternativa se podrán cubrir estos lados abiertos con mallazos o redes.

ESCALERAS DE MANO

Se ubicarán en lugares sobre los que no se realicen otros trabajos a niveles superiores, salvo que se coloquen viseras o marquesinas protectoras sobre ellas. Se apoyarán en superficies planas y resistentes. Las de tipo carro estarán provistas de barandillas. No se podrá transportar a brazo, sobre ellas, pesos superiores a 25 Kg. En la base se dispondrán elementos antideslizantes. Si son de madera:

- Los largueros serán de una sola pieza.

- Los peldaños estarán ensamblados en los largueros y no solamente clavados.
- No deberán pintarse, salvo con barniz transparente.

Queda prohibido el empalme de dos escaleras (salvo que cuenten con elementos especiales para ello). No deben salvar más de 5 m., salvo que estén reforzadas en su centro. Para salvar alturas superiores a 7 metros serán necesarios:

- Adecuadas fijaciones en cabeza y base.
- Uso de cinturón de seguridad y dispositivo anticaída, cuyo tipo y características serán indicados en la hoja correspondiente de este tipo de protección.

3.7. Ejecución de la obra.

3.7.1. Demoliciones.

1.1.1.60. *Generalidades.*

Actuaciones previas:

Antes de comenzar los trabajos se deberá hacer un exhaustivo análisis de todo el entorno del edificio a demoler, dejando debida constancia de todas aquellas anomalías que se detecten. Deberán localizarse posibles cruces de canalizaciones de instalaciones, asegurándose si están en servicio o no. En caso afirmativo no se dará comienzo a los trabajos sin que estén neutralizadas, de acuerdo a las instrucciones de las compañías suministradoras.

Si la canalización localizada es de gas, la comprobación se extenderá a que no existan embolsamientos de gases en zonas de huecos.

El perímetro del edificio estará acotado por medio de vallas que, a modo de cerramiento, eviten acercamientos peligrosos de personas ajenas a los trabajos. Si las Ordenanzas municipales lo autorizan, tal separación será de, al menos, 2 m. Por la noche el vallado se señalizará por medio de luces rojas, separadas una de otra no más de 10 m.

Cuando se estime que el vallado no es suficiente para evitar daños por la caída de pequeños materiales, se colocarán marquesinas capaces de resistir los impactos de los citados materiales.

Se dispondrán sistemas de apantallamiento (mallas o lonas) para evitar caídas de materiales que puedan causar daños de cualquier tipo, tanto a personas como a propiedades colindantes, así como a las vías de circulación próximas.

Los elementos constitutivos de servicios públicos que puedan verse afectados por los trabajos de demolición (imbornales, pozos de registro, elementos de iluminación, jardinería,...) deberán protegerse previamente al inicio de los trabajos.

Independientemente de la necesidad de neutralizar las instalaciones, se dejarán previstas tomas para agua de riego. Bajo ningún concepto se iniciarán los trabajos sin estar aprobado el correspondiente trabajo de demolición.

En zona próxima a la obra existirá provisión de material (puntales, tablones, cuñas,...) suficiente para los casos en que, de manera imprevista, debieran reforzarse las medidas de seguridad iniciales.

Se adscribirá una persona experta como encargado o jefe de equipo, que estará permanentemente en la obra, dirigiendo y organizando la demolición tal y como esté proyectado.

Actuaciones durante los trabajos:

El orden y desarrollo de los trabajos, así como su forma, se realizará según lo prescrito en el proyecto y, fundamentalmente, en lo referente a elementos estructurales. Tales actuaciones sólo podrán variarse por orden expresa de la Dirección Facultativa. Caso de que durante el desarrollo de los trabajos aparezcan grietas o señales sobre riesgos en cuanto a estabilidad de edificios colindantes, se colocarán testigos a fin de observar los efectos, a la vez que se dará inmediata cuenta a la Dirección Facultativa.

Aquellos elementos que puedan producir cortes o lesiones similares se desmontarán sin fragmentar. Para el desmontaje de materiales pesados se utilizarán preferentemente medios mecánicos. Si no es así, la tarea la realizarán dos o más personas, colocadas en lugares cuya estabilidad esté asegurada.

Se prohíbe utilizar fogatas en el interior de la obra. Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los escombros y de modo que no se produzcan encharcamientos. Para el desescombrado, en demolición normal, se tendrá en cuenta:

- Acotar el área de desescombrado.
- No acumular escombros sobre forjados ni vallas o muros que vayan a permanecer en pie.
- Usar preferentemente sistemas de canalones o "trompas de elefante", con prohibición de arrojar los escombros de manera libre sobre forjados, a no ser que previamente se hayan dejado huecos en el entrevigado y la altura de caída no sea superior a dos plantas.

Para el desescombrado por medios mecánicos, la distancia entre elementos a demoler y máquinas o vehículos estará en función de las características y condiciones del edificio y del sistema de trabajo establecido. En cualquier caso, esta distancia la determinará la Dirección Facultativa. Los clavos de los elementos de madera se doblarán durante la demolición. Caso de usar grúas, éstas no actuarán realizando esfuerzos horizontales u oblicuos.

Para demoler elementos de gran altura se usarán preferentemente medios mecánicos; de no ser así, se usarán andamios o plataformas auxiliares colocadas de modo que no exista riesgo de vuelco. Todos los operarios que intervengan en la ejecución de los trabajos de demolición deberán utilizar como protecciones de tipo personal (EPI):

- Casco
- Calzado con plantilla y puntera reforzada
- Gafas contra impactos

De manera específica, los que realicen trabajos con grupos de soldadura eléctrica y oxicorte usarán las protecciones indicadas en el correspondiente apartado de este Pliego.

3.7.2. Movimientos de tierras y acondicionamiento del terreno.

1.1.1.61. *Generalidades.*

Actuaciones previas:

Antes de comenzar los trabajos se deberá realizar un estudio detallado de todas aquellas condiciones que puedan afectar a la estabilidad de las tierras. A este respecto, se prestará especial atención a cuestiones tales como proximidad de construcciones y estado de las mismas, circulación y aparcamiento de vehículos, focos de vibraciones, filtraciones, etc.

Previo al inicio de los trabajos de movimientos de tierras deberá comprobarse si existen conducciones de agua, gas o electricidad. Una vez localizadas, se deberán señalizar de manera clara e inteligible. Estas situaciones se deberán poner en conocimiento tanto de la Dirección Facultativa como del responsable del seguimiento del Plan de Seguridad, para actuar en consecuencia según cada situación concreta.

Actuaciones durante los trabajos:

Diariamente, antes de comenzar los trabajos, se vigilará y comprobará cualquier aspecto que pueda incidir en las condiciones de estabilidad del terreno, especialmente filtraciones y variaciones del nivel freático. Ante cualquier alteración, el responsable del tajo adoptará medidas inmediatas para prevenir derrumbamientos y llegará a la paralización si fuese necesario. Esta situación se comunicará a la Dirección Técnica y al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud.

Diariamente, antes de comenzar los trabajos, se vigilará el estado de los sistemas de prevención y protección, tales como taludes y/o entibaciones. No se dará comienzo a los trabajos hasta que no existan garantías de seguridad tanto para el personal como para el entorno material. El jefe de obra deberá designar a la persona/s encargada/s de tal misión.

Caso de que, por cualquier circunstancia, no se pueda circular por las proximidades de la excavación, la zona prohibida se delimitará y señalizará claramente, sin que puedan quedar dudas sobre tal prohibición. Por la noche, la señalización se efectuará con luces rojas, separadas entre si no más de 10 m. y cuyas condiciones serán las estipuladas en el correspondiente apartado de este Pliego "Iluminación y señalización".

Cuando existan encharcamientos se facilitará a los operarios botas de agua. Asimismo, en épocas de lluvias, se les facilitarán trajes impermeables.

Las maniobras de máquinas y camiones se realizarán con el auxilio de otra persona que, situada fuera de tales vehículos, ayude al conductor en su trabajo a fin de evitar atropellos a otras personas y las caídas de los citados vehículos al fondo de las excavaciones.

Cuando varias máquinas y vehículos puedan interferirse en sus movimientos, deberán señalizarse de manera clara y precisa los caminos y áreas de actuación de cada una. Asimismo, se advertirá a los conductores de las prioridades de actuación o paso que marque el jefe de obra o la persona en quien éste delegue.

1.1.1.62. *Agotamientos.*

El agotamiento del agua de lluvia y de posibles filtraciones se realizará de forma que el personal pueda trabajar en las mejores condiciones posibles. Esta actuación se complementará con el uso de botas y trajes impermeables por parte de los operarios.

1.1.1.63. *Excavaciones para zanjas y pozos.*

A fin de evitar derrumbamientos se adoptarán, de manera precisa, aquellos sistemas constructivos (taludes, entibaciones,...) que figuren en el proyecto de ejecución de las obras. Los productos procedentes de la excavación se acopiarán a distancia suficiente del borde de la misma. Esta separación, que en ningún caso será inferior a 60 cm., estará en función del tipo de terreno y del sistema constructivo previsto en el proyecto de ejecución. Se observarán para su desarrollo las órdenes dadas por la Dirección Facultativa.

Si la solución adoptada consiste en entibación, ésta rebasará, como mínimo, en 20 cm. el nivel del borde de excavación, a modo de rodapié. Similar medida se adoptará para el caso de materiales acopiados para ser usados durante las obras.

Cuando se ubiquen de manera permanente máquinas, equipos o instalaciones que, por su cercanía con el borde, puedan provocar derrumbamientos, además de las medidas preventivas de uso normal se dispondrá de un sistema suplementario que refuerce las paredes de la excavación afectada por aquéllas.

Para acceso y salida del fondo de la excavación deberán utilizarse sistemas de escaleras, cuyas condiciones se indican en el correspondiente apartado de este Pliego.

Se prohibirá expresamente a todos los operarios que trabajen en la zona la utilización de los elementos de la entibación como elementos sustitutorios de las escaleras. Las paredes de la excavación se resanarán de modo que no queden materiales sueltos con riesgo de caída al fondo de la misma.

1.1.1.64. *Trabajos de vaciados.*

En zonas susceptibles de desplomes de tierras o de caídas de personas al fondo de la excavación, se dispondrán barandillas resistentes en todo el perímetro.

Para evitar riesgos similares con máquinas y camiones que deban aproximarse a la excavación se dispondrán topes de madera o metálicos, sólidamente fijados al terreno. La separación, que no será nunca inferior a 60 cm., estará en función del tipo de terreno y del sistema constructivo previsto en el proyecto de ejecución.

Las rampas para acceso de vehículos se configurarán según las características del solar y tipo de terreno y se adaptarán a los vehículos a usar. Los lados abiertos de las rampas se señalizarán claramente. La rampa se separará del borde, al menos, 60 cm.

Las pendientes de las rampas de acceso de vehículos serán lo más suaves que permitan las condiciones del solar. Cuando tal pendiente deba superar el 10%, será preceptiva la autorización expresa del técnico responsable del seguimiento del Plan, quien analizará tal circunstancia conjuntamente con los conductores de los vehículos que circulen por el acceso.

La anchura libre, mínima, de la rampa será de 4 m. En caso de curvas esta anchura mínima se incrementará en 1 m. Caso de que la pendiente represente un riesgo evidente para los vehículos a usar, se adoptarán otras medidas adecuadas. Hasta tanto no se ejecuten los muros de contención definitivos, se adoptarán, de manera precisa, aquellos sistemas de prevención que figuren en el proyecto de ejecución.

1.1.1.65. *Excavaciones subterráneas, galerías y túneles.*

Se dispondrá de adecuada ventilación, ya sea natural, forzada o mixta, a fin de evitar el deterioro ambiental causado por el polvo de la excavación, los gases de escape de las máquinas y vehículos, el consumo de oxígeno del personal y los gradientes térmicos de máquinas y del terreno. Las bocas de toma para la ventilación se dispondrán de modo que la captación del polvo y humos sea lo más rápida posible. Se efectuarán controles periódicos para conocer con exactitud la situación ambiental, que posibiliten la necesidad de corregir las condiciones de ventilación a fin de que el estado ambiental. en cuanto a polvo, gases y temperatura, sea el idóneo.

En ningún caso trabajarán operarios en el fondo de la excavación sin estar en contacto con otros que estén en el exterior. Cuando no exista certeza de la ausencia de gases nocivos, todo el personal que acuda al fondo de la excavación usará el correspondiente equipo de protección de las vías respiratorias.

Además del sistema de alumbrado previsto como habitual, se dispondrá de otro complementario de seguridad, que permita asegurar la evacuación del personal en caso de faltar la corriente. Las condiciones de la instalación eléctrica cumplirán las exigencias marcadas por el correspondiente apartado de este Pliego.

Se organizará el sistema de circulación interna, señalizándose debidamente tanto el área de trabajo como la propia de máquinas y vehículos. Los frentes de ataque de la excavación se humidificarán para evitar, en lo posible, la formación de polvo.

1.1.1.66. *Equipos de protección individual.*

Todo el personal utilizará equipos de protección individual, complementarios de los de tipo colectivo. Estos equipos, que deberán estar homologados, serán:

- Cascos
- Protectores auditivos.
- Gafas (montura y oculares) contra impactos
- Guantes
- Calzados contra riesgos mecánicos. Clase 1.

- Botas impermeables, Clase N, en caso de encharcamientos.

Cuando la aspiración de polvo sea insuficiente, los que estén en el frente de ataque de la excavación usarán, además, adaptador facial, con filtro mecánico. Para el riesgo de existencia de gases nocivos, estarán previstos equipos semiautónomos de aire fresco.

3.7.3. Cimentaciones.

1.1.1.67. *Generalidades.*

Antes de comenzar los trabajos se preparará el terreno en las zonas en que deban circular máquinas y vehículos, de modo que quede asegurada la planeidad del mismo. En los lugares en que hayan de realizarse excavaciones, o ya estén ejecutadas, se tendrán en cuenta las condiciones exigidas en el correspondiente apartado de este Pliego. Se vigilará que por las zonas de paso de vehículos y máquinas no existan conductores eléctricos. Si ello no fuese posible, éstos se colocarán elevados y enterrados y protegidos por una canalización resistente.

Se determinará y acotará la zona de interferencia de las máquinas de modo que se evite el acceso a ella a personas ajenas a tales tareas. En el caso de máquinas de pilotaje, la zona de prohibición de paso o permanencia se extenderá al menos a 5 m. de las máquinas. Las protecciones de tipo personal (EPI) que deberán utilizar los operarios que realicen tales trabajos serán:

- Casco de seguridad.
- Gafas de protección contra impactos.
- Mono de trabajo, impermeable en épocas de lluvia.
- Calzado de seguridad, con puntera y plantilla de seguridad.
- Botas impermeables, también con puntera y plantilla de seguridad, para los trabajos de hormigonado y cuando haya barro en el área de trabajo.
- Guantes de cuero.

3.7.4. Estructuras.

1.1.1.68. *Estructuras de hormigón.*

GENERALIDADES

Condiciones previas:

Previamente al vertido del hormigón en camión-hormigonera, se instalarán fuertes topes antideslizantes en el lugar en que haya de quedar situado el camión. Para la colocación de bovedillas de entrevigados y hormigonado de forjados se utilizarán plataformas de apoyo, para no pisar directamente sobre las bovedillas. Estas plataformas tendrán una anchura mínima de 60 cm.

Antes de comenzar los trabajos se comprobará que todos los huecos de forjado y laterales abiertos estén debidamente protegidos, para evitar caídas de operarios al vacío, a partir de la primera planta, o desde 3 metros de altura.

Para acceso a distintas plantas se evitará que se realice a través de losas de escalera sin el peldañeado correspondiente y sin los lados abiertos protegidos mediante barandillas resistentes o redes. Si tales protecciones no existiesen, el acceso se realizará mediante escaleras metálicas, que cumplirán las prescripciones establecidas en el correspondiente apartado de este Pliego.

Condiciones durante los trabajos:

No se iniciará el hormigonado sin que los responsables técnicos hayan verificado las condiciones de los encofrados. Para el hormigonado de pilares se usarán castilletes protegidos mediante barandillas laterales. Para el hormigonado de forjados unidireccionales se usarán pasarelas de 60 cm. de anchura, para que pisen los operarios.

Se vigilará que no se acumule excesivo hormigón en una determinada zona, para evitar hundimientos de los forjados.

Se suspenderán los trabajos cuando las condiciones climatológicas sean adversas. Se vigilará, por parte del encargado, que antes de realizar operaciones de regado de la zona hormigonada, no haya en el entorno máquinas o equipos eléctricos.

Condiciones posteriores:

Los forjados y vigas no serán utilizados como plataformas para circular hasta pasadas, al menos, 24 horas de su hormigonado. Las plantas de estructura finalizadas y en las que no se deba efectuar ningún trabajo deberán ser condenadas en su acceso; extremo que deberá quedar debidamente señalizado.

ENCOFRADOS

Trabajos previos en taller auxiliar:

La ubicación de los talleres se determinará cuidando que no existan riesgos de caídas de materiales y/o herramientas sobre los operarios que deban realizar estos trabajos. Caso de no ser factible, se dispondrá de sistemas o viseras capaces de resistir los impactos.

Se organizará el acopio de materiales de modo que no interrumpan las zonas de paso. Los recortes y clavos se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible. Se vigilará especialmente la retirada de clavos, doblándose los que estén clavados en tablas.

Las condiciones de la sierra circular de mesa serán las indicadas en el correspondiente apartado de este Pliego sobre "Maquinaria". Independientemente de ello, se procurará colocar la máquina respecto al viento dominante, de modo que el aserrín no se proyecte sobre la cara del operario que la manipule.

Condiciones de montaje de encofrados:

Se vigilarán las condiciones de limpieza de tablas, materiales sueltos y clavos que puedan dificultar las condiciones de circulación por el área de trabajo. Se vigilarán las condiciones de los puntales antes de su montaje y se desecharán los que no reúnan las condiciones establecidas por la Dirección Facultativa. Se prohibirá, expresamente, usar los elementos del encofrado en sustitución de medios auxiliares.

Para el montaje de pilares se usarán castilletes con los lados protegidos mediante barandillas de 90 cm. de altura y rodapiés de 20 cm. de altura. Se suspenderán los trabajos cuando haya fuertes vientos o lluvias.

Condiciones posteriores a los trabajos:

Finalizado el desencofrado se cortarán los latiguillos o separadores de encofrado a ras de cara de los elementos hormigonados.

TRABAJOS DE FERRALLA

Trabajos previos en taller auxiliar:

Su ubicación se determinará cuidando que no existan riesgos de caídas de materiales y/o herramientas sobre los operarios que deban realizar estos trabajos. Caso de no ser posible, se dispondrán sistemas de viseras capaces de resistir los impactos.

Se organizará el acopio de la ferralla de modo que estos materiales no interrumpan las zonas de paso. Sobre los pasillos o mallazos se pondrán planchas de madera, a fin de facilitar el paso si se debe andar por su parte superior.

Los desperdicios, despuntes y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible, depositándolos previamente en bateas bordeadas que eviten los derrames. Los medios auxiliares (mesas, borriquetas,...) serán estables y sólidos.

Se usarán maquinillas para el montaje y atado de estribos. La superficie de barrido de las barras en su doblado deberá acotarse. Las condiciones de estas máquinas serán las estipuladas en el apartado de "Maquinaria" de este Pliego.

Condiciones durante los trabajos de montaje de las armaduras:

Se prohibirá, expresamente, el tránsito de los ferrallistas sobre los fondos de los encofrados de jácenas, zunchos o apoyos intermedios de las viguetas. Para evitarlo se colocarán pasarelas de 60 cm. de anchura, debidamente apoyadas en zonas estables.

Las maniobras de colocación "in situ" de pilares y vigas suspendidas con ganchos de la grúa se ejecutarán con, al menos, tres operarios: dos guiando con sogas o ganchos y el resto efectuando normalmente las correcciones de la ubicación de estos elementos.

Se prohibirá, expresamente, que los elementos de ferralla verticales sean usados en lugar de escaleras de mano o de andamios de borriquetas. Se suspenderán los trabajos con fuertes vientos o lluvias.

DESENCOFRADOS

Condiciones previas:

El desencofrado sólo podrá realizarse cuando lo determine la Dirección Técnica de las obras.

Condiciones durante los trabajos:

No se comenzarán los trabajos sin haber adoptado medidas conducentes a evitar daños a terceros, tanto con la colocación de sistemas de protección colectiva como con señalización. Al comenzar los trabajos se aflojarán en primer lugar, gradualmente, las cuñas y los elementos de apriete. La clavazón se retirará por medio de barras con los extremos preparados para ello (tipo "pata de cabra"). Se vigilará que en el momento de quitar el apuntalamiento nadie permanezca bajo la zona de caída del encofrado. Para ello, al quitar los últimos puntales, los operarios se auxiliarán de cuerdas que les eviten quedar bajo la zona de peligro.

Actuaciones posteriores a los trabajos:

Al finalizar las operaciones, tanto maderos como puntales se apilarán de modo que no puedan caer elementos sueltos a niveles inferiores. Los clavos se eliminarán o doblarán, dejando la zona limpia de ellos.

1.1.1.69. *Estructuras metálicas.*

GENERALIDADES

Condiciones previas:

Los elementos montados desde taller estarán dispuestos de manera que puedan ser transportados sin excesiva dificultad hasta la obra. En caso necesario, se obtendrán los pertinentes permisos y medios de acompañamiento.

Condiciones durante los trabajos:

Los trabajos se realizarán bajo la supervisión de una persona responsable, designada al efecto por el empresario. El montaje lo realizarán operarios especializados, que se auxiliarán de grúas para la elevación de los distintos elementos de la estructura y la suspensión de módulos para su acople.

Se reducirá al mínimo la permanencia en altura del personal de montaje. Para ello se realizará a nivel del suelo el mayor número de acoples posible. Cuando un operario no pueda ser protegido por protecciones colectivas del riesgo de caídas desde altura, se utilizarán sistemas "canastillos" fijos o autopropulsados. En último caso deberán usarse cinturones de seguridad, tipo "caída", fijados a un elemento resistente. El punto de fijación del cinturón se determinará previamente, sin dar lugar a improvisaciones.

3.7.5. Albañilería.

Generalidades:

Todos los trabajos comprendidos en este capítulo se ejecutarán de acuerdo con las prescripciones establecidas en los correspondientes apartados de este Pliego. Los EPIs que deberán utilizar los operarios que realicen estos trabajos serán:

- Cascos.
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla reforzadas.
- Guantes de cuero, exceptuando los operarios que realicen tareas de corte con sierras circulares o máquinas similares.
- Gafas de seguridad, para los que trabajen con sierras circulares.
- Mascarilla con filtro mecánico, para quienes trabajen con sierras circulares.
- Cinturones de seguridad, tipo anticaída, los que estén sobre andamios colgados.
- Cinturón de seguridad, tipo sujeción, los que realicen operaciones de recogida de cargas del exterior.

3.7.6. Cubiertas.

1.1.1.70. *Horizontales.*

Condiciones previas:

Hasta tanto no deba realizarse ningún trabajo, deberá prohibirse el acceso mediante cualquier sistema que neutralice o condene el paso, medida que se completará con una señalización clara y precisa.

Deberá determinarse la zona de acceso a cubierta de modo que, en todo momento, los operarios queden protegidos contra caídas desde altura. La protección será a base de barandillas, bien sean las definitivas u otras provisionales o por sistemas de redes o mallazos que cubran los posibles huecos.

En la planificación previa a los trabajos a realizar en la zona de cubierta, se dará prioridad a la ejecución de pretiles o barandillas, tanto de la azotea como de las escaleras de acceso y el resto de los huecos de azotea (de patio, lucernarios, de paso de instalaciones, etc.). Asimismo, se tendrá en cuenta, al planificar los trabajos:

- El almacenaje de materiales bituminosos y de los inflamables para trabajos de soldadura de telas.
- Los anclajes de los cinturones de seguridad.
- Las necesidades de los equipos de protección personal.

Tanto para ejecutar los pretiles definitivos como para colocar redes o barandillas provisionales, los operarios usarán cinturones de seguridad, tipo "caída", fijados a puntos establecidos con anterioridad a estas operaciones.

Condiciones durante los trabajos:

Los operarios usarán cinturones de seguridad, tipo "caída", en los casos en los que no se haya ejecutado la barandilla o pretil definitivo o éste tenga una altura inferior a 90 cm y además, si no existen sistemas de prevención o de protección de tipo provisional (barandillas, mallazos, redes, etc.).

Se prohibirá, expresamente, a los gruístas dejar cargas suspendidas por las grúas sobre operarios que efectúen trabajos en cubierta.

Los materiales serán izados a cubierta de modo que no puedan desprenderse. Para ello, los rollos de telas asfálticas se atarán debidamente y las cargas sobre palets estarán debidamente sujetas mediante flejes u otros sistemas similares. Otros materiales sueltos se izarán colocados en bateas especiales que impidan su caída.

Los acopios de materiales se repartirán por toda la cubierta, evitando acumulaciones excesivas en lugares puntuales. Se suspenderán los trabajos en los casos de lluvia, nieve o viento superior a 50 Km/h, a no ser que se realicen en zonas protegidas. En los casos de fuerte viento, además, se adoptarán precauciones para evitar la caída al vacío de materiales sueltos y herramientas.

Durante los trabajos de soldadura de telas se señalizará debidamente la zona en que se efectúan estas operaciones, para evitar peligros innecesarios a otros operarios.

Al efectuar interrupciones provisionales de los trabajos, habrá que asegurarse de que los mecheros usados en soldadura de telas quedan bien apagados. Además, se tomarán precauciones para no dejar las botellas en zonas con riesgo de golpes o al sol. Se vigilará, en todo momento, el que las zonas de paso y áreas de trabajo estén limpias de materiales sueltos o resbaladizos y de escombros.

Condiciones posteriores a la ejecución de los trabajos:

Al finalizar los trabajos de ejecución de las azoteas se retirarán todos los materiales sobrantes, escombros y herramientas. Asimismo, la zona quedará limpia de productos resbaladizos. Caso de que quede alguna zona sin protección (huecos de cualquier índole), se condenará el paso mediante cualquier sistema y con señalización clara y precisa.

1.1.1.71. *Inclinadas.*

Condiciones previas:

Hasta tanto no deba realizarse ningún trabajo, deberá prohibirse el acceso mediante cualquier sistema que neutralice o condene el paso, medida que se complementará

con una señalización clara y precisa. Deberá determinarse la zona de acceso a cubierta de modo que, en todo momento, los operarios queden protegidos contra caídas desde altura. La protección será a base de barandillas, bien sean las definitivas u otras provisionales, o mediante sistemas alternativos de redes o mallazos que cubran tanto los huecos de forjado como los laterales de la cubierta. Se dispondrán, en los faldones, pasarelas con travesaños que faciliten la estabilidad de los operarios. Se tendrá en cuenta, en esta fase:

- El lugar de almacenaje de materiales bituminosos y de los inflamables.
- Los puntos de anclaje de los cinturones de seguridad.
- Las necesidades de equipos de protección personal.

Los operarios utilizarán calzado antideslizante. Para la colocación de los sistemas de protección colectiva, los operarios usarán cinturones de seguridad, tipo "caída", fijados a puntos establecidos y colocados con anterioridad a estas operaciones.

Condiciones durante los trabajos:

Si en algún lugar los operarios no quedan cubiertos contra caídas desde altura, utilizarán como medida alternativa cinturones de seguridad, tipo "caída", fijados a puntos establecidos y colocados con anterioridad a estas operaciones.

Los acopios de materiales se repartirán por toda la zona de cubierta, evitando acumulaciones excesivas en lugares puntuales. Asimismo, se adoptarán medidas para que esos materiales no caigan al vacío por causa de la pendiente de la cubierta.

Durante los trabajos de soldadura de telas asfálticas se señalizará debidamente la zona en que se efectúen estas operaciones, para evitar peligros innecesarios a otros operarios. Al efectuar interrupciones provisionales los trabajadores deberán asegurarse de que los mecheros usados para soldadura de telas asfálticas queden bien apagados. Además, se tomarán precauciones para no dejar las botellas en zonas con riesgo de golpes o al sol.

Se vigilará, en todo momento, que las zonas de paso y áreas de trabajo estén limpias de materiales sueltos o resbaladizos y de escombros. Se suspenderán los trabajos en los casos de lluvia o viento superior a 50 Km/h.

En los casos de fuerte viento, además, se adoptarán precauciones para evitar la caída al vacío de materiales sueltos y de herramientas. Para el acceso a la zona de cubierta se usarán escaleras de mano o andamiajes. Éstos cumplirán los requisitos exigidos en el correspondiente apartado de este Pliego.

Para la circulación sobre zonas de cubiertas realizadas con materiales frágiles o quebradizos se deberá advertir al personal que no se pise directamente, bajo ningún concepto, sobre las placas, corchos y correas, por lo que se instalarán pasarelas de 60 cm. de anchura, las cuales dispondrán de unos listones o travesaños que sirvan a modo de escalones. La pasarela se sujetará en ganchos especiales, colocados a tope, de modo que eviten deslizamientos. Esta medida se complementará con el uso de cualquiera de estas soluciones:

- Redes colocadas por la parte inferior.
- Cinturones de seguridad tipo anti-caída. El uso de cinturones de seguridad requerirá que previamente se hayan fijado a puntos de anclaje acoplados a las ondas de las placas.

Condiciones posteriores a la ejecución de los trabajos:

A1 finalizar los trabajos se retirarán de los faldones de cubierta los materiales u otros elementos sueltos que puedan deslizarse y caer al vacío.

1.1.1.72. *Instalaciones.*

Todos los trabajos comprendidos en este capítulo se ejecutarán de acuerdo con las prescripciones establecidas en los correspondientes apartados de este Pliego. Los equipos de protección individual que deberán utilizar los operarios, en el caso de efectuar trabajos de soldadura, son los indicados en el correspondiente apartado de este Pliego y, de modo general, serán:

- Cascos.

- Calzado de seguridad con plantilla y puntera reforzada.
- Guantes de cuero, para operaciones de carga y descarga y manipulación de materiales
- Guantes aislantes de electricidad para los instaladores eléctricos y aquéllos que actúen en estas instalaciones.
- Mono de trabajo.
- Gafas con montura y oculares de protección contra impactos.

3.7.7. Revestimientos.

Los trabajos comprendidos en este capítulo se ejecutarán de acuerdo con las prescripciones establecidas en los apartados de este Pliego. Los EPI que se deberán utilizar en estos trabajos serán:

- Cascos.
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla reforzadas.
- Guantes de goma, exceptuando a los operarios que realicen tareas de corte con sierras circulares o máquinas similares.
- Mascarilla con filtro mecánico, para aquellos que trabajen con sierras circulares.
- Cinturones de seguridad, tipo "caída", los que se encuentren sobre andamios colgados.
- Cinturón de seguridad, tipo "sujeción", los que realicen operaciones de recogida de cargas y trabajos en lugares próximos a huecos (huecos de escalera, huecos de patio, etc.).

3.7.8. Carpinterías.

Condiciones durante los trabajos:

Durante la colocación de la carpintería exterior no se permitirá que nadie realice trabajos sin utilizar la protección correspondiente, con preferencia la de tipo colectivo y, en su defecto, el cinturón de seguridad, bien de "caída", bien de "sujeción" según los casos. La colocación de puertas, ventanas y, en general, piezas cuya dimensión mayor sea de, al menos, 2 m. deberá ser efectuada por dos personas.

La existencia de carpinterías o elementos de las mismas cuya colocación sea provisional o no esté del todo colocada deberá quedar claramente señalizada. Se mantendrán buenas condiciones de ventilación durante las operaciones de lijado. Los EPI que deberán utilizar los operarios que realicen estos trabajos serán:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero, excepto en trabajos con máquinas de corte o con elementos giratorios.
- Calzado de seguridad, con plantilla y puntera reforzadas.
- Gafas de protección contra impactos.
- Cinturones de seguridad, tipo "caída", los que trabajen en andamios colgados.
- Cinturones de seguridad, tipo "sujeción", los que estén en lugares próximos a huecos.
- Mascarilla de protección respiratoria, con filtro específico para disolventes, colas, etc
- Mascarilla de seguridad, de filtro mecánico, para los operarios de lijado.

3.7.9. Pinturas.

Condiciones previas:

El almacenaje de materiales (pinturas, disolventes) se efectuará en lugares específicos, los cuales reunirán las condiciones estipuladas en el correspondiente apartado de este Pliego, con especial incidencia en lo referente a ventilación y protección contra incendios (prohibiciones de fumar, hacer fogatas, etc.). Se advertirá al personal de la posible toxicidad y riesgo de explosión de algunos productos, así como de las condiciones de su utilización y los medios orientados hacia su prevención.

Las etiquetas de todos los envases tendrán claras y nunca borradas o tapadas las características del producto. A tal efecto se prohibirá el cambio de envase de los productos, para que nunca se pueda alegar el desconocimiento de su contenido y características. Los EPI que deberán utilizar los operarios que realicen estos trabajos serán:

- Casco, siempre, en el exterior y para la circulación por el resto de la obra.
- Gorro de goma, para protección del pelo.

- Gafas contra salpicaduras.
- Guantes de goma.
- Mascarilla de filtro mecánico. El filtro será el específico para cada disolvente.
- Calzado con suela antideslizante.

Condiciones durante los trabajos:

Se tendrá especial cuidado en mantener bien ventilados los locales en que se realicen estos trabajos. Se mantendrán la superficie de tránsito y áreas de trabajo lo más limpias posible de pintura, para evitar resbalones.

3.8. Equipos de protección.

3.8.1. Protecciones Colectivas.

1.1.1.73. *Generalidades.*

Cuando se diseñen los sistemas preventivos, se dará prioridad a los colectivos sobre los personales o individuales. En cuanto a los colectivos, se preferirán las protecciones de tipo preventivo (las que eliminan los riesgos) sobre las de protección (las que no evitan el riesgo, pero disminuyen o reducen los daños del accidente). La protección personal no dispensa en ningún caso de la obligación de emplear los sistemas de tipo colectivo.

Mantenimiento:

Los medios de protección, una vez colocados en obra, deberán ser revisados periódicamente y antes del inicio de cada jornada, para comprobar su efectividad.

1.1.1.74. *Protección de huecos en forjados.*

Condiciones generales:

En todas aquellas zonas en las que existan huecos de forjados y no sean necesarios el acceso y circulación de personas, hasta tanto no se eviten las situaciones de riesgo, se condenará el acceso a tales áreas mediante señalización adecuada.

Durante la noche o en lugares interiores y con poca visibilidad se complementará con la suficiente iluminación. Los huecos existentes en forjados, mientras no se coloquen las protecciones definitivas, se podrán cubrir mediante los sistemas de barandillas, entablados o mallazos con las condiciones que, con carácter de mínimo, se indican.

Los sistemas de barandillas estarán compuestos por la barandilla propiamente dicha, con altura no inferior a 90 cm. y plintos o rodapiés de 15 cm. de altura. El hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 cm. Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 Kg/metro lineal.

Los sistemas de entablados deberán cubrir la totalidad del hueco y estar dispuestos de manera que no se puedan deslizar. La resistencia de los entablados deberá ser proporcional a las cargas e impactos que deban soportar. Los mallazos se sujetarán al forjado desde el hormigonado. Esta protección sólo se tendrá en cuenta para evitar caídas de personas, y no de materiales, sobre niveles inferiores.

1.1.1.75. *Toldos.*

Condiciones generales:

Se colocarán como medida complementaria durante los trabajos en fachadas con riesgos de caída de pequeños materiales y salpicaduras sobre la vía pública o sobre edificios y propiedades colindantes. Los sistemas de mallas tupidas quedarán prohibidos cuando lo que se pretenda evitar sean salpicaduras de agua o de cualquier otro líquido.

Todos los paños se sujetarán, por sus cuatro lados, a sistemas de andamiajes o elementos de la construcción, de forma que se evite su caída. En su disposición se tendrá en cuenta el riesgo de "efecto de vela" producido por los vientos fuertes.

1.1.1.76. *Anclajes para cinturones de seguridad.*

Condiciones generales:

La previsión de uso de cinturones de seguridad implicará la simultánea definición de puntos y sistema de anclaje de los mismos. En ningún momento, durante la obra, se improvisará sobre lugares y sistemas de dichos anclajes.

El lugar de colocación de los puntos de anclaje se realizará procurando que la longitud de la cuerda salvavidas del cinturón cubra la distancia más corta posible. Los puntos de anclaje serán capaces de resistir las tensiones o tirones a que pueda ser sometido en cada caso el cinturón, sin desprenderse. Antes de cada utilización se vigilarán sus condiciones de conservación.

1.1.1.77. *Redes de protección.*

Actuaciones previas:

Para evitar improvisaciones, se estudiarán los puntos en los que se va a fijar cada elemento portante, de modo que mientras se ejecuta la estructura, se colocarán los elementos de sujeción previstos con anterioridad. El diseño se realizará de modo que la posible altura de caída de un operario sea la menor posible y, en cualquier caso, siempre inferior a 5 metros. Se vigilará, expresamente, que no queden huecos ni en la unión entre dos paños ni en su fijación, por su parte inferior, con la estructura. Tanto para el montaje como para el desmontaje, los operarios que realicen estas operaciones usarán cinturones de seguridad, tipo "anticaídas". Para ello se habrán determinado previamente sus puntos de anclaje.

Actuaciones durante los trabajos:

En ningún caso se comenzarán los trabajos sin que se haya revisado por parte del responsable del seguimiento de la seguridad el conjunto del sistema de redes. El tiempo máximo de permanencia de los paños de red será el estimado por el fabricante como "vida estimada media". Después de cada impacto importante o tras su uso continuado en recogida de pequeños materiales, se comprobará el estado del conjunto: soportes, nudos, uniones y paños de red. Los elementos deteriorados que sean localizados en tal revisión serán sustituidos de inmediato.

Se comprobará el estado de los paños de red tras la caída de chispas procedentes de los trabajos de soldadura, sustituyendo de inmediato los elementos deteriorados. Los pequeños elementos o materiales y herramientas que caigan sobre las redes se retirarán tras la finalización de cada jornada de trabajo.

Bajo ningún concepto se retirarán las redes sin haber concluido todos los trabajos de ejecución de estructura, salvo autorización expresa del responsable del seguimiento de la seguridad y tras haber adoptado soluciones alternativas a estas protecciones.

Condiciones posteriores a los trabajos:

Una vez desmanteladas las redes del lugar de utilización, deberán recogerse y ser guardadas en almacén adecuado. Este almacenaje incluirá el de todos los elementos

constitutivos del sistema de redes. Las condiciones del almacenaje, en cuanto a aislamientos de zonas húmedas, de las inclemencias del tiempo y del deterioro que puedan causarle otros elementos, serán las estipuladas en el correspondiente apartado de este Pliego.

3.8.2. Equipos de Protección Individual (EPIs).

1.1.1.78. *Generalidades.*

El presente apartado de este Pliego se aplicará a los equipos de protección individual, en adelante denominados EPI, al objeto de fijar las exigencias esenciales de sanidad y seguridad que deben cumplir para preservar la salud y garantizar la seguridad de los usuarios en la obra. Sólo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los EPI que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad.

A los efectos de este Pliego de Condiciones se considerarán conformes a las exigencias esenciales mencionadas los EPI que lleven la marca "CE" y, de acuerdo con las categorías establecidas en las disposiciones vigentes. Hasta tanto no se desarrolle o entre plenamente en vigor la comercialización de los EPI regulados por las disposiciones vigentes, podrán utilizarse los EPI homologados con anterioridad, según las normas del M° de Trabajo que, en su caso, les hayan sido de aplicación.

1.1.1.79. *Exigencias esenciales de sanidad y seguridad.*

Requisitos de alcance general aplicables a todos los EPI:

Los EPI deberán garantizar una protección adecuada contra los riesgos. Los EPI reunirán las condiciones normales de uso previsibles a que estén destinados, de modo que el usuario tenga una protección apropiada y de nivel tan elevado como sea posible. El grado de protección óptimo que se deberá tener en cuenta será aquel por encima del cual las molestias resultantes del uso del EPI se opongan a su utilización efectiva mientras dure la exposición al peligro o el desarrollo normal de la actividad. Cuando las condiciones de empleo previsibles permitan distinguir diversos niveles de un mismo riesgo, se deberán tomar en cuenta clases de protección adecuadas en el diseño del EPI.

Los EPI a utilizar, en cada caso, no ocasionarán riesgos ni otros factores de molestia en condiciones normales de uso. Los materiales de que estén compuestos los EPI

y sus posibles productos de degradación no deberán tener efectos nocivos en la salud o en la higiene del usuario. Cualquier parte de un EPI que esté en contacto o que pueda entrar en contacto con el usuario durante el tiempo que lo lleve estará libre de asperezas, aristas vivas, puntas salientes, etc., que puedan provocar una excesiva irritación o que puedan causar lesiones.

Los EPI ofrecerán los mínimos obstáculos posibles a la realización de gestos, a la adopción de posturas y a la percepción de los sentidos. Por otra parte, no provocarán gestos que pongan en peligro al usuario o a otras personas. Los EPI posibilitarán que el usuario pueda ponérselos lo más fácilmente posible en la postura adecuada y puedan mantenerse así durante el tiempo que se estime se llevarán puestos, teniendo en cuenta los factores ambientales, los gestos que se vayan a realizar y las posturas que se vayan a adoptar. Para ello, los EPI se adaptarán al máximo a la morfología del usuario por cualquier medio adecuado, como pueden ser sistemas de ajuste y fijación apropiados o una variedad suficiente de tallas y números.

Los EPI serán lo más ligeros posible, sin que ello perjudique a su solidez de fabricación ni obstaculice su eficacia. Además de satisfacer los requisitos complementarios específicos para garantizar una protección eficaz contra los riesgos que hay que prevenir, los EPI para algunos riesgos específicos tendrán una resistencia suficiente contra los efectos de los factores ambientales inherentes a las condiciones normales de uso. Antes de la primera utilización en la obra de cualquier EPI, habrá de contarse con el folleto informativo elaborado y entregado obligatoriamente por el fabricante, donde se incluirá, además del nombre y la dirección del fabricante y/o de su mandatario en la Comunidad Económica Europea, toda la información útil sobre:

- Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección. Los productos de limpieza, mantenimiento o desinfección aconsejados por el fabricante no deberán tener, en sus condiciones de utilización, ningún efecto nocivo ni en los EPI ni en el usuario.
- Rendimientos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados o clases de protección de los EPI.

- Accesorios que se pueden utilizar en los EPI y características de las piezas de repuesto adecuadas.
- Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.
- Fecha o plazo de caducidad de los EPI o de algunos de sus componentes.
- Tipo de embalaje adecuado para transportar los EPI.

Este folleto de información estará redactado de forma precisa, comprensible y, por lo menos, en la lengua oficial del Estado español, debiéndose encontrar a disposición del responsable del seguimiento del P.S.H.

1.1.1.80. *Exigencias complementarias comunes a varios tipos o clases de EPI.*

Cuando los EPI lleven sistema de ajuste, durante su uso, en condiciones normales y una vez ajustados, no podrán desajustarse salvo por la voluntad del usuario. Los EPI que cubran las partes del cuerpo que hayan de proteger estarán, siempre que sea posible, suficientemente ventilados, para evitar la transpiración producida por su utilización; en su defecto, y si es posible, llevarán dispositivos que absorban el sudor.

Los EPI del rostro, ojos o vías respiratorias limitarán lo menos posible el campo visual y la visión del usuario. Los sistemas oculares de estos tipos de EPI tendrán un grado de neutralidad óptica que sea compatible con la naturaleza de las actividades más o menos minuciosas y/o prolongadas del usuario.

Si fuera necesario, se tratarán o llevarán dispositivos con los que se pueda evitar el empañamiento. Los modelos de EPI destinados a los usuarios que estén sometidos a una corrección ocular deberán ser compatibles con la utilización de gafas o lentillas correctoras.

Cuando las condiciones normales de uso entrañen un especial riesgo de que el EPI sea enganchado por un objeto en movimiento y se origine por ello un peligro para el usuario, el EPI tendrá un umbral adecuado de resistencia por encima del cual se romperá alguno de sus elementos constitutivos para eliminar el peligro.

Cuando lleven sistemas de fijación y extracción, que los mantengan en la posición adecuada sobre el usuario o que permitan quitarlos, serán de manejo fácil y rápido. En el folleto informativo que entregue el fabricante, con los EPI de intervención en las situaciones muy peligrosas a que se refiere el presente Pliego, se incluirán, en particular, datos destinados al uso de personas competentes, entrenadas y cualificadas para interpretarlos y hacer que el usuario los aplique.

En el folleto figurará, además, una descripción del procedimiento que habrá que aplicar para comprobar sobre el usuario equipado que su EPI está correctamente ajustado y dispuesto para funcionar. Cuando el EPI lleve un dispositivo de alarma que funcione cuando no se llegue al nivel de protección normal, éste estará diseñado y dispuesto de tal manera que el usuario pueda percibirlo en las condiciones de uso para las que el EPI se haya comercializado. Cuando por las dimensiones reducidas de un EPI (o componentes de EPI) no se pueda inscribir toda o parte de la marca necesaria, habrá de incluirla en el embalaje y en el folleto informativo del fabricante.

Los EPI vestimentarios diseñados para condiciones normales de uso, en que sea necesario señalizar individual y visualmente la presencia del usuario, deberán incluir uno o varios dispositivos o medios, oportunamente situados, que emitan un resplandor visible, directo o reflejado, de intensidad luminosa y propiedades fotométricas y colorimétricas adecuadas. Cualquier EPI que vaya a proteger al usuario contra varios riesgos que puedan surgir simultáneamente responderá a los requisitos básicos específicos de cada uno de estos riesgos.

1.1.1.81. *Exigencias complementarias específicas de riesgos a prevenir.*

Protección contra golpes mecánicos:

Los EPI adaptados a este tipo de riesgos deberán poder amortiguar los efectos de un golpe, evitando, en particular, cualquier lesión producida por aplastamiento o penetración de la parte protegida, por lo menos hasta un nivel de energía de choque por encima del cual las dimensiones o la masa excesiva del dispositivo amortiguador impedirían un uso efectivo de los EPI durante el tiempo que se calcule haya que llevarlos.

Caídas de personas:

Las suelas del calzado adaptado a la prevención de resbalones deberán garantizar una buena adherencia por contacto o por rozamiento, según la naturaleza o el estado del suelo. Los EPI destinados para prevenir las caídas desde alturas, o sus efectos, llevarán un dispositivo de agarre y sostén del cuerpo y un sistema de conexión que pueda unirse a un punto de anclaje seguro.

Serán de tal manera que, en condiciones normales de uso, la desnivelación del cuerpo sea lo más pequeña posible para evitar cualquier golpe contra un obstáculo, y la fuerza de frenado sea tal que no pueda provocar lesiones corporales ni la apertura o rotura de un componente de los EPI que pudiese provocar la caída del usuario.

Deberán, además, garantizar, una vez producido el frenado, una postura correcta del usuario que le permita, llegado el caso, esperar auxilio. El fabricante deberá precisar, en particular, en su folleto informativo, todo dato útil referente a:

- Las características requeridas para el punto de anclaje seguro, así como la "longitud residual mínima" necesaria del elemento de amarre por debajo de la cintura del usuario.
- La manera adecuada de llevar el dispositivo de agarre y sostén del cuerpo y de unir su sistema de conexión al punto de anclaje seguro.

Vibraciones mecánicas:

Los EPI que prevengan los efectos de las vibraciones mecánicas deberán amortiguar adecuadamente las vibraciones nocivas para la parte del cuerpo que haya que proteger. El valor eficaz de las aceleraciones que estas vibraciones transmitan al usuario nunca deberá superar los valores límites recomendados en función del tiempo de exposición diario máximo predecible de la parte del cuerpo que haya que proteger.

Protección contra la compresión (estática) de una parte del cuerpo. Los EPI que vayan a proteger una parte del cuerpo contra esfuerzos de compresión (estática) deberán amortiguar sus efectos para evitar lesiones graves o afecciones crónicas.

Protección contra agresiones físicas (rozamientos, pinchazos, cortes, mordeduras):

Los materiales y demás componentes de los EPI que vayan a proteger todo o parte del cuerpo contra agresiones mecánicas, como rozamientos, pinchazos, cortes o mordeduras, se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal manera que estos EPI ofrezcan una resistencia a la abrasión, a la perforación y al corte adecuada a las condiciones normales de uso.

Protección contra los efectos nocivos del ruido:

Los EPI de prevención contra los efectos nocivos del ruido deberán atenuarlo para que los niveles sonoros equivalentes, percibidos por el usuario, no superen nunca los valores límite de exposición diaria prescritos en las disposiciones vigentes y relativas a la protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo. Todo EPI deberá llevar una etiqueta que indique el grado de atenuación acústica y el valor del índice de comodidad que proporciona el EPI y, en caso de no ser posible, la etiqueta se colocará en su embalaje.

Protección contra el calor y/o el fuego:

Los EPI que vayan a proteger total o parcialmente el cuerpo contra los efectos del calor y/o el fuego deberán disponer de una capacidad de aislamiento térmico y de una resistencia mecánica adecuados a las condiciones normales de uso. Los materiales y demás componentes de EPI que puedan entrar en contacto accidental con una llama y los que entren en la fabricación de equipos de lucha contra el fuego se caracterizarán, además, por tener un grado de inflamabilidad que corresponda al tipo de riesgos a los que puedan estar sometidos en las condiciones normales de uso. No deberán fundirse por la acción de una llama ni contribuir a propagarla.

Protección contra el frío:

Los EPI destinados a preservar de los efectos del frío todo el cuerpo o parte de él deberán tener una capacidad de aislamiento térmico y una resistencia mecánica adaptadas a las condiciones normales de uso para las que se hayan comercializado.

Los materiales constitutivos y demás componentes de los EPI adecuados para la protección contra el frío deberán caracterizarse por un coeficiente de transmisión de flujo térmico incidente tan bajo como lo exijan las condiciones normales de uso. Los materiales y otros componentes flexibles de los EPI destinados a usos en ambientes fríos deberán conservar el grado de flexibilidad adecuado a los gestos que deban realizarse y a las posturas que hayan de adoptarse. En las condiciones normales de uso:

- El flujo transmitido al usuario a través de su EPI deberá ser tal que el frío acumulado durante el tiempo que se lleve el equipo en todos los puntos de la parte del cuerpo que se quiere proteger, comprendidas aquí las extremidades de los dedos de las manos y los pies, no alcance en ningún caso el umbral del dolor ni el de posibilidad de cualquier daño para la salud.
- Los EPI impedirán, en la medida de lo posible, que penetren líquidos como, por ejemplo, el agua de lluvia y no originarán lesiones a causa de contactos entre su capa protectora fría y el usuario.

Cuando los EPI incluyan un equipo de protección respiratoria, éste deberá cumplir, en las condiciones normales de uso, la función de protección que le compete.

Protección contra descargas eléctricas:

Los EPI que vayan a proteger total o parcialmente el cuerpo contra los efectos de la corriente eléctrica tendrán un grado de aislamiento adecuado a los valores de las tensiones a las que el usuario pueda exponerse en las condiciones más desfavorables predecibles. Para ello, los materiales y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán y dispondrán de tal manera que la corriente de fuga, medida a través de la cubierta protectora en condiciones de prueba en las que se utilicen tensiones similares a las que puedan darse "in situ". sea lo más baja posible y siempre inferior a un valor convencional máximo admisible en correlación con el umbral de tolerancia.

Los tipos de EPI que vayan a utilizarse exclusivamente en trabajos o maniobras en instalaciones con tensión eléctrica, o que puedan llegar a estar bajo tensión, llevarán, al igual que en su cobertura protectora, una marca que indique, especialmente, el tipo de

protección y/o la tensión de utilización correspondiente, el número de serie y la fecha de fabricación; los EPI llevarán, además, en la parte externa de la cobertura protectora, un espacio reservado al posterior marcado de la fecha de puesta en servicio y las fechas de las pruebas o controles que haya que llevar a cabo periódicamente.

Protección contra las radiaciones:

Radiaciones no ionizantes: Los EPI que vayan a proteger los ojos contra los efectos agudos o crónicos de las fuentes de radiaciones no ionizantes deberán absorber o reflejar la mayor parte de la energía radiada en longitudes de onda nocivas, sin alterar, por ello, excesivamente la transmisión de la parte no nociva del espectro visible, la percepción de los contrastes y la distinción de los colores, cuando lo exijan las condiciones normales de uso.

Para ello, los protectores oculares estarán diseñados y fabricados para poder disponer, en particular, de un factor espectral de transmisión en cada onda nociva tal, que la que la densidad de iluminación energética de la radiación que pueda llegar al ojo del usuario a través del filtro sea lo más baja posible y no supere nunca el valor límite de exposición máxima admisible. Además, los protectores oculares no se deteriorarán ni perderán sus propiedades al estar sometidos a los efectos de la radiación emitida en las condiciones normales de uso y cada ejemplar que se comercialice tendrá un número de grado de protección al que corresponderá la curva de la distribución espectral de su factor de transmisión.

Los oculares adecuados a fuentes de radiación del mismo tipo estarán clasificados por números de grados de protección ordenados de menor a mayor y el fabricante presentará en su folleto informativo, en particular, las curvas de transmisión por las que se pueda elegir el EPI más adecuado, teniendo en cuenta los factores inherentes a las condiciones efectivas de uso, como la distancia en relación con la fuente y la distribución espectral de la energía radiada a esta distancia. Cada ejemplar ocular filtrante llevará inscrito por el fabricante el número de grado de protección.

Radiaciones ionizantes: Los materiales constitutivos y demás componentes de los EPI destinados a proteger todo o parte del cuerpo contra el polvo, gas, líquidos radiactivos o sus

mezclas, se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal manera que los equipos impidan eficazmente la penetración de contaminantes en condiciones normales de uso.

El aislamiento exigido se podrá obtener impermeabilizando la cobertura protectora y/o con cualquier otro medio adecuado, como, por ejemplo, los sistemas de ventilación y de presurización que impidan la retrodifusión de estos contaminantes, dependiendo de la naturaleza o del estado de los contaminantes.

Cuando haya medidas de descontaminación que sean aplicables a los EPI, éstos deberán poder ser objeto de las mismas, sin que ello impida que puedan volver a utilizarse durante todo el tiempo de duración que se calcule para este tipo de equipos. Los materiales constitutivos y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán y dispondrán de tal manera que el nivel de protección del usuario sea tan alto como lo exijan las condiciones normales de uso sin que obstaculicen los gestos, posturas o desplazamientos de este último hasta tal punto que tenga que aumentar el tiempo de exposición. Los EPI llevarán una marca de señalización que indique la índole y el espesor del material o materiales, constitutivos y apropiados en condiciones normales de uso.

Protección contra sustancias peligrosas y agentes infecciosos:

Los EPI que vayan a proteger las vías respiratorias deberán permitir que el usuario disponga de aire respirable cuando esté expuesto a una atmósfera contaminada y/o cuya concentración de oxígeno sea insuficiente. El aire respirable que proporcione este EPI al usuario se obtendrá por los medios adecuados: por ejemplo, filtrando el aire contaminado a través del dispositivo o medio protector o canalizando el aporte procedente de una fuente no contaminada.

Los materiales constitutivos y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal manera que se garanticen la función y la higiene respiratoria del usuario de forma adecuada durante el tiempo que se lleve puesto en las condiciones normales de empleo El grado de estanqueidad de la pieza facial, las pérdidas de carga en la inspiración y, en los aparatos filtrantes, la capacidad depurativa serán tales

que, en una atmósfera contaminada, la penetración de los contaminantes sea lo suficientemente débil como para no dañar la salud o la higiene del usuario.

Los EPI llevarán la marca de identificación del fabricante y el detalle de las características propias de cada tipo de equipo que, con las instrucciones de utilización, permitan a un usuario entrenado y cualificado utilizarlos de modo adecuado. En el caso de los aparatos filtrantes, se dispondrá de folleto informativo en que se indique la fecha límite de almacenamiento del filtro nuevo y las condiciones de conservación, en su embalaje original.

Los EPI cuya misión sea evitar los contactos superficiales de todo o parte del cuerpo con sustancias peligrosas y agentes infecciosos impedirán la penetración o difusión de estas sustancias a través de la cobertura protectora, en las condiciones normales de uso para las que estos EPI se hayan comercializado. Con este fin, los materiales constitutivos y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal manera que, siempre que sea posible, garanticen una estanqueidad total que permita, si es necesario, un uso cotidiano que eventualmente pueda prolongarse o, en su defecto, una estanqueidad limitada que exija que se restrinja el tiempo que haya que llevarlo puesto.

Cuando, por su naturaleza y por las condiciones normales de aplicación, algunas sustancias peligrosas o agentes infecciosos tengan un alto poder de penetración que implique que los EPI adecuados dispongan de un período de tiempo de protección limitado, éstos deberán ser sometidos a pruebas convencionales que permitan clasificarlos de acuerdo con su eficacia. Los EPI considerados conformes a las especificaciones de prueba llevarán una marca en la que se indique, en particular, los nombres o, en su defecto, los códigos de las sustancias utilizadas en las pruebas y el tiempo de protección convencional correspondiente. Además, se mencionará en su folleto informativo el significado de los códigos, si fuere innecesario; la descripción detallada de las pruebas convencionales y cualquier dato que sirva para determinar el tiempo máximo admisible de utilización en las distintas condiciones previsibles de uso.

3.9. Señalizaciones.

3.9.1. Normas generales.

El empresario deberá establecer un sistema de señalización de seguridad a efectos de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de seguridad. La puesta en práctica del sistema de señalización no dispensará, en ningún caso, de la adopción por el contratista de los medios de protección indicados en el presente Estudio. Se deberá informar a todos los trabajadores, de manera que tengan conocimiento del sistema de señalización establecido.

En el sistema de señalización se adoptarán las exigencias reglamentarias para el caso, según la legislación vigente y nunca atendiendo a criterios caprichosos. Aquellos elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas no podrán ser utilizados en la obra. Aquellas señales que no cumplan con las disposiciones vigentes sobre señalización de los lugares de trabajo no podrán ser utilizadas en la obra. El material constitutivo de las señales (paneles, conos de balizamiento, letreros, etc.) será capaz de resistir tanto las inclemencias del tiempo como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable. El Plan de Seguridad desarrollará los sistemas de fijación según los materiales previstos a utilizar, quedando reflejado todo el sistema de señalización a adoptar.

3.9.2. Señalización de las vías de circulación.

Las vías de circulación, en el recinto de la obra, por donde transcurran máquinas y vehículos deberán estar señalizadas de acuerdo con lo establecido por la vigente normativa sobre circulación en carretera.

3.9.3. Personal auxiliar de los maquinistas para labores de señalización.

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión y por ellos deban pasar personas u otros vehículos, se empleará a una o varias personas para efectuar señales adecuadas, de modo que

se eviten daños a los demás. Tanto maquinistas como personal auxiliar para señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales previamente establecido y normalizado.

3.9.4. Iluminación Artificial.

En las zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural, ésta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten las operaciones laborales o la circulación, se empleará iluminación artificial. Las intensidades mínimas de iluminación para los distintos trabajos, serán:

- Patios, galerías y lugares de paso: 20 lux
- Zonas de carga y descarga: 50 lux
- Almacenes, depósitos, vestuarios y aseos: 100 lux
- Trabajos con máquinas: 200 lux
- Zonas de oficinas: 300 a 500 lux

3.10. Criterios de medición y valoración.

3.10.1. Criterios generales.

Los criterios de medición y valoración a seguir en obra serán los marcados en los precios descompuestos de este Estudio o, en segundo lugar, en el presente Pliego, atendiéndose, en su defecto, a lo establecido al respecto por la Fundación Codificación y Banco de Precios de la Construcción en la publicación vigente en el momento de redactar este Estudio.

La formación básica en función de la categoría profesional del trabajador deberá ser aportada por éste; por tanto, no se considerará como coste de Seguridad. Cómo "ropa de trabajo", incluida en el coste horario de mano de obra, se considerarán el mono tradicional, chaqueta, pantalón y la estipulada en el convenio colectivo en vigor.

Los elementos o medios que sean necesarios para la correcta ejecución de unidades de obra, que cumplan a la vez funciones de seguridad, así como los precisos para los trabajos posteriores de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento de la

obra objeto del proyecto de ejecución se considerarán incluidos en los precios descompuestos de las distintas unidades de obra de dicho proyecto.

Las máquinas, equipos, instalaciones y medios auxiliares habrán de ser aptos para cumplir su función y habrán de cumplir las normas de seguridad obligatorias, por lo que el coste de seguridad de los mismos se considerará incluido en sus precios elementales o auxiliares.

Las protecciones de las instalaciones eléctricas provisionales de obra (tomas de tierra, diferenciales, magnetotérmicos, etc.) se considerarán incluidas en el concepto "instalaciones y construcciones provisionales" de costes indirectos.

Las pólizas de seguros, se considerarán gastos generales y su exigencia estará supeditada a lo que fijen las estipulaciones contractuales. El personal directivo o facultativo con misiones generales de seguridad en la empresa se considerará incluido en gastos generales de empresa. Los gastos de estudio y planificación previa realizados por la empresa se considerarán gastos generales e incluidos en el porcentaje correspondiente.

3.10.2. Precios elementales.

1.1.1.82. *Precios a pie de obra. Conceptos integrantes.*

Los precios elementales que figuran en el presente Estudio de Seguridad y Salud están referidos a elementos puestos a pie de obra, es decir descargados y apilados o almacenados en obra, por lo que, además del coste de adquisición, comprenden los costes relativos a la mano de obra que interviene en su descarga y apilado o almacenaje. Se consideran también incluidas en ellas las pérdidas producidas por todos los conceptos en todas las operaciones y manipulaciones precisas hasta situar el material en el lugar de acopio o recepción en obra.

En los costes de adquisición de los elementos elaborados se considerarán incluidos todos los gastos producidos en su elaboración y, entre todos ellos, la mano de obra necesaria para la confección del elemento. También se incluyen en este concepto la mano de obra requerida para repasar o ajustar en obra las distintas partes o piezas del elemento, en su caso, y la relativa a croquizaciones y toma de datos.

En los precios de aquellos materiales que intervienen en la composición, así como en los de aquellos elementos que vienen exigidos por normas de obligado cumplimiento, se considerará incluida la parte proporcional de los costes de ejecución de los ensayos y pruebas preceptivas. El desmontaje y transporte de los elementos que integran las protecciones colectivas y señalizaciones se considerarán incluidos en sus precios elementales.

1.1.1.83. *Definición de calidad.*

Los precios elementales del presente Estudio de Seguridad y Salud están determinados y definidos por sus cualidades y características técnicas, completadas con las especificaciones que figuran en los epígrafes de los precios descompuestos.

Por tanto, se considerarán válidos para cualquiera de los productos o marcas comerciales que cumplan con tales cualidades y con las condiciones establecidas en este Pliego. El empresario está obligado a recabar de los suministradores que cumplan dichos requisitos, cualquiera que sea su procedencia, que le provean de esos precios.

Aunque no figure expresamente indicado en la descripción de los precios, para aquellos elementos sujetos a normas o instrucciones de obligado cumplimiento promulgadas por la Administración y que versen sobre condiciones y/o homologaciones que han de reunir, el precio de los mismos implicará la adecuación a dichas exigencias, sin perjuicio de las que independientemente se establezcan en el presente Estudio.

Los precios de las protecciones personales están referidos a elementos homologados, según la normativa obligatoria vigente, salvo especificación en contrario.

1.1.1.84. *Precios elementales instrumentales.*

El precio elemental “material complementario o piezas especiales" se referirá a materiales y elementos accesorios que complementan la unidad. El denominado "pequeño material" agrupará aquellos materiales que intervienen en cantidades de poca entidad.

El precio elemental denominado "trabajos complementarios" recogerá las siguientes actividades relacionadas con las unidades de la Seguridad y Salud:

- Desmontaje, apilado, carga y transporte a almacén de aquellos elementos que son susceptibles de volver a ser utilizados.
- Derribo y transporte a vertedero de los elementos no aprovechables.
- Conexiones y acometidas de instalaciones provisionales.
- Colocación y montaje de muebles de locales de servicios.
- Cualquier otra actividad análoga a las reseñadas y considerada como accesoria de la unidad de que se trate.

3.10.3. Precios auxiliares.

Todos los precios auxiliares de materiales estarán referidos a costes de elaboración o confección de la unidad de que se trate, independientemente de los procedimientos seguidos para ello. Son, por tanto, aplicables cualquiera que sea la tecnología utilizada y se elaboren en obra o fuera de ella.

En los precios auxiliares de aquellas unidades que sean exigidos por normas de obligado cumplimiento, se considerará incluida la parte proporcional de los costes de ejecución de los ensayos, análisis y pruebas preceptivas.

3.10.4. Precios descompuestos.

1.1.1.85. *Definición y descripción.*

El precio descompuesto de ejecución material condicionará la ejecución o disposición de la unidad de que se trate, de acuerdo con la definición y descripción del epígrafe correspondiente, completada siempre con las especificaciones y estipulaciones fijadas en los demás documentos del presente Estudio de Seguridad y Salud

Serán, además de los expresados en el epígrafe del precio, los fijados en el resto de los documentos de este Estudio, atendiendo al orden de prelación establecido en el presente Pliego. Las unidades a que se refieren los precios descompuestos de este Estudio de Seguridad y Salud están definidas por las cualidades y características técnicas especificadas en los epígrafes correspondientes, completadas con las fijadas en el resto de los documentos del Estudio. Serán considerados, por tanto, válidos los precios para cualquier sistema, procedimiento o producto del mercado que se ajuste a tales especificaciones.

1.1.1.86. *Referencias a normas.*

Las referencias a normas, instrucciones, reglamentos u otras disposiciones implican que el precio de la unidad de que se trate habrá de ejecutarse según lo preceptuado en las mismas, cumpliendo todas sus exigencias, tanto en lo que se refiere a proceso de ejecución como a condiciones requeridas para los materiales y demás elementos componentes de la unidad.

En caso de contradicción entre cualquier especificación del epígrafe que define la unidad y las normas a que se haga referencia, prevalecerá la que demande mayores exigencias. Deberá entenderse, en cualquier caso, que las normas o instrucciones aludidas completan o complementan la definición del epígrafe, al igual que el resto de los documentos del Estudio.

Cuando se haga referencia expresa, de modo genérico, a una norma, sin indicar el apartado concreto de la misma, deberá considerarse que la unidad habrá de ser ejecutada de acuerdo con la parte de dicha norma que le sea de aplicación o que se asemeje a ella.

Cuando se trate de unidades que vengan obligadas a cumplir determinados requisitos normativos por disposiciones legales vigentes y se hubiesen omitido en los epígrafes de sus precios correspondientes las referencias a dichas normas o figurasen otras ya derogadas o que no sean de aplicación a las unidades de que se trate, se considerará siempre que el precio presupone la adecuación a tales disposiciones en vigor.

1.1.1.87. *Inclusiones.*

Todos los trabajos, medios, materiales y elementos que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad se considerarán incluidos en el precio de la unidad, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

Todos los gastos que por su concepto sean asimilables a cualesquiera de los que corresponden a costes indirectos se considerarán siempre incluidos en los precios de las unidades. En el precio de cada unidad se considerarán incluidos, aunque no figuren especificados, todos los gastos necesarios para su uso y utilización.

En los epígrafes en que se emplee la expresión "desmontado", ésta debe interpretarse como una actividad que incluye el posible aprovechamiento del material por parte del empresario.

Los precios confeccionados en base al plazo de ejecución de las obras y/o su número óptimo de utilizaciones se considerarán válidos para cualquier supuesto de aprovechamiento (alquiler o amortización).

1.1.1.88. *Costes de ejecución material.*

El importe de ejecución material de cada unidad de Seguridad y Salud es igual a la suma de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución o disposición en obra.

Se considerarán costes directos todos aquellos gastos de ejecución relativos a los materiales, elementos, mano de obra, maquinaria y medios e instalaciones que intervengan directamente en la ejecución o puesta a disposición de la obra de unidades concretas y sean directamente imputables a las mismas.

Se considerarán costes indirectos todos aquellos gastos de ejecución que no sean directamente imputables a unidades concretas, sino al conjunto o a parte de la obra y que resulten de difícil imputación o asignación a determinadas unidades.

El porcentaje cifrado para los costes indirectos a cargar sobre los costes directos de cada unidad será único e igual para todos ellos, se trate de unidades de obra o de unidades de seguridad y salud, e incluirá para ambos los mismos conceptos.

3.10.5. Criterios de medición.

1.1.1.89. *Formas de medir.*

La forma de medición a seguir para cada una de las unidades de seguridad y salud será la especificada en el epígrafe que define cada precio descompuesto.

1.1.1.90. *Orden de prelación.*

El orden de prelación a seguir para la medición de las unidades de Seguridad y Salud será el siguiente:

- Criterio fijado en el epígrafe que define cada precio descompuesto.
- Criterios establecidos en este Pliego de Condiciones.
- Criterios marcados por la Fundación Codificación y Banco de Precios de la Construcción en la publicación vigente sobre la materia en el momento de redactar el presente Estudio.

En caso de dudas o discrepancias interpretativas sobre los criterios establecidos, le corresponderá al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud tomar las decisiones que estime al respecto.

4. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.

4.1. Plan de Seguridad y Salud.

En el Plan de Seguridad y Salud se deberán recoger todas las necesidades derivadas del cumplimiento de las disposiciones obligatorias vigentes en materia de Seguridad y Salud para las obras objeto del proyecto de ejecución y las derivadas del cumplimiento de las prescripciones recogidas en el presente Estudio, sean o no suficientes las previsiones económicas contempladas en el mismo.

Aunque no se hubiesen previsto en este Estudio de Seguridad y Salud todas las medidas y elementos necesarios para cumplir lo estipulado al respecto por la normativa vigente sobre la materia y por las normas de buena construcción para la obra a que se refiere el proyecto de ejecución, el empresario vendrá obligado a recoger en el Plan de Seguridad y Salud cuanto sea preciso a tal fin, sin que tenga derecho a percibir mayor importe que el fijado en el presupuesto del presente Estudio, afectado, en su caso, de la baja de adjudicación.

Las mediciones, calidades y valoraciones recogidas en este Estudio podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el empresario en el Plan de Seguridad y Salud, siempre que ello no suponga variación del importe total previsto a la baja y que sean autorizadas por el Coordinador de Seguridad y Salud.

4.2. Certificaciones.

Salvo que las normas vigentes sobre la materia, Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares o estipulaciones fijadas en el contrato de las obras dispongan otra cosa, el abono de las unidades de seguridad y salud se efectuará de cualquiera de las dos formas siguientes:

- De forma porcentual sobre el importe de la obra ejecutada en el período que se certifique. El porcentaje a aplicar será, el que resulte de dividir el importe del presupuesto vigente de ejecución material de las unidades de seguridad y salud entre el importe del presupuesto de ejecución material de las unidades de obra, también vigente en cada momento, multiplicado por cien.
- Mediante certificaciones por el sistema del servicio o del servicio total prestado por la unidad de seguridad y salud correspondiente. Es decir, cada partida de seguridad y salud se abonará cuando haya cumplido totalmente su función o servicio a la obra en su conjunto, o a la parte de ésta para la que se requiere, según se trate.

Para efectuar el abono de la forma indicada, se aplicarán los importes de las partidas que procedan, reflejados en el Plan de Seguridad y Salud, que habrán de ser coincidentes con los de las partidas del Estudio de Seguridad y Salud, equivalentes a las mismas.

Para que sea procedente el abono, mediante cualquiera de las formas anteriormente reseñadas, se requerirá con carácter previo que hayan sido ejecutadas y dispuestas en obra, de acuerdo con las previsiones establecidas en el Estudio de Seguridad y Salud, con las fijadas en el Plan o con las exigidas por la normativa vigente, las medidas de seguridad y salud que correspondan al período a certificar.

La facultad sobre la procedencia de los abonos que se trate de justificar corresponde al Coordinador de Seguridad y Salud.

Para el abono de las partidas correspondientes a formación específica de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud, reconocimientos médicos y seguimiento y

control interno en obra, será requisito imprescindible la previa justificación al mencionado Coordinador de Seguridad y Salud de que se han cumplido las previsiones establecidas al respecto en dicho Plan, para lo que será preceptivo que el empresario aporte la acreditación documental correspondiente, según se establece en otros apartados de este Pliego.

4.3. Modificaciones.

Cuando durante el curso de las obras se modificase el proyecto de ejecución aprobado y, como consecuencia de ello fuese necesario alterar el Plan aprobado, el importe económico del nuevo Plan, que podrá variar o ser coincidente con el inicial, se dividirá entre la suma del presupuesto de ejecución material primitivo de las unidades de obra y el que originen, en su caso, las modificaciones de éstas, multiplicando por cien el cociente resultante, para obtener el porcentaje a aplicar para efectuar el abono de las partidas de Seguridad y Salud, de acuerdo con el criterio establecido con anterioridad en este Pliego.

Dicho porcentaje será el que se aplique a origen a la totalidad del presupuesto de ejecución material de las unidades de obra en las certificaciones sucesivas, deduciéndose lo anteriormente certificado.

En el supuesto de que fuese necesario confeccionar nuevos precios o precios contradictorios de unidades de seguridad y salud durante el curso de la obra, salvo que las disposiciones contractuales dispongan otra cosa, se atenderá a los criterios de valoración marcados en el Estudio, siguiéndose la misma estructura adoptada en el Presupuesto.

4.4. Liquidación.

A no ser que las estipulaciones contractuales dispongan lo contrario, no procederá recoger en la liquidación de las obras variaciones de las unidades de Seguridad y Salud sobre las contempladas en el Plan de Seguridad y Salud vigente en el momento de la recepción provisional de las obras.

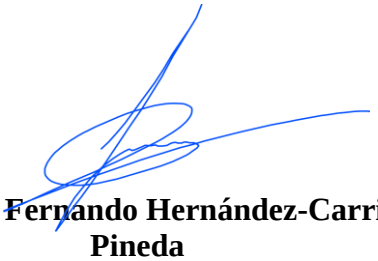
4.4.1. Valoración de unidades incompletas.

Sin perjuicio de lo dispuesto a tal efecto por las bases contractuales que rijan para la obra, en caso de ser pertinente, por resolución de contrato, valorar unidades incompletas de seguridad y salud, se atenderá a las descomposiciones establecidas en el

presupuesto del Estudio para cada precio descompuesto, siempre que se cumplan las condiciones y requisitos necesarios para el abono establecidos en el presente Pliego.

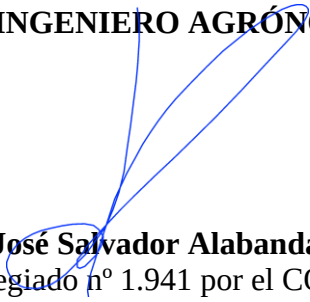
Córdoba, julio de 2020.

EL INGENIERO AGRÓNOMO



Fdo.: Luís Fernando Hernández-Carrillo Pineda
Colegiado nº 1.737 por el COIAA

EL INGENIERO AGRÓNOMO



Fdo.: José Salvador Alabanda Parejo
Colegiado nº 1.941 por el COIAA

DOCUMENTO Nº 3

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

PRESUPUESTO

ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

CAPÍTULO I : **Mediciones.**

I.1. Mediciones por Capítulos.

I.2. Mediciones Auxiliares.

CAPÍTULO II: **Cuadro de Precios Unitarios.**

CAPÍTULO III: **Cuadro de Precios Descompuestos**.

CAPÍTULO IV.: **Presupuestos Parciales.**

CAPÍTULO V: **Presupuesto General.**

CAPÍTULO I: **MEDICIONES**

CAPÍTULO I.1: **MEDICIONES POR CAPÍTULOS**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

CAPÍTULO C.07 SEGURIDAD Y SALUD
SUBCAPÍTULO S.0701 PROTECCIONES INDIVIDUALES

MTW11001	ud	Casco de seguridad					
		Casco de seguridad					
						20	20,00
							20,00
MTW11005	ud	Gafas antipolvo					
		Gafas antipolvo					
						20	20,00
							20,00
MTW11004	ud	Gafas contra impactos					
		Gafas contra impactos					
						20	20,00
							20,00
MTW1300b	ud	Par de guantes de uso general.					
		Par de guantes de uso general.					
						20	20,00
							20,00
MTW1300c	ud	Par de guantes para soldador.					
		Par de guantes para soldador.					
						5	5,00
							5,00
MTW1300d	ud	Par de guantes aislantes para electricista.					
		Par de guantes aislantes para electricista.					
						5	5,00
							5,00
MTW11006	ud	Mascarilla antipolvo					
		Mascarilla antipolvo					
						5	5,00
							5,00
MTW11007	ud	Filtro recambio mascarilla antipolvo					
		Filtro recambio mascarilla antipolvo					
						5	5,00
							5,00
MTW11003	ud	Pantalla para protección contra partículas					
		Pantalla para protección contra partículas					
						5	5,00
							5,00
MTW11008	ud	Protectores auditivos					
		Protectores auditivos					
						10	10,00
							10,00
MTW12012	ud	Cinturón portaherramientas					
		Cinturón portaherramientas					
						20	20,00
							20,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
MTW12001	ud Mono de trabajo						
	Mono de trabajo						
		20				20,00	
							20,00
MTW12002	ud Impermeable de trabajo						
	Impermeable de trabajo						
		20				20,00	
							20,00
MTW1400b	ud Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas.						
	Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas.						
		20				20,00	
							20,00
MTW12030	ud Peto reflectante						
	Peto reflectante						
		20				20,00	
							20,00
SUBCAPÍTULO S.0702 PROTECCIONES COLECTIVAS							
MTW27001	ud Valla de contención de peatones amarilla						
	Valla de contención de peatones amarilla						
		10				10,00	
							10,00
MTW27003	m Valla de obra reflectante						
	Valla de obra reflectante						
		10				10,00	
							10,00
MTW21013	m² Valla metálica abierta						
	Valla metálica abierta						
		300				300,00	
							300,00
L01242	h Vigilante máquina aislada						
	Vigilante de máquina aislada, incluye peon regimen general y vehiculo todo terreno 71-85 cv.						
		20				20,00	
							20,00
MTW24010	ud Señal de seguridad manual, dos caras.						
	Señal de seguridad manual, dos caras.						
		10				10,00	
							10,00
C703ea	ud Cono TB-6 h=50 cm.						
	Cono de balizamiento tipo TB-6 con una altura de 50 cm., totalmente colocado.						
		50				50,00	
							50,00
L01037	ud Topes para camión en excavaciones						
	Tope para protección de la caída de camiones durante los trabajos de descarga en bordes de excavación, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m.						
		10				10,00	
							10,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
MTW24001	ud Cartel indicativo de riesgo 30x30 cm.						
	Cartel indicativo de riesgo 30x30 cm.						
		5				5,00	
							5,00
C703dbb	ud Baliza cilíndrica nivel retr. 3						
	Baliza cilíndrica de 800 mm. de altura con nivel de retroreflexión 3, totalmente colocada.						
		5				5,00	
							5,00
MTW24021	m Cinta de balizamiento dos colores						
	Cinta de balizamiento dos colores						
		500				500,00	
							500,00
L01033	ud Tapón plástico protección redondos						
	Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo.						
		10				10,00	
							10,00

SUBCAPÍTULO S.0703 EXTINCIÓN DE INCENDIOS

L01058	ud Extintor portatil agua presión incorporada dos usos, colocado						
	Extintor portátil hídrico (agua pulverizada + aditivos), de eficacia 13A-233B, con 9 litros de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.						
		3				3,00	
							3,00
L01054	ud Extintor polvo ABC 6 kg, colocado						
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.						
		3				3,00	
							3,00

SUBCAPÍTULO S.0704 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

MTW31ac	mesvestuarios en alquier.						
	Caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m en alquiler, suministrada a pie de obra						
		8				8,00	
							8,00
MTQ110100	ud Banco madera						
	Banco madera						
		2				2,00	
							2,00
MTW330100	ud Taquilla metálica individual						
	Taquilla metálica individual, suministrada a pie de obra.						
		10				10,00	
							10,00
L01026	h Limpieza y conservación instalaciones bienestar						
	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal (se considera un peón, toda la jornada durante el transcurso de la obra).						
		5				5,00	
							5,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
MTQ80010ba	ud Contenedor tipo carga normal , 3000 (l)						
	Contenedor tipo carga normal , de 3000 (l) de capacidad, suministrado a pie de obra.						
		1				1,00	
							1,00

SUBCAPÍTULO S.0705 MEDIDAS PREVENTIVAS Y PRIMEROS AUXILIOS

MTW330150	ud Botiquín de obra.						
	Botiquín de obra, suministrada a pie de obra.						
		2				2,00	
							2,00
MO8000000	ud Reconocimiento médico obligatorio						
	Reconocimiento médico obligatorio						
		10				10,00	
							10,00
MTW330155	ud Reposición de botiquín.						
	Reposición de botiquín, suministrada a pie de obra.						
		2				2,00	
							2,00

SUBCAPÍTULO S.0706 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

MTW5011	ud Informe mensual de evaluación y seguimiento						
	Informe mensual de evaluación y seguimiento						
		8				8,00	
							8,00
L01062	h Formación en Seguridad y Salud						
	Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.						
		10				10,00	
							10,00

SUBCAPÍTULO S.0707 CARTEL SEÑALIZADOR DE OBRAS

F11024	ud Cartel de obra, totalmente instalado						
	Cartel de obra de lamas de aluminio extrusionado, con un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico del cartel y una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI, de dimensiones 2250x2100 mm sobre dos perfiles de acero IPN 120 de 5 m de altura. Incluye montaje, transporte y colocación en zapatas de hormigón de 50x50x100 cm.						
							1,00

CAPÍTULO I.2: **MEDICIONES AUXILIARES**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
I09057		m³	**Excavación manual para de pozo para cimentación de señales** Apertura manual de pozo para cimentación para señales o similar con un volumen comprendido entre 0,025 - 0,40 m³/ud, realiado en terrenos naturales excluidos los de gran dureza (roca, tránsito, hormigón, cerámica, etc). Contempla el extendido de las tierras sobrantes.		
O01009	2,680	h	Peón	19,77	52,98
			TOTAL PARTIDA.....		52,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

I14007		m³	**Hormigón en masa HM-20/spb/40/I, ári. machacado, "in situ", D<=2** Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) con árido machacado de 40 mm de tamaño máximo y distancia máxima de la arena y grava de 20 km. Elaborado "in situ", incluida puesta en obra.		
O01009	3,000	h	Peón	19,77	59,31
P01006	0,295	t	Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel (p.o.)	84,39	24,90
P02001	0,403	m³	Arena (en cantera)	14,06	5,67
P02009	0,806	m³	Grava (p.o.)	12,46	10,04
P01001	0,180	m³	Agua (p.o.)	0,88	0,16
M02015	0,500	h	Hormigonera fija 250 l	24,53	12,27
			TOTAL PARTIDA.....		112,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOCE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS.

I14030		m³	**Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m³** Mayor precio de puesta en obra de hormigón de obras de fábrica, de volúmenes inferiores a 1 m³, sin incluir encofrados, hormigones ni armaduras.		
O01009	1,400	h	Peón	19,77	27,68
			TOTAL PARTIDA.....		27,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

CAPÍTULO II:

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	EUR	ImpEUR
M01020	2,500	h	Camión volquete grúa 101/130 CV	27,67	69,18
M02015	0,250	h	Hormigonera fija 250 l	24,53	6,13
MTB302bb	5,000	ud	Baliza cilíndrica nivel retr. 3 h=800 mm.	40,13	200,65
MTB305a	50,000	ud	Cono TB-6 h=50 cm.	3,45	172,50
MTB312a	5,000	ud	Anclaje para baliza cilíndrica	4,32	21,60
O01004	4,000	h	Oficial especialista	23,68	94,72
O01009	7,540	h	Peón	19,77	149,07
O01OA070	1,750	h	Peón ordinario	17,66	30,91
P01001	0,090	m³	Agua (p.o.)	0,88	0,08
P01006	0,148	t	Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel (p.o.)	84,39	12,45
P01165	112,000	kg	Acero laminado en caliente S275JR en perfil tubular cuadrado (p.	1,73	193,76
P02001	0,202	m³	Arena (en cantera)	14,06	2,83
P02009	0,403	m³	Grava (p.o.)	12,46	5,02
P28039	4,725	m²	Señal aluminio extrusionado (p.o.)	91,91	434,27
P38024	4,725	m²	Vinilo adhesivo impreso y lámina protectora	120,00	567,00

Resumen

Mano de obra	274,89	1,65
Materiales	1.610,17	9,68
Maquinaria	75,32	0,45
Otros	10.935,77	65,73
TOTAL	**1.960,16**	**11,78**

CAPÍTULO III:

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO C.07 SEGURIDAD Y SALUD

SUBCAPÍTULO S.0701 PROTECCIONES INDIVIDUALES

MTW11001 ud **Casco de seguridad**
Casco de seguridad

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 1,77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

MTW11005 ud **Gafas antipolvo**
Gafas antipolvo

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 3,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

MTW11004 ud **Gafas contra impactos**
Gafas contra impactos

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 5,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

MTW1300b ud **Par de guantes de uso general.**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 1,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

MTW1300c ud **Par de guantes para soldador.**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 22,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

MTW1300d ud **Par de guantes aislantes para electricista.**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 27,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

MTW11006 ud **Mascarilla antipolvo**
Mascarilla antipolvo

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 2,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

MTW11007 ud **Filtro recambio mascarilla antipolvo**
Filtro recambio mascarilla antipolvo

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 0,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

MTW11003 ud **Pantalla para protección contra partículas**
Pantalla para protección contra partículas

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 7,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

MTW11008 ud **Protectores auditivos**
Protectores auditivos

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 7,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MTW12012		ud	Cinturón portaherramientas Cinturón portaherramientas			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		22,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

MTW12001		ud	Mono de trabajo Mono de trabajo			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		11,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

MTW12002		ud	Impermeable de trabajo Impermeable de trabajo			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		5,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

MTW1400b		ud	Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas.			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		26,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

MTW12030		ud	Peto reflectante Peto reflectante			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		4,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO S.0702 PROTECCIONES COLECTIVAS

MTW27001		ud	Valla de contención de peatones amarilla Valla de contención de peatones amarilla			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		25,84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

MTW27003		m	Valla de obra reflectante Valla de obra reflectante			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		59,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

MTW21013		m²	Valla metálica abierta Valla metálica abierta			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		2,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

L01242		h	Vigilante máquina aislada Vigilante de máquina aislada, incluye peon regimen general y vehiculo todo terreno 71-85 cv.			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		25,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con TRES CÉNTIMOS

MTW24010		ud	Señal de seguridad manual, dos caras. Señal de seguridad manual, dos caras.			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA.....		3,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C703ea		ud	Cono TB-6 h=50 cm.			
			Cono de balizamiento tipo TB-6 con una altura de 50 cm., totalmente colocado.			
O01OA070	0,010	h	Peón ordinario	17,66	0,18	
MTB305a	1,000	ud	Cono TB-6 h=50 cm.	3,45	3,45	
			TOTAL PARTIDA.....			3,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

L01037		ud	Topes para camión en excavaciones			
			Tope para protección de la caída de camiones durante los trabajos de descarga en bordes de excavación, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			20,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

MTW24001		ud	Cartel indicativo de riesgo 30x30 cm.			
			Cartel indicativo de riesgo 30x30 cm.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			2,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

C703dbb		ud	Baliza cilíndrica nivel retr. 3			
			Baliza cilíndrica de 800 mm. de altura con nivel de retroreflexión 3, totalmente colocada.			
O01OA070	0,250	h	Peón ordinario	17,66	4,42	
MTB302bb	1,000	ud	Baliza cilíndrica nivel retr. 3 h=800 mm.	40,13	40,13	
MTB312a	1,000	ud	Anclaje para baliza cilíndrica	4,32	4,32	
			TOTAL PARTIDA.....			48,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

MTW24021		m	Cinta de balizamiento dos colores			
			Cinta de balizamiento dos colores			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			0,07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

L01033		ud	Tapón plástico protección redondos			
			Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			0,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

SUBCAPÍTULO S.0703 EXTINCIÓN DE INCENDIOS

L01058 ud **Extintor portatil agua presión incorporada dos usos, colocado**

Extintor portátil hídrico (agua pulverizada + aditivos), de eficacia 13A-233B, con 9 litros de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 97,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

L01054 ud **Extintor polvo ABC 6 kg, colocado**

Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 60,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO S.0704 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

MTW31ac mes **vestuarios en alquier.**

Caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m en alquiler, suministrada a pie de obra

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 118,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECIOCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

MTQ110100 ud **Banco madera**

Banco madera

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 171,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

MTW330100 ud **Taquilla metálica individual**

Taquilla metálica individual, suministrada a pie de obra.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 61,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

L01026 h **Limpieza y conservación instalaciones bienestar**

Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal (se considera un peón, toda la jornada durante el transcurso de la obra).

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 12,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS

MTQ80010ba ud **Contenedor tipo carga normal , 3000 (l)**

Contenedor tipo carga normal , de 3000 (l) de capacidad, suministrado a pie de obra.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 960,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SESENTA EUROS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

SUBCAPÍTULO S.0705 MEDIDAS PREVENTIVAS Y PRIMEROS AUXILIOS

MTW330150 ud **Botiquín de obra.**
Botiquín de obra, suministrada a pie de obra.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 60,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

MO8000000 ud **Reconocimiento médico obligatorio**
Reconocimiento médico obligatorio

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 52,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

MTW330155 ud **Reposición de botiquín.**
Reposición de botiquín, suministrada a pie de obra.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 45,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO S.0706 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

MTW5011 ud **Informe mensual de evaluación y seguimiento**
Informe mensual de evaluación y seguimiento

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 250,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS

L01062 h **Formación en Seguridad y Salud**
Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 26,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO S.0707 CARTEL SEÑALIZADOR DE OBRAS

F11024 ud **Cartel de obra, totalmente instalado**
Cartel de obra de lamas de aluminio extrusionado, con un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico del cartel y una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI, de dimensiones 2250x2100 mm sobre dos perfiles de acero IPN 120 de 5 m de altura. Incluye montaje, transporte y colocación en zapatas de hormigón de 50x50x100 cm.

O01004	4,000	h	Oficial especialista	23,68	94,72
O01009	4,000	h	Peón	19,77	79,08
P28039	4,725	m²	Señal aluminio extrusionado (p.o.)	91,91	434,27
P38024	4,725	m²	Vinilo adhesivo impreso y lámina protectora	120,00	567,00
P01165	112,000	kg	Acero laminado en caliente S275JR en perfil tubular cuadrado (p.	1,73	193,76
M01020	2,500	h	Camión volquete grúa 101/130 CV	27,67	69,18
I09057	0,500	m³	Excavación manual para de pozo para cimentación de señales	52,98	26,49
I14007	0,500	m³	Hormigón en masa HM-20/spb/40/I, ári. machacado, "in situ", D<=2	112,35	56,18
I14030	0,500	m³	Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m³	27,68	13,84

TOTAL PARTIDA..... 1.534,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

Córdoba, julio de 2.020

EL INGENIERO AGRÓNOMO

Fdo.: Luís Fernando Hernández-Carrillo Pineda
Colegiado nº 1.737 por el COIAA

EL INGENIERO AGRÓNOMO

Fdo.: José Salvador Alabanda Parejo
Colegiado nº 1.941 por el COIAA

CAPÍTULO IV:

PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C.07 SEGURIDAD Y SALUD									
SUBCAPÍTULO S.0701 PROTECCIONES INDIVIDUALES									
MTW11001	ud Casco de seguridad								
	Casco de seguridad								
		20				20,00			
							20,00	1,77	35,40
MTW11005	ud Gafas antipolvo								
	Gafas antipolvo								
		20				20,00			
							20,00	3,37	67,40
MTW11004	ud Gafas contra impactos								
	Gafas contra impactos								
		20				20,00			
							20,00	5,11	102,20
MTW1300b	ud Par de guantes de uso general.								
	Par de guantes de uso general.								
		20				20,00			
							20,00	1,32	26,40
MTW1300c	ud Par de guantes para soldador.								
	Par de guantes para soldador.								
		5				5,00			
							5,00	22,29	111,45
MTW1300d	ud Par de guantes aislantes para electricista.								
	Par de guantes aislantes para electricista.								
		5				5,00			
							5,00	27,04	135,20
MTW11006	ud Mascarilla antipolvo								
	Mascarilla antipolvo								
		5				5,00			
							5,00	2,70	13,50
MTW11007	ud Filtro recambio mascarilla antipolvo								
	Filtro recambio mascarilla antipolvo								
		5				5,00			
							5,00	0,66	3,30
MTW11003	ud Pantalla para protección contra partículas								
	Pantalla para protección contra partículas								
		5				5,00			
							5,00	7,51	37,55
MTW11008	ud Protectores auditivos								
	Protectores auditivos								
		10				10,00			
							10,00	7,51	75,10
MTW12012	ud Cinturón portaherramientas								
	Cinturón portaherramientas								
		20				20,00			
							20,00	22,24	444,80

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
MTW12001	ud Mono de trabajo								
	Mono de trabajo								
		20				20,00			
							20,00	11,96	239,20
MTW12002	ud Impermeable de trabajo								
	Impermeable de trabajo								
		20				20,00			
							20,00	5,83	116,60
MTW1400b	ud Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas.								
	Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas.								
		20				20,00			
							20,00	26,08	521,60
MTW12030	ud Peto reflectante								
	Peto reflectante								
		20				20,00			
							20,00	4,65	93,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO S.0701 PROTECCIONES INDIVIDUALES								2.022,70
SUBCAPÍTULO S.0702 PROTECCIONES COLECTIVAS									
MTW27001	ud Valla de contención de peatones amarilla								
	Valla de contención de peatones amarilla								
		10				10,00			
							10,00	25,84	258,40
MTW27003	m Valla de obra reflectante								
	Valla de obra reflectante								
		10				10,00			
							10,00	59,41	594,10
MTW21013	m² Valla metálica abierta								
	Valla metálica abierta								
		300				300,00			
							300,00	2,90	870,00
L01242	h Vigilante máquina aislada								
	Vigilante de máquina aislada, incluye peon regimen general y vehiculo todo terreno 71-85 cv.								
		20				20,00			
							20,00	25,03	500,60
MTW24010	ud Señal de seguridad manual, dos caras.								
	Señal de seguridad manual, dos caras.								
		10				10,00			
							10,00	3,60	36,00
C703ea	ud Cono TB-6 h=50 cm.								
	Cono de balizamiento tipo TB-6 con una altura de 50 cm., totalmente colocado.								
		50				50,00			
							50,00	3,63	181,50
L01037	ud Topes para camión en excavaciones								
	Tope para protección de la caída de camiones durante los trabajos de descarga en bordes de excavación, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m.								
		10				10,00			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							10,00	20,94	209,40
MTW24001	ud Cartel indicativo de riesgo 30x30 cm.								
	Cartel indicativo de riesgo 30x30 cm.								
		5				5,00			
							5,00	2,28	11,40
C703dbb	ud Baliza cilíndrica nivel retr. 3								
	Baliza cilíndrica de 800 mm. de altura con nivel de retroreflexión 3, totalmente colocada.								
		5				5,00			
							5,00	48,87	244,35
MTW24021	m Cinta de balizamiento dos colores								
	Cinta de balizamiento dos colores								
		500				500,00			
							500,00	0,07	35,00
L01033	ud Tapón plástico protección redondos								
	Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo.								
		10				10,00			
							10,00	0,90	9,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO S.0702 PROTECCIONES COLECTIVAS.....								2.949,75
SUBCAPÍTULO S.0703 EXTINCIÓN DE INCENDIOS									
L01058	ud Extintor portatil agua presión incorporada dos usos, colocado								
	Extintor portátil hídrico (agua pulverizada + aditivos), de eficacia 13A-233B, con 9 litros de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.								
		3				3,00			
							3,00	97,23	291,69
L01054	ud Extintor polvo ABC 6 kg, colocado								
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.								
		3				3,00			
							3,00	60,26	180,78
	TOTAL SUBCAPÍTULO S.0703 EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....								472,47

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO S.0704 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR									
MTW31ac	mesvestuarios en alquier.								
	Caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m en alquiler, suministrada a pie de obra								
		8				8,00			
							8,00	118,12	944,96
MTQ110100	ud Banco madera								
	Banco madera								
		2				2,00			
							2,00	171,29	342,58
MTW330100	ud Taquilla metálica individual								
	Taquilla metálica individual, suministrada a pie de obra.								
		10				10,00			
							10,00	61,15	611,50
L01026	h Limpieza y conservación instalaciones bienestar								
	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal (se considera un peón, toda la jornada durante el transcurso de la obra).								
		5				5,00			
							5,00	12,00	60,00
MTQ80010ba	ud Contenedor tipo carga normal , 3000 (l)								
	Contenedor tipo carga normal , de 3000 (l) de capacidad, suministrado a pie de obra.								
		1				1,00			
							1,00	960,00	960,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO S.0704 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....								2.919,04
SUBCAPÍTULO S.0705 MEDIDAS PREVENTIVAS Y PRIMEROS AUXILIOS									
MTW330150	ud Botiquín de obra.								
	Botiquín de obra, suministrada a pie de obra.								
		2				2,00			
							2,00	60,52	121,04
MO8000000	ud Reconocimiento médico obligatorio								
	Reconocimiento médico obligatorio								
		10				10,00			
							10,00	52,15	521,50
MTW330155	ud Reposición de botiquín.								
	Reposición de botiquín, suministrada a pie de obra.								
		2				2,00			
							2,00	45,86	91,72
	TOTAL SUBCAPÍTULO S.0705 MEDIDAS PREVENTIVAS Y PRIMEROS AUXILIOS.....								734,26

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO S.0706 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO									
MTW5011	ud Informe mensual de evaluación y seguimiento								
	Informe mensual de evaluación y seguimiento								
		8				8,00			
							8,00	250,00	2.000,00
L01062	h Formación en Seguridad y Salud								
	Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.								
		10				10,00			
							10,00	26,34	263,40
	TOTAL SUBCAPÍTULO S.0706 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....								2.263,40
SUBCAPÍTULO S.0707 CARTEL SEÑALIZADOR DE OBRAS									
F11024	ud Cartel de obra, totalmente instalado								
	Cartel de obra de lamas de aluminio extrusionado, con un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico del cartel y una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI, de dimensiones 2250x2100 mm sobre dos perfiles de acero IPN 120 de 5 m de altura. Incluye montaje, transporte y colocación en zapatas de hormigón de 50x50x100 cm.								
							1,00	1.534,52	1.534,52
	TOTAL SUBCAPÍTULO S.0707 CARTEL SEÑALIZADOR DE OBRAS								1.534,52
	TOTAL CAPÍTULO C.07 SEGURIDAD Y SALUD								12.896,14
	TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....								12.896,14

Córdoba, julio de 2.020

EL INGENIERO AGRÓNOMO

Fdo.: Luís Fernando Hernández-Carrillo Pineda
Colegiado nº 1.737 por el COIAA

EL INGENIERO AGRÓNOMO

Fdo.: José Salvador Alabanda Parejo
Colegiado nº 1.941 por el COIAA

CAPÍTULO V:

PRESUPUESTO GENERAL

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PRESUPUESTO GENERAL

1. RESUMEN PRESUPUESTO GENERAL.

El resumen por subcapítulos del capítulo de Seguridad y Salud del presente Proyecto es el que se muestra a continuación:

		RESUMEN	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 7:		**SEGURIDAD Y SALUD:**	
	7.1	Protecciones Individuales:	2.022,70
	7.2	Protecciones Colectivas:	2.949,75
	7.3	Extinción de Incendios:	472,47
	7.4	Instalaciones de Higiene y Bienestar:	2.919,04
	7.5	Medidas Preventivas y Primeros Auxilios:	734,26
	7.6	Formación y Reuniones de Obligado	2.263,40
	7.7	Cartel Señalizador de Obras:	1.534,52
		SUMA CAPITULO 7:	**12.896,14**
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL:			**12.896,14**

Asciende el **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL del Estudio de Seguridad y Salud** de las obras proyectadas a la cantidad de **DOCE MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS (12.896,14 €).**

Córdoba, julio de 2020.

EL INGENIERO AGRÓNOMO

Fdo.: Luís Fernando Hernández-Carrillo Pineda
Colegiado nº 1.737 por el COIAA

EL INGENIERO AGRÓNOMO

Fdo.: José Salvador Alabanda Parejo
Colegiado nº 1.941 por el COIAA

DOCUMENTO Nº 4

PLANOS

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4 MWp PARA AUTOCONSUMO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA

TÉRMINOS MUNICIPALES: **SANTAELLA Y PUENTE GENIL (CÓRDOBA)**

PROMOTOR: **COMUNIDAD DE REGANTES GENIL-CABRA**

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANOS

INDICE

1. SEÑALIZACIÓN POR OBRAS. ____ *3*

2. FORMA, COLOR Y DIMENSIÓN DE SEÑALES DE OBLIGACIÓN. ____ *4*

3. SEÑALIZACIÓN DE SALVAMENTO Y PRIMEROS AUXILIOS. ____ *5*

4. SEÑALIZACIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS. ____ *5*

5. GRUPOS DE OXICORTE: ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE. ____ *6*

6. PROTECCIÓN EN ZANJAS. ____ *7*

7. PROTECCIONES COLECTIVAS EN ZANJAS. ____ *8*

8. ENTIBACIÓN CON CABECEROS Y PANELES HINCADOS. ____ *9*

9. ENTIBACIÓN Y RELLENO DE ZANJAS. ____ *9*

10. PROTECCIÓN EN ZANJAS. ____ *9*

11. TOPES DE SEGURIDAD DE CAMIÓN. ____ *10*

12. BALIZAMIENTO DE CORTE DE CARRETERA CON DESVÍO. ____ *11*

13. PRECAUCIONES EN EL FUNCIONAMIENTO DE LA GRÚA. ____ *12*

14. TRABAJOS CON MÁQUINAS. ____ *12*

15. BARANDILLAS DE PROTECCIÓN. ____ *13*

16. VALLA DE DELIMITACIÓN Y CERRAMIENTO. _____ *14*

17. BALIZAMIENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS. _____ *14*

18. DISTANCIA MÍNIMA A TENDIDOS ELÉCTRICOS. _____ *15*

19. USO ADECUADO DE ESCALERAS DE MANO. _____ *16*

20. USO ADECUADO DE LA SIERRA CIRCULAR. _____ *18*

21. BOTAS DE SEGURIDAD, CON PLANTILLA Y PUNTERA DE ACERO. ___ *19*

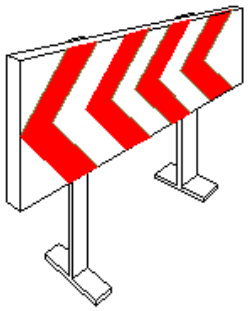
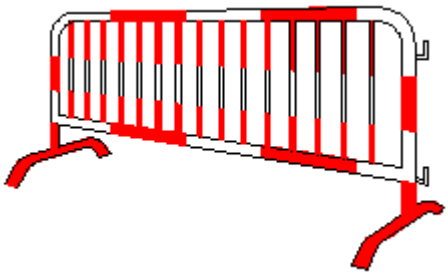
22. ORDEN EN EL TRABAJO. _____ *20*

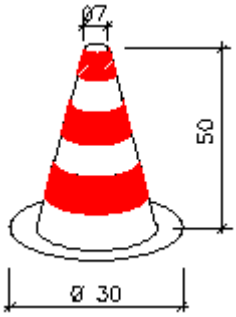
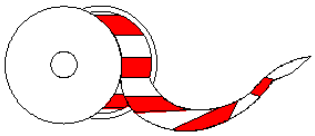
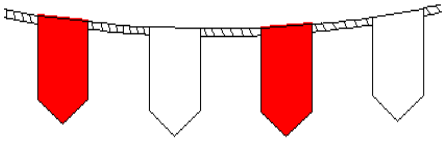
23. CÓDIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS. _____ *21*

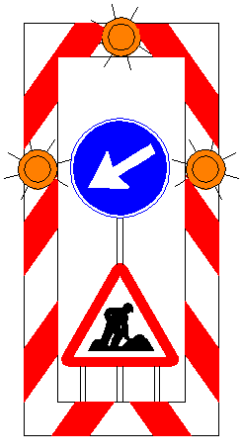
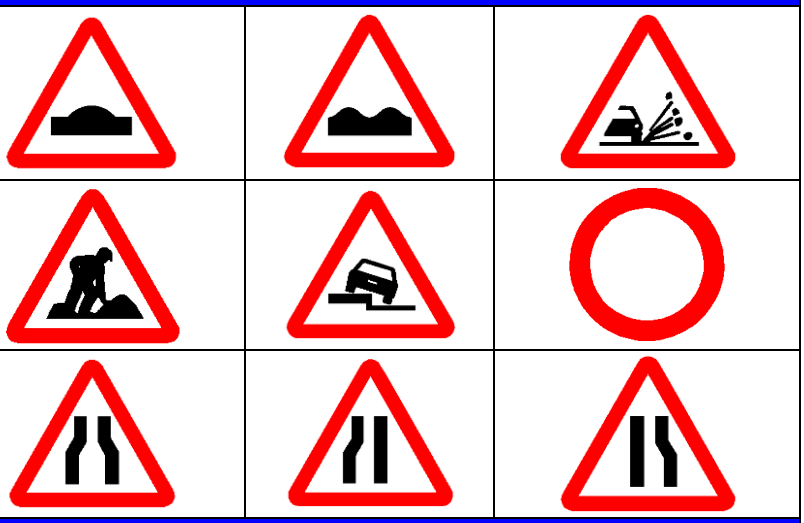
24. ACCIDENTES. _____ *22*

25. SERVICIOS DE EMERGENCIA. _____ *23*

1. SEÑALIZACIÓN POR OBRAS.

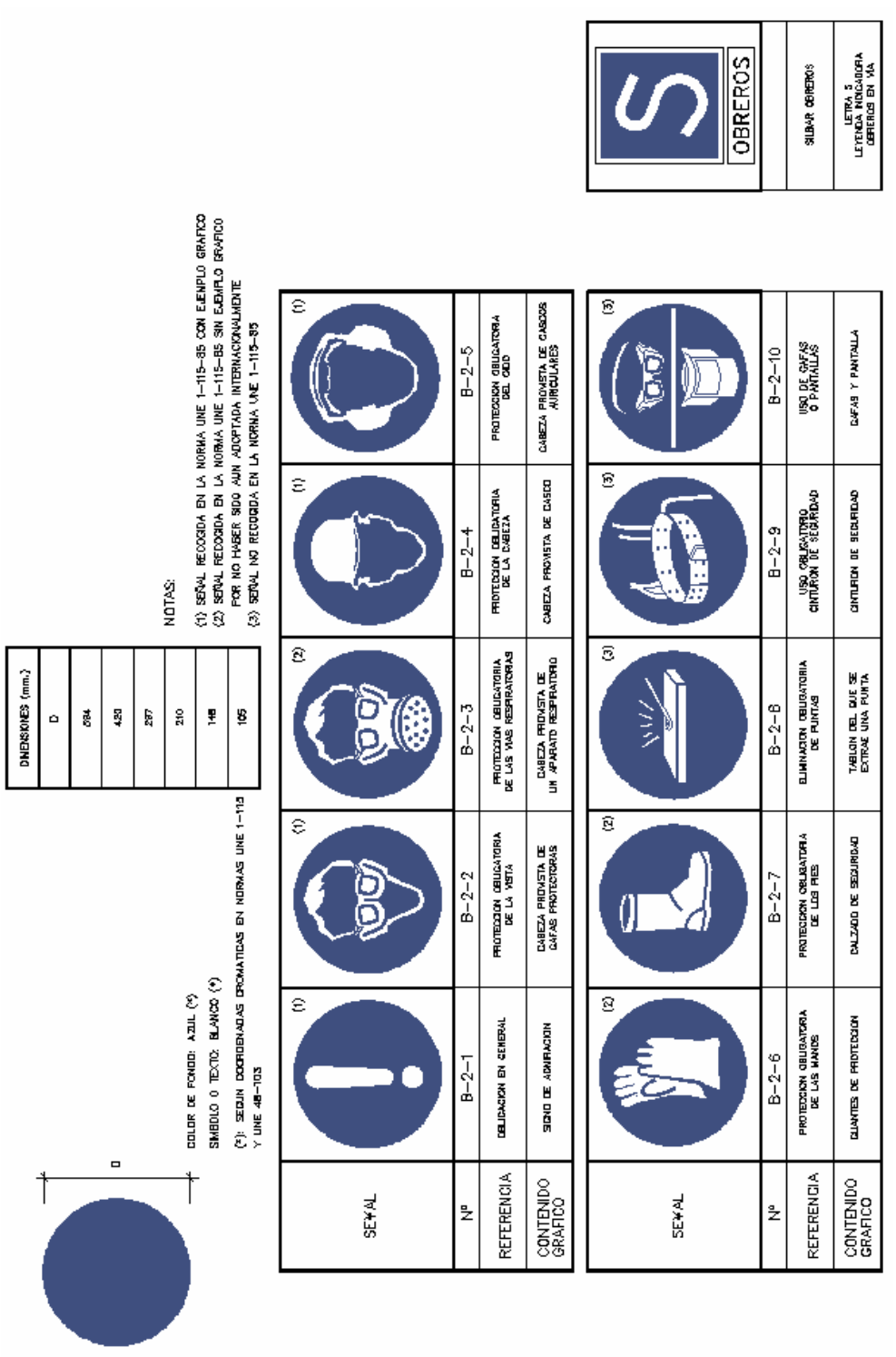
VALLAS PARA EL DESVÍO DEL TRÁFICO	
	

SEÑALES DE BALIZAMIENTO		
Cono de balizamiento	*Cinta de balizamiento*	*Cordón de balizamiento*
		

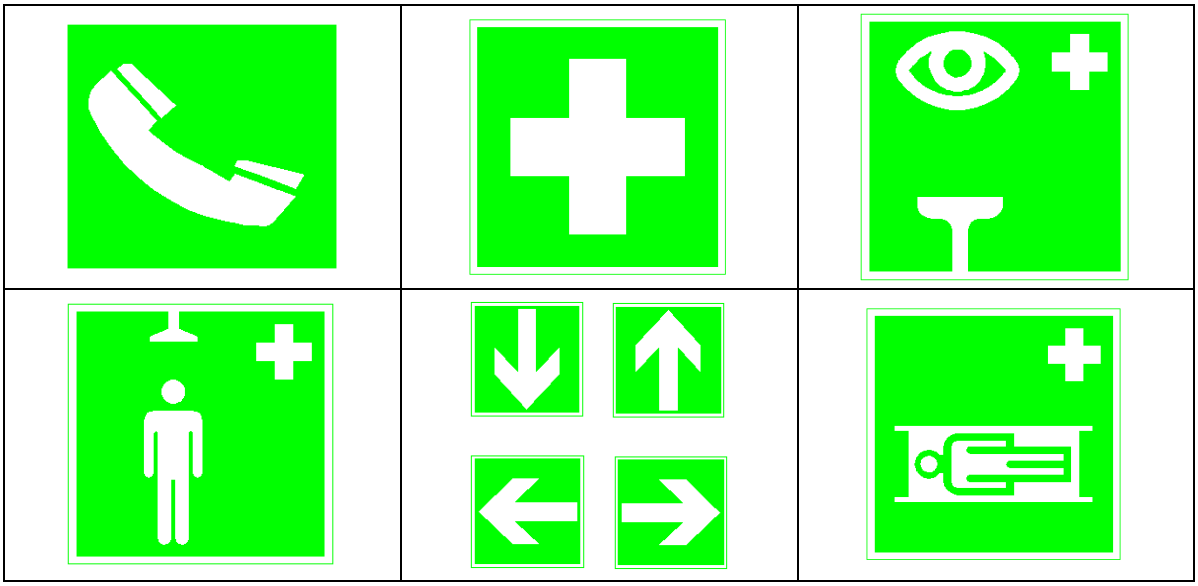
DESVÍO POR OBRAS	SEÑALIZACIÓN A LA CIRCULACIÓN
	

SEÑALES DE ADVERTENCIA				
				

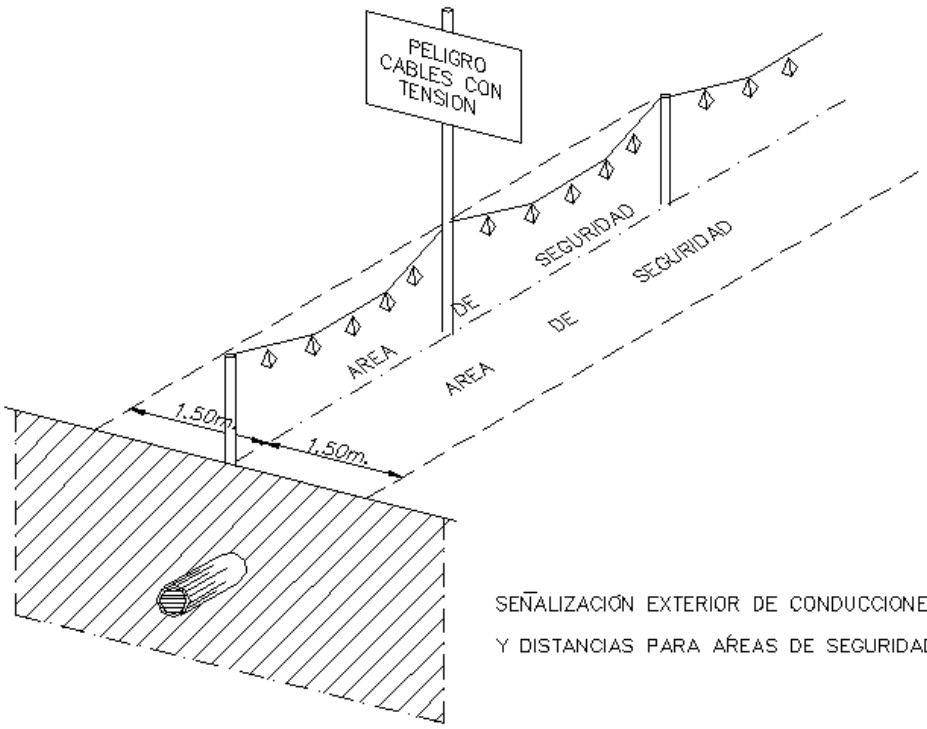
2. FORMA, COLOR Y DIMENSIÓN DE SEÑALES DE OBLIGACIÓN.



3. SEÑALIZACIÓN DE SALVAMENTO Y PRIMEROS AUXILIOS.

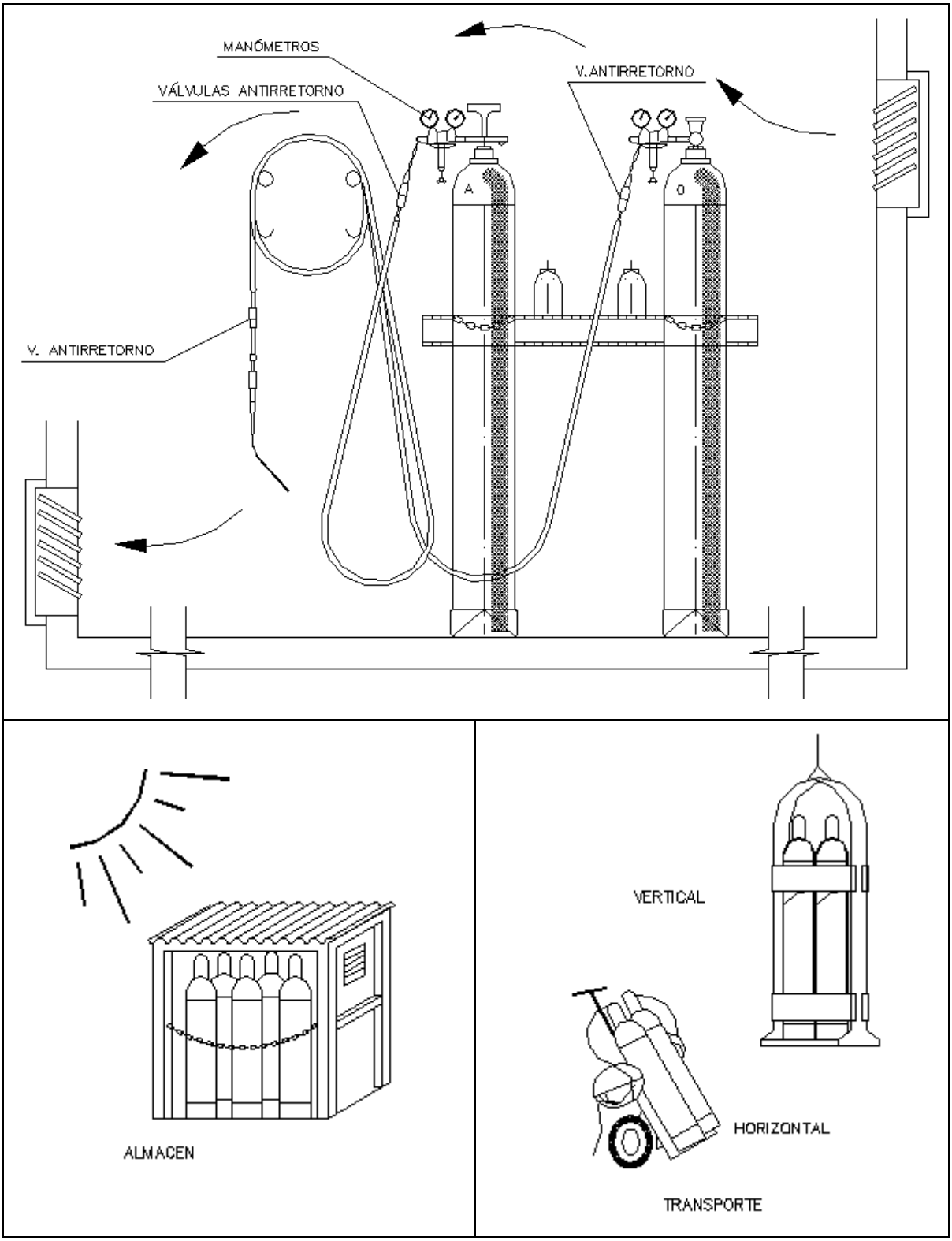


4. SEÑALIZACIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS.

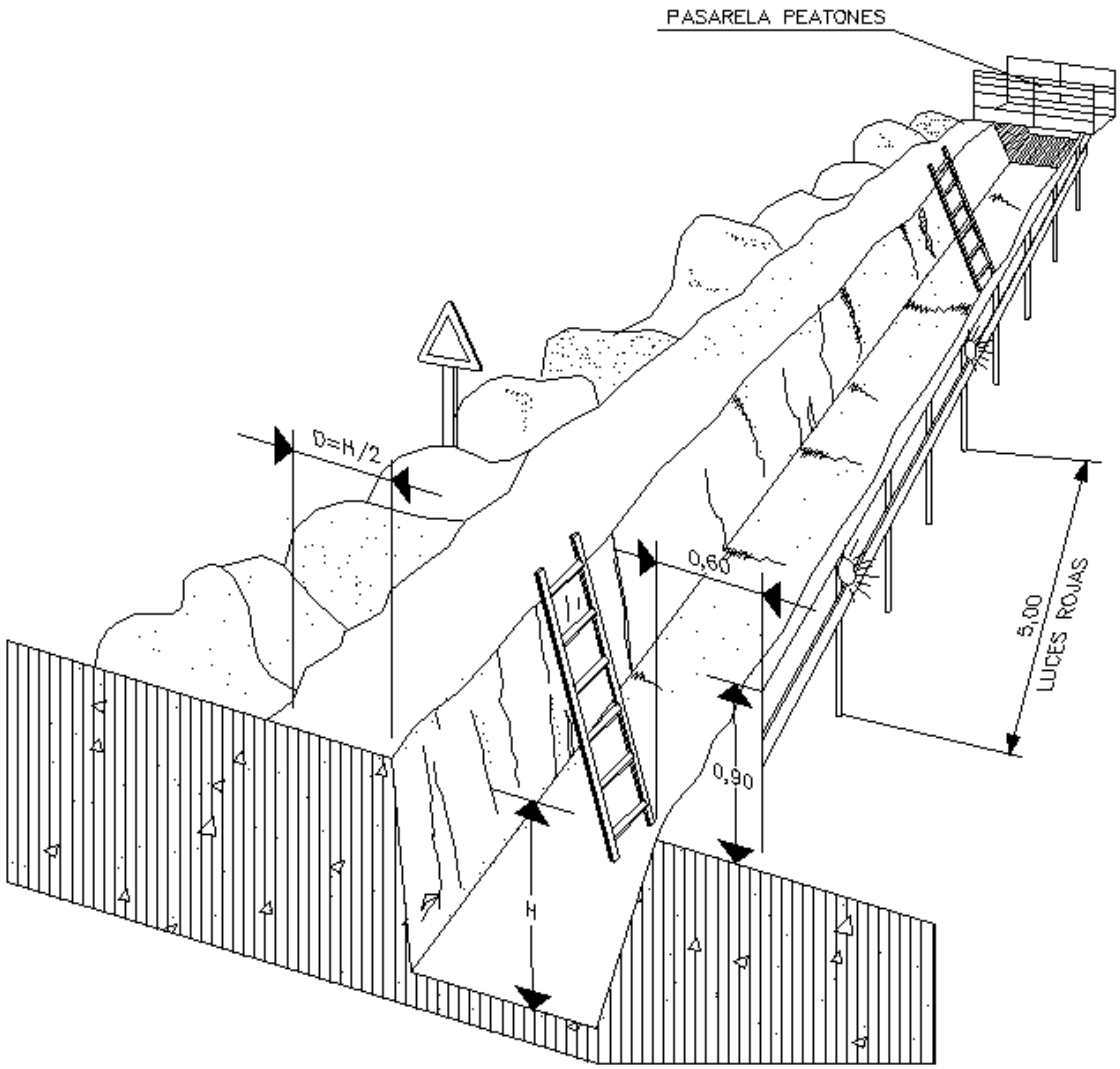


SEÑALIZACIÓN EXTERIOR DE CONDUCCIONES DE ELECTRICIDAD Y DISTANCIAS PARA ÁREAS DE SEGURIDAD.

5. GRUPOS DE OXICORTE: ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE.

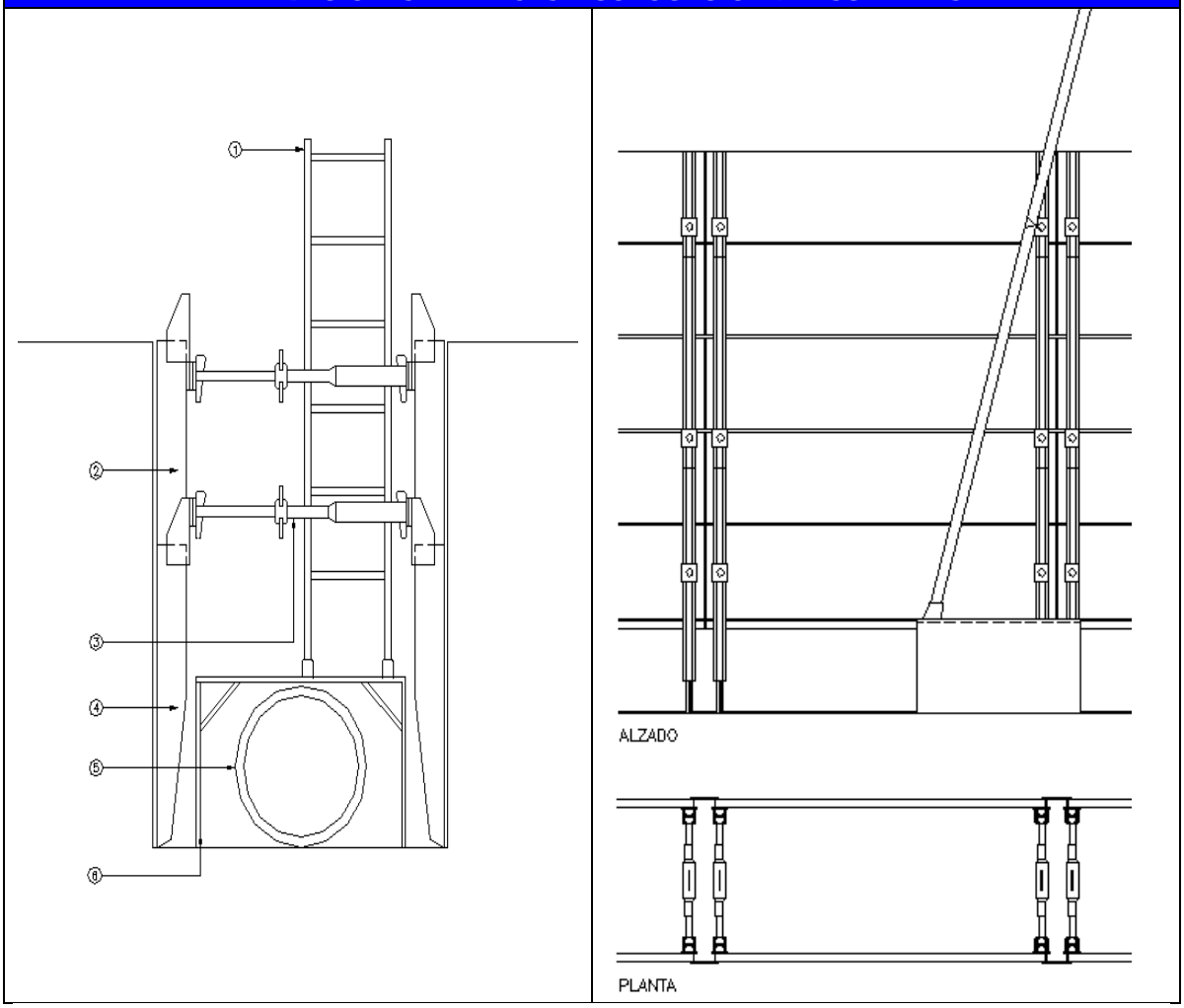


6. PROTECCIÓN EN ZANJAS.



7. PROTECCIONES COLECTIVAS EN ZANJAS.

ENTIBACIONES EN ZANJAS Y COLOCACIÓN DE ESCALERAS

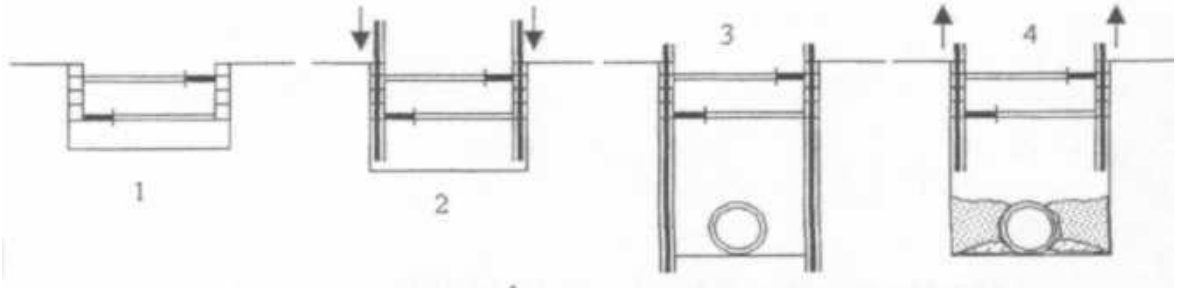


LEYENDA

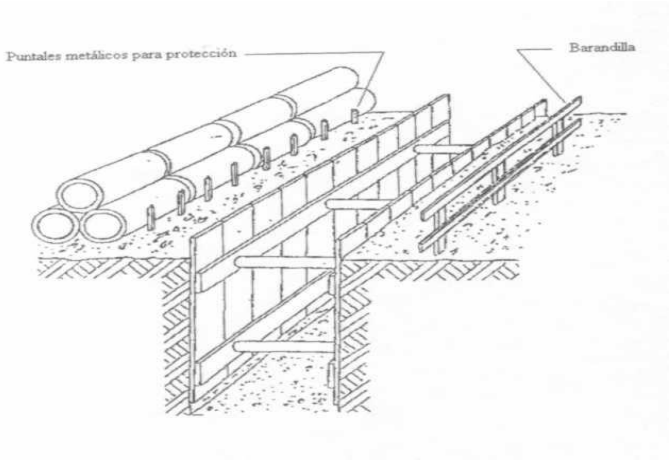
1. ESCALERA DE MANO DE ALUMINIO PARA ACCESO Y EVACUACIÓN DE EMERGENCIA
2. PANEL DE BLINDAJE
3. CODAL TELESCÓPICO
4. PANEL DE CORTE
5. TUBERÍA
6. BANQUETA SOBRE TUBOS PARA EL APOYO DE LA ESCALERA DE MANO
7. DIFERENTES POSICIONES PARA ACODALAR

NOTA:
TANTO LA ESCALERA COMO LA BANQUETA SE APROXIMARÁN LO MÁXIMO POSIBLE AL BORDE DE LA EXCAVACIÓN

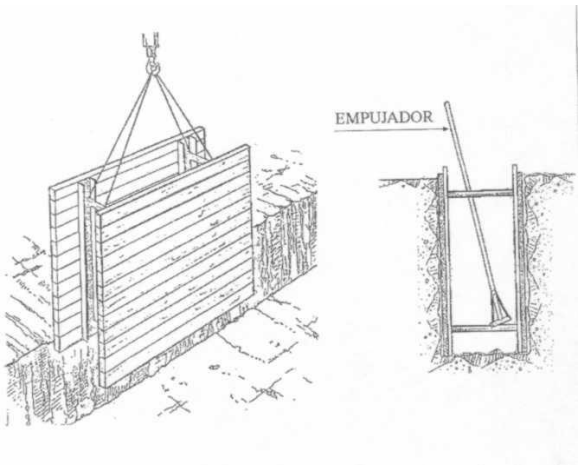
8. ENTIBACIÓN CON CABECEROS Y PANELES HINCADOS.



9. ENTIBACIÓN Y RELLENO DE ZANJAS.

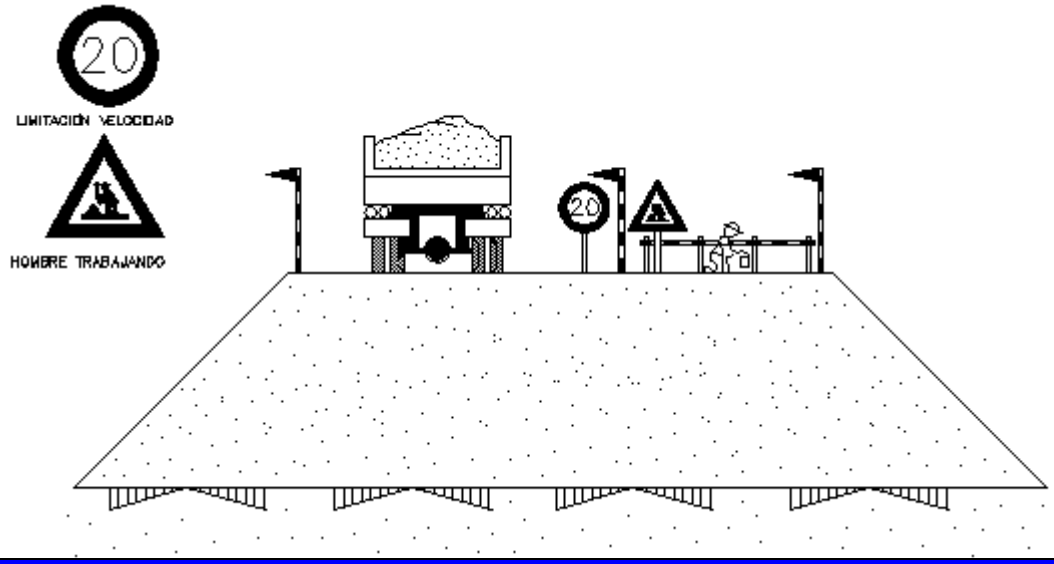


10. PROTECCIÓN EN ZANJAS.

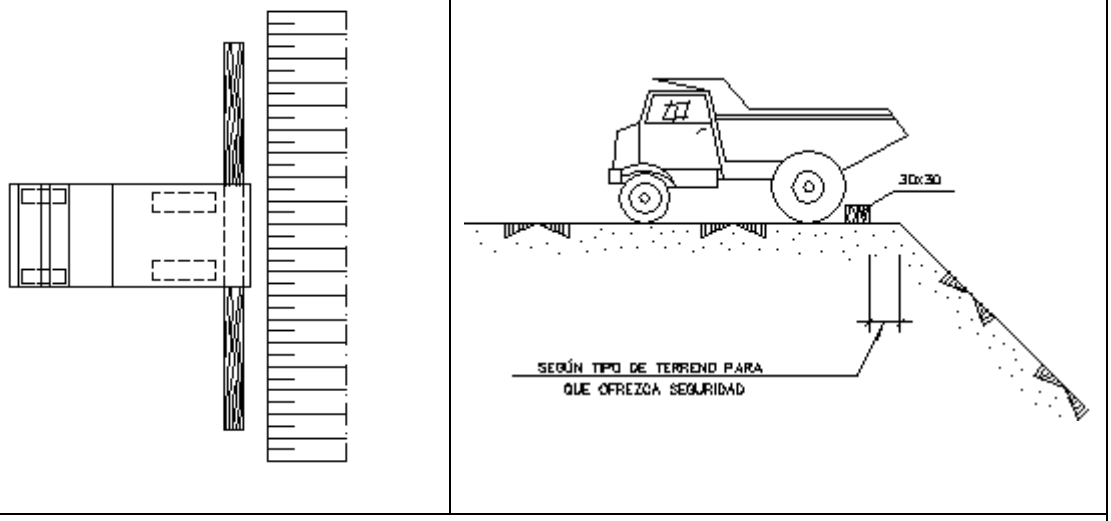


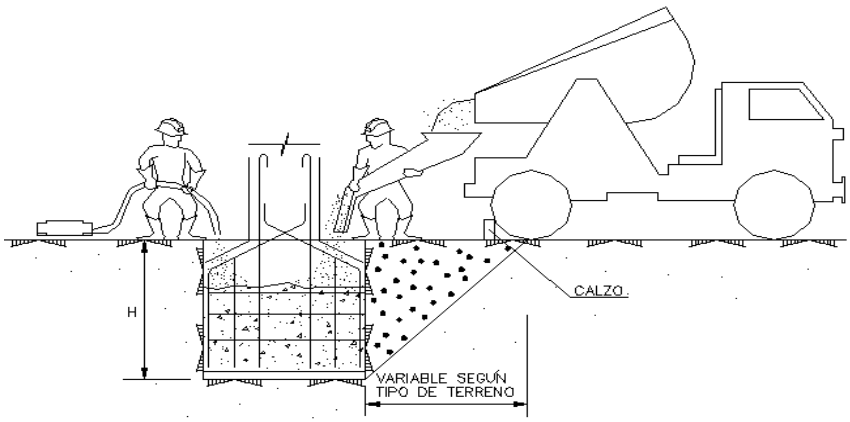
11. TOPES DE SEGURIDAD DE CAMIÓN.

EJECUCIÓN DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS

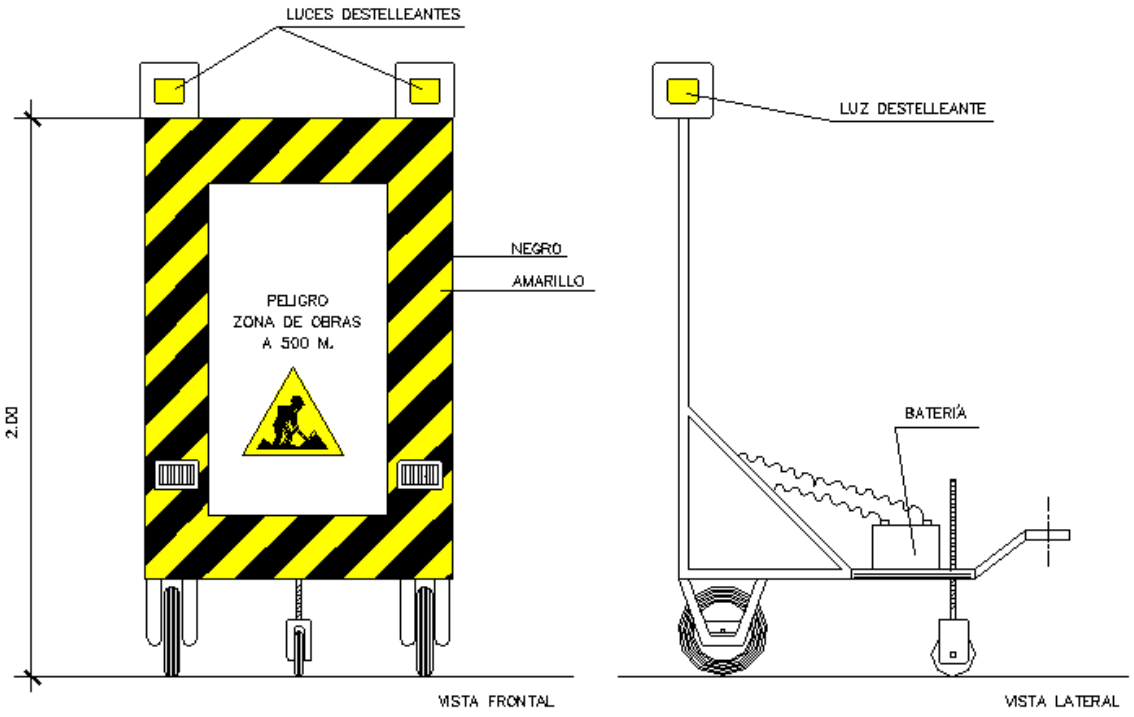


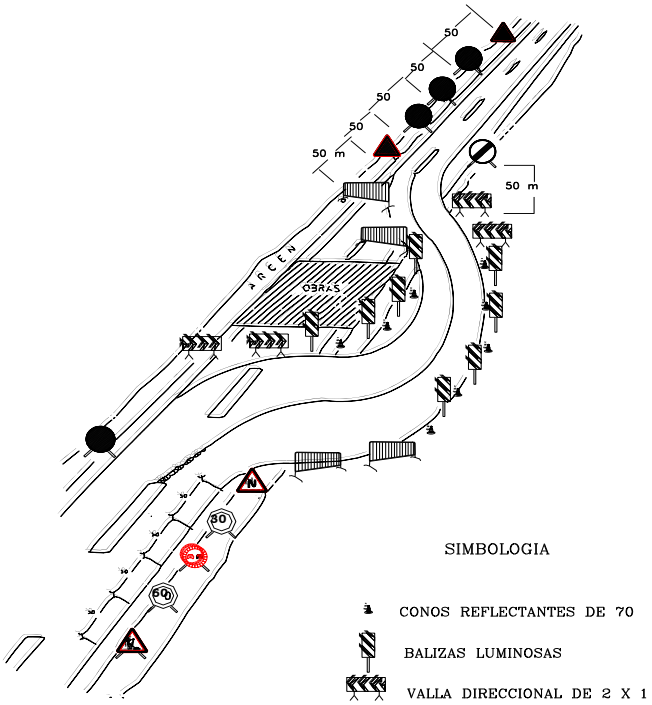
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



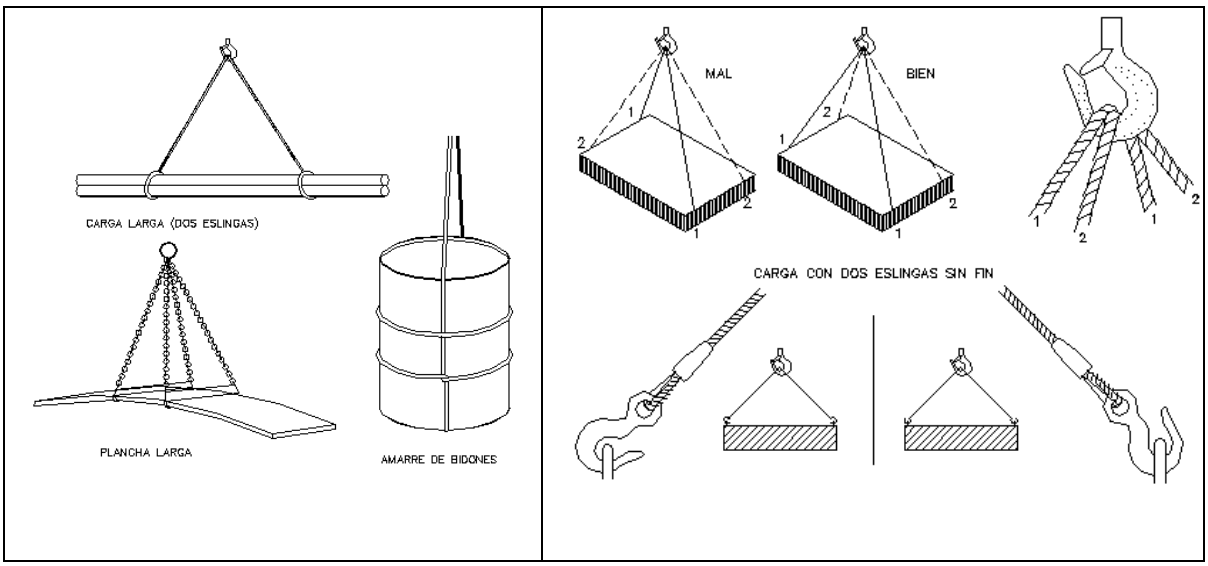


12. BALIZAMIENTO DE CORTE DE CARRETERA CON DESVÍO.





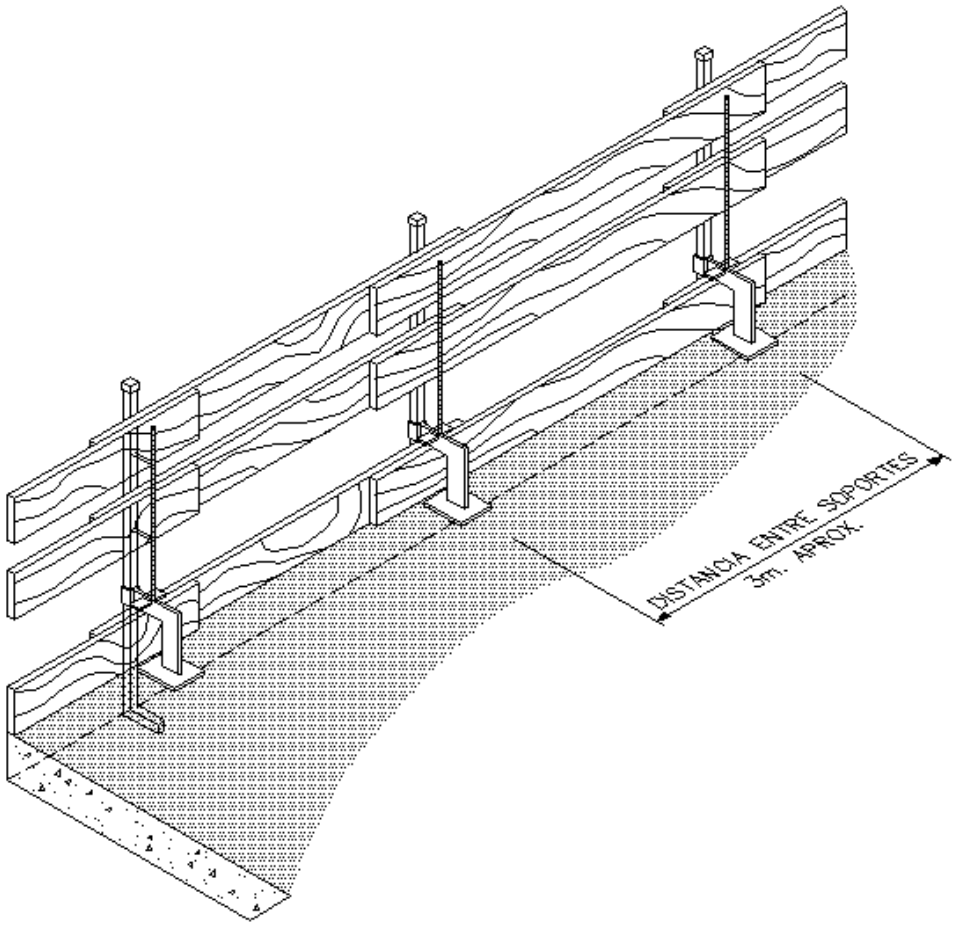
13. PRECAUCIONES EN EL FUNCIONAMIENTO DE LA GRÚA.



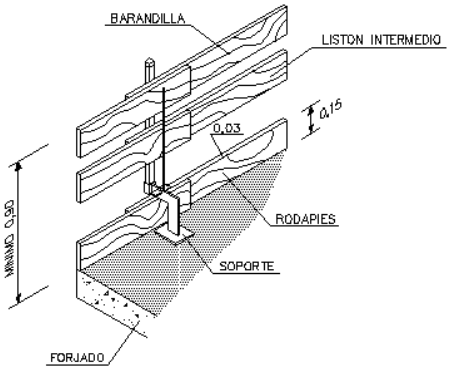
14. TRABAJOS CON MÁQUINAS.

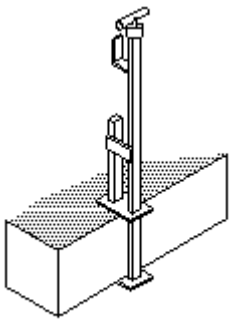


15. BARANDILLAS DE PROTECCIÓN.

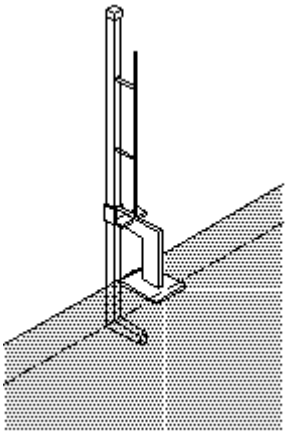


DETALLES DE LAS BARANDILLAS DE PROTECCIÓN



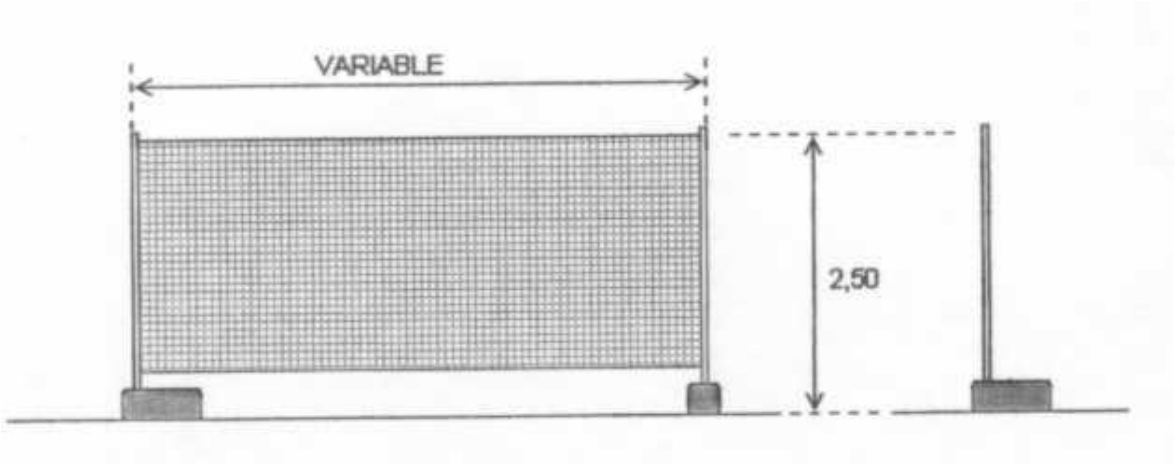


CON HUSILLO

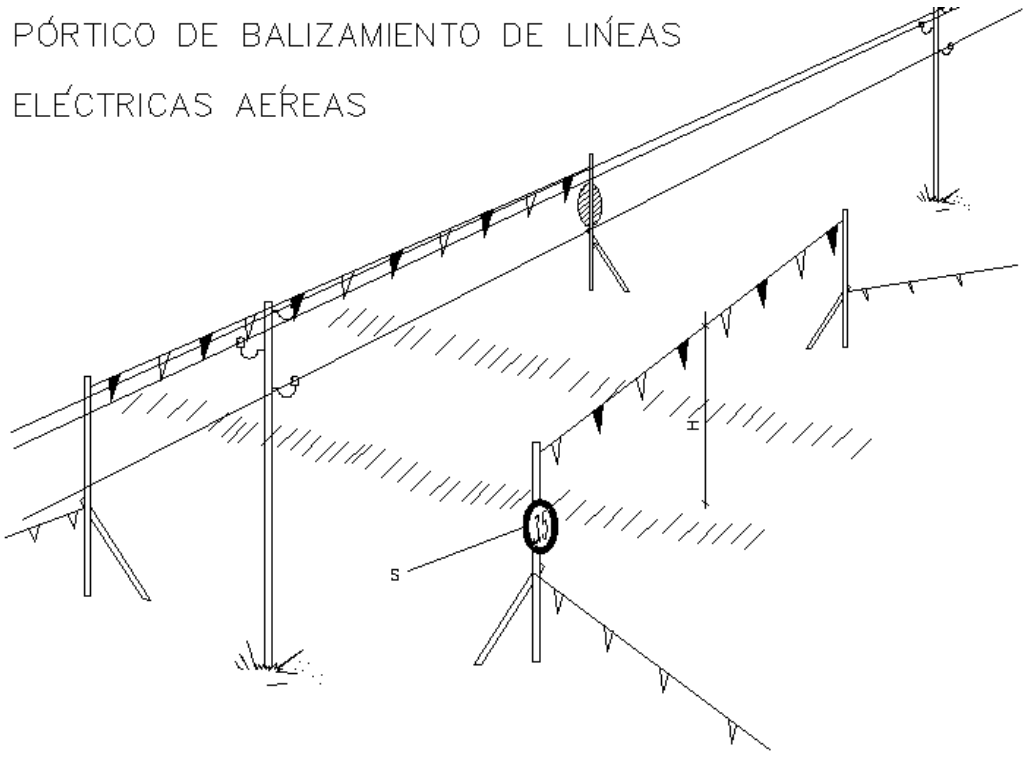


CON CUÑA

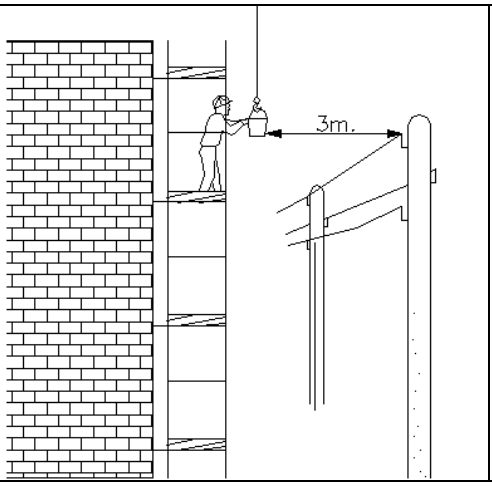
16. VALLA DE DELIMITACIÓN Y CERRAMIENTO.

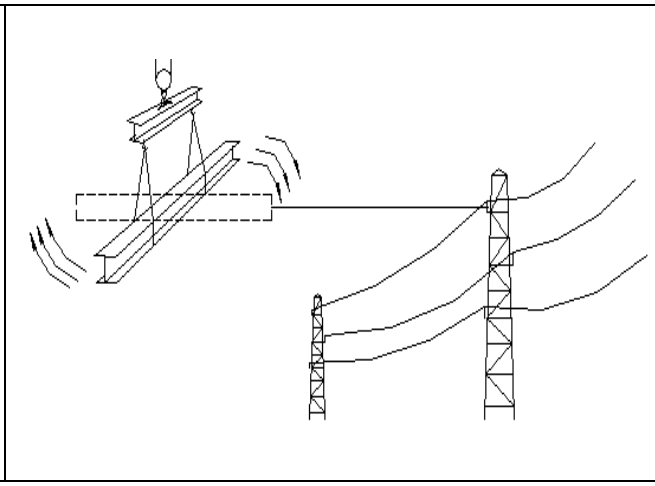


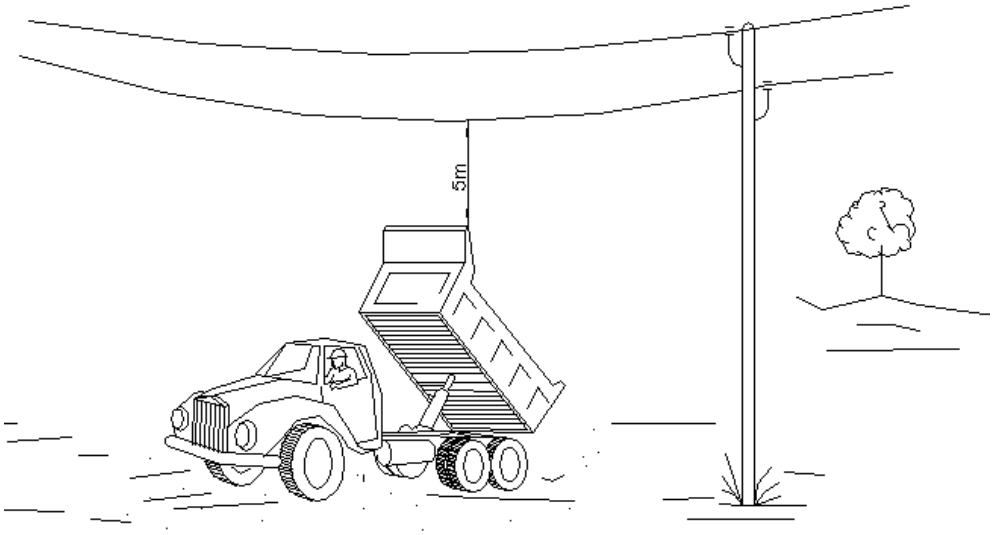
17. BALIZAMIENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS.

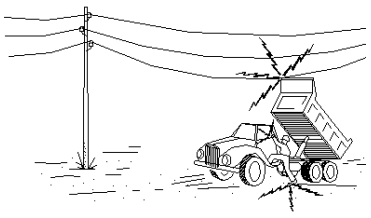
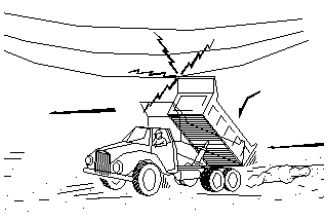
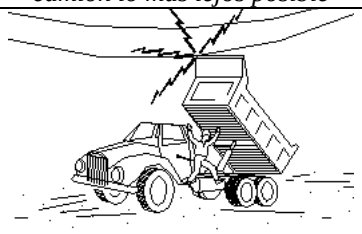


18. DISTANCIA MÍNIMA A TENDIDOS ELÉCTRICOS.

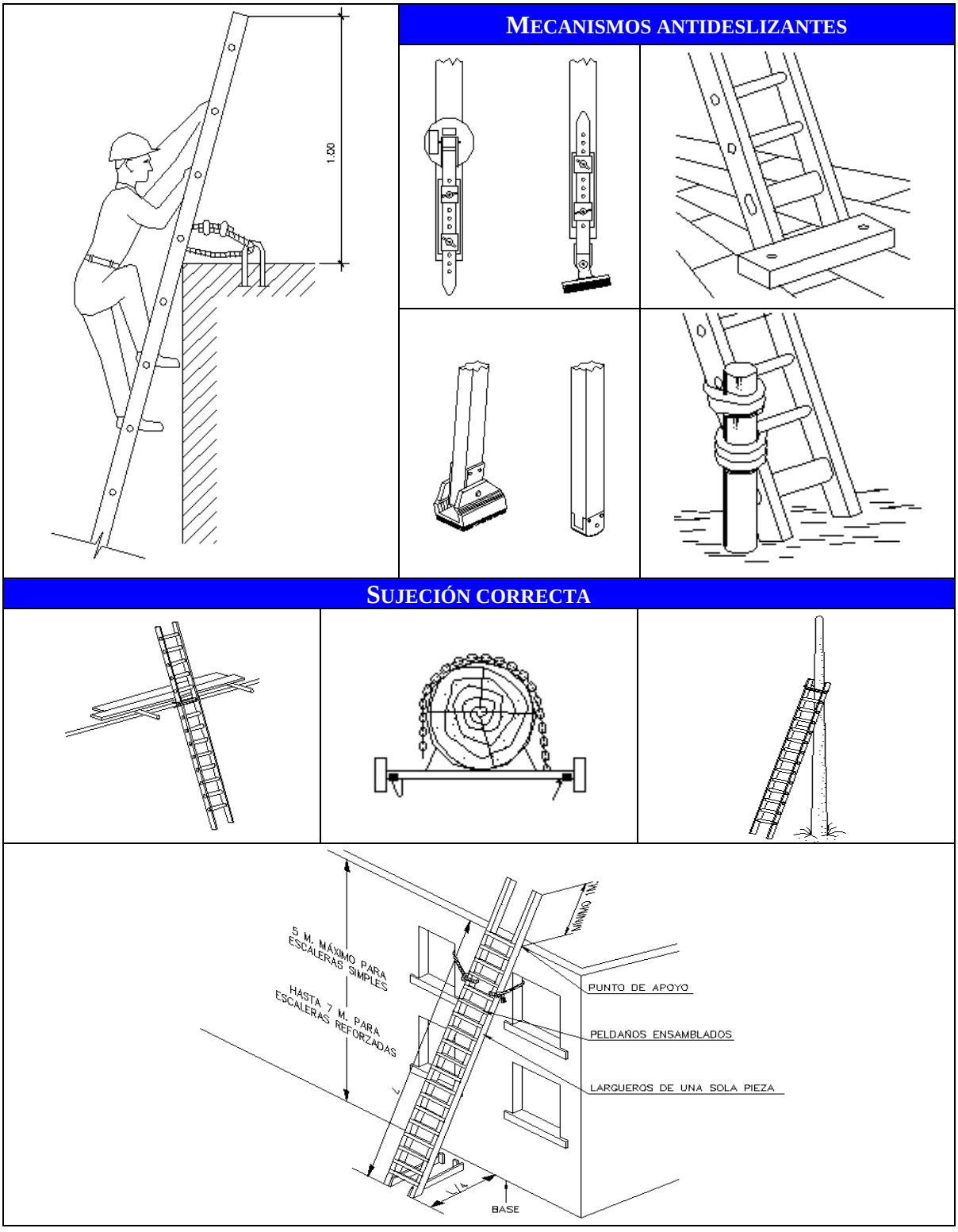






EN CASO DE CONTACTO DEL VOLQUETE CON LA LÍNEA ELÉCTRICA		
En ningún caso descienda lentamente	*No abandone la cabina, intente bajarlo y alejarse*	*Si no consigue que baje, salte del camión lo más lejos posible*
		

19. USO ADECUADO DE ESCALERAS DE MANO.



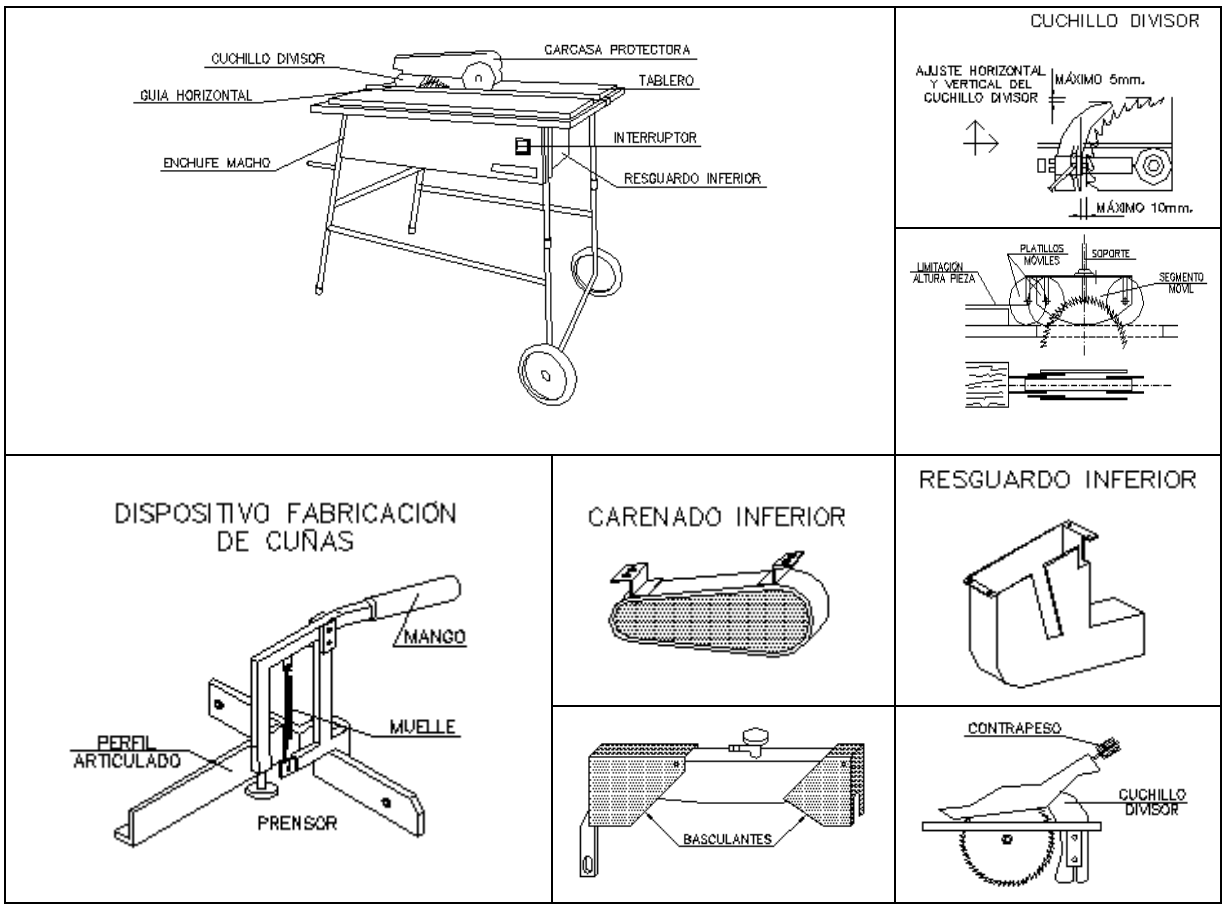

¡NO!


¡SÍ!
1 metro

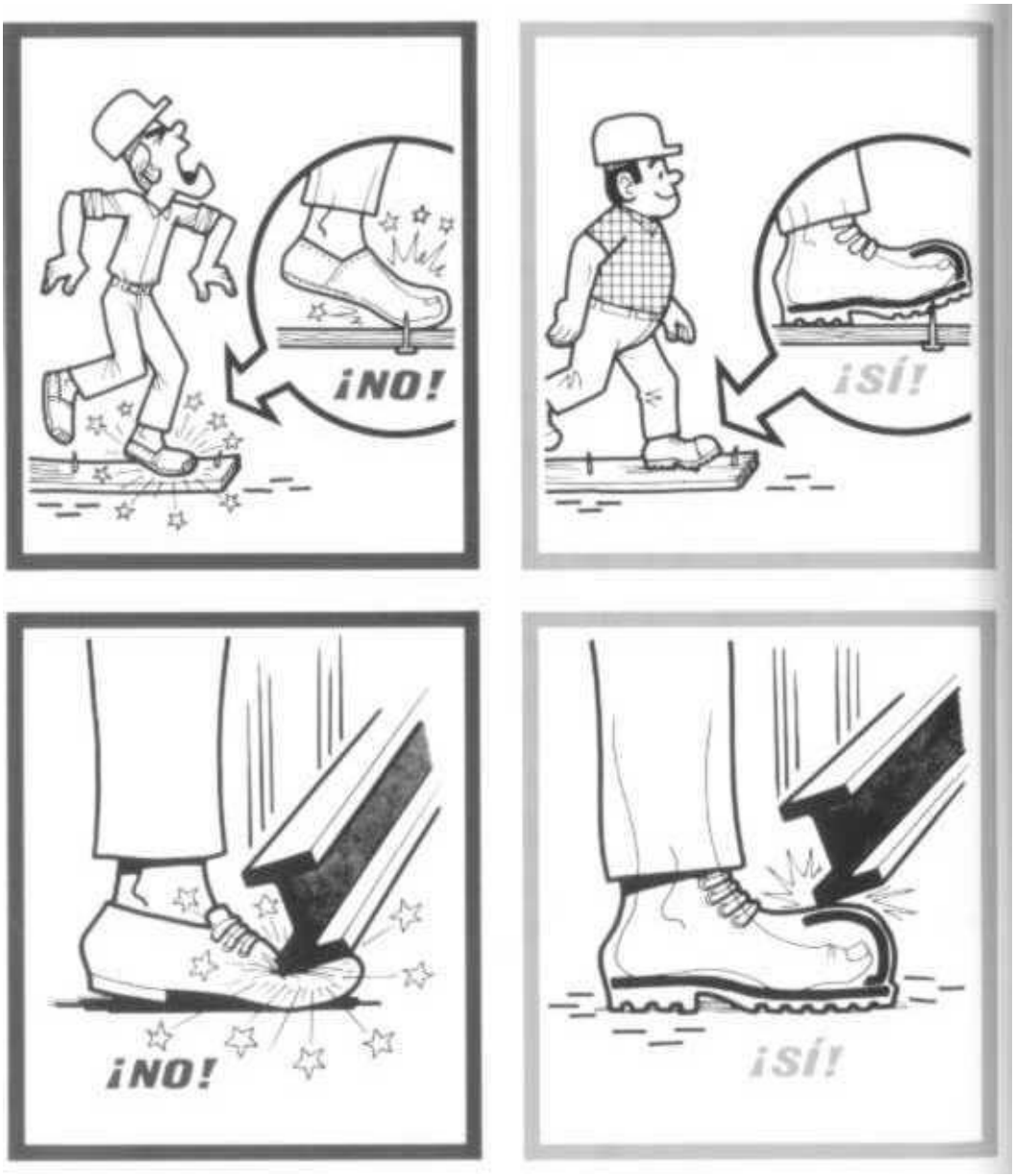

¡NO!


¡SÍ!
¡SÍ!

20. USO ADECUADO DE LA SIERRA CIRCULAR.



21. BOTAS DE SEGURIDAD, CON PLANTILLA Y PUNTERA DE ACERO.

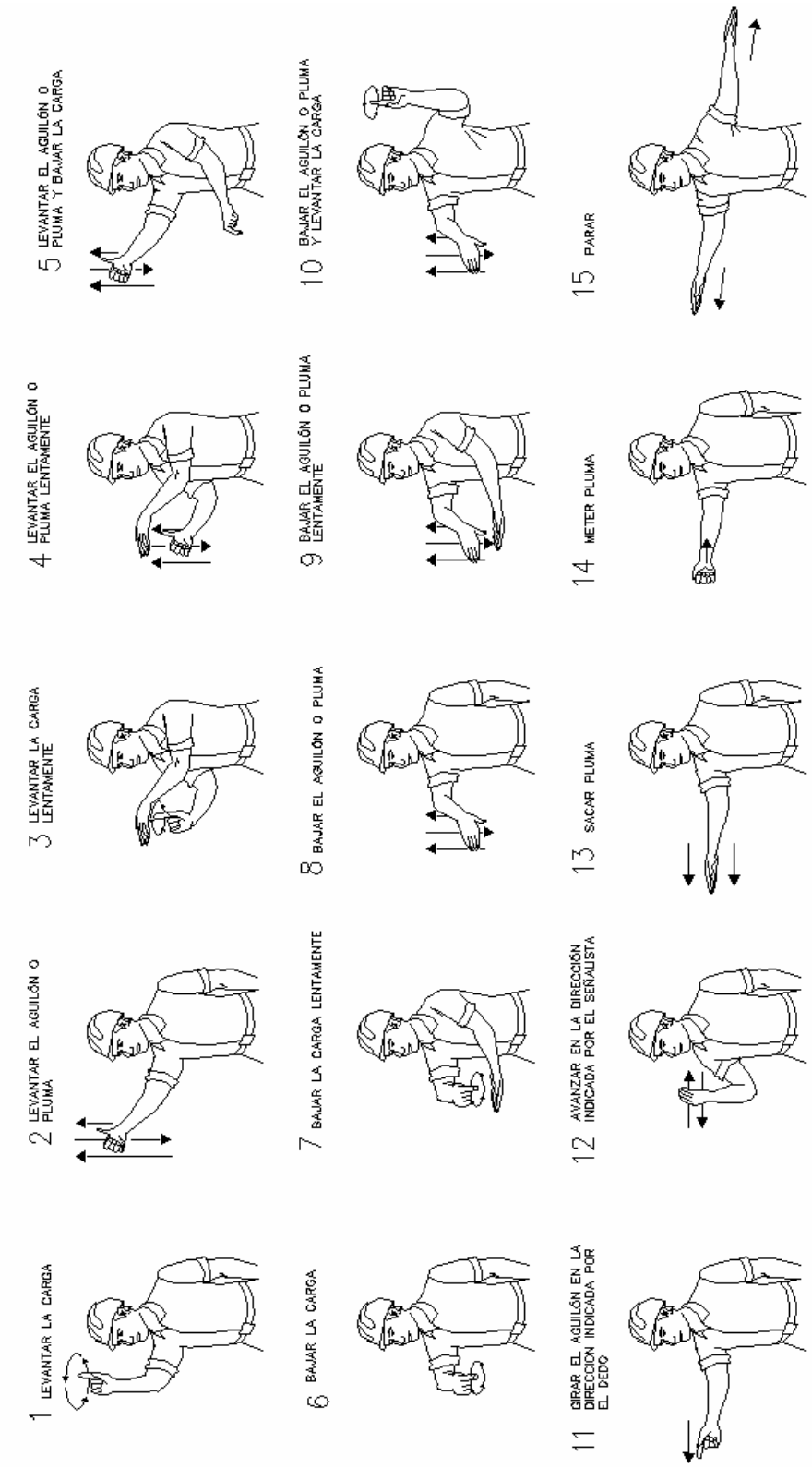


22. ORDEN EN EL TRABAJO.





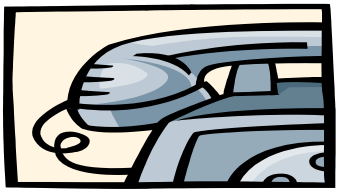
23. CÓDIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS.



24. ACCIDENTES.



25. SERVICIOS DE EMERGENCIA.



TELÉFONOS DE EMERGENCIA
BOMBEROS:
POLICÍA:
AMBULANCIAS:
SERVICIO MÉDICO:
OFICINAS PERSONAL:
SERVICIO SEGURIDAD:

