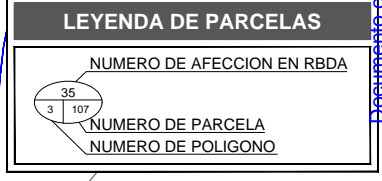
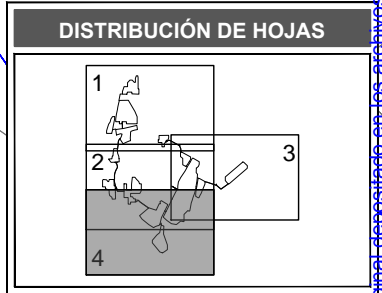
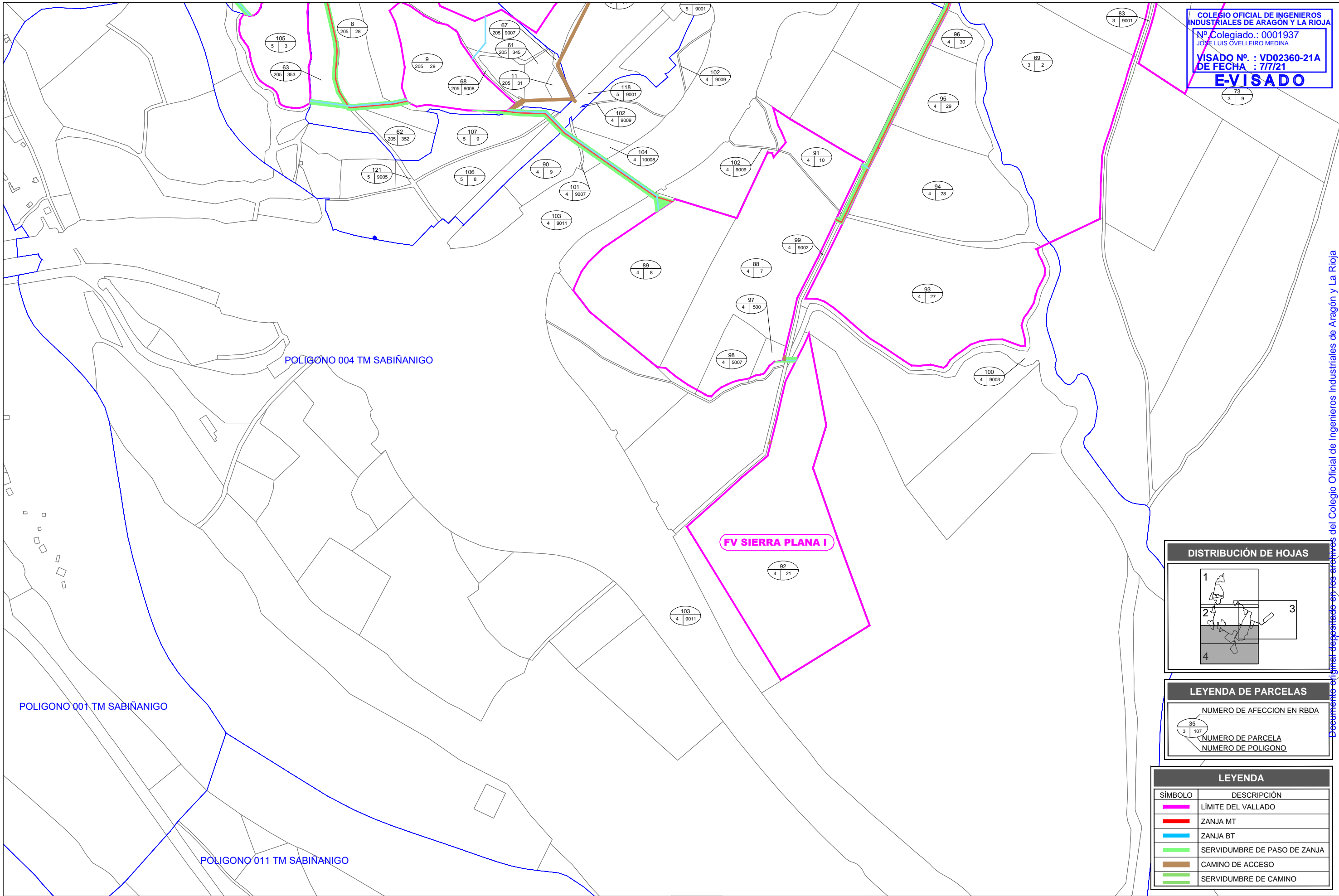


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 Nº Colegiado.: 0001937  
 JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA  
**VISADO Nº. : VD02360-21A**  
**DE FECHA : 7/7/21**  
**E-VISADO**



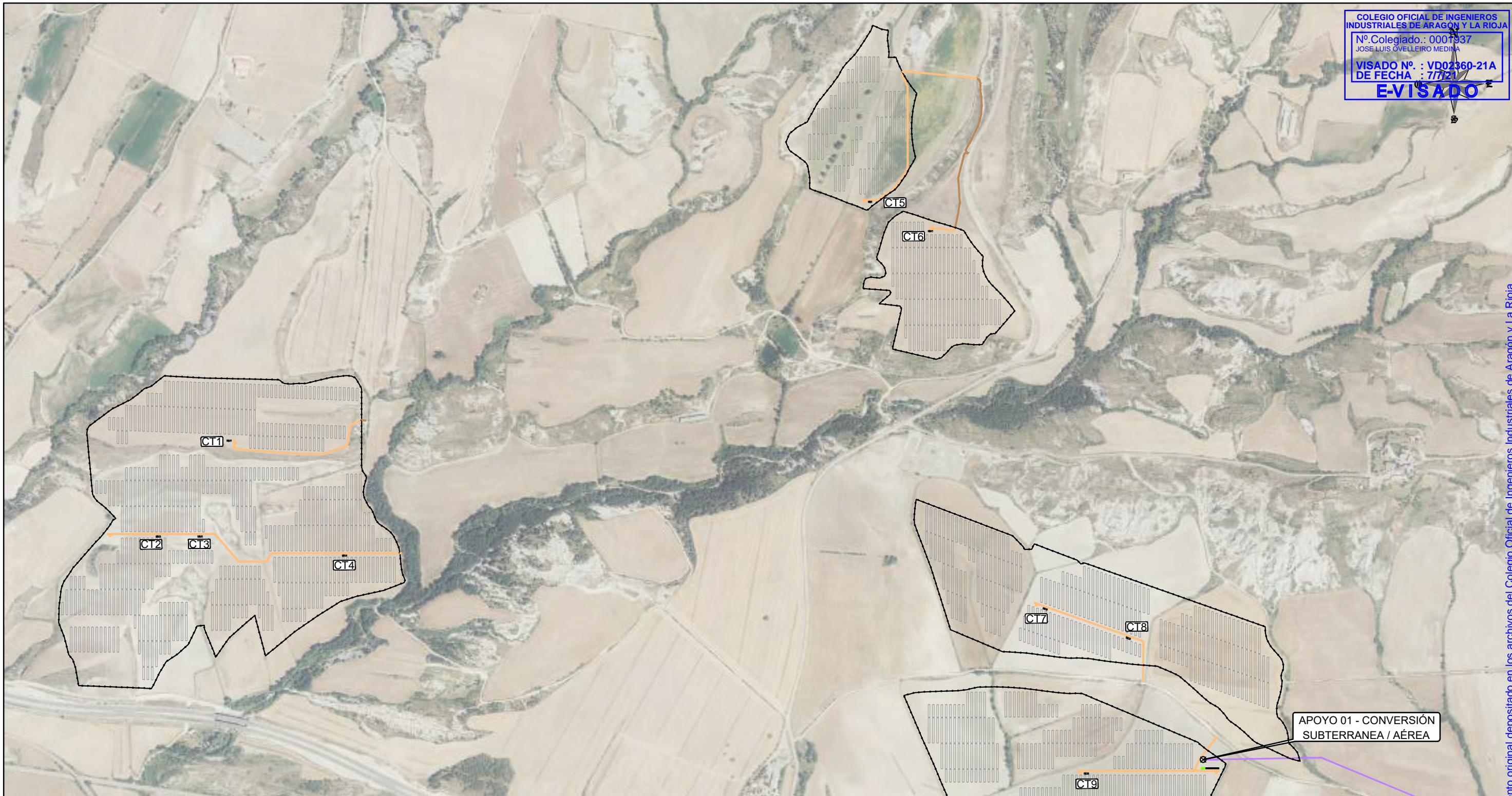
**LEYENDA**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍMITE DEL VALLADO
	ZANJA MT
	ZANJA BT
	SERVIDUMBRE DE PASO DE ZANJA
	CAMINO DE ACCESO
	SERVIDUMBRE DE CAMINO

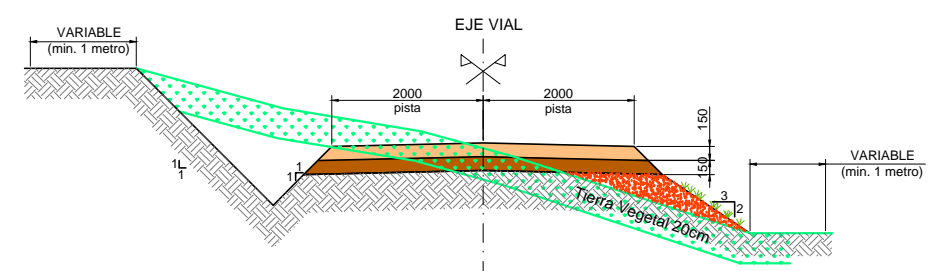
					<b>FV SIERRA PLANA I</b>	CLIENTE	PROYECTO		FORMATO	
						<b>MESETA Y SOL, S.L.U</b>	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA I" TÉRMINO MUNICIPAL DE SABIÑANIGO (HUESCA)			A3
							AUTOR	TÍTULO		ESCALA
							 INGENIERIA Y PROYECTOS		PLANTA CATASTRO	1:5000
							FIRMA DEL INGENIERO  (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937		PLANO Nº	REVISIÓN
					342105301-3303-050.04		A			
A	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL					
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN					

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03138-21 y VISADO electrónico VD02360-21A de 07/07/2021. CSV = FVMUUGZEFKQ6GMF verificable en https://coiitar.e-gestion.es





SECCION TIPO VIAL - DESMONTE Y TERRAPLÉN  
 E=1:100



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
[Orange box]	BASE
[Brown box]	SUBBASE
[Red patterned box]	TERRAPLÉN
[Green patterned box]	TIERRA VEGETAL

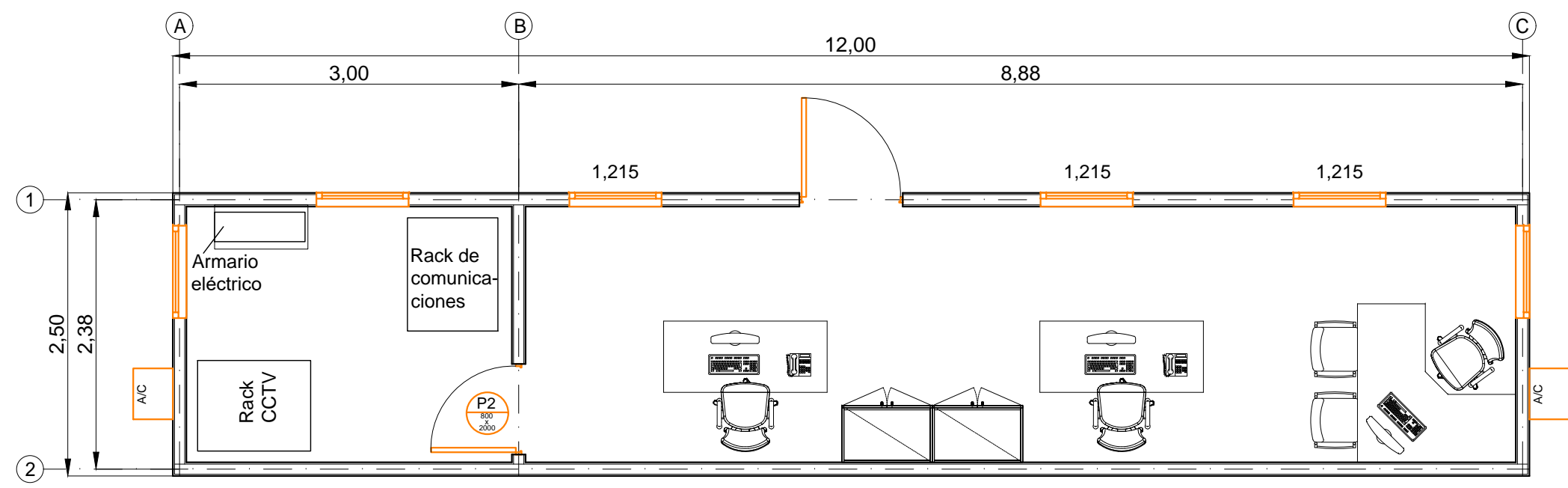
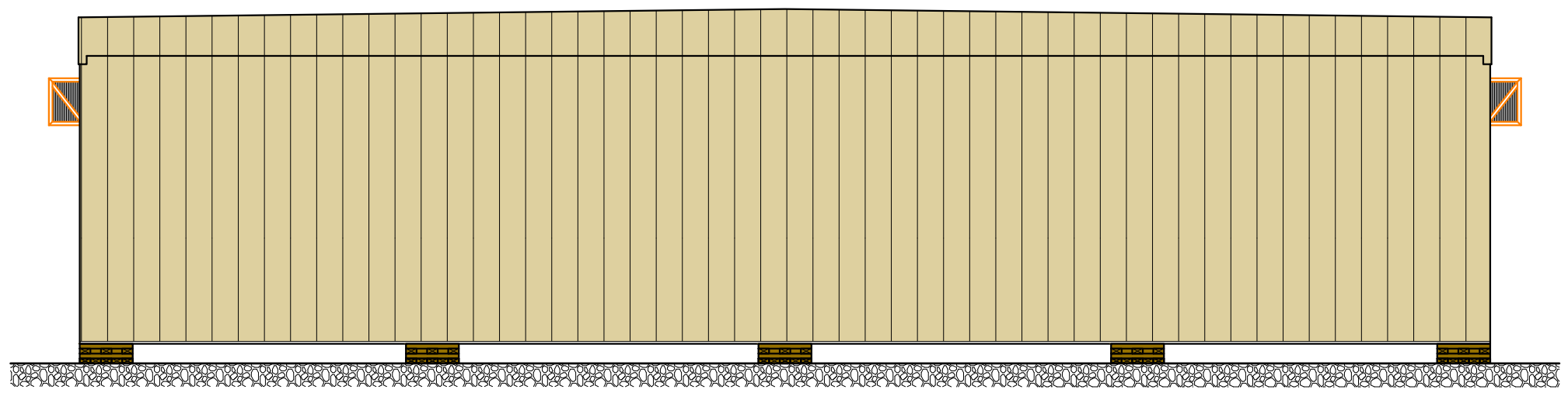
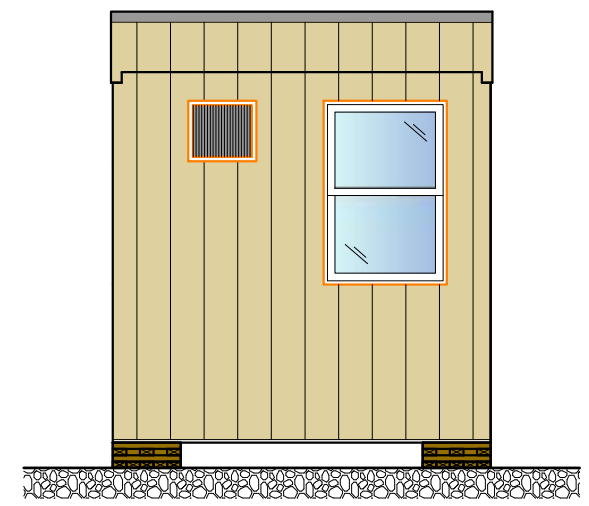
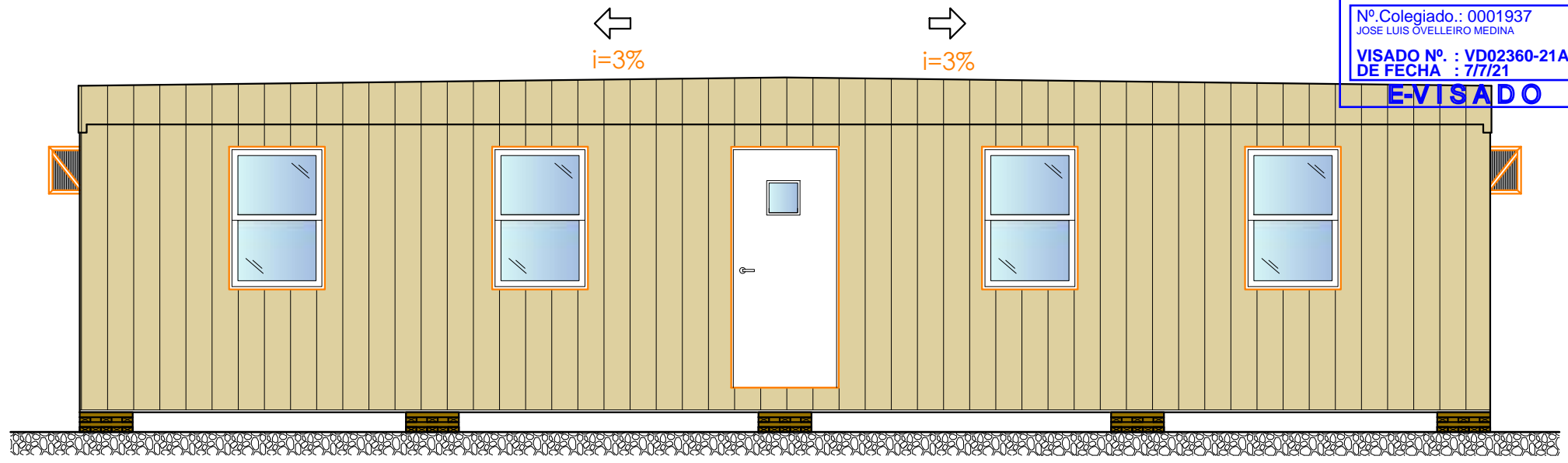
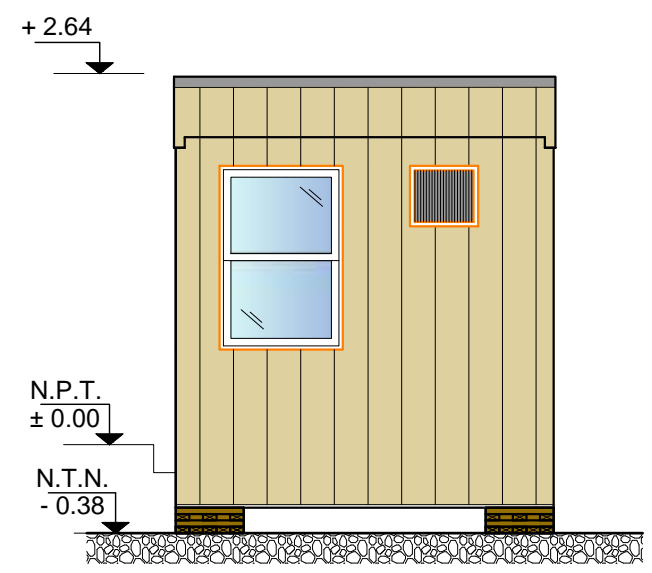
LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
[Black dashed line]	LÍMITE DEL VALLADO
[Orange line]	VIALES NUEVOS 4m
[Brown line]	VIALES EXISTENTES

A	MAYO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

<b>FV SIERRA PLANA III</b> CLIENTE MONTAÑA SOLAR, S.L.U.	PROYECTO PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA III" Y LAMT 30 kV TÉRMINO MUNICIPAL DE JACA (HUESCA)	FORMATO A3		
	AUTOR INGENIERIA Y PROYECTOS	FIRMADO DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937	TÍTULO SECCIONES TIPO DE CAMINOS	ESCALA 1:10.000 1:100
	PLANO Nº 342105303-3303-114		REVISIÓN A	



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 Nº Colegiado.: 0001937  
 JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA  
 VISADO Nº. : VD02360-21A  
 DE FECHA : 7/7/21  
**E-VISADO**

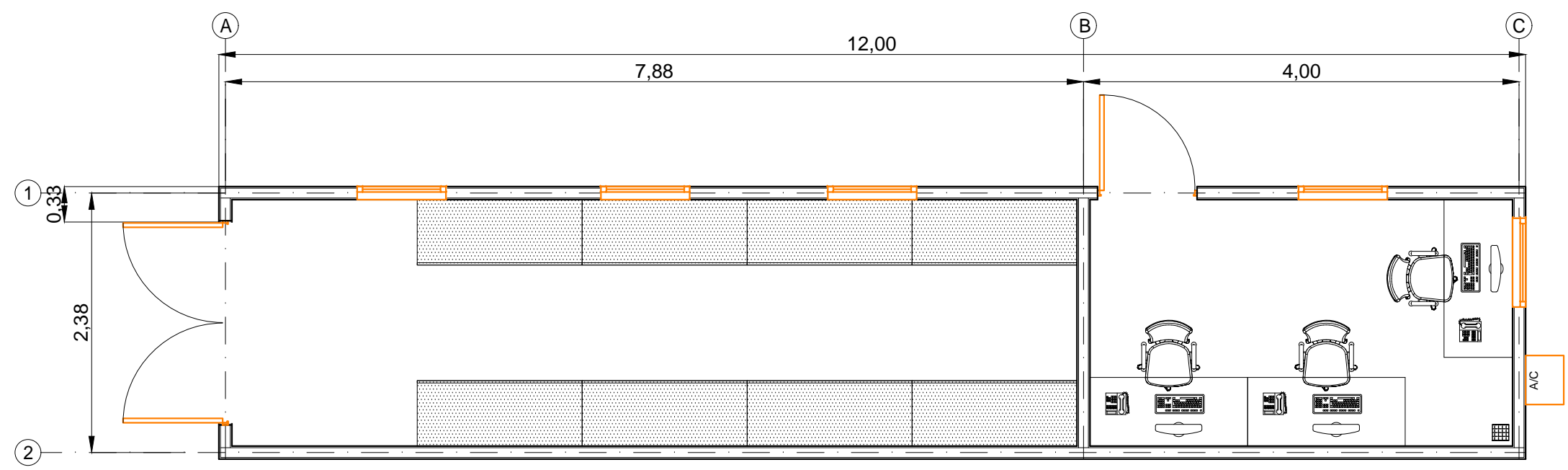
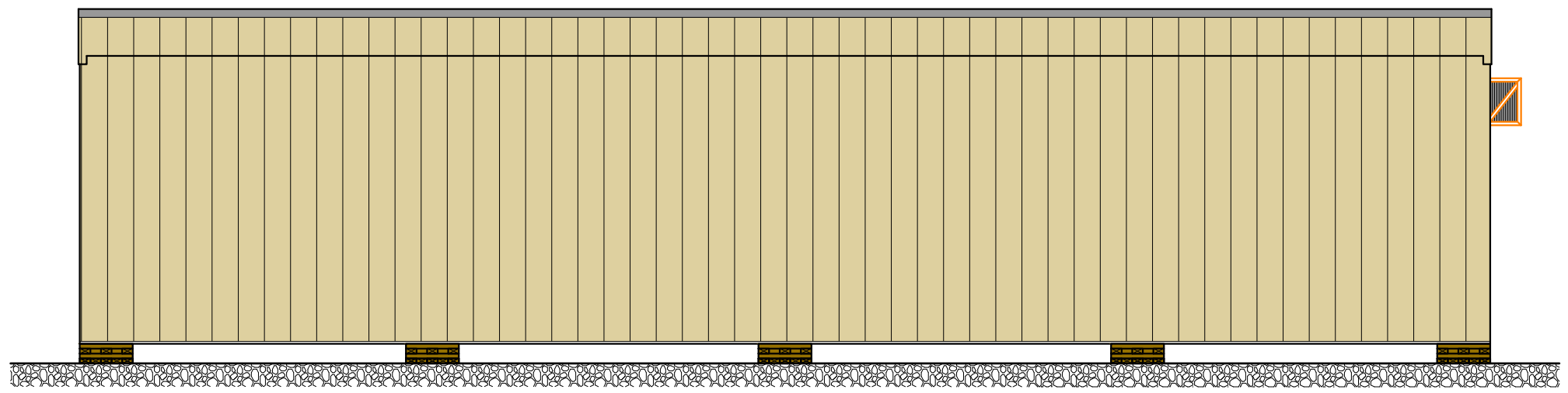
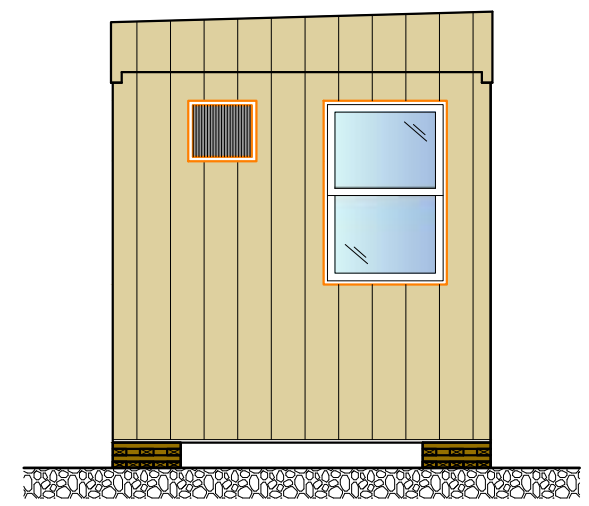
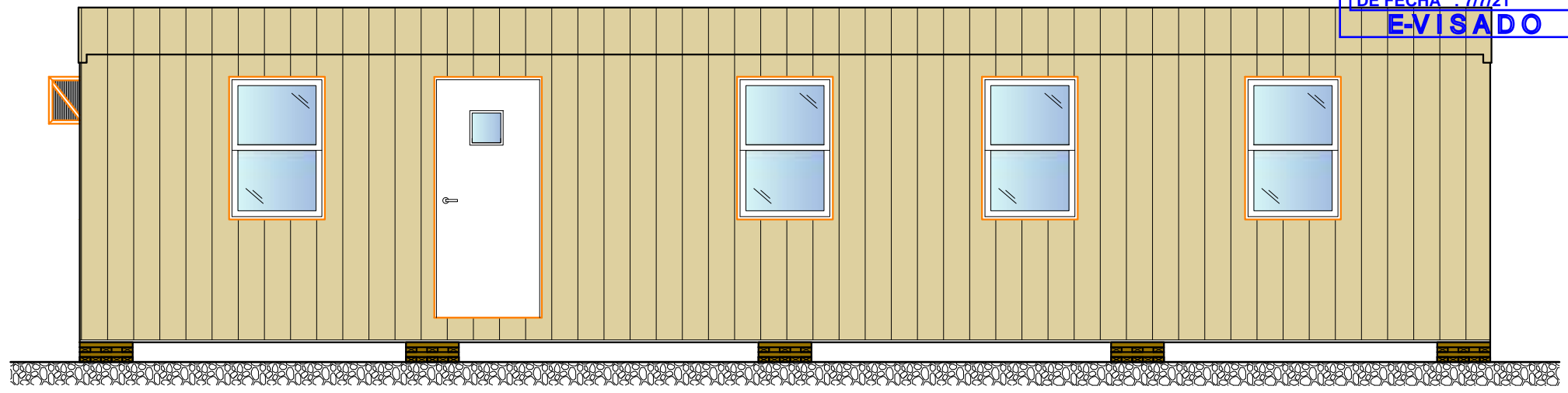
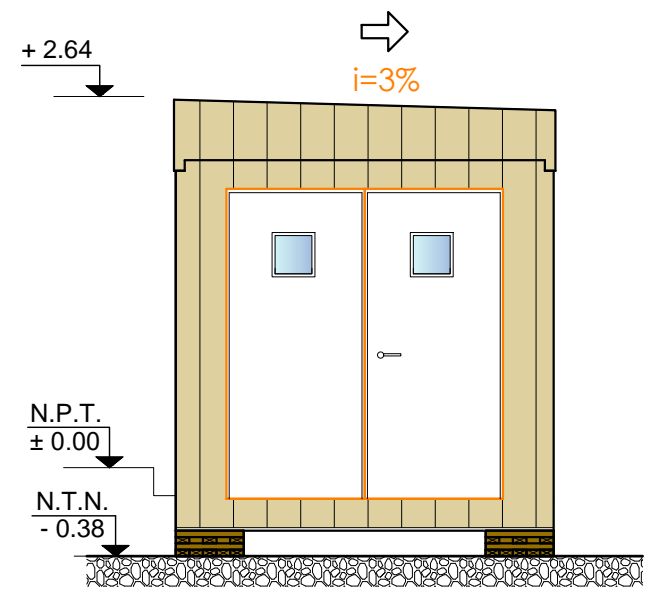


A	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

<b>FV SIERRA PLANA I</b>	CLIENTE	MESETA Y SOL, S.L.U		
	PROYECTO	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA I" TÉRMINO MUNICIPAL DE SABIÑÁNIGO (HUESCA)		
	AUTOR	 <small>(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)          JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA          Colegiado n.º 1.937</small>	TÍTULO <b>EDIFICIO DE OPERACION Y MANTENIMIENTO CENTRO DE CONTROL</b> PLANO Nº 342105301-3303-200.01	
FORMATO	A3	ESCALA	1:50	
			REVISIÓN	A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03138-21 y VISADO electrónico VD02360-21A de 07/07/2021. CSV = FVMUUGZKFKQ6GMF verificable en https://coi.ia.r.gva.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 Nº Colegiado.: 0001937  
 JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA  
 VISADO Nº. : VD02360-21A  
 DE FECHA : 7/7/21  
**E-VISADO**



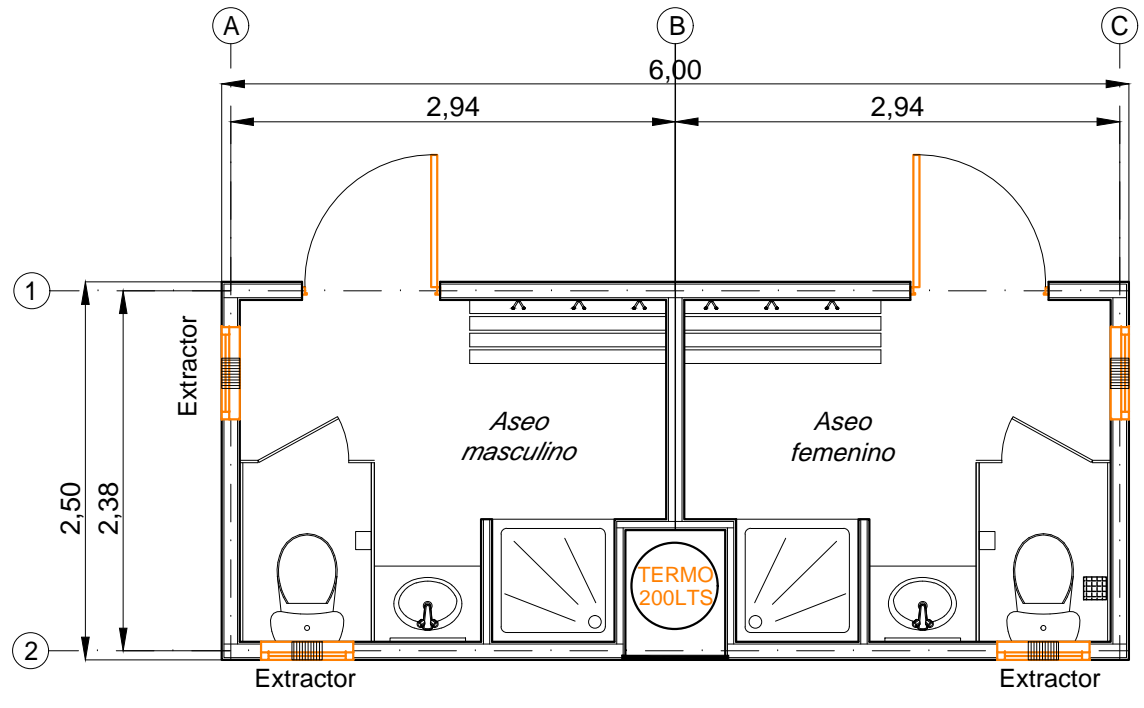
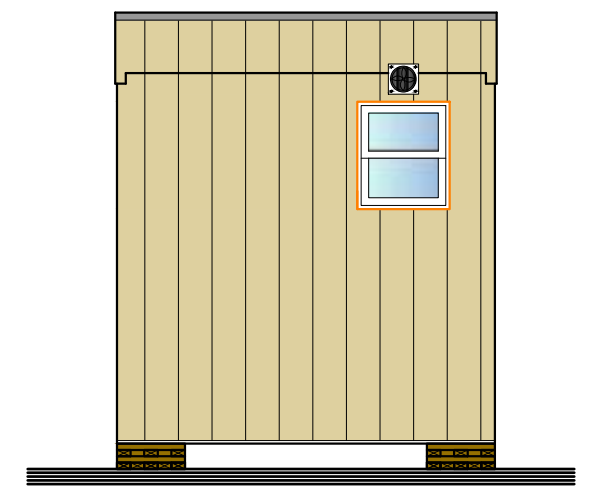
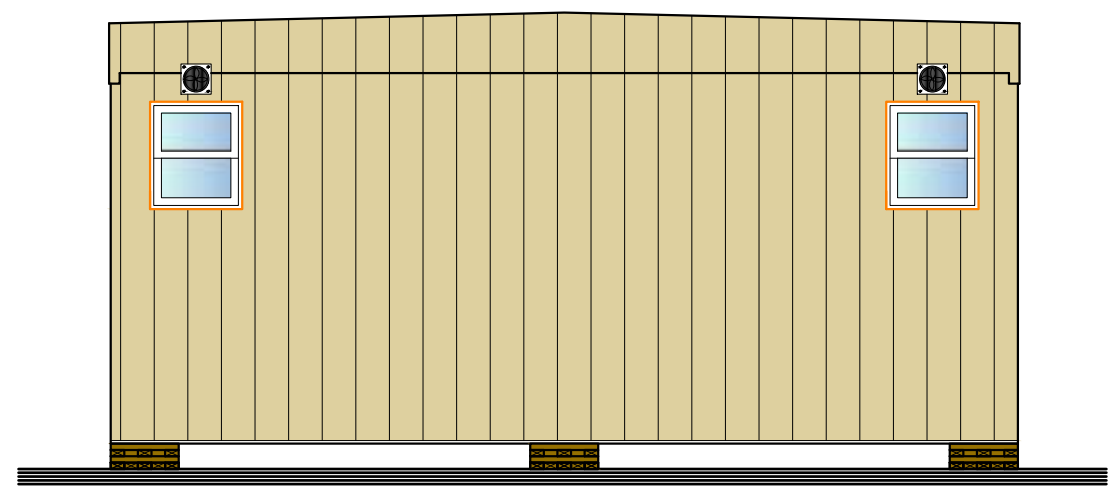
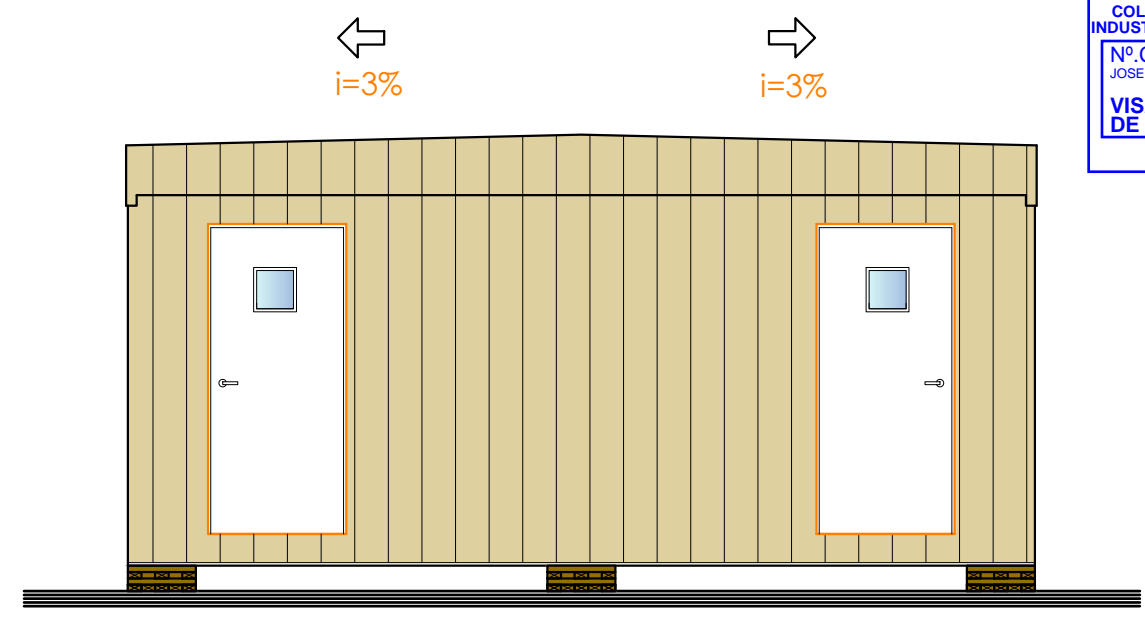
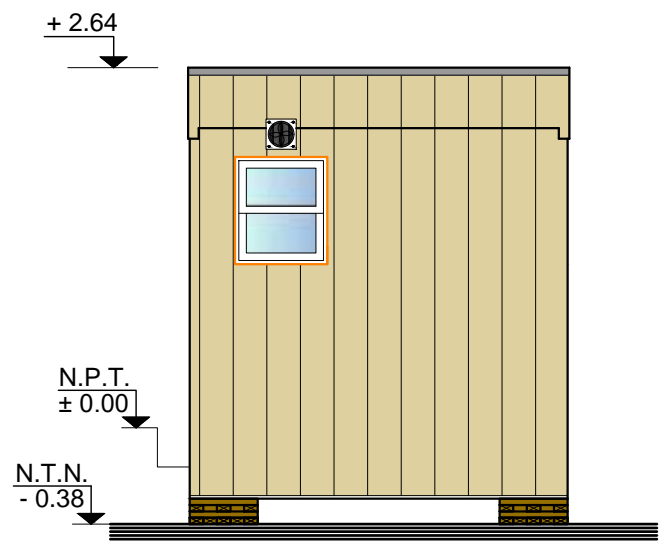
A	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

<b>FV SIERRA PLANA I</b>	CLIENTE	PROYECTO		FORMATO
	MESETA Y SOL, S.L.U	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA I"		A3
		TÉRMINO MUNICIPAL DE SABIÑÁNIGO (HUESCA)		
	AUTOR	FIRMA DEL INGENIERO	TÍTULO	ESCALA
			EDIFICIO DE OPERACION Y MANTENIMIENTO	1:50
		(AL SERVIDO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937	ALMACÉN	REVISIÓN
			PLANO Nº	A
			342105301-3303-200.02	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03138-21 y VISADO electrónico VD02360-21A de 07/07/2021. CSV = FVMUUGZKFKQ6GMF verificable en https://coi.iar.e-gestion.es



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 Nº Colegiado.: 0001937  
 JOSE LUIS ÓVELLEIRO MEDINA  
 VISADO Nº. : VD02360-21A  
 DE FECHA : 7/7/21  
**E-VISADO**



A	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

<b>FV SIERRA PLANA I</b>	CLIENTE	PROYECTO	FORMATO
	MESETA Y SOL, S.L.U	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA I" TÉRMINO MUNICIPAL DE SABIÑÁNIGO (HUESCA)	A3
		AUTOR	ESCALA
		INGENIERIA Y PROYECTOS	1:50
		FIRMA DEL INGENIERO JOSE LUIS ÓVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937	TÍTULO
			EDIFICIO DE OPERACION Y MANTENIMIENTO ASEOS
			PLANO Nº
			342105301-3303-200.03
			REVISIÓN
			A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03138-21 y VISADO electrónico VD02360-21A de 07/07/2021. CSV = FVMUUGZKEKFKQ6GMF verificable en https://coi.ia.r.gva.es

DETALLE DE VALLADO CINEGÉTICO  
E=1:40

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
Nº Colegiado.: 0001937  
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA  
VISADO Nº. : VD02360-21A  
DE FECHA : 7/7/21  
**E-VISADO**

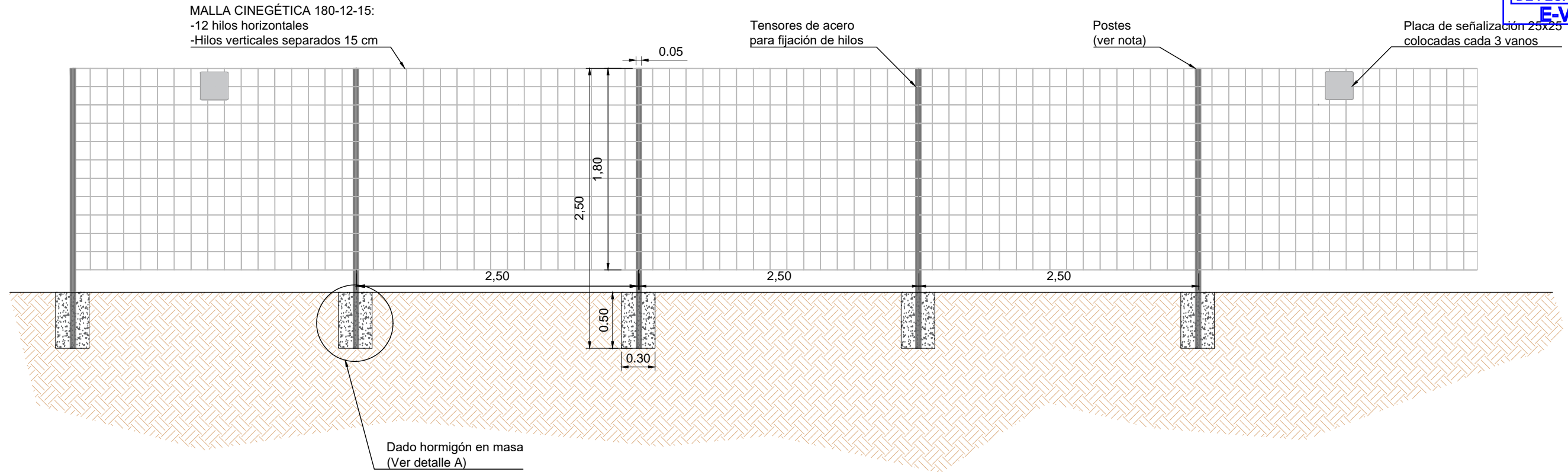
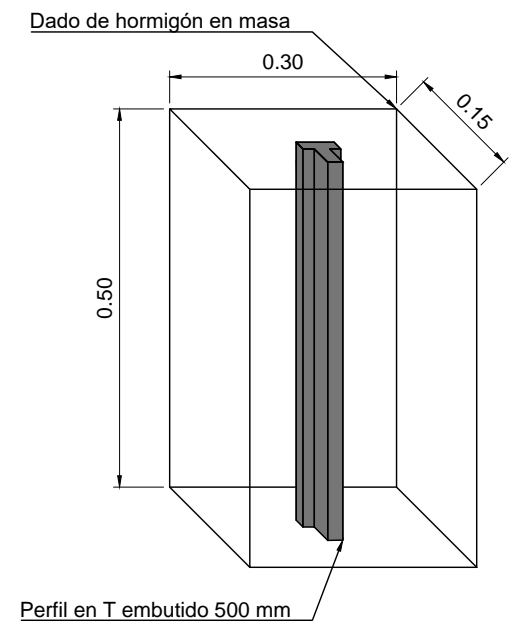


IMAGEN DE VALLADO METÁLICO



DETALLE A:  
DADO HORMIGÓN EN MASA  
E=1:10



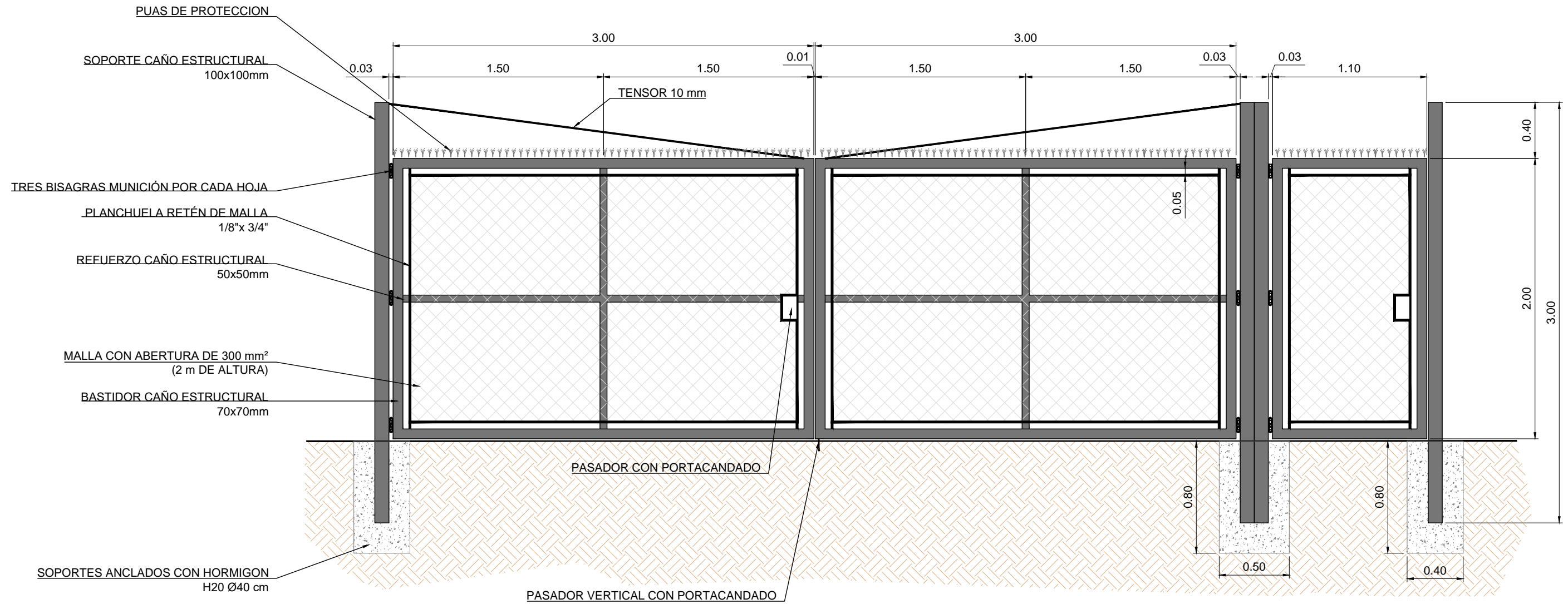
A	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

FV SIERRA PLANA I	CLIENTE	MESETA Y SOL, S.L.U	PROYECTO	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA I" TÉRMINO MUNICIPAL DE SABIÑÁNIGO (HUESCA)	FORMATO	A3		
	AUTOR	inproin INGENIERIA Y PROYECTOS	FIRMA DEL INGENIERO	(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937	TÍTULO	DETALLES DE VALLADO		
					PLANO Nº	342105301-3303-293.01	ESCALA INDICADAS	REVISIÓN



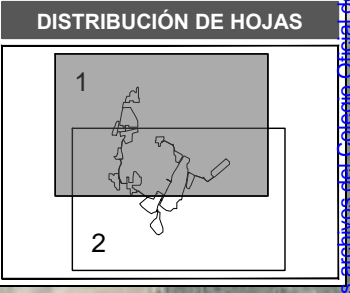
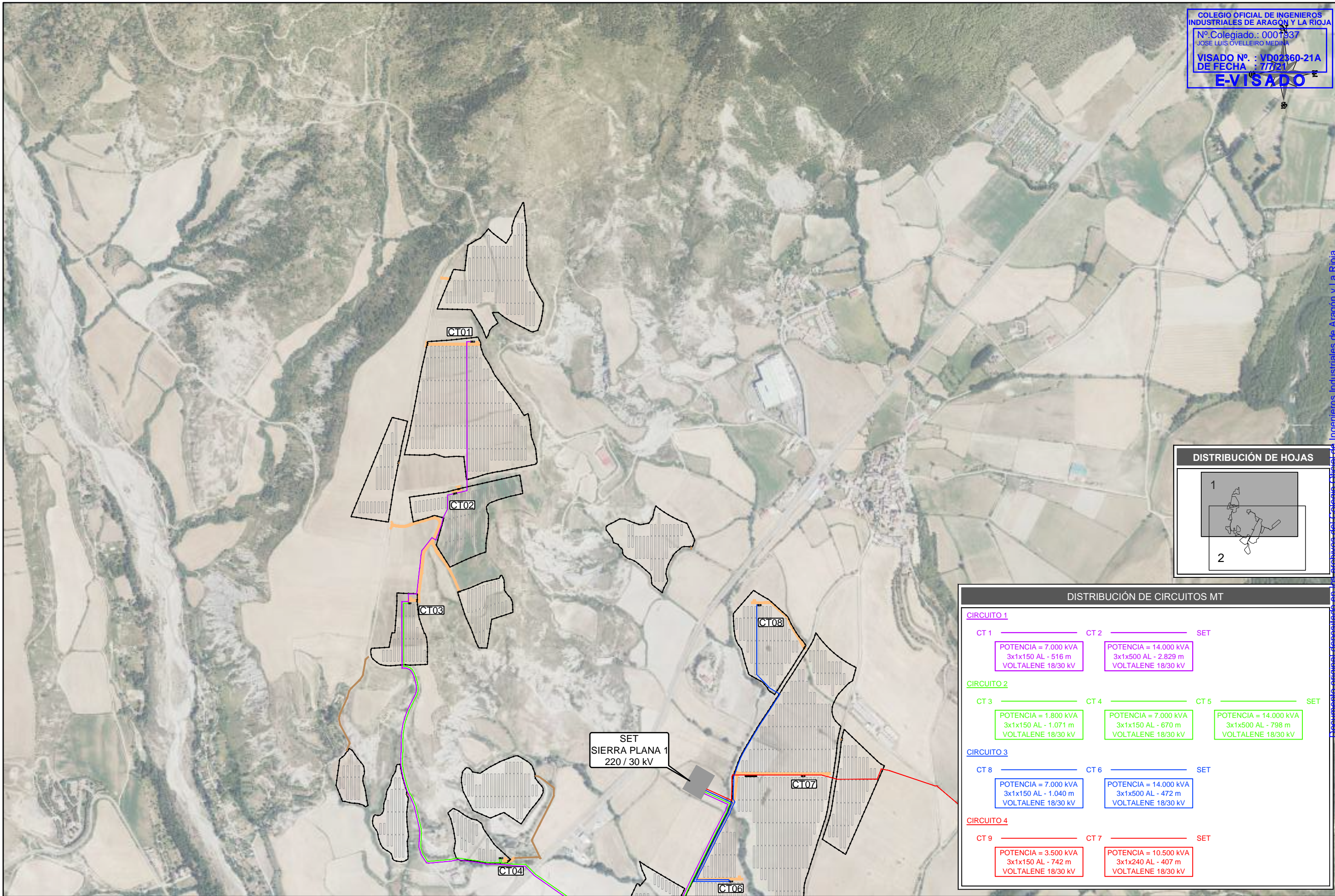
DETALLE DE PUERTA DE ACCESO  
E=1:50

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
Nº Colegiado.: 0001937  
JOSE LUIS ÓVELLEIRO MEDINA  
VISADO Nº. : VD02360-21A  
DE FECHA : 7/7/21  
**E-VISADO**



					<b>FV SIERRA PLANA I</b>	CLIENTE MESETA Y SOL, S.L.U	PROYECTO PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA I" TÉRMINO MUNICIPAL DE SABIÑÁNIGO (HUESCA)	FORMATO A3
							AUTOR <b>inproin</b> INGENIERIA Y PROYECTOS	FIRMA DEL INGENIERO JOSE LUIS ÓVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937
A	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.			PLANO Nº 342105301-3303-293.02	REVISIÓN A
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	EMISIÓN INICIAL DESCRIPCIÓN			



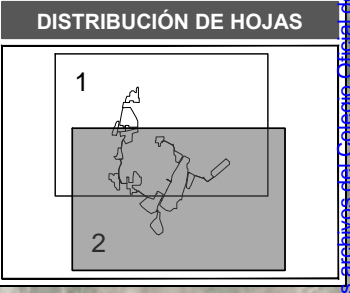
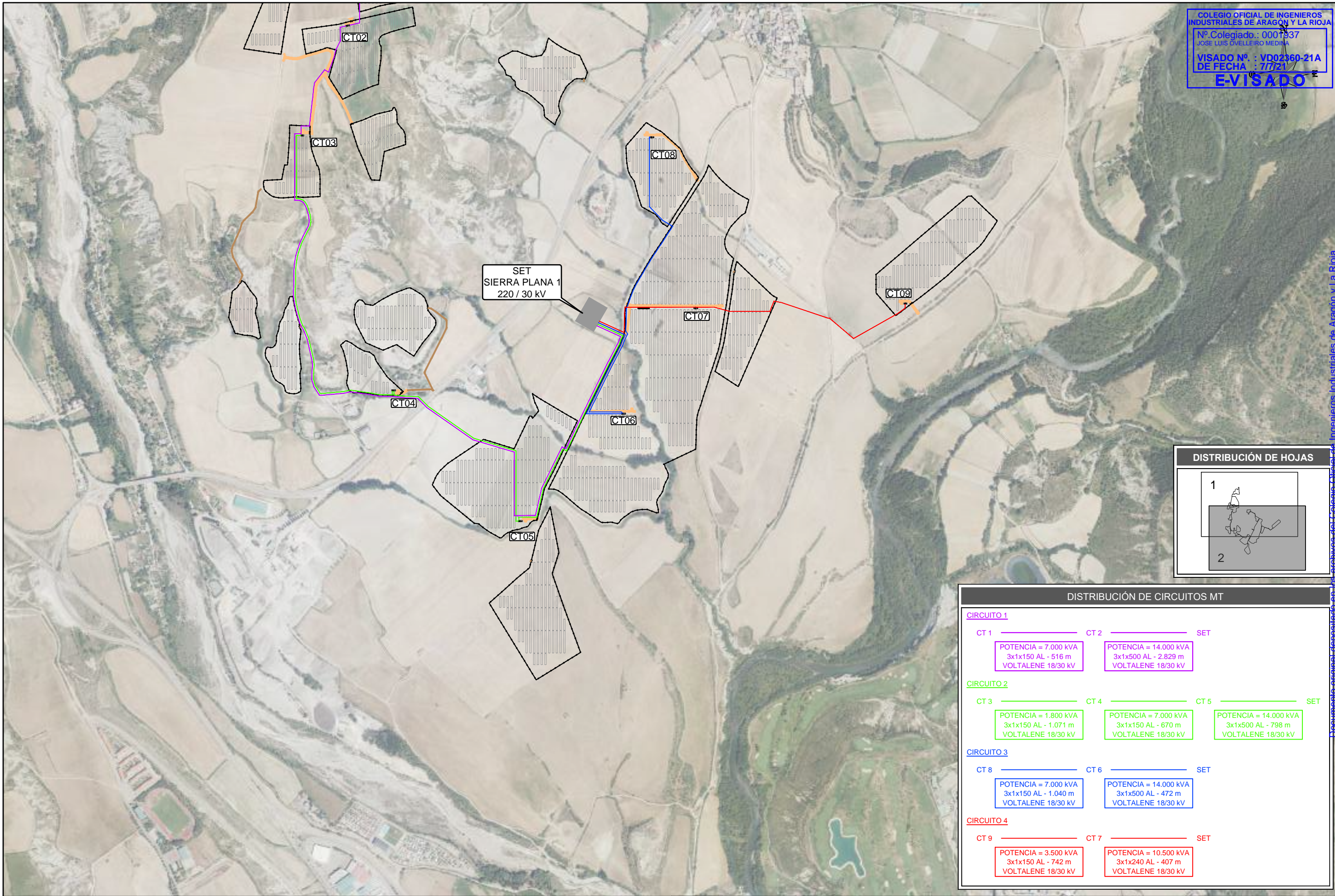


**DISTRIBUCIÓN DE CIRCUITOS MT**

CIRCUITO 1	CT 1	CT 2	SET	
	POTENCIA = 7.000 kVA 3x1x150 AL - 516 m VOLTALENE 18/30 kV	POTENCIA = 14.000 kVA 3x1x500 AL - 2.829 m VOLTALENE 18/30 kV		
CIRCUITO 2	CT 3	CT 4	CT 5	SET
	POTENCIA = 1.800 kVA 3x1x150 AL - 1.071 m VOLTALENE 18/30 kV	POTENCIA = 7.000 kVA 3x1x150 AL - 670 m VOLTALENE 18/30 kV	POTENCIA = 14.000 kVA 3x1x500 AL - 798 m VOLTALENE 18/30 kV	
CIRCUITO 3	CT 8	CT 6	SET	
	POTENCIA = 7.000 kVA 3x1x150 AL - 1.040 m VOLTALENE 18/30 kV	POTENCIA = 14.000 kVA 3x1x500 AL - 472 m VOLTALENE 18/30 kV		
CIRCUITO 4	CT 9	CT 7	SET	
	POTENCIA = 3.500 kVA 3x1x150 AL - 742 m VOLTALENE 18/30 kV	POTENCIA = 10.500 kVA 3x1x240 AL - 407 m VOLTALENE 18/30 kV		

					<b>FV SIERRA PLANA I</b>	CLIENTE <b>MESETA Y SOL, S.L.U</b>	PROYECTO <b>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA I" TÉRMINO MUNICIPAL DE SABIÑÁNIGO (HUESCA)</b>	FORMATO <b>A3</b>
								AUTOR <b>inproin</b> INGENIERIA Y PROYECTOS
A	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.			TÍTULO <b>DISTRIBUCION DE CIRCUITOS MT</b>	ESCALA <b>1:10.000</b>
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO			PLANO N° <b>342105301-3303-401.01</b>	REVISIÓN <b>A</b>
							FIRMA DEL INGENIERO <b>JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA</b> Colegiado n.º 1.937	





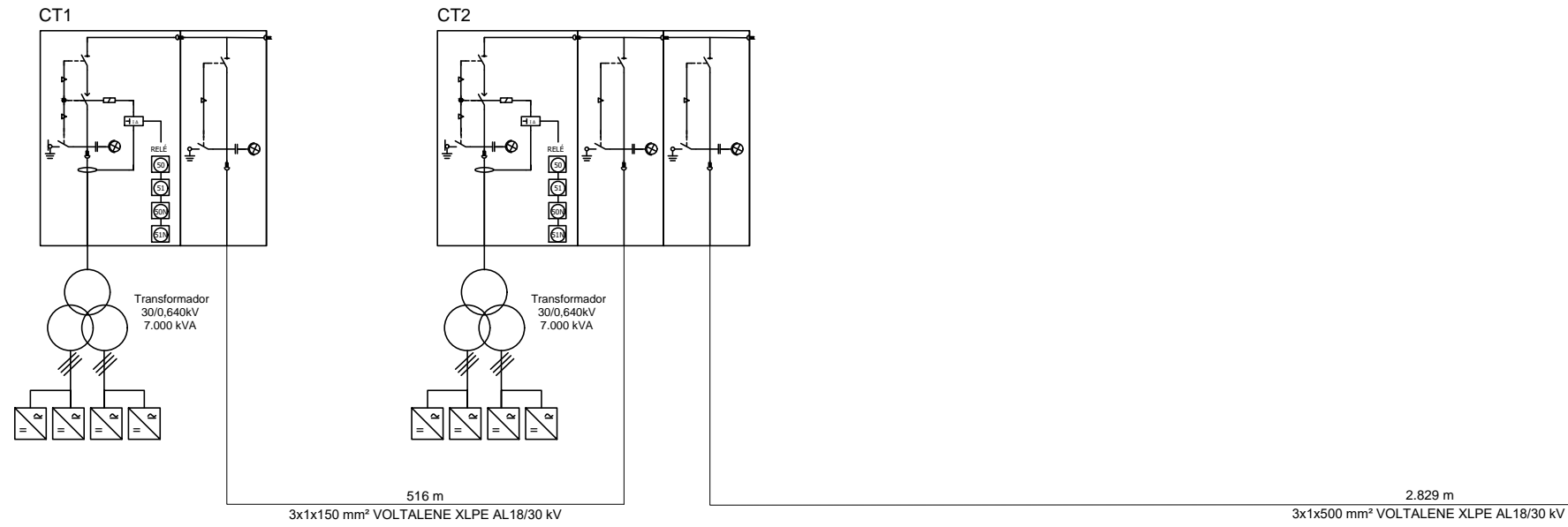
**DISTRIBUCIÓN DE CIRCUITOS MT**

CIRCUITO 1	CT 1	CT 2	SET	
	POTENCIA = 7.000 kVA 3x1x150 AL - 516 m VOLTALENE 18/30 kV	POTENCIA = 14.000 kVA 3x1x500 AL - 2.829 m VOLTALENE 18/30 kV		
CIRCUITO 2	CT 3	CT 4	CT 5	SET
	POTENCIA = 1.800 kVA 3x1x150 AL - 1.071 m VOLTALENE 18/30 kV	POTENCIA = 7.000 kVA 3x1x150 AL - 670 m VOLTALENE 18/30 kV	POTENCIA = 14.000 kVA 3x1x500 AL - 798 m VOLTALENE 18/30 kV	
CIRCUITO 3	CT 8	CT 6	SET	
	POTENCIA = 7.000 kVA 3x1x150 AL - 1.040 m VOLTALENE 18/30 kV	POTENCIA = 14.000 kVA 3x1x500 AL - 472 m VOLTALENE 18/30 kV		
CIRCUITO 4	CT 9	CT 7	SET	
	POTENCIA = 3.500 kVA 3x1x150 AL - 742 m VOLTALENE 18/30 kV	POTENCIA = 10.500 kVA 3x1x240 AL - 407 m VOLTALENE 18/30 kV		

					<b>FV SIERRA PLANA I</b>	CLIENTE <b>MESETA Y SOL, S.L.U</b>	PROYECTO <b>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA I" TÉRMINO MUNICIPAL DE SABIÑÁNIGO (HUESCA)</b>	FORMATO <b>A3</b>
								AUTOR <b>inproin</b> INGENIERIA Y PROYECTOS
A	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.			TÍTULO <b>DISTRIBUCION DE CIRCUITOS MT</b>	REVISIÓN <b>A</b>
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO		EMISIÓN INICIAL DESCRIPCIÓN	PLANO Nº <b>342105301-3303-401.02</b>	

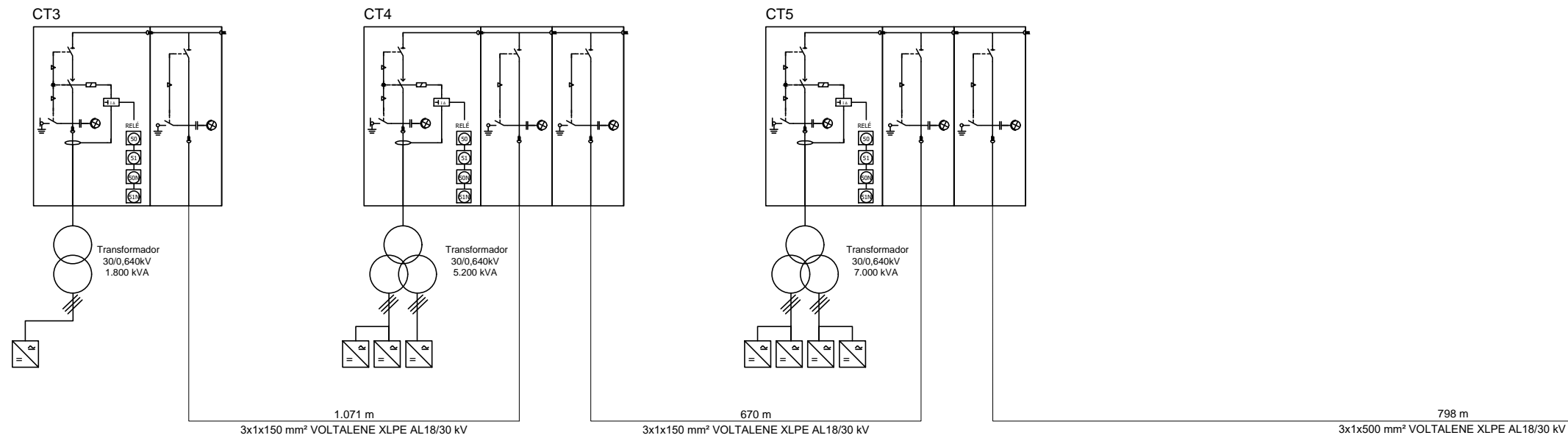


ESQUEMA UNFILAR DE MEDIA TENSION 30kV: CIRCUITO 1



SET SIERRA PLANA I 220/30 kV

ESQUEMA UNFILAR DE MEDIA TENSION 30kV: CIRCUITO 2



A	JUNIO 2021	E.P.C.	J.F.C.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

FV SIERRA PLANA I

CLIENTE  
MESETA Y SOL, S.L.U

PROYECTO  
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA I"  
TÉRMINO MUNICIPAL DE SABIÑÁNIGO (HUESCA)



FIRMA DEL INGENIERO  
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA  
Colegiado n.º 1.937

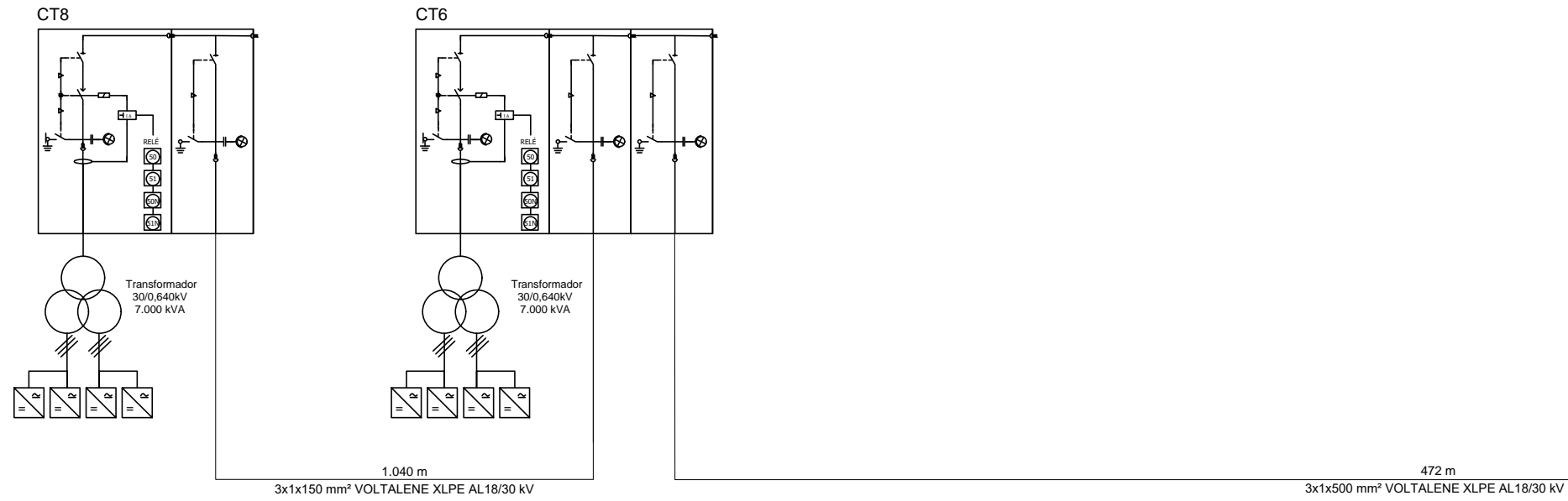
TÍTULO  
ESQUEMA UNIFILAR MT

PLANO Nº  
342105301-3303-402.01

FORMATO  
A3  
ESCALA  
S/E  
REVISIÓN  
A

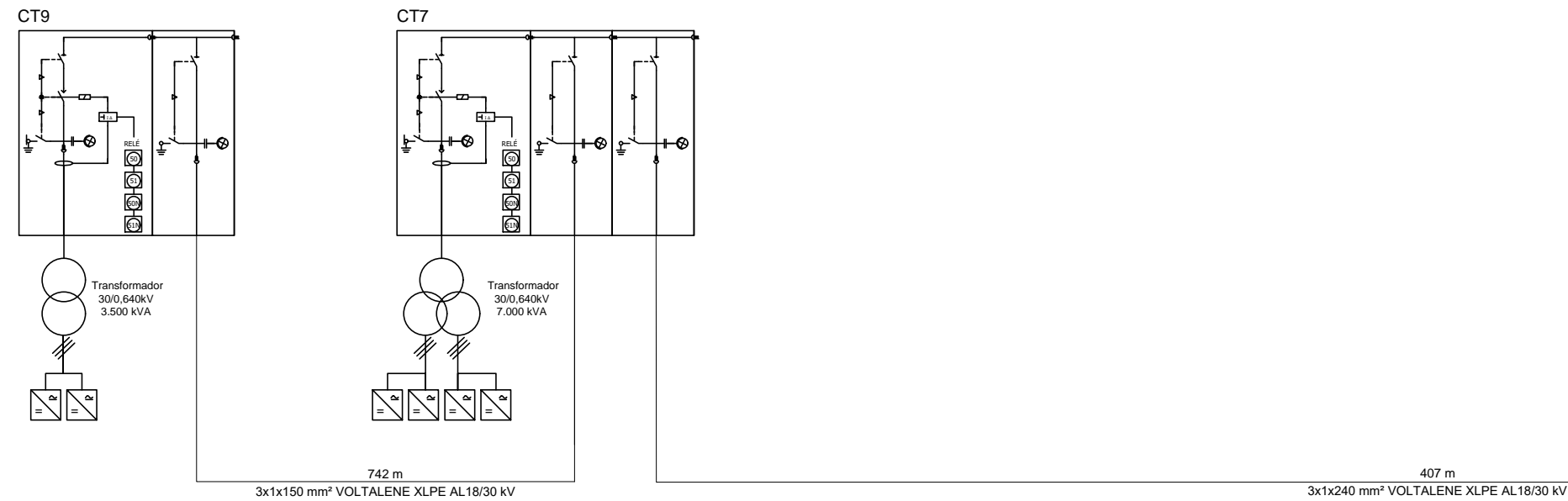


ESQUEMA UNFILAR DE MEDIA TENSION 30kV: CIRCUITO 3



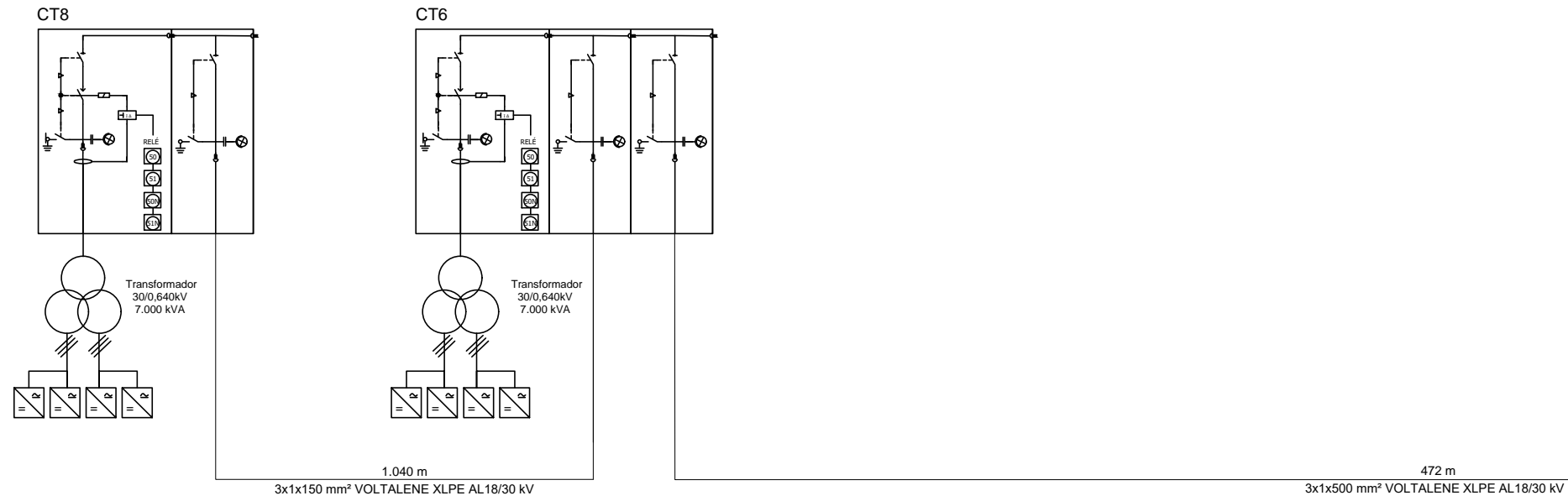
SET SIERRA PLANA I 220/30 kV

ESQUEMA UNFILAR DE MEDIA TENSION 30kV: CIRCUITO 4



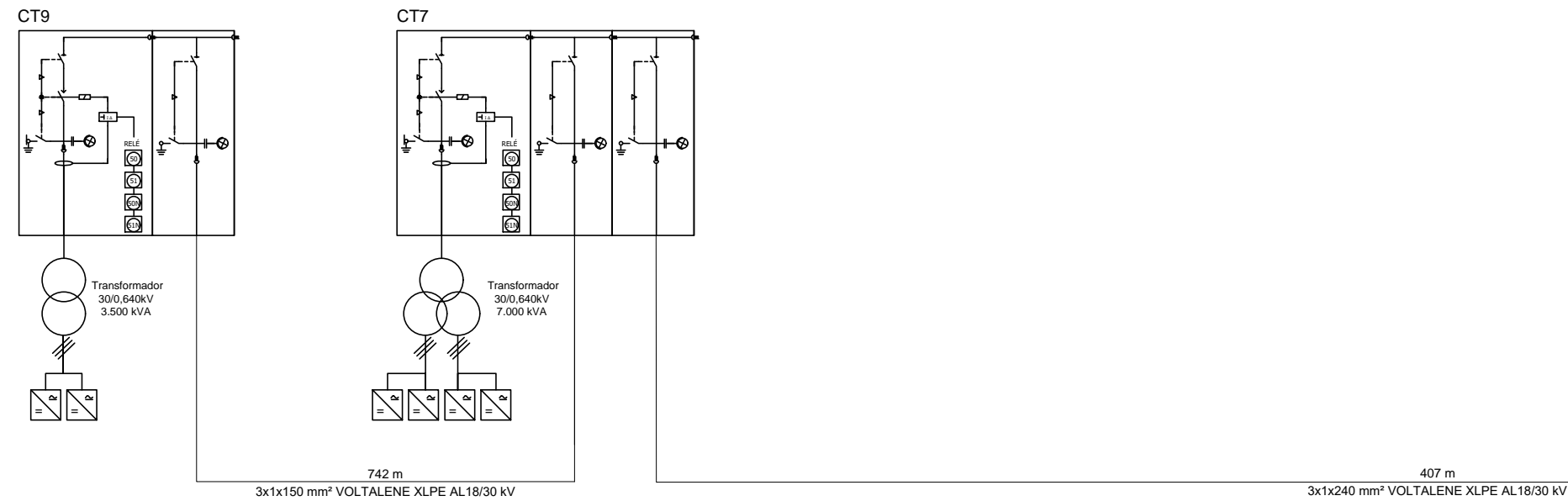
						FV SIERRA PLANA I	CLIENTE MESETA Y SOL, S.L.U	PROYECTO PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA I" TÉRMINO MUNICIPAL DE SABIÑÁNIGO (HUESCA)	FORMATO A3	
								AUTOR 	TÍTULO ESQUEMA UNIFILAR MT	ESCALA S/E
								FIRMA DEL INGENIERO 	PLANO Nº 342105301-3303-402.02	REVISIÓN A
A	JUNIO 2021	E.P.C.	J.F.C.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL					
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN					

ESQUEMA UNFILAR DE MEDIA TENSION 30kV: CIRCUITO 3



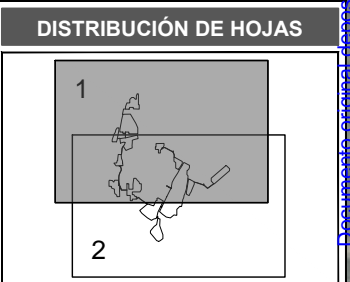
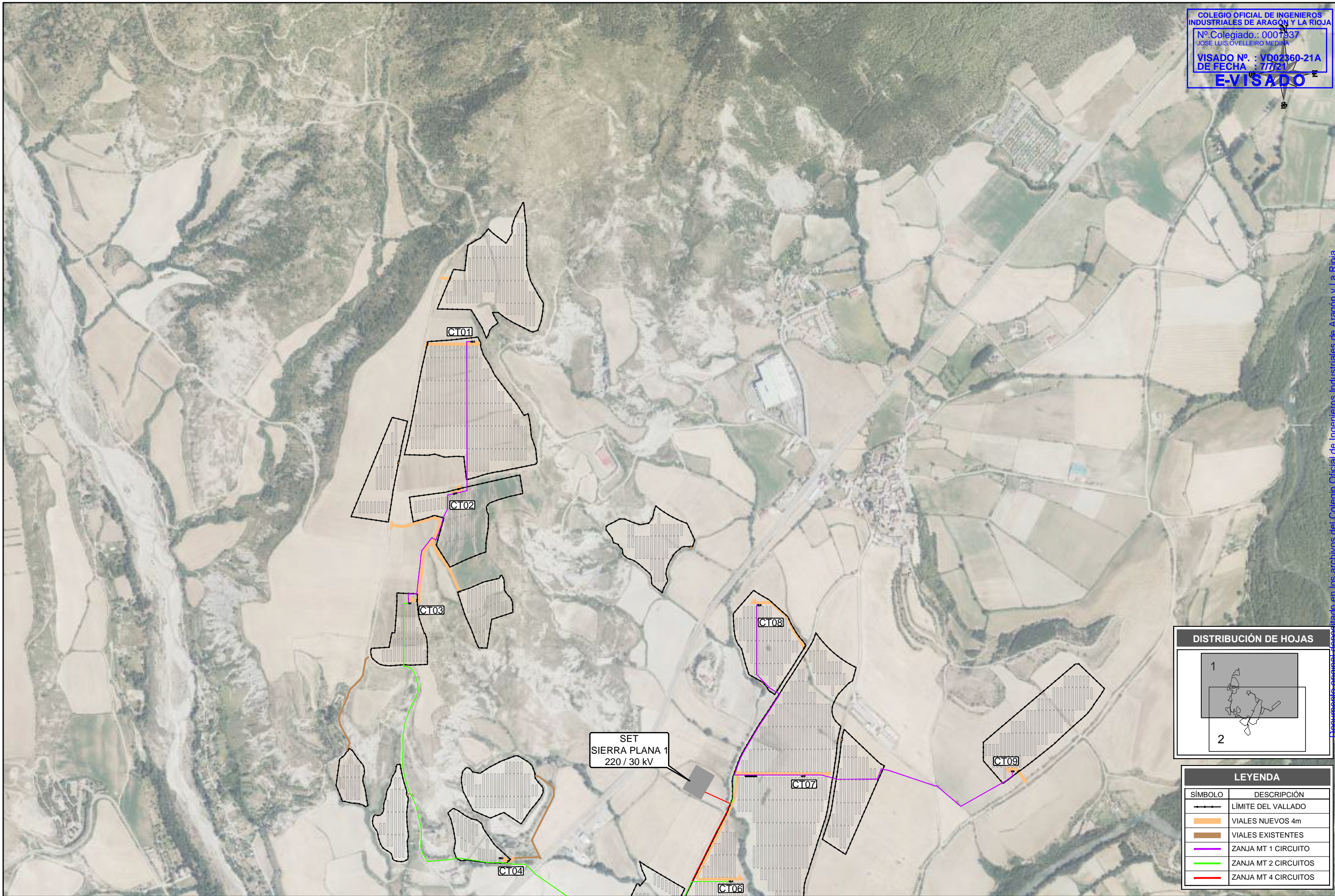
SET SIERRA PLANA I 220/30 kV

ESQUEMA UNFILAR DE MEDIA TENSION 30kV: CIRCUITO 4



						<b>FV SIERRA PLANA I</b>	CLIENTE <b>MESETA Y SOL, S.L.U</b>	PROYECTO	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA I" TÉRMINO MUNICIPAL DE SABIÑÁNIGO (HUESCA)	FORMATO	A3		
								AUTOR	 <small>(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937</small>	TÍTULO	ESQUEMA UNIFILAR MT	ESCALA	S/E
								PLANO Nº		342105301-3303-402.02	REVISIÓN	A	
A	JUNIO 2021	E.P.C.	J.F.C.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL								
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN								





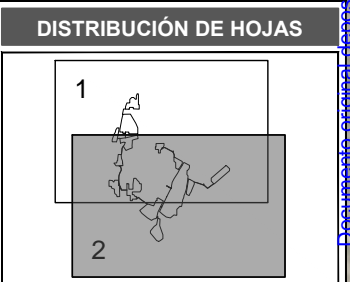
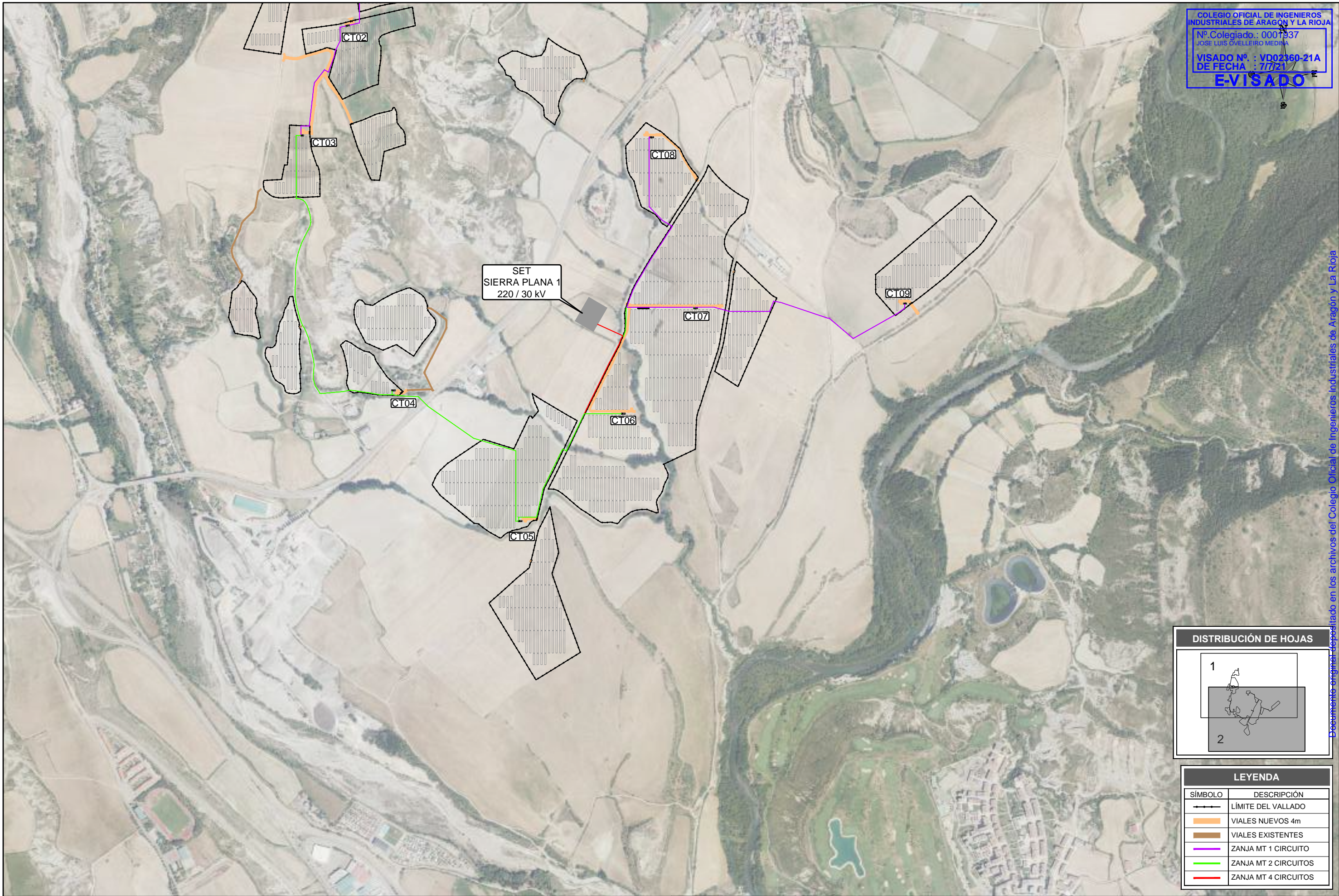
**LEYENDA**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍMITE DEL VALLADO
	VIALES NUEVOS 4m
	VIALES EXISTENTES
	ZANJA MT 1 CIRCUITO
	ZANJA MT 2 CIRCUITOS
	ZANJA MT 4 CIRCUITOS

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	EMISIÓN INICIAL DESCRIPCIÓN
A	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.	

<b>FV SIERRA PLANA I</b>	CLIENTE	<b>MESETA Y SOL, S.L.U</b>		PROYECTO	<b>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA I" TÉRMINO MUNICIPAL DE SABIÑÁNIGO (HUESCA)</b>	FORMATO	A3
				AUTOR		TÍTULO	TRAZADO DE ZANJAS
				FIRMA DEL INGENIERO		ESCALA	1:10.000
				(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937		PLANO N°	342105301-3303-411.01
						REVISIÓN	A





**LEYENDA**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍMITE DEL VALLADO
	VIALES NUEVOS 4m
	VIALES EXISTENTES
	ZANJA MT 1 CIRCUITO
	ZANJA MT 2 CIRCUITOS
	ZANJA MT 4 CIRCUITOS

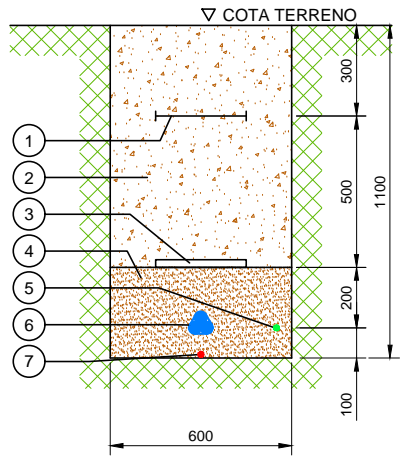
A	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

<b>FV SIERRA PLANA I</b>	CLIENTE	MESETA Y SOL, S.L.U	
	PROYECTO	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA I" TÉRMINO MUNICIPAL DE SABIÑÁNIGO (HUESCA)	
	FORMATO	A3	
AUTOR		TÍTULO	TRAZADO DE ZANJAS
FIRMA DEL INGENIERO		ESCALA	1:10.000
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937		PLANO Nº	342105301-3303-411.02
		REVISIÓN	A

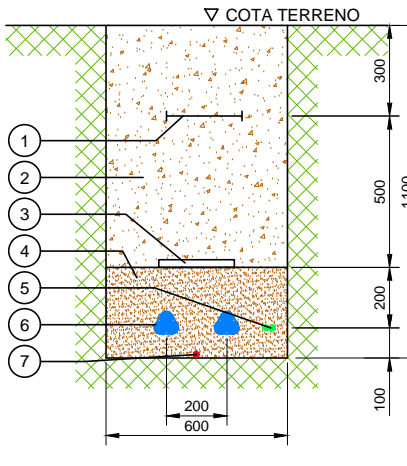
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03138-21 y VISADO electrónico VD02360-21A de 07/07/2021. CSV = FVMUUGGZKFKQ6GMF verificable en https://coiitar.e-gestion.es



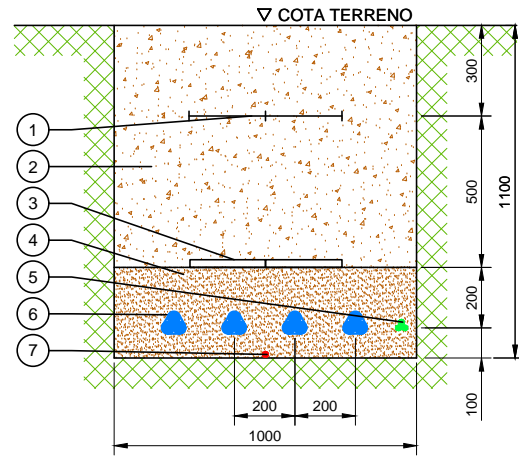
SECCIONES ZANJAS MEDIA TENSION  
 EN TIERRA  
 1 LINEA DE M.T.



SECCIONES ZANJAS MEDIA TENSION  
 EN TIERRA  
 2 LINEAS DE M.T.

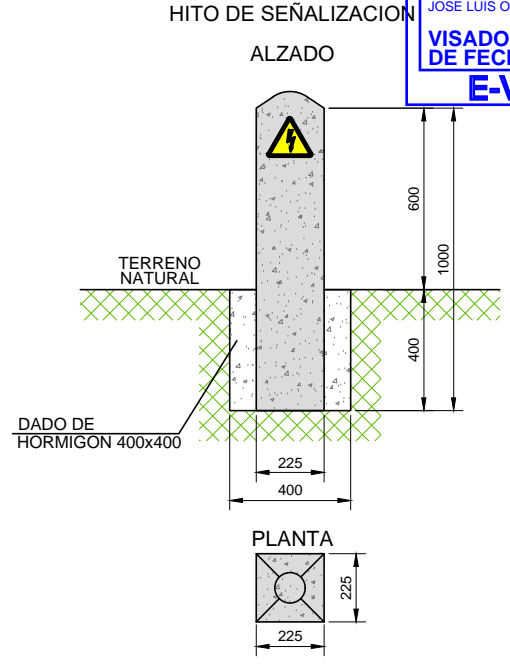


SECCIONES ZANJAS MEDIA TENSION  
 EN TIERRA  
 4 LINEAS DE M.T.



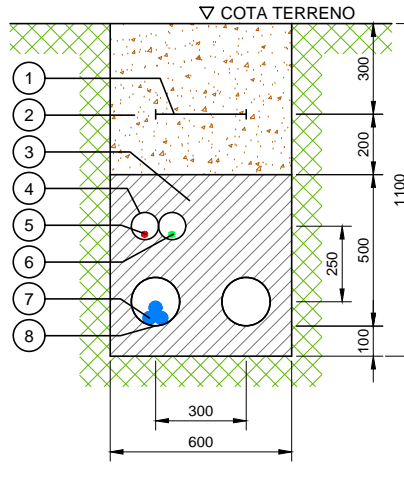
LEYENDA	
NÚMERO	DESCRIPCIÓN
1	MALLA SEÑALIZACION
2	TIERRA SELECCIONADA DE EXCAVACION
3	PLACA PLÁSTICA TESTIGO
4	ARENA INERTE
5	CABLE FIBRA OPTICA
*6	LÍNEA DE M.T. CABLES UNIPOLARES
7	CABLE DE ENLACE PARA TIERRA

\*El tendido de los cables unipolares, formará en trebol, sujeto con cinta de PVC cada 1,5m.

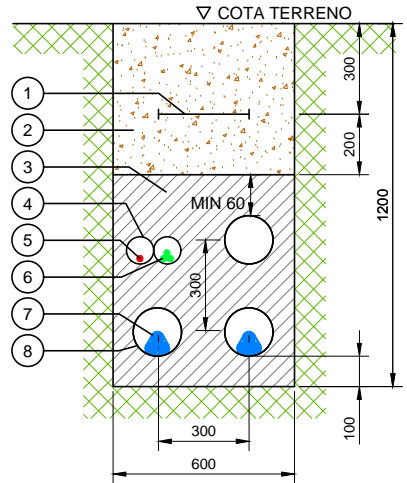


- LOS HITOS IRAN SITUADOS CADA 50 m Y EN LOS CAMBIOS DE DIRECCION DE LAS ZANJAS
- EN LOS EMPALMES SE PONDRAN TANTOS HITOS COMO EMPALMES HAYA Y DE COLOR DIFERENTE A LOS OTROS

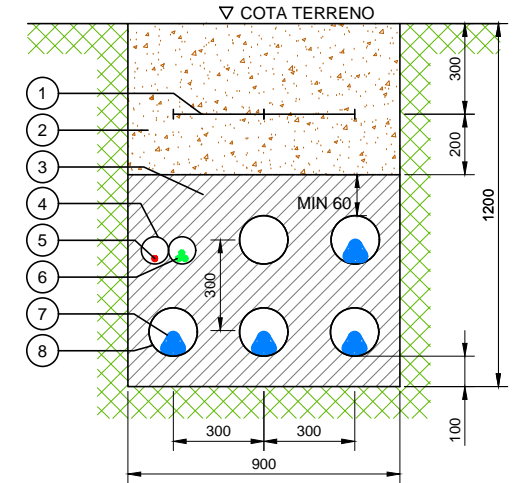
SECCIONES ZANJAS MEDIA TENSION  
 EN CRUCE DE CAMINO  
 1 TERNA DE M.T.



SECCIONES ZANJAS MEDIA TENSION  
 EN CRUCE DE CAMINO  
 2 TERNAS DE M.T.

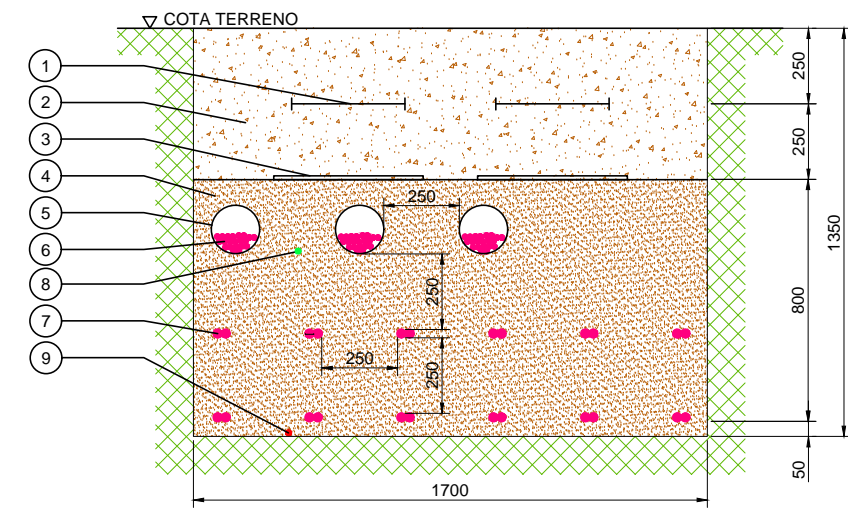


SECCIONES ZANJAS MEDIA TENSION  
 EN CRUCE DE CAMINO  
 4 TERNAS DE M.T.



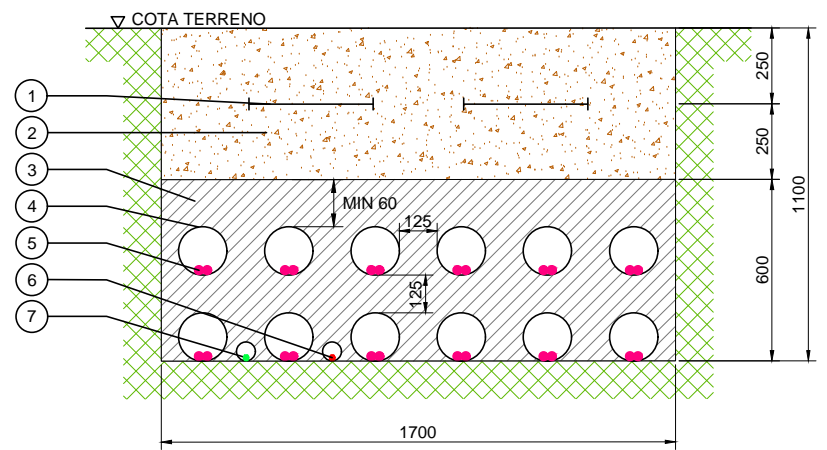
LEYENDA	
NÚMERO	DESCRIPCIÓN
1	MALLA SEÑALIZACION
2	TIERRA SELECCIONADA DE EXCAVACION
3	HORMIGON HNE-15
4	TUBO DE PE-A.D. DOBLE PARED CORRUGADO DE 90mmØ
5	CABLE DE ENLACE DE TIERRA
6	CABLE FIBRA OPTICA
7	LÍNEA DE M.T. CABLES UNIPOLARES
8	TUBO DE PE-A.D. DOBLE PARED CORRUGADO DE 160mmØ

SECCIONES ZANJAS BAJA TENSION  
 TIPO 1



LEYENDA	
NÚMERO	DESCRIPCIÓN
1	MALLA SEÑALIZACION
2	TIERRA SELECCIONADA DE EXCAVACION
3	PLACA PLÁSTICA TESTIGO
4	ARENA DE RÍO, INERTE, COMPACTADA
5	TUBO Ø160 mm
6	CIRCUITOS DE STRING 6 mm²
7	CIRCUITOS DE CAJAS CC 400 mm²
8	CABLE FIBRA OPTICA
9	CABLE DE ENLACE PARA TIERRA 35mm²

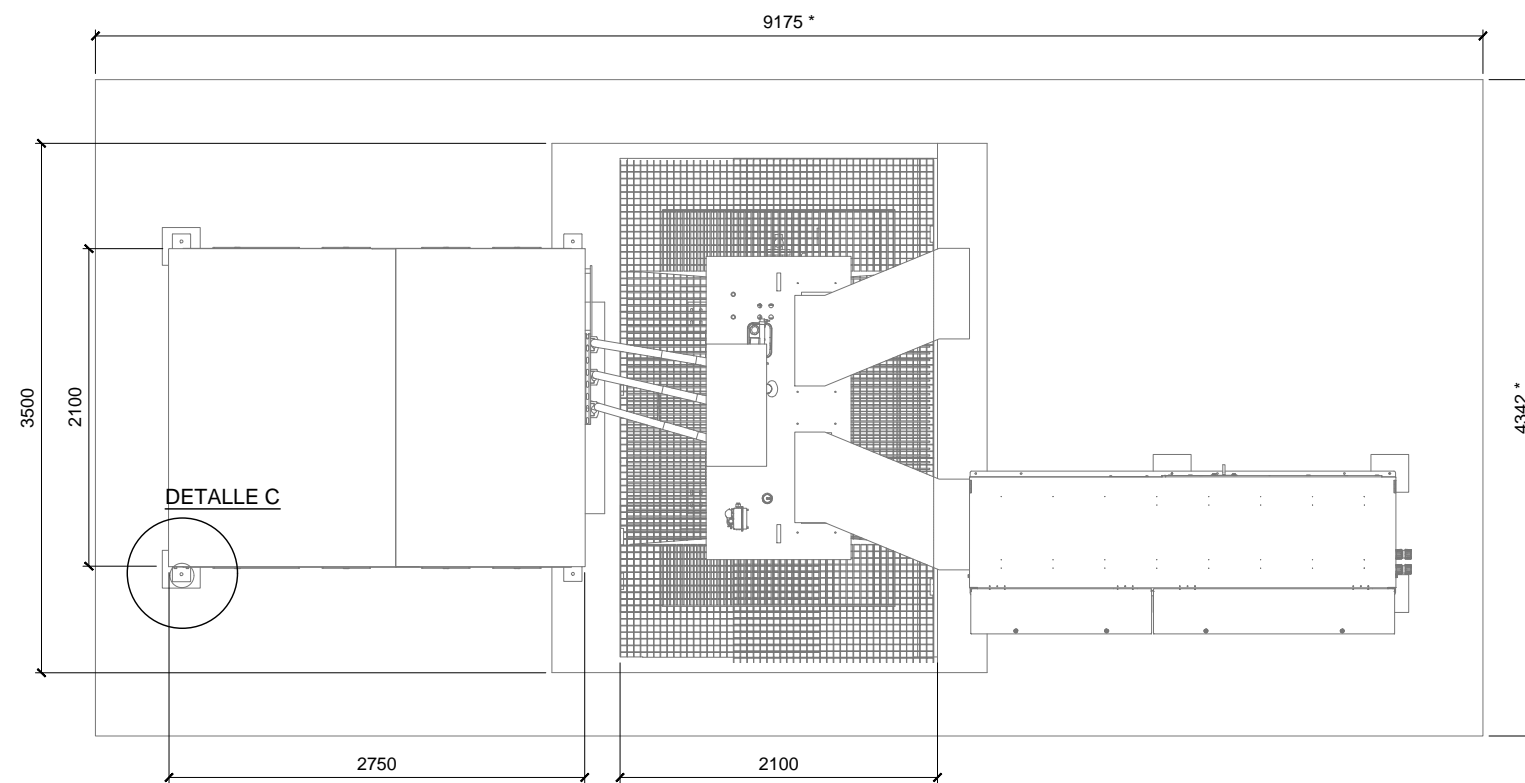
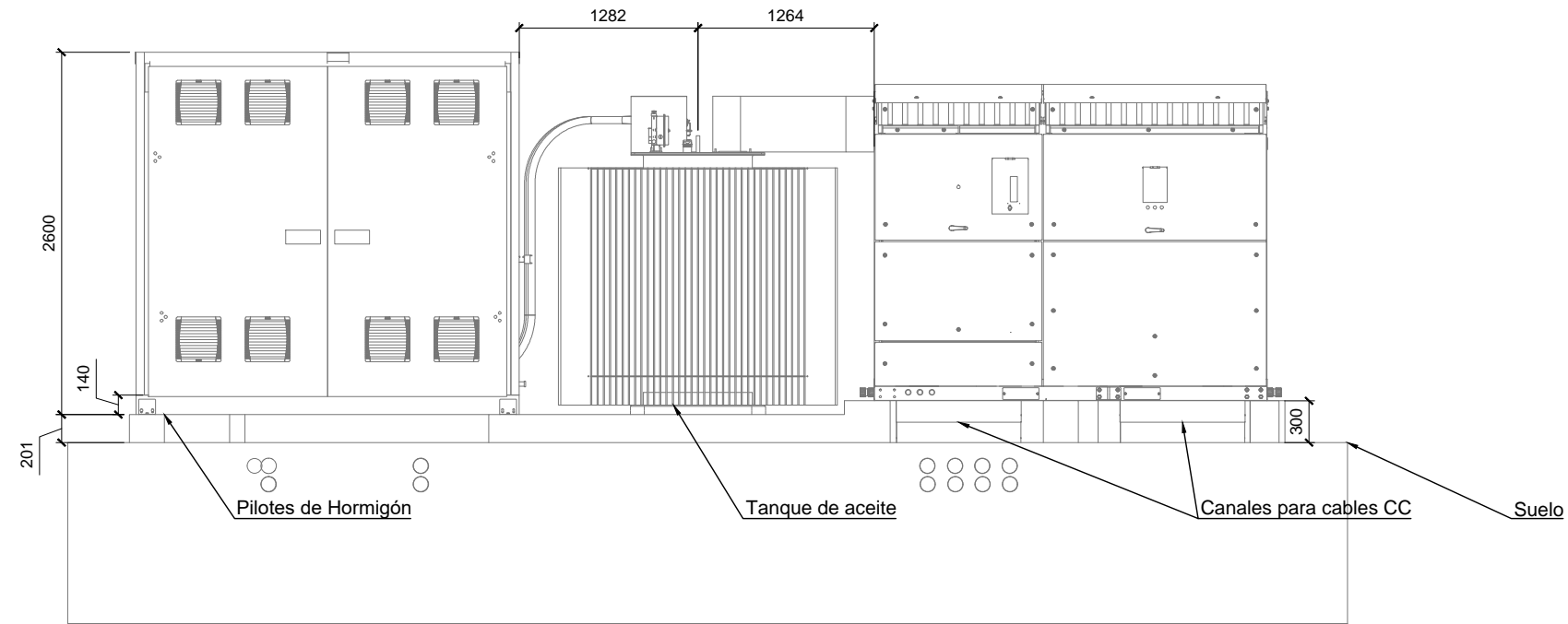
SECCIONES ZANJAS BAJA TENSION  
 EN CRUCE DE CAMINO  
 TIPO 2



LEYENDA	
NÚMERO	DESCRIPCIÓN
1	MALLA SEÑALIZACION
2	TIERRA SELECCIONADA DE EXCAVACION
3	HORMIGON HM-20
4	TUBO DE Ø160mm
5	CIRCUITOS DE CAJAS CC 400 mm²
6	TUBO DE Ø63mm TIERRA
7	TUBO DE Ø63mm CABLE FIBRA OPTICA

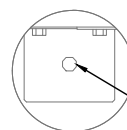
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
B	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.	CAMBIO DE SECCIÓN DE CONDUCTORES EMISIÓN INICIAL
A	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.	

<b>FV SIERRA PLANA I</b>	CLIENTE	MESETA Y SOL, S.L.U	PROYECTO	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA I" TÉRMINO MUNICIPAL DE SABIÑÁNIGO (HUESCA)	FORMATO	A3
	AUTOR		TÍTULO	INFRAESTRUCTURA ENTERRADA ZANJAS - SECCIONES TIPO	ESCALA	1:25
	FIRMA DEL INGENIERO		TÍTULO	INFRAESTRUCTURA ENTERRADA ZANJAS - SECCIONES TIPO	REVISIÓN	B
			PLANO Nº	342105301-3303-414		




\* Las dimensiones son orientativas

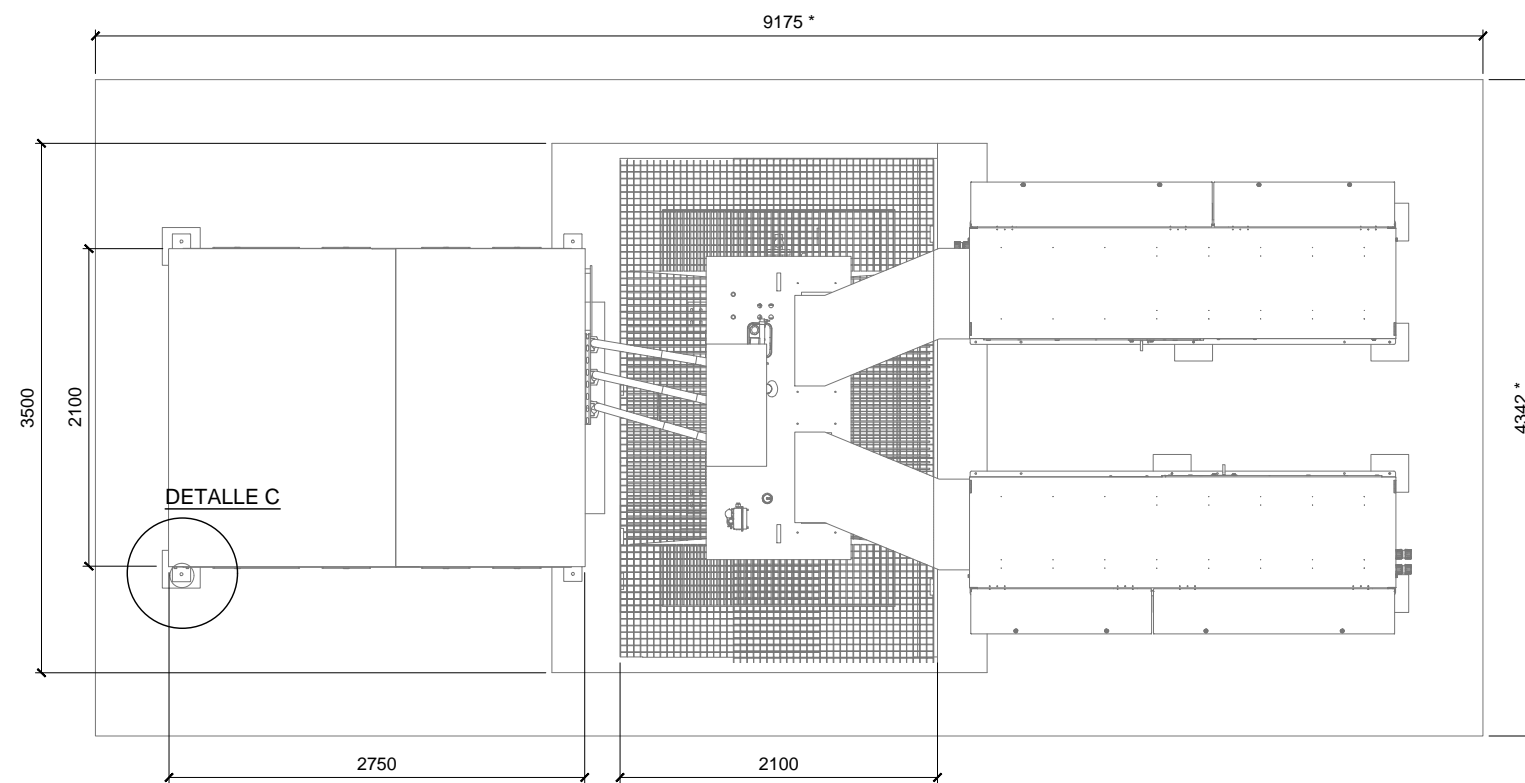
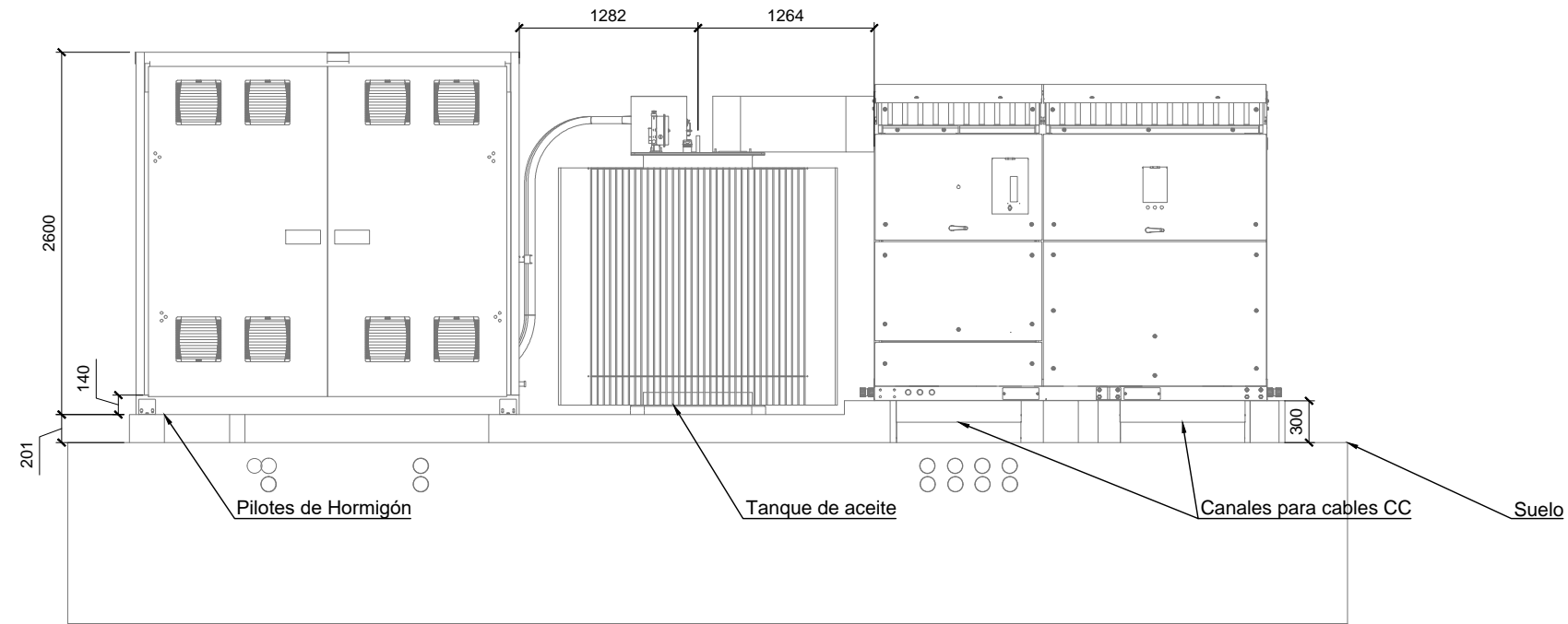
**DETALLE C**



Anclajes en las cuatro esquinas de la plataforma

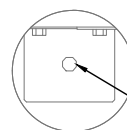
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN	FV SIERRA PLANA I	CLIENTE MESETA Y SOL, S.L.U	 <small>(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)                  JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA                  Colegiado n.º 1.937</small>	PROYECTO	FORMATO
									PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA I"	A3
									TÉRMINO MUNICIPAL DE SABIÑÁNIGO (HUESCA)	
B	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.	CAMBIO DE COTA EN CT TIPO 1 Y 2				AUTOR	TÍTULO
A	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL				EDIFICIO DE CENTRO DE TRANSFORMACION TIPO 1	ESCALA
						PLANO Nº	REVISIÓN			
						342105301-3303-440.01	B			





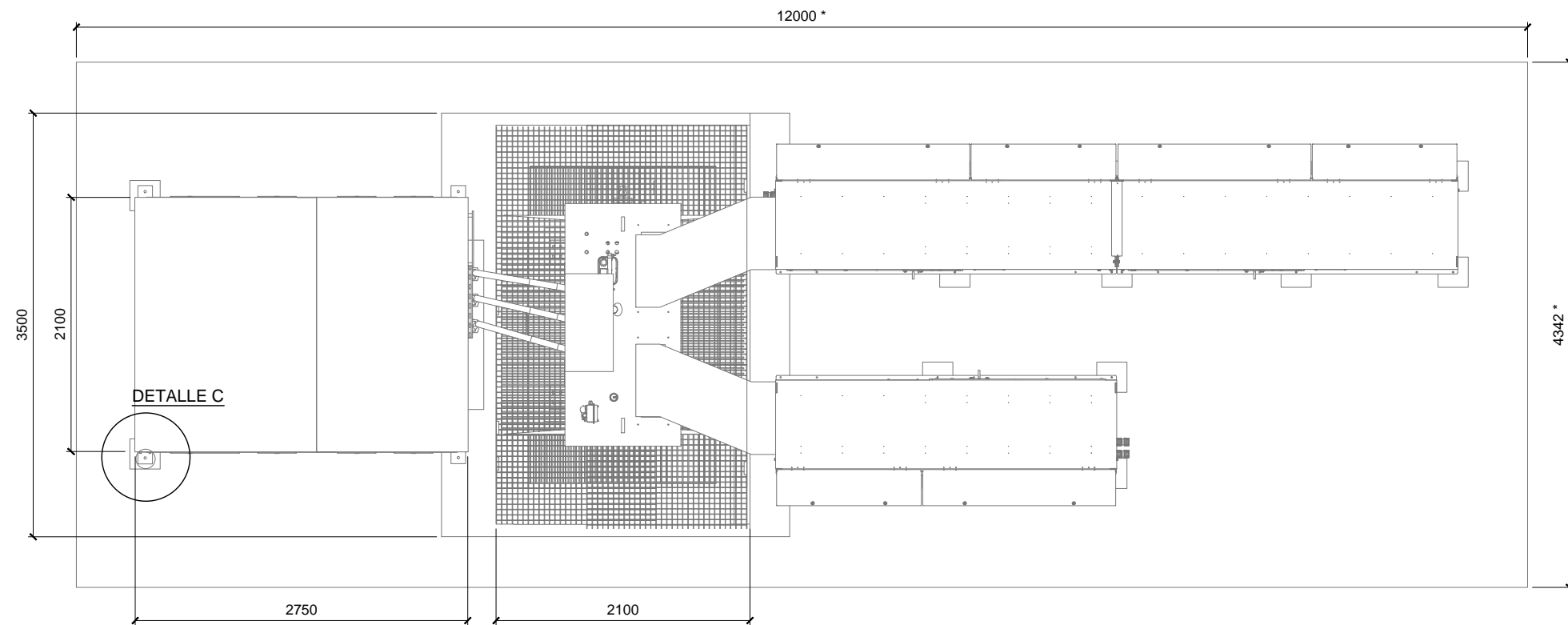
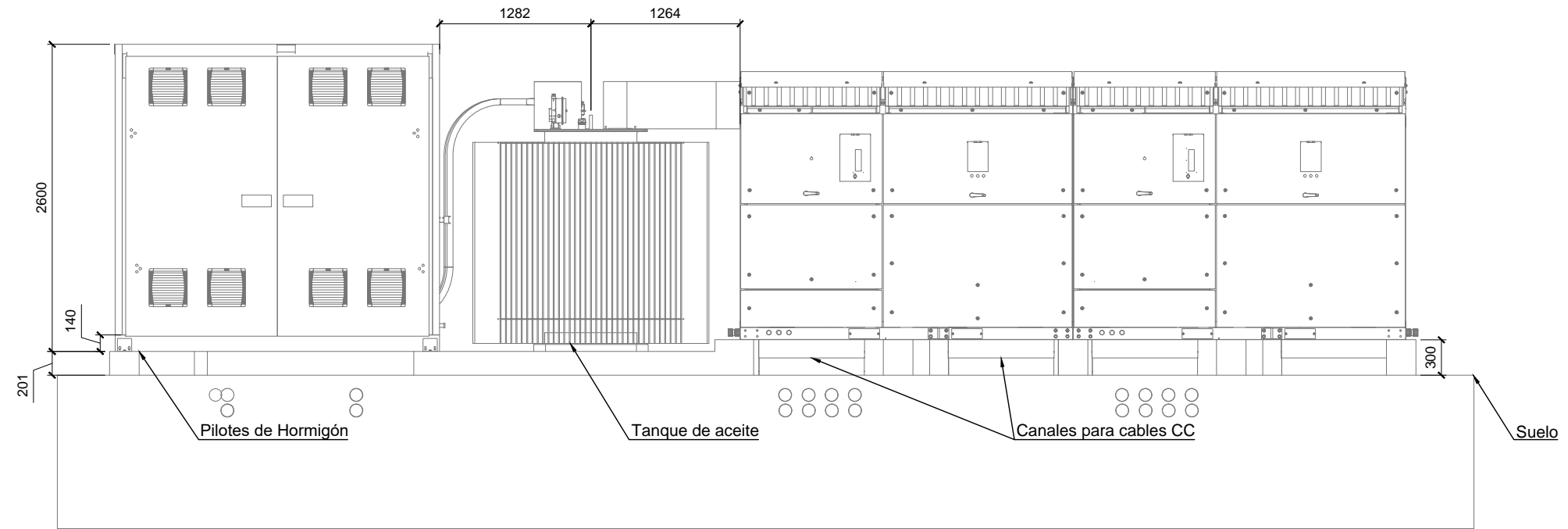
\* Las dimensiones son orientativas

**DETALLE C**



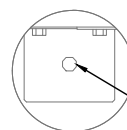
Anclajes en las cuatro esquinas de la plataforma

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN	FV SIERRA PLANA I	CLIENTE MESETA Y SOL, S.L.U	 <small>(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)                  JOSE LUIS ÓVELLEIRO MEDINA                  Colegiado n.º 1.937</small>	PROYECTO	FORMATO
									PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA I"	A3
									TÉRMINO MUNICIPAL DE SABIÑÁNIGO (HUESCA)	
B	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.	CAMBIO DE COTA EN CT TIPO 1 Y 2					
A	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL					
							TÍTULO	EDIFICIO DE CENTRO DE TRANSFORMACION TIPO 2	ESCALA	1:50
							PLANO Nº	342105301-3303-440.02	REVISIÓN	B



\* Las dimensiones son orientativas

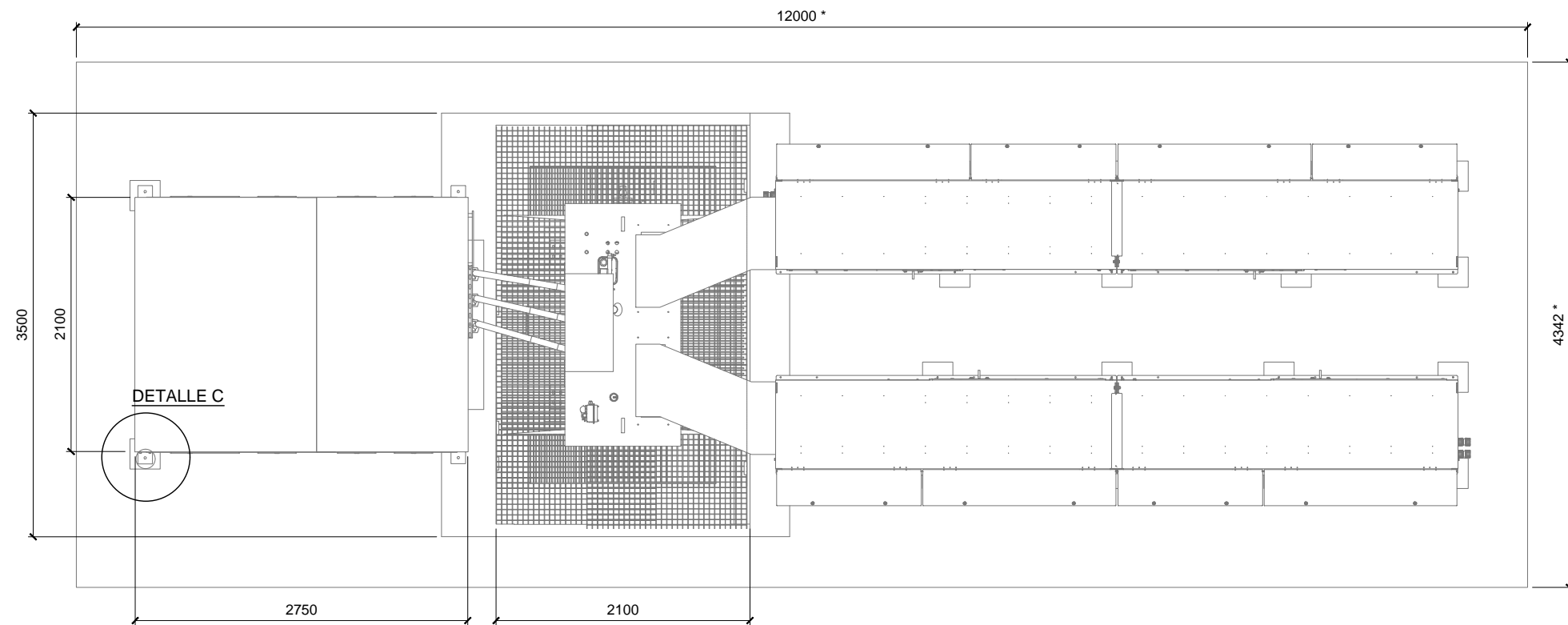
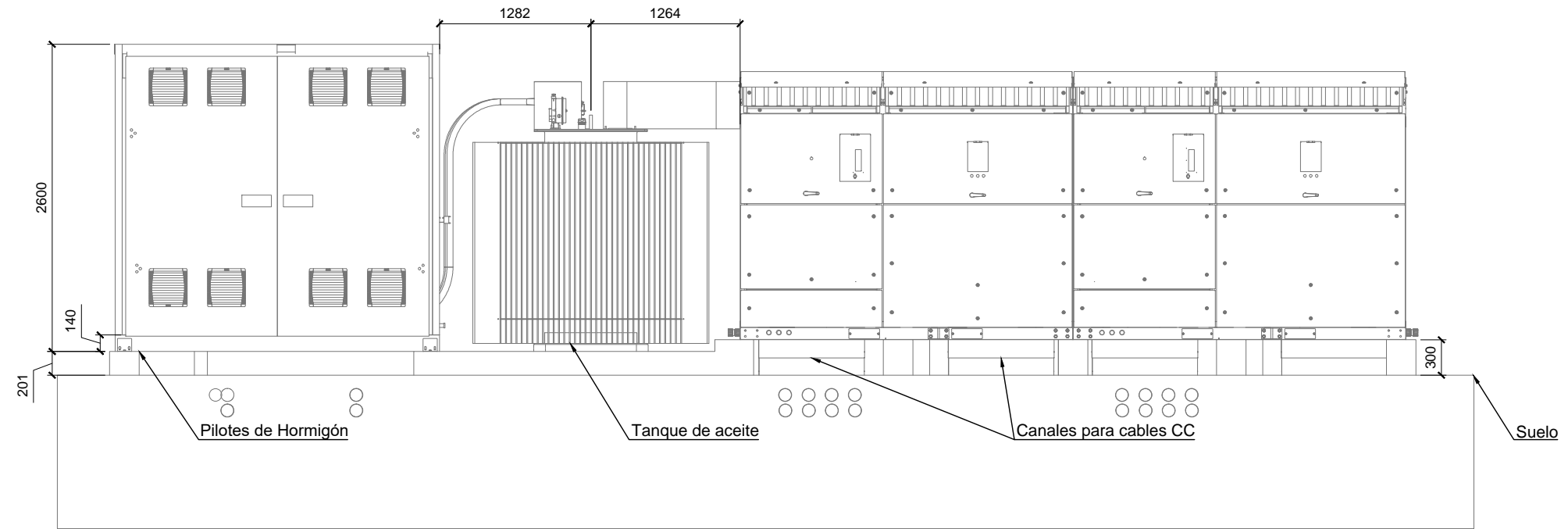
**DETALLE C**



Anclajes en las cuatro esquinas de la plataforma

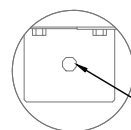
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN	FV SIERRA PLANA I	CLIENTE MESETA Y SOL, S.L.U	 INGENIERIA Y PROYECTOS <small>(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)                  JOSE LUIS ÓVELLEIRO MEDINA                  Colegiado n.º 1.937</small>	PROYECTO	FORMATO
									PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA I"	A3
									TÉRMINO MUNICIPAL DE SABIÑÁNIGO (HUESCA)	
B	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.	CAMBIO DE COTA EN CT TIPO 1 Y 2				AUTOR	TÍTULO
A	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL				EDIFICIO DE CENTRO DE TRANSFORMACION TIPO 3	ESCALA
						PLANO Nº	REVISIÓN			
						342105301-3303-440.03	B			





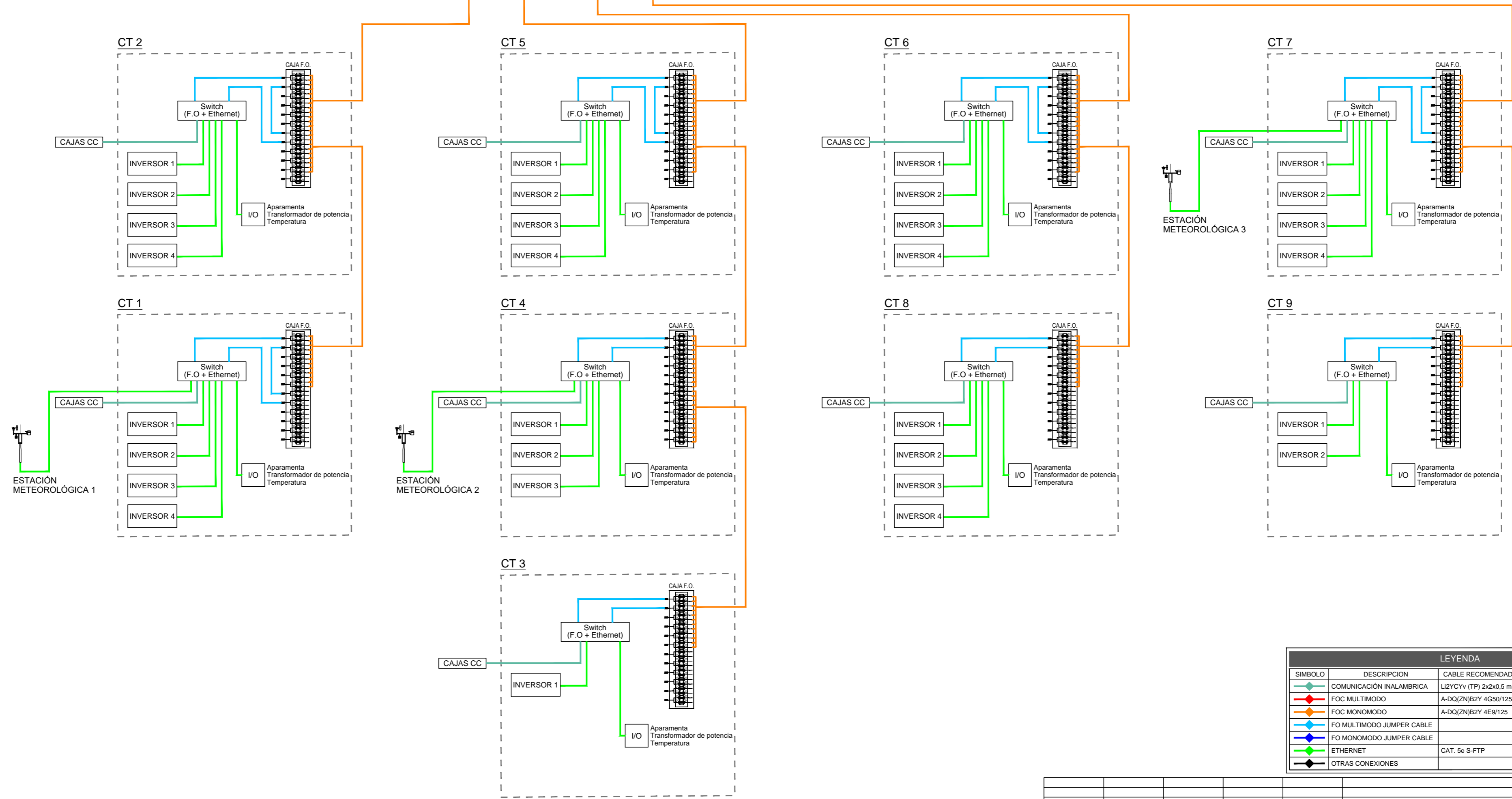
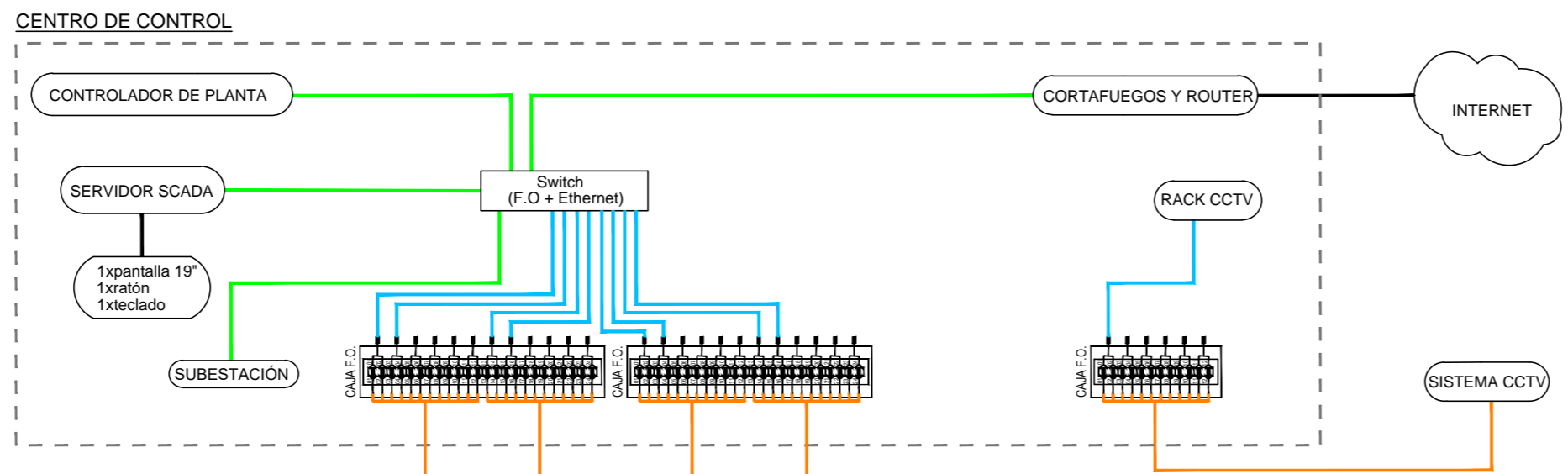
\* Las dimensiones son orientativas

**DETALLE C**



Anclajes en las cuatro esquinas de la plataforma

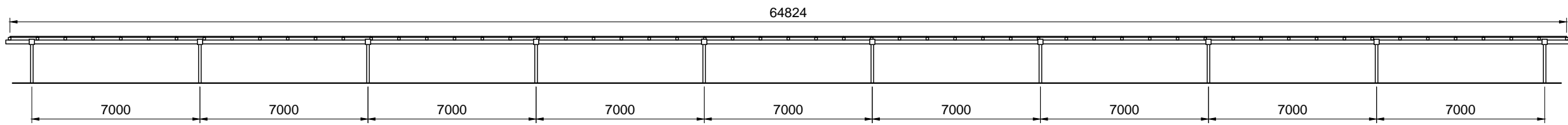
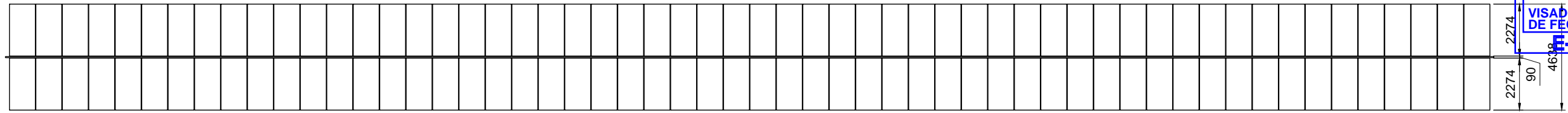
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN	FV SIERRA PLANA I	CLIENTE MESETA Y SOL, S.L.U	PROYECTO PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA I" TÉRMINO MUNICIPAL DE SABIÑÁNIGO (HUESCA)	AUTOR <b>inproin</b> INGENIERIA Y PROYECTOS	FIRMA DEL INGENIERO JOSE LUIS ÓVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937	TÍTULO	FORMATO
											EDIFICIO DE CENTRO DE TRANSFORMACION TIPO 4 <td>A3</td>	A3
B	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.	CAMBIO DE COTA EN CT TIPO 1 Y 2							ESCALA 1:50
A	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL							REVISIÓN B
											PLANO Nº 342105301-3303-440.04	



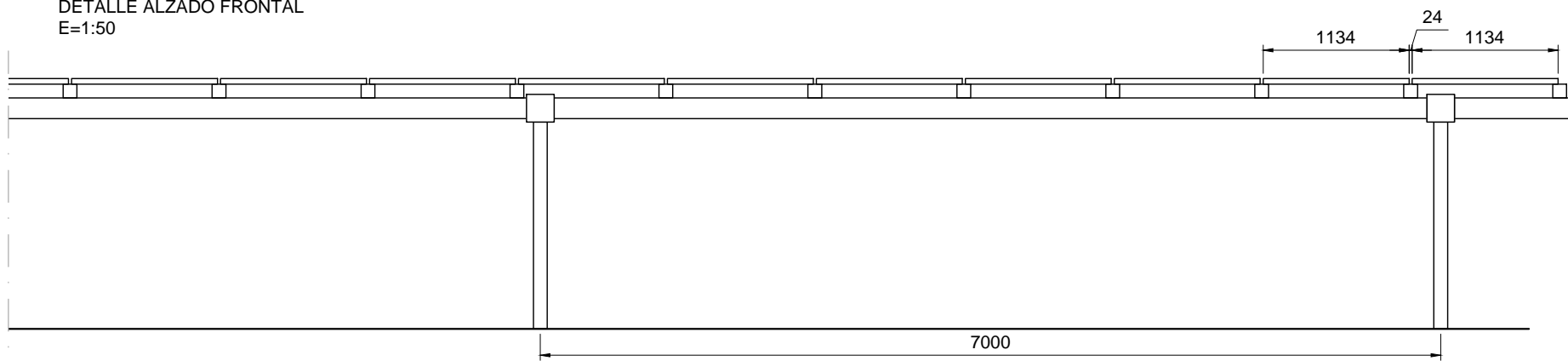
LEYENDA			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	CABLE RECOMENDADO	MÁXIMA LONGITUD
	COMUNICACIÓN INALÁMBRICA	Li2YCV (TP) 2x2x0,5 mm <sup>2</sup>	1.000 m LONGITUD TOTAL BUS
	FOC MULTIMODO	A-DQ(ZN)B2Y 4G50/125	4.000 m SWITCH - SWITCH
	FOC MONOMODO	A-DQ(ZN)B2Y 4E9/125	30.000 m SWITCH - SWITCH
	FO MULTIMODO JUMPER CABLE		
	FO MONOMODO JUMPER CABLE		
	ETHERNET	CAT. 5e S-FTP	50 m SWITCH - SWITCH
	OTRAS CONEXIONES		

PROYECTO	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA I" TÉRMINO MUNICIPAL DE SABIÑANIGO (HUESCA)	FORMATO	A2
AUTOR	MESETA Y SOL, S.L.U.	ESCALA	S/E
REVISIÓN	A	PLANO Nº	342105301-3303-451
FECHA	JUNIO 2021	REVISADO	
DIBUJADO	M.M.P.	APROBADO	J.L.O.
EMISIÓN INICIAL	J.F.C.	DESCRIPCIÓN	

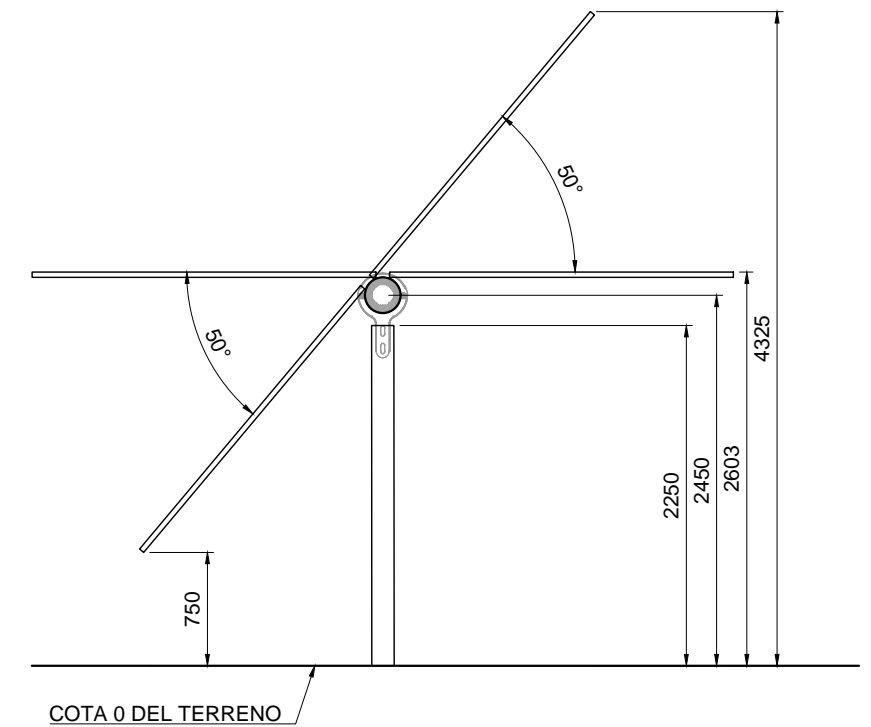




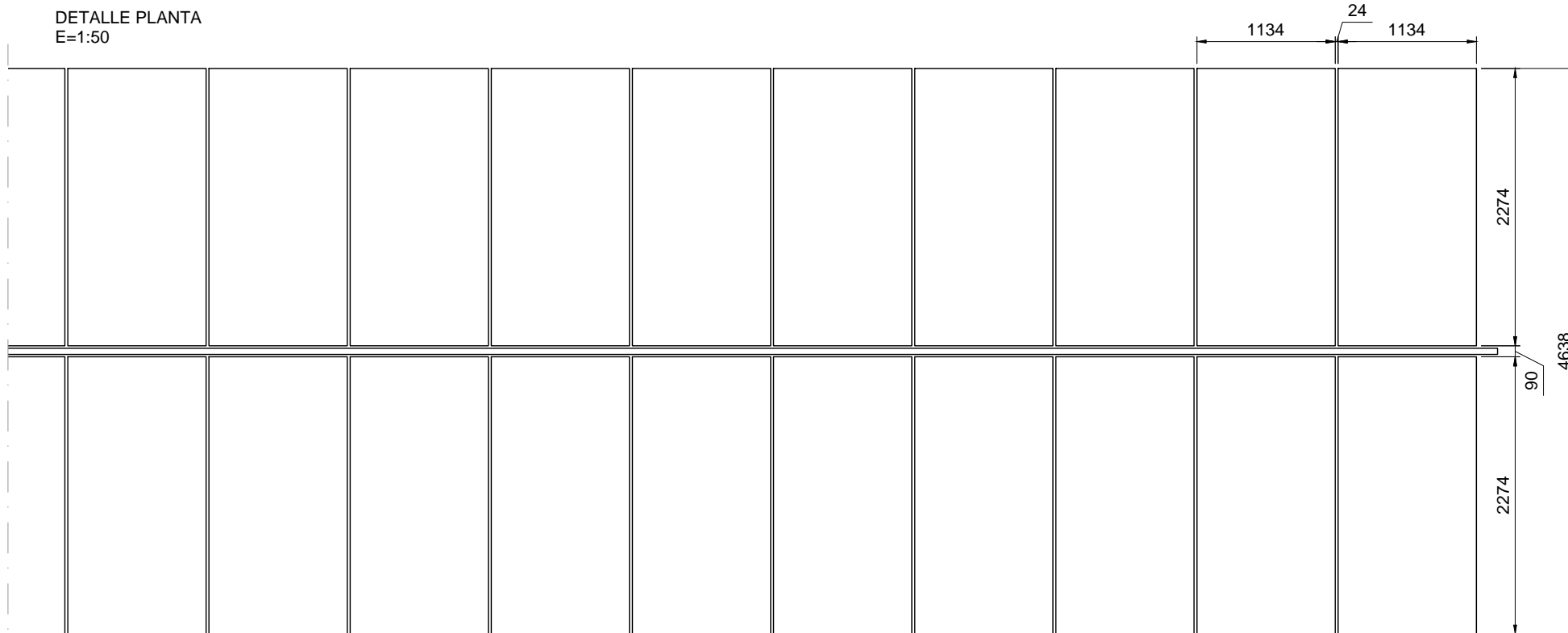
DETALLE ALZADO FRONTAL  
E=1:50



VISTA LATERAL  
E=1:50



DETALLE PLANTA  
E=1:50



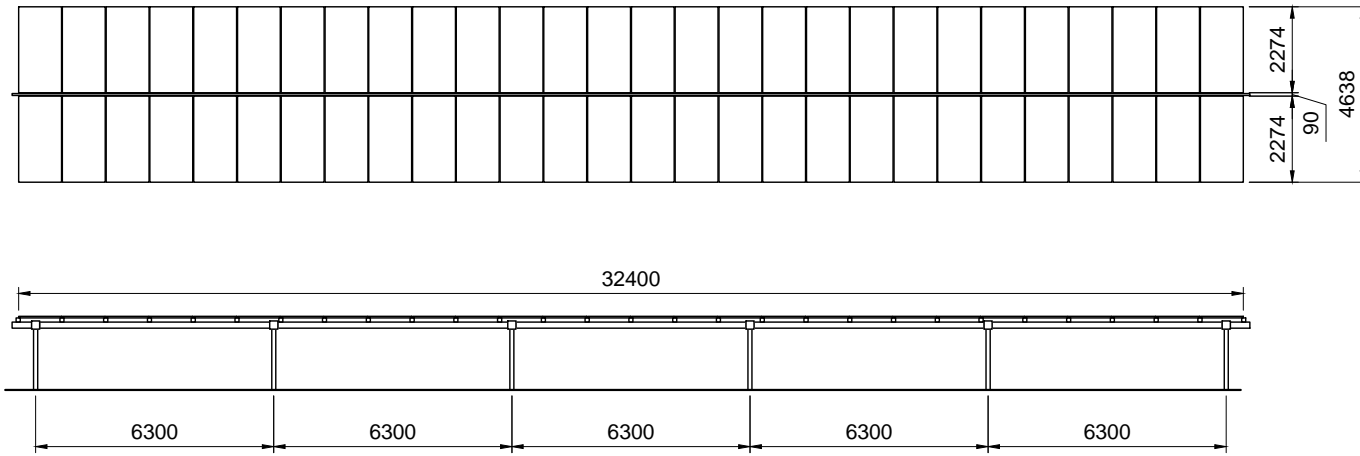
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	EMISIÓN INICIAL DESCRIPCIÓN
A	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

<b>FV SIERRA PLANA I</b>	CLIENTE	PROYECTO		FORMATO
	MESETA Y SOL, S.L.U	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA I" TÉRMINO MUNICIPAL DE SABIÑÁNIGO (HUESCA)		A3
		AUTOR	TÍTULO	ESCALA
		 INGENIERIA Y PROYECTOS	DETALLES DE ESTRUCTURA CONFIGURACIÓN 2V56	INDICADAS
		FIRMA DEL INGENIERO JOSE LUIS ÓVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937	PLANO Nº	REVISIÓN
			342105301-3303-471.01	A



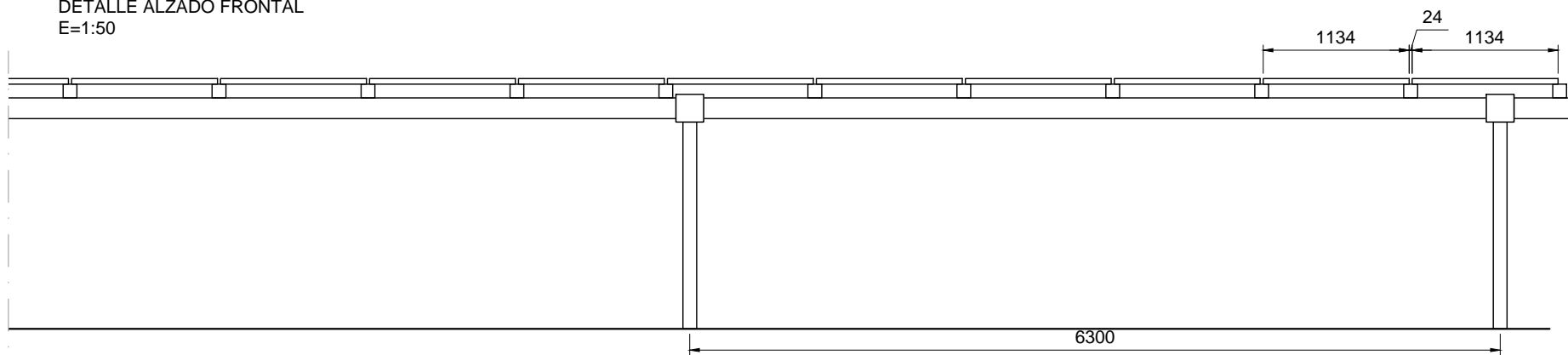
SEGUIDOR CONFIGURACIÓN 2V28

E=1:200

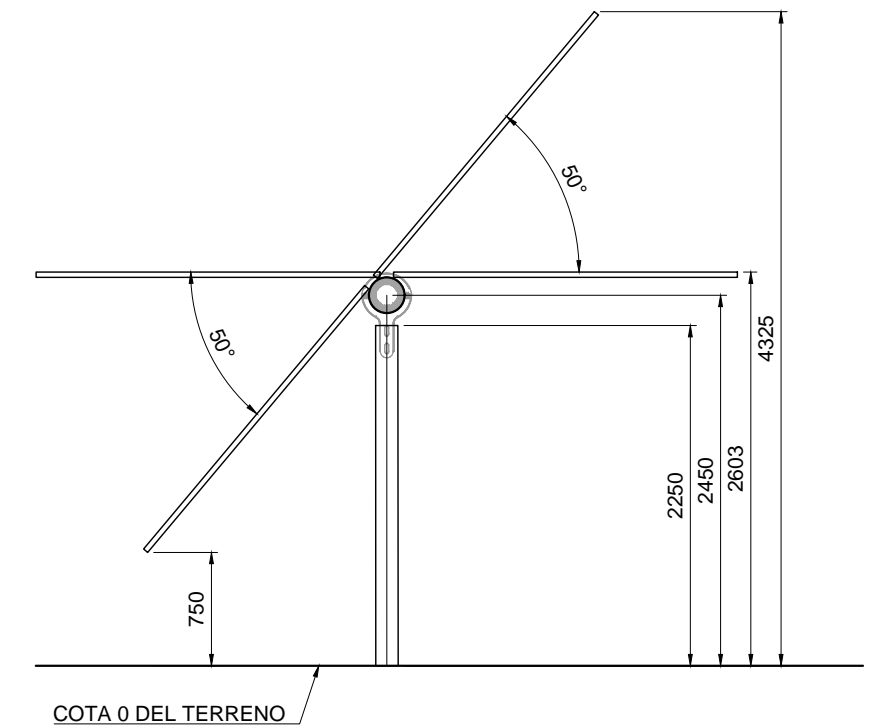


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 Nº Colegiado.: 0001937  
 JOSE LUIS ÓVELLEIRO MEDINA  
 VISADO Nº. : VD02360-21A  
 DE FECHA : 7/7/21  
**E-VISADO**

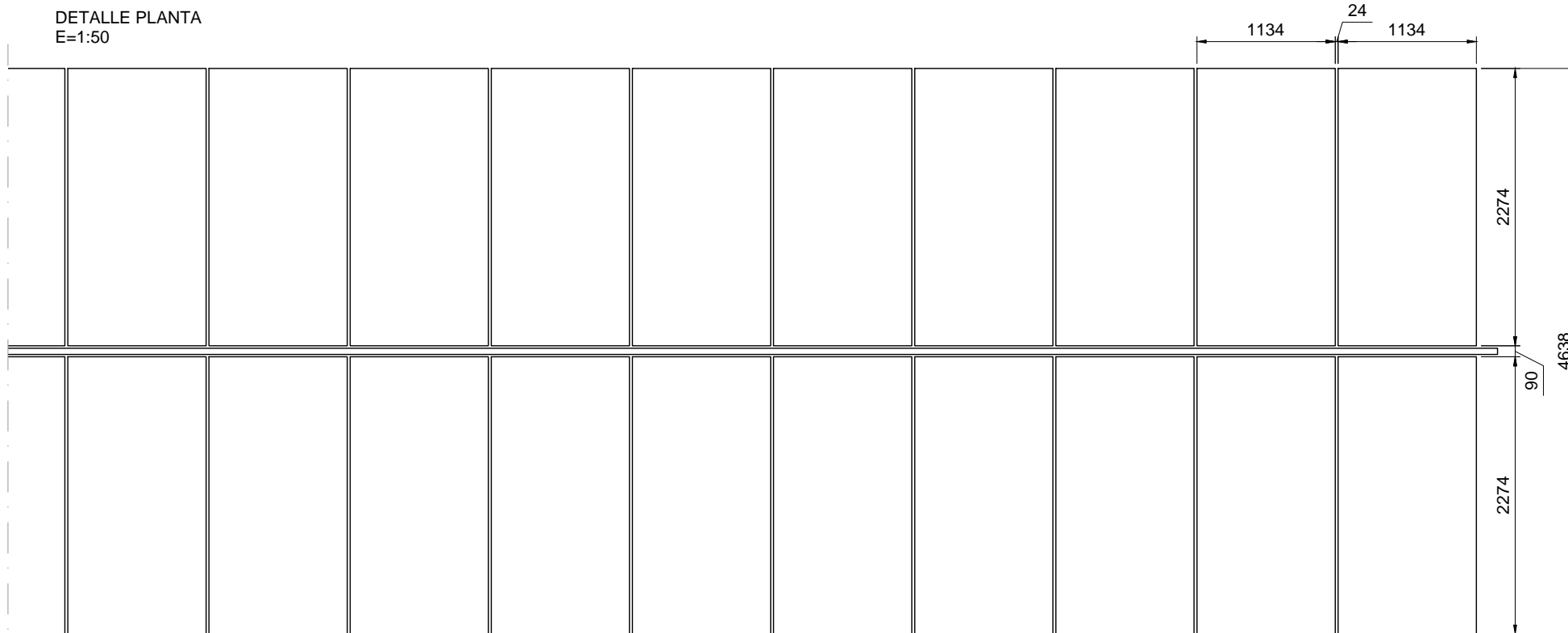
DETALLE ALZADO FRONTAL  
E=1:50



VISTA LATERAL  
E=1:50



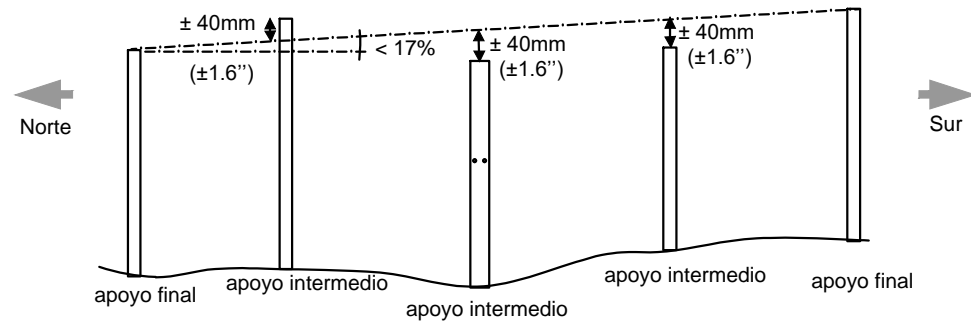
DETALLE PLANTA  
E=1:50



REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	EMISIÓN INICIAL	DESCRIPCIÓN
A	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL	

<b>FV SIERRA PLANA I</b>	CLIENTE	MESETA Y SOL, S.L.U	
	PROYECTO	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA I" TÉRMINO MUNICIPAL DE SABIÑÁNIGO (HUESCA)	
	AUTOR	 INGENIERIA Y PROYECTOS	TÍTULO DETALLES DE ESTRUCTURA CONFIGURACIÓN 2V28 PLANO Nº 342105301-3303-471.02
		FIRMADO DEL INGENIERO  (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS ÓVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937	FORMATO A3 ESCALA INDICADAS REVISIÓN A

## GUÍA DE INSTALACIÓN



### Planimetría

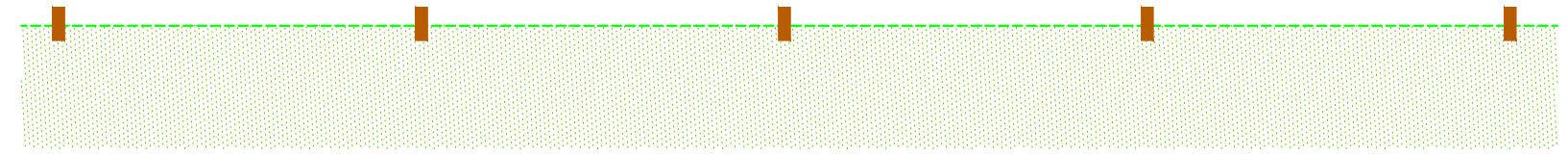
Posicionamiento de apoyos respecto al central

Los apoyos tienen que estar alineados con  $\pm 40\text{mm}$  de tolerancia.  
 La distancia entre apoyos tiene que respetarse con una tolerancia de  $\pm 40\text{mm}$ .

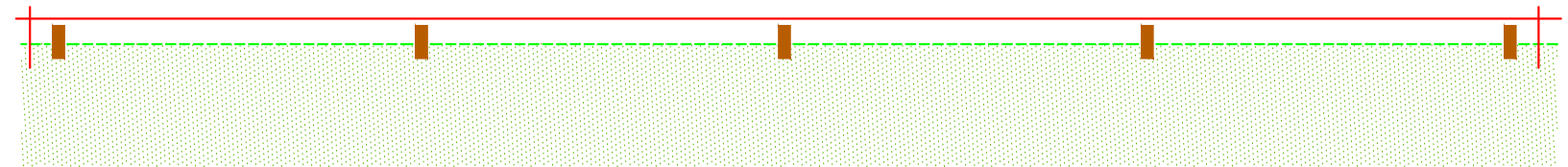
## MAQUINARIA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS SUGERIDAS

- Máquina de hincado
- Estacas
- Plantilla
- Barras de acero
- Cuerda de apoyo
- Medidor laser
- Metro de medición

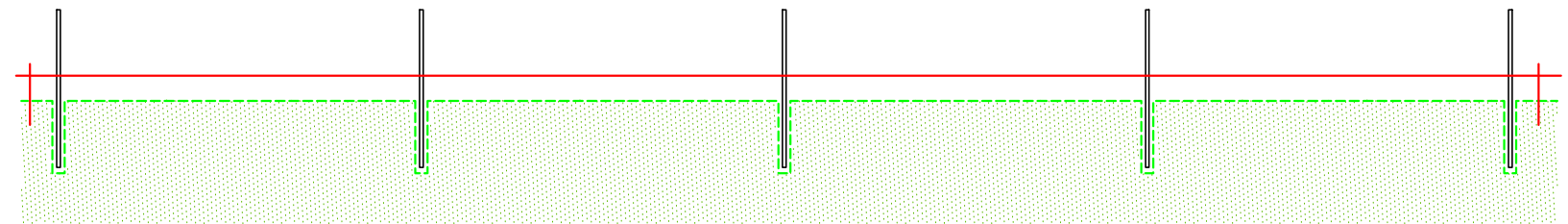
El material descrito puede cambiarse en función del estudio geotécnico, pero el proceso de construcción debe ser aprobado por la propiedad.



POSICIONAMIENTO DE PLANTILLA DE HINCADO




POSICIONAMIENTO DE GUÍA

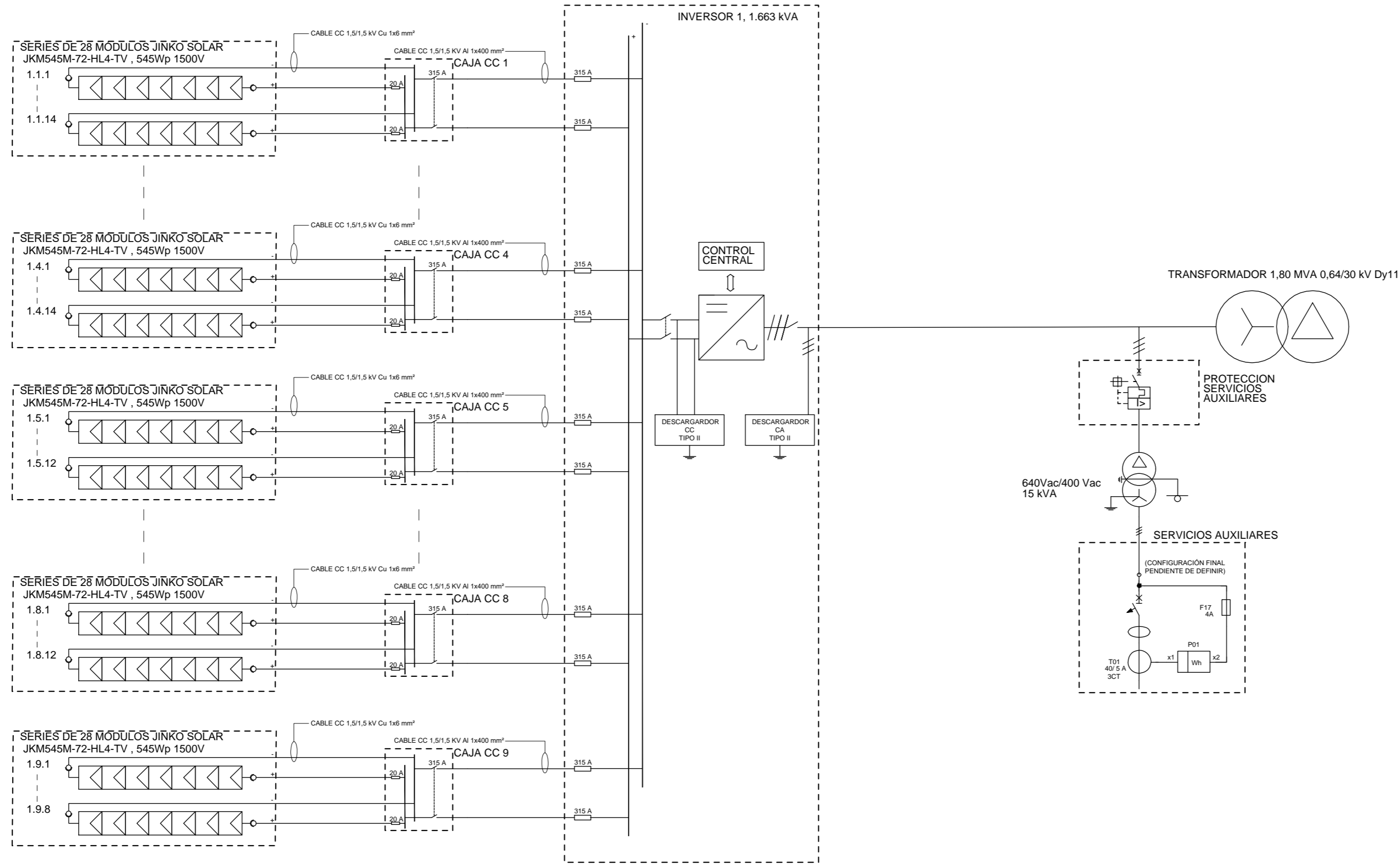


POSICIONAMIENTO DE APOYOS (2,00 m de profundidad, dependiendo del estudio geotécnico)

## PROCESO DE CIMENTACIÓN

						FV SIERRA PLANA I	CLIENTE	MESETA Y SOL, S.L.U	PROYECTO	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA I" TÉRMINO MUNICIPAL DE SABIÑÁNIGO (HUESCA)	FORMATO	A3		
									AUTOR	 FIRMA DEL INGENIERO JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937	TÍTULO	HINCADO DE ESTRUCTURA	ESCALA	S/E
											PLANO Nº	342105301-3303-472	REVISIÓN	A
A	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL									
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN									

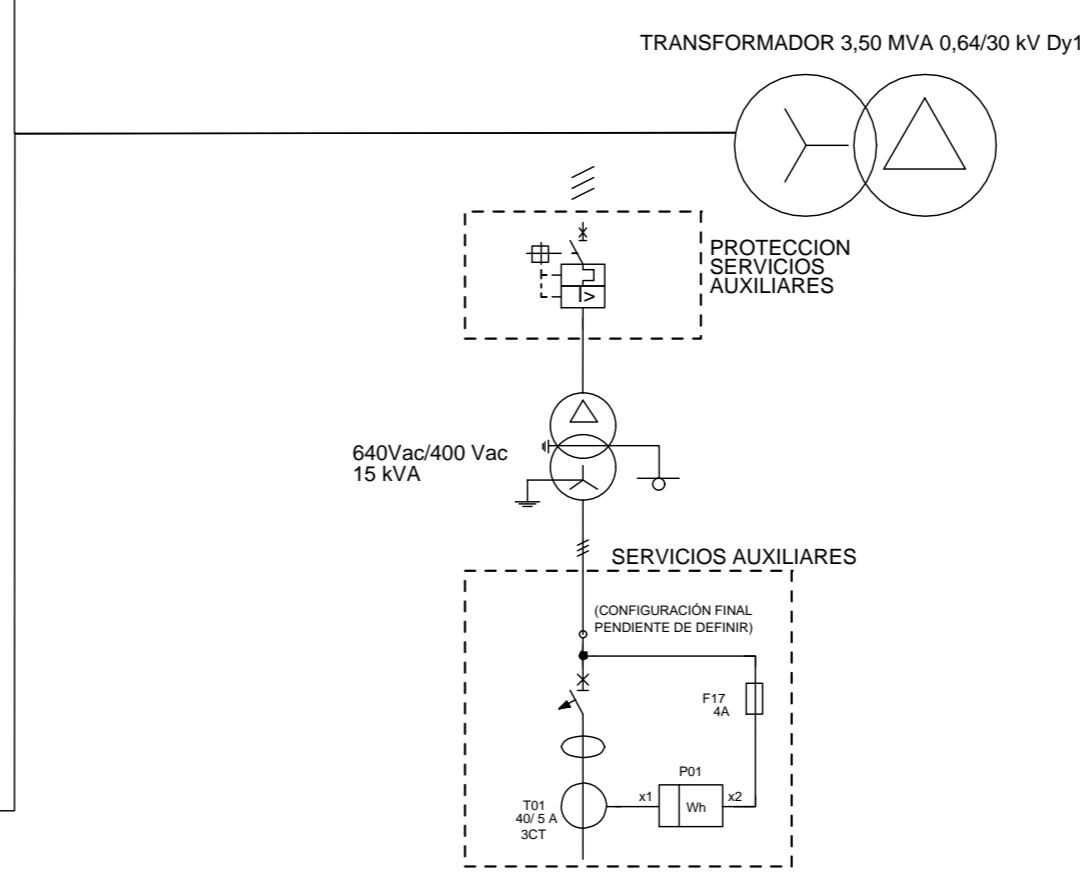
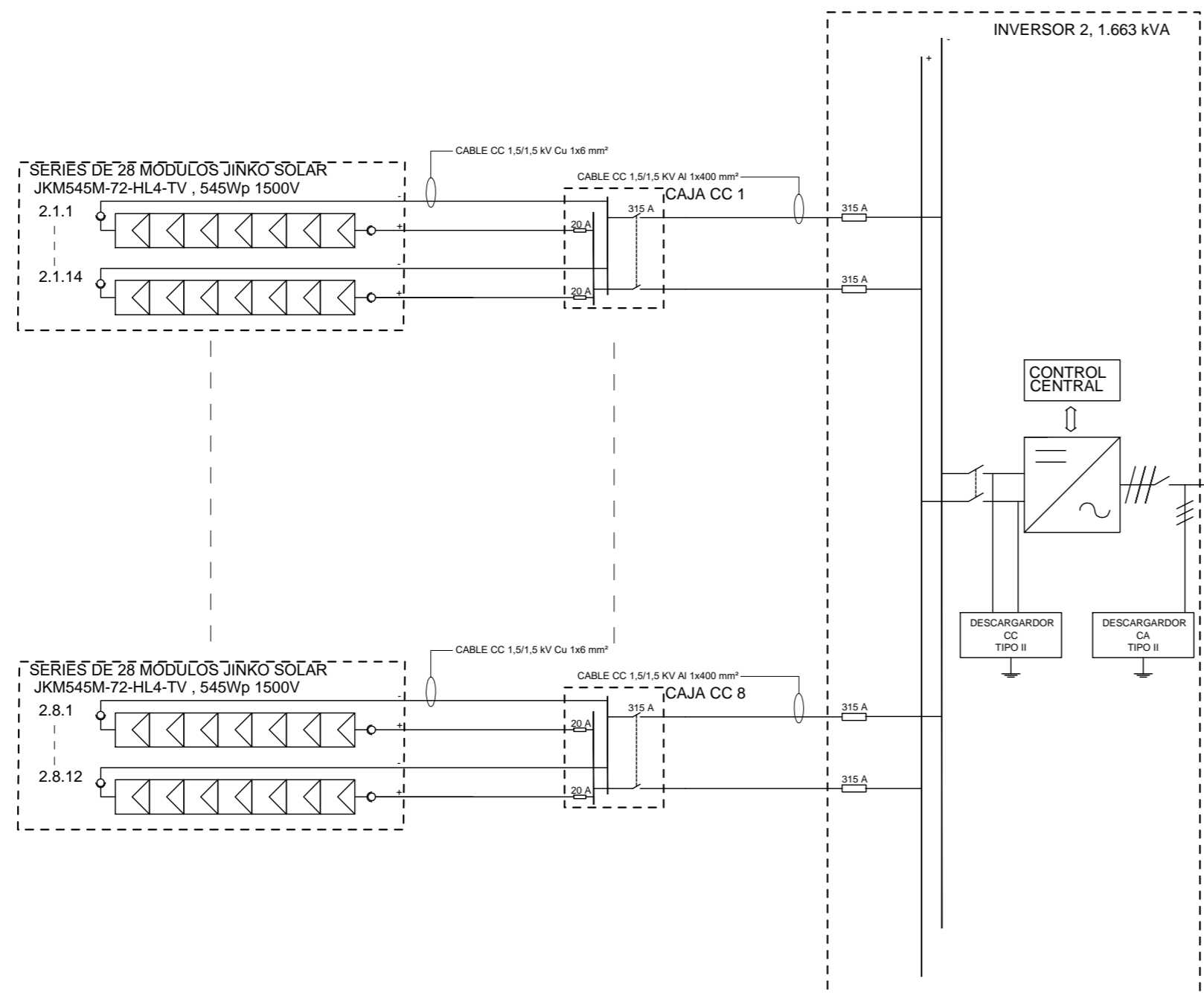
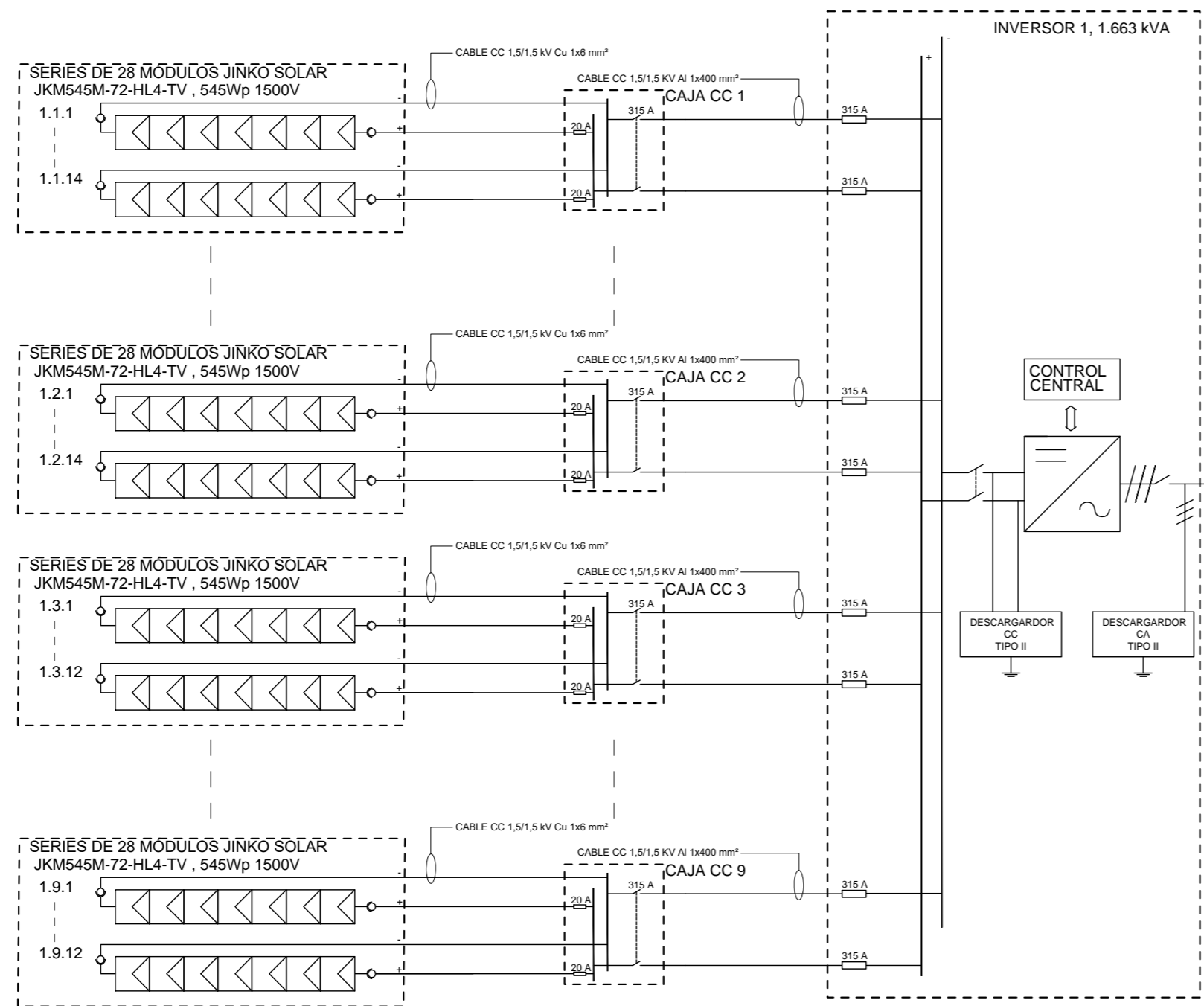




CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	
TIPO 1:	• 1.800 KVA • POTENCIA PICO TOTAL 1.709,12 kWp
TIPO 2:	• 3.500 KVA • POTENCIA PICO TOTAL 3.418,24 kWp
TIPO 3:	• 5.200 KVA • POTENCIA PICO TOTAL 5.127,36 kWp
TIPO 4:	• 7.000 KVA • DENTRO DE ESTE TIPO DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, SE PUEDEN ENCONTRAR DOS SUBTIPOS EN FUNCIÓN DE SU POTENCIA PICO - 6.592,32 kWp - 6.714,40 kWp

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
B	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.	CAMBIO DE SECCIÓN DE CONDUCTORES
A	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

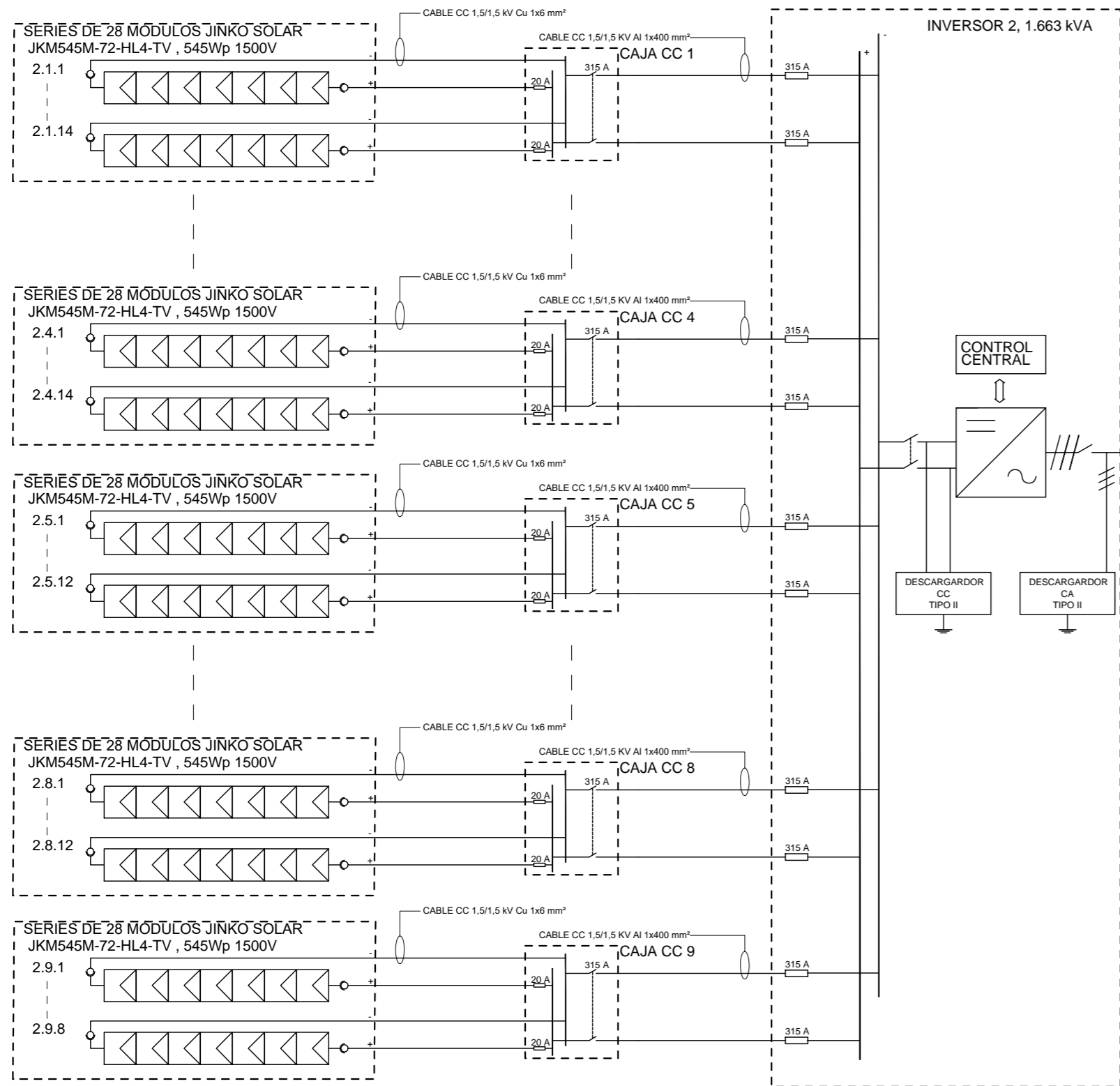
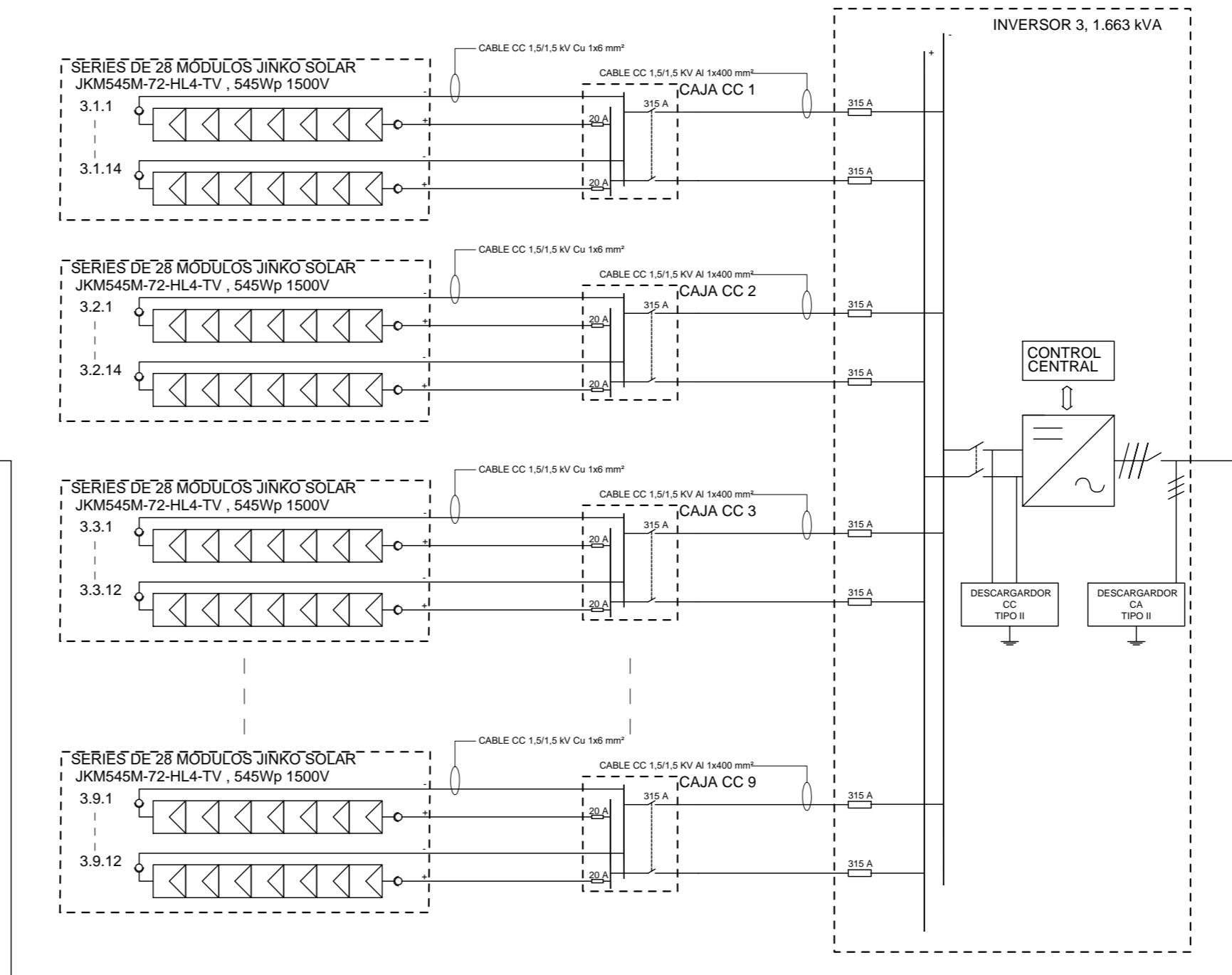
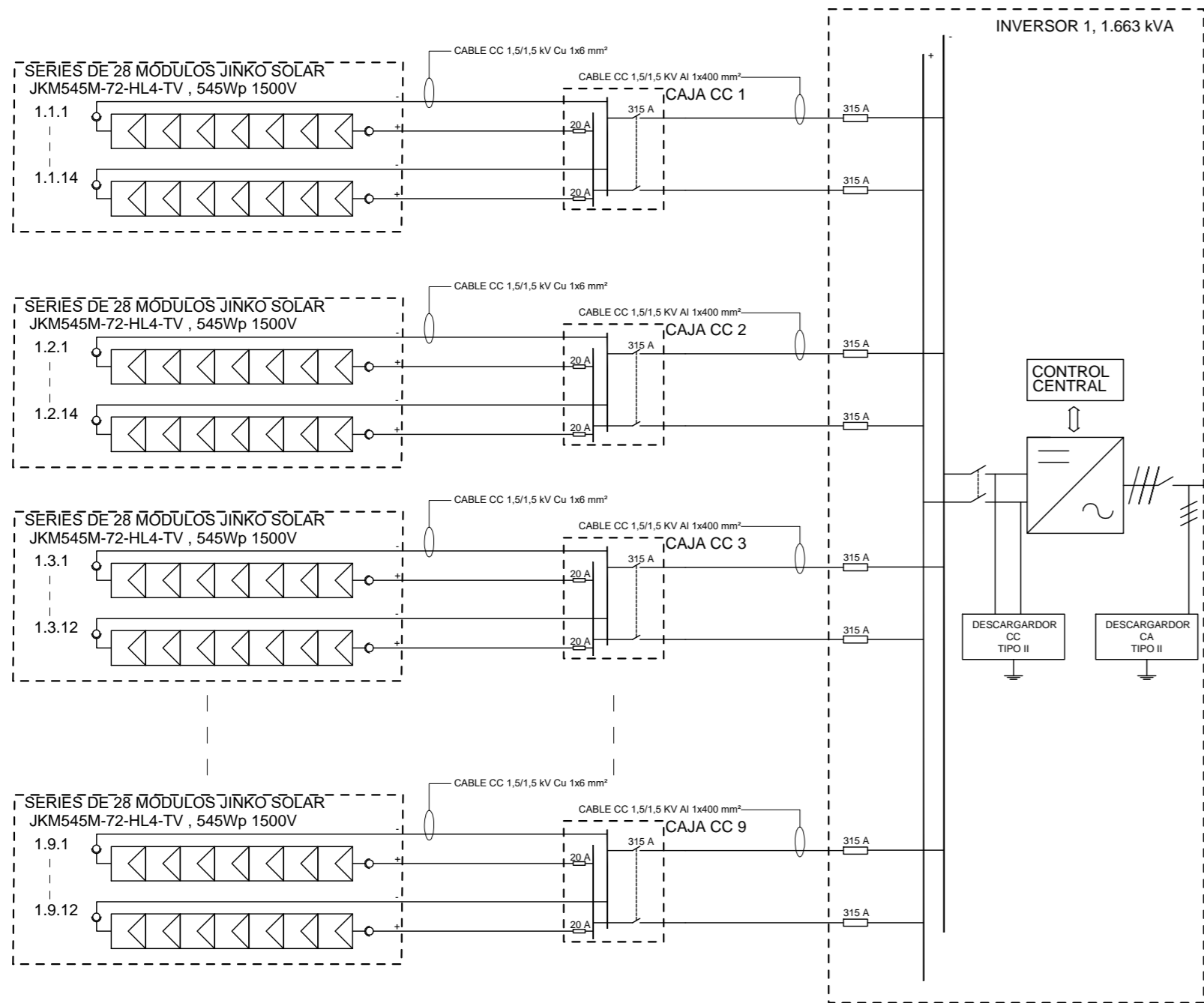
PROYECTO	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA I" TÉRMINO MUNICIPAL DE SABINANIGO (HUESCA)	FORMATO	A2
AUTOR	MESETA Y SOL, S.L.U.	TÍTULO	ESQUEMA UNIFILAR BT CT TIPO 1
PLANO Nº	342105301-3303-500.01	REVISIÓN	B



CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	
TIPO 1:	• 1.800 KVA • POTENCIA PICO TOTAL 1.709,12 kWp
TIPO 2:	• 3.500 KVA • POTENCIA PICO TOTAL 3.418,24 kWp
TIPO 3:	• 5.200 KVA • POTENCIA PICO TOTAL 5.127,36 kWp
TIPO 4:	• 7.000 KVA • DENTRO DE ESTE TIPO DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, SE PUEDEN ENCONTRAR DOS SUBTIPOS EN FUNCIÓN DE SU POTENCIA PICO - 6.592,32 kWp - 6.714,40 kWp

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
B	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.	CAMBIO DE SECCIÓN DE CONDUCTORES
A	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL
					DESCRIPCIÓN
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA I" TÉRMINO MUNICIPAL DE SABINÁNIGO (HUESCA)					FORMATO A2
AUTOR MESETA Y SOL, S.L.U.		INGENIERO DE OBRAS JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado nº 1.937		TÍTULO ESQUEMA UNIFILAR BT CT TIPO 2	
PLANO Nº 342105301-3303-500.02					REVISIÓN B



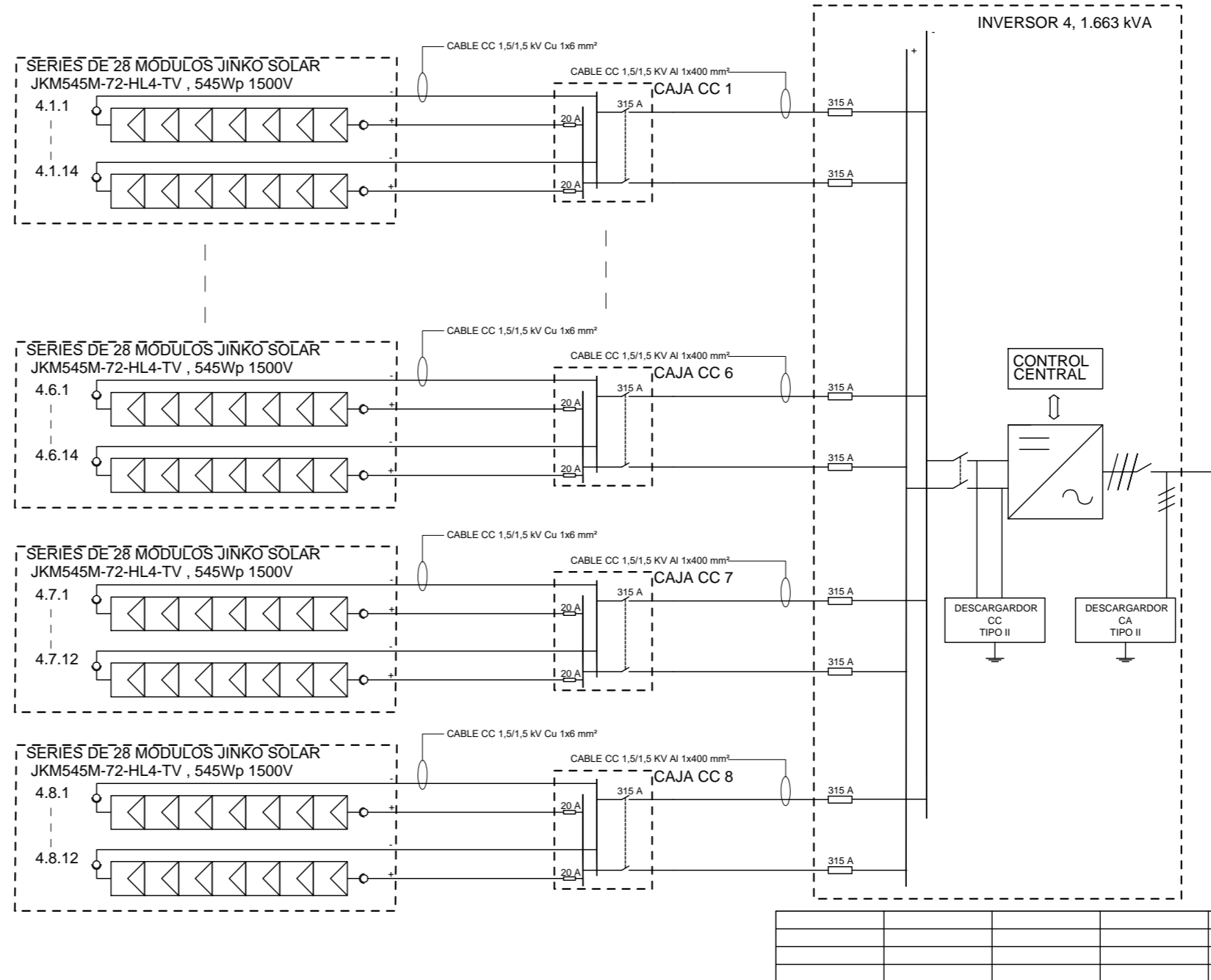
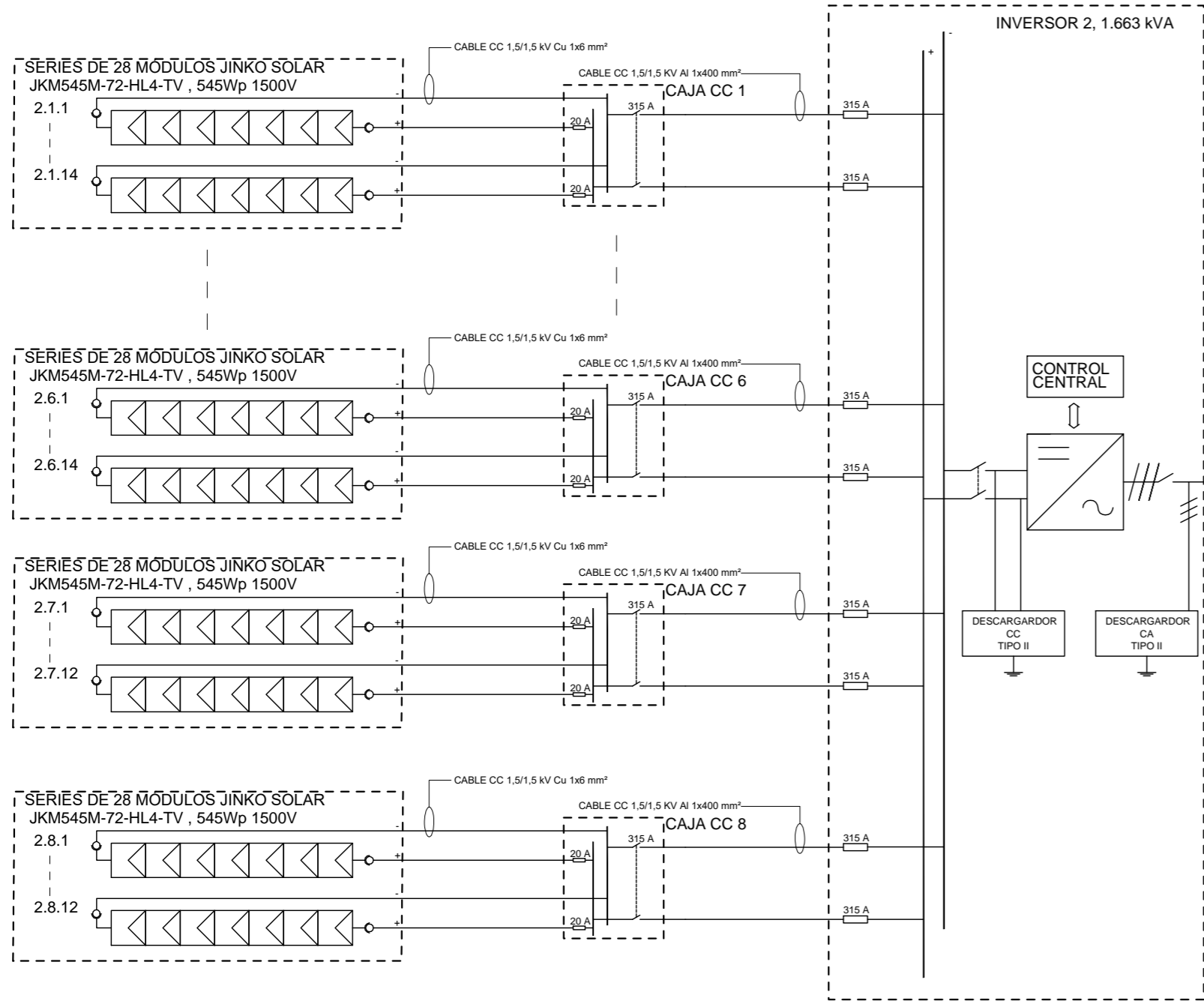
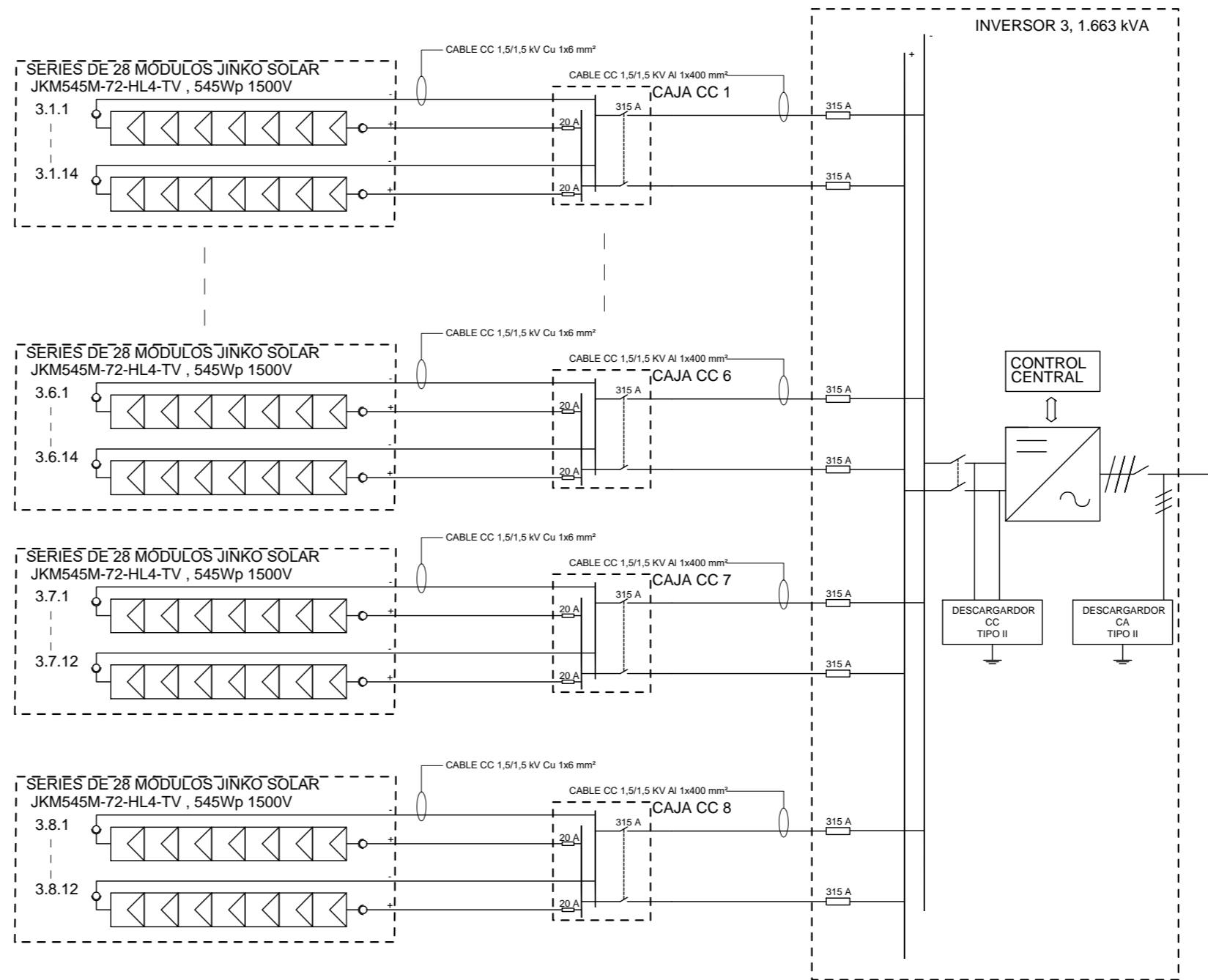
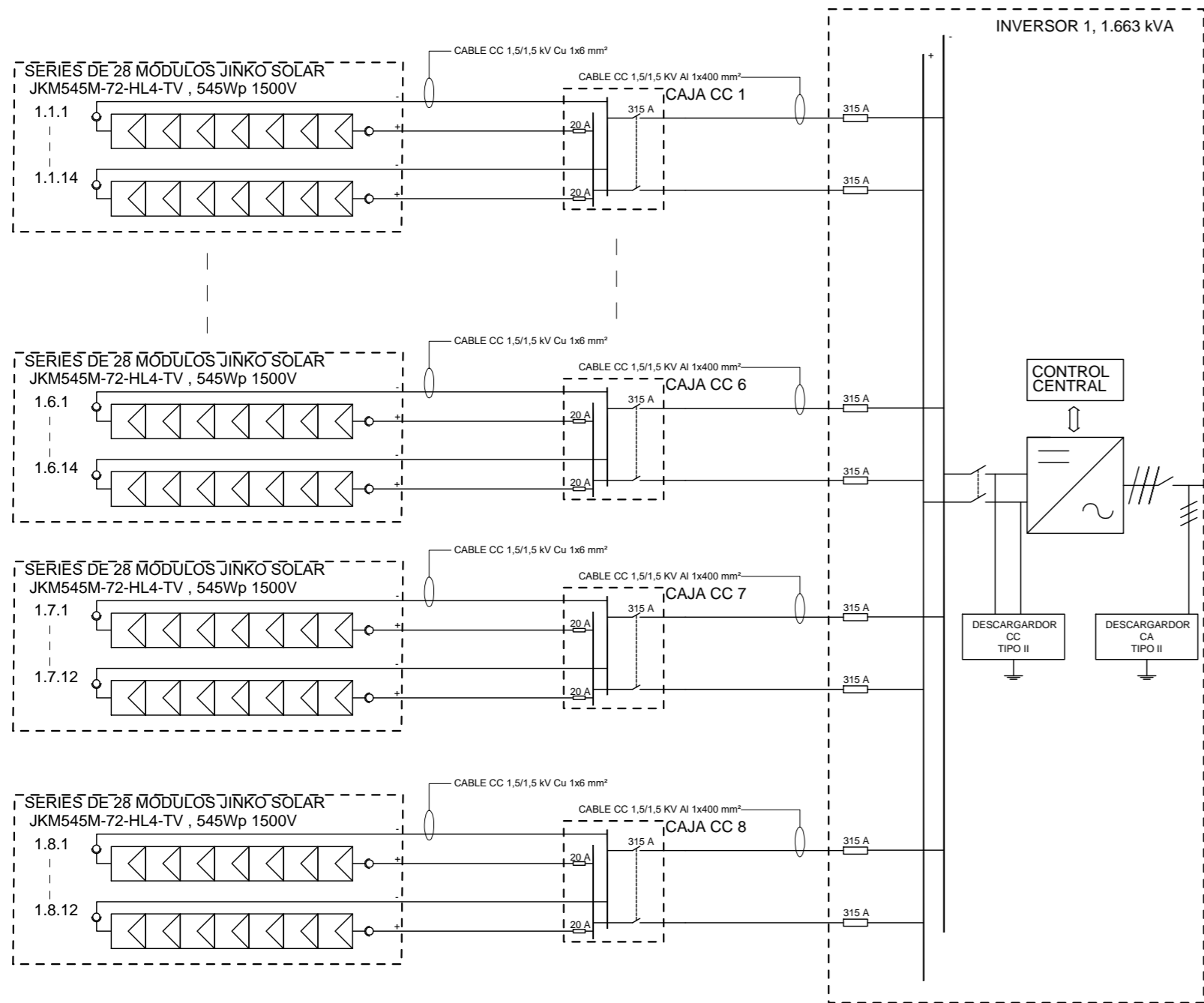


CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	
TIPO 1:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.800 KVA</li> <li>• POTENCIA PICO TOTAL 1.709,12 kWp</li> </ul>
TIPO 2:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.500 KVA</li> <li>• POTENCIA PICO TOTAL 3.418,24 kWp</li> </ul>
TIPO 3:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5.200 KVA</li> <li>• POTENCIA PICO TOTAL 5.127,36 kWp</li> </ul>
TIPO 4:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 7.000 KVA</li> <li>• DENTRO DE ESTE TIPO DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, SE PUEDEN ENCONTRAR DOS SUBTIPOS EN FUNCIÓN DE SU POTENCIA PICO</li> <li>- 6.592,32 kWp</li> <li>- 6.714,40 kWp</li> </ul>

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
B	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.	CAMBIO DE SECCIÓN DE CONDUCTORES
A	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL
					DESCRIPCIÓN

PROYECTO	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA I" TÉRMINO MUNICIPAL DE SABINANIGO (HUESCA)	FORMATO	A2
AUTOR	MESETA Y SOL, S.L.U.	ESCALA	S/E
TÍTULO	ESQUEMA UNIFILAR BT CT TIPO 3	REVISIÓN	B
PLANO Nº	342105301-3303-500.03		



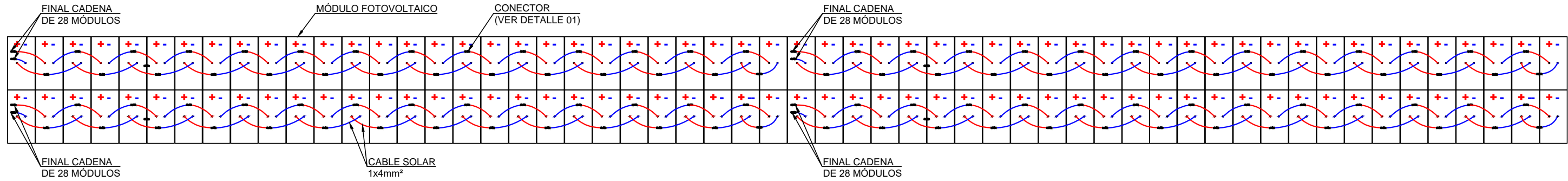
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	
TIPO 1:	• 1.800 KVA • POTENCIA PICO TOTAL 1.709,12 kWp
TIPO 2:	• 3.500 KVA • POTENCIA PICO TOTAL 3.418,24 kWp
TIPO 3:	• 5.200 KVA • POTENCIA PICO TOTAL 5.127,36 kWp
TIPO 4:	• 7.000 KVA • DENTRO DE ESTE TIPO DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, SE PUEDEN ENCONTRAR DOS SUBTIPOS EN FUNCIÓN DE SU POTENCIA PICO - 6.592,32 kWp - 6.714,40 kWp

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
B	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.	CAMBIO DE SECCIÓN DE CONDUCTORES
A	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA I" TÉRMINO MUNICIPAL DE SABINANIGO (HUESCA)					
CLIENTE: MESETA Y SOL, S.L.U.		AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS		TÍTULO: ESQUEMA UNIFILAR BT CT TIPO 4	
PLANO Nº: 342105301-3303-500.04		ESCALA: S/E		REVISIÓN: B	

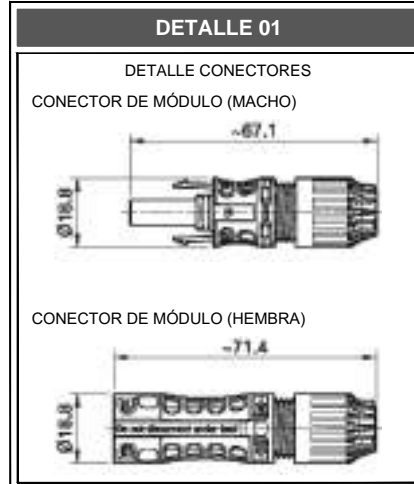
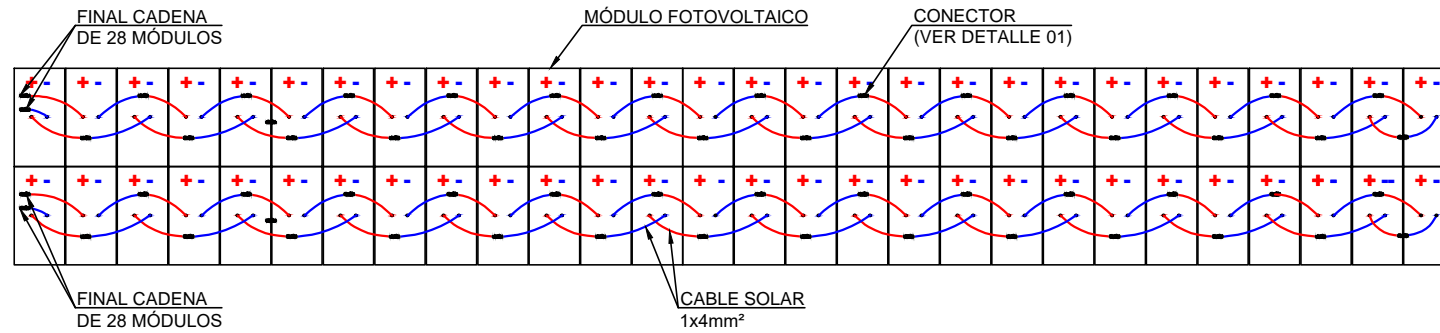
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RC03138-21 y VISADO electrónico VD02360-21A de 07/07/2021. CSV = FVMUUGZKEFKF06GMF verificable en https://coliar.e-gestion.es



**SEGUIDOR CONFIGURACIÓN 2V56**



**SEGUIDOR CONFIGURACIÓN 2V28**



**LEYENDA**

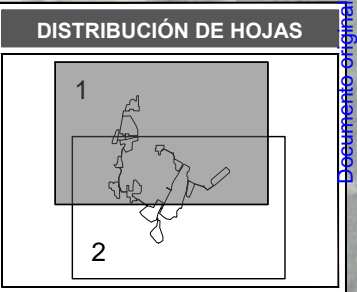
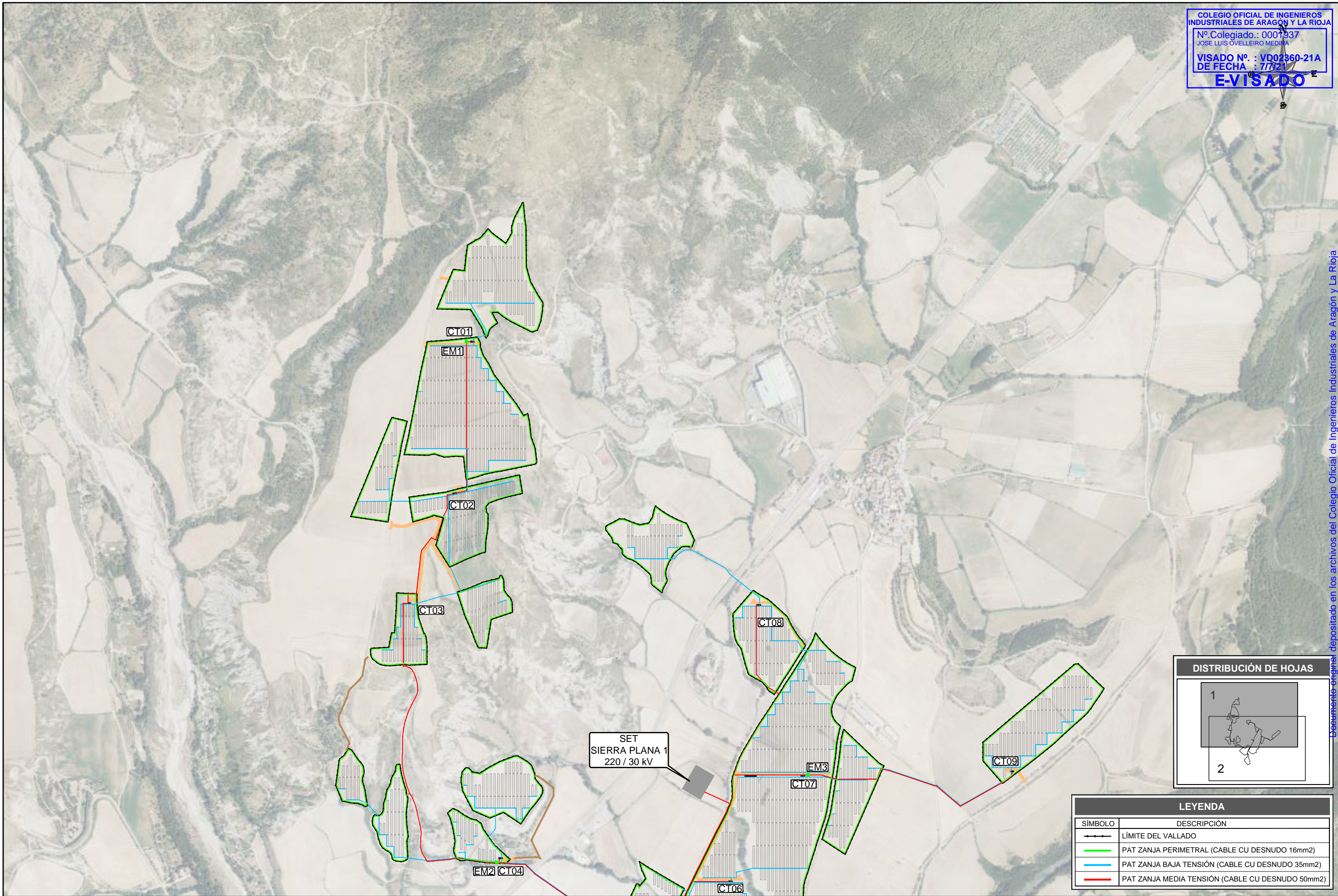
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CABLE NEGATIVO DC
	CABLE POSITIVO DC
	CONECTORES MC4 (VER DETALLE 01)

A	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

<b>FV SIERRA PLANA I</b>	CLIENTE	MESETA Y SOL, S.L.U	PROYECTO	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA I" TÉRMINO MUNICIPAL DE SABIÑÁNIGO (HUESCA)	FORMATO	A3
	AUTOR		TÍTULO	DETALLES DE CONEXIONADO DE SERIES	ESCALA	S/E
			PLANO Nº	342105301-3303-514	REVISIÓN	A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03138-21 y VISADO electrónico VD02360-21A de 07/07/2021. CSV = FVMUUGGZKFKQ6GMF verificable en https://coi.iar.e-gestion.es





**LEYENDA**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍMITE DEL VALLADO
	PAT ZANJA PERIMETRAL (CABLE CU DESNUDO 16mm2)
	PAT ZANJA BAJA TENSIÓN (CABLE CU DESNUDO 35mm2)
	PAT ZANJA MEDIA TENSIÓN (CABLE CU DESNUDO 50mm2)

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	EMISIÓN INICIAL DESCRIPCIÓN
A	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

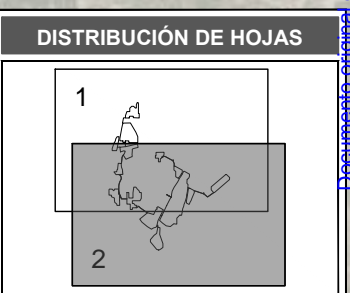
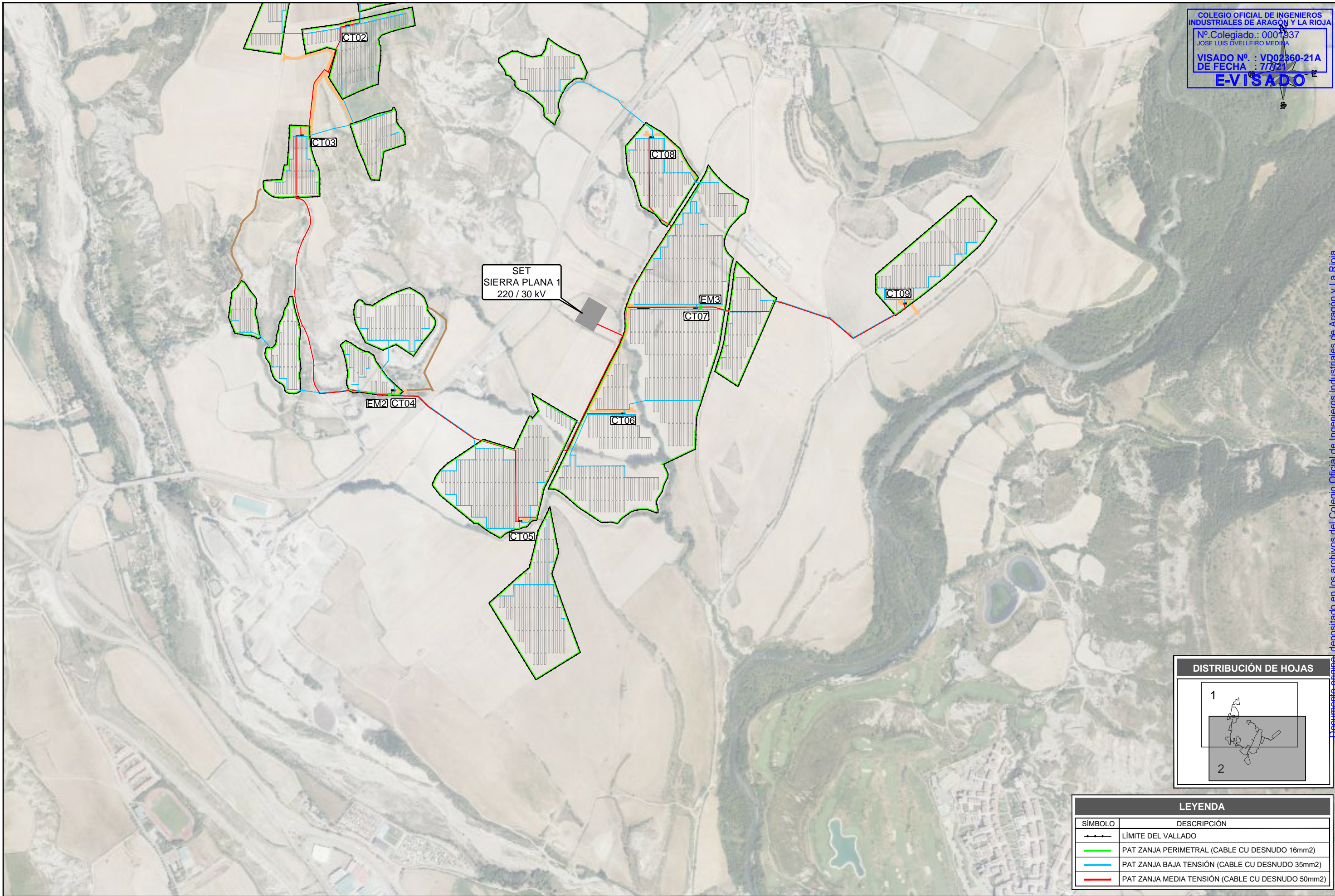
**FV SIERRA PLANA I**  
 CLIENTE  
 MESETA Y SOL, S.L.U

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA I"  
 TÉRMINO MUNICIPAL DE SABIÑÁNIGO (HUESCA)

FORMATO: A3  
 ESCALA: 1:10000  
 PLANO Nº: 342105301-3303-530.01  
 REVISIÓN: A

AUTOR: **inproin** INGENIERIA Y PROYECTOS  
 FIRMA DEL INGENIERO: JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA  
 Colegiado nº: 1.937



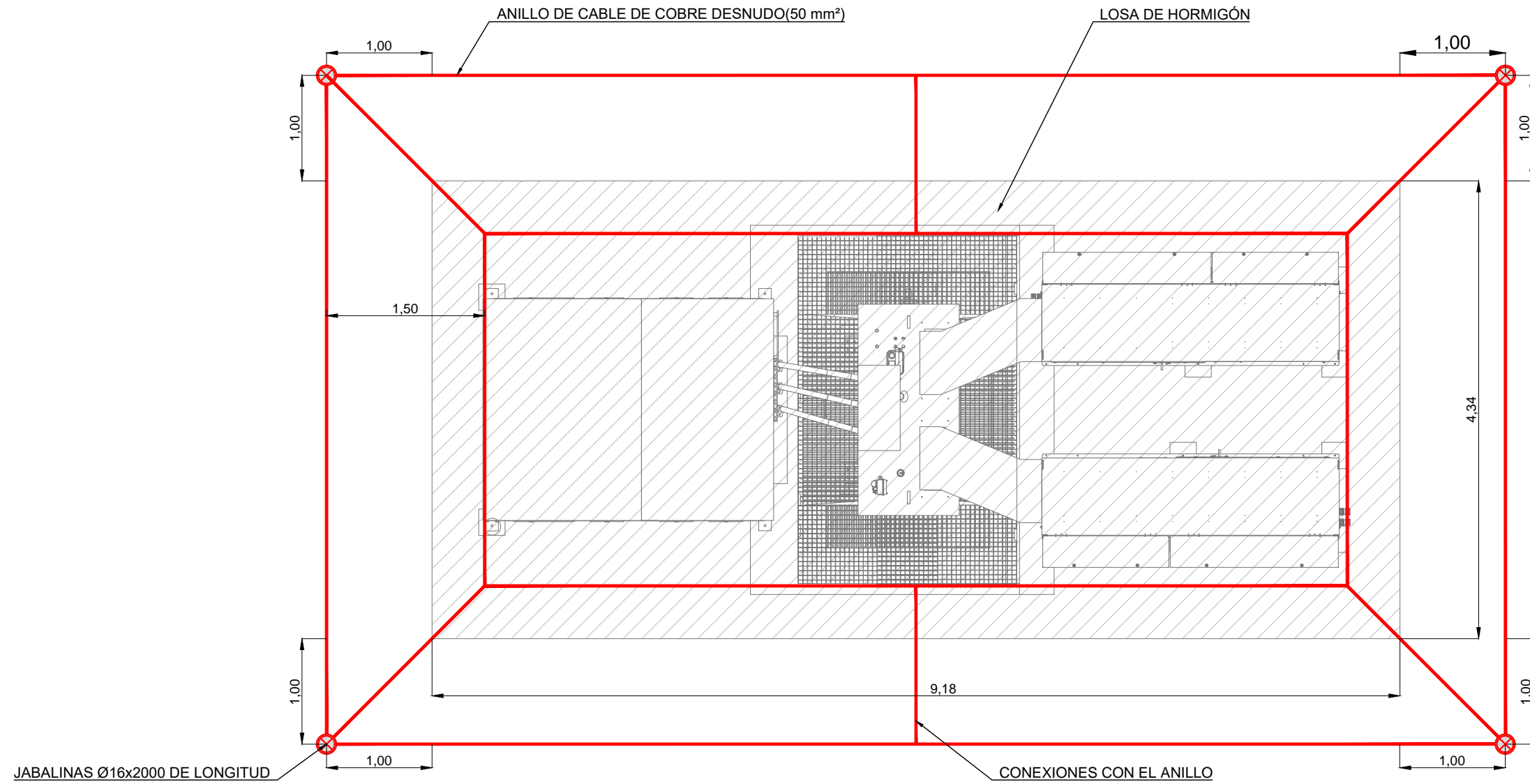


LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍMITE DEL VALLADO
	PAT ZANJA PERIMETRAL (CABLE CU DESNUDO 16mm2)
	PAT ZANJA BAJA TENSIÓN (CABLE CU DESNUDO 35mm2)
	PAT ZANJA MEDIA TENSIÓN (CABLE CU DESNUDO 50mm2)

					<b>FV SIERRA PLANA I</b>	CLIENTE <b>MESETA Y SOL, S.L.U</b>	PROYECTO <b>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA I" TÉRMINO MUNICIPAL DE SABIÑÁNIGO (HUESCA)</b>	FORMATO <b>A3</b>
							AUTOR 	TÍTULO <b>PLANTA GENERAL Y DETALLES PAT</b>
A	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.			PLANO Nº <b>342105301-3303-530.02</b>	REVISIÓN <b>A</b>
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO		EMISIÓN INICIAL DESCRIPCIÓN		

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03138-21 y VISADO electrónico VD02360-21A de 07/07/2021. CSV = FVMUUGGZKFKQ6GMF verificable en https://coiitar.e-gestion.es





**DETALLES**

**DETALLE 1:**  
CONEXION DE PUESTA A TIERRA. EMPALME DE CABLES

**DETALLE 2:**  
CONEXION DE PUESTA A TIERRA. CABLE CON PICA

ITEM	DESCRIPCIÓN
1	CABLE CU DESNUDO DE PUESTA A TIERRA
2	CONEXIÓN DE TIERRA CON PICA DE PUESTA A TIERRA
3	PICA DE PUESTA A TIERRA
4	EMPALME PARA CONDUCTORES DE PUESTA A TIERRA

NOTA: LOS EMPALMES ENTRE CONDUCTORES DE PUESTA A TIERRA SE REALIZARÁN MEDIANTE TERMINALES DE COMPRESIÓN

**LEYENDA**

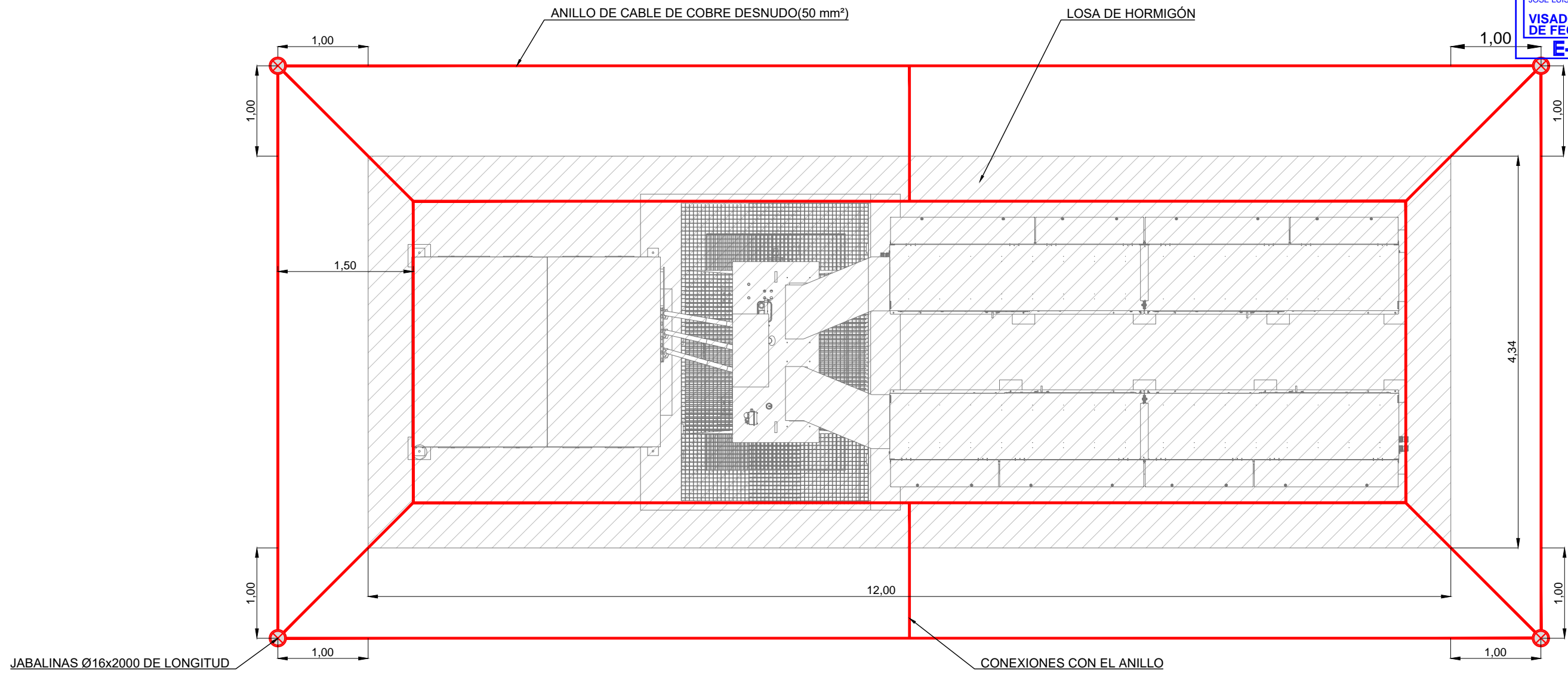
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
---	CABLE DE COBRE 50 mm <sup>2</sup>
⊗	JABALINAS Ø16x2000 DE LONGITUD
●	SOLDADURA ALUMINOTERMICA

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	EMISIÓN INICIAL	DESCRIPCIÓN
A	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.		

<b>FV SIERRA PLANA I</b>	CLIENTE	MESETA Y SOL, S.L.U	PROYECTO	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA I" TÉRMINO MUNICIPAL DE SABIÑÁNIGO (HUESCA)	FORMATO	A3
	AUTOR	INGENIERIA Y PROYECTOS	TÍTULO	PLANTA GENERAL Y DETALLES PAT CT TIPO 1 Y 2	ESCALA	1:50
			PLANO Nº	342105301-3303-530.01	REVISIÓN	A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03138-21 y VISADO electrónico VD02360-21A de 07/07/2021. CSV = FVMUUGZKFKQ6GMF verificable en https://coiia.r.e-gestion.es





**DETALLES**

**DETALLE 1:**  
CONEXION DE PUESTA A TIERRA. EMPALME DE CABLES

**DETALLE 2:**  
CONEXION DE PUESTA A TIERRA. CABLE CON PICA

ITEM	DESCRIPCIÓN
1	CABLE CU DESNUDO DE PUESTA A TIERRA
2	CONEXIÓN DE TIERRA CON PICA DE PUESTA A TIERRA
3	PICA DE PUESTA A TIERRA
4	EMPALME PARA CONDUCTORES DE PUESTA A TIERRA

NOTA: LOS EMPALMES ENTRE CONDUCTORES DE PUESTA A TIERRA SE REALIZARÁN MEDIANTE TERMINALES DE COMPRESIÓN

**LEYENDA**

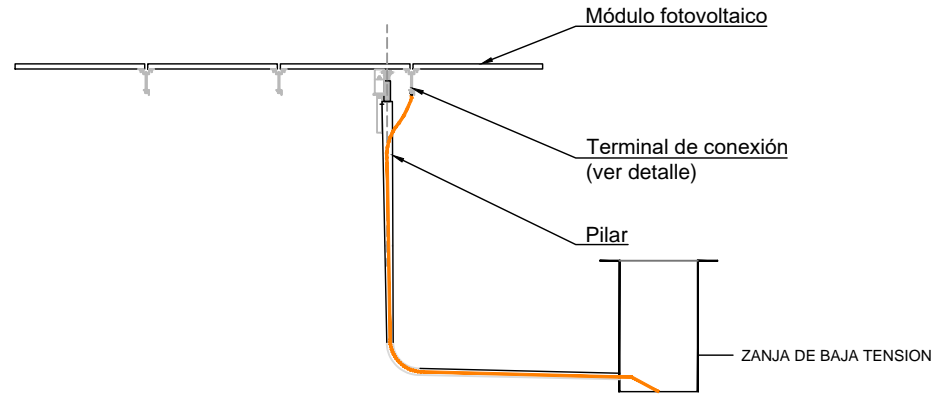
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
—	CABLE DE COBRE 50 mm²
⊗	JABALINAS Ø16x2000 DE LONGITUD
●	SOLDADURA ALUMINOTERMICA

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	EMISIÓN INICIAL	DESCRIPCIÓN
A	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.		

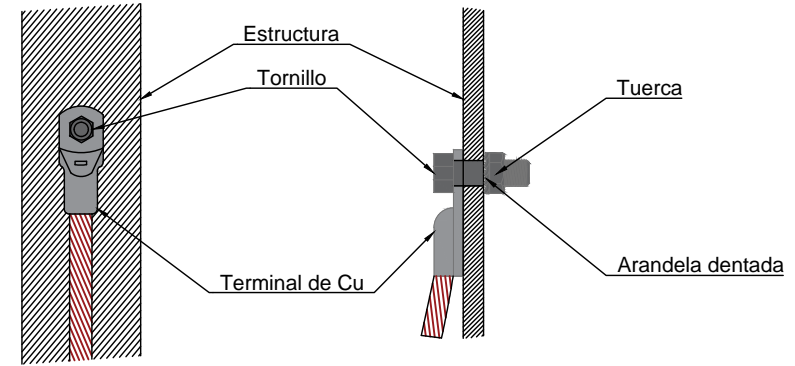
<b>FV SIERRA PLANA I</b> CLIENTE MESETA Y SOL, S.L.U	PROYECTO PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA I" TÉRMINO MUNICIPAL DE SABIÑÁNIGO (HUESCA)	FORMATO A3
	AUTOR FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937	TÍTULO PLANTA GENERAL Y DETALLES PAT CT TIPO 3 Y 4
	PLANO Nº 342105301-3303-530.03	REVISIÓN A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03138-21 y VISADO electrónico VD02360-21A de 07/07/2021. CSV = FVMUUGGZEKFKQ6GMF verificable en https://coi.iar.e-gestion.es

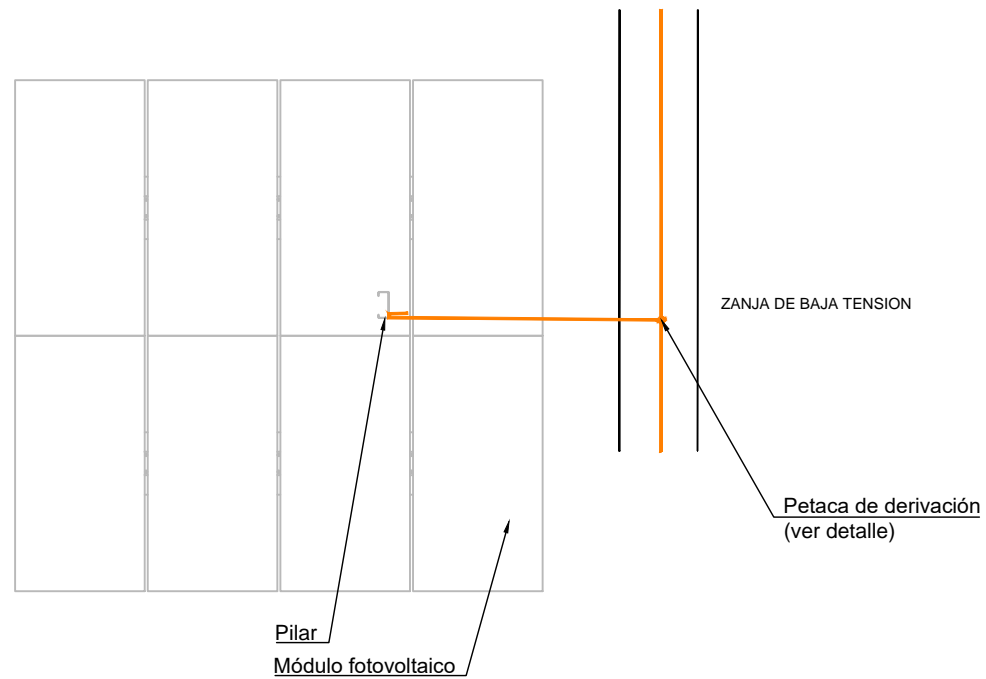
DETALLE PUESTA A TIERRA ESTRUCTURA  
 (ALZADO)



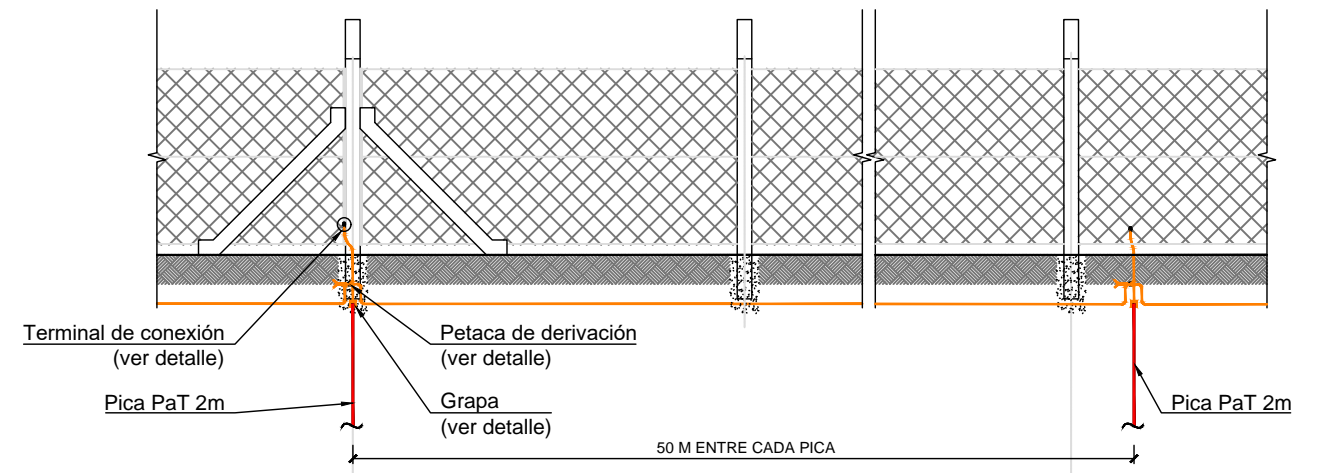
TERMINAL DE CONEXIÓN



(PLANTA)



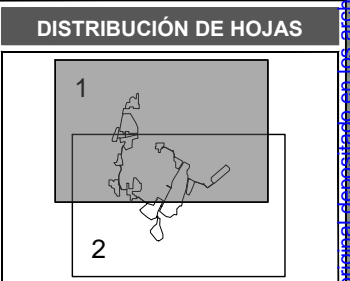
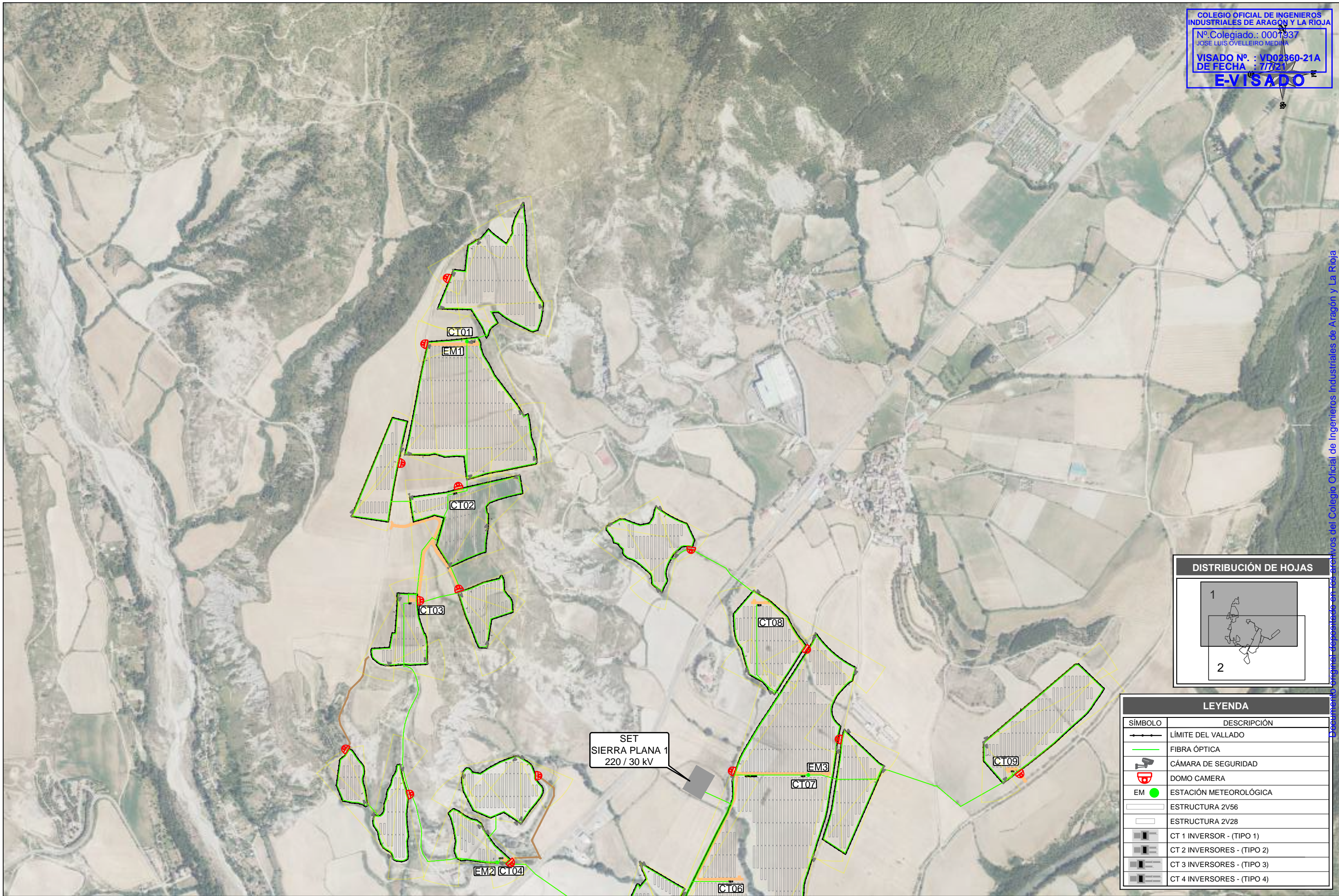
DETALLE PUESTA A TIERRA VALLADO



REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

<b>FV SIERRA PLANA I</b>	CLIENTE	MESETA Y SOL, S.L.U		
	PROYECTO	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA I" TÉRMINO MUNICIPAL DE SABIÑÁNIGO (HUESCA)		
	AUTOR	 (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS ÓVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937	TÍTULO PLANTA GENERAL Y DETALLES PAT PLANO Nº 342105301-3303-530.05	
	FORMATO	A3	ESCALA	S/E
			REVISIÓN	A





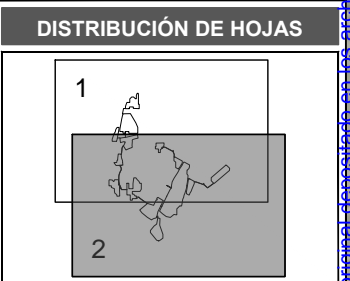
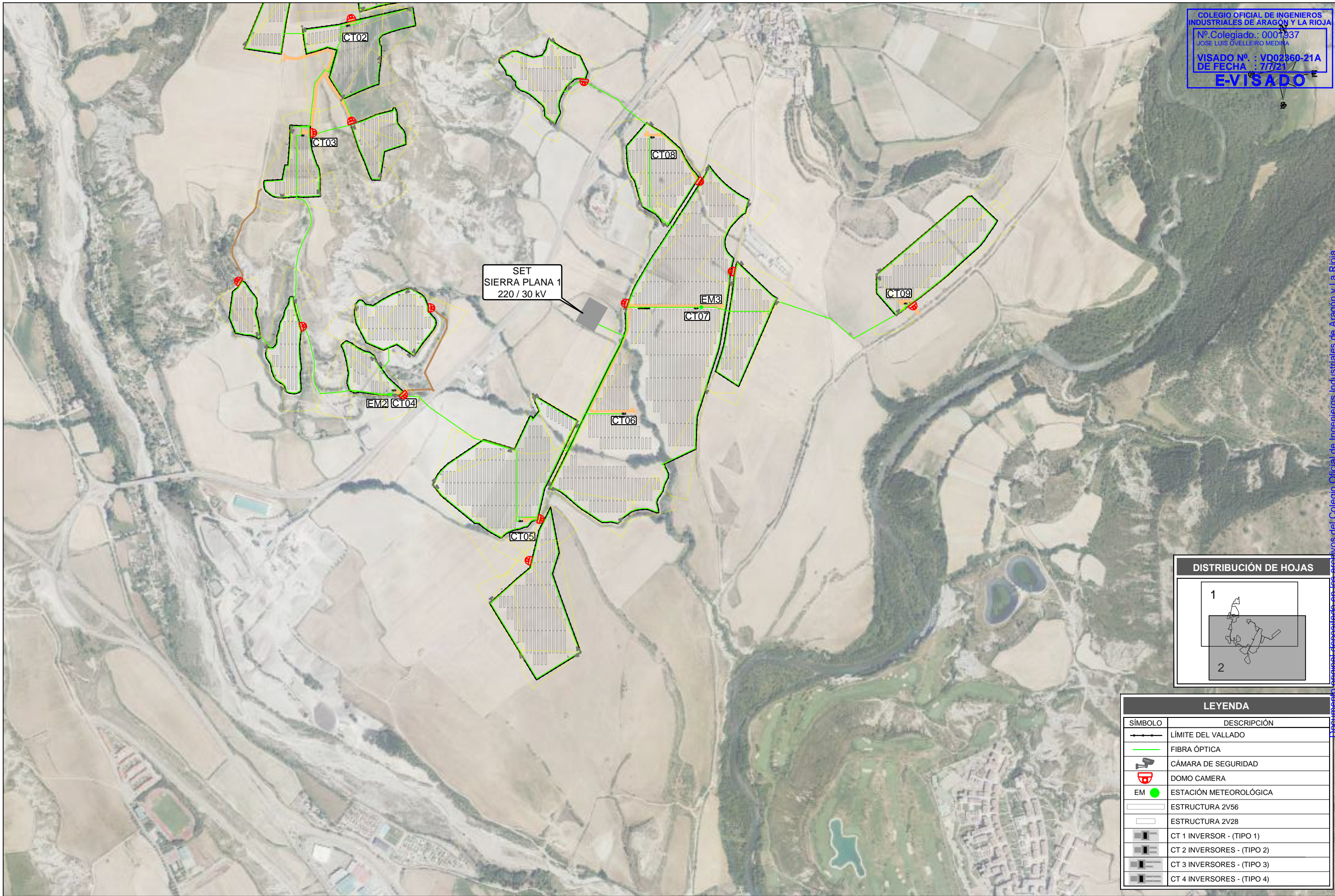
**LEYENDA**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍMITE DEL VALLADO
	FIBRA ÓPTICA
	CÁMARA DE SEGURIDAD
	DOMO CAMERA
	ESTACIÓN METEOROLÓGICA
	ESTRUCTURA 2V56
	ESTRUCTURA 2V28
	CT 1 INVERSOR - (TIPO 1)
	CT 2 INVERSORES - (TIPO 2)
	CT 3 INVERSORES - (TIPO 3)
	CT 4 INVERSORES - (TIPO 4)

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	EMISIÓN INICIAL DESCRIPCIÓN
A	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

<b>FV SIERRA PLANA I</b>	CLIENTE	MESETA Y SOL, S.L.U		PROYECTO	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA I" TÉRMINO MUNICIPAL DE SABIÑÁNIGO (HUESCA)	FORMATO	A3
	AUTOR	 INGENIERIA Y PROYECTOS		FIRMA DEL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL	 (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937	TÍTULO	PLANTA GENERAL CCTV
				PLANO N°	342105301-3303-860.01	ESCALA	1:10000
						REVISIÓN	A






LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍMITE DEL VALLADO
	FIBRA ÓPTICA
	CÁMARA DE SEGURIDAD
	DOMO CAMERA
	ESTACIÓN METEOROLÓGICA
	ESTRUCTURA 2V56
	ESTRUCTURA 2V28
	CT 1 INVERSOR - (TIPO 1)
	CT 2 INVERSORES - (TIPO 2)
	CT 3 INVERSORES - (TIPO 3)
	CT 4 INVERSORES - (TIPO 4)

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	JUNIO 2021	M.M.P.	J.F.C.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

<b>FV SIERRA PLANA I</b>	CLIENTE	MESETA Y SOL, S.L.U		
	PROYECTO	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SIERRA PLANA I" TÉRMINO MUNICIPAL DE SABIÑÁNIGO (HUESCA)		
	FORMATO	A3		
AUTOR	 FIRM DEL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937	TÍTULO	PLANTA GENERAL CCTV	
ESCALA	1:10000		REVISIÓN	A
PLANO Nº	342105301-3303-860.02			



## DOCUMENTO 03. PRESUPUESTO

<p style="text-align: center;"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p style="text-align: center;">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I"  T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	--	--

## INDICE PRESUPUESTO


- PARTE A. PRESUPUESTO PARQUE FOTOVOLTAICO
- PARTE B. RESUMEN DEL PRESUPUESTO





## DOCUMENTO 03. PRESUPUESTO


### Parte A. Parque Fotovoltaico

<b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b>	Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)	
---------------------------------	--	--

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**  
FV Sierra Plana I


CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 COMPONENTES PRINCIPALES</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 SUMINISTRO DE MODULOS</b>				
01.01.01	<b>SUMINISTRO DE MÓDULOS FV</b> Módulo FV monocristalino bifacial célula partida, tensión máxima 1500 V, grado de protección IP 68, potencia (STC) 545 Wp, cumple con los siguientes estándares: IEC 61730, IEC 61215. Conformidad CE. Debe cumplir con normativa IEC y local. Conectores MC4	91.616,00	94,00	8.611.904,00
01.01.02	<b>SUMINISTRO CONECTORES CC MACHO</b> Suministro e instalación de conectores FV macho, tipo Multi-Contact 4 (MC4) para la conexión de módulos FV con el cable de string.	3.272,00	0,83	2.715,76
01.01.03	<b>SUMINISTRO CONECTORES CC HEMBRA</b> Suministro e instalación de conectores FV hembra, tipo Multi-Contact 4 (MC4) para la conexión de módulos FV con el cable de string.	3.272,00	0,83	2.715,76
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 SUMINISTRO DE MODULOS ..</b>				<b>8.617.335,52</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.02 SUMINISTRO CENTROS TRANSFORMACIÓN</b>				
01.02.01	<b>UD CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE 7.000 KVA</b> Suministro de centro de transformación con 4 inversores de 1.663 kVA, incluyendo 1 transformador 7.000 kVA 0,64 /30 kV , celdas MT 2L+1P, cuadro de AC BT, cables CA entre transformador de potencia transformador de servicios auxiliares 640/400V 15KVA apartamento y contenedor. NOTA: todos los trabajos y materiales bajo los términos de suministro	6,00	167.200,00	1.003.200,00
01.02.02	<b>UD CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE 5.200 KVA</b> Suministro de centro de transformación con 3 inversores de 1.663 kVA, incluyendo 1 transformador 5.200 kVA 0,64 /30 kV , celdas MT 2L+1P, cuadro de AC BT, cables CA entre transformador de potencia transformador de servicios auxiliares 640/400V 15KVA apartamento y contenedor. NOTA: todos los trabajos y materiales bajo los términos de suministro	1,00	124.500,00	124.500,00
01.02.03	<b>UD CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE 3.500 KVA</b> Suministro de centro de transformación con 2 inversores de 1.663 kVA, incluyendo 1 transformador 3.500 kVA 0,64 /30 kV , celdas MT 2L+1P, cuadro de AC BT, cables CA entre transformador de potencia transformador de servicios auxiliares 640/400V 15KVA apartamento y contenedor. NOTA: todos los trabajos y materiales bajo los términos de suministro	1,00	83.600,00	83.600,00
01.02.04	<b>UD CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE 1.800 KVA</b> Suministro de centro de transformación con 1 inversor de 1.663 kVA, incluyendo 1 transformador 1.800 kVA 0,64 /30 kV , celdas MT 2L+1P, cuadro de AC BT, cables CA entre transformador de potencia transformador de servicios auxiliares 640/400V 15KVA apartamento y contenedor. NOTA: todos los trabajos y materiales bajo los términos de suministro	1,00	45.600,00	45.600,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 SUMINISTRO CENTROS .....</b>				<b>1.256.900,00</b>



<b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b>	Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I"  T.M. Sabiñánigo (Huesca)	
---------------------------------	--	--

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**  
FV Sierra Plana I

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 01.03 SUMINISTRO CAJAS DE CORRIENTE CONTINUA</b>				
01.03.02	<b>ud CAJA STRING CC (MÁX 8 STRINGS)</b> Cajas de CC para intemperie, hecha en poliéster, IP 65, embarrado usando cinta de cobre, seccionador externo manipulable, configurado a puesta a tierra negativa del sistema FV. -- Tensión 1500 Vcc. -- Descargador (protector) de sobretensiones tipo 2, clase II, IP 54. -- Fusibles individuales de 20 A en polos positivos (negativos aterrados a los inversores) -- Seccionador en carga 315 A -- Monitorización de string, comunicación inalámbrica	3,00	615,00	1.845,00
01.03.03	<b>ud CAJA STRING CC (MÁX 12 STRINGS)</b> Cajas de CC para intemperie, hecha en poliéster, IP 65, embarrado usando cinta de cobre, seccionador externo manipulable, configurado a puesta a tierra negativa del sistema FV. -- Tensión 1500 Vcc. -- Descargador (protector) de sobretensiones tipo 2, clase II, IP 54. -- Fusibles individuales de 20 A en polos positivos (negativos aterrados a los inversores) -- Seccionador en carga 315 A -- Monitorización de string, comunicación inalámbrica	77,00	639,00	49.203,00
01.03.05	<b>ud CAJA STRING CC (MÁX 14 STRINGS)</b> Cajas de CC para intemperie, hecha en poliéster, IP 65, embarrado usando cinta de cobre, seccionador externo manipulable, configurado a puesta a tierra negativa del sistema FV. -- Tensión 1500 Vcc. -- Descargador (protector) de sobretensiones tipo 2, clase II, IP 54. -- Fusibles individuales de 20 A en polos positivos (negativos aterrados a los inversores) -- Seccionador en carga 315 A -- Monitorización de string, comunicación inalámbrica	166,00	644,00	106.904,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 SUMINISTRO CAJAS DE .....</b>				<b>157.952,00</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 COMPONENTES PRINCIPALES.....</b>				<b>10.032.187,52</b>

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--


**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**  
FV Sierra Plana I

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 OBRA CIVIL</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 02.01 ACONDICIONAMIENTO</b>				
02.01.01	<b>HA LIMPIEZA Y DESBROCE</b> Limpieza y eliminación de la vegetación existente, así como escombros, materiales de otras construcciones, montículos... y cualquier vegetación que se haya desarrollado en la zona de actuación del proyecto. Incluye carga y transporte de sobrantes a vertedero autorizado.	89,77	87,00	7.809,99
02.01.02	<b>M2 ELIMINACION CAPA VEGETAL</b> Desbroce de la tierra vegetal o del sustrato alterado (hasta 40cm), siguiendo indicaciones del estudio geotécnico, y plano de tierra vegetal. Incluye la carga y transporte hasta lugar de acopio y/o mantenimiento y preparación para posterior extendido en taludes de parque. Este material no se transportará fuera de la planta.	12.639,30	0,80	10.111,44
02.01.03	<b>M3 DESMONTE</b> Excavación de la explanación y cunetas en todo tipo de terrenos reperfilado y acabado con motoniveladora, compactación de fondo si procede, incluso acopio de material para su posterior utilización en tareas de relleno o terraplenado, incluido transporte a lugar de empleo, para nivelación de la superficie de los seguidores solares y para caminos. No se transportará material sobrante fuera de la planta; si lo hubiese, dicho material sobrante será repartido proporcionalmente por la superficie de la planta.	35.159,00	6,00	210.954,00
02.01.04	<b>M3 TERRAPLEN</b> Terraplen con material adecuado o seleccionado de préstamo, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado, para nivelación de la superficie de los seguidores solares y para caminos.	34.131,38	6,00	204.788,28
02.01.07	<b>m3 FIRMES DE CAMINOS</b> Construcción de vial para dar acceso a las parcelas ocupadas por la planta y a los Centros de Transformación, base de zahorra artificial con material de préstamo, 4 m de anchura (para acceso a CTs), incluyendo excavación, selección básica, transporte, extender el material, humedecido, 30 cm de capa compactada al 98% de la máxima densidad, nivelación final, cumplimiento de tolerancias y comprobación. Los viales serán construidos a nivel de suelo para facilitar el drenaje.	2.704,20	17,40	47.053,08
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 ACONDICIONAMIENTO .....</b>				<b>480.716,79</b>



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**  
FV Sierra Plana I

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 02.03 CIMENTACIONES</b>				
02.03.01	<b>UD CENTROS DE TRANSFORMACIÓN</b> Losa para los centros de transformación. Dimensiones 12000x2500x500 mm. Excavación, envarillado, encofrado, acabado, curado y desca- pote incluidos. Armazón doble malla metálica 8 mm 20x20 cm	9,00	783,00	7.047,00
02.03.02	<b>UD POSTES HINCADOS EN EL SUELO</b> Poste repetidamente golpeado y forzado a través del suelo hasta la profundidad necesaria de 2 m de profundidad. La cimentación del seguidor 2V56 se realizará mediante 10 postes. La cimentación del seguidor 2V28 se realizará mediante 6 postes. (*): La fijación de la estructura FV al suelo debe ser confirmada con un estudio geológico y el número de postes debe ser confirmada por el fabricante.	8.560,00	21,75	186.180,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 CIMENTACIONES.....</b>				<b>193.227,00</b>
<b>SUBCAPÍTULO 02.04 ZANJAS</b>				
02.04.02	<b>ML ZANJAS BT CC 170x135 (cable directamente enterrado)</b> Zanja para cables de CC con dimensiones 170x135 cm, para la instalación de hasta 27 circuitos de string CC enterrados en 3 tubos de 160 mm y hasta 12 circuitos de CC desde caja CC a CT direc- tamente enterrados, cable de tierra, protegida con cinta de advertencia y placa plastica. Incluye todos los trabajos, materiales, herramientas y equipos necesarios, arena, relleno con material local de ex- cavación de zanjas apto para tal fin.	10.250,00	35,00	358.750,00
02.04.06	<b>ML ZANJAS BT CC 170x110 (Cable bajo tubo)</b> Zanja para cables CC con dimensiones 170 x 110cm, para la instalación de hasta 8 circuitos de ca- jas CC hasta CT, instalados en tubos de PVC/PEAD doble pared corrugado para su protección me- cánica, 12 tubos de 160 mm de diámetro y 2 tubos de 63 mm de diámetro para cable de tierra y ca- ble de fibra óptica (cable de tierra no incluido) embebidos en hormigón, protegida con cinta de adver- tencia. Incluye todos los trabajos, materiales, herramientas y equipos necesarios, arena, relleno con material local de excavación de zanjas apto para tal fin.	90,00	89,00	8.010,00
02.04.08	<b>UD ARQUETA BT 170x110x135</b> Arqueta prefabricada con interior de dimensiones 170x110x135 cm, tapa metálica y polipropileno. Completamente acabada con agujeros iguales para la entrada de tubos. Incluye instalación.	296,00	250,00	74.000,00
02.04.09	<b>ML ARQUETA BT 170x110x110</b> Arqueta prefabricada con interior de dimensiones 170x110x110 cm, tapa metálica y polipropileno. Completamente acabada con agujeros iguales para la entrada de tubos. Incluye instalación.	48,00	235,00	11.280,00
02.04.10	<b>ML ZANJA MT 60x110</b> Zanja de 60x110 cm para cables MT, para la instalación de hasta 2 circuitos MT directamente ente- rrados, cable de tierra y comunicaciones, protegida con cinta de advertencia. Incluye todos los traba- jos, materiales, herramientas y equipos necesarios, arena, relleno con material local de excavación de zanjas apto para tal fin.	4.534,00	25,00	113.350,00
02.04.11	<b>ML ZANJA MT 100x110</b> Zanja de 100x110 cm para cables MT, para la instalación de hasta 4 circuitos MT directamente ente- rrados, cable de tierra y comunicaciones, protegida con cinta de advertencia. Incluye todos los traba- jos, materiales, herramientas y equipos necesarios, arena, relleno con material local de excavación de zanjas apto para tal fin.	328,00	30,50	10.004,00


<b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b>	Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)	
---------------------------------	--	--

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**  
FV Sierra Plana I

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.04.13	<p><b>ML ZANJA MT 60x110 (Cable bajo tubo)</b></p> <p>Zanja para cables MT con dimensiones 60 x 110cm, para la instalación de 1 circuito, instalado en tubo de PVC/PEAD para su protección mecánica embebidos en hormigón, 2 tubos de 160 mm de diámetro y dos tubos de 63 mm de diámetro para cable de tierra y comunicaciones (cable de tierra no incluido), protegida con cinta de advertencia. Incluye todos los trabajos, materiales, herramientas y equipos necesarios, arena, relleno con material local de excavación de zanjas apto para tal fin.</p>	42,00	30,50	1.281,00
02.04.14	<p><b>ML ZANJA MT 60x120 (Cable bajo tubo)</b></p> <p>Zanja para cables MT con dimensiones 60 x 110cm, para la instalación de 2 circuitos, instalado en tubo de PVC/PEAD para su protección mecánica embebidos en hormigón, 3 tubos de 160 mm de diámetro y dos tubos de 63 mm de diámetro para cable de tierra y comunicaciones (cable de tierra no incluido), protegida con cinta de advertencia. Incluye todos los trabajos, materiales, herramientas y equipos necesarios, arena, relleno con material local de excavación de zanjas apto para tal fin.</p>	12,00	41,00	492,00
02.04.15	<p><b>ML ZANJA MT 90x120 (Cable bajo tubo)</b></p> <p>Zanja para cables MT con dimensiones 90 x 120cm, para la instalación de hasta 4 circuitos, instalado en tubo de PVC/PEAD para su protección mecánica embebidos en hormigón, 5 tubos de 160 mm de diámetro y dos tubos de 63 mm de diámetro para cable de tierra y comunicaciones (cable de tierra no incluido), protegida con cinta de advertencia. Incluye todos los trabajos, materiales, herramientas y equipos necesarios, arena, relleno con material local de excavación de zanjas apto para tal fin.</p>	6,00	175,00	1.050,00
02.04.19	<p><b>ML ZANJA PARA TIERRAS 30x75</b></p> <p>Zanja con dimensiones 75x30 cm para la puesta a tierra del anillo de los centros de transformación y del bloque estándar. Incluye todos los trabajos, materiales, herramientas y equipos necesarios, arena, relleno con material local de excavación de zanjas apto para tal fin.</p>	360,00	4,00	1.440,00
02.04.20	<p><b>ML HINCA PARA CRUCE DE CARRETERA</b></p> <p>Hinca de tubería acero de 0,7 m de diámetro donde se ubicarán 2 tubos PVC de 160 mm de diámetro para las canalizaciones eléctricas de MT y para reserva, además se instalarán 4 tubos de PVC de 40 mm diámetro para comunicaciones y reserva. El recubrimiento de la hinca deberá realizarse con una base granular de las mismas características que las existentes en la carretera afectada.</p>	70,00	610,00	42.700,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.04 ZANJAS.....</b>				<b>622.357,00</b>

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03138-21 y VISADO electrónico VD02360-21A de 07/07/2021. CSV = FYMUUGGZEKFKQ6GMF verificable en https://coiiair.e-gestion.es




<b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b>	Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I"  T.M. Sabiñánigo (Huesca)	
---------------------------------	--	--

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**  
FV Sierra Plana I

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 02.05 SEGURIDAD Y CONTROL</b>				
02.05.01	<b>ML VALLA DE 2.5 m DE ALTURA</b> Incluye todos los trabajos, materiales, herramientas y equipos necesarios para el suministro y la instalación de la valla de 2 m. Previamente a la instalación de la valla, el suelo debe ser nivelado a lo largo del trazado del vallado. Todos los postes instalados en zapatas de cemento Portland. La parte superior de las zapatas debe estar nivelada con el suelo. El curado de las zapatas debe ser al menos de 7 días, antes de aplicar ningún esfuerzo.	16.846,00	21,75	366.400,50
02.05.02	<b>UD PUERTA DE ACCESO</b> Suministro e instalación de puerta de acceso, de 6x2,5 m.	17,00	4.350,00	73.950,00
02.05.03	<b>UD EDIFICIO O&amp;M</b> 1 edificio prefabricado de Centro de Control (12m x 2,38m). 1 edificio prefabricado de Almacén (12m x 2,38m). 1 edificio prefabricado de vestuario y aseo (6 x 2,38m). incluyendo depósito de agua y fosa séptica. Las cimentaciones se harán con losas de hormigón reforzadas. Incluye todos los trabajos necesarios para la realización de los edificios, de modo que queden listos para ser utilizados.	1,00	80.000,00	80.000,00
02.05.06	<b>ML ZANJA AC</b> Zanja perimetral, 30X75 cm para instalación de cables de seguridad. Estará equipada con un tubo de 40 mm de diámetro y cable de tierra, protegida con cinta de advertencia. Incluye lecho de arena, relleno con material local de excavación apto para tal fin.	16.846,00	3,48	58.624,08
02.05.07	<b>UD ARQUETA BT 70x70x110</b> Arqueta prefabricada con interior de dimensiones 70x70x110 cm, tapa metálica y polipropileno. Completamente acabada con agujeros iguales para la entrada de tubos. Incluye instalación.	169,00	78,30	13.232,70
02.05.08	<b>UD CIMENTACIÓN VIDEOCÁMARA</b> Suministro e instalación de cimentaciones para los postes de 6 m para las videocámaras	65,00	39,00	2.535,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.05 SEGURIDAD Y CONTROL .....</b>				<b>594.742,28</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 OBRA CIVIL .....</b>				<b>1.891.043,07</b>


Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03138-21 y VISADO electrónico VD02360-21A de 07/07/2021. CSV = FYMUUGZKEKFQ6GMF verificable en https://coiatar.e-gestion.es

<p style="text-align: center;"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p style="text-align: center;">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**  
FV Sierra Plana I

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 03 SUMINISTROS ELECTRICOS</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 03.01 CONEXIÓN ELÉCTRICA STRINGS A CAJA CC</b>				
03.01.01	<p><b>ML CABLE SOLAR 1,5/1,5 kV CC (1/1kV CA) Cu 1x6 mm<sup>2</sup></b></p> <p>Suministro de cable solar 01,5/1,5 kV CC (1/1 kV CA) Cu 1x6 mm<sup>2</sup>, cero halógenos, no propagador de llama, no propagador de incendio, baja emisión de humo, reducida toxicidad, especial para intemperie (outdoor), flexibilidad clase 5, aislamiento de elastómero termoestable/Goma libre de halógenos, cubierta exterior de elastómero termoestable/Goma ignifugada - libre de halógenos. Temperatura de servicio del conductor: 90 °C en servicio permanente, máxima 120°C, 250 °C en cortocircuito. Cables resistentes al impacto y a la abrasión. 30 años de durabilidad en servicio a 90°C. Para la conexión de las cadenas de módulos con las cajas CC.</p>	426.400,00	0,51	217.464,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 CONEXIÓN ELÉCTRICA .....</b>				<b>217.464,00</b>
<b>SUBCAPÍTULO 03.02 CONEXIÓN ELÉCTRICA CAJAS CC A CTs</b>				
03.02.08	<p><b>ML CABLE CC 1,5/1,5 kV CC (1/1 kV CA) Al 1x400 mm<sup>2</sup></b></p> <p>Suministro de cable de CC, 1,5/1,5 kV (1/1 kV CA) Al, 1x400 mm<sup>2</sup>, cero halógenos, no propagador de llama, no propagador de incendio, reducida toxicidad, aislamiento XLPE, cubierta de PVC, 120 resistencia abrasión, rango de operación -40 a 120°C, temperatura de cortocircuito de 250°C, 30 años de durabilidad en servicio a 90°C. Para conexión de cajas CC con Centros de Transformación.</p>	64.320,00	3,48	223.833,60
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 CONEXIÓN ELÉCTRICA CAJAS .....</b>				<b>223.833,60</b>
<b>SUBCAPÍTULO 03.03 CONEXIÓN ELÉCTRICA CENTROS DE TRANSFORMACIÓN A SUBESTACIÓN</b>				
03.03.03	<p><b>ML CABLE MT VOLTALENE XLPE 18/30 kV 1x(1x150) mm<sup>2</sup> Al</b></p> <p>Suministro de cable de MT VOLTALENE XLPE 18/30 kV 1x(1x150) mm<sup>2</sup> Al, unipolar, incluyendo uniones/empalmes y entrada en la subestación a través de tubos (tubos no incluidos). Para la conexión de los centros de transformación con la subestación de transformación.</p>	12.117,00	6,35	76.942,95
03.03.04	<p><b>ML CABLE MT VOLTALENE XLPE 18/30 kV 1x(1x240) mm<sup>2</sup> Al</b></p> <p>Suministro de cable de MT VOLTALENE XLPE 18/30 kV 1x(1x240) mm<sup>2</sup> Al, unipolar, incluyendo uniones/empalmes y entrada en la subestación a través de tubos (tubos no incluidos). Para la conexión de los centros de transformación con la subestación de transformación.</p>	1.221,00	8,00	9.768,00
03.03.07	<p><b>ML CABLE MT VOLTALENE XLPE 18/30 kV 1x(1x500) mm<sup>2</sup> Al</b></p> <p>Suministro de cable de MT VOLTALENE XLPE 18/30 kV 1x(1x500) mm<sup>2</sup> Al, unipolar, incluyendo uniones/empalmes y entrada en la subestación a través de tubos (tubos no incluidos). Para la conexión de los centros de transformación con la subestación de transformación.</p>	12.297,00	11,90	146.334,30
03.03.09	<p><b>UD CONECTORES MT</b></p> <p>Suministro e instalación de conectores de MT, para cable de MT 18/30 kV Al. Instalado en aparata de protección. Las terminaciones deben ser las apropiadas para cable y aparata.</p>	54,00	130,50	7.047,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 CONEXIÓN ELÉCTRICA .....</b>				<b>240.092,25</b>



<b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b>	Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I"  T.M. Sabiñánigo (Huesca)	
---------------------------------	--	--

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**  
FV Sierra Plana I

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 03.04 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA</b>				
03.04.01	<b>ML CABLE Cu 1x(1x16) mm2</b> Suministro de cable Cu 1x(1x16) mm2 El cable se instalará en la zanja CA perimetral.	16.846,00	1,83	30.828,18
03.04.02	<b>ML CABLE DE TIERRA - 35 mm2</b> Suministro de cable de Cu de 35 mm2 para el sistema de tierra. El cable se tenderá en: - Zanjas de BT, incluyendo entradas a los inversores y cajas de CC. Todos los conectores y uniones/soldaduras deben incluirse.	8.945,00	3,78	33.812,10
03.04.03	<b>ML CABLE DE TIERRA - 50 mm2</b> Suministro de cable de tierra para la puesta a tierra exterior de un centro de transformación, consistente en un anillo de Cu de 50 mm2 con 4 picas de Cu de 2 m de longitud, conectadas al cable de tierra por medio de soldadura aluminotérmica. (Picas de Cu fuera del alcance). Todos los conectores y uniones/soldaduras deben estar incluidos. También se instalará este cable a lo largo de las zanjas de MT, interconectando todas las celdas de MT de los distintos CTs y SET.	5.282,00	5,40	28.522,80
03.04.04	<b>ML PICAS DE PUESTA A TIERRA</b> Suministro de picas de Cu de 2 m de longitud para el sistema de tierra.	619,00	10,50	6.499,50
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.04 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA</b>				<b>99.662,58</b>
<b>SUBCAPÍTULO 03.05 CONSUMOS AUXILIARES - SEGURIDAD PERIMETRAL</b>				
03.05.01	<b>ML CABLE CC AUXILIARES RV-K 0,6/1 kV Cu (2x6) mm2</b> Suministro de cable CC RV-K 0,6/1 kV Cu (2x6) mm2, cable apantallado, cero halógenos, no propagador de llama, no propagador de incendio, baja emisión de humo, reducida toxicidad, aislamiento XLPE, cubierta PVC, 120 resistencia abrasión. Rango de operación -40 a 120°C, temperatura de cortocircuito de 200°C, 30 años de durabilidad en servicio a 90°C. Para la conexión de sistemas auxiliares de la planta FV.	16.846,00	0,51	8.591,46
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.05 CONSUMOS AUXILIARES - ....</b>				<b>8.591,46</b>
<b>SUBCAPÍTULO 03.06 SISTEMA DE COMUNICACIONES</b>				
03.06.02	<b>ML FIBRA ÓPTICA MONOMODO</b> Suministro de fibra óptica monomodo con 24 fibras para conectar los centro de transformación, las cámaras de seguridad y la estación meteorológica. Todos los conectores deben estar incluidos en el suministro.	21.768,00	3,39	73.793,52
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.06 SISTEMA DE COMUNICACIONES</b>				<b>73.793,52</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 03 SUMINISTROS ELECTRICOS.....</b>				<b>863.437,41</b>

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03138-21 y VISTADO electrónico VD02360-21A de 07/07/2021. CSV = FYMUUGZKEKFQ6GMF verificable en https://coi.iar.e-gestion.es


<b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b>	Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I"  T.M. Sabiñánigo (Huesca)	
---------------------------------	--	--

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**  
FV Sierra Plana I

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 04.01 CONEXIÓN ELÉCTRICA STRINGS A CAJA CC</b>				
04.01.01	<b>UD CONFIGURACIÓN DE LAS SERIES DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS</b>  Conexión eléctrica de los módulos FV en 28 módulos por string usando el cable y conectores de los propios módulos.	91.616,00	0,49	44.891,84
04.01.02	<b>UD INSTALACIÓN CAJA CC</b>  Instalación de la caja de CC en los lugares designados Incluye todo lo necesario para su conexión. NOTA: puesta en marcha no incluida Materiales auxiliares y etiquetado incluido.	246,00	139,00	34.194,00
04.01.03	<b>UD PUESTA EN MARCHA CAJA CC</b>  Puesta en marcha de caja CC tras la última conexión de cable y energización.	246,00	139,00	34.194,00
04.01.08	<b>ML INST CABLE 1,5/1,5kV CC, 1/1kV CA Cu 1x(1x6) mm2 FIJADO A EST</b>  Instalación de cables usando bridas sobre la estructura. Los trabajos serán coordinados con los contratistas de la estructura. Conexión con MC4 (excluida de esta partida) para los strings y con los apropiados terminales (incluidos) con la caja de string CC. Materiales auxiliares y etiquetado incluido. No electrical junctions allowed.	127.920,00	0,29	37.096,80
04.01.09	<b>ML INST CABLE 1,5/1,5kV CC, 1/1kV CA Cu 1x(1x6) mm2 ENTERRADO</b>  Instalación de cables en zanjas previamente excavadas, directamente enterrados. Los trabajos se coordinarán con los contratistas de obra civil. Conexión con MC4 (excluida de esta partida) para los strings y con los apropiados terminales (incluidos) con el inversor. Materiales auxiliares y etiquetado incluido. No se permiten conexiones eléctricas.	298.480,00	0,39	116.407,20
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 CONEXIÓN ELÉCTRICA .....</b>				<b>266.783,84</b>
<b>SUBCAPÍTULO 04.02 CONEXIÓN ELÉCTRICA CAJAS CC A CTs</b>				
04.02.06	<b>ML CABLE CC 1,5/1,5 kV CC (1/1 kV CA) Al (1x300) mm2</b>  Instalación de cables directamente enterrados en zanja. Los trabajos se coordinarán con los contratistas de la estructura. Conexión con terminales apropiados (incluido) de las cajas de CC con las entradas de CC de los inversores. Materiales auxiliares y etiquetado incluido. No se permite soldadura.	54.890,00	1,57	86.177,30
04.02.07	<b>ML CABLE CC 1,5/1,5 kV CC (1/1 kV CA) Al (1x400) mm2</b>  Instalación de cables directamente enterrados en zanja. Los trabajos se coordinarán con los contratistas de la estructura. Conexión con terminales apropiados (incluido) de las cajas de CC con las entradas de CC de los inversores. Materiales auxiliares y etiquetado incluido. No se permite soldadura.	11.544,00	1,61	18.585,84
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 CONEXIÓN ELÉCTRICA CAJAS</b> .....				<b>104.763,14</b>

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03138-21 y VISADO electrónico VD02360-21A de 07/07/2021. CSV = FYMUUGZKEKFKQ6GMF verificable en https://coi.ia.e-gestion.es




<b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b>	Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I"  T.M. Sabiñánigo (Huesca)	
---------------------------------	--	--

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**  
FV Sierra Plana I

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 04.03 CONEXIÓN ELÉCTRICA CENTRO DE TRANSFORMACIÓN A SUBESTACIÓN</b>				
04.03.01	<b>ML CABLE MT 18/30 kV</b> Instalación de cables en zanjas , directamente enterrados sobre lecho de arena. Los trabajos se coordinarán con los contratistas de obra civil. Conexión de cables de MT con terminales definidos (excluido de esta partida) entre las celdas de MT localizadas en los centros de transformación y las celdas de MT de la subestación de la planta. No se permite soldadura.	25.635,00	4,35	111.512,25
04.03.02	<b>UD CONECTORES MT</b> Suministro e instalación de conectores de MT, para cable de MT 18/30 kV Al. Instalado en aparata de protección. Las terminaciones deben ser las apropiadas para cable y aparata.	54,00	108,75	5.872,50
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.03 CONEXIÓN ELÉCTRICA CENTRO</b>				<b>117.384,75</b>
<b>SUBCAPÍTULO 04.04 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA</b>				
04.04.01	<b>ML CABLE Cu 1x(1x16) mm2</b> Instalacion de cable de Cu desnudo 1x(1x16) mm². Para el sistema de puesta a tierra. Todos los conectores y uniones/soldaduras deben estar incluidos. El cable se instalará en la estructura y bandejas para conectarlas eléctricamente. (Nota: este cable es opcional, únicamente necesario si la resistividad eléctrica del terreno es elevada)	16.846,00	0,35	5.896,10
04.04.02	<b>ml CABLE TIERRA - 35 mm2</b> Instalación de cable de Cu para el sistema de tierra. El cable se instalará en el fondo de las zanjas previamente al lecho de arena o la instalación de otros cables.	8.945,00	0,35	3.130,75
04.04.03	<b>ud CABLE TIERRA - 50 mm2</b> Instalación de sistema de puesta a tierra externo para el centro de transformación, consistente en un anillo de Cu de 50 mm2 con 8 picas de 2 m de longitud conectadas al cable de tierra mediante soldadura aluminotérmica. Instalación de sistema de puesta a tierra en las zanjas de MT.	5.282,00	0,35	1.848,70
04.04.04	<b>ud PICAS DE TIERRA</b> Instalación de picas de Cu de 2 m de longitud para el sistema de puesta a tierra.	619,00	3,00	1.857,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.04 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA</b>				<b>12.732,55</b>

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03138-21 y VISA DO electrónico VD02360-21A de 07/07/2021. CSV = FYMUUGZKEFKQ6GMF verificable en https://coi.iar.e-gestion.es


<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**  
FV Sierra Plana I

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 04.05 CONSUMOS AUXILIARES - SEGURIDAD PERIMETRAL</b>				
04.05.01	<p>ml CABLE CC auxiliares RV-K 0,6/1 kV Cu (2x6) mm<sup>2</sup></p> <p>Instalación de cables en zanjas perimetrales. Los cables se instalarán con bridas o sistema equivalente. Los trabajos se coordinarán con los contratistas de obra civil.</p>	16.846,00	0,35	5.896,10
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.05 CONSUMOS AUXILIARES - ....</b>				<b>5.896,10</b>
<b>SUBCAPÍTULO 04.06 SISTEMA DE COMUNICACIONES</b>				
04.06.02	<p>ml FIBRA ÓPTICA MONOMODO</p> <p>Instalación de fibra óptica monomodo con 24 fibras para sistema de monitorización y seguridad. Se conectará con el centro de control de la planta y cada unidad de comunicaciones. Todos los conectores deben estar incluidos en el suministro.</p>	21.768,00	0,60	13.060,80
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.06 SISTEMA DE COMUNICACIONES</b>				<b>13.060,80</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 04 INSTALACIÓN ELECTRICA.....</b>				<b>520.621,18</b>

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03138-21 y VISADO electrónico VD02360-21A de 07/07/2021. CSV = FYMUUGGZEKFKFQ6GMF verificable en <https://coiatar.e-gestion.es>




<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I"  T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	---	--

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**  
FV Sierra Plana I

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 05 ENSAMBLAJE MECANICO</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 05.01 ENSAMBLAJE MECÁNICO DE ESTRUCTURA Y MÓDULOS</b>				
05.01.02	<b>ml ENSAMBLAJE MECÁNICO SEGUIDOR 2V28</b> Suministro e instalación de seguidor a un eje, seguimiento solar E-O, para soportar los módulos FV. Hecho de acero galvanizado. Los módulos se instalarán en configuración 2V28	380,00	826,50	314.070,00
05.01.03	<b>ud ENSAMBLAJE MECÁNICO SEGUIDOR 2V56</b> Suministro e instalación de seguidor a un eje, seguimiento solar E-O, para soportar los módulos FV. Hecho de acero galvanizado. Los módulos se instalarán en configuración 2V56	628,00	1.653,00	1.038.084,00
05.01.04	<b>ud MONTAJE MECANICO DE LOS MODULOS</b> Disposición y fijación de los módulos de 545 Wp en la estructura, según instrucciones de Dirección de Obra y del fabricante. Dimensiones módulos: 2.274 x 1.134 m. Peso del módulo: 28,9 kg NOTA: conexión eléctrica no incluida	91.616,00	6,09	557.941,44
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.01 ENSAMBLAJE MECÁNICO DE</b>				
.....				<b>1.910.095,44</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 05 ENSAMBLAJE MECANICO.....</b>				<b>1.910.095,44</b>


Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03138-21 y VISADO electrónico VD02360-21A de 07/07/2021. CSV = FYMUUGGZEKFKQ6GMF verificable en https://coi.ia.r.gva.es

<b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b>	Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)	
---------------------------------	--	--

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**  
FV Sierra Plana I


CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 06 MONITORIZACION</b>				
06.01	<b>ud ENSAMBLAJE ESTACIONES METEOROLÓGICAS</b> Suministro e instalación de estaciones meteorológicas para toma de datos meteorológicos de la planta FV. Estará equipada con los siguientes componentes: - Estructura de soporte tubular con brazos y complementos para la completa instalación. - Sistema de alimentación por baterías, panel solar y controlador. - 1 pyranómetro por plano (orientación) de módulos. - 1 pyranómetro horizontal. - 1 sensor de temperatura ambiente. - 1 sensor de humedad relativa - 1 sensor de temperatura de célula. - 2 sensores de célula de silicio de referencia por plano (orientación) de módulos (para análisis de suciedad). - 1 anemómetro - 1 veleta - 1 sensor de precipitación	3,00	17.400,00	52.200,00
06.02	<b>ud UNIDAD DE CONTROL</b> Suministro e instalación de un ordenador en el centro de control. Equipado con dos monitores LCD y el software requerido por el empleador. El equipo debe cumplir con las características determinadas por los requerimientos del empleador.	1,00	1.740,00	1.740,00
06.03	<b>ud POWER PLANT CONTROLLER</b> Suministro e instalación de Power Plant Controller. Incluirá todo el hardware y software necesario para la comunicación entre el PPC y el gestor de red del sistema eléctrico. Igualmente, se tendrá en cuenta el commissioning en campo del sistema completo.	1,00	16.530,00	16.530,00
06.04	<b>ud SCADA</b> Detalle de los equipos: - Equipo base hardware para capturar y transmitir los datos in situ de los inversores, seguidores, transformadores, estaciones meteorológicas, módulos adicionales I/O, etc. Este equipo incluirá: Armario, módulos de recolección de datos digitales y analógicos, caja conexiones de F.O, back-up almacenamiento de datos, fuente alimentación, interruptores, UPS, ... - Servicio Server: Un scada server para acceso de hasta 5 usuarios simultáneos y gestionar hasta 5000 variables en el Scada y guardar 3 días desde 1 segundo de datos. - PPC Hardware y Software: Se incluirán todos los elementos de comunicación propios entre el gestor de red y la planta solar fotovoltaica para su gestión de remoto.  Se incluirán todo el hardware, software y licencias para la comunicación y uso del Scada.	1,00	87.000,00	87.000,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 06 MONITORIZACION .....</b>				<b>157.470,00</b>



<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**  
FV Sierra Plana I

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.06	<p><b>CAPÍTULO 07 CCTV</b></p> <p>ud SISTEMA ANÁLISIS DE VIDEO</p> <p>Suministro e instalación de elementos tecnológicos para la detección y análisis de video ante intrusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cámaras térmicas que permiten detección mediante analítica tanto de día como de noche. Uso para rangos de detección recomendada 200 a 350 metros.</li> <li>- Detectores PIR, son detectores para rangos recomendados de 23 metros. Su uso es recomendado para proteger áreas muertas de los báculos.</li> <li>- Uso recomendado de Domos con cámara CCTV para rangos de visión nocturna de 200 a 500 metros.</li> <li>- Con posibilidad de conexión a una Central Receptora de Alarmas (CRA) externa al Centro de Control de la Planta.</li> </ul> <p>Se deberá incluir todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento, incluyendo armario de control, antenas de comunicación de enlace si fuera necesario, Sistema de Alimentación Ininterrumpida, rack, routers y otros elementos necesarios para el funcionamiento del sistema CCTV.</p>	1,00	136.829,50	136.829,50
	<b>TOTAL CAPÍTULO 07 CCTV .....</b>			<b>136.829,50</b>


<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**  
FV Sierra Plana I

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD</b>				
08.01	<b>ud Seguridad y Salud</b> Partida alzada destinada a Seguridad y Salud en obra, destinada tanto a protecciones individuales como colectivas y a la señalización de obra (limitación de velocidad, obras, movimiento de maquinaria pesada, señalistas, etc.) y mantenimiento de la misma, durante la fase construcción y montaje del parque, en tramos de menor visibilidad, accesos y cruces con otras carreteras o caminos, LAT y otros. Incluido esta partida el riego periódico de viales durante la obra.	1,00	50.000,00	50.000,00
08.02	<b>ud Sistemas de Protección contra incendios</b> Suministro e instalación de los elementos necesarios para la detección, aviso y extinción de posibles incendios en los edificios de la planta, incluyendo extintores, detectores y señalización, todo ello acorde a la legislación vigente en materia de protección contra incendios.	1,00	4.000,00	4.000,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD.....</b>				<b>54.000,00</b>

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03138-21 y VISADO electrónico VD02360-21A de 07/07/2021. CSV = FYMUUGGZEKFKQ6GMF verificable en <https://coi.iar.e-gestion.es>



<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**  
FV Sierra Plana I

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 09 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>				
09.01	<p><b>Gestión de Residuos</b></p> <p>La gestión de residuos debe tener en cuenta la gestión de todo el proceso de los residuos generados en la ejecución de la obra, desde la recogida de los mismos, su transporte hasta las instalaciones preparadas para su procesado así como la certificación de su tratamiento intermedio o final. Este tratamiento puede ser el aprovechamiento del residuo o su eliminación. Se realizará un mayor control sobre los residuos peligrosos, definidos como aquellos residuos que, por sus características tóxicas o peligrosas a causa de una gran concentración de riesgo, requieren un tratamiento específico y un control periódico de los efectos nocivos potenciales.</p>	1,00	31.250,25	31.250,25
<b>TOTAL CAPÍTULO 09 GESTIÓN DE RESIDUOS.....</b>				<b>31.250,25</b>
<b>TOTAL .....</b>				<b>15.596.934,37</b>


Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03138-21 y VISADO electrónico VD02360-21A de 07/07/2021. CSV = FYMUUGGZEKFKFQ6GMF verificable en <https://coiatar.e-gestion.es>



## DOCUMENTO 03. PRESUPUESTO

### Parte B. – Resumen



<b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b>	Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I"  T.M. Sabiñánigo (Huesca)	
---------------------------------	--	--

### RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
<b>1</b>	<b>COMPONENTES PRINCIPALES</b> .....	<b>10.032.187,52</b>	<b>64,32</b>
-01.01	-SUMINISTRO DE MODULOS .....	8.617.335,52	
-01.02	-SUMINISTRO CENTROS TRANSFORMACIÓN.....	1.256.900,00	
-01.03	-SUMINISTRO CAJAS DE CORRIENTE CONTINUA.....	157.952,00	
<b>2</b>	<b>OBRA CIVIL</b> .....	<b>1.891.043,07</b>	<b>12,12</b>
-02.01	-ACONDICIONAMIENTO .....	480.716,79	
-02.03	-CIMENTACIONES .....	193.227,00	
-02.04	-ZANJAS .....	622.357,00	
-02.05	-SEGURIDAD Y CONTROL .....	594.742,28	
<b>3</b>	<b>SUMINISTROS ELECTRICOS</b> .....	<b>863.437,41</b>	<b>5,54</b>
-03.01	-CONEXIÓN ELÉCTRICA STRINGS A CAJA CC .....	217.464,00	
-03.02	-CONEXIÓN ELÉCTRICA CAJAS CC A CTs.....	223.833,60	
-03.03	-CONEXIÓN ELÉCTRICA CENTROS DE TRANSFORMACIÓN A SUBESTACIÓN.....	240.092,25	
-03.04	-SISTEMA DE PUESTA A TIERRA .....	99.662,58	
-03.05	-CONSUMOS AUXILIARES - SEGURIDAD PERIMETRAL.....	8.591,46	
-03.06	-SISTEMA DE COMUNICACIONES .....	73.793,52	
<b>4</b>	<b>INSTALACIÓN ELECTRICA</b> .....	<b>520.621,18</b>	<b>3,34</b>
-04.01	-CONEXIÓN ELÉCTRICA STRINGS A CAJA CC.....	266.783,84	
-04.02	-CONEXIÓN ELÉCTRICA CAJAS CC A CTs.....	104.763,14	
-04.03	-CONEXIÓN ELÉCTRICA CENTRO DE TRANSFORMACIÓN A SUBESTACIÓN .....	117.384,75	
-04.04	-SISTEMA DE PUESTA A TIERRA .....	12.732,55	
-04.05	-CONSUMOS AUXILIARES - SEGURIDAD PERIMETRAL.....	5.896,10	
-04.06	-SISTEMA DE COMUNICACIONES .....	13.060,80	
<b>5</b>	<b>ENSAMBLAJE MECANICO</b> .....	<b>1.910.095,44</b>	<b>12,25</b>
-05.01	-ENSAMBLAJE MECÁNICO DE ESTRUCTURA Y MÓDULOS .....	1.910.095,44	
<b>6</b>	<b>MONITORIZACION</b> .....	<b>157.470,00</b>	<b>1,01</b>
<b>7</b>	<b>CCTV</b> .....	<b>136.829,50</b>	<b>0,88</b>
<b>8</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b> .....	<b>54.000,00</b>	<b>0,35</b>
<b>9</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b> .....	<b>31.250,25</b>	<b>0,20</b>
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>15.596.934,37</b>	
	21,00 % I.V.A. ....	3.275.356,22	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>18.872.290,59</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>18.872.290,59</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DIECIOCHO MILLONES OCHOCIENTOS SETENTA Y DOS MIL DOSCIENTOS NOVENTA EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Junio 2021



José Luis Ovelleiro Medina.  
Ingeniero Industrial.  
Colegiado nº. 1.937

Al Servicio de la Empresa:  
Ingeniería y Proyectos Innovadores  
B-50996719


# DOCUMENTO 04. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado: 1937 JOSÉ ISIDRO DOMÍNGUEZ</p> <p>VISADO Nº 02360-21A DE FECHA 07/07/21</p> <p><b>E-VISADO</b></p>
--	---	--

## ÍNDICE

- PARTE A. OBRA CIVIL
- PARTE B. INSTALACIONES ELÉCTRICAS
- DISPOSICIONES FINALES

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p align="center">    <b>E-VISADO</b> </p>
---	--	--

## PARTE A. OBRA CIVIL

7

1	CONDICIONES GENERALES .....	8
1.1	OBJETO.....	8
1.2	DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA.....	8
1.3	CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN LA DOCUMENTACIÓN .....	9
1.4	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	9
1.5	CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS .....	10
1.6	DIRECCIÓN E INSPECCIÓN .....	10
1.7	FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN .....	10
1.8	MEDIOS Y MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN .....	11
1.9	MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES DEL PLIEGO.....	11
1.10	SUMINISTRO DE AGUA .....	11
1.11	SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA .....	11
1.12	CONSTRUCCIONES AUXILIARES .....	11
1.13	MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA .....	12
1.14	INSTALACIONES SANITARIAS PROVISIONALES.....	12
1.15	RETIRADA DE MEDIOS AUXILIARES.....	12
1.16	RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDAD CON EL PÚBLICO .....	12
1.17	SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL.....	13
1.18	SUBCONTRATOS .....	13
1.19	COMPROBACIÓN DE LAS OBRAS.....	13
2	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....	14
2.1	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	14
3	CONDICIONES DE LOS MATERIALES .....	14
3.1	PROCEDENCIA.....	14
3.2	MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO .....	15
3.3	EXÁMENES Y PRUEBAS DE LOS MATERIALES .....	15
3.4	MATERIALES DEFECTUOSOS .....	15
3.5	TERRAPLENES.....	16
3.6	RELLENOS DE ZANJAS.....	16
3.7	ASIENTO GRANULAR PARA TUBERÍA .....	16
3.8	ZAHORRA ARTIFICIAL.....	17
3.9	MADERA.....	17
3.10	HORMIGONES Y MORTEROS.....	17
3.11	ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO .....	18
4	CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN .....	19
4.1	CONSIDERACIONES GENERALES.....	19
4.2	COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO .....	20
4.3	PROGRAMA DE TRABAJO .....	21
4.4	DESVÍO DE SERVICIOS EXISTENTES.....	21
4.5	OCUPACIÓN DE SUPERFICIE .....	22
4.6	DESPEJE Y DESBROCE .....	22
4.7	EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS .....	23
4.8	EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS, EMPLAZAMIENTOS Y CIMIENTOS.....	23
4.9	TERRAPLENES.....	24
4.10	RELLENOS DE ZANJAS, POZOS, EMPLAZAMIENTO DE CIMIENTOS Y OBRAS DE FÁBRICA .....	24
4.11	ZAHORRA ARTIFICIAL.....	24
4.12	HORMIGONES .....	25
4.13	MORTEROS DE CEMENTO .....	27
4.14	APEOS, CIMBRAS Y ENCOFRADOS.....	27




<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado: 1937 JESÚS DEL DOMINA</p> <p>VISADO Nº 02360-21A DE FECHA 07/7/21</p> <p><b>E-VISADO</b></p>
--	---	--

4.15	ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO .....	27
4.16	OTRAS OBRAS Y TRABAJOS.....	28
4.17	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA .....	28
4.18	LIMPIEZA DE LAS OBRAS .....	28
4.19	OBRAS QUE DEBAN QUEDAR OCULTAS .....	28
4.20	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	29
5	MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS .....	29
5.1	MODIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	29
5.2	FIANZA .....	29
5.3	DAÑOS POR FUERZA MAYOR.....	29
5.4	PLAZO DE GARANTÍA.....	29
5.5	PRECIOS UNITARIOS.....	30
5.6	GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA .....	30
5.7	INDEMNIZACIONES A CARGO DEL CONTRATISTA .....	31
5.8	DESPEJE, DESBROCE Y COMPACTACIÓN DEL TERRENO NATURAL .....	31
5.9	EXCAVACIÓN EN LA EXPLANACIÓN.....	31
5.10	EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS, EMPLAZAMIENTOS Y CIMIENTOS.....	31
5.11	ASIENTO GRANULAR PARA TUBERÍAS.....	32
5.12	TERRAPLÉN.....	32
5.13	RELLENO DE ZANJAS, POZOS, EMPLAZAMIENTOS DE CIMIENTOS, TRASDÓS DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA .....	33
5.14	REFINO DE TALUDES.....	33
5.15	ZAHORRA ARTIFICIAL.....	33
5.16	HORMIGONES .....	34
5.17	ENCOFRADOS .....	34
5.18	ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO .....	34
5.19	CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS IMPUESTOS EN OBRAS NO PREVISTAS .....	35

**PARTE B. INSTALACIONES ELÉCTRICAS. 36**

1	CONDICIONES GENERALES.....	37
1.1	OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO.....	37
1.2	REGLAMENTACION, INSTRUCCIONES, NORMATIVA Y RECOMENDACIONES .....	37
1.3	NORMAS DE LA EMPRESA SUMINISTRADORA DE ENERGÍA.....	42
1.4	DISPOSICIONES LEGALES.....	42
1.5	MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD .....	42
1.6	PERMISOS, LICENCIAS Y DICTÁMENES .....	42
1.7	DISPOSICIONES APLICABLES .....	43
1.8	SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS .....	43
1.9	LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS .....	43
1.10	GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA .....	43
2	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....	45
2.1	OBRAS COMPRENDIDAS.....	45
2.2	OBRAS CIVILES (CONTEMPLADAS EN EL APARTADO 1).....	45
2.3	INSTALACIONES ELECTRICAS .....	45
2.4	MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES.....	45
2.5	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	46
2.6	CONSERVACION DE LA INSTALACION ELECTRICA.....	46
2.7	COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE LOS DOCUMENTOS.....	47
3	CONDICIONES DE LOS MATERIALES .....	47
3.1	PLIEGOS GENERALES.....	47
3.2	CONTROL PREVIO DE LOS MATERIALES .....	47

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p align="center">    <b>E-VISADO</b> </p>
---	--	--

3.3	CONDICIONES DE LOS MÓDULOS FV .....	48
3.4	CONDICIONES DE LOS INVERSORES .....	49
3.5	CONDICIONES DE LA ESTRUCTURA.....	51
3.6	CONDICIONES DE LOS MATERIALES DE CABLEADO.....	52
3.7	CONDICIONES TÉCNICAS PARA LOS MATERIALES Y EQUIPAMIENTO DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y DISTRIBUCIÓN.....	57
3.8	CONDICIONES DE LOS MATERIALES DE LA OBRA CIVIL .....	73
4	CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	73
4.1	ORDEN DE LOS TRABAJOS .....	73
4.2	REPLANTEO .....	73
4.3	CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	74
4.4	COMIENZO DE LAS OBRAS .....	74
4.5	ENSAYOS Y PRUEBAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	75
4.6	ACOPIOS.....	75
4.7	DIRECCIÓN E INSPECCIÓN DE LAS OBRAS .....	75
4.8	REPRESENTACIÓN FACULTATIVA DEL CONTRATISTA .....	76
4.9	OBRAS ACCESORIAS .....	76
4.10	DETALLES OMITIDOS .....	76
4.11	RESPONSABILIDAD DE LA CONTRATA .....	76
5	PRUEBAS PARA RECEPCIONES .....	77
5.1	CONTROL DE MATERIALES. ENSAYOS .....	77
5.2	PRUEBAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.....	77
6	MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS .....	79
6.1	GENERALIDADES.....	79
6.2	ABONO DE LAS PARTIDAS ALZADAS .....	79
6.3	MEDICIÓN Y ABONO DE LA EXCAVACIÓN .....	80
6.4	MEDICIÓN Y ABONO DEL RELLENO .....	80
6.5	ABONO DE LOS MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES, DE LOS ENSAYOS Y DE LOS DETALLES IMPREVISTOS.....	81
6.6	MEDICIÓN Y ABONO DE OBRAS NO INCLUIDAS .....	81

**PARTE C. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES - LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN. 82**

1	OBJETO .....	83
2	DISPOSICIONES GENERALES.....	83
2.1	CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES .....	83
2.2	SEGURIDAD EN EL TRABAJO .....	83
2.3	SEGURIDAD PÚBLICA.....	84
3	ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO .....	84
3.1	DATOS DE LA OBRA .....	84
3.2	REPLANTEO DE LA OBRA.....	85
3.3	MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO .....	85
3.4	RECEPCIÓN DEL MATERIAL .....	85
3.5	ORGANIZACIÓN .....	85
3.6	FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN.....	86
3.7	ENSAYOS .....	86
3.8	LIMPIEZA Y SEGURIDAD EN LAS OBRAS.....	86
3.9	MEDIOS AUXILIARES.....	86
3.10	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	86
3.11	SUBCONTRATACIÓN DE LAS OBRAS.....	87
3.12	PLAZO DE EJECUCIÓN .....	87

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado: 1937 JOSÉ ISIDRO DOMÍNGUEZ VISADO Nº 02360-21A DE FECHA 07/7/21 <b>E-VISADO</b></p>
--	---	--

3.13	RECEPCIÓN PROVISIONAL.....	87
3.14	PERIODOS DE GARANTÍA.....	88
3.15	RECEPCIÓN DEFINITIVA .....	88
3.16	PAGO DE LAS OBRAS.....	88
3.17	ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS .....	89
4	DISPOSICIÓN FINAL .....	89

**PARTE D. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS EJECUCIÓN LÍNEA AÉREA 90**

1	OBJETO .....	91
2	EJECUCIÓN DEL TRABAJO .....	91
2.1	REPLANTEO DE APOYOS .....	91
2.2	APERTURA DE HOYOS .....	92
2.3	TRANSPORTE, ACARREO Y ACOPIO A PIE DE HOYO .....	93
2.4	CIMENTACIONES .....	93
2.5	ARMADO E IZADO DE APOYOS.....	96
2.6	PROTECCIÓN DE LAS SUPERFICIES METÁLICAS .....	97
2.7	TENDIDO, TENSADO Y ENGRAPADO DE LOS CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA.....	97
2.8	REPOSICIÓN DEL TERRENO .....	100
2.9	NUMERACIÓN DE APOYOS. AVISO DE PELIGRO ELÉCTRICO.....	100
2.10	TOMAS DE TIERRA.....	100
3	MATERIALES.....	101
3.1	RECONOCIMIENTO Y ADMISIÓN DE MATERIALES .....	101
3.2	APOYOS .....	102
3.3	HERRAJES.....	102
3.4	AISLADORES.....	102
3.5	CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA.....	102
4	RECEPCIÓN DE OBRA.....	102
4.1	CALIDAD DE CIMENTACIONES .....	102
4.2	TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN .....	103
4.3	INSPECCIÓN Y CONTROL .....	103
	CONCLUSIONES .....	105

**DISPOSICIONES FINALES 106**


1	CARÁCTER DE ESTE CONTRATO .....	106
---	---------------------------------	-----





DOCUMENTO 04.  
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS  
PARTICULARES

Parte A. Obra Civil

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

## 1 CONDICIONES GENERALES

### 1.1 OBJETO

El objeto de este Pliego es la ordenación de las condiciones técnicas que han de regir en la ejecución, desarrollo, control y recepción de las obras relativas a movimiento de tierras y obra civil para la implantación de la Planta Fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" en el término municipal de Sabiñánigo, en la provincia de Huesca.


### 1.2 DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

El presente Pliego será completado por las condiciones que puedan fijarse en el anuncio del concurso o subasta, bases de ejecución de las obras y en el contrato o escritura.

Las condiciones de este Pliego serán preceptivas, en tanto no sean anuladas o modificadas, en forma expresa, por los anuncios o bases, contratos o escritura, antes citados.

Serán asimismo de aplicación las siguientes disposiciones:

- Instrucción para la recepción de cementos.
- Instrucción de hormigón estructural, R.D. 1247/2008, de 18 de Julio (EHE-08).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua, del M.O.P.U. Orden de 28 de Julio de 1974.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de tuberías de saneamiento para poblaciones (MOPU 1986).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, del Ministerio de Obras Públicas (PG-3-75). aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976 (B.O.E. de 7 de Julio) con las modificaciones introducidas en diversos artículos por la Orden Ministerial de 21 de Enero de 1988 y posteriores (Parte 2, Parte 7 en el 2000).
- Ley 25/1988, de 29 de Julio, de Carreteras.
- Reglamento General de Carreteras, aprobado por Real Decreto 1812/1994 de 2 de Septiembre B.O.E. de 23 de septiembre de 1994.
- Recomendaciones para el control de calidad de obras en carreteras, D.G.C. 1978.
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC de Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC de Drenaje superficial, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC de Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2-IC de Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras.
- Instrucción 8.3-IC, Señalización de Obras O.M. de 31 de agosto de 1987
- Normas U.N.E.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

Edificación.

- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Pliego de Condiciones particulares y económicas que se establezcan para la contratación de estas obras.
- Reglamento Electrotécnico de baja tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, publicado en BOE Nº 224 de 18 de septiembre de 2003.
- Normas y Recomendaciones de la Compañía Suministradora de la energía eléctrica.
- Las disposiciones referentes a la Seguridad y Salud Laboral.

Asimismo el Contratista está obligado al cumplimiento de todas las Instrucciones, Pliegos o Normas de toda índole promulgadas con anterioridad a la fecha de licitación y que sean de aplicación a los trabajos a realizar, tanto si están especificadas como si no lo están en la relación anterior.

Si algún concepto fuera condicionado de manera distinta en el presente Pliego y cualquiera de las disposiciones a las que se ha hecho referencia anteriormente, prevalecerá lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En caso de discrepancia entre algunas condiciones impuestas por las normas señaladas, y no existiendo en el presente Pliego definición concreta de la aplicable, prevalecerá la más restrictiva.

### 1.3 CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN LA DOCUMENTACIÓN


Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el presente Pliego de Prescripciones, prevalecerá lo prescrito en este último, salvo criterio en contra del Director de las Obras.

Las omisiones en planos y Pliego de Prescripciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los planos y Pliego de Prescripciones, o que, por uso y costumbre, deben ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en el Pliego de Prescripciones y en los planos.

### 1.4 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Las prescripciones contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo, que se adjunta en el Proyecto, se considerarán a todos los efectos como formando parte del presente Pliego.



<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

## 1.5 CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, los planos y demás documentos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente a la propiedad sobre cualquier contradicción o error.

## 1.6 DIRECCIÓN E INSPECCIÓN

La propiedad designará al Ingeniero Director que ha de dirigir e inspeccionar las obras, así como el resto del personal adscrito a la Dirección de Obra.

Las órdenes del Ingeniero Director deberán ser aceptadas por el Contratista como emanadas directamente de la propiedad, la cual podrá exigir que las mismas le sean dadas por escrito y firmadas, con arreglo a las normas habituales en estas relaciones técnico-administrativas.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones de la Dirección de Obra, crea oportuna hacer el Contratista, deberá ser formulada por escrito, dentro del plazo de quince (15) días después de dictada la orden.

El Ingeniero Director decidirá sobre la interpretación de los planos y de las condiciones de este Pliego y será el único autorizado para modificarlos.

El Ingeniero Director o sus representantes tendrá acceso a todas las partes de la obra, y el Contratista les prestará la información y ayuda necesarias para llevar a cabo una inspección completa y detallada. Se podrá ordenar la remoción y sustitución a expensas del Contratista, de toda la obra hecha o de todos los materiales usados sin la supervisión o inspección del Ingeniero Director o sus representantes.


El contratista comunicará con antelación suficiente, nunca menor de ocho días, los materiales que tenga intención de utilizar, enviando muestras para su ensayo y aceptación y facilitando los medios necesarios para la inspección.

El Ingeniero Director podrá exigir que el Contratista retire de las obras a cualquier empleado u operario que no sea competente, falto de subordinación, o que sea susceptible de cualquier otra objeción similar.

Lo que no se expone respecto a la inspección de las obras y los materiales en este Pliego no releva a la Contrata de sus responsabilidades en la ejecución de las obras.

## 1.7 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director o sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades tanto en medios como en mano de obra para replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección 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 e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales y equipos o se realicen trabajos para las obras.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

## 1.8 MEDIOS Y MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN

A menos que se indique expresamente en los planos y documentación contractual, los medios y métodos de construcción serán elegidos por el Contratista, si bien reservándose el Ingeniero Director el derecho de rechazar aquellos medios o métodos propuestos por el Contratista que:

1. Constituyan o pueden causar un riesgo al trabajo, personas o bienes.
2. Que no permitan lograr un trabajo terminado conforme a lo exigido en el contrato.

Dicha aprobación del Ingeniero Director o en su caso silencio, no eximirá al Contratista de la obligación de cumplir el trabajo conforme a lo exigido en el contrato. En el caso de que el Ingeniero Director rechace los medios y métodos del Contratista no se considerará como una base de reclamaciones por daños causados.

## 1.9 MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES DEL PLIEGO

Cuando los materiales, elementos de instalaciones y aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando a falta de prescripciones formales de aquel se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o lleguen al objeto a que se destinen.

Estos materiales se retirarán por el Contratista y los gastos serán de su cuenta.

Si a los quince (15) días de recibir el Contratista orden del Ingeniero Director para que retire de las obras los materiales defectuosos no ha sido cumplida, procederá a verificar esta operación la entidad Contratante y los gastos serán abonados por el Contratista.

Si los materiales o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, se recibirán, pero con la rebaja de precio que el mismo determine, a menos que el Contratista prefiera sustituirlos por otros adecuados.

## 1.10 SUMINISTRO DE AGUA


El Contratista tendrá obligación de montar y conservar por su cuenta un suministro de agua, tanto para las obras como para uso del personal, instalando y conservando los elementos precisos para este fin.

## 1.11 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El suministro de energía eléctrica es por cuenta del Contratista, quien deberá establecer la línea o líneas de suministro en alta tensión, subestaciones, red de baja, etc.

## 1.12 CONSTRUCCIONES AUXILIARES

El Contratista queda obligado, por su cuenta, a construir y a desmontar y retirar al final de las obras todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio,

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

etc., que sean necesarios para la ejecución de los trabajos.

Todas estas construcciones estarán supeditadas a la aprobación del Ingeniero Director de la obra en lo que se refiere a su ubicación, dimensiones, etc.

### 1.13 MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA

El Contratista protegerá todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el período de construcción y almacenará y protegerá contra incendios todas las materias inflamables, explosivos, etc., cumpliendo todos los reglamentos aplicables.

### 1.14 INSTALACIONES SANITARIAS PROVISIONALES

El Contratista construirá y conservará las debidas instalaciones sanitarias provisionalmente, adaptadas en número y características a las exigidas por la reglamentación vigente, para ser utilizadas por los obreros y empleados en la obra en la forma y lugares debidamente aprobados por el Ingeniero Director.

A la terminación de la obra serán retiradas estas instalaciones procediendo a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas y dejando en todo caso éstos limpios y libres de inundaciones.

### 1.15 RETIRADA DE MEDIOS AUXILIARES

A la terminación de las obras, el Contratista retirará todas sus instalaciones, herramientas, materiales, etc. y procederá a la limpieza general de la obra.

### 1.16 RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDAD CON EL PÚBLICO

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias que se precisen para la ejecución de las obras excepto aquellos que, por su índole específica sean competencia de la Administración.


La señalización de las obras, durante su ejecución, será de cuenta del Contratista que, asimismo, estará obligado a balizar, estableciendo incluso vigilancia permanente en aquellos puntos o zonas que por su peligrosidad, puedan ser motivo de accidentes y en especial las zanjas abiertas y los obstáculos en vías abiertas al tráfico de vehículos o peatones.

Será también de cuenta del Contratista las indemnizaciones y responsabilidades que tuvieran lugar por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes debidos a una señalización insuficiente o defectuosa.

El Contratista, bajo su responsabilidad, asegurará el tráfico durante la ejecución de las obras, bien por caminos existentes o por las desviaciones construidas a su cargo que sean necesarias, atendiendo a la conservación de las vías utilizadas en condiciones tales que el tráfico se efectúe dentro de las exigencias mínimas de seguridad.

Finalmente, correrán a cargo del Contratista todos aquellos gastos que se deriven de daños o perjuicios a terceros con motivo de las operaciones que requieran la ejecución de las obras o que se deriven de una actuación culpable o negligente del mismo.



<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

## 1.17 SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

El Contratista antes de iniciar la ejecución de las obras deberá contratar, a su cargo, seguro contra todo daño, pérdida o lesión que pueda producirse a cualesquiera bienes o cualquier persona por la ejecución o causa de la ejecución de las obras o en cumplimiento del contrato.

## 1.18 SUBCONTRATOS

Ninguna parte de la obra podrá ser subcontratada sin consentimiento previo de la Dirección de las obras.

## 1.19 COMPROBACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de verificarse la recepción de las obras, se someterán a pruebas de resistencia, estabilidad, impermeabilidad, compactación, etc. y se procederá a toma de muestras para la realización de ensayos. Todos los ensayos y pruebas a realizar en la obra serán por cuenta del Contratista, estando incluidas en el precio de las diferentes unidades, hasta un 1% del presupuesto líquido vigente de las obras, incluidos todos los posibles adicionales que puedan producirse.

Si el Ingeniero Director exigiera mayor número de ensayos de los especificados en este Pliego y dieran resultados positivos, su costo será por cuenta de la Propiedad.

Los ensayos y pruebas de materiales y unidades de obra serán realizados por laboratorios especializados y reconocidos oficialmente que serán propuestos por el Contratista para su aprobación por la Dirección Facultativa de las obras.


En todo caso, la Propiedad se reserva el derecho de encargar, a costa de la Contrata, la ejecución de las pruebas y análisis preceptivos al Organismo Oficial que proceda.

Todas estas pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista en la forma antes indicada, quien facilitará todos los medios que para ellos se requiera, y se entiende que no están verificadas totalmente hasta que den resultados satisfactorios.

Serán por cuenta del Contratista los asientos y averías, accidentes o daños que se produzcan en estas pruebas y procedan de la mala construcción o falta de precauciones.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción de las obras, es decir, la admisión de materiales o unidades de obra en cualquier forma que se realice antes de la recepción no atenúa las obligaciones que tiene el Contratista de subsanar o reponer las obras o instalaciones que resultaron inaceptables parcial o temporalmente en el acto de reconocimiento parcial, pruebas de recepción o plazo de garantía.

Si, de las comprobaciones efectuadas, los resultados no fueran satisfactorios, la Propiedad podrá optativamente dar por recibida provisionalmente la obra, recogiendo en el Acta las incidencias, o retrasar la recepción hasta tanto el Contratista acondicione debidamente las obras dejándolas en perfectas condiciones de funcionamiento.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

## 2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

### 2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras relativas a movimiento de tierras y obra civil constan, esencialmente de lo siguiente:

- Hincado de las cimentaciones de la estructura solar fotovoltaica.
- Caminos de acceso al parque.
- Ejecución de zanjas para la colocación de los cables eléctricos y extensión de los mismos.

## 3 CONDICIONES DE LOS MATERIALES

### 3.1 PROCEDENCIA

Todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista y procederán de los lugares, fábricas o marcas que, elegidas por dicho Contratista, hayan sido previamente aprobadas por el Director de las Obras. Cuando existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo, deberán satisfacer las que estén en vigor en la fecha de licitación.

El Contratista bajo su única responsabilidad y siempre que no se indique nada al respecto en los diferentes documentos del Proyecto, elegirá los lugares apropiados para la extracción de los materiales necesarios para la ejecución de las obras, para la producción de los áridos para morteros y hormigones, para rellenos de zanjas u otros elementos, entendiéndose directamente con los propietarios de los terrenos en que yacen.

El Director de la obra, podrá aceptar o rehusar dichos lugares de extracción según sean los resultados de los ensayos de laboratorio, realizados con las muestras de materiales que el Contratista está obligado a entregar a requerimiento de aquel, o que los lugares elegidos pudieran afectar al paisaje del entorno. En su caso, si fuera preceptivo, el Contratista deberá realizar el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental, sin cargo alguno para la Propiedad.


La aceptación por parte del Ingeniero Director del lugar de extracción de los materiales, no disminuye en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de los mismos y al volumen explotable.

El Contratista está obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de los yacimientos, y si durante la ejecución de las obras los materiales dejasen de cumplir las condiciones establecidas por el presente Pliego, o si la producción resultase insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista deberá buscar otro lugar de extracción, siguiendo las normas anteriores.

Si en algún caso se dispusiera de materiales aprobados para su utilización en zonas de la obra que no estuviesen preparados para su ejecución inmediata, el Contratista estará obligado a acopiarlos adecuadamente para su posterior utilización, sin que esta operación de retoma suponga, en ningún caso, un suplemento en el precio de las unidades de obra a construir.

Las zonas que proponga el Contratista para el acopio de estos materiales deberán ser de pendiente suave, habiéndose explanado las irregularidades que presenten hasta obtener una superficie razonablemente llana.

Antes de proceder a depositar los acopios, deberán eliminarse de la zona todos los elementos, que por su naturaleza, pudieran contaminar los materiales que se vayan a depositar.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

Todas las zonas de acopios deberán ser aprobadas por el Director de las Obras, antes de su utilización.

### 3.2 MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO

Los materiales que sin especificarse en el presente Pliego hayan de ser empleados en la obra serán de probada calidad, debiendo presentar el Contratista para recabar la aprobación del Ingeniero Director cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos para identificar la calidad de los materiales a emplear, pudiendo, en cualquier caso, admitirlos o rechazarlos el Ingeniero Director, sin que el Adjudicatario de las Obras tenga derecho a reclamación alguna.

### 3.3 EXÁMENES Y PRUEBAS DE LOS MATERIALES

Los materiales que se han de emplear en obra, podrán ser sometidos a todas las pruebas y ensayos que estime conveniente la Dirección de la Obra para conocer sus condiciones. A este fin, el Contratista estará obligado a presentar, con la anticipación debida, muestras o ejemplares de los distintos materiales.

Los ensayos se realizarán en el Laboratorio que designe el Ingeniero Director de las Obras.

Serán a cargo del Contratista todos los gastos de pruebas y ensayos de las distintas unidades de obra, que se realicen durante la ejecución de éstos, hasta un importe máximo del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución por Contrata.

Aquellos ensayos que no hayan dado resultado satisfactorio o que no ofrezcan la debida garantía, a juicio del Director de Obra, deberán repetirse a cargo del Contratista, aun cuando con ello se rebase el importe máximo anteriormente indicado.


Realizados los ensayos y aceptado el material, no podrá emplearse otro que el de la muestra o ejemplar aceptado, sin que la aceptación exima de responsabilidad al Contratista, la cual subsistirá hasta que la obra sea recibida definitivamente.

### 3.4 MATERIALES DEFECTUOSOS

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación en él exigida para cumplir con su finalidad, o cuando a falta de prescripciones formales de aquel se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que a su costa se reemplacen por otros que satisfagan las mismas condiciones o cumplan el objeto a que se destinen.

Si los materiales fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, podrán emplearse, siendo la Administración quien, después de oír al Contratista, señalará el precio a que deben cobrarse los materiales. Si el Contratista no estuviera conforme con el precio así fijado, estará obligado a sustituir dichos materiales por otros que cumplan con las condiciones señaladas en este Pliego.



<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

### 3.5 TERRAPLENES

El material a emplear en cimientado y núcleo de terraplén será suelo tolerable que se obtendrá de las excavaciones o de préstamos, con las siguientes características:

- No contendrá más de un veinticinco por ciento (25%) en peso, de piedras cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm).
- Su límite líquido será inferior a cuarenta ( $LL < 40$ ), o simultáneamente: líquido menor de sesenta y cinco ( $LL < 65$ ) e índice de plasticidad mayor de seis décimas de límite líquido menos nueve ( $IP > 0,6 LL - 9$ ).
- La densidad máxima Proctor Normal no será inferior a mil cuatrocientos cincuenta kilos por metro cúbico ( $1.450 \text{ kg/m}^3$ ).
- El índice C.B.R. será mayor de tres ( $C.B.R > 3$ ).
- El contenido en materia orgánica será inferior al dos por ciento (2%).

En los 0,50 m superiores el material a emplear será suelo seleccionado, cuando el suelo natural se encuentre dentro de la categoría de "tolerables" según el PG-3.

### 3.6 RELLENOS DE ZANJAS

En las zanjas, la primera capa de relleno a colocar sobre la arena, hasta veinte centímetros (20 cm.) sobre la generatriz superior exterior del tubo, se efectuará con un material que reúna las condiciones indispensables para el buen trabazón y apisonado. No contendrá fangos, ni gruesos superiores a cinco centímetros (5 cm), así como raíces o residuos orgánicos. Se compactará al 95% P.N.

El tamaño máximo del relleno superior no contendrá más de un 25% en peso de tamaño máximo veinte centímetros.

Estas condiciones son válidas siempre y cuando el relleno no vaya a constituir explanada de algún pavimento, en cuyo caso el tamaño máximo se limitará a 8 cm.

En el caso de que la zanja atraviese un camino, calle o carretera, o en el caso de que el relleno localizado forme parte de la infraestructura de los mismos, los cincuenta centímetros superiores bajo la subrasante serán suelos seleccionados compactados al 98% P.N.


En el caso de que la zanja discurra por tierra de labor, la capa superior estará constituida por la tierra vegetal que previamente se haya extraído en la excavación.

En el caso de cauces de barrancos, se seleccionará para el relleno el material grueso.

### 3.7 ASIENTO GRANULAR PARA TUBERÍA

La arena a utilizar para asiento de tuberías de abastecimiento podrá ser natural, de machaqueo o mezcla de ambas, debiendo cumplir en cualquier caso, las siguientes condiciones:

- El equivalente de arena será superior a setenta (70).
- El índice de plasticidad inferior a cinco (5).
- Por el tamiz número cinco (5) UNE, deberá pasar el cien por cien (100 %)
- El contenido de partículas arcillosas no excederá del uno (1 %) por cien del peso total.
- El contenido de azufre expresado en  $SO_4$  y referido al árido seco, no excederá del uno con

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

veinte (1,20 %) por ciento del peso total.

- Los finos que pasen por el tamiz, 0,08 UNE, serán inferiores en peso al cinco (5 %) por cien del total.

### 3.8 ZAHORRA ARTIFICIAL

La composición granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de los límites del huso ZA (25) para, según la clasificación establecida en el PG-3.

Cumplirá asimismo las prescripciones señaladas en el Artículo 501, "Zahorra artificial".

### 3.9 MADERA

Las maderas a emplear en entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás elementos auxiliares y carpintería de armar, cumplirá las prescripciones del Artículo 286 "Madera" del mencionado PG-3.

### 3.10 HORMIGONES Y MORTEROS

El tipo de hormigón a emplear en cada una de las unidades de obra proyectadas será el indicado en los planos y presupuesto en cada caso.

El tipo de mortero a emplear en fábricas de ladrillo, mampostería y bloques de hormigón, asiento de piezas prefabricadas, enfoscados y enlucidos se ajustará a lo indicado en el apartado 3, del Artículo 611 del PG-3.

#### 3.10.1 AGUA


El agua para la confección de los morteros y hormigones deberá ser limpia y dulce, cumpliendo las condiciones recogidas en la Instrucción E.H.E.

La que se utilice para el lavado de áridos será sometida a la aceptación del Facultativo Director de la obra.

Por cada procedencia de agua no garantizada por la práctica, se realizará un análisis químico.

#### 3.10.2 CEMENTO

El cemento satisfará las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas para la recepción de cementos y en el artículo 26 de la Instrucción de Hormigón Estructural. Además, el cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a éste se le exigen en el Artículo 30º de la citada Instrucción.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

### 3.10.3 ÁRIDOS PARA HORMIGONES

Los áridos para la fabricación de hormigones cumplirán las prescripciones impuestas en la Instrucción de Hormigón Estructural, E.H.E.

Los áridos una vez limpios y clasificados, se almacenarán de forma que no se mezclen con materiales extraños. El Facultativo Director de la obra podrá precisar la capacidad de almacenamiento de las diferentes categorías de áridos teniendo en cuenta el ritmo de hormigonado. Se tomarán todas las precauciones necesarias para que los finos que se puedan acumular sobre el área del almacenamiento o silos, no puedan entrar a formar parte de los hormigones.

Los áridos más finos serán almacenados al abrigo de la lluvia, y el Facultativo Director de la obra fijará el límite por debajo del cual se tomarán dichas precauciones.

Los compuestos de azufre de los áridos referidos a su peso total en seco y expresados en porcentaje de SO<sub>4</sub> serán inferiores al uno con dos por ciento (1,2 %).

### 3.10.4 PRODUCTOS DE ADICIÓN

Podrán utilizarse, con autorización previa del Facultativo Director de la obra, plastificantes y aceleradores del fraguado, si la correcta ejecución de las obras lo aconseja. Para ello se exigirá al Contratista que realice una serie completa de ensayos sobre probetas con el aditivo que se pretenda utilizar, comprobándose en qué medida las sustancias agregadas en las proporciones previstas producen los efectos deseados. En particular los aditivos satisfarán las siguientes exigencias:

- 1ª. Que la resistencia y la densidad seca sean iguales o mayores que las obtenidas en hormigones fabricados sin aditivos.
- 2ª. Que no disminuya la resistencia a las heladas.
- 3ª. Que el producto de adición no represente un peligro para las armaduras, en su caso.


## 3.11 ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

Las armaduras a emplear en hormigón armado estarán constituidas por acero B-400-S o B-500-S, según se define en los planos y en el Artº. 31, 3 de la Instrucción E.H.E. y se realizarán con sujeción a lo prescrito en los artículos 241 y 600 del PG3.

Las características mecánicas mínimas garantizadas del acero serán las siguientes:

	B-500-S	B-400-S
Límite elástico (kg/cm <sup>2</sup> )	5.100	4.100
Carga de rotura (kg/cm <sup>2</sup> )	5.600	4.500
Alargamiento de rotura	12 %	14%
Relación carga de rotura a límite elástico	1,05	1,05



<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

## 4 CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN

### 4.1 CONSIDERACIONES GENERALES

#### 4.1.1 CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Las obras se ejecutarán de acuerdo con las dimensiones e instrucciones de los Planos, las prescripciones contenidas en el Pliego y las órdenes del Director de Obra, quien resolverá las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación y/o falta de definición.

El Director de la obra suministrará al Contratista, a petición de éste, cuantos datos posea de los que se incluyen habitualmente en la Memoria, que puedan ser de utilidad en la ejecución de las obras y no hayan sido recogidos en los documentos contractuales. Dichos datos no podrán ser considerados nada más que como complemento de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios, por lo que éste deberá comprobarlos y la Propiedad no se hará responsable, en ningún caso, de los posibles errores que pudieran contener ni de las consecuencias que de ellos pudieran derivarse.

#### 4.1.2 ORDEN DE EJECUCIÓN

El orden de ejecución de los trabajos será propuesto por el Contratista dentro de su programa de trabajo, redactado de acuerdo con el Artículo 128 del Reglamento General de Contratación, y compatible con los plazos programados y el Plan de Seguridad y Salud. Aunque la Entidad Contratante haya aprobado el programa de trabajo, deberá el Contratista poner en conocimiento del Director de Obra su intención de iniciar cualquier obra parcial y recabar su autorización para ello, al menos con diez (10) días de anticipación.


#### 4.1.3 MATERIALES Y EQUIPOS A EMPLEAR

Los materiales a utilizar en las obras cumplirán las prescripciones que para ellos se especifican en este Pliego. El empleo de aditivos o productos auxiliares (activantes y adiciones de caucho para ligantes, desencofrantes, etc.) no previstos explícitamente en el Proyecto, deberá ser autorizado expresamente por el Director de la obra, quien fijará en cada caso las especificaciones a tener en cuenta.

Las dosificaciones que se reseñan en los distintos documentos del Proyecto tienen carácter meramente orientativo. Todas las dosificaciones y sistemas de trabajo a emplear en la obra deberán ser aprobados antes de su utilización por el Director de la obra, quien podrá modificarlas a la vista de los ensayos y pruebas que se realicen y de la experiencia obtenida durante la ejecución de los trabajos, sin que dichas modificaciones afecten a los precios de las unidades de obra correspondientes cuando su objeto sea, únicamente, obtener las condiciones de trabajo previstas en el Proyecto para las mismas.

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan a los equipos necesarios para ejecutar las obras en los Artículos del Pliego, todos los que se empleen deberán cumplir las condiciones generales siguientes:

- Estos equipos deberán estar disponibles con suficiente anticipación al comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados y aprobados a su juicio, en su caso, por el Director de Obra.
- Una vez aprobado el equipo por el Director de Obra, deberá mantenerse en todo momento

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

en condiciones de trabajo satisfactorias a su juicio, haciendo las sustituciones y/o reparaciones necesarias para ello.

- c) Si durante la ejecución de las obra el Director de las mismas observase que, por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, el equipo o equipos aprobados no son idóneos al fin propuestos, deberán ser sustituidos por otros que sí lo sean.

#### 4.1.4 MÉTODOS DE TRABAJO

La aprobación por parte del Director de Obra de cualquier método de trabajo, o maquinaria para la ejecución de las obras, no responsabilizará a éste de los resultados que se obtuviesen, ni exime al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales o total señalados, si con tales métodos o maquinaria no se consiguiese el ritmo o fin perseguido.

## 4.2 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

### 4.2.1 DISPOSICIONES GENERALES

En el Acta que se ha de levantar del mismo, el Contratista ha de hacer constar expresamente que se ha comprobado, a plena satisfacción suya, la completa correspondencia, en planta y cota relativas, entre la situación de las señales fijas, tanto de planimetría como de altimetría, que se han construido en el terreno y las homólogas indicadas en los planos en general y que dichas señales son suficientes para poder determinar perfectamente, en planta y alzado, cualquier parte de la obra proyectada de acuerdo con los planos que figuran en el Proyecto. En el caso que las señales construidas en el terreno, no fuesen suficientes para poder determinar perfectamente alguna parte de la obra, o hubieran desaparecido desde la redacción del Proyecto, se construirán las que se precisen con cargo al correspondiente presupuesto.

### 4.2.2 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Una vez firmada el Acta por ambas partes, el Contratista quedará obligado a completar por sí mismo el replanteo de las obras según precise para su construcción, de acuerdo con los datos de los Planos o los que le proporcione el Director de Obra en caso de modificaciones aprobadas. Para ello fijará al terreno, además de las ya existentes, las señales y dispositivos necesarios para que quede perfectamente marcado al replanteo de la obra a ejecutar.


### 4.2.3 COMPROBACIÓN DE LOS TRABAJOS

El Director de Obra podrá ejecutar por sí u ordenar cuantas comprobaciones estime oportunas. También podrá, si así lo considera conveniente, replantear directamente las partes de la obra que desee, así como introducir las modificaciones precisas en los datos de replanteo del Proyecto. Si alguna de las partes lo estima necesario, también se levantará Acta de estos replanteos parciales, debiendo quedar indicados en la misma los datos que se consideren necesarios para la construcción y posterior medición de la obra ejecutada.

### 4.2.4 GASTOS DE REPLANTEO

Todos los gastos de replanteo general y su comprobación, así como los que se ocasionen en la verificación de los replanteos parciales serán de cuenta del Contratista.

El Contratista responderá de la conservación de las señales fijas comprobadas en el replanteo general y las que le indique el Director de los replanteos parciales, no pudiéndose inutilizar

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

ninguna sin su autorización por escrito. En el caso de que sin dicha conformidad se inutilice alguna señal, el Director de Obra las sustituirá por otras, siendo por cuenta del Contratista los gastos de las partes de obra que queden indeterminadas a causa de la inutilización de una o varias señales fijas hasta que dichas señales sean sustituidas por otras.

#### 4.2.5 REPLANTEOS PARCIALES

El Contratista llevará a cabo durante la ejecución de las obras cuantos replanteos parciales sean necesarios, ateniéndose al replanteo general previamente efectuado, siendo de su cuenta todos los gastos que ocasionen tanto su realización como las comprobaciones que el Director de la obra juzgue conveniente practicar. Cuando al efectuar una comprobación, sea cualquiera la fecha y época en que se realice, se encontraran errores de traza, de nivelación o de otra clase, el Director de la obra podrá ordenar la demolición de la obra erróneamente ejecutada; restituir a su estado anterior todo aquello que indebidamente haya sido excavado o demolido y la ejecución de las obras accesorias o de seguridad para la obra definitiva que pudieran ser precisas como consecuencia de las falsas operaciones hechas. Todos los gastos de demoliciones, restitución a su primitivo estado de lo mal ejecutado y obras accesorias o de seguridad son, en este caso, de cuenta del Contratista, sin derecho a ningún abono por parte de la Administración y sin que nunca pueda servir de excusa que el Director de la obra haya visto o visitado con anterioridad y sin hacer observación alguna las obras que ordene demoler o rectificar, o, incluso, el que hubieran sido abonadas en relaciones o certificaciones anteriores.

Con carácter general siempre que lo ordene el Director de Obra, deberá replantearse el terreno natural sobre el que se hayan de realizar excavaciones o rellenos. En ausencia de tal replanteo confrontado será la base topográfica que figura en los planos de proyecto la única fuente de información contractual.

### 4.3 PROGRAMA DE TRABAJO


En el programa de trabajo a presentar en su caso por el Contratista, se deberán incluir los siguientes datos:

- Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el proyecto con expresión del volumen de éstas.
- Determinación de los medios necesarios tales como personal, instalaciones, equipo y materiales con expresión de sus rendimientos medios.
- Estimación en días calendario de los plazos de ejecución de las diversas obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.
- Gráfico de las diversas actividades o trabajos.
- El programa de trabajo será sometido a la aprobación del Director de Obra que propondrá al Contratista las modificaciones que estime oportunas para la mejor realización de los trabajos. El programa finalmente aprobado será obligatorio para el Contratista, necesitando la aprobación del Director de Obra para introducir cualquier variación en el mismo.

### 4.4 DESVÍO DE SERVICIOS EXISTENTES

Antes de comenzar las obras, el Contratista, basándose en los planos y datos de que disponga por reconocimientos efectuados, y en la información que necesariamente deberá recabar de los



<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

diferentes organismos, deberá estudiar y replantear sobre el terreno los servicios e instalaciones existentes (eléctricos, telefónicos, telegráficos, gaseoductos, etc.), considerando la mejor forma de ejecutar los trabajos para no dañarlos y señalando los que, en último extremo, considere necesario modificar. Si el Director de la obra se muestra conforme, solicitará de las Empresas u Organismos correspondientes la modificación de estas instalaciones, abonándose contra factura los trabajos que sea necesario realizar, en el caso de que no estén recogidos en alguna parte del Proyecto.

#### 4.5 OCUPACIÓN DE SUPERFICIE

Si para la ejecución de las obras, y muy especialmente en las zonas de trabajo a cielo abierto y caminos de accesos, fuese preciso la ocupación temporal de superficies, el Contratista de acuerdo con su programa de trabajo y medios propondrá al Director las superficies que precise ocupar.

El Ingeniero Director estudiará su posibilidad en función de los intereses generales afectados y/o autorizará su ocupación o, si no fuera posible, modificará la propuesta, la que deberá ser aceptada por el Contratista, sin que ello pueda significar derecho a una variación en el precio o en el plazo.

Las superficies ocupadas serán libres de cargo para el Contratista, si están dentro de la zona expropiada, y su ocupación tendrá carácter de precario y provisional y finalizará automáticamente al concluir los trabajos que la motivaron.

En el caso de tener que modificar la superficie ocupada o tener que cambiar el emplazamiento, todos los gastos que se produzcan serán por cuenta del Contratista.

Durante la ocupación de superficies, éstas se mantendrán por el Contratista y a su cargo, perfectamente señalizadas y valladas, manteniendo los accesos provisionales.

Al concluir la ocupación deberá dejarse en perfecto estado de limpieza, libre de obstáculos y reparado los desperfectos que se hubieran podido producir.

Todos los gastos que se produzcan por estos motivos, será a cargo del Contratista.

#### 4.6 DESPEJE Y DESBROCE


Incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirada de los materiales objeto de desbroce.
- Excavación de la capa de tierra vegetal.

Los escombros y subproductos forestales que no sean susceptibles de aprovechamiento serán eliminados.

Los restantes materiales serán eliminados o utilizados, según las instrucciones que en su momento dicte la Dirección de la Obra, de común acuerdo con la entidad Contratante.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

#### 4.7 EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

Se cumplirán las prescripciones del Artículo 320 "Excavación de la explanación y préstamos", apartados 1, 2, 3, del PG-3.

Las excavaciones están referidas a cualquier clase de terreno, incluso roca, en cualquier profundidad. Igualmente se refiere a la excavación de terreno existente con objeto de sanearlo en la profundidad que se indique por la Dirección de la Obra. Comprende esta unidad asimismo, la nivelación, reperfilado, escarificado y compactación de la superficie resultante, así como el escarificado del terreno en una profundidad de quince (15) centímetros en los casos que juzgue necesarios la Dirección de la Obra.

La tierra vegetal se mantendrá separada del resto de los materiales excavados para posterior utilización o retirada a vertedero.

En el precio de esta unidad de obra, se consideran incluidas las demoliciones de aquellas obras de fábrica que tengan alguna dimensión inferior a treinta (30) centímetros, y la de aquellas cuya consistencia no sea lo suficientemente alta a juicio de la Dirección de la Obra.

#### 4.8 EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS, EMPLAZAMIENTOS Y CIMIENTOS

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjás, pozos, emplazamiento de cimientos, estructuras y obras de fábrica, siempre y cuando no se refiera a grandes superficies.

Las excavaciones están referidas a cualquier clase de terreno, incluso roca, a cualquier profundidad, comprendiendo los medios necesarios para llevarlas a cabo, tales como entibaciones y acodamientos o bien los agotamientos, si se precisasen. Esta unidad, incluye además de las operaciones señaladas, el despeje y desbroce, el refino, nivelación y compactación de las superficies resultantes hasta el porcentaje señalado en los planos y cuadros de precios, y el transporte a depósito o al lugar de empleo o al indicado por el Director Facultativo de cuantos productos u objetos extraídos tengan futuros aprovechamientos.

En el precio de esta unidad de obra, se consideran incluidas las demoliciones de aquellas obras de fábrica que tengan alguna dimensión inferior a treinta (30) centímetros, y la de aquellas cuya consistencia no sea lo suficientemente alta a juicio de la Dirección de la Obra.


No deberán transcurrir más de siete (7) días entre la excavación de la zanja y la colocación de las tuberías.

A la vista de las características del fondo de la excavación, el Director Facultativo podrá limitar el tiempo que deba transcurrir entre la excavación de los últimos 30 m. y la colocación de la tubería u obra de fábrica correspondiente.

Los excesos de excavación se consideran como no justificados y, por tanto, no computables ni tampoco su posterior relleno, a efectos de medición y abono. La realización de los taludes señaladas en los planos, no exime al Contratista de efectuar cuantas entibaciones sean precisas.

Deberán respetarse todos los servicios existentes, adoptando las medidas y medios complementarios necesarios. Igualmente, se mantendrán las entradas y accesos a fincas o locales. El acopio de las tierras excavadas, se realizarán a suficiente distancia de la excavación para evitar los desprendimientos y accidentes.

El material excavado que no haya de emplearse en rellenos será retirado a vertedero.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

#### 4.9 TERRAPLENES

Se cumplirán las prescripciones del artículo 330, "Terraplenes", apartados 1, 2, 3, 4, 5 y 6 del PG-3/75, 88, 89, así como las indicadas en los correspondientes artículos del presente pliego.

La ejecución de terraplenes se suspenderá cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea igual o inferior a dos grados centígrados (2°C).

La superficie acabada no podrá tener irregularidades superiores a quince (15) milímetros.

#### 4.10 RELLENOS DE ZANJAS, POZOS, EMPLAZAMIENTO DE CIMIENTOS Y OBRAS DE FÁBRICA

Cumplirá las prescripciones del artículo 332, Apartados 1, 2, 3, 4, 5 y 6, del PG-3.

El relleno de las zanjas para tuberías en la zona de contacto directo con los laterales y la parte superior de la tubería hasta 10 cm por encima de la generatriz superior, se efectuará con arena. Los 20 cm de material a colocar sobre la arena será tierra seleccionada, que deberá reunir las condiciones indispensables para el buen trabazón y apisonado. No podrá contener fangos y deberán separarse de él las piedras y material grueso superior a cinco (5) centímetros así como las raíces o residuos orgánicos y en general todo aquel material que a juicio del Ingeniero Director no reúna las características adecuadas.

El resto del relleno, se compactará mecánicamente por tongadas no superiores a veinticinco (25) centímetros. En los tramos de zanja que atraviesen terreno de labor, se colocará la tierra vegetal que se hubiere extraído previamente de la misma, para lo cual deberá ser acopiada y cuidadosamente separada del resto del terreno durante los trabajos de apertura y relleno de la zanja.

Se repondrá el perfil de terreno tal como estuviera antes de iniciar las obras, manteniendo los desniveles entre fincas, en su caso con muro de contención, acequias, etc.

Las densidades de compactación exigidas serán del noventa y cinco por cien (95%) del Proctor Normal, salvo que en las capas contiguas, la compactación sea mayor, en cuyo caso se alcanzará la que éstas posean.

En el caso de que la zanja atravesase caminos, calles o carreteras, la densidad de compactación en los cincuenta centímetros (50 cm) superiores será del 98% P.M., y estará constituido por suelo seleccionado según la definición del PG-3.


#### 4.11 ZAHORRA ARTIFICIAL

Se ejecutará con arreglo a las prescripciones de los apartados 3, 4 y 5 del artículo 501 "Bases granulares", del PG-3.

La compactación exigida será del 100 % de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado y se realizará por tongadas convenientemente humedecidas de un espesor tal que con los medios disponibles se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido.

Su ejecución deberá evitar la segregación del material, creará las pendientes necesarias para el drenaje superficial y contará con una humectación uniforme. Se suspenderá la ejecución con temperatura ambiente a la sombra, igual o inferior a dos (2°C) grados centígrados. La superficie acabada, no podrá tener irregularidades superiores a diez (10) milímetros y no podrá rebasar a la superficie teórica en ningún punto.



<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

## 4.12 HORMIGONES

### CONDICIONES GENERALES

En todo lo referente a hormigones, será de aplicación el artículo 610, "Hormigones", Apartado 1, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14 del PG-3, y la "Instrucción de Hormigón estructural o armado" EHE.

En caso de contradicción prevalecerá lo prescrito en el presente Pliego sobre los otros dos.

### TIPOS DE HORMIGÓN

Para su empleo en las distintas partes de la obra y de acuerdo con su resistencia característica, determinada según las Normas UNE 7.240 y UNE 7-242, se establecen los siguientes tipos de hormigón:

TIPO	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE MINOR.	ÁRIDO M/M	CEMENTO	CONSISTENCIA	UTILIZACIÓN
HM-20	Normal	1,50	20	I/42,5	Plástica	Pequeñas obras de fábrica, hormigón en masa
HA-25	Normal	1,50	20	I/42,5	Plástica	Hormigón armado
HA-30	Normal	1,50	20	I/42,5	Plástica	Hormigón armado
HA-35	Normal	1,50	20	I/42,5	Plástica	Hormigón armado

### TIPOS DE CEMENTO

En la fabricación de hormigones se utilizarán los tipos de cementos indicados en el punto anterior.

A la vista de las características del terreno, el Director Facultativo podrá modificar el tipo de cemento a emplear.

Las unidades y zonas de empleo de los diferentes hormigones, sus resistencias características y niveles de control de ejecución, se detallan en los correspondientes planos.

### DOSIFICACIÓN


Las dosificaciones se ajustan a las cantidades de cemento que especifica la EHE.

### EJECUCIÓN

No se podrá verter libremente el hormigón desde una altura superior a un metro con cincuenta centímetros (1,50 m.), ni distribuirlo con pala a gran distancia, ni rastrillarlo. Queda prohibido el empleo de canaletas o trompas para el transporte y puesta en obra del hormigón, sin autorización del Director de la Obra, quien podrá prohibir que se realicen trabajos de hormigonado sin su presencia, o la de un facultativo o vigilante a sus órdenes.

No se podrá hormigonar cuando la presencia de agua pueda perjudicar la resistencia y demás características del hormigón, a menos que lo autorice el Ingeniero Director de la obra, previa la adopción de las precauciones y medidas adecuadas.

Nunca se colocará hormigón sobre un suelo que se encuentre helado.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

Los paramentos deben quedar lisos, con formas perfectas y buen aspecto, sin defectos o rugosidades, y sin que sea necesario aplicar en los mismos enlucidos, que no podrán, en ningún caso, ser ejecutados sin previa autorización del Ingeniero Director de la obra. Las irregularidades máximas admisibles serán las que autorice el Ingeniero Director de la obra. Las operaciones precisas para dejar las superficies vistas en buenas condiciones de aspecto, serán de cuenta del Contratista.

La base de apoyo de la pieza prefabricada deberá quedar perfectamente nivelada para garantizar una adecuada colocación de dichas piezas.

En obras de hormigón armado se cuidará especialmente de que las armaduras queden perfectamente envueltas y se mantengan los recubrimientos previstos, removiendo, a tal fin, enérgicamente el hormigón después de su vertido, especialmente en las zonas en que se reúna gran cantidad de acero.

### LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, la temperatura ambiente pueda descender por debajo de los cero grados centígrados. A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados centígrados puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

En los casos en que por absoluta necesidad y previa autorización del Ingeniero Director de las obras se hormigonará a temperaturas inferiores a las anteriormente señaladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se cuidará especialmente que no se produzca la desecación de los amasijos durante el transporte. A tal fin, si éste dura más de treinta minutos se adoptarán las medidas oportunas, tales como cubrir los camiones o amasar con agua enfriada, para conseguir una puestas en obra correcta sin necesidad de alterar la relación agua/cemento.


El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de agua en 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.

### JUNTAS Y TERMINACIÓN

Las juntas de hormigonado, deberán ajustarse siempre que sea posible a las de retracción, y en caso contrario, deberán adoptarse las medidas necesarias para asegurar la perfecta unión de las masas en contacto y obtener una correcta superficie vista.

La parada en el proceso de hormigonado superior a treinta minutos (30 min.), requerirá realizar una junta de hormigonado correctamente dispuesta en el punto en que se encuentra la unidad, si técnicamente es admisible. Si no fuera admisible dicha junta, deberá demolerse lo ejecutado hasta el punto donde se pueda realizar.

La tolerancia de las superficies vistas de hormigón, será inferior a seis (6) milímetros, debiendo corregirse los defectos por cuenta del Contratista, de acuerdo con las indicaciones del Facultativo Director.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

#### 4.13 MORTEROS DE CEMENTO

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua.

En la fabricación de morteros se tendrá en cuenta el Pliego PG-3, artículo 611.

Las dosificaciones dadas para los morteros en los diferentes documentos del Proyecto son simplemente orientativas y, en cada caso, la Dirección de la Obra podrá modificarlas de acuerdo con las necesidades de la misma.

#### 4.14 APEOS, CIMBRAS Y ENCOFRADOS

Se cumplirán las prescripciones del apartado 2 del artículo 681 "Apeos y cimbras" artículo 680, "Encofrado y moldes" apartado 2 del PG-3 y los artículos 65 y 75 EHE, incluso en lo que se refiere a desencofrado y descimbramiento, fijándose como límites de movimiento los que en dichas Instrucciones se indican.

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ella puedan aplicarse para facilitar el trabajo, no contendrán sustancias agresivas para el hormigón.

Los enlaces entre los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad, sin requerir golpes ni tirones. Los moldes ya usados que hayan de servir para unidades repetidas, serán cuidadosamente rectificadas y limpias antes de cada empleo.

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 y rebabas.

Los plazos de desencofrado y retirada de cimbras y apeos, nunca serán inferiores a los prescritos por el Director de la Obra.

#### 4.15 ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

Las armaduras para el hormigón armado deberán limpiarse cuidadosamente sin que queden señales de calamina, de óxido no adherente, de pintura, de grasa, de cemento o de tierra, cumpliendo todas las prescripciones impuestas en los artículos correspondientes de la EHE.


Una vez limpiadas, las barras se enderezarán o doblarán sobre plantilla en frío, hasta darles la forma debida.

Las uniones y solapes de las armaduras se atenderán a lo especificado en la EHE.

Las armaduras tendrán exactamente las dimensiones y formas proyectadas, y ocuparán los lugares previstos en los planos de ejecución. Las desviaciones toleradas en la posición de cada armadura no deberá sobrepasar de un centímetro (1 cm.). Para obtener este resultado, se colocarán dentro de los encofrados sujetándose provisionalmente por medio de alambres o separadores.

Sobre las barras principales se ajustarán, atadas con alambres, las armaduras secundarias previamente dobladas y limpias.



<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

#### 4.16 OTRAS OBRAS Y TRABAJOS

En la ejecución de las obras, fábricas, construcciones y equipos para las cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atenderá en primer término a lo que resulte de los planos, cuadros de precios y presupuesto; en segundo término a las reglas que dicte el Ingeniero Director; y el tercer término a las buenas prácticas seguidas en fábricas y trabajos análogos por los mejores constructores.

#### 4.17 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA

El adjudicatario queda comprometido a conservar a su costa y hasta que sean recibidas provisionalmente todas las obras que integran el Proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el cual deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado.

Este plazo de garantía, será de un año a partir de la fecha de recepción de las obras, siempre y cuando no se especifique un plazo diferente en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

La conservación no será objeto de abono independiente, y se considerará que los gastos ocasionados por estas operaciones quedan incluidos en los precios unitarios correspondientes a las distintas unidades de obra.


#### 4.18 LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista limpiar la obra y sus inmediaciones de escombros y materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas y adoptar los medios y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio del Director de la misma.

#### 4.19 OBRAS QUE DEBAN QUEDAR OCULTAS

Sin autorización del Director de la Obra, o subalterno en quien delegue, no podrá el Contratista proceder al relleno de las zanjas abiertas para cimentaciones o alojamiento de tuberías, ni en general, a ocultar cualquier unidad de obra, debiéndose comprobar que las alineaciones y rasantes ejecutadas en cada caso por el Contratista se hallan de acuerdo con las establecidas en Planos.

Cuando el Contratista hubiese procedido al relleno u ocultación sin la debida autorización, el Director de la Obra podrá ordenarle descubrir lo ejecutado sin derecho a indemnización y, en todo caso, el Contratista será responsable de las equivocaciones que pudiese haber cometido o se derivasen de su actuación.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

## 4.20 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras deberán quedar terminadas en el plazo de 12 meses, a partir de la orden de iniciación, siempre y cuando no se especifique un plazo diferente en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

## 5 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

### 5.1 MODIFICACIÓN DEL PROYECTO

La Propiedad 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 mismas, aunque no se haya 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 distribución y aún supresión de las cantidades de obra marcadas en el presupuesto.

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 un veinte (20) por ciento, tanto por exceso como por defecto.

En este caso, el Contratista no tendrá derecho a ninguna variación en los precios ni a indemnización de ningún género por supuestos perjuicios que pueda ocasionar la modificación en el número de unidades de obra o en el plazo de ejecución.

### 5.2 FIANZA

Se constituirá de acuerdo con las normas que se fijen en bases del contrato o subasta.


### 5.3 DAÑOS POR FUERZA MAYOR

Se interpretarán los casos de fuerza mayor con arreglo a los preceptos vigentes para la contratación de obras públicas.

Estos casos de fuerza mayor podrán dar lugar a una ampliación del plazo de ejecución que se fijará por el Director de la Obra, después de oír al Contratista y siempre y cuando no hubieran podido ser evitados por haber tomado las oportunas medidas o no haber existido retrasos previos.

### 5.4 PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será de un (1) año a partir de la fecha de recepción de las obras, siendo de cuenta del Contratista la conservación y reparación de las obras, así como de todos los desperfectos que pudiesen ocurrir desde la terminación de éstas hasta que finalice el plazo de garantía.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

## 5.5 PRECIOS UNITARIOS

### a) Precios del Proyecto

Todos los precios unitarios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en el presente Pliego de Prescripciones, se entenderá que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes, a menos que específicamente se excluya en el artículo correspondiente.

Asimismo, se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de la maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transportes, herramientas, limpieza de las obras y todas cuantas operaciones directas o incidentales sean necesarias.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamación fundándose en insuficiencias de precios o en la falta de expresión explícita, en los precios o en el Pliego, de algún material u operación necesarios para la ejecución de una unidad de obra.

En caso de duda en la aplicación de los precios, se seguirá el mismo criterio aplicado en la medición y valoración del presente Proyecto.

En el abono de las unidades debe considerarse que el uno por ciento (1%) (al menos) está destinado a los ensayos y control de Calidad que fije la Dirección de las Obras, siendo este gasto a cuenta del Contratista.

Igualmente se entenderán incluidos, los gastos ocasionados por la señalización de las obras y la conservación durante el plazo de garantía.

### b) Precios contradictorios

En el caso de que haya de ejecutar obras no previstas en el Proyecto, se establecerán de acuerdo con la Propiedad los precios contradictorios que han de regir para dichas unidades de obra, levantándose relaciones en las que figuren los precios unitarios descompuestos en sus elementos en la misma forma en que hizo para los precios que sirvieron de base al Proyecto e indicando en dichas relaciones las partes de obra en que son de aplicación dichos precios.

En los precios contradictorios que se establezcan antes de realizarse las obras, el porcentaje de gastos generales será igual que para los precios unitarios del Proyecto y con la misma descomposición.


## 5.6 GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista los gastos de cualquier clase ocasionados con motivo de la práctica de replanteo general o su comprobación y de los replanteos parciales, que exija el curso de las obras así como las de recepción, liquidación y cualesquiera que se deriven de la marcha de las obras. Asimismo, serán de cuenta del Contratista los ensayos de materiales y ensayos en obra de los elementos e instalaciones; los de construcción, desmonte y retirada de las construcciones auxiliares, los de protección de materiales y la propia obra contra todo deterioro, los de limpieza de los espacios interiores y exteriores y evacuación de desperdicios y basura y los de limpieza general de la obra.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de jornales y materiales necesarios para las mediciones periódicas, para la redacción de certificaciones y los ocasionados por la medición final y los de las pruebas, ensayos de reconocimiento y tomas de muestras para las recepciones parciales y totales, provisionales o definitivas de las obras.

En los casos de rescisión del contrato, cualquiera que sea la causa que los motive, serán de



<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

cuenta del Contratista los gastos de jornales y materiales ocasionados por la liquidación de las obras y los de las actas notariales que sea necesario levantar.

## 5.7 INDEMNIZACIONES A CARGO DEL CONTRATISTA

Será de cuenta del Contratista indemnizar a los propietarios de los derechos que les correspondan y todos los daños que causen con la perturbación del tráfico en las vías públicas, la explotación de canteras, la extracción de tierras para la ejecución de terraplenes, el establecimiento de almacenes, talleres y depósitos, los que se originen con la habilitación de caminos y vías provisionales para el transporte de aquellos o para apertura y desviación de cauces y, finalmente los que exijan las demás operaciones que requieran la ejecución de las obras.

## 5.8 DESPEJE, DESBROCE Y COMPACTACIÓN DEL TERRENO NATURAL

No se abonará independientemente por estar incluido en el precio de la unidad de obra correspondiente a la excavación o relleno.

## 5.9 EXCAVACIÓN EN LA EXPLANACIÓN

La excavación será no clasificada, es decir, en cualquier clase de terreno, incluso roca, y profundidad.


- a) El volumen se medirá en metros cúbicos, por el método del área media de las secciones extremas y en base a los puntos topográficos de control, establecidos sobre redes horizontales y verticales.
- b) El abono se hará a los precios unitarios correspondientes, estipulados en el cuadro de precios del contrato, por metro cúbico, y calculando el volumen, por el método indicado en el apartado a). Incluye la excavación propiamente dicha y los posibles agotamientos, entibaciones, despeje, desbroce, escarificado y compactación del fondo, refinados y separación o acopio de los productos útiles para rellenos y terraplenes y tierra vegetal, la carga, el transporte a vertedero, acopio o lugar de empleo y canon de vertido, reposición de servicios existentes y todos los materiales, mano de obra y maquinaria necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

No serán de abono los excesos de excavación sobre las secciones tipo, que no sean expresamente autorizados por el Director de Obra.

El precio unitario no se modificará aunque los porcentajes de los diferentes materiales incluidos en su descomposición tuvieran alguna variación respecto de los porcentajes orientativos tomados en su justificación.

## 5.10 EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS, EMPLAZAMIENTOS Y CIMIENTOS

La excavación será no clasificada, es decir, en cualquier clase de terreno, incluso roca, y profundidad.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

La excavación en zanjas, pozos, emplazamientos y cimientos se medirá en metros cúbicos obtenidos aplicando a las profundidades realmente ejecutadas las dimensiones fijadas en las secciones tipo de zanja para cada conducto.

- a) El abono se hará al precio unitario estipulado para cada tipo en el cuadro de precios del contrato por metro cúbico, calculando el volumen como se indica en el apartado a). Incluye la excavación propiamente dicha, los posibles agotamientos, entibaciones, transportes a vertedero y separación y acopio de los productos útiles para rellenos y terraplenes y tierra vegetal, refino de taludes, refino y nivelación de soleras, reposición de servicios afectados, canon de vertido y todos los materiales, mano de obra y maquinaria necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

Incluye asimismo las demoliciones indicadas en el apartado correspondiente de este capítulo del Pliego.

También se considera incluida la realización, por medios manuales o mecánicos, de las catas necesarias para su localización de los servicios existentes a fin de evitar su afección, y el posterior relleno compactado de la cata.

No serán de abono los excesos de excavación sobre las secciones tipo, que no sean expresamente autorizadas por el Director de Obra.

El precio unitario no se modificará aunque los porcentajes de los diferentes materiales incluidos en su descomposición tuvieran alguna variación respecto de los porcentajes orientativos tomados en su justificación.

## 5.11 ASIENTO GRANULAR PARA TUBERÍAS


- a) Se medirá en metros cúbicos realmente ejecutados según las dimensiones fijadas en las secciones tipo.
- b) El abono se realizará al precio estipulado para cada tipo en el cuadro de precios del contrato, por metro cúbico, calculado el volumen por el método indicado en el apartado a). El precio incluye el canon de extracción, el transporte, la carga y descarga, extensión, compactación y nivelación para posterior colocación de tuberías.

## 5.12 TERRAPLÉN

- a) El volumen se medirá en metros cúbicos, por el método del área media de las secciones extremas y en base a los puntos topográficos de control, establecidos sobre redes horizontales y verticales.
- b) El abono se hará al precio unitario correspondiente, estipulado en el cuadro de precios del contrato para cada tipo, por metro cúbico y calculando el volumen por el método indicado en el apartado a). El precio incluye el suministro y empleo de los materiales, despeje, desbroce, escarificado y acondicionamiento de la superficie de apoyo, extensión, humectación y compactación, refino de coronación y taludes, acabado final y todos los materiales, mano de obra y maquinaria necesaria para la correcta ejecución de la unidad de obra. Cuando el terraplén se realice con productos de préstamos, dicho precio incluirá el canon de extracción, el transporte, la carga y descarga.

Incluye el suelo seleccionado que se extiende tanto en secciones de desmonte como en secciones de terraplén.

El precio unitario no se modificará aunque los porcentajes de la procedencia del material

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

incluidos en su descomposición tuvieran alguna variación respecto de los porcentajes orientativos tomados en su justificación.

### 5.13 RELLENO DE ZANJAS, POZOS, EMPLAZAMIENTOS DE CIMIENTOS, TRASDÓS DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA

- a) La medición se hará en metros cúbicos por diferencia entre el volumen de excavación realizado y medido según se indica en el artículo referente a "Excavación en zanjas, pozos, ..." descontando el volumen del asiento y el del conducto.
- b) El abono se hará a los precios unitarios correspondientes estipulados en el cuadro de precios del contrato, por metro cúbico y calculando el volumen como se indica en el apartado a). El precio incluye la selección y suministro del material, la extensión y compactación por tongada previa humectación, refino, acabado final y parte proporcional de la preparación de asiento. Cuando el relleno se realice con productos de préstamos, dichos precios incluyen también el canon de extracción, el transporte, la carga y descarga. Cuando la excavación atravesase terrenos de labor, los precios incluyen la reposición de la tierra vegetal, separada y acopiada al realizar la excavación.

Incluye asimismo, todas las operaciones necesarias para que el perfil longitudinal del terreno sea el mismo que antes de empezar las obras, tanto en la zona afectada directamente por la excavación como la zona de ocupación temporal, manteniendo los desniveles entre fincas, reponiendo en su caso los pequeños muros de contención, etc.

No se abonarán los excesos por aumento de la excavación respecto a las secciones tipo o por deficiencias por parte del Contratista que no sean expresamente autorizadas por la Dirección Facultativa.


### 5.14 REFINO DE TALUDES

El refino de taludes, bien sea para obras de explanación o se trate de excavaciones en zanjas para cimentaciones y servicios, no se abonará independientemente por considerarse incluido en el precio de la unidad de obra correspondiente a la excavación, o relleno o caminos.

### 5.15 ZAHORRA ARTIFICIAL

- a) La medición de la zahorra artificial se realizará por metro cúbico utilizado, colocado y compactado.
- b) El volumen se medirá en metros cúbicos, por el método del área media de las secciones extremas y a partir de las secciones tipo detalladas en los Planos, o las que indique la Dirección Facultativa.
- c) El abono se hará al precio unitario correspondiente, estipulado en el cuadro de precios del contrato, por metro cúbico y calculado el volumen por el método indicado en el apartado b). El precio comprende el suministro de los materiales, la puesta en obra, humectación y compactación y perfilado de la zahorra artificial, e incluye la parte proporcional del rasanteado, limpieza y preparación de la superficie de apoyo.



<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

## 5.16 HORMIGONES

- El hormigón se medirá en metros cúbicos de cada tipo de hormigón ejecutado según Planos del Proyecto.
- El abono se hará al precio unitario estipulado en el cuadro de precios del contrato por el número de metros cúbicos de cada tipo de hormigón ejecutado. En dichos precios unitarios están incluidos la fabricación, transporte, colocación y vibrado, juntas, curado con filmógeno y todas las operaciones necesarias para la total terminación de la obra.
- Los enfoscados y enlucidos de superficie de hormigón no serán objeto de abono independiente, por considerarse incluido en las unidades de que forman parte. En el precio se incluye el mortero necesario, así como la mano de obra, maquinaria y medios auxiliares precisos para su confección y puesta en obra.
- No se medirán ni abonarán las adiciones que se suponen incluidas en el precio del contrato.

## 5.17 ENCOFRADOS

El encofrado se medirá en metros cuadrados realmente encofrados, y se abonará a los precios indicados para cada tipo.

Al realizar la medición, no se contabilizarán los planos horizontales en contacto con el terreno, ni los que tengan una inclinación tan ligera que no exija encofrado. Tampoco se contabilizarán las superficies que deban ser hormigonadas contra obras ya construidas.


Los precios incluyen los apeos y cimbras que puedan resultar necesarios, y todos los materiales auxiliares, y se aplicará a todos los casos, cualquiera que sea la forma de la superficie a encofrar.

Todas las operaciones de desencofrado y descimbrado, deberán realizarse con arreglo a las órdenes del Director de las Obras, y sus costes no serán objeto de abono independiente por considerarse ya incluidos en los correspondientes precios de encofrado.

## 5.18 ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

Las armaduras se medirán multiplicando para cada diámetro, las longitudes que figuran en los planos de construcción por el peso de kilogramos por metro que figura en el PG3, o, en su defecto, del catálogo que indique el Ingeniero Director. Al realizar esta medición, se contabilizarán las longitudes correspondientes a anclajes, pero no las de los solapes, ni recortes o ataduras que fuera necesario realizar.

El abono se efectuará aplicando a los kilogramos así obtenidos el precio unitario estipulado en el cuadro de precios del contrato, que incluye la adquisición de acero, su transporte, acopio, corte, doblado y puesta en obra, así como el atado o la soldadura precisos para la formación de los cuchillos de armadura y la parte proporcional de separadores, elementos de anclaje, maquinaria, energía y de cuantos otros materiales y operaciones sean precisos para garantizar, tanto durante el acopio y construcción, como posteriormente durante la vida útil de las obras, su perfecta adaptación al fin para el que han sido proyectadas, sin detrimento de las características de homogeneidad, calidad y capacidad resultante.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

## 5.19 CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS IMPUESTOS EN OBRAS NO PREVISTAS


La fijación del precio deberá hacerse precisamente antes de que se ejecute la obra a que debe aplicarse. Si por cualquier causa la obra hubiera sido ejecutada antes de llenar este requisito, el Contratista quedará obligado a conformarse con el precio que para la misma señale la Propiedad.



DOCUMENTO 04.  
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS  
PARTICULARES

Parte B. Instalaciones Eléctricas.



<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

## 1 CONDICIONES GENERALES

### 1.1 OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO

El presente Pliego será de aplicación a todas las instalaciones eléctricas que comprenden la implantación de la Planta Fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" en el término municipal de Sabiñánigo en la provincia de Huesca.


En él se señalan los criterios generales que serán de aplicación, se describen las instalaciones comprendidas y se fijan las características de los materiales a emplear, las normas que han de seguirse en la ejecución de las distintas unidades de obra, las pruebas previstas para la recepción, las formas de medición y abono de las obras.

### 1.2 REGLAMENTACION, INSTRUCCIONES, NORMATIVA Y RECOMENDACIONES

Para la realización de las instalaciones eléctricas descritas en este Proyecto se tendrán en cuenta los Reglamento y Normas, en su edición vigente, que se citan a continuación:

#### SEGURIDAD Y SALUD


- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 54/2003 de prevención de riesgos laborales (B.O.E. nº298, 13-12-03).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 780/1998, que modifica el Real Decreto 39/1997, que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. Mº Trabajo de 09-03-1971) en sus partes no derogadas.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

- Recomendaciones para la elaboración de los estudios de seguridad y salud en las obras de carretera (2002).
- Real Decreto 486/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (B.O.E. nº97, 23-4-97) y todas las actualizaciones que lo afectan.
- Orden ITC/1316/2008, de 7 de mayo, por la que se aprueba la instrucción técnica complementaria 02.1.02 «Formación preventiva para el desempeño del puesto de trabajo», del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.


#### OBRA CIVIL

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación. (NCSR-02, 27-9-02).
- Instrucción de acero estructural (RD 751/2011).
- Normativa DB SE-AE Acciones en la edificación.
- Normativa DB SE-A Acero.
- Normativa DB SE Seguridad Estructural.
- Instrucción de hormigón estructural, R.D. 1247/2008, de 18 de Julio (EHE-08).
- O.C. 15/03 Sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras.-Remates de obras.
- O.C. 301/89 T Sobre señalización de obra.
- Orden de 16 de Diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones, MOP, 1967
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC de Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC de Drenaje superficial, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC de Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--


- Instrucción 5.2-IC. Drenaje Superficial (Orden FOM/298/2016 de 15 de febrero y Orden FOM/185/2017).
- Norma 3.1-IC "Trazado", Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero.
- Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera (O.C. 17/03).
- Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2-IC de Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de Obras Fijas en Vías fuera de poblado.
- Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas de la DGC del Ministerio de Fomento.
- Recomendaciones para el control de calidad de obras en carreteras, D.G.C. 1978.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3). Aprobada por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos (RC-16), aprobado por Real Decreto 256/2016, de 10 de junio (BOE del 25 de junio).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las Tuberías de Abastecimiento de Aguas.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (Orden de 15 de septiembre de 1986).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, del Ministerio de Obras Públicas (PG-3-75). aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976 (B.O.E. de 7 de Julio) con las modificaciones introducidas en diversos artículos por la Orden Ministerial de 21 de Enero de 1988 y posteriores (Parte 2, Parte 7 en el 2000).
- Recomendaciones para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa, T.H.M., del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.
- O.C. 300/89 P y P, de 20 de marzo, sobre "Señalizaciones de Obras" y consideraciones sobre "Limpieza y Terminación de las obras".
- Orden FOM 534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 5 de abril de 2014).
- Norma 6.1-IC. Secciones de firme (Orden FOM 3460/2003).
- Durabilidad del hormigón: Estudio sobre Medida y Control de su permeabilidad




<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

#### INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Real Decreto 647/2020, de 7 de julio, por el que se regulan aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas.
- Orden TED/749/2020, de 16 de julio, por la que se establecen los requisitos técnicos para la conexión a la red necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector eléctrico.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, publicado en BOE Nº 224 de 18 de septiembre de 2003.
- Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Orden TEC/1281/2019, de 19 de diciembre, por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- 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.
- Pliego de Condiciones Técnicas para instalaciones conectadas a la red, PCT-C IDAE julio 2011.
- Orden de 5 de febrero de 2008, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo, por la que se establecen normas complementarias para la tramitación de expedientes de instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a la red eléctrica.

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

- Orden de 25 de Junio de 2004, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón, sobre el procedimiento administrativo aplicable a las instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a la red eléctrica.
- Orden de 7 de Noviembre de 2005, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón, por la que se establecen normas complementarias para la tramitación y la conexión de determinadas instalaciones generadoras de energía eléctrica en régimen especial y agrupaciones de las mismas en redes de distribución.
- Orden de 7 de Noviembre de 2006, Departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón, por la que se establecen normas complementarias para la tramitación del otorgamiento y la autorización administrativa de las instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a la red eléctrica.
- Para la conexión a Red Eléctrica de España se cumplirán con los procedimientos para el acceso y la conexión a la red de transporte de instalaciones de generación, consumo o distribución que se establecen con carácter general en la Ley del Sector Eléctrico –LSE (Ley 24/2013, de 26 de diciembre), el Real Decreto 1955/2000 para el sistema eléctrico peninsular español (SEPE), el Real Decreto 1047/2013, y con carácter particular, para las instalaciones de generación mediante fuentes renovables, cogeneración y residuos en el Real Decreto 413/2014. Además se cumplirá con los aspectos técnicos y de detalle, incluyendo la etapa de puesta en servicio, que se desarrollan en los procedimientos de operación, en especial el P.O. 12.1 y P.O. 12.2. sobre requisitos mínimos de diseño, equipamiento, funcionamiento y seguridad y puesta en servicio. En el desarrollo del proyecto se tendrán en cuenta dichos procedimientos así como las prescripciones técnicas de Red Eléctricas de España.
- Normalización Nacional. Normas UNE y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 02.
- Ley 10/1996, de 18 de marzo sobre Expropiación Forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas y Reglamento para su aplicación, aprobado por Decreto 2619/1996 de 20 de octubre.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de Sabiñánigo, aprobado definitivamente en marzo de 2006.
- El Decreto-Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

Los reglamentos y normas indicados se complementan con los que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas del presente Proyecto, tanto en el apartado de Obra Civil como en el apartado de Instalaciones Eléctricas.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos mencionados, se aplicará el criterio correspondiente al que tenga fecha de aprobación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos, lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

### 1.3 NORMAS DE LA EMPRESA SUMINISTRADORA DE ENERGÍA

El presente Proyecto, ha sido redactado teniendo en cuenta las normas de Red Eléctrica de España y las consultas puntuales realizadas. No obstante, el Contratista, se obliga a mantener con ella el debido contacto a través del Director de Obra para evitar, siempre que sea posible, criterios dispares y complicaciones posteriores.

### 1.4 DISPOSICIONES LEGALES

El Contratista vendrá obligado al cumplimiento de lo dispuesto en Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo y de cuantas disposiciones legales, de carácter social, y otras que rijan en la fecha en que se ejecuten las obras.

### 1.5 MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD


Conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, al amparo de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales; se incluye el Estudio de Seguridad y Salud para su ejecución, en base al cual cada contratista elaborará un Plan que deberá ser aprobado por el Coordinador en materia de seguridad y salud nombrado el efecto por el promotor y por la Dirección facultativa, según proceda, previo al inicio de las obras.

Asimismo se dispondrá de cuanto fuera preciso para el mantenimiento de máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en las debidas condiciones de seguridad.

### 1.6 PERMISOS, LICENCIAS Y DICTÁMENES

El Contratista deberá obtener los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución y puesta en servicio de las obras y deberá abonar los cargos, tasas e impuesto derivados de la obtención de aquellos.



<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

## 1.7 DISPOSICIONES APLICABLES

Además de las disposiciones contenidas en este Pliego, serán de aplicación en todo lo no especificado en él, las siguientes:

El Contratista está obligado a cumplir la Ley de Contrato de Trabajo vigente y de las demás disposiciones que regulan las relaciones entre patrono y obreros, las de accidentes de trabajo, incluso la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y vejez, seguro de enfermedad y todas aquellas de carácter social y vigente o que en lo sucesivo se dicten.

Así mismo, el Contratista vendrá obligado a cumplir las Cláusulas Administrativas Particulares que se establezcan para la Contratación de estas obras.

En tal sentido, cuidará los árboles, hitos, vallas, pretilos y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, para que sean debidamente protegidos en evitación de posibles destrozos que, de producirse, serán restaurados a su costa. Así mismo, cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso, deberán ser previamente autorizados por el Director de la Obra.

## 1.8 SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista adjudicatario, vendrá obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad, durante la ejecución de las obras, las señalizaciones necesarias, balizamientos, iluminaciones y protecciones adecuadas tanto de carácter diurno como nocturno, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso, las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales de la obra.

Será de obligación del Contratista, igualmente, la colocación de dos cartelones indicadores de las obras en la situación que disponga la inspección Facultativa de las mismas y del modelo que se determine.

## 1.9 LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS


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 desmontados y los lug

Todo se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acorde con el paisaje circundante.

Estos trabajos se consideran incluidos en el contrato y por tanto, no serán objeto de abono por su realización.


## 1.10 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, los de construcción, desmontado 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

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

almacenamiento de explosivos y carburantes, los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras, los de construcción y conservación durante el plazo de utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso, los de conservación de las señales y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de reposición de instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación; los de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarios para las obras, así como la adquisición de dicha agua 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.

Así mismo, el Contratista deberá proporcionar el personal y material que se precise para el replanteo general, replanteos parciales y la liquidación de las obras.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

## 2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

### 2.1 OBRAS COMPRENDIDAS

Comprende el presente Proyecto, la Ejecución de las obras de suministro e instalación de los materiales necesarios para las instalaciones de Baja, Media y Alta Tensión, así como la conservación y reparación de las obras hasta su recepción. Todo ello de acuerdo con la descripción que a continuación se expresa y hasta conseguir su total adecuación al contenido de los distintos documentos del Proyecto y a las órdenes de la Dirección de la Obra.

### 2.2 OBRAS CIVILES (CONTEMPLADAS EN EL APARTADO 1)

#### a) Obras de tierra

Comprenden la excavación y relleno de las zanjas para albergar los cables subterráneos de las Líneas de distribución de Media Tensión, sistema de Tierras y Fibra Óptica.

#### b) Obras de fábrica

Comprenden las protecciones mecánicas, tubos de P.E. y hormigonado en las zanjas de los cables subterráneos de Media Tensión, Sistema de Tierras y Fibra Óptica.

### 2.3 INSTALACIONES ELECTRICAS

#### a) Baja tensión

Se contemplan las instalaciones de B.T. a realizar en la conexión de los módulos fotovoltaicos, cuadros eléctricos de B.T., Centros de Transformación y en el interior del edificio de control de la subestación.

#### b) Media tensión

Comprende la instalación de líneas subterráneas, sistema de tierras y centros de transformación, así como las instalaciones de media tensión en la subestación.


#### c) Alta tensión

Comprende la instalación de la aparamenta de alta tensión en la subestación.

### 2.4 MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

Están incluidos en la Contrata, la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución, conservación y reparación de las obras principales y para garantizar la seguridad en las mismas tales como: herramientas, aparatos, maquinaria, vehículos, grúas, andamios, cimbras, entubaciones, desagües y protecciones para evitar la entrada de aguas superficiales en las excavaciones y centros de transformación, desvío o taponamiento de cauces y manantiales, extracciones de agua, agotamiento, barandillas y otros medios de protección para peatones en las excavaciones, avisos y señales de peligro durante el día y la noche, establecimiento de pasos provisionales, apeos de conducciones de agua, electricidad y otros servicios o servidumbres que aparezcan en las excavaciones, etc.



<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

## 2.5 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Este Proyecto comprenderá las obras e instalaciones especificadas en el presupuesto correspondiente, con los siguientes trabajos:

### 2.5.1 INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

- Conexión eléctrica de los módulos FV en series o cadenas.
- Cableado desde el principio y final de cada serie hasta el cuadro eléctrico correspondiente.
- Cableado desde los cuadros eléctricos hasta los inversores.
- Sistema de puesta a tierra de módulos, estructura, cuadros eléctricos.
- Materiales de Prevención y seguridad.

### 2.5.2 INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN


- Centros de Transformación de 1.800 kVA, 3.500 kVA, 5.200 kVA o 7.000 kVA y celdas prefabricadas modulares de M.T.
- Instalaciones de B.T. que comprenden cuadros y baterías de condensadores, control y líneas de interconexión.
- Línea de interconexión en M.T. de centros de transformación a centro de seccionamiento.
- Sistema de puesta a tierra: en centro de transformación y línea de enlace con la subestación.
- Materiales de Prevención y Seguridad.
- Líneas subterráneas Colectoras en Media Tensión.
- Celdas de 30 kV en subestación.
- Transformador de potencia en subestación.

## 2.6 CONSERVACION DE LA INSTALACION ELECTRICA

El adjudicatario vendrá obligado a realizar las labores de conservación durante un año a partir de la recepción de la instalación eléctrica.

Dichas operaciones comprenden:

- La vigilancia diaria de las instalaciones.
- La reparación o reposición de aquellos elementos que puedan resultar dañados ya sea intencionado, accidental o por su mismo uso.
- La limpieza de la instalación, una vez en el año.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

## 2.7 COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE LOS DOCUMENTOS

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción prevalecerá lo determinado en el Pliego.

Las omisiones en Planos o Pliegos de Prescripciones Técnicas o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu e intención expuesta en dichos Documentos o que, por uso o costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra, omitidos o erróneamente descritos sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas.

## 3 CONDICIONES DE LOS MATERIALES

### 3.1 PLIEGOS GENERALES

En general son válidas todas las prescripciones que referentes a las condiciones que deben satisfacer los materiales aparecen en las Instrucciones, Pliegos de Condiciones o Normas oficiales que reglamentan la recepción, transporte, manipulación o empleo de cada uno de los materiales que se utilizan en las obras de este Proyecto, siempre que no se opongan a las prescripciones particulares del presente Capítulo.

### 3.2 CONTROL PREVIO DE LOS MATERIALES

Todos los materiales empleados, aún los no relacionados en este Pliego, deberán ser de primera calidad.


Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de la instalación, el Contratista presentará al Director de la Obra los catálogos, cartas, muestras, etc., que se relacionan en la recepción de los distintos materiales. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por el Director de la Obra.

Se realizarán cuantos análisis y pruebas se ordenen por el Director de Obra, aunque estos no estén indicados en este Pliego, los cuales se ejecutarán en los Laboratorios que elija el Director de Obra, siendo los gastos ocasionados por cuenta de la Contrata, hasta un importe máximo del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución por Contrata.

#### 3.2.1 MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no satisfagan las condiciones impuestas en el Pliego para cada uno de ellos en particular.

El Contratista se atenderá, en todo caso, a lo que por escrito ordene el Director de las Obras para el cumplimiento de las prescripciones del presente Pliego. La retirada de la obra de los materiales desechados será llevada a cabo por el Contratista en el plazo que le señale el Director de las Obras. En caso de incumplimiento de esta circunstancia, se procederá a su retirada, pasando cargo del importe de la misma al Contratista.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

### 3.2.2 MATERIALES DEFECTUOSOS PERO ACEPTABLES

Si los materiales fueran defectuosos pero aceptables a juicio de la Dirección de Obra podrán emplearse, siendo el Ingeniero Director quien después de oír al Contratista, señale el precio a que deben valorarse.

Si el Contratista no estuviese conforme con el precio fijado, vendrá obligado a sustituir dichos materiales por otros que cumplan todas las condiciones señaladas en este Pliego.

### 3.3 CONDICIONES DE LOS MÓDULOS FV

Los módulos serán de primera calidad y cumplirán con lo siguiente:

- 545 W<sub>p</sub> o superior
- 1500V
- Clase 2
- 120 células o superior
- Grado de protección IP 68
- Cable solar de 4 mm<sup>2</sup> de sección y 1,2 m de longitud (o superior) para cada polo
- Conectores MC4
- Degradación anual igual o inferior a 0,55%


#### 3.3.1 NORMAS

Los paneles 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 del pedido.

- IEC 61215
- IEC 61730
- IEC 61215
- IEC 61701
- IEC 62716

#### 3.3.2 ENSAYOS PARA MÓDULOS FV

Durante la fabricación del panel solar se realizarán los controles y pruebas destinados a comprobar el buen funcionamiento del elemento y la calidad de sus componentes. Entre otros, los ensayos que deberán pasar son flash test, infrarrojos y electroluminiscencia.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

Se realizarán pruebas del módulo una vez instalado, para lo cual se ejecutarán las que procedan, con la valoración incluida en oferta y aportando los medios necesarios para su realización.

### 3.3.3 EMBALAJE, MARCADO Y ENVÍO

Los módulos irán embalados en palés e irán marcados con una chapa indicando la siguiente información:

- Nombre y modelo
- Nº de serie
- Año de fabricación
- Características eléctricas
- Dimensiones
- Indicación, en cada palé, del origen y destino del material.
- Nº de palé

### 3.3.4 DOCUMENTACIÓN

Además de los certificados con la normativa vigente, se deberá proporcionar la siguiente información:

- Tabla con la potencia garantizada del módulo año a año.

Los módulos deberán ser entregados clasificados según su  $I_{mpp}$ , en al menos 4 grupos. Los intervalos serán acordados por ambas partes.


- Documento explicativo de los criterios de aceptación de producto durante su fabricación.
- Procedimiento de buenas prácticas durante la manipulación de los módulos.
- Documento que acredite que las tolerancias de potencia son únicamente positivas.
- Resultados de los ensayos (flash test, infrarrojos, electroluminiscencia...) que se hayan realizado antes del envío del material.

## 3.4 CONDICIONES DE LOS INVERSORES

Los inversores serán de primera calidad y cumplirán con lo siguiente:

- Tensión de entrada: 1500V
- 50 Hz
- Distorsión armónicos <3%
- Tensión de salida: 640 V
- Máxima Eficiencia: 98,9 %
- Temperatura Ambiente: -35°C – +60 °C



<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

- Altitud máxima sobre nivel del mar: 4000 m
- Grado Protección IP 55
- Detección de fallo de aislamiento
- Protector de sobretensiones tipo 2 (CC y CA)
- Contactor CA
- Interruptor automático CA

### 3.4.1 NORMAS

Los inversores 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 del pedido.

- IEC 62109-1, IEC 62109-2
- EN 61000-6-2, EN 61000-6-4
- EN 55011:2017

### 3.4.2 ENSAYOS PARA INVERSORES


Durante la fabricación del inversor se realizarán los controles y pruebas destinados a comprobar el buen funcionamiento del elemento y la calidad de sus componentes.

Se realizarán pruebas del equipo una vez instalado, para lo cual se ejecutarán las que procedan, con la valoración incluida en oferta y aportando los medios necesarios para su realización.

### 3.4.3 EMBALAJE, MARCADO Y ENVÍO

Los inversores irán embalados de forma que queden protegidos durante el transporte e irán marcados con una chapa indicando la siguiente información:

- Nombre y modelo
- Nº de serie
- Año de fabricación
- Características eléctricas
- Dimensiones
- Indicación, en cada envío, del origen y destino del material.
- Nº de envío

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

### 3.4.4 DOCUMENTACIÓN

Además de los certificados con la normativa vigente, se deberá proporcionar información sobre los ensayos que se hayan realizado a los equipos, criterios de aceptación durante su fabricación y manual de operación.

## 3.5 CONDICIONES DE LA ESTRUCTURA

La estructura con seguidor solar a un eje horizontal (seguimiento este-oeste), orientada hacia el sur (0° de azimut), con los módulos colocados en configuración 2V. Deberá cumplir, además de con la normativa vigente, con las siguientes características:

- Monoposte
- Configuración de módulos 2V con 28 ó 56 módulos por estructura
- Estructura con 7 postes
- Acero de alta resistencia S275JR y S355JR magnelis, acero ZM310
- Fijación de los módulos mediante pinzas de aluminio. Fijación directa del panel a la correa (por remache o tornillería estándar)
- Para fijación de módulos de 144 células

### 3.5.1 NORMAS

La estructura objeto de esta Especificación deberá ser diseñada, fabricada y ensayada de acuerdo con las normas vigentes y las que se indican a continuación. Estas normas se entenderán en su última edición vigente en el momento del pedido.

- ISO 14713 C3

### 3.5.2 ENSAYOS PARA ESTRUCTURA


Durante la fabricación de la estructura se realizarán los controles y pruebas destinados a comprobar el buen funcionamiento del elemento y la calidad de sus componentes.

Se realizarán pruebas del equipo una vez instalada, para lo cual se ejecutarán las que procedan, con la valoración incluida en oferta y aportando los medios necesarios para su realización.

### 3.5.3 EMBALAJE, MARCADO Y ENVÍO

La estructura irá embalada de forma que quede protegida durante el transporte e irá marcada con una chapa indicando la siguiente información:

- Nombre y modelo
- N° de serie

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

- Año de fabricación
- Dimensiones
- Indicación, en cada envío, del origen y destino del material.
- Nº de envío

### 3.5.4 DOCUMENTACIÓN

Además de los certificados con la normativa vigente, se deberá proporcionar información sobre los ensayos que se hayan realizado a los equipos, criterios de aceptación durante su fabricación y manual de operación.

## 3.6 CONDICIONES DE LOS MATERIALES DE CABLEADO

### 3.6.1 CONDUCTORES


#### 3.6.1.1 Características Técnicas

#### **Conductor aislado 1,5kV/1,5kV CC - 1x6 mm<sup>2</sup> en cobre para 1,5 kV**

Conductor: cobre electrolítico estañado.  
 Sección mínima: 6 mm<sup>2</sup>.  
 Tipo: Unipolar de varios hilos.  
 Temperatura de servicio: 90 °C (máxima 120 °C y cortocircuito 250 °C).  
 Material de aislamiento: Goma tipo EI6.  
 Tensión de aislamiento: 1,5kV/1,5kV CC y 1kV/1kV AC.  
 Material de cubierta: Mezcla cero halógenos, tipo EM5.  
 Resistencia a las condiciones climatológicas según UNE EN 50618.  
 Y otras características según UNE EN 50618:  
 Cumplimiento de normas locales y nacionales requerido.

#### **Conductor aislado 1,5kV/1,5kV CC - 1x10 mm<sup>2</sup> en cobre para 1,5 kV**

Conductor: cobre electrolítico estañado.  
 Sección: 10 mm<sup>2</sup>.  
 Tipo: Unipolar de varios hilos.  
 Temperatura de servicio: 90 °C (máxima 120 °C y cortocircuito 250 °C).  
 Material de aislamiento: Goma tipo EI6.  
 Tensión de aislamiento: 1,5kV/1,5kV CC y 1kV/1kV AC.  
 Material de cubierta: Mezcla cero halógenos, tipo EM5.  
 Resistencia a las condiciones climatológicas según UNE EN 50618.  
 Y otras características según UNE EN 50618:  
 Cumplimiento de normas locales y nacionales requerido.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

**Conductor aislado 1,5/1,5 kV - 1x300mm<sup>2</sup> en aluminio para 1,5 kV**

Conductor:	Aluminio
Sección:	300 mm <sup>2</sup> .
Flexibilidad:	Semirrígido Clase 2.
Tipo	Unipolar de varios hilos.
Temperatura máxima de servicio:	90 °C (cortocircuito 250 °C máximo 5 s)
Temperatura mínima de servicio:	-40 °C.
Material de aislamiento:	Polietileno Reticulado (XLPE) plástico termoendurecible.
Tensión de aislamiento:	1,5/1,5 kV CC.
Material de cubierta:	PVC flexible tipo ST2 o similar según IEC 60502-1.
Pantalla.	No
Resistencia a las condiciones climatológicas según IEC 60502-1.	
Otras características según IEC 60502-1, 60332-1	
Resistencia UV y Ozono según UNE EN 50618	
Vida útil	no inferior a 25 años.
Color:	Negro.


**Conductor aislado 1,5/1,5 kV - 1x400mm<sup>2</sup> en aluminio para 1,5 kV**

Conductor:	Aluminio
Sección:	400 mm <sup>2</sup> .
Flexibilidad:	Semirrígido Clase 2.
Tipo	Unipolar de varios hilos.
Temperatura máxima de servicio:	90 °C (cortocircuito 250 °C máximo 5 s)
Temperatura mínima de servicio:	-40 °C.
Material de aislamiento:	Polietileno Reticulado (XLPE) plástico termoendurecible.
Tensión de aislamiento:	1,5/1,5 kV CC.
Material de cubierta:	PVC flexible tipo ST2 o similar según IEC 60502-1.
Pantalla.	No
Resistencia a las condiciones climatológicas según IEC 60502-1.	
Otras características según IEC 60502-1, 60332-1	
Resistencia UV y Ozono según UNE EN 50618	
Vida útil	no inferior a 25 años.
Color:	Negro.

**Conductor aislado 18/30 kV - en aluminio para 30 kV**

Tensión (U <sub>0</sub> /U)	18/30 kV
Normas de Construcción y ensayo	UNE 620-10E CEI/IEC-60502 Recomendación UNESA 3305C



<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

Designación UNE	RHZ1 18/30 kV
Aislamiento	Polietileno reticulado (XLPE)
Cubierta exterior	Poliolefina termoplástica (Z1)
Característica ecológica	Cero en halógenos
Tensión nominal	18/30 kV
Tensión de prueba	36.000 V
Secciones	Unipolar 150 - 630 mm <sup>2</sup> en Al

### 3.6.1.2 Normas para cables B.T.


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 del pedido.

- UNE 21-022 Conductores de cables aislados. Guía sobre los límites dimensionales de los conductores circulares.
- UNE 21-123 Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruídos para tensiones nominales de 1 kV a 20 kV.
- UNE 21-143 Ensayo de cubiertas exteriores de cables que tienen una función especial de protección y que se aplican por extrusión.
- UNE 21-170 Métodos de ensayo comunes para materiales de aislamiento y cubierta de cables eléctricos.
- UNE 21-175 Métodos de ensayo eléctricos para los cables eléctricos. Ensayos de descargas parciales.

### 3.6.1.3 Normas para cables M.T.

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 del pedido.

- UNE 21-022 Conductores de cables aislados. Guía sobre los límites dimensionales de los conductores circulares.
- UNE 21-123 Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruídos 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 21-170 Métodos de ensayo comunes para materiales de aislamiento y cubierta de cables eléctricos.
- UNE 21-175 Métodos de ensayo eléctricos para los cables eléctricos. Ensayos de descargas parciales.

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

UNE 21-191 Cálculo de las capacidades de transporte de los cables para regímenes de cargas cíclicas y sobrecarga de emergencia. Factor de capacidad de transporte cíclico para cables de tensiones inferiores o iguales a 18/30 (36) kV.

#### 3.6.1.4 Ensayos para cables B.T.

Durante la fabricación del cable se realizarán los controles y pruebas destinados a comprobar el buen funcionamiento del cable y la calidad de sus componentes.

Se realizarán pruebas del conductor una vez instalado, para lo cual se ejecutarán las que procedan, con la valoración incluida en oferta y aportando los medios necesarios para su realización.

#### 3.6.1.5 Ensayos para cables M.T.

Durante la fabricación del cable se realizarán los controles y pruebas destinados a comprobar el buen funcionamiento del cable y la calidad de sus componentes.

Los ensayos del mismo se realizarán de acuerdo con las Normas UNE 21-123, 143, 170 y 175.

Estas Normas dividen los ensayos a realizar en los grupos siguientes:


- Los ensayos individuales se realizarán sobre todo el cable terminado y consiste en:
  - Medida de la resistencia eléctrica del conductor.
  - Ensayo de tensión.
  - Ensayo de descargas parciales.
- Los ensayos especiales se realizarán sobre dos muestras de cada tipo de conductor y diferentes bobinas, que consisten en:
  - Examen del conductor.
  - Verificación de dimensiones.
  - Ensayo de tensión durante 4 horas.
  - Ensayo de alargamiento en caliente.
- Los ensayos tipo no es necesario practicarlos pues se supone que ya han sido realizados por el fabricante antes de su comercialización y se justificarán mediante la entrega de sus protocolos correspondientes.

También se realizarán pruebas del conductor una vez instalado, para lo cual se ejecutarán las que procedan, con la valoración incluida en oferta y aportando los medios necesarios para su realización.

#### 3.6.1.6 Embalaje, marcado y envío

Los cables irán embalados en bobinas de madera o metálicas, que deberán llevar una placa metálica con las siguientes inscripciones:

- Nombre y marca del fabricante.

<p style="text-align: center;"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p style="text-align: center;">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

- N° de serie del cable.
- Año de fabricación.
- Tensión nominal.
- Sección del conductor.
- Longitud de la pieza en metros.
- Peso total de la bobina, en kg.
- Indicación, en cada bobina, del origen y destino del cable contenido.
- N° de Bobina

Además, los cables quedarán etiquetados una vez instalados, para que se pueda conocer qué equipos están conectados en sus extremos.

La distribución de cables en las diferentes bobinas así como las longitudes de los contenidos de las mismas se eligen de forma, que se puedan realizar las diferentes tiradas, sin necesidad de realizar empalmes intermedios.

### 3.6.1.7 Documentación

#### DOCUMENTACIÓN A FACILITAR CON LA OFERTA


El oferente deberá incluir en su oferta la siguiente documentación además de, lógicamente, las condiciones generales comerciales y plazos de entrega:

- Lista de excepciones y/o matizaciones a la presente Especificación. Las excepciones no incluidas en la lista de excepciones que se solicita no tendrá validez contractual.
- Un ejemplar de las Hojas de Datos debidamente cumplimentadas.
- Folleto descriptivo de los cables ofertados.
- Folleto descriptivo de los terminales ofertados.

#### DOCUMENTACIÓN TÉCNICA QUE DEBE FACILITAR EL FABRICANTE DESPUÉS DE CURSADO EL PEDIDO

El contratista del cable de potencia, terminales y accesorios deberá someter para su aprobación, dentro de las tres (3) primeras semanas a partir de la fecha en que sea cursado el pedido la siguiente información por triplicado:

- Plano certificado de dimensiones generales del cable de potencia, terminales y accesorios incluyendo, pero no limitándose, a lo siguiente:
  - Diámetro exterior de los cables de potencia.
  - Dimensiones de los terminales.
  - Radios mínimos de curvatura de los cables.
  - Pesos de los mismos.
- Instrucciones de almacenamiento en obra, montaje y mantenimiento.
- Plan de fabricación y acopios.
- Certificados de ensayos.
- Protocolos de ensayos de recepción en fábrica.

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

- Protocolos de ensayo de rutina.
- Protocolos completos de ensayo tipo.

Toda la documentación deberá llevar indicación de confirmación de pedido y el número del mismo.

Una vez aprobada la documentación y planos específicos de los equipos, el fabricante deberá enviar a la PROPIEDAD 5 copias en papel y 1 reproducible de cada plano, así como un CD con ficheros DWG de todos los planos.

Toda la documentación se entregará en castellano.

### 3.7 CONDICIONES TÉCNICAS PARA LOS MATERIALES Y EQUIPAMIENTO DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y DISTRIBUCIÓN

#### 3.7.1 NORMAS GENERALES DE LA APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN

La aparamenta a utilizar en el Centro de Transformación cumplirá en todo, las "Normas de Obligado Cumplimiento" cuya relación aparece en el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

Se adjunta una copia con listado de estas NORMAS (UNE) de obligado cumplimiento:

#### RELACIÓN DE NORMAS UNE QUE SE DECLARAN DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

UNE 20 004 76 (0)

Símbolos literales y gráficos y esquemas utilizados en electrotecnia.  
Índice alfabético.

UNE 20 004 74 (1)

Símbolos literales y gráficos y esquemas utilizados en electrotecnia.  
Símbolos literales.

UNE 20 004 68 (2)

Símbolos literales y gráficos y esquemas utilizados en electrotecnia.  
Naturaleza de la corriente, sistemas de distribución, modos de conexión y elementos de circuitos.

UNE 20 004 73 (6)

Símbolos literales y gráficos y esquemas utilizados en electrotecnia.  
Centrales generadoras, subestaciones, líneas de transporte y distribución.

UNE 20 099 74

Aparamenta de alta tensión bajo envolvente metálica.


UNE 20 100 80

Seccionadores de corriente alterna para alta tensión y seccionadores de puesta a tierra.


UNE 20 101 81 (1) 1R

Transformadores de potencia.



<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

- Generalidades.
- UNE 20 101 81 (2) 1R  
Transformadores de potencia.  
Calentamiento.
- UNE 20 101 82 (4) 1R  
Transformadores de potencia.  
Tomas y conexiones.
- UNE 20 101 82 (5) 1R  
Transformadores de potencia.  
Aptitud para soportar cortocircuitos.
- UNE 20 104 75  
Interruptores de corriente alterna para alta tensión.
- UNE 20 104 75 1C  
Interruptores de corriente alterna para alta tensión.  
Ensayos para la verificación del poder de corte para batería única de condensadores.
- UNE 20 104 75 2C  
Interruptores de corriente alterna para alta tensión.  
Ensayos para la verificación del poder de corte para líneas en vacío.
- UNE 20 104 75 3C  
Interruptores de corriente alterna para alta tensión.  
Ensayos para la verificación del poder de corte para cables en vacío.
- UNE 20 104 80 4C  
Interruptores de corriente alterna para alta tensión.  
Nuevas definiciones, tablas y ensayos.
- UNE 20 138 82  
Transformadores trifásicos en baño de aceite para distribución en baja tensión.
- UNE 20 141 78  
Aparataje de alta tensión bajo envoltorio metálica para tensiones nominales de 72,5 V y superiores.
- UNE 20 324 78 1R  
Clasificación de los grados de protección proporcionados por las envoltorios.
- UNE 21 062 80 (1) 1R  
Coordinación de aislamiento. Términos, definiciones, principios y reglas.
- UNE 21 062 80 (2) 1R  
Coordinación de aislamiento. Guías de aplicación.
- UNE 21 087 70  
Pararrayos de resistencia variable.
- UNE 21 087 81 (1)  
Pararrayos de resistencia variable.  
Guía de aplicación.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

UNE 21 088 81 (1)

Transformadores de medida y protección.  
Transformadores de intensidad.

UNE 21 088 81 (2)

Transformadores de medida y protección.  
Transformadores de tensión.

UNE 21 110 74 (1)

Aisladores de apoyo para interior y exterior de materia cerámica o vidrio destinados a instalaciones de tensión nominal superior a 1.000 V. Definiciones y ensayos.

UNE 21 110 83 (2)

Dimensiones de los aisladores de apoyo y elementos de aisladores de apoyo de interior y de exterior, para instalaciones de tensión nominal superior a 1.000 V.

UNE 21 308 76 (1) 1R

Ensayos de alta tensión. Definiciones y prescripciones generales relativas a los ensayos.

UNE 21 308 76 (2) 1R

Ensayos de alta tensión. Modalidades de ensayo.

UNE 21 308 77 (3) 1R

Ensayos de alta tensión. Dispositivos de medida.

UNE 21 308 81 (4)

Ensayos de alta tensión. Guía de aplicación para los dispositivos de medida.


### 3.7.2 TRANSFORMADORES

Condiciones ambientales:

Clima	CONTINENTAL
Temperatura mínima	-10°C
Temperatura máxima	+50°C
Humedad relativa máxima	95%
Altitud s/nivel mar	Inferior a 1.000 m
Atmósfera ambiente	Exenta de agentes químicos agresivos
Instalación	EXTERIOR
Fabricación s/normas	CEI 726, UNE 20178, IEC 60076

#### 3.7.2.1 Datos Técnicos

Dependiendo del tipo de CT, habrá transformadores de 1.800 kVA, 3.500 kVA, 5.200 kVA y 7.000 kVA.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

**Características de servicio:**

Frecuencia	50 Hz
Número de fases	3
Potencia nominal	1.800 – 7.000 kVA
Tensión nominal primaria	640 V
Tensión nominal secundaria	30kV±2x2,5%
Grupo de conexión	Dy11
Servicio	Continuo
Regulación	En vacío
Refrigeración	ONAN
Máxima sobre temperatura en devanados	+75/+60k

**Devanado secundario:**

Tensión nominal toma principal	30.000 V
--------------------------------	----------

**Devanado primario:**

Tensión nominal	640 V
Acoplamiento	Delta
Neutro	Accesible

**Refrigeración**


Modo	Refrigeración ONAN
------	--------------------

3.7.2.2 Características constructivas y ensayos

**CONSTRUCCIÓN Y ENSAYOS SEGÚN NORMAS:**

Los transformadores objeto de esta Especificación deberán ser diseñados, fabricados y ensayados de acuerdo con las normas que se indican a continuación y que les sean aplicables en tanto en cuanto no se opongan a lo indicado en este pliego.

- UNE 20-101 (1) Transformadores de potencia.  
Generalidades.
- UNE 20-101 (2) Transformadores de potencia. Calentamiento.
- UNE 20-101 (3) Transformadores de potencia. Niveles de Aislamiento y Ensayos Dieléctricos.
- UNE 20-101 (4) Transformadores de potencia. Tomas y conexiones.
- UNE 20-101 (5) Transformadores de Potencia. Aptitud para soportar cortocircuitos.
- UNE 20102 Ensayos de recepción de transformadores de potencia.
- UNE 20 305 Evaluación y clasificación térmica del aislamiento eléctrico.
- UNE 20 315 Medida de los niveles de ruido de los transformadores y reactancias de

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

	potencia.
UNE 20 178	Transformadores de potencia de tipo seco.
CEI 216	Ensayos de envejecimiento del aislamiento.
CEI 92-101	Autoextinguibilidad.
CENELEC	HD 464.
VIDE 0472	Análisis de resinas.
NI 00.06.10	Recubrimientos galvanizados en caliente para piezas y artículos diversos.

Otras normas de aplicación: CEI 726, CEI 76.1 a 76.5, UNE 21.538 y DIN 42.523.

En el caso de que el fabricante no cumpla las normas que se indican o existan puntos no definidos por éstas, se aplicarán las normas usuales del fabricante, citando en este caso en la oferta las normas utilizadas por el mismo, así como los puntos concretos en que se aplicarán estas normas y su diferencia, con las requeridas, quedando a criterio la PROPIEDAD su aprobación definitiva.

Conexión lado primario:

Situación	A la vista
Tipo	Interior
Cantidad	4

Conexión lado secundario:

Situación	A la vista
Tipo	Interior
Cantidad	3

Equipamiento


- Bornas de toma de tierra
- Sondas térmicas (3) con alarma a cuadro de control y disparo a la bobina del ruptofusible y termómetro digital en control.
- Conexiones para terminal enchufable.
- Envolverte de malla metálica.
- Elementos de elevación y arrastre.
- Ruedas orientables.

Regulación de tensión en vacío

La máquina estará dotada de un conmutador sobre tapa de cuatro posiciones, siendo la posición central la correspondiente a la tensión nominal primaria.

La potencia de la máquina no será inferior a la nominal en cualquier posición del conmutador.



<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

Datos técnicos a definir (Propuesta del contratista)

- Pérdidas en carga y en vacío
- Tensión de cortocircuito
- Rendimiento
- Caídas de tensión
- Sobrecargas admisibles
- Peso
- Croquis con las dimensiones principales.

Pintura y tratamiento superficial

Todas las superficies férricas serán limpiadas de óxido por granallado hasta un grado de casi blancas (grado SA2,5 de ASTM) y tratadas a continuación con una imprimación a base de resina epoxi y cromato o fosfato de zinc, según UNE 20-175-85.

- Toda la tornillería exterior empleada será inoxidable.
- El espesor mínimo aceptable final del transformador será de 60 micras en todos los puntos que se midan.
- Deberá realizarse prueba de adherencia.
- Deberá someterse para aprobación de la PROPIEDAD, el procedimiento de limpieza, preparación y pintura del transformador.

Ensayos


Todos los transformadores serán montados en fábrica y sometidos a los ensayos (presenciados) y comprobaciones que a continuación se especifican.

Ensayos de rutina

- Comprobación de dimensiones y disposición de los diferentes accesorios.
- Ensayo de tensión aplicada.
- Ensayo de tensión inducida.
- Medida de la resistencia de aislamiento de los arrollamientos.
- Ensayo de vacío.
- Ensayo de cortocircuito.
- Ensayo de relación de transformación.
- Ensayo de medida de la resistencia de los devanados.
- Ensayo de grupo de conexión y polaridad.
- Medida de descargas parciales.

Ensayos tipo

- Ensayo de impulso.
- Ensayo de calentamiento por el método de cortocircuito, a la potencia nominal.
- Nivel de ruido.

<p style="text-align: center;"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p style="text-align: center;">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

Los ensayos tipo se realizarán independientes, uno a uno.

El fabricante deberá suministrar los protocolos de los ensayos de tipo y especiales que se exigen en la norma CEI-76 o UNE 20101.

### EMBALAJE, MARCADO Y ENVÍO

El fabricante presentará a la PROPIEDAD para su aprobación o comentarios su procedimiento de embalaje, marcado y envío.

Los equipos deberán transportarse hasta el emplazamiento de la obra.

#### 3.7.2.3 Garantías y Penalidades:

El fabricante garantiza todo el material objeto el suministro hasta la fecha de la recepción definitiva, contra cualquier defecto de diseño, de material, de fabricación o montaje, que pudiera presentarse a consecuencia de uso normal bajo las condiciones estipuladas en la Especificación Técnica.

La recepción definitiva se efectuará doce meses después de la puesta en servicio de los equipos, siempre y cuando durante este tiempo no se observe ninguna anomalía.

Si se comprobara dentro del período de garantía que algún elemento o dispositivo fuese defectuoso, el fabricante está obligado a repararlo o sustituirlo, dejando nuevamente el material en perfectas condiciones de servicio, por su cuenta y riesgo, y en el plazo más breve posible.

Se establecerá un nuevo período de garantía, igual al primero, para todo elemento reparado o instalado en sustitución del defectuoso, así como para todo el material restante que pudiera resultar afectado.


Si, a pesar de las modificaciones realizadas por el constructor, no se cumplirán los valores garantizados por el mismo, se aplicarán las siguientes penalidades y rechazos:

**PÉRDIDAS:** Para las pérdidas totales referidas a una temperatura de 75° se estipula una tolerancia de más menos diez por ciento sobre los valores garantizados, siendo rechazado el transformador cuando las pérdidas sobrepasen en más de 25% las garantizadas. Se conviene una prima o penalidad del medio por ciento del precio en fábrica del transformador en el momento de expedición, por cada uno por ciento de falta o exceso sobre la tolerancia con un tope de un 5% sobre la prima.

**RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN:** Se admite una tolerancia de un más menos 0,5% sobre el valor de la relación garantizada. Si esta tolerancia es sobrepasada, quedaría a libre criterio de la Dirección de la Obra, que, el transformador sea o no rechazado.

**TENSIÓN DE CORTOCIRCUITO:** Se admite una tolerancia de  $\pm 10\%$  sobre el valor garantizado sobre la toma principal. Si esa tolerancia es sobrepasada, quedará al libre criterio de la Dirección de la Obra, la aceptación o rechazo.

**CALENTAMIENTO:** Los calentamientos indicados anteriormente deben entenderse como límite y no deberán, por tanto, ser sobrepasados. En caso de que esto ocurriera, el transformador sería rechazado.

<p style="text-align: center;"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p style="text-align: center;">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

### 3.7.2.4 Documentación

#### DOCUMENTACIÓN TÉCNICA QUE SE DEBE PRESENTAR CON LA OFERTA

El ofertante deberá presentar en su propuesta, la siguiente información por triplicado:

- Lista de excepciones del presente Pliego. **Las excepciones no incluidas en esta lista de excepciones no tendrán validez contractual.**
- Croquis de dimensiones, incluyendo detalle de las bornas, esfuerzos máximos soportados por las bornas, detalles de anclaje, peso total de la máquina etc.
- Memoria o folleto descriptivo del procedimiento de diseño y fabricación de los transformadores, pintura y de todos los accesorios.
- Relación de normas y reglamentos en su última edición, que se tendrán en cuenta para la fabricación y ensayos del equipo.
- Lista valorada de los repuestos recomendados para 5 años.
- El ofertante deberá además incluir en su oferta un ejemplar totalmente cumplimentado de las Hojas de Datos Técnicos, **requisito sin el cual la oferta no será tomada en consideración.**

#### DOCUMENTACIÓN TÉCNICA QUE DEBE FACILITAR EL FABRICANTE, DESPUÉS DE CURSADO EL PEDIDO

El fabricante de los transformadores deberá someter para su aprobación, dentro de las tres (3) primeras semanas a partir de la fecha en que sea cursado el pedido o télex de adjudicación, la siguiente documentación por triplicado:

- Planos certificados de dimensiones generales de los transformadores y de sus accesorios, incluyendo pero no limitándose, a lo siguiente:
  - Dimensiones de los transformadores.
  - Detalles de las bornas.
  - Pesos.
  - Situación de accesorios.
  - Listas de materiales.
- Instrucciones de almacenamiento del equipo, montaje y mantenimiento, incluyendo en este último apartado indicación expresa de regulaciones para alarma y disparo de termostatos, etc. y las averías o problemas más usuales (según experiencia del fabricante), su solución y prevención. Este libro de instrucciones será presentado de forma sencilla y didáctica y deberá referirse a todos y cada uno de los distintos componentes del transformador.
- Plan de fabricación y acopios.

Toda la documentación deberá llevar indicación de confirmación de pedido y el número del mismo.

De toda la documentación deberán entregarse seis copias (6). De los planos se entregará además, un ejemplar reproducible y un CD con ficheros DWG de los mismos.

Toda la documentación se entregará en castellano.

### 3.7.3 CELDAS DE MEDIA TENSIÓN

#### 3.7.3.1 Características eléctricas de las celdas de M.T.

#### CELIDAS METÁLICAS MODULARES PARA M.T. CON AISLAMIENTO Y CORTE EN SF6

##### Descripción general:

La celda modular prevista está formada por un sistema de funciones de protección de "trafo", puesta tierra, y salida de cables, con reducidas dimensiones para Media Tensión. Cada celda con su conjunto de funciones, dispone de una envolvente metálica que alberga una cuba llena de gas SF6, en la cual se encuentran los aparatos de maniobra y el embarrado.

La prefabricación de estos elementos y los ensayos realizados sobre cada celda fabricada, garantizan su funcionamiento en diversas condiciones de temperatura y presión. Su aislamiento integral en SF6 las permite resistir en perfecto estado la polución y reduce la necesidad de mantenimiento, contribuyendo a minimizar los costes de explotación.

El conexionado entre el aparellaje que resuelve las distintas funciones, estará realizado mediante un sistema patentado, simple y fiable; permitiendo configurar diferentes esquemas para los Centros, protección, seccionamiento, etc. La conexión de los cables de acometida y del transformador deberá ser igualmente rápida y segura.

##### Características nominales:

Tensión nominal	30 kV
Número de fases	3
Frecuencia nominal	50 Hz
Intensidad nominal	400 A
Tensión soportada (1 min. 50 Hz)	70 kV
Tensión de impulso entre fases a tierra	170 kV
Máxima intensidad de corta duración (1 seg.)	20 kA
Capacidad de cierre	50 kA

#### 3.7.3.2 Normas aplicadas:

Este sistema de celdas ha sido diseñado para responder a todos los requisitos de las normas nacionales e internacionales y de la Recomendación UNESA 6407:


##### Normas nacionales:

UNE 20 099    UNE 20 801  
 UNE 20 100    UNE 21 081  
 UNE 20 104-1    UNE 21 136  
 UNE 20 135    UNE 21 139  
 MIE RAT

##### Normas internacionales:

CEI 56            CEI 298



<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

CEI 129	CEI 420
CEI 255	CEI 694
CEI 265-1	CEI 801

### 3.7.3.3 Características constructivas

#### Envoltente metálica de las celdas de media tensión

Se realiza en chapa blanca de 2 ó 3 mm. de espesor, según la función a desempeñar en la celda.

La calidad es AP02 según norma UNE 36-086 con grado de embutición normal.

#### Desengrase alcalino:

Se trata de un desengrase mediante un producto alcalino al que se adicionan productos llamados secuestrantes, que precipitarán las partículas extrañas suspendidas en el líquido, tales como metales libres, cal y magnesio.

Se realiza por inmersión en baño caliente a 95°C, durante 15 minutos.

Con esta operación se eliminarán las grasas y aceites de la superficie del metal.

Seguidamente se realiza un lavado con agua fría para neutralizar la superficie del metal de los posibles restos alcalino.

#### Fosfatado:

Seguido al desengrasado se procede a una fosfatación amorfa, a base de fosfatado de Fe, a una temperatura de 40°C, durante 10 minutos.

#### Pasivado:

Por último, se realiza un pasivado de tipo crónico.

#### Secado:

Posteriormente se someten las chapas a un secado a la estufa para quitar la humedad a una temperatura de 100°C, durante 8 a 10 minutos, evitando de esta forma que queden bolsas de líquido en las piezas.

#### Pintura:


La chapa una vez tratada se somete a un recubrimiento plástico de tipo termoendurente, a base de polvo epoxi.

El sistema de aplicación del polvo es por proyección electrostática.

Las chapas una vez revestidas de la capa de polvo son introducidas en el horno de tal manera que la temperatura funda las partículas de polvo, formando a continuación una capa continua y sin poros.

Al cabo de un período la reacción de reticulación conduce a un endurecimiento completo del revestimiento.

La temperatura y el tiempo de cocción son 200° C, y 17 minutos.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

El espesor mínimo de recubrimiento es de 40 micras, pero puede oscilar éste de 40 a 60 micras.

El color de la pintura utilizada es "gris medio M-110" según norma UNE 48.103.

**BASE:**

La rigidez mecánica de la chapa galvanizada garantiza la indeformabilidad y resistencia a la corrosión de esta base, que soporta todos los elementos que integran la celda. La altura y diseño de esta base permiten el paso de cables entre celdas sin necesidad de foso.

La parte frontal está pintada e incluye en su parte superior la placa de características eléctricas, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la misma, los accesos a los accionamientos de mando y las lámparas los testigos de tensión.

En la parte inferior se encuentran el panel de acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

**CUBA:**

La cuba contiene el interruptor, el embarrado y el gas SF6 se encuentra en su interior a una presión absoluta de 0,3 bares a 20% (salvo para celdas especiales usadas en instalaciones a más de 2.000 metros de altitud).

El sellado de la cuba permite el mantenimiento de los requisitos de operación segura durante más de 30 años, sin necesidad de reposición de gas. Para la comprobación de la presión en su interior, se puede incluir un manómetro visible desde el exterior de la celda.

La cuba cuenta con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, permite su salida hacia la parte trasera de la celda, evitando así su incidencia sobre las personas, cables o la aparamenta del Centro.

El embarrado incluido en la cuba está dimensionado para soportar, además de la intensidad nominal, las intensidades térmicas y dinámicas asignadas.

**Conexión:**

***Conexión con cables:***

Las acometidas de Media Tensión y las salidas a transformador se realizan con cables. Las uniones de estos cables con los pasatapas correspondientes en las celdas deben ejecutarse con terminales enchufables o conexión sencilla (enchufables) o reforzada (atornillables), apantallados.

Las acometidas de las celdas se encuentran en la parte frontal, facilitando las operaciones de conexión de cables y pruebas sobre los mismos.


**Operación:**

***Facilidad de operación:***

En la parte frontal superior de cada celda se dispone de un esquema sinóptico del circuito principal, que contiene los ejes de accionamiento del interruptor-seccionador y seccionador de puesta a tierra. Se incluye también en ese esquema la señalización de posición del interruptor, que está ligada directamente al eje del mismo sin mecanismos intermedios, lo que asegura la máxima fiabilidad.

Función de alimentación por cable:

- Cierre/Apertura del seccionador de puesta a tierra

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

- Señalización de posición del seccionador

Función de protección con interruptor:

- Cierre/Apertura del seccionador de puesta a tierra
- Cierre/Apertura del interruptor-seccionador
- Señalización de la posición del interruptor

Función de seccionamiento de línea:

- Cierre/Apertura del seccionador de puesta a tierra
- Cierre/Apertura del seccionador
- Señalización de la posición del seccionador

#### *Enclavamientos:*

Las celdas disponen de los siguientes enclavamientos:

- El interruptor-seccionador y el seccionador de puesta a tierra no pueden estar conectados simultáneamente, o solamente este último.
- Con el panel frontal desmontado se enclava la maniobra de aparellaje, pudiéndose maniobrar éste únicamente después de montado dicho panel.

Al desmontarse el panel frontal se impide la colocación de la palanca de maniobra, pero este enclavamiento puede ser anulado por acción voluntaria.

Siempre queda garantizado que para conseguir el acceso al interior de la cubierta metálica se deba conectar previamente el seccionador de puesta a tierra.

Además, es posible bloquear mediante candado la maniobra de aparellaje.

#### *Condiciones normales de servicio:*

Las celdas se construyen para su utilización en las siguientes condiciones de servicio según RU 6407 A:

- Altitud máxima 1.000 sobre el nivel del mar
- Temperatura ambiente -10° C... +50° C
- Agentes externos Eventual inmersión

#### *Grado de protección:*


La cuba de gas, además de su condición de hermeticidad para prever una vida del equipo mínima de 30 años sin reposición de gas, tiene un grado de protección IP64 para circuitos principales, IP2X para mandos e IP3X para conexión de cables, según norma UNE-20.324.

#### *Compartimento de Media Tensión:*

El armario de distribución es un tanque de chapa de acero de 2 mm., hermético al gas y soldado con cordones de soldadura de acero fino. La alimentación se efectúa a través de los pasatapas de resina colada.

Las cuchillas de distribución son movidas mediante el giro del eje vertical de accionamiento, el cual es introducido en la celda mediante unas bridas de estanqueidad dobles.

Dado que al interior del armario de distribución no se puede ni se debe acceder, los interruptores disponen de un alto margen de seguridad.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

Una adición suplementaria de AL203 sirve para absorber los mínimos restos de humedad, así como de la continua regeneración del SF6 después de las maniobras de corte y conexión.

Todas las áreas herméticas (cordones de soldadura, pasatapas, ejes de accionamiento) serán verificados mediante el procedimiento más sensible recomendado, cual es el IEC 56-4 (la sensibilidad  $10^{-8}$  bar.  $\text{cm}^3/\text{s}$ ), corresponde a unas pérdidas por fuga de 1 kg. de SF6 en 480.000 años.

*Accionamiento:*

El mecanismo de accionamiento del interruptor principal, así como de la puesta a tierra son accionados por ejes independientes, a través de los cuales es movido el eje principal del interruptor de tres posiciones. Se usan robustos y muy probados componentes de nuestros equipos de distribución convencionales, que están muy sobredimensionados en este caso, garantizando un funcionamiento seguro y sin mantenimiento durante muchos años.

Dado que el corte no es visible, el indicador de posición debe ser fiable. Es por esto por lo que éste está directamente acoplado al eje de accionamiento. Los ejes de accionamiento del interruptor principal como de la puesta a tierra están de tal modo enclavados entre sí que nunca será posible una CONEXIÓN al mismo tiempo de ambos.

*Indicador de fuga de gas:*

Para controlar el estado de funcionamiento, el equipo se puede equipar con manómetro, el cual verifica la sobrepresión de llenado desde el punto de vista del funcionamiento. Este indicador depende de las condiciones de presión y temperaturas ambientales.

*Comportamiento bajo condiciones de arco interno:*

A fin de garantizar una protección total a las personas que manipulen dicho equipo, se ha prestado una particular atención en alcanzar un alto grado de seguridad a la hora de evitar la aparición de arcos internos.

Este equipo posee una membrana que abre a tres atmósferas de sobrepresión, canalizando y enfriando los gases para no dañar al operador.

*Indicación de presencia de tensión:*


Para proceder a la comprobación de la presencia de tensión se suministra una unidad capacitiva, enchufable, cableada, cuyo punto de toma de tensión se encuentra en el pasatapas correspondiente. Unas clavijas hembra protegidas contra la corrosión colocadas sobre el frente del compartimento de conexiones, permiten enchufar verificadores de tensión convencionales.

**3.7.3.4 Embalaje, marcado y envío**

El fabricante presentará a LA PROPIEDAD para su aprobación o comentarios su procedimiento de embalaje, marcado y envío.

Los equipos deberán transportarse hasta el lugar de la obra



<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

### 3.7.3.5 Garantía

El fabricante garantiza todo el material objeto el suministro hasta la fecha de la recepción definitiva, contra cualquier defecto de diseño, de material, de fabricación o montaje, que pudiera presentarse a consecuencia de uso normal bajo las condiciones estipuladas en la Especificación Técnica.

La recepción definitiva se efectuará doce meses después de la puesta en servicio de los equipos, siempre y cuando durante este tiempo no se observe ninguna anomalía.

Si se comprobara dentro del período de garantía que algún elemento o dispositivo fuese defectuoso, el fabricante está obligado a repararlo o sustituirlo, dejando nuevamente el material en perfectas condiciones de servicio, por su cuenta y riesgo, y en el plazo más breve posible.

Se establecerá un nuevo período de garantía, igual al primero, para todo elemento reparado o instalado en sustitución del defectuoso, así como para todo el material restante que pudiera resultar afectado.

### 3.7.3.6 Documentación

#### DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR EN LA OFERTA

El suministrador preparará una oferta técnica y una oferta económica, que constituirán documentos separados.

La oferta económica incluirá:

- Precios desglosados para cada una de las partidas que componen el suministro.
- Precios desglosados para cada tipo de celda y lista detallada de los materiales que las componen.
- Lista valorada de repuestos y accesorios recomendados.
- Plazo de entrega de la documentación de proyecto.

#### DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR DESPUÉS DE REALIZADO EL PEDIDO


El suministrador deberá entregar un proyecto completo, que incluirá, como mínimo:

- Versión definitiva de toda la documentación técnica solicitada para la oferta.
- Planos físicos y de montaje de las celdas.
- Planos de bastidores metálicos y accesorios.
- Listas de materiales definitivas.
- Esquemas desarrollados definitivos de las celdas.
- Esquemas de cableado interno de las celdas.

Toda la documentación definitiva deberá presentarse a la aprobación de la PROPIEDAD previamente al acopio y construcción; deberá llevar indicación de confirmación de pedido y el número del mismo.

De toda la documentación definitiva se entregarán seis (6) copias. De los planos se entregará, además un ejemplar reproducible y un CD con ficheros DWG de los mismos.

Toda la documentación se entregará en castellano.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

### 3.7.4 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

#### 3.7.4.1 Objeto

La presente especificación tiene por objeto definir las características técnicas que se deben de cumplir para el diseño, materiales, montaje y puesta en servicio de la instalación de puesta a tierra de los componentes y línea de acompañamiento o de enlace, para la Planta Fotovoltaica.

El suministro y montaje se considera integrado por:

- Puesta a tierra de módulos, estructura, cuadros eléctricos y centros de transformación.
- Zanjas de BT y MT Con cable de puesta a tierra.

#### 3.7.4.2 Reglamentación y Normas

La instalación de puesta a tierra cumplimentará la reglamentación y normativa siguiente, que es de aplicación:

- 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
- Reglamento electrotécnico para baja tensión e Instrucciones complementarias. En particular la MI-BT039 "Puestas a tierra".
- Norma UNE-21017.- Cables de cobre desnudos, semirígidos, para conductores eléctricos.

#### 3.7.4.3 Características de Diseño

##### Sistema de tierras del generador

Cada bloque estándar de generación estará rodeado por cable desnudo de cobre de 35 mm<sup>2</sup> tendido en zanja. A este cable se le conectarán las puestas a tierra de la estructura fotovoltaica a la que, a su vez, estará conectada la PAT de los paneles solares. En cuanto al cable de tierra de las zanjas de BT, será también de 35 mm<sup>2</sup> de cobre desnudo.

Por su parte, las cajas de CC también estarán puestas a tierra mediante picas de cobre de longitud no inferior a 2 m.

Entre el anillo perimetral y las picas de PAT se dispondrá cable de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup>. Asimismo, los cuadros eléctricos se conectarán a sus correspondientes picas de puesta a tierra mediante cable desnudo de Cu de 50 mm<sup>2</sup>.

Bajo los centros de transformación, se tenderá un anillo de tierras de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup>, que también se reforzará mediante picas si se superan los límites de tensión de paso y de contacto marcados por la RCE o la resistencia resultante es superior a 10 Ω si se mide conectada al resto del sistema de puesta a tierra.

Las zanjas de MT estarán puestas a tierra mediante cable desnudo de Cu de 50 mm<sup>2</sup>.

En cuanto a la zanja perimetral por el interior del vallado, la puesta a tierra se hará mediante cable desnudo de Cu de 16 mm<sup>2</sup>.

<p style="text-align: center;"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p style="text-align: center;">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<div style="border: 2px solid blue; padding: 5px; text-align: center;"> <p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado: 1937 JOSÉ S. DE LA ROSA</p> <p><b>VISADO</b> VD02360-21A DE FECHA: 07/07/21</p> <p><b>E-VISADO</b></p> </div>
--	---	---

La unión de cables y el conexionado de las picas se resolverán con soldaduras aluminotérmicas. El sistema de tierras deberá ser confirmado una vez se realicen las medidas de resistividad del terreno.

#### Sistema de tierras del sistema colector

Discurre por el mismo itinerario que las zanjas que contienen las líneas de M.T., enlazando cada uno de los centros de transformación con la Subestación a través de la línea de evacuación.

Se resuelve con cable de cobre desnudo de 1 x 50 mm<sup>2</sup> de sección, enterrado a 1,10 m de profundidad, hasta alcanzar la caja de verificación de la S.E.T.

#### 3.7.4.4 Montaje de a Puesta a Tierra


Para la ejecución del montaje se deberá realizar las siguientes operaciones:

- Suministro y transporte de los materiales a utilizar, hasta el lugar de la obra
- Montaje coordinado con los trabajos de obra civil de las cimentaciones.
- Tendido del anillo con derivaciones a las picas y realización de las soldaduras aluminotérmicas.
- La conexión entre cables subterráneos se resolverá mediante soldadura aluminotérmica de alto punto de fusión, con el auxilio de moldes en "T" o en "cruz" necesarios, según sus características de utilización. Tanto los cables como los moldes, en el momento del montaje deberán estar libres de impurezas y secos, en evitación de posibles porosidades en las soldaduras.
- Hincado de picas acero-cobre con los accesorios adecuados y conexión con apriete de doble tornillo.
- Colocación de tubos pasacables, a través de la parrilla de la cimentación, previo corte de aquellas por el contratista de la obra civil, si es necesario.
- Tendido de la línea de enlace de tierras con cable de cobre desnudo, se realizará por la misma zanja que la red de media tensión, con soldaduras aluminotérmicas para las derivaciones a cada uno de los CTs. Se efectuará en coordinación con la apertura de zanjas y con el tendido de los conductores de M.T. y de fibra óptica.

Conviene resaltar que las pletinas de cobre para conexión y verificación montadas sobre aisladores de 7,2 kV, y la red de tierras con cable desnudo, no se posarán ni rozarán directamente sobre elementos metálicos, para evitar la oxidación de aquellos por formación de "par galvánico". Esta condición se hará extensiva a las conexiones en general, que deberán resolverse mediante terminales en bronce con tornillería galvanizada. La limpieza del cable y de las superficies objeto de P. a T., así como el terminal empleado, deberá formar un conjunto cuya resistencia de contacto eléctrico sea inferior a 2 Ω.

#### 3.7.4.5 Ensayos y Pruebas

Se comprobará la continuidad de la línea de enlace de tierras, entre el CT y el centro de seccionamiento.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

Se procederá a la comprobación de las soldaduras aluminotérmicas, mediante corte de un muestreo ( $\approx 5\%$ ) de las mismas para verificar la ausencia de porosidades.

Se verificará, mediante telurómetro, la resistencia de difusión a tierra del sistema general de tierras y de cada C.T..

Mediante inyección de 5 A, como mínimo, se procederá a la medición de las tensiones de paso y de contacto, en los puntos de acceso al C.T. y en la periferia de éste. Los resultados deberán ser inferiores a los admisibles según los cálculos.

Si los valores obtenidos, no fueran los adecuados, se adoptarán las reformas o ampliaciones necesarias de acuerdo con la Dirección de Obra.

### 3.8 CONDICIONES DE LOS MATERIALES DE LA OBRA CIVIL

Cumplirán lo estipulado en Pliego específico de obra civil.

## 4 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

### 4.1 ORDEN DE LOS TRABAJOS

El técnico Director de Obra dispondrá el orden en que deberán realizarse las obras y a la vista de las incidencias que puedan presentarse, introducir las modificaciones y adecuaciones que considere necesarias para la correcta ejecución de las mismas, siempre y cuando los materiales y unidades de obra se ajusten a lo establecido.

### 4.2 REPLANTEO


El Director de Obra podrá exigir con carácter previo al replanteo, la presentación para su inspección de prototipos o modelos de los materiales a instalar con la finalidad de confrontarlos con los materiales proyectados, así como las certificaciones de calidad que estime conveniente, pudiendo ordenar la realización de cuantas pruebas y ensayos considere necesarios, hasta un máximo del 1% del presupuesto de ejecución material, que serán por cuenta del Contratista adjudicatario de las obras.

El replanteo será una operación minuciosa definiendo, la correcta ubicación de los CTs, detallando la situación de las cimentaciones, trazado de las zanjas, redes eléctricas y otras, procediendo a situar las correspondientes señales en cantidad y situación adecuadas, quedando desde dicho momento la responsabilidad del mantenimiento de dichas señales al cargo del Contratista adjudicatario.

El replanteo deberá realizarse por el Director de Obra en presencia del Contratista adjudicatario de las mismas, acompañado del Técnico encargado de su ejecución y del titular o solicitante de las instalaciones.

De todo lo actuado se levantará acta de replanteo, en la que se hará constar, en su caso, los cambios de los materiales y unidades de obra admitidos, plazos de ejecución y plan de obra y, en general, cuantas incidencias se estimen oportunas. Dicha acta de replanteo será suscrita por el Técnico Director de Obra, por el Contratista adjudicatario y por el titular o solicitante de las instalaciones.



<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

### 4.3 CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se realizarán de acuerdo con el Programa de Trabajo, con estricta sujeción a lo establecido en el presente Proyecto, con los materiales y unidades de obra definidos en este Pliego, y previamente aceptados por el Director de la Obra. Su ejecución, en general, se ajustará a lo que se considere buena práctica.

#### 4.3.1 EJECUCIÓN DE TRABAJOS EN LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN

##### LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN EN CRUCES DE CALZADA Y DE PASO POR ÁREAS DE MANIOBRA

Se instalarán en zanjas de una profundidad de 1,10 m y una anchura de 0,60 m. El fondo de la zanja se dejará limpio de piedras y cascotes, preparando un lecho de hormigón HM-15 de 10 cm., colocando tantos tubos de polietileno de alta densidad, PE.AD., corrugado de doble capa, 200 mm Ø como líneas, rellenándolos a la vez con hormigón formando un dado de 0,40m de profundidad por 0,60m de anchura.

El resto de zanja se rellenará con tierra de excavación debidamente compactada según los criterios ya indicados, previamente a su terminación se tenderán unas cintas de señalización de peligro a 0,70m de la superficie.

##### INSTALACIÓN DE LOS CONDUCTORES DE M.T.

En las bobinas, que serán de origen y en el conductor, figurarán el tipo del mismo, la sección y el nombre del fabricante.

Se realizarán, al menos, ensayos de aislamiento, de propagaciones de llama y agua, verificación dimensional, medida de resistencia eléctrica y control de continuidad una vez instalado.

Cada línea será conductores unipolares agrupados en ternas y en posición de triángulo equilátero para igualar impedancias, atadas por cremalleras de plástico cada metro.


El tendido de conductores se realizará con sumo cuidado, sobre rodillos, evitando roces perjudiciales y tracciones exageradas, no dándose en ellos curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo, con especial atención a los pasos de caminos y entrada-salida a los centros de transformación.

Su conexionado y empalmes se realizarán con terminales adecuados al tipo de instalación, características y sección del cable.

Los extremos de los conductores almacenados o en fase de montaje deberán encintarse adecuadamente para evitar la entrada de humedad.

### 4.4 COMIENZO DE LAS OBRAS

Las obras se iniciarán dentro de los treinta días siguientes a la adjudicación, salvo en caso de que el Contratista indique como resultado el mismo que debe modificar el programa de trabajo incluido en su oferta. En este caso una vez aprobado el programa de trabajo, las obras deben iniciarse dentro de los dos días siguientes a la aprobación del programa de trabajo definitivo.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

En cualquier caso, serán prioritarias las condiciones del contrato y la coordinación con la obra civil general.

#### 4.5 ENSAYOS Y PRUEBAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Durante el transcurso de las obras el Técnico Director de Obra realizará, entre otras, las siguientes comprobaciones:

Confrontación de los distintos materiales de los Centros de transformación y de las redes de Media Tensión, tales como, conductores, aparellajes, equipos y otros.

Verificación de los cruzamientos y trazados de las redes eléctricas subterráneas, comprobando el cumplimiento del régimen mínimo de distancias con otros servicios e instalaciones.

Medición de las unidades de obra antes de su cerramiento o terminación.

Comprobación de la instalación y estética general.

Los ensayos y pruebas verificadas durante la realización de la instalación no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales u obras, en cualquier forma que se realicen, no atenúan las obligaciones a subsanar o reponer que el Contratista contrae si las instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

#### 4.6 ACOPIOS

Queda terminantemente prohibido efectuar acopios de materiales cualquiera que sea su naturaleza, sin haber solicitado previamente autorización al Director de las Obras, sobre el lugar a efectuar dichos acopios.

Los materiales se acopiarán en forma tal, que se asegure la preservación de su calidad para su utilización en obra, y de la forma que el Ingeniero Director prescriba.


Los daños que pudieran derivarse de la ocupación de terrenos, así como de los cánones que pudieran solicitarse por los propietarios de los mismos al ser utilizados como lugares de acopio, serán de absoluta carga para el Contratista, no responsabilizándose la Dirección ni del abono de dichos cánones ni de los daños que pudieran derivarse de su uso.

#### 4.7 DIRECCIÓN E INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista está obligado a prestar su colaboración al Ingeniero Director de las Obras, para el mejor cumplimiento de las funciones de éste. Es decir, facilitará el acceso a todas las unidades de obra en ejecución, tanto en el campo como en talleres y los medios necesarios para efectuar las comprobaciones o ensayos que el Ingeniero Director estime pertinentes.

Todas estas comprobaciones se harán en presencia de un representante legal del Contratista, que éste deberá nombrar antes de dar comienzo a los trabajos y que actuará como tal ante la Dirección de la Obra a todos los efectos a que se le requiera durante la ejecución de los trabajos.

Siempre que para ello sea requerido, el Contratista deberá dar su conformidad a los partes de obra haciendo constar los reparos que pudiera oponer a dichos partes.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

Todos los planos de detalle preparados durante la ejecución de las obras deberán estar aprobados por el Ingeniero Director de las Obras, sin cuyo requisito no podrían ejecutarse los trabajos correspondientes.

#### 4.8 REPRESENTACIÓN FACULTATIVA DEL CONTRATISTA

La representación facultativa del Contratista en la obra deberá ser a nivel de técnico industrial competente, con conocimientos, experiencia y atribuciones suficientes para poder realizar la instalación bajo las órdenes del Director de Obra.

#### 4.9 OBRAS ACCESORIAS

Será obligación de la Contrata, la ejecución de las obras de recibido de aparatos, aparellaje, cuadros, mecanismos, etc., y obras complementarias de las consignadas en el presupuesto, así como las necesarias para la debida terminación de todas las instalaciones, cuya liquidación se hará en la forma que se detalla en el capítulo correspondiente.


#### 4.10 DETALLES OMITIDOS

Todos aquellos detalles que por su minuciosidad pueden haberse omitido en este Pliego y resulten necesarios para la completa y perfecta terminación de las obras, quedan a la determinación exclusiva de la Dirección de las Obras, en tiempo oportuno, y la Contrata se halla obligada a su ejecución y cumplimiento sin derecho a reclamación alguna.

#### 4.11 RESPONSABILIDAD DE LA CONTRATA

La Contrata será la única responsable de la ejecución de las Obras, no teniendo derecho a indemnización de ninguna clase por errores que pudiera cometer y que serán de su cuenta y riesgo.

Aún después de la recepción la Contrata viene obligada a rectificar toda deficiencia que sea advertida por la Dirección de Obra. El desmontaje o reparación precisa, será de exclusivo cargo de la Contrata. Así mismo, la Contrata se responsabilizará ante los Tribunales de los accidentes que puedan ocurrir durante la ejecución de las obras.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

## 5 PRUEBAS PARA RECEPCIONES

### 5.1 CONTROL DE MATERIALES. ENSAYOS

El adjudicatario pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra todos los acopios de material que realice para que ésta compruebe que corresponden al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

La ejecución de los ensayos y pruebas necesarias para comprobar la calidad de los materiales empleados se ordenará por la Dirección de Obra y se realizará a cargo del Contratista.

#### 5.1.1 ENSAYOS PARA REDES DE DISTRIBUCIÓN DE B.T. - MATERIALES

Para recepcionar las instalaciones se realizarán como mínimo las pruebas y ensayos indicados en el Capítulo III, de este Pliego.

#### 5.1.2 ENSAYOS PARA REDES DE DISTRIBUCIÓN DE M.T. - MATERIALES

Para recepcionar las instalaciones se realizarán como mínimo las pruebas y ensayos indicados en el Capítulo III, de este Pliego.

### 5.2 PRUEBAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Para la recepción de las obras, una vez terminadas, la Dirección de la Obra, procederá en presencia de los representantes del Contratista, a efectuar los reconocimientos y ensayos que se estimen necesarios para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente Proyecto, las modificaciones autorizadas y a las órdenes de la Dirección de la Obra.

No se recibirá ninguna instalación eléctrica que no haya sido probada con su tensión de servicio normal y demostrado su perfecto funcionamiento.


#### 5.2.1 CONDICIÓN PREVIA AL RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS

Antes del reconocimiento de las obras, el Contratista retirará de las mismas, hasta dejarlas completamente limpias y despejadas, todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, bobinas de cables, medios auxiliares, tierras sobrantes de las excavaciones y rellenos, escombros, etc.

#### 5.2.2 PRUEBAS RED DE DISTRIBUCIÓN DE MEDIA TENSIÓN

Durante la obra y una vez finalizada la misma, la Dirección Técnica verificará que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego.



<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento pertinentes de Aparellaje y Conductores.

## 5.2.3 PRUEBAS DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y SECCIONAMIENTO

### 5.2.3.1 Celdas de Media Tensión

Las pruebas y ensayos a que han de ser sometidas las celdas de M.T. una vez terminada su fabricación, son los siguientes:

#### PRUEBA DE OPERACIÓN MECÁNICA:

Se realizarán pruebas de funcionamiento mecánico sin tensión en el circuito principal de interruptores, seccionadores y demás aparellaje, así como todos los elementos móviles y enclavamientos. Se probarán cinco veces en ambos sentidos.

#### PRUEBA DE DISPOSITIVOS AUXILIARES, HIDRÁULICOS, NEUMÁTICOS Y ELÉCTRICOS

Se realizarán pruebas sobre elementos que tengan una determinada secuencia de operación. Se probará cinco veces cada sistema.

#### VERIFICACIÓN DE CABLEADO

El cableado será verificado conforme a los esquemas eléctricos.

#### ENSAYO A FRECUENCIA INDUSTRIAL

Se someterá el circuito principal a la tensión de frecuencia industrial especificada en la columna 4 de la tabla II de la norma UNE-20.099 durante un minuto. El procedimiento de ensayo queda especificado en el punto 24.4 de dicha norma.

#### ENSAYO DIELÉCTRICO DE CIRCUITOS AUXILIARES Y DE CONTROL


Este ensayo se realizará sobre los circuitos de control y se hará de acuerdo con el punto 24.5 de la norma UNE-20.099.

#### ENSAYO A ONDA DE CHOQUE 1,2/50 μSEG.

Se deberá disponer del protocolo de pruebas realizadas a la tensión (1,2/50 μseg) especificada en la columna 2 de la tabla II de la norma UNE-20.099. El procedimiento de ensayo se realizó según lo especificado en el punto 24.3 de dicha norma.

#### VERIFICACIÓN DEL GRADO DE PROTECCIÓN

El grado de protección será verificado de acuerdo con el punto 30.1 de la norma UNE-20.099.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

### 5.2.3.2 Generales de los Centros de Transformación

Se medirán la resistencia de difusión a tierra individualmente para cada C.T., debiendo alcanzar un valor  $R_t \leq 10 \Omega$ .

Medición del sistema general único de la red de tierras.

Medición de las tensiones de paso y de contacto en cada centro.

## 6 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

### 6.1 GENERALIDADES

Las obras ejecutadas se medirán por su volumen, peso, superficie, longitud o, simplemente, por el número de unidades, de acuerdo con la definición de unidades de obra que figura en el Presupuesto y se abonarán a los precios señalados en el mismo, o prioritariamente a los que figuren en el contrato con la PROPIEDAD.

En los precios se consideran incluidos:

Los materiales con todos sus accesorios, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

En su caso, los gastos de personal, combustible, energía, amortización, conservación, etc. de la maquinaria que se prevea utilizar en la ejecución de la unidad de obra.

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificaciones de almacenes y talleres, los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra; los causados por los medios y obras auxiliares, los ensayos de los materiales y los detalles imprevistos que, al ejecutar las obras deben ser utilizados o realizados.


La medición y abono al Contratista, de obras ejecutadas, deben referirse a unidades totalmente terminadas, a juicio exclusivo del Director de Obra. Solamente en casos excepcionales, con autorización de la PROPIEDAD se incluirán obras incompletas y acopios de materiales.

Las unidades de obra que por una mayor facilidad al confeccionar los presupuestos se hayan agrupado para construir un presupuesto parcial, deberán medirse y abonarse individualmente.

La medición de las unidades de obra ejecutadas se llevará a cabo conjuntamente por el Director de Obra y el Contratista siendo a cuenta de este último todos los gastos de materiales y personal que se originen.

### 6.2 ABONO DE LAS PARTIDAS ALZADAS

Las partidas alzadas consignadas, en su caso, en el presupuesto, serán de abono íntegro, salvo que en el título de la partida se indique expresamente que es a justificar, lo que deberá hacerse con precios del Proyecto, siempre que sea posible y, en caso contrario, con precios contradictorios.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

El abono íntegro de la partida alzada se producirá cuando hayan sido, completa y satisfactoriamente, ejecutadas todas las obras que en conjunto comprende. En ningún caso podrá exigirse por el Contratista cantidad suplementaria alguna sobre el importe de la partida alzada, a pretexto de un mayor coste de las obras a realizar con cargo a la misma.

### 6.3 MEDICIÓN Y ABONO DE LA EXCAVACIÓN

La excavación se medirá por su volumen referido al terreno y no a los productos extraídos.

El precio en m<sup>3</sup> de excavación comprende:

Todas las operaciones necesarias para la ejecución de la excavación, cualquiera que sea la naturaleza del terreno.

El transporte a vertedero de los productos sobrantes, con independencia de la distancia a que se encuentre y, si es necesario, el extendido o arreglo de los productos vertidos.

El refino de la superficie de la excavación.

La limpieza de las calzadas y caminos que hayan resultado ensuciadas por los productos resultantes de la excavación.

Cuantos medios y obras auxiliares sean precisos, tales como accesos provisionales, entibaciones, desagües, desvío de cauces, extracciones de agua, agotamientos, pasos provisionales, apeos de canalizaciones, protecciones, señales, etc.

No se tendrá en cuenta la profundidad de la excavación cuando no se indique en el precio.

No serán abonables los excesos de excavación que ejecute el Contratista sobre los volúmenes teóricos deducidos de los planos órdenes de la Dirección de la Obra y perfiles reales del terreno, ni tampoco los desprendimientos.

No obstante, prevalecerán los criterios plasmados en el pliego específico de la Obra civil.


### 6.4 MEDICIÓN Y ABONO DEL RELLENO

El relleno se medirá y abonará por su volumen, referido al terreno y no a los productos sueltos necesarios.

El precio del m<sup>3</sup> de relleno comprende: todas las operaciones necesarias para formar el relleno con los productos indicados, la compactación o consolidación de los mismos, el refino de la superficie, el transporte a vertedero de los productos no utilizados y cuantos medios y obras auxiliares sean necesarios.

No serán abonables los excesos de rellenos ejecutados por el Contratista sobre los volúmenes teóricos deducidos de los planos, órdenes de la Dirección de las Obras y perfiles reales del terreno.

Prevalecerán los criterios indicados en el Pliego de la Obra civil.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

## 6.5 ABONO DE LOS MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES, DE LOS ENSAYOS Y DE LOS DETALLES IMPREVISTOS

No serán de abono independiente:

Los medios y obras auxiliares indicadas.


Los gastos ocasionados por la realización de los ensayos hasta un 1% del presupuesto.

## 6.6 MEDICIÓN Y ABONO DE OBRAS NO INCLUIDAS

Cuando sea necesario ejecutar unidades de obra no incluidas en el presente Proyecto, el precio contradictorio correspondiente será calculado, siempre que sea posible, tomando como base los mismos precios de los elementos descompuestos que han servido para formar los que figuran en este Proyecto.


Para estas unidades especificará claramente la forma de medición al convenir el precio contradictorio y, si no es así, se estará a lo admitido en la práctica habitual.



<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

## DOCUMENTO 04. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### Parte C. Pliego de Condiciones Generales - Línea Aérea de Media Tensión.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

## 1 OBJETO

Este Pliego de Condiciones tiene por objeto la definición de los requisitos de carácter general que han de cumplirse en la construcción de la línea aérea de media tensión de 30 kV para evacuar la energía eléctrica generada por la planta fotovoltaica PF Villameca Solar 1-2 (Site 2: 46,15 MW) ubicada en el término municipal de Quintana del Castillo (León) hasta la subestación SET Villameca Solar 132/30kV situada en Quintana del Castillo (León), cuyas características técnicas están definidas en los restantes documentos que componen el presente proyecto.

## 2 DISPOSICIONES GENERALES

### 2.1 CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES

Las obras del Proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se registrarán por lo especificado en:

- a) Reglamentación General de Contratación según Decreto 3410/75, de 25 de noviembre.
- b) Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas aprobado por Decreto 3854/70, de 31 de diciembre.
- c) Artículo 1588 y siguientes del Código Civil, en los casos que sea procedente su aplicación al contrato de que se trate.
- d) Decreto de 12 de marzo de 1954 por el que se aprueba el Reglamento de Verificaciones eléctricas y Regularidad en el suministro de energía.
- e) Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en la Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- f) Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos laborales y RD 162/97 sobre Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.


### 2.2 SEGURIDAD EN EL TRABAJO

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en el apartado "f" del párrafo 2.1 de este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los flexómetros, las reglas, los mangos de aceiteras, los útiles, limpiadores, etc., que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos,

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física el propio trabajador o de su compañeros.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

### 2.3 SEGURIDAD PÚBLICA

El Contratista deberá tomar las máximas precauciones en todas las operaciones y los usos de equipos para proteger a personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc., que en uno y otro pudieran incurrir para el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

## 3 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

El Contratista ordenará los trabajos de la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos, y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

### 3.1 DATOS DE LA OBRA


Se entregará al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

### 3.2 REPLANTEO DE LA OBRA

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y los datos necesarios para fijar completamente la ubicación de los mismos.

Se levantará por duplicado Acta, en la que constarán, claramente, los datos entregados, firmado por el Director de Obra y por el representante del Contratista. Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

### 3.3 MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Director de Obra, convenido el precio antes de proceder a su ejecución.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

### 3.4 RECEPCIÓN DEL MATERIAL

El Director de Obra de acuerdo con el Contratista dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta. La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del Contratista.

### 3.5 ORGANIZACIÓN


El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y las cargas que legalmente están establecidas y, en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la Obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

El Contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la misma, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le dé éste en relación con datos extremos.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar. Para los contratos de trabajo, compra de material, alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% de los normales en el mercado, solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.



<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

### 3.6 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará al Director de Obra o los Delegados y colaboradores toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales, así como la mano de obra necesaria para los trabajos que tenga por objeto comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

### 3.7 ENSAYOS

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles se verificarán por la Dirección Técnica, o bien, si ésta lo estima oportuno, por el correspondiente Laboratorio Oficial.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del Contratista.

### 3.8 LIMPIEZA Y SEGURIDAD EN LAS OBRAS

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección Técnica.

Se tomarán las medidas oportunas de tal modo que durante la ejecución de las obras se ofrezca seguridad absoluta, con el objeto de evitar accidentes que puedan ocurrir por deficiencia en esta clase de precauciones; durante la noche estarán los puntos de trabajo perfectamente alumbrados y cercados los que por su índole fueran peligrosos.


### 3.9 MEDIOS AUXILIARES

No se abonarán en concepto de medios auxiliares más cantidades que las que figuren explícitamente consignadas en presupuesto, entendiéndose que en todos los demás casos el costo de dichos medios está incluido en los correspondientes precios del presupuesto.

### 3.10 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones y en el Pliego Particular, si lo hubiera, y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas, sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el Director de Obra a tenor de lo dispuesto en el último párrafo del apartado 3.1.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo, salvo lo indicado en el apartado 3.3.

Igualmente, será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo.

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

### 3.11 SUBCONTRATACIÓN DE LAS OBRAS

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la Obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra.

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

a) Que se dé conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.

b) Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no excedan del 50% del presupuesto total de la obra principal.

En cualquier caso el Contratante no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista, y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Contratante.

### 3.12 PLAZO DE EJECUCIÓN

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo.


El Contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y serán improrrogables.

No obstante lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obra debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Si por cualquier causa, ajena por completo al Contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de Obra, la prórroga estrictamente necesaria.

### 3.13 RECEPCIÓN PROVISIONAL

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista, se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

éste es el caso. Dicho Acta será firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la Obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista. Si el Contratista no cumpliera estas prescripciones, podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

La forma de recepción se indica en el Pliego de Condiciones Técnicas correspondiente.

### 3.14 PERIODOS DE GARANTÍA

El periodo de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.

### 3.15 RECEPCIÓN DEFINITIVA


Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o, en su defecto, a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

### 3.16 PAGO DE LAS OBRAS

El pago de obras realizadas se hará por Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las Certificaciones se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10% y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Director de Obra oportunamente para su medición, los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes, y los gastos que se originen por inspección y vigilancia facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminadas por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

El Director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

### 3.17 ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS

Cuando a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezca o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Director de Obra que lo reflejará en el Acta de recepción de Obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.


La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.

## 4 DISPOSICIÓN FINAL

Es voluntad de ambas partes contratantes, que una vez aceptados el presente Pliego de Condiciones, tenga respecto a su cumplimiento la misma fuerza y valor que una escritura pública, debidamente otorgada con el reintegro correspondiente a la Hacienda. Tanto la PROPIEDAD, como la Contrata, se reservan la facultad de elevar este documento a escritura pública, en cualquier estado de la obra.


Los impuestos, serán del exclusivo cargo de la Contrata, así como todas las demás contribuciones.



<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

## DOCUMENTO 04. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### Parte D. Pliego de Condiciones Técnicas Ejecución Línea Aérea

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

## 1 OBJETO

Este Pliego de Condiciones tiene por objeto la definición de los requisitos que han de cumplir el suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de la línea aérea de media tensión de 30 kV para evacuar la energía eléctrica generada por la planta fotovoltaica PF Villameca Solar 1-2 (Site 2: 46,15 MW) ubicada en el término municipal de Quintana del Castillo (León) hasta la subestación SET Villameca Solar 132/30kV situada en Quintana del Castillo (León).

## 2 EJECUCIÓN DEL TRABAJO

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas de la buena práctica.

### 2.1 REPLANTEO DE APOYOS

El servicio de topografía del Contratista comprobará los vértices y alineaciones que figuran en los planos de planta y perfil del Proyecto, con el fin de restituir sobre el terreno las banderas y estacas que hubieran desaparecido. Igualmente, se comprobará el perfil especialmente en aquellos puntos donde la distancia de los conductores al terreno sea menor, procediéndose a la toma de datos de todos aquellos nuevos elementos, tales como edificaciones, vías de comunicación, líneas, etc., que pudieran haber aparecido o hubieran sido omitidos en el levantamiento del Proyecto.

La situación de cada apoyo sobre el terreno se marcará de la forma siguiente:

**Apoysos de alineación:** Se realizará con tres estacas clavadas en el terreno. La estaca central determina el eje del apoyo y llevará rotulado el número del mismo; las otras dos estacas se pondrán equidistantes de la central en la dirección de la alineación (una hacia el origen y otra hacia el final de la línea) e irán marcadas con la letra "A".


En terreno rocoso se admitirán clavos o señales de pintura.

**Apoysos de ángulo:** Se realizará con cinco estacas clavadas en el terreno. La central determina el eje del apoyo y llevará el número del mismo. La bisectriz del ángulo formado por las dos alineaciones irá definido mediante dos estacas marcadas con la letra "B" (bisectriz), ubicadas una a cada lado de la central. Del mismo modo y perpendicular a la anterior se definirá el otro eje del apoyo formado por dos estacas situadas también a cada lado de la estaca central y marcadas con la letra "N" (normal).

Una vez estaquillados los ejes del apoyo, se situarán los ejes de las cuatro zancas que quedarán marcados con otras cuatro estacas numeradas como "1", "2", "3" y "4".

En previsión de tener que ejecutar patas desiguales se medirán los desniveles respecto a la estaquilla central. Cuando la diferencia de nivel entre la estaquilla central y el eje de la zanca sea mayor de  $\pm 0,70$  metros se tomarán para cada zanca las cotas de dos puntos separados 1 metro y situados sobre la diagonal que definen los ejes del apoyo y de la zanca.

Se deberán tomar todas las medidas con la mayor exactitud, para conseguir que los ejes de las excavaciones se hallen perfectamente situados y evitar que haya necesidad de rasgar las paredes de los hoyos, con el consiguiente aumento en el volumen de la fundación que sería a cargo del Contratista.

<p style="text-align: center;"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p style="text-align: center;">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

El Contratista entregará los datos del replanteo a la Dirección de Obra para su comprobación y aprobación por escrito mediante el Acta correspondiente, sin lo cual no podrán iniciarse los trabajos de excavación.

La reposición de estacas desaparecidas desde el momento del replanteo hasta el comienzo de la apertura de hoyos será por cuenta del Contratista.

## 2.2 APERTURA DE HOYOS

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes:

**Excavación:** Se refiere a la excavación necesaria para los macizos de las fundaciones de los apoyos, en cualquier clase de terreno. Esta unidad de obra comprende la retirada de la tierra y relleno de la excavación resultante después del hormigonado, suministro de explosivos, agotamiento de aguas, entibado y cuantos elementos sean en cada caso necesarios para su ejecución.


**Explanación:** Comprende la excavación a cielo abierto, con el fin de dar salida a las aguas y nivelar el terreno en el que se coloca el apoyo, comprendiendo el suministro de explosivos, herramientas y cuantos elementos sean necesarios para su ejecución. Se deberán igualar las cotas de las patas de los apoyos, de manera que el contratista realizará la excavación necesaria para llegar a esos valores. Serán por cuenta del contratista cualquier modificación o ampliación de las longitudes de los anclajes.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el Proyecto o en su defecto a las indicadas por la Dirección Técnica. Las paredes de los hoyos serán verticales. Si por cualquier causa se originase un aumento en el volumen de la excavación, ésta será por cuenta del Contratista, certificándose solamente el volumen teórico. Cuando sea necesario variar las dimensiones de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes. Las excavaciones de los fosos para las cimentaciones deberán ejecutarse de tal forma que no queden fosos abiertos a una distancia de más de 3 Km por delante del equipo encargado del hormigonado o del equipo de izado de apoyos según queden o no hormigonados los apoyos. En el caso de que, por la naturaleza de la obra, esto no se pueda cumplir, deberá ser consultada a la Dirección Técnica. En cualquier caso, los hoyos que queden abiertos de una jornada a la siguiente, deberán ser protegidos mediante cercas o cubiertos con tablas, con el fin de evitar accidentes. Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas los fosos amenazasen con derrumbarse, deberán ser entibados, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas. En el caso de que penetrase agua en fosos, ésta deberá ser achicada antes del relleno de hormigón.

Cuando se efectúen trabajos de desplazamiento de tierras, la capa vegetal arable será separada de forma que pueda ser colocada después en su yacimiento primitivo, volviéndose a dar de esta forma su estado de suelo cultivable. La tierra sobrante de las excavaciones deberá retirarse allanando y limpiando el terreno circundante al apoyo.

Dicha tierra deberá ser transportada a un vertedero autorizado. En terrenos inclinados, se efectuará una explanación del terreno, al nivel correspondiente a la estaca central. Como regla general se estipula que la profundidad de la excavación debe referirse al nivel medio antes citado. La explanación se prolongará hasta 30 cm, como mínimo, por fuera de la excavación, prolongándose después con el talud natural de la tierra circundante, con el fin de que los montantes del apoyo no queden recubiertos de tierra.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

Las excavaciones se realizarán con 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 con agua deberá precederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar el riesgo de desprendimiento en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del mismo.

Cuando se empleen explosivos para la apertura de los fosos, su manipulación, almacenaje, transporte, etc., deberá ajustarse en todo a las disposiciones vigentes en cada momento respecto a esta clase de trabajos. En la excavación con empleo de 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.

Igualmente se cuidará que la roca no sea dañada, debiendo arrancarse todas aquellas piedras movilizadas que no formen bloques con la roca, o que no estén suficientemente empotradas en el terreno.

### 2.3 TRANSPORTE, ACARREO Y ACOPIO A PIE DE HOYO

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados. Se tendrá especial cuidado en su manipulación ya que un golpe puede torcer o romper cualquiera de los perfiles que lo componen, en cuyo caso deberán ser reparados antes de su izado o armado.

El Contratista tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan.

Cuando se transporten apoyos despiezados es conveniente que sus elementos vayan numerados, en especial las diagonales. Por ninguna causa los elementos que componen el apoyo se utilizarán como palanca o arriostramiento.

### 2.4 CIMENTACIONES

Comprende el hormigonado de los macizos de las fundaciones, incluido el transporte y suministro de todos los áridos y demás elementos necesarios a pie de hoyo, el transporte y la colocación de los anclajes y plantillas, así como la correcta nivelación de los mismos.


La cimentación de los apoyos se realizará de acuerdo con el Proyecto. Se empleará un hormigón de 200 Kg/cm<sup>2</sup> de resistencia característica.

El amasado del hormigón se realizará con hormigonera, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible. Tanto el cemento como los áridos serán medidos con elementos apropiados.

Los macizos de cimentación sobrepasarán el nivel del suelo en 40 cm como mínimo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma cónica, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 25% como vierte-aguas.

Se tendrá la precaución de dejar un tubo de PVC para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir a unos 60 cm bajo el nivel del suelo, y, en la parte superior de la cimentación, junto al angular o montante.



<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA            Nº Colegiado: 1937          VISADO Nº 02360-21A          DE FECHA 07/07/21  <b>E-VISADO</b></p>
--	---	---

#### 2.4.1 ARENA

Puede proceder de ríos, arroyos y canteras. Debe ser limpia y no contener impurezas orgánicas, arcillosas, carbón, escorias, yeso, mica o feldespato. Se dará preferencia a la arena cuarzosa, la de origen calizo, siendo preferibles las arenas de superficie áspera o angulosa.

La determinación de la cantidad de arcilla se comprobará según el ensayo siguiente: de la muestra del árido mezclado se separará con el tamiz de 5 mm, 100 cm<sup>3</sup> de arena, los cuales se verterán en una probeta de vidrio graduado hasta 300 cm<sup>3</sup>. Una vez llena de agua hasta la marca de 150 cm<sup>3</sup> se agitará fuertemente tapando la boca con la mano; hecho esto se dejará sedimentar durante una hora.

En estas condiciones el volumen aparente de arcilla no superará el 8%. La proporción de materias orgánicas se determina mezclando 100 cm<sup>3</sup> de arena con una solución de sosa al 3% hasta completar 150 cm<sup>3</sup>. Después de 24 horas, el líquido deberá quedar sin coloración, o presentar como máximo un color amarillo pálido. Los ensayos de las arenas se realizarán sobre mortero de la siguiente dosificación (en peso): 1 parte de cemento / 3 partes de arena.

Esta probeta de mortero conservada en agua durante siete días deberá resistir a la tracción en la romana de Michaelis un esfuerzo comprendido entre los 12 y 14 kg/cm<sup>2</sup>. Toda arena que sin contener materias orgánicas no resista el esfuerzo de tracción anteriormente indicado será desechada.

Se puede emplear el procedimiento siguiente para determinar la calidad de la arena: Se toma un poco de arena y se aprieta con la mano, si es silíceo y limpia debe crujir. La mano ha de quedar, al tirar la arena, limpia de arcilla y barro.

#### 2.4.2 GRAVA


Podrá proceder de canteras o de graveras de río, y deberá estar limpia de materias extrañas como limo o arcilla, no conteniendo más de un 3% en volumen de cuerpos extraños inertes.

Se prohíbe el empleo de revoltón, o sea, piedra y arenas unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos. Deberá ser de tamaño comprendido entre 2 y 6 cm, no admitiéndose piedras ni bloques de mayor tamaño.

#### 2.4.3 CEMENTO

Se empleará cualquiera de los cementos Portland de fraguado lento existentes en el mercado, en envases de papel de 50 kg netos.

En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico. Previa autorización de la Dirección Técnica podrán utilizarse cementos especiales, en aquellos casos que lo requieran.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

#### 2.4.4 AGUA

Son admisibles, sin necesidad de ensayos previos, todas las aguas que sean potables y aquellas que procedan de río o manantial, a condición de que su mineralización no sea excesiva.

Se prohíbe el empleo de aguas que procedan de ciénagas, o estén muy cargadas de sales carbonosas o selenitosas.

#### 2.4.5 HORMIGÓN

Se empleará hormigón de resistencia característica 200 kg/m<sup>2</sup> fabricado en central o amasado in situ mediante hormigonera. En este último caso, el amasado del hormigón se efectuará vertiendo en la hormigonera los distintos componentes en el orden siguiente:

1. Una parte de la dosis de agua (aproximadamente la mitad).
2. El cemento y la arena simultáneamente.
3. La grava.
4. El resto del agua hasta completar la dosis requerida.

Se comprobará el contenido de humedad de los áridos, para corregir, en caso necesario, la cantidad de agua vertida directamente en la hormigonera. El hormigón obtenido será de consistencia plástica según el ensayo del cono de Abrams.


#### 2.4.6 EJECUCIÓN DE LAS CIMENTACIONES

La ejecución de las cimentaciones se realizará de acuerdo con el Proyecto. En tiempo de heladas deberán suspenderse los trabajos de hormigonado; no obstante, si la urgencia de la obra lo requiere, podrá proseguirse el hormigonado, siempre con la autorización de la Dirección de Obra y tomando las debidas precauciones, tales como cubrir el hormigón que está fraguando por medio de sacos, paja, etc. El contratista se hará cargo de la realización de un estudio geotécnico que identifique las características del suelo requeridas por la dirección de obra.

Se podrán igualmente utilizar aditivos anticongelantes que deberán ser autorizados por el Director de Obra.

La manera de ejecutar la cimentación será la siguiente:

- Se echará primeramente una capa de hormigón seco fuertemente apisonado, de 10 cm de espesor, de manera que se conserve la distancia marcada en el plano desde la superficie del terreno hasta la capa de hormigón.
- Al día siguiente se colocará sobre él la base del apoyo, nivelando cuidadosamente el plano de unión de la base con la estructura exterior del apoyo e inmovilizándola mediante un dispositivo adecuado (plantilla).
- Cuando se trate de apoyos de ángulo o final de línea, se dará a la superficie de la base una inclinación del 0,5 al 1% en sentido opuesto a la resultante de las fuerzas producidas por los conductores.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

- Después se rellenará de hormigón el foso, vertiendo el hormigón suavemente y por medio de un canal de chapa de gran pendiente en capas de 20 a 30 cm y vibrándolo a continuación. Durante el vertido del hormigón se prestará especial cuidado en no golpear el anclaje para no desnivelarlo. Una vez iniciado el hormigonado de un macizo no se interrumpirá éste hasta que no esté totalmente terminado.

No podrá retirarse la plantilla hasta pasadas 24 horas de la terminación del hormigonado. Este plazo será de 48 horas en el caso de utilización de cementos puzolánicos o siderúrgicos.

En aquellos apoyos donde sea necesario, por indicarse en los planos del Proyecto o porque lo solicite la Dirección de Obra, el Contratista estará obligado a la construcción de recrecidos de hormigón armado. Dichos recrecidos se ejecutarán sin junta con hormigón de las mismas características que el empleado en el resto de la cimentación.

Las armaduras serán suministradas por el Contratista de acuerdo con los planos. Los encofrados podrán ser de madera o chapa y se ejecutarán de manera que quede asegurada la estanqueidad de los mismos con el fin de evitar fugas de la lechada de cemento. Si son de madera, ésta tendrá una superficie lisa y se humedecerá suficientemente con agua antes de comenzar el hormigonado. En caso de utilizarse encofrados de chapa se podrán utilizar desencofrantes de calidad verificada, que serán sometidos a la aprobación del Director de Obra. Se cuidará la verticalidad de los encofrados y que éstos no se muevan durante su relleno. Estos recrecidos se realizarán de forma que las superficies vistas queden bien terminadas.

En aquellos apoyos que por las especiales características del terreno donde se asienten (roca, aluvión, etc.) sea aconsejable utilizar una cimentación especial, la Dirección de Obra estudiará la solución más adecuada y facilitará al Contratista toda la información necesaria para su correcta ejecución.

Las tolerancias dimensionales admisibles en la ejecución de las cimentaciones de los apoyos serán:

De anclaje a anclaje en dirección de la línea: El error no será mayor de 2 mm para torres de alineación y 3 mm para las de amarre. De anclaje a anclaje en dirección transversal a la línea: El error no será mayor de 3 mm. Tanto en las cimentaciones como en la toma de datos de la verticalidad de las torres, se seguirá las indicaciones de la normativa IEEE 951-1996


De anclaje a anclaje en la diagonal del cuadrado o rectángulo que forman las testas de los anclajes: El error no será superior a 5 mm. De anclaje a anclaje en la nivelación de las testas: El error no será mayor del 0,2% de la distancia entre anclajes.

## 2.5 ARMADO E IZADO DE APOYOS

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son el armado, izado y aplomado de los apoyos, incluido la colocación de crucetas y el anclaje, así como el conjunto de herramienta y todos los medios necesarios para esta operación.

Antes del montaje en serie de los apoyos, se deberá realizar un muestreo (de al menos el 10%), montándose éstos con el fin de comprobar si tienen un error sistemático de construcción que convenga ser corregido por el constructor de los apoyos, con el suficiente tiempo.

El armado de estos apoyos se realizará teniendo presente la concordancia de diagonales y presillas. Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos con arreglo a los planos de montaje suministrados por el fabricante de los mismos. Cuando la torre se monte sobre el suelo, se hará sobre un terreno sensiblemente horizontal y perfectamente nivelado con calces de madera a fin de que no se produzcan deformaciones en las barras.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

El apriete de los tornillos con la torre en el suelo no será el máximo, el cual se realizará una vez izado el apoyo. Así mismo, los tornillos se montarán con la tuerca hacia el exterior de la torre. Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesiten su sustitución o su modificación, el Contratista lo notificará a la Dirección Técnica.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. Sólo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de Obra. En el caso de rotura de barras y rasgado de taladros, por cualquier causa, el Contratista tiene la obligación de proceder al cambio de los elementos rotos, previa autorización de la Dirección Técnica. El procedimiento de izado será determinado por el Contratista, el cual deberá contar con la aprobación de la Dirección Técnica. Todas las herramientas que se utilicen se hallarán en perfectas condiciones de conservación y serán las adecuadas.

En el montaje e izado de los apoyos, como observancia principal de realización, ha de tenerse en cuenta que ningún elemento sea solicitado por esfuerzos capaces de producir deformaciones permanentes. Se recomienda el izado con pluma o grúa, evitando que el aparejo dañe las aristas o los montantes del poste. Después de su izado y antes del tendido de los conductores, se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta mediante el empleo de llaves dinamométricas.

Los tornillos deberán sobresalir de las tuercas, por lo menos, tres pasos de rosca. El apoyo deberá quedar vertical, salvo en los apoyos de fin de línea o ángulo, que presentará una inclinación del 0,5 al 1% en sentido opuesto a la resultante de los esfuerzos producidos por los conductores. En ambas posiciones se admitirá una tolerancia del 0,2%. Finalmente, una vez que se haya comprobado el perfecto montaje del apoyo, se procederá al graneteado de la tornillería (tres granetazos a 120°), con el fin de impedir que se aflojen.

Terminadas todas las operaciones anteriores, y antes de proceder al tendido de los conductores, el Contratista dará aviso para que los apoyos montados sean recepcionados por la Dirección Técnica.

## 2.6 PROTECCIÓN DE LAS SUPERFICIES METÁLICAS


Todos los apoyos tendrán protección por galvanizado en caliente. El galvanizado por inmersión en caliente se hará de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 1461:1999. La superficie presentará una galvanización lisa adherente, uniforme, sin discontinuidad y sin manchas.

## 2.7 TENDIDO, TENSADO Y ENGRAPADO DE LOS CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes:

- Colocación de los aisladores y herrajes de sujeción de los conductores.
- Tendido de los conductores y cable de tierra, tensado inicial, regulado y engrapado de los mismos. Comprende igualmente el suministro de herramienta y demás medios necesarios para estas operaciones, así como su transporte a lo largo de la línea.



<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

### 2.7.1 COLOCACIÓN DE AISLADORES

La manipulación de aisladores y de los herrajes auxiliares de los mismos se realizará con el mayor cuidado y se limpiarán antes de su montaje definitivo en los apoyos.

Se tomarán las debidas precauciones para que los distintos elementos que componen la cadena no sufran golpes, ni entre ellos ni contra superficies duras, y su manejo se hará de forma que no sufran esfuerzos de flexión.

### 2.7.2 TENDIDO DE LOS CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA

No se comenzará el tendido de un cantón si todos los postes de éste no están recepcionados. De cualquier forma, las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y amarre, salvo indicación en contrario de la Dirección Técnica.

El tendido de los conductores y cable de tierra debe realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamientos o roturas de alambres, roces en el suelo, apoyos o cualquier otro obstáculo. Las bobinas no deben nunca ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptibles de estropear los cables, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores y cable de tierra. Antes del tendido se instalarán los pórticos de protección para cruces de carreteras, ferrocarriles, líneas de alta tensión, etc. Para el tendido se instalarán poleas con garganta de madera o aluminio con objeto de que el rozamiento sea mínimo.


Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostamiento, para evitar deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones, (en particular en los apoyos de ángulo y anclaje). Se dispondrán, al menos, de un número de poleas igual a tres veces el número de vanos del cantón más grande. Las gargantas de las poleas de tendido serán de aleación de aluminio, madera o teflón y su diámetro como mínimo 20 veces el del conductor.

Cuando se haga el tendido sobre vías de comunicación, se establecerán protecciones especiales, de carácter provisional, que impida la caída de dichos conductores sobre las citadas vías, permitiendo al mismo tiempo el paso por las mismas sin interrumpir la circulación. Estas protecciones, aunque de carácter provisional, deben soportar con toda seguridad los esfuerzos anormales que por accidentes puedan actuar sobre ellas.

En caso de cruce con otras líneas (A.T., B.T. o de comunicaciones) también deberán disponerse las protecciones necesarias de manera que exista la máxima seguridad y que no se dañen los conductores durante su cruce. Cuando haya que dejar sin tensión una línea para ser cruzada, deberán estar preparadas todas las herramientas y materiales con el fin de que el tiempo de corte se reduzca al mínimo y no se cortarán hasta que todo esté preparado.

Cuando el cruzamiento sea con una línea eléctrica (A.T. y B.T), una vez conseguido del propietario de la línea de corte, se tomarán las siguientes precauciones:

- Comprobar que estén abiertas, con corte visible, todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de un cierre intempestivo.
- Comprobar el enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
- Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando las zonas de trabajo.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

Para poder cumplimentar los puntos anteriores, el Contratista deberá disponer, y hacer uso, de detector de A.T. adecuado y de tantas puestas a tierra y en cortocircuito como posibles fuentes de tensión. Si existe arbolado que pueda dañar a los conductores y cable de tierra, y éstos a su vez a los árboles, dispondrán de medios especiales para que esto no ocurra.

Durante el tendido, en todos los puntos de posible daño al conductor, el Contratista deberá desplazar a un operario con los medios necesarios para que aquél no sufra daños.

Si durante el tendido se producen roturas de venas del conductor, el Contratista deberá consultar con la Dirección Técnica la clase de reparación que se debe ejecutar.

Los empalmes de los conductores podrán efectuarse por el sistema de manguitos de torsión, máquinas de husillo o preformados, según indicación previa de la Dirección Técnica y su colocación se realizará de acuerdo con las disposiciones contenidas en el vigente Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión. Todos los empalmes deberán ser cepillados cuidadosamente para asegurar la perfecta limpieza de las superficies a unir, no debiéndose apoyar sobre la tierra estas superficies limpias, para lo que se recomienda la utilización de tomas.

Los empalmes del cable de tierra se realizarán en caja de empalme dispuesta a tal efecto en parte baja de apoyo. El cable de tierra se fijará a herraje sujeto a montante de apoyo de manera que se realizará entrada y salida en la citada caja.

Se realizará informe final de reflectometría que el Contratista entregará a Dirección Facultativa.

El Contratista será el responsable de las averías que se produzcan por la no observancia de estas prescripciones.

### 2.7.3 TENSADO, REGULADO Y ENGRAPADO DE LOS CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA

Previamente al tensado de los conductores y cable de tierra, deberán ser venteados los apoyos primero y último del cantón, de modo que se contrarresten los esfuerzos debidos al tensado.

Los mecanismos para el tensado de los cables podrán ser los que la empresa Contratista estime, con la condición de que se coloquen a distancia conveniente del apoyo de tense, de tal manera que el ángulo que formen las tangentes del cable a su paso por la polea no sea inferior a 150°.


La Dirección Técnica facilitará al Contratista, para cada cantón, el vano de regulación y las flechas de este vano para las temperaturas habituales en esa época, indicando los casos en que la regulación no pueda hacerse por tablillas y sea necesario el uso de taquímetro.

Antes de regular el cable se medirá su temperatura con un termómetro de contacto, poniéndolo sobre el cable durante 5 minutos.

El Contratista facilitará a la Dirección Técnica, para su comprobación, la altura mínima de los conductores y cable de tierra, en el caso más desfavorable de toda la línea, indicando la temperatura a que fue medida. Iguales datos facilitará en todos los vanos de cruzamiento.

El afino y la comprobación del regulado se realizarán siempre por la flecha. En el caso de cantones de varios vanos, después del tensado y regulado de los conductores y cable de tierra, se mantendrán éstos sobre las poleas durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable. Entonces se procederá a la realización de los anclajes y luego se colocarán los conductores sobre las grapas de suspensión.

Si, una vez engrapado el conductor, se comprueba que la grapa no se ha puesto en el lugar correcto y que, por tanto, la flecha no es la que debía resultar, se volverá a engrapar y, si el

<p style="text-align: center;"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p style="text-align: center;">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

conductor no se ha dañado, se cortará el trozo que la Dirección Técnica marque, ejecutándose los manguitos correspondientes.

En los puentes flojos deberán cuidar su distancia a masa y la verticalidad de los mismos, así como su homogeneidad. Para los empalmes que se ejecuten en los puentes flojos se utilizarán preformados. En las operaciones de engrapado se cuidará especialmente la limpieza de su ejecución, empleándose herramientas no cortantes, para evitar morder los cables de aluminio.

Si hubiera alguna dificultad para encajar entre sí o con el apoyo algún elemento de los herrajes, éste no deberá ser forzado con el martillo y deberá ser cambiado por otro.

Al ejecutar el engrapado en las cadenas de suspensión, se tomarán las medidas necesarias para conseguir un aplomado perfecto. En el caso de que sea necesario correr la grapa sobre el conductor para conseguir el aplomado de las cadenas, este desplazamiento no se realizará a golpe de martillo u otra herramienta; se suspenderá el conductor, se dejará libre la grapa y ésta se correrá a mano hasta donde sea necesario. La suspensión del cable se realizará, o bien por medio de una grapa, o por cuerdas que no dañen el cable.

El apretado de los estribos se realizará de forma alternativa para conseguir una presión uniforme de la almohadilla sobre el conductor, sin forzarla, ni menos romperla. El punto de apriete de la tuerca será el necesario para comprimir la arandela elástica.

## 2.8 REPOSICIÓN DEL TERRENO

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado, deberán ser retiradas a vertedero, todo lo cuál será a cargo del Contratista.

Todos los daños serán por cuenta del Contratista, salvo aquellos aceptados por el Director de Obra.

## 2.9 NUMERACIÓN DE APOYOS. AVISO DE PELIGRO ELÉCTRICO


Se numerarán los apoyos con pintura negra, ajustándose dicha numeración a la dada por el Director de Obra. Las cifras serán legibles desde el suelo.

La placa de señalización de "Riesgo eléctrico" se colocará en el apoyo a una altura suficiente para que no se pueda quitar desde el suelo. Deberá cumplir las características señaladas en la Recomendación UNESA 0203.

## 2.10 TOMAS DE TIERRA

El trabajo detallado en este epígrafe comprende la apertura y el cierre del foso y zanja para la hinca del electrodo (o colocación del anillo), así como la conexión del electrodo, o anillo, al apoyo a través del macizo de hormigón.

Podrá efectuarse por cualquiera de los dos sistemas siguientes: Electrodo de difusión o Anillos cerrados. Cuando los apoyos se ubiquen en zonas transitadas, deberán disponer de tomas de tierra de tipo de anillos cerrados.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

### 2.10.1 ELECTRODOS DE DIFUSIÓN

Cada apoyo dispondrá del número de picas de puesta a tierra de acero cobredo de Ø 25 mm y 2 m de longitud como sean necesarios para obtener una resistencia de difusión no superior a 20 ohmios, los cuales se conectarán entre sí y al apoyo por medio de un cable de cobre de 50 mm<sup>2</sup> de sección. Como mínimo se instalarán dos picas conectadas a dos montantes diagonalmente opuestos del apoyo.

La cabeza de las picas, una vez hincadas, quedará como mínimo a 0,6 m por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre los electrodos y el apoyo.

Las picas deben quedar aproximadamente a unos 80 cm del macizo de hormigón. Cuando sea necesario más de una pica, la separación entre ellos será, como mínimo, vez y media la longitud de uno de ellos, pero nunca quedarán a más de 3 m del macizo de hormigón.

### 2.10.2 ANILLO CERRADO

La resistencia de difusión no será superior a 20 ohmios, para lo cual se dispondrá de tantas picas de puesta a tierra de acero cobredo de Ø 25 mm y 2 m de longitud como sean necesarios, con un mínimo de dos instaladas diametralmente opuestas.

El anillo de difusión estará realizado con cable de cobre de 50 mm<sup>2</sup>. Igual naturaleza y sección tendrán los conductores de conexión al apoyo.

El anillo estará enterrado a 0.5 m. de profundidad como mínimo y de forma que cada punto del mismo quede distanciado 1 m., como mínimo, de las aristas del macizo de cimentación.

### 2.10.3 COMPROBACIÓN DE LOS VALORES DE RESISTENCIA DE DIFUSIÓN

El Contratista facilitará a la Dirección Técnica, para su comprobación, los valores de resistencia de puesta a tierra de todos y cada uno de los apoyos.

## 3 MATERIALES


Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones particulares.

### 3.1 RECONOCIMIENTO Y ADMISIÓN DE MATERIALES

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.



<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

### 3.2 APOYOS

Los apoyos a utilizar en la construcción de la línea serán metálicos de celosía

Se podrá utilizar apoyos realizados por otro fabricante, siendo sus características equivalentes y sus alturas y esfuerzos resistentes iguales o, en su defecto, de valor superior. En cualquier caso, toda modificación de los apoyos a instalar respecto a lo reflejado en el presente proyecto deberá consultarse con la Dirección Facultativa.

### 3.3 HERRAJES

Serán del tipo indicado en el Proyecto. Los herrajes para las cadenas de suspensión y amarre cumplirán con las Normas UNE 21006, 207009 y UNE EN 61284. Los amortiguadores cumplirán con la Norma UNE EN 61897.

### 3.4 AISLADORES

Los aisladores empleados en las cadenas de suspensión o amarre responderán a las especificaciones de la Normas CEI 120, CEI 815, UNE 21909, UNE-EN 61466-1-2, UNE 21009 y UNE 21128. En cualquier caso el tipo de aislador será el que figura en el Proyecto.

### 3.5 CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA

Serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con las especificaciones de la Norma UNE 21018.

## 4 RECEPCIÓN DE OBRA


Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados estén de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra. En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento pertinentes.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

### 4.1 CALIDAD DE CIMENTACIONES

El Director de Obra podrá encargar la ejecución de probetas de hormigón de forma cilíndrica de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura; con objeto de someterlas a ensayos de compresión. El

<p style="text-align: center;"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p style="text-align: center;">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

Contratista tomará a su cargo las obras ejecutadas con hormigón que hayan resultado de insuficiente calidad.

## 4.2 TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN

Desplazamiento de apoyos sobre su alineación:

Si D representa la distancia, expresada en metros, entre ejes de un apoyo y el de ángulo más próximo, la desviación en alineación de dicho apoyo, es decir la distancia entre el eje de dicho apoyo y la alineación real, debe ser inferior a  $D/100 + 10$ , expresada en centímetros.

Desplazamiento de un apoyo sobre el perfil longitudinal de la línea en relación a su situación prevista: No debe suponerse aumento en la altura del apoyo. Las distancias de los conductores respecto al terreno deben permanecer como mínimo iguales a las previstas en el Reglamento y no deben aparecer riesgos de ahorcamientos, ni esfuerzos longitudinales superiores a los previstos en alineación.

Verticalidad de los apoyos: En apoyos de alineación se admite una tolerancia del 0,2% sobre la altura del apoyo. En los demás igual tolerancia sobre la posición definida en el apartado 2.5.

Tolerancia de regulación: Los errores admitidos en las flechas serán:

De  $\pm 3\%$  en el conductor que se regula con respecto a la teórica.

De  $\pm 3\%$  entre dos conductores situados en planos verticales.

De  $\pm 6\%$  entre dos conductores situados en planos horizontales.


Estos errores se refieren a los apreciados antes de presentarse la afluencia. Dicho fenómeno sólo afecta al primero de los errores, o sea, la flecha real de un conductor con relación a la teórica, por lo que deberá tenerse presente al comprobar las flechas al cabo de un cierto tiempo del tendido.

La medición de flechas se efectuará según UNE 21.101 "Método para la medición en el campo de la flecha de los conductores o cables de tierra".

## 4.3 INSPECCIÓN Y CONTROL

Las comprobaciones a efectuar serán las siguientes:

1. - Verificación de reclamaciones pendientes de los propietarios.
2. - Que las peanas queden libres y protegidas de posibles vertidos de tierras. Así como que están perfectamente enlucidas y no presenten grietas ni coqueas.
3. - Que la zona próxima al apoyo haya quedado limpia de tierras procedentes de la excavación, de restos de hormigón y de otros materiales y residuos.
4. - Que los tubos para el paso de los cables de tierra son del diámetro adecuado y no estén obstruidos por materiales de desecho.
5. - La nivelación de los anclajes de los apoyos, la correcta orientación de las caras de los anclajes y su alineación con los apoyos inmediatos.
6. - La perfecta unión de las tomas de tierra y que el tubo de la puesta a tierra este sellado con silicona.
- 7.- Se medirá la resistencia con la toma de tierra desconectada del apoyo.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

8.- Se realizará una inspección visual del conjunto del apoyo para comprobar que no faltan barras y la perfecta alineación de los montantes. Así mismo, se comprobará la verticalidad de los apoyos, admitiéndose una tolerancia del 0,2 % sobre la altura total.

9.- La correcta colocación de casquillos, cartelas, forrillos, tornillos así como el perfecto ajuste y asentamiento de los mismos.

10.- Que los tornillos están colocados, apretados, y graneteados correctamente.

11.- La presencia, perfecta fijación, numeración y visibilidad desde el suelo de las placas de señalización.

12.- Inspección de los herrajes y aisladores que componen las cadenas: correcto montaje, tipo de aisladores, aisladores limpios y sin roturas. Así como el perfecto aplomado de las cadenas de suspensión.

13.- Comprobación de las flechas.


14.- La instalación de antivibradores, colocación, número y distancias.

15. - Que la grapa, varilla preformada, latiguillos y conexión al apoyo del cable de tierra sea correctos.

16.- Distancia a masa y longitudes de puente flojos.

17.- Comprobación de distancias a obstáculos, edificios, masas de arbolado, al suelo, cruzamientos.

Las deficiencias detectadas serán corregidas por el Contratista, corriendo a su cargo siempre que sean motivados por deficiencias técnicas en el montaje.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

## CONCLUSIONES

Es voluntad de ambas partes contratantes, que una vez aceptados el presente Pliego de Condiciones, tenga respecto a su cumplimiento la misma fuerza y valor que una escritura pública, debidamente otorgada con el reintegro correspondiente a la Hacienda. Tanto la PROPIEDAD, como la Contrata, se reservan la facultad de elevar este documento a escritura pública, en cualquier estado de la obra.

Los impuestos, serán del exclusivo cargo de la Contrata, así como todas las demás contribuciones.



<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado: 1.937 JOSÉ LUIS OVELLEIRO MEDINA VISADO Nº 02360-21A DE FECHA 07/07/21 <b>E-VISADO</b></p>
--	---	---

## DISPOSICIONES FINALES

### 1 CARÁCTER DE ESTE CONTRATO

Es voluntad de ambas partes contratantes, que una vez aceptados el presente Pliego de Condiciones en sus apartados "A" Obra Civil y "B" Instalaciones Eléctricas, tenga, respecto a su cumplimiento la misma fuerza y valor que una escritura pública, debidamente otorgada con el reintegro correspondiente a la Hacienda. Tanto la PROPIEDAD, como la Contrata, se reservan la facultad de elevar este documento a escritura pública, en cualquier estado de la obra.

Los impuestos, serán del exclusivo cargo de la Contrata, así como todas las demás contribuciones.

Junio 2021



José Luis Ovelleiro Medina.  
Ingeniero Industrial.  
Colegiado nº. 1.937

Al Servicio de la Empresa:  
Ingeniería y Proyectos Innovadores  
B-50996719

DOCUMENTO 05.  
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegio 33001937 DIRECCIÓN GENERAL DE LA RIOJA VISADO VD02360-21A DE FECHA 07/07/21 <b>E-VISADO</b></p>
--	---	---

## ÍNDICE

OBJETO


ALCANCE

PARTE A. MEMORIA.

PARTE B. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.


PARTE C. PLANOS

DISPOSICIONES FINALES


<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p align="center">    <b>E-VISADO</b> </p>
---	--	--

<b>OBJETO</b>	<b>5</b>
<b>ALCANCE</b>	<b>5</b>
<b>PARTE A. MEMORIA.</b>	<b>6</b>
1 ANTECEDENTES.....	7
2 OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	7
2.1 OBLIGACIONES Y DERECHOS DE LOS TRABAJADORES .....	8
2.2 EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN .....	9
2.3 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.....	10
3 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA .....	11
3.1 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA .....	11
3.2 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS .....	11
3.3 FASES DE LA OBRA .....	11
3.4 DESCRIPCIÓN PREVENCIÓN DE LA OBRA .....	11
3.5 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA.....	12
4 EQUIPOS DE TRABAJO UTILIZADOS EN LA OBRA.....	13
4.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS (DESBROCE, EXCAVACIÓN Y RELLENO) .....	13
4.2 CIMENTACIONES .....	13
4.3 EXTENDIDO DE ZAHORRA .....	13
4.4 APERTURA DE ZANJA. COLOCACIÓN DE CABLE ELÉCTRICO .....	14
4.5 OBRAS DE FÁBRICA .....	14
4.6 DISPOSICIONES SOBRE EQUIPOS DE TRABAJO .....	14
5 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EVITABLES.....	18
6 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES NO EVITABLES.....	18
6.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	18
6.2 CIMENTACIONES .....	20
6.3 EXTENDIDO DE ZAHORRA .....	22
6.4 APERTURA DE ZANJAS. COLOCACIÓN DE CABLE ELÉCTRICO .....	23
6.5 OBRAS DE FÁBRICA .....	24
6.6 INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....	24
6.7 CIRCULACIÓN .....	25
6.8 MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA .....	25
6.9 RIESGOS PRODUCIDOS POR AGENTES ATMOSFÉRICOS .....	26
6.10 RIESGOS DE INCENDIOS .....	26
6.11 RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.....	26
7 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES .....	26
7.1 NORMAS O MEDIDAS DE PREVENCIÓN .....	26
7.2 PROTECCIONES COLECTIVAS.....	50
7.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	54
7.4 FORMACIÓN E INFORMACIÓN .....	58
7.5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	58
8 PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS .....	59
9 SERVICIOS HIGIÉNICOS .....	59
10 PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	61
<b>PARTE B. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.</b>	<b>65</b>
ARTÍCULO 1. NATURALEZA DEL PRESENTE PLIEGO .....	66
ARTÍCULO 2. NORMATIVAS LEGALES DE APLICACIÓN.....	66
ARTÍCULO 3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	71
3.1 DESIGNACIÓN DE LOS COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.....	71
3.2 DELEGADOS DE PREVENCIÓN.....	71
3.3 COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD.....	71
3.4 LIBRO DE INCIDENCIAS.....	71



<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

3.5	PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	72
ARTÍCULO 4.	CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN .....	73
4.1	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	73
4.2	PROTECCIONES COLECTIVAS .....	80
4.3	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	82
4.4	PROTECCIÓN CONTRA CORRIENTE ELÉCTRICA.....	82
ARTÍCULO 5.	INSTALACIONES PROVISIONALES PARA TRABAJADORES .....	88
ARTÍCULO 6.	ASISTENCIA SANITARIA Y ACCIDENTES.....	89
ARTÍCULO 7.	ACCESOS Y SEÑALIZACIÓN.....	92
ARTÍCULO 8.	SERVICIOS AFECTADOS .....	92
8.1	LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN .....	92
8.2	LÍNEAS ELÉCTRICAS ENTERRADAS .....	94
8.3	CONDUCCIONES SUBTERRÁNEAS.....	95
8.4	CONDUCCIONES DE AGUA .....	96
8.5	TRÁFICO RODADO .....	97
8.6	TUBERÍAS DE GAS .....	97
<b>PARTE C. PLANOS</b>		<b>98</b>
<b>DISPOSICIONES FINALES</b>		<b>119</b>
1	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.....	119
2	MEDICIÓN Y ABONO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO .....	119

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

## OBJETO

El presente Estudio de Seguridad y Salud Laboral tiene como objeto establecer las directrices generales encaminadas a disminuir en lo posible, los riesgos de accidentes laborales y enfermedades profesionales, así como a la minimización de las consecuencias de los accidentes que se produzcan, mediante la planificación de la medicina asistencial y de primeros auxilios, durante la ejecución de los trabajos de construcción y montaje de la Planta Fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" en el término municipal de Sabiñánigo, Huesca.

Este estudio establece las condiciones a tener en cuenta por la empresa constructora, que debe elaborar y aplicar el Plan de seguridad y salud bajo el control de la dirección facultativa de las obras de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se implementa la obligación de la inclusión del estudio de seguridad y salud en el trabajo en proyectos de construcción de estas características.


## ALCANCE

Las medidas contempladas en este Estudio alcanzan a todos los trabajos a realizar en el citado Proyecto, y aplica la obligación de su cumplimiento a todas las personas de las distintas organizaciones que intervengan en la ejecución de los mismos.



# DOCUMENTO 05. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

## Parte A. Memoria.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

## 1 ANTECEDENTES

El presente Estudio de Seguridad y Salud forma parte del Proyecto de la Planta Fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I", en el término municipal de Sabiñánigo en la provincia de Huesca.

Las principales características de las obras a las que se hace referencia son las siguientes:

- Presupuesto de Ejecución Material: 15.596.934,37 €
- Plazo de ejecución: 12 meses
- Máximo número de trabajadores simultáneamente: 50 personas

De acuerdo con el artículo 4.1 del R.D. 1627/1997 y según los parámetros anteriores, se desprende la necesidad de elaborar un Estudio de Seguridad y Salud de cara a evaluar los riesgos existentes y las medidas preventivas adoptadas.

## 2 OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con lo establecido en la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y en las disposiciones posteriores, R.D. 39/1997 de 17 de Enero, Reglamento de los servicios de Prevención, R.D. 485/1997 de 14 de Abril, Disposiciones Mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo, R.D. 486/1997 de 14 de Abril, Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo, y en el R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre, Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción; se genera la necesidad de establecer unas condiciones mínimas de seguridad en el trabajo del sector de la construcción. Para ello se establece la necesidad de la redacción del Estudio de Seguridad y Salud, en el cual se analizará el proceso constructivo de la obra concreta y específica que corresponda, las secuencias de trabajo y sus riesgos inherentes; posteriormente analizaremos cuáles de estos riesgos se pueden eliminar, cuales no se pueden eliminar pero sí se pueden adoptar medidas preventivas y protecciones técnicas adecuadas, tendentes a reducir e incluso anular dichos riesgos.

Servirá para que las empresas Contratistas, en su aplicación, elaboren el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo de acuerdo con las directrices recogidas en el presente estudio de seguridad, adaptado al desarrollo de las obras y, en especial, al período fijado para su ejecución, analizando, estudiando, desarrollando y complementando las previsiones recogidas en este Estudio.


Así pues, el objetivo básico de este Estudio de Seguridad y Salud es el de establecer las directrices a seguir durante la ejecución de las obras respecto a la prevención de riesgos laborales a fin y efecto de evitar los consecuentes daños laborales dentro de una mejora constante de la calidad y gestión global de la empresa.

Se pretende en síntesis, sobre un proyecto, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales.

Además, se confía en lograr evitar los posibles accidentes de personas que, penetrando en la obra, sean ajenas a ella. Se pretende también, evitar los "accidentes blancos" o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados:




<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

1. Estimar la tecnología adecuada para la realización técnica y económica de la obra, con el fin de poder analizar y conocer en consecuencia, los posibles riesgos de seguridad y Salud en el trabajo. Los procedimientos definitivos del desarrollo de la obra lo realizará la empresa Contratista adjudicataria de la obra y por lo tanto los riesgos definitivos quedaran establecidos en el Plan de Seguridad y Salud que elabore el Contratista.
2. Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.
3. Definir todos los riesgos, humanamente detectables, que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.
4. Diseñar las líneas preventivas a poner en práctica, como consecuencia de la tecnología que va a utilizar; es decir: la protección colectiva y equipos de protección individual, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.
5. Divulgar la prevención decidida para esta obra a través del estudio de Seguridad y Salud. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y esperamos que sea capaz por sí misma, de animar a los trabajadores a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa constructora y los trabajadores; debe llegar a todos: de plantilla, subcontratistas y autónomos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida. Tal y como se recoge en este Estudio de Seguridad y salud, se desea que el Plan de Seguridad y Salud que elabore el Contratista sea de divulgación plena entre todo el personal de obra.
6. Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
7. Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase esta intención técnico preventiva y se produzca el accidente; de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
8. Diseñar una línea formativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
9. Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su valoración económica, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la Seguridad y Salud con los resultados y tópicos ampliamente conocidos.
10. Diseñar la metodología necesaria para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y Salud, los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se realizará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en sí como de sus instalaciones.

## 2.1 OBLIGACIONES Y DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Según los Artículos 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

1. Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de Seguridad y Salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia


<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

2. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario deberá realizar la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos correspondientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el Capítulo IV de la presente Ley. El empresario desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.
3. El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
4. Las obligaciones de los trabajadores establecidas por esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.
5. El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

## 2.2 EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN


1. El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:
  - a) la utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización
  - b) los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello
2. El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. 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, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

### 2.3 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

Son las siguientes:

1. Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y Salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.
2. Entregar el plan de seguridad aprobado, a las personas que define el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre.
3. Trasmitir la prevención contenida en el plan de seguridad y Salud aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.
4. Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en este pliego de condiciones técnicas y particulares del plan de seguridad y Salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.
5. Montar a tiempo todas las protecciones colectivas definidas en el pliego de condiciones técnicas y particulares del plan de seguridad y Salud, según lo contenido en el plan de ejecución de obra; mantenerla en buen estado, cambiarla de posición y retirarla, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.
6. Montar a tiempo según lo contenido en el plan de ejecución de obra, contenido en el plan de seguridad y Salud: las "instalaciones provisionales para los trabajadores". Mantenerlas en buen estado de confort y limpieza; realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva, con el conocimiento de que se definen y calculan estas instalaciones, para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.
7. Cumplir fielmente con lo expresado en el pliego de condiciones técnicas y particulares del plan de seguridad y Salud aprobado, en el apartado: "acciones a seguir en caso de accidente laboral".
8. Informar de inmediato de los accidentes: leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, tal como queda definido en el apartado "acciones a seguir en caso de accidente laboral".
9. Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención contenidos y definidos en este Plan de seguridad y Salud, en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y Salud.
10. Colaborar con la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, en la solución técnico preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.
11. A lo largo de la ejecución de la obra, realizar y dar cuenta de ello al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, el análisis permanente de riesgos al que como empresario está obligado por mandato de la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, con el fin de conocerlo y tomar las decisiones que sean oportunas.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

### 3 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

#### 3.1 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

La obra objeto del presente estudio consiste en la construcción y montaje de la Planta Fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" en el término municipal de Sabiñánigo en la provincia de Huesca.

La construcción y montaje comprende las siguientes actividades que se citan de acuerdo con la secuencia de ejecución:

- Apertura y construcción del camino de acceso a la planta.
- Excavación, armado y hormigonado de las cimentaciones necesarias.
- Apertura de la zanja de cables y realización de arquetas.
- Tendido de cables de baja y media tensión y fibra óptica y tapado de la zanja.
- Montaje de la estructura.
- Montaje de los módulos.
- Montaje del centro de transformación.
- Pruebas de funcionamiento.

#### 3.2 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

No se han detectado interferencias.

#### 3.3 FASES DE LA OBRA

Dadas las características de la obra y el tiempo de ejecución, se considera que la obra se realiza en una única fase.

#### 3.4 DESCRIPCIÓN PREVENCIÓN DE LA OBRA

Teniendo en cuenta las características del proyecto de construcción, las unidades de obra en las que se debe centrar la mayor atención, desde un punto de vista de prevención de riesgos laborales, son las siguientes:

- a) Movimiento de tierras (terraplenes y rellenos).
- b) Cimentaciones
- c) Extendido de zanja.
- d) Apertura de zanja. Colocación de cable.
- e) Obras de fábrica.
- f) Instalaciones eléctricas.



<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegio 33001937 DIRECCIÓN DE LA OFICINA VISADO Nº VD02360-21A DE FECHA 07/07/21 <b>E-VISADO</b></p>
--	---	--

g) Señalización.

Cabe aclarar que en este Proyecto no se van a tratar posteriores actuaciones que se llevarán a cabo, como la instalación de los equipos fotovoltaicos, ya que si bien están relacionadas con los elementos objeto de este Proyecto, no conciernen al mismo.

### 3.5 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

Las unidades constructivas en que se desglosa la obra son las siguientes:

#### A.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

- a.1. Excavaciones a cielo abierto (desmontes)
- a.2. Excavaciones en zanjas
- a.3. Excavaciones en trincheras
- a.4. Terraplenado
- a.5. Rellenos

#### B.- CIMENTACIONES

- b.1. Excavación y relleno
- b.2. Ferrallado
- b.3. Encofrado
- b.4. Hormigonado

#### C.- EXTENDIDO DE ZAHORRA

- c.1. Transporte
- c.2. Extensión y compactación

#### D.- APERTURA DE ZANJA. COLOCACIÓN DE CABLE ELÉCTRICO


- d.1. Excavación
- d.2. Montaje de tuberías
- d.3. Colocación del cable
- d.4. Relleno y compactación

#### E.- OBRAS DE FÁBRICA

- e.1. Transporte
- e.2. Colocación
- e.3. Encofrado de aletas
- e.4. Hormigonado

#### F.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS

#### G.- SEÑALIZACIÓN

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

## 4 EQUIPOS DE TRABAJO UTILIZADOS EN LA OBRA

Se entenderá como equipo de trabajo, la maquinaria, aparatos, instrumentos o instalaciones utilizadas en la ejecución de las unidades constructivas que componen la obra.

### 4.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS (DESBROCE, EXCAVACIÓN Y RELLENO)

Esta unidad de obra comprende toda la maquinaria necesaria para la realización de los trabajos de desbroce, excavaciones a cielo abierto y en zanja, así como el relleno y compactado de tierras.

Los equipos de trabajo que se consideran son:

- a) Equipo de desbroce (Bulldozer).
- b) Equipos de excavación y carga (Palas cargadoras, mototraillas).
- c) Equipos de excavación en posición fija (Excavadoras hidráulicas).
- d) Equipos de acarreo (camiones, dumpers, etc.).
- e) Equipo de nivelación (Motoniveladora).
- f) Equipo de compactación (Rodillos, compactadores, camión con tanque para agua).

### 4.2 CIMENTACIONES

Se estima en esta unidad de obra los equipos y medios auxiliares necesarios para la realización de las cimentaciones.

Comprende los trabajos relativos a la ejecución de zapatas. Los equipos de trabajo considerados son:


- a) Equipo de excavación y carga (Retroexcavadora, minicargadora, camión basculante).
- b) Equipo de ferralla (Dobladora mecánica, oxicorte, etc.)
- c) Equipo de encofrado (encofrados, etc.)
- d) Equipo de hormigonado (camión hormigonera, vibradores).

### 4.3 EXTENDIDO DE ZAHORRA

Se estima en esta unidad de obra como equipo de trabajo, la maquinaria necesaria para la extensión y posterior compactación de zahorras.

La relación de equipos de trabajo considerada es la siguiente:

- a) Equipo de nivelación (Motoniveladora).
- b) Equipo de compactación (Rodillo, compactadores, camión con tanque de agua).
- c) Equipo de puesta en obra (camión con caja basculante, compactador de carga estática).

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

#### 4.4 APERTURA DE ZANJA. COLOCACIÓN DE CABLE ELÉCTRICO

Se considera como equipo de trabajo toda maquinaria o instrumento necesario para la ejecución de la apertura de la zanja paralela a los viales para su posterior relleno con arena y colocación de cable eléctrico. Conviene aclarar que en los tramos protegidos, las conducciones se embeben dentro de unos tubos de PVC de 160 mm de diámetro, colocándose en un lecho de hormigón HM-20.

La relación de equipos de trabajo es la siguiente:

- a) Equipo de excavación y carga (retroexcavadora, camión ...)
- b) Equipo de hormigonado (camión hormigonera, vibradores)
- c) Equipo de relleno
- d) Equipo de colocación de cable
- e) Equipo de montaje de tubería
- f) Medios

#### 4.5 OBRAS DE FÁBRICA

Se estiman en esta unidad de obra los equipos y medios auxiliares para la realización del drenaje transversal.

Son los siguientes:

- a) Equipo de excavación, carga y acarreo (retroexcavadora hidráulica, pala cargadora, camiones, dumpers).
- b) Equipo de encofrado (encofrado,...).
- c) Equipo de hormigonado (camión hormigonera, vibradores).


#### 4.6 DISPOSICIONES SOBRE EQUIPOS DE TRABAJO

##### 4.6.1 DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO

1. Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar indicados con una señalización adecuada.

Los órganos de accionamiento deberán estar situados fuera de las zonas peligrosas, salvo, si fuera necesario, en el caso de determinados órganos de accionamiento, y de forma que su manipulación no pueda ocasionar riesgos adicionales. No deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

El operador del equipo deberá poder cerciorarse desde el puesto de mando principal de la ausencia de personas en las zonas peligrosas. Si esto no fuera posible, la puesta en marcha deberá ir siempre precedida automáticamente de un sistema de alerta, tal como una señal de advertencia acústica o visual. El trabajador expuesto deberá disponer del tiempo y de los medios suficientes para sustraerse rápidamente de los riesgos provocados por la puesta en marcha o la detención del equipo de trabajo.

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

Los sistemas de mando deberán ser seguros y elegirse teniendo en cuenta los posibles fallos, perturbaciones y los requerimientos previsibles, en las condiciones de uso previstas.

2. La puesta en marcha de un equipo de trabajo solamente se podrá efectuar mediante una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento previsto a tal efecto.

Lo mismo ocurrirá para la puesta en marcha tras una parada, sea cual fuere la causa de esta última, y para introducir una modificación importante en las condiciones de funcionamiento (por ejemplo, velocidad, presión, etc.), salvo si dicha puesta en marcha o modificación no presentan riesgo alguno para los trabajadores expuestos o son resultantes de la secuencia normal de un ciclo automático.

3. Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cada puesto de trabajo estará provisto de un órgano de accionamiento que permita parar en función de los riesgos existentes, o bien todo el equipo de trabajo o bien una parte del mismo solamente, de forma que dicho equipo quede en situación de seguridad. La orden de parada del equipo de trabajo tendrá prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha. Una vez obtenida la parada del equipo de trabajo o de sus elementos peligrosos, se interrumpirá el suministro de energía de los órganos de accionamiento de los que se trate.


Si fuera necesario en función de los riesgos que presente un equipo de trabajo y del tiempo de parada normal, dicho equipo deberá estar provisto de un dispositivo de parada de emergencia.

4. Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.
5. Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.
6. Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios. Los equipos de trabajo cuya utilización prevista requiera que los trabajadores se sitúen sobre los mismos deberán disponer de los medios adecuados para garantizar que el acceso y permanencia en esos equipos no suponga un riesgo para su seguridad y salud. En particular, cuando exista riesgo de caída de altura de más de 2 metros, deberán disponer de barandillas rígidas de una altura mínima de 90 centímetros, o de cualquier otro sistema que proporcione una protección equivalente.
7. En los casos en que exista riesgo de estallido o de rotura de elementos de un equipo de trabajo que pueda afectar significativamente a la seguridad o a la salud de los trabajadores deberán adoptarse las medidas de protección adecuadas.
8. Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgos de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas.

Los resguardos y los dispositivos de protección:

- a) Serán de fabricación sólida y resistente.
- b) No ocasionarán riesgos suplementarios.
- c) No deberá ser fácil anularlos o ponerlos fuera de servicio.
- d) Deberán estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa.
- e) No deberán limitar más de lo imprescindible o necesario la observación del ciclo de trabajo.



<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--


- f) Deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación o sustitución de las herramientas, y para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso únicamente al sector en el que deba realizarse el trabajo sin desmontar, a ser posible, el resguardo o el dispositivo de protección.
9. Las zonas y puntos de trabajo o de mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.
  10. 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 la proximidad de los trabajadores.
  11. Los dispositivos de alarma del equipo de trabajo deberán ser perceptibles y comprensibles fácilmente y sin ambigüedades.
  12. Todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificables que permitan separarlo de cada una de sus fuentes de energía.
  13. El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores.
  14. Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio, de calentamiento del propio equipo o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas, utilizadas o almacenadas por éste. Los equipos de trabajo que se utilicen en condiciones ambientales climatológicas o industriales agresivas que supongan un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores, deberán estar acondicionados para el trabajo en dichos ambientes y disponer, en su caso, de sistemas de protección adecuados, tales como cabinas u otros.
  15. Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión, tanto del equipo de trabajo como de las sustancias producidas, utilizadas o almacenadas por éste.
  16. Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto con la electricidad. En cualquier caso, las partes eléctricas de los equipos de trabajo deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa específica correspondiente.
  17. Todo equipo de trabajo que entrañe riesgos por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones y dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.
  18. Los equipos de trabajo para el almacenamiento, trasiego o tratamiento de líquidos corrosivos o a alta temperatura deberán disponer de las protecciones adecuadas para evitar el contacto accidental de los trabajadores con los mismos.
  19. Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos. Sus mangos o empuñaduras deberán ser de dimensiones adecuadas, sin bordes agudos ni superficies resbaladizas, y aislantes en caso necesario.

#### 4.6.2 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A DETERMINADOS EQUIPOS DE TRABAJO

Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo móviles, ya sean automotores o no:

1. Los equipos de trabajo móviles con trabajadores transportados deberán adaptarse de manera que se reduzcan los riesgos para el trabajador o trabajadores durante el desplazamiento.

Entre estos riesgos deberán incluirse los de contacto de los trabajadores con ruedas y orugas

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

y de aprisionamiento por las mismas.

2. Cuando el bloqueo imprevisto de los elementos de transmisión de energía entre un equipo de trabajo móvil y sus accesorios o remolques pueda ocasionar riesgos específicos, dicho equipo deberá ser equipado o adaptado de modo que se impida dicho bloqueo.

Cuando no se pueda impedir el bloqueo deberán tomarse todas las medidas necesarias para evitar las consecuencias perjudiciales para los trabajadores.

3. Deberán preverse medios de fijación de los elementos de transmisión de energía entre equipos de trabajo móviles cuando exista el riesgo de que dichos elementos se atasquen o deterioren al arrastrarse por el suelo.
4. En los equipos de trabajo móviles con trabajadores transportados se deberán limitar, en las condiciones efectivas de uso, los riesgos provocados por una inclinación o por un vuelco del equipo de trabajo, mediante cualquiera de las siguientes medidas:
  - a) Una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo se incline más de un cuarto de vuelta.
  - b) Una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor del trabajador o trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta.
  - c) Cualquier otro dispositivo de alcance equivalente.


Estas estructuras de protección podrán formar parte integrante del equipo de trabajo.

No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo o cuando el diseño haga imposible la inclinación o el vuelco del equipo de trabajo.

Cuando en caso de inclinación o de vuelco exista para un trabajador transportado riesgo de aplastamiento entre partes del equipo de trabajo y el suelo, deberá instalarse un sistema de retención del trabajador o trabajadores transportados.

5. Los equipos de trabajo móviles automotores cuyo desplazamiento pueda ocasionar riesgos para los trabajadores deberán reunir las siguientes condiciones:
  - a) Deberán contar con los medios que permitan evitar una puesta en marcha no autorizada.
  - b) Deberán contar con los medios adecuados que reduzcan las consecuencias de una posible colisión en caso de movimiento simultáneo de varios equipos de trabajo que rueden sobre raíles.
  - c) Deberán contar con un dispositivo de frenado y parada; en la medida en que lo exija la seguridad, un dispositivo de emergencia accionado por medio de mandos fácilmente accesibles o por sistemas automáticos deberá permitir el frenado y la parada en caso de que falle el dispositivo principal.
  - d) Deberán contar con dispositivos auxiliares adecuados que mejoren la visibilidad cuando el campo directo de visión del conductor sea insuficiente para garantizar la seguridad.
  - e) Si entrañan riesgos de incendio, por ellos mismos o debido a sus remolques o cargas, que puedan poner en peligro a los trabajadores, deberán contar con dispositivos apropiados de lucha contra incendios, excepto cuando el lugar de utilización esté equipado con ellos en puntos suficientemente cercanos.

6. Los equipos de trabajo que por su movilidad o por la de las cargas que desplacen puedan suponer un riesgo, en las condiciones de uso previstas, para la seguridad de los trabajadores situados en sus proximidades, deberán ir provistos de una señalización acústica de advertencia.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

## 5 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EVITABLES

Los riesgos laborales evitables que se presentan en la obra, corresponderían a las afecciones en líneas eléctricas y canalizaciones existentes, es decir los derivados de la rotura de instalaciones existentes.

Dado que no se puede hablar de instalaciones existentes ni de afecciones a líneas eléctricas, este aspecto carece de relevancia en el presente Estudio de Seguridad y Salud.


## 6 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES NO EVITABLES

### 6.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

#### 6.1.1 EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO (DESMONTES)

Los desmontes previstos en el proyecto son de poca entidad, siendo todos los materiales a desmontar excavables por medios mecánicos normales. Todos los materiales se consideran suficientemente estables.

- Riesgos más frecuentes:
  - Desprendimiento de tierras y/o rocas, por el manejo de la maquinaria o por vibraciones cercanas (paso próximo de vehículos).
  - Desprendimiento de tierras y/o rocas, por sobrecarga de los bordes de excavación, o por no emplear el talud adecuado.
  - Desprendimiento de tierras y/o rocas, por soportar cargas próximas al borde de la excavación (torres eléctricas, postes de telégrafos, árboles con raíces al descubierto o desplomados).
  - Atropellos, atrapamientos y colisiones por maquinaria y vehículos.
  - Caídas de personas al mismo nivel.
  - Caídas en altura (al subir o bajar de la máquina).
  - Vuelcos en las maniobras de carga y descarga.
  - Polvo ambiental.
  - Desprendimiento de taludes y desplome de árboles sobre la máquina.
  - Vibraciones.
  - Ruido.
  - Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, etc.).
  - Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas (bajas y altas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.).
  - Los propios del procedimiento y diseño elegido para el movimiento de tierras.
  - Problemas de circulación interna (enbarramientos) debido al mal estado de las pistas de acceso o circulación).
  - Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras atrapamientos, etc.).

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

### 6.1.2 EXCAVACIÓN EN ZANJAS

- Riesgos más frecuentes:
  - Vuelco de los cortes laterales de una zanja por:
    - Cargas ocultas tras el corte
    - Sobrecarga en la coronación, por acumulación de tierras
    - Prolongada apertura
    - Taludes inadecuados
  - Caídas de personal al entrar y salir
  - Caída de personas al interior de la zanja, al caminar en las proximidades.
  - Golpes por la maquinaria
  - Atrapamientos por la maquinaria
  - Caída de la maquinaria a la zanja
  - Inundación
  - Interferencias por conducciones enterradas

### 6.1.3 EXCAVACIÓN EN TRINCHERAS

- Riesgos más frecuentes:
  - Vuelco en maniobras de carga y descarga
  - Atropellos, atrapamiento y colisiones por maquinaria y vehículos.
  - Caída de personas al mismo nivel
  - Caídas en altura (al subir o bajar de la máquina)
  - Polvo ambiental.
  - Vibradores, ruido.
  - Desprendimiento de tierras.
  - Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, etc.).
  - Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas (bajas y altas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.).
  - Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).

### 6.1.4 TERRAPLENADO

- Riesgos más frecuentes:
  - Vuelcos en las maniobras de carga y descarga



<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegio 3 de 1937 D.º ELISABETH SIERRA VISADO VD02360-21A DE FECHA 07/07/21 <b>E-VISADO</b></p>
--	---	---

- Atropellos, atrapamientos y colisiones por maquinaria y vehículos
- Caídas al subir o bajar de la máquina
- Pisadas en mala posición (sobre cadenas o ruedas)
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, polvo, etc).
- Vibraciones
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamiento, etc)
- Interferencias entre vehículos

### 6.1.5 RELLENOS


- Riesgos más frecuentes:
  - Accidentes de vehículos por exceso de carga o por mala conservación de sus mandos, elementos resistentes o ruedas (vuelcos y/o atropellos)
  - Caída de material de las cajas de los vehículos sobre el personal de la obra.
  - Caídas de personal desde los vehículos en marcha
  - Atropellos del personal en maniobras de vehículos
  - Accidentes en el vertido del material, al circular los camiones en marcha atrás.
  - Peligro de atropellos por falta de visibilidad debido al polvo
  - Vibraciones sobre las personas
  - Polvo ambiental
  - Ruido puntual y ambiental
  - Golpes por los compactadores (pisones, rulos)

## 6.2 CIMENTACIONES

En la ejecución de las cimentaciones se distinguen las siguientes unidades constructivas, y con los riesgos que en cada una se destacan:

### 6.2.1 EXCAVACIONES

Se aplican las prescripciones comentadas con anterioridad en la unidad constructiva Movimiento de tierras.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

### 6.2.2 ARMADO


- Riesgos más frecuentes:
  - Cortes y heridas en manos, piernas y pies, por manejo de redondos de acero
  - Caídas a distinto nivel
  - Aplastamientos de manos o pies en operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla
  - Tropiezos y torceduras al caminar entre las parrillas, o sobre ferralla en fase de montaje
  - Caída de armaduras montadas durante su transporte
  - Pisadas sobre objetos punzantes y/o cortantes
  - Sobreesfuerzos
  - Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado

### 6.2.3 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

- Riesgos más frecuentes:
  - Desplome de taludes
  - Desprendimientos por el mal apilado del encofrado, (acopios, transporte a gancho)
  - Golpes en las manos, (al clavos puntas, manejo encofrado, etc)
  - Caídas del personal a distinto nivel
  - Vuelco de los paquetes de paneles del encofrado, durante las maniobras de izado.
  - Caída de tableros o piezas de madera a niveles inferiores al encofrar o desencofrar.
  - Caídas de trabajadores al andar por el borde o huecos del encofrado
  - Cortes al utilizar la mesa de sierra circular o en la manipulación de los paneles.
  - Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas
  - Golpes en general por objetos
  - Pisadas sobre objetos punzantes
  - Golpes por caída de objetos
  - Electrocuación por anulación de tomas de tierra de máquinas eléctricas
  - Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas
  - Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas, (frío calor o humedad intensa)

### 6.2.4 HORMIGONADO

- Riesgos más frecuentes:

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

- Caídas de personas y objetos al mismo nivel
- Caídas de personas u objetos a distinto nivel
- Golpes, cortes, atrapamientos, proyecciones y sobreesfuerzos.
- Contacto con corriente eléctrica. Electrocutión
- Rotura o reventón de encofrados
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Los derivados de trabajos sobre suelos húmedos o mojados
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias metereológicas adversas
- Dermatitis por cementos (contactos con el hormigón)
- Exposición a ruido y vibraciones por manejo de agujas vibrantes
- Salpicaduras de hormigón
- Atrapamientos y ruido ambiental

#### 6.2.5 OPERACIONES DE SOLDADURA

En diversas fases de la obra, serán frecuentes operaciones de soldadura (barandillas, etc.) debido a las características de la misma; el tipo de soldadura a emplear será oxiacetilénica.


- Riesgos más frecuentes:
  - Caída desde altura
  - Caída al mismo nivel
  - Los derivados de la inhalación de vapores metálicos
  - Quemaduras
  - Explosión
  - Incendio
  - Heridas en los ojos por cuerpos extraños

### 6.3 EXTENDIDO DE ZAHORRA

#### 6.3.1 TRANSPORTE

El transporte de la zahorra desde el lugar donde se toma al lugar de colocación se realizará mediante camiones.

- Riesgos más frecuentes:
  - Atropello de personas (entrada, circulación interna y salida)
  - Choque contra otros vehículos (entrada, circulación interna y salida)
  - Vuelco del camión (blandones, fallo de cortes y de taludes)

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

- Vuelco por desplazamiento de carga
- Caídas (al subir o bajar de la caja)
- Atrapamientos (apertura o cierre de la caja, movimiento de cargas)

### 6.3.2 EXTENDIDO Y COMPACTADO

Son de aplicación las normas y recomendaciones propias de los trabajos con máquinas extendedoras y compactadoras.

- Riesgos más frecuentes:
  - Caídas de personal tanto desde las máquinas como al mismo nivel
  - Sobreesfuerzos
  - Atropello durante el acoplamiento de los camiones de transporte con la extendedora.

## 6.4 APERTURA DE ZANJAS. COLOCACIÓN DE CABLE ELÉCTRICO

### 6.4.1 EXCAVACIONES


Los riesgos más frecuentes para esta unidad de obra ya han sido comentados con anterioridad en los puntos 6.1 y 6.2.1.

### 6.4.2 MONTAJE DE TUBERÍAS

La tubería proyectada en general que para esta obra se refiere a tramos protegidos tanto en cruces con vial como en áreas de maniobra o con vial paralelo.

- Riesgos más frecuentes:
  - Golpes en manos, pies y cabeza.
  - Erosiones y contusiones en manipulación.
  - Golpes a las personas por el transporte en suspensión de piezas.
  - Vuelco o desplome de tuberías.
  - Cortes por manejo de máquinas – herramientas.
  - Aplastamientos de manos o pies al recibir las tuberías.
  - Caídas de personal a distinto nivel.
  - Caídas de personas al mismo nivel.
  - Atrapamientos entre objetos (montaje de junta entre tubos).



<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

### 6.4.3 COLOCACIÓN DE CABLE ELÉCTRICO

Dado que la colocación del cable se realizará sin tensión, los únicos riesgos existentes serán similares a los anteriores, serán similares a los anteriores, por lo que no se comentará nada al respecto.

## 6.5 OBRAS DE FÁBRICA

### 6.5.1 TRANSPORTE DE PREFABRICADO

Los riesgos más frecuentes en los aspectos relativos al transporte ya han sido expuestos con anterioridad, por lo que no se abunda más sobre ellos.

### 6.5.2 COLOCACIÓN

- Riesgos más frecuentes:
  - Golpes en manos, pies y cabeza.
  - Erosiones y contusiones en la manipulación.
  - Cortes por manejo de máquinas y herramientas.
  - Caídas de personal a distinto nivel
  - Caídas de personal al mismo nivel.
  - Atrapamientos entre objetos.

### 6.5.3 ENCOFRADO DE ALETAS


Los riesgos del encofrado más frecuentes ya han sido comentados con anterioridad.

### 6.5.4 HORMIGONADO

Al igual que en el punto anterior, los riesgos más frecuentes han sido ya comentados con anterioridad.

## 6.6 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Riesgos más frecuentes:
  - Contactos accidentales con partes en tensión
  - Los derivados de la circulación de herramientas manuales

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

- Lesiones por sobreesfuerzos realizados
- Contusiones por choques con partes salientes
- En las pruebas de conexionado o puesta en servicio de las instalaciones:
  - electrificación o quemaduras
  - circulación de los grupos de circulación durante la entrada en servicio
  - incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica

## 6.7 CIRCULACIÓN

En esta unidad de obra se contempla la circulación de las zanjas.

- Riesgos más frecuentes:
  - Caídas del personal al mismo o a distinto nivel.
  - Caídas de objetos desde altura sobre las personas.
  - Golpes en manos, pies y cabeza.
  - Erosivos y contusiones en la circulación de las herramientas.
  - Cortes por manejo de máquinas, herramientas.


## 6.8 MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

Medios auxiliares

- Riesgos más frecuentes:
  - Caídas de personas al mismo nivel o distinto nivel
  - Caídas por fallo estructural del medio auxiliar
  - Caída de objetos desde altura sobre las personas
  - Sobreesfuerzos durante el montaje o desmontaje
  - Atrapamiento entre objetos
  - Vuelco del medio auxiliar por viento o falta de arriostramiento
  - Rotura por fatiga o sobrecarga del material
  - Caída por mal anclaje

Maquinaria de obra

- Riesgos más frecuentes:
  - Contactos con la energía eléctrica
  - Golpes por objetos o elementos de las máquinas
  - Atrapamiento entre objetos o por elementos de las máquinas
  - Circulación de atmósferas tóxicas

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

## 6.9 RIESGOS PRODUCIDOS POR AGENTES ATMOSFÉRICOS

- Riesgos más frecuentes:
  - Rayos
  - Influencia de cargas electromagnéticas debidas a emisoras o líneas de alta tensión
  - Corrientes erráticas y circulación estática

## 6.10 RIESGOS DE INCENDIOS

- En almacenes, vehículos y maquinaria

## 6.11 RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Pueden producirse por circulación en terrenos colindantes, cortes de suministro de agua o de fluido eléctrico, o bien por polvo contaminante.

Habrán riesgos derivados de la circulación de vehículos por el entorno de la obra.


## 7 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

### 7.1 NORMAS O MEDIDAS DE PREVENCIÓN

#### 7.1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

##### 1. Desbroce y explanación de tierras

- Se inspeccionará detenidamente la zona de trabajo, antes del inicio del desbroce y excavación con el fin de descubrir accidentes importantes del suelo, objetos, etc., que pudieran poner en riesgo la estabilidad de las máquinas.
- El frente de excavación no sobrepasará en más de 1 m la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- La maleza debe eliminarse mediante siega. Se prohíbe recurrir al fuego.
- Eliminar los árboles, arbustos y matorrales cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte del terreno.
- Queda prohibida la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria.
- Todas las maniobras de los vehículos, serán guiadas por una persona, y su tránsito dentro de la zona de trabajo, se procurará que sea por sentidos constantes y previamente estudiados, impidiendo toda circulación junto a los bordes de la excavación.
- Es imprescindible cuidar los caminos de circulación interna, cubriendo y compactando mediante escorias, zahorras, etc., todos los barrizales afectados por circulación interna de vehículos.


<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

- Todos los conductores de máquinas para movimiento de tierras serán poseedores del Permiso de Conducir y estarán en posesión del certificado de capacitación.
- Se prohíbe el acopio de tierras o de materiales a menos de 2 m del borde de excavación, para evitar sobrecargas y vuelcos.
- Se eliminarán todos los bordes del frente de excavación que puedan resultar peligrosos.
- El frente será inspeccionado por el encargado, al inicio o final, para señalar los puntos que deben tocarse antes del inicio o final de nuevas tareas.
- El saneo de tierras se realizará sujeto con cinturón a un punto fijo seguro.
- Señal con una línea blanca a distancia mínima de 2 m del borde de excavación.
- Las coronaciones de taludes permanentes, a las que deban acceder personas, se protegerán con una barandilla de 90 cm de altura, listón y rodapié, a dos metros de distancia.
- El acceso a aproximación a distancias inferiores a 2 m del borde de coronación, se realizará con cinturón de seguridad.

## 2. Excavación de zanjas

- La zona de zanja abierta estará protegida mediante redes de nylon, malla 5 x 5 y/o barandillas autoportantes en cadena tipo "ayuntamiento", ubicadas a 2 m del borde superior del corte.
- Se dispondrán pasarelas de madera de 60 cm de anchura, (mínimo 3 tablones de 7 cm de grosor), bordeadas con barandillas sólidas de 90 cm, de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié de 15 cm.
- Se dispondrán sobre las zanjas en las zonas de paso de vehículos, palastros continuos resistentes que imposibiliten la caída a la zanja.
- El lado de circulación de camiones o de maquinaria quedará balizado a una distancia de la zanja no inferior a 2 m, mediante el uso de cuerda de banderolas, o mediante bandas de tablón tendidas en línea en el suelo.
- El personal deberá bajar o subir siempre por escaleras de mano sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 m en borde de la zanja, y estarán ancladas firmemente al borde superior de coronación.
- No se permite que en las inmediaciones de las zanjas haya acopios de materiales a una distancia inferior a 2 m del borde, en prevención de los vuelcos o deslizamientos por sobrecarga.
- En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos, se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente al Jefe de Obra. Las tareas se reanudarán tras ser estudiado el problema surgido por la Dirección Facultativa, siguiendo sus instrucciones expresas.
- Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas, con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con cinturón de seguridad amarrado a "puntos fuertes" ubicados en el exterior de las zanjas.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que caigan en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- Todas las zanjas abiertas próximas al paso de personas se protegerán por medio de cinta balizadora, o bien, se cerrará eficazmente el acceso a la zona donde se ubican, para




<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

prevenir las posibles caídas en su interior, especialmente durante los descansos.

- En presencia de lluvia o de nivel freático alto, se vigilará el comportamiento de los taludes en prevención de derrumbamientos sobre los operarios. Se ejecutarán lo antes posible los achiques necesarios.
- En presencia de riesgo de vuelco o deslizamiento de un talud límite de una zanja se dará el orden de desalojo inmediato y se acordonará la zona en prevención de accidentes.

### 3. Terraplenado

- El personal cualificado, redactará un parte diario sobre las revisiones que se realizan a la maquinaria que presentará al Jefe de Obra.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con señales de peligro, para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.
- Se instalarán letreros avisadores del peligro que supone dormir a la sombra que proyectan las máquinas para movimiento de tierras.
- Si se produce un contacto entre líneas eléctricas y la 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, el unísono, la máquina y el terreno.
- Las máquinas en contacto accidental con líneas eléctricas, serán acordonadas a una distancia de 5 m, 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.
- Antes de abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento la cuchilla, cazo, etc., puesto el freno de mano y parado el motor, extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.
- Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- 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.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- La precedente medida es de aplicación especialmente en el movimiento de grandes volúmenes de tierra, para evitar las colisiones e interferencias.
- Se prohíbe la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.

- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m del borde de la excavación (como norma general).
- Se delimitará la cuneta de los caminos que transcurran próximos a los cortes de la excavación a un mínimo de 2 m de distancia de ésta (como norma general), para evitar la caída de la maquinaria por sobrecarga del borde de los taludes o cortes.
- La presión de los neumáticos de los tractores será revisada, y corregida en su caso diariamente.

#### 4. Rellenos

- La maquinaria y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite su revisión por un taller cualificado.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente.
- Se prohíbe la marcha hacia atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido de tierras, en especial, en presencia de tendidos eléctricos aéreos.
- Se prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo. Se especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- Se prohíbe que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.
- Se regarán con frecuencia los tajos y cajas de los camiones para evitar polvaredas.
- Se señalarán los accesos y recorridos de los vehículos.
- Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde de pedraplenes, se dirigirán por personal especializado, en evitación de desplomes y caídas.
- Se señalarán los accesos a la vía pública mediante señalización vial normalizada de peligro indefinido y stop. Igualmente se señalarán los recorridos de los vehículos en el interior de la obra.
- Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil ilimitada, el Carnet de Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.
- Se advertirá al personal de obra mediante letreros divulgativos y señalización normalizada, de los riesgos de vuelco, atropello y colisión.
- La zona en fase de compactación quedará cerrada al acceso de las personas o vehículos ajenos a la compactación, en prevención de accidentes.
- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio inferior a los 5 m en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se señalarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP".

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegio 33001937 DUELO S. V. SIERRA PLANA VISADO VD02360-21A DE FECHA 07/07/21 <b>E-VISADO</b></p>
--	---	--


- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.
- Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con señales de peligro, para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.
- Se instalarán letreros avisadores del peligro que supone dormir a la sombra que proyectan las máquinas para movimiento de tierras.
- Antes de abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento la cuchilla, cazo, etc., puesto el freno de mano y parado el motor, extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.
- Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- 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.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- La precedente medida es de aplicación especialmente en el movimiento de grandes volúmenes de tierra, para evitar las colisiones e interferencias.
- Se prohíbe la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.
- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m del borde de la excavación (como norma general).
- Se delimitará la cuneta de los caminos que transcurran próximos a los cortes de la excavación a un mínimo de 2 m de distancia de ésta (como norma general), para evitar la caída de la maquinaria por sobrecarga del borde de los taludes o cortes.
- La presión de los neumáticos de los tractores será revisada, y corregida en su caso diariamente.

## 7.1.2 CIMENTACIONES

### 1. Movimiento de tierras


Se adoptarán las mismas medidas preventivas descritas en el punto anterior 7.1.1. Movimiento de tierras.

### 2. Ferralla

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

- 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 1,50 m.
- La ferralla montada (pilas, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto, separado del lugar de montaje.
- Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco de trabajo.
- Durante la elevación de las barras, se evitará que los paquetes de hierro pasen por encima del personal.
- El izado de paquetes de armaduras, en barras sueltas o montadas, se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados, para que la carga permanezca estable, evitando la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas. El ángulo superior formado por los dos extremos del aparejo a la altura de la argolla de cuelgue, será igual o inferior a 90º.
- Las barras de ferralla se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos, se acopiarán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes.
- Los desperdicios y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible.
- Se pondrán sobre las parrillas planchas de madera, a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar por encima. De idéntica manera se marcarán pasos antes del hormigonado, para facilitar en lo posible esta tarea.
- El taller de ferralla se ubicará de tal forma que, teniendo a él acceso la grúa, las cargas suspendidas no pasen por encima de los ferrallistas.
- La ferralla armada se colgará para transporte vertical de omegas con lazo de entrega al gancho de la grúa y garrotas antideslizamiento en los extremos.
- La ferralla armada presentada, se recibirá de inmediato para evitar vuelcos una vez desprendida del gancho de cuelgue.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas (o balancín) que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
- Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras en posición vertical. Sólo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta "in situ".
- Se evitará en lo posible caminar por los fondillos de los encofrados de vigas.
- Se instalarán "caminos de tres tabloncillos de anchura" (60 cm.) que permitan la circulación sobre forjados en fase de armado de negativos o tendido de mallazos de reparto.
- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada, se guiarán mediante un equipo de tres hombres: dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero, que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.
- Se prohíbe trepar por las armaduras. Para ascenso o descenso se utilizarán escaleras de mano reglamentarias.
- Las borriquetas de armado de ferralla estarán rematadas en ángulo hacia arriba, para evitar que al rodar sobre ella caigan al suelo los redondos en barras.
- Se acotará la superficie de posible barrido de las barras conformadas a base de dobladora



<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

mecánica, para evitar golpes al resto de los trabajadores.


- Las barras de gran longitud conformadas mediante dobladora mecánica, serán acompañadas durante el trayecto para evitar la proyección de pequeños objetos por roce contra el suelo.

### 3. Encofrado

- El personal encofrador acreditará, a su contratación, su experiencia.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en la zona de batido de cargas durante la operación de elevación de los elementos que constituyen el encofrado.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se hará por medio de escaleras de mano con topes antideslizantes y sujetas en su parte superior para evitar desplazamientos.
- El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso.
- En estos trabajos es recomendable el uso de redes, barandillas y cubrición de huecos.
- Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla (sobre las puntas de los redondos, para evitar su hincada en las personas).
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido, para su posterior retirada.
- Se instalarán las señales de:
  - a) Uso obligatorio del casco
  - b) Uso obligatorio de botas de seguridad
  - c) Uso obligatorio de guantes
  - d) Peligro, contacto con la corriente eléctrica
  - e) Peligro de caída de objetos
- Se instalará un cordón de balizamiento ante los huecos peligrosos.
- Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación.
- Una vez concluidas las labores de encofrado o desencofrado, se barrerán los escombros.
- Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados. Si se hacen fogatas se efectuarán en el interior de recipientes metálicos aislados de los encofrados (sobre cubos o similares, por ejemplo).
- El empresario garantizará a la Dirección Facultativa que el trabajador es apto o no, para el trabajo de encofrador, o para el trabajo en altura.
- Antes del vertido de hormigón, se comprobará en compañía del técnico cualificado, la buena estabilidad del conjunto.
- Se prohíbe pisar directamente sobre las sopandas. Se tenderán tableros que actúen de "caminos seguros", y se circulará sujetos a cables de circulación con el cinturón de seguridad.

### 4. Desencofrado

- Se prestará especial atención en evitar la caída de los materiales del encofrado, al vacío.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

- Se prohibirá y/o limitará la permanencia y circulación de personal en los niveles inferiores, donde exista riesgo de caída de objetos.
- El desencofrado se efectuará siempre por zonas perfectamente establecidas y delimitadas.
- No se procederá al desencofrado de la zona siguiente, sin antes haber recogido y ordenado los materiales de la zona anterior.
- El desencofrado se realizará siempre desde el lado ya desencofrado, de forma que se puedan desprender maderas sobre el operario.
- Para el desencofrado se usarán las herramientas adecuadas, barras de uñas, y no se improvisarán herramientas a base de puntales u otros.
- Será necesario un perfecto orden y limpieza, de los materiales recuperados.
- Se extraerán los clavos y puntas existentes de la madera usada, o se remacharán si ésta no se va a recuperar. La madera limpia será clasificada y apilada inmediatamente. Los clavos y puntas arrancados se barrerán dejando la zona limpia.
- Todos los materiales recuperados del desencofrado (puntales, sopandas, madera, etc.) serán correctamente apilados, preferiblemente usando recipientes tipo jaula, no sobrecargando con los paquetes el forjado.

#### 5. Hormigonado

Se proponen diversos sistemas de hormigonado con el fin de que el Contratista escoja el más apropiado a su juicio.

El hormigonado se divide en los siguientes apartados:

- Medidas preventivas durante el vertido de hormigón.
  - Vertido por cubo o cangilón
  - Bombeo del hormigón
- Medidas preventivas para el vertido durante el hormigonado en cimientos.

#### Vertido mediante cubo o cangilón

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- Se señalizará mediante una traza horizontal, ejecutada con pintura de color amarillo, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.
- Se señalizará mediante trazas en el suelo o "cuerda de banderolas" las zonas batidas por el cubo.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se procurará no golpear con el cubo los encofrados ni las entibaciones.
- Del cubo penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

#### Vertido mediante bombeo

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón, estará especializado en este

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegio 30001937 DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA RIOJA VISADO Nº 02360-21A DE FECHA 07/07/21 <b>E-VISADO</b></p>
--	---	---

trabajo.

- La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal del vertido, será gobernada por dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tabloncillos seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernen el vertido con la manguera.
- El hormigonado de pilares y elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por "tapones" y "sobrepresiones" internas. Es imprescindible evitar "atoramientos" o "tapones" internos de hormigón; procurar evitar los codos de radio reducido. Después de concluido el bombeo, se lavará y limpiará el interior de las tuberías de impulsión de hormigón.
- Es imprescindible evitar tapones internos de hormigón. Se procurará evitar los codos de radio reducido. Después de concluido el bombeo, se lavará y limpiará el interior de las tuberías de impulsión de hormigón.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón, se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de "atoramiento" o "tapones".
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la "redcilla" de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.

#### Hormigonado de cimientos

- Se debe tener presente que la prevención que a continuación se describe, debe ir en coordinación con la prevista durante el movimiento de tierras efectuado en el momento de su puesta en obra.
- Se deben prever tajos de mantenimiento de las protecciones del movimiento de tierras durante esta fase.
- Se deben prever tajos de protección en el desmontaje de las protecciones utilizadas durante el movimiento de tierras y la puesta en obra de estas unidades de hormigonado.
- Antes del inicio del vertido del hormigón, se debe revisar el buen estado de seguridad de las entibaciones.
- Antes del inicio del hormigonado se debe revisar el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán antes del vertido del hormigón las puntas, restos de madera, redondos y alambres.
- Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tabloncillos trabados (60 cm de anchura).

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegio 30001937 DIRECCIÓN GENERAL DE LA RIOJA VISADO VD02360-21A DE FECHA 07/07/21 <b>E-VISADO</b></p>
--	---	---

- Se establecerán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablonos sobre las zanjas a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.
- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m. (como norma general) fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de zanjas o zapatas para verter hormigón (dúmpfer, camión hormigonera)
- Siempre que sea posible, el vibrado se efectuará estacionándose el operario en el exterior de la zanja.
- Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablonos que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

### 7.1.3 EXTENDIDO DE ZAHORRA

#### Transporte

- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará de modo que no se produzcan interferencias.
- Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en obra para tal efecto.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad. El grave accidente de rotura de calcáneos suele producirse por saltar desde la caja, o carga de los camiones, al suelo.

### 7.1.4 APERTURA DE ZANJA. COLOCACIÓN DE CABLE ELÉCTRICO

Las medidas de prevención de los distintos aspectos constructivos en la apertura de la zanja ya han sido comentadas con anterioridad, por lo que no se considerarán en este punto.

Tan sólo resaltar que, en el tendido de cable eléctrico de media tensión, no cabe tomar ninguna medida preventiva en relación al riesgo eléctrico, ya que no existirá tensión en el momento de su colocación.

### 7.1.5 OBRAS DE FÁBRICA

Al igual que en el punto anterior, las medidas de prevención de distintos aspectos constructivos de esta unidad de obra (transporte, encofrado y hormigonado) que han sido comentados con anterioridad, por lo cual no se considerarán aquí.




<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegio 30001937 DIRECCIÓN DE LA OFICINA VISADO VD02360-21A DE FECHA 07/07/21 <b>E-VISADO</b></p>
--	---	---

Se recomiendan una serie de aspectos preventivos en el caso del montaje de tuberías, como son:

- Las tuberías se suspenderán en ambos extremos con eslingas, uñas de montajes o con balancines que cumplan con la siguiente prevención:
  - Eslingas: Formadas por dos hondillas rematadas en cada extremo por lazos formados mediante casquillo electrosoldado y guarnecidos con forrillos guarda cabos.  
Los extremos de las hondillas se unirán mediante el lazo a una argolla de cuelgue. Los otros dos extremos estarán dotados de ganchos de cuelgue.  
Los tubos se amarrarán a lazo corredizo del extremo de las hondillas pasado por su propio gancho, ubicándolos equidistantes a 1/3 de la longitud total del tubo.  
El ángulo que formen las dos hondillas a la altura de la argolla de cuelgue será igual o inferior a 90°.
  - Uñas de montaje: del tipo contrapesado por la propia disposición en carga.
  - Balancines: formados por una viga de cuelgue en perfil laminado dotado en sus extremos de orificios en el alma, dos a cada extremo para la eslinga de suspensión de características idénticas a las descritas en el punto anterior; y otros dos para cada hondilla de cuelgue.  
Los tubos a balancín, se suspenderán mediante lazo corredizo del extremo de las hondillas de cuelgue pasado por su propio gancho, ubicándolos equidistantes a 1/3 de la longitud del tubo.
- Las tuberías en suspensión se guiarán mediante sogas instaladas en los extremos. Nunca directamente con las manos evitar golpes, atrapamientos o empujones por movimientos pendulares.
- Las tuberías se introducirán en las zanjas guiadas desde el exterior. Una vez que entren en contacto con la solera, los trabajadores se aproximarán para guiar la conexión.
- Los acopios de tuberías se harán en el terreno sobre durmientes de reparto de cargas. Apilados y contenidos entre pies derechos hincados en el terreno lo suficiente como para obtener una buena resistencia. No se mezclarán los diámetros en los acopios.
- La presentación de tramos de tuberías en la coronación de las zanjas se efectuará a no menos de 2 m. de borde superior. En todo momento, permanecerán calzadas para evitar que puedan rodar.
- Concluida la conexión de los tramos se procederá al cierre de la zanja por motivos de seguridad, enrasando tierras. Se dejarán las cotas necesarias para comprobar la estanqueidad de las conexiones que en todo momento, permanecerán rodeadas por barandillas tipo ayuntamiento.

#### 7.1.6 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- El almacén para acopio de material eléctrico se ubicará en el lugar señalado.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.


<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

- 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.
- La instalación eléctrica en (terrazas, tribunas, balcones, vuelos, etc.) sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez instalada una red tensa de seguridad entre las plantas "techo" y la de apoyo en la que se ejecutan los trabajos, para eliminar el riesgo de caída desde altura.
- Se prohíbe en general, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores, estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la "compañía suministradora", guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

### 7.1.7 MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

#### Escaleras de mano


- Preferentemente serán metálicas, y sobrepasarán siempre en 1 m la altura a salvar una vez puestas en correcta posición.
- Cuando sean de madera, los peldaños serán ensamblados, y los largueros serán de una sola pieza, y en caso de pintarse se hará con barnices transparentes.
- En cualquier caso dispondrán de zapatas antideslizantes en su extremo inferior y estarán fijadas con garras o ataduras en su extremo superior para evitar deslizamientos.
- Está prohibido el empalme de dos escaleras a no ser que se utilicen dispositivos especiales para ello.
- Las escaleras de mano no podrán salvar más de 5 m., a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido el uso de escaleras de mano para alturas superiores a siete metros.
- Para cualquier trabajo en escaleras a más de 3 m. sobre el nivel del suelo es obligatorio el uso de cinturones de seguridad, sujeto a un punto sólidamente fijado, las escaleras de mano sobrepasarán 1 m., el punto de apoyo superior una vez instalados.
- Su inclinación será tal que la separación del punto de apoyo inferior será la cuarta parte de la altura a salvar.
- El ascenso y descenso por escaleras de mano se hará de frente a las mismas.
- No se utilizarán transportando a mano y al mismo tiempo pesos superiores a 25 Kg.

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

- Las escaleras de tijeras o dobles, de peldaños, estarán provistas de cuerdas o cadenas que impidan su abertura al ser utilizada y topes en su extremo inferior.

#### Maquinaria auxiliar en general

- Las máquinas - herramientas que originen trepidaciones tales como martillos neumáticos, apisonadoras, remachadoras, compactadores o vibradoras, o similares, deberán estar provistas de horquillas y otros dispositivos amortiguadores, y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo de protección personal antivibratorio (cinturón de seguridad, guantes, almohadillas, botas, etc).
- Los motores eléctricos estarán provistos de cubiertas permanentes u otros resguardos apropiados, dispuestos de tal manera que prevengan el contacto de las personas u objetos.
- En las máquinas que lleven correas, queda prohibido maniobrarlas a mano durante la marcha. Estas maniobras se harán mediante montacorreas u otros dispositivos análogos que alejen todo peligro del accidente.
- Los engranajes al descubierto, con movimiento mecánico o accionado a mano, estarán protegidos con cubiertas completas, que sin necesidad de levantarlas permiten engrasarlos, adoptándose análogos medios de protección para las transmisiones por tornillos sin fin, cremalleras y cadenas.
- Toda máquina averiada o cuyo funcionamiento sea irregular, será señalizada, y se prohibirá su manejo a trabajadores no encargados de su reparación. Para evitar su involuntaria puesta en marcha se bloquearán los arrancadores de los motores eléctricos o se retirarán los fusibles de la máquina averiada y si ello no es posible, se colocará un letrero con la prohibición de maniobrarla, que será retirado solamente por la persona que lo colocó.
- Si se hubieran de instalar motores eléctricos en lugares con materias fácilmente combustibles, en locales cuyo ambiente contenga gases, partículas o polvos inflamables o explosivos, poseerán un blindaje antideflagrante.
- En la utilización de la maquinaria de elevación, las elevaciones o descensos de las cargas se harán lentamente, evitando toda arrancada o parada brusca y se hará siempre, en sentido vertical para evitar el balanceo.
- No se dejarán los aparatos de izar con cargas suspendidas y se pondrá el máximo interés en que las cargas vayan correctamente colocadas, (con doble anclaje y niveladas de ser elementos alargados).
- La carga debe estar en su trayecto, constantemente vigilada por el maquinista, y en casos en que irremediablemente no fuera así, se colocará uno o varios trabajadores que efectuarán las señales adecuadas, para la correcta carga, desplazamiento, parada y descarga.
- Se prohíbe la permanencia de cualquier trabajador en la vertical de las cargas izadas o bajo el trayecto de recorrido de las mismas.
- Los aparatos de izar y transportar en general, estarán equipados con dispositivos para frenado efectivo de un peso superior en una vez y medirá la carga límite autorizada; y los accionados eléctricamente, estarán provistos de dispositivos limitadores que automáticamente corten la energía eléctrica al sobrepasar la altura o desplazamiento máximo permisible.
- Los cables de izado y sustentación serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear; en caso de sustitución por deterioro o rotura se hará mediante mano de obra especializada y siguiendo las instrucciones para el caso dadas por el fabricante.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

- Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas, estarán provistos de guardacabos metálicos resistentes.
- Se inspeccionará semanalmente en número de los hilos rotos, desechándose aquellos cables que lo estén en más de 10% de los mismos.
- Los ganchos, serán de acero o hierro forjado, estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse y las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.
- Los aparatos y vehículos llevarán un rótulo visible con indicaciones de carga máxima que puedan admitir y que por ningún concepto será sobrepasada.
- Toda la maquinaria eléctrica, deberá disponer de "toma de tierra", y protecciones diferenciales correctos.

#### Maquinaria de movimiento de tierras

Estarán equipadas con:

- Señalización acústica automática para la marcha atrás.
- Faros para desplazamientos hacia delante o hacia atrás.
- Servofrenos y frenos de mano.
- Pórticos de seguridad.
- Retrovisores de cada lado.
- Extintor.

Y en su utilización se seguirán las siguientes reglas:

- Cuando una máquina de movimiento de tierras esté trabajando, no se permitirá el acceso al terreno comprendido en su radio de trabajo; si permanece estática, se señalará su zona de peligrosidad actuándose en el mismo sentido.
- Ante la presencia de conductores eléctricos bajo tensión se impedirá el acceso de la máquina a puntos donde pudiese entrar en contacto.
- No se abandonará la máquina sin antes haber dejado reposada en el suelo la cuchara o la pala, parado el motor, quitada la llave de contacto y puesto el freno.
- No se permitirá el transporte de personas sobre estas máquinas.
- No se procederá a reparaciones sobre la máquina con el motor en marcha.
- Los caminos de circulación interna se señalarán con claridad para evitar colisiones o roces, poseerán la pendiente máxima autorizada por el fabricante para la máquina que menor pendiente admita.
- No se realizarán ni mediciones ni replanteos en las zonas donde estén trabajando máquinas de movimiento de tierras hasta que estén paradas y en lugar seguro de no ofrecer riesgo de vuelcos o desprendimiento de tierra.

#### Pala cargadora

- Utilizar la pala adecuada al trabajo a realizar. Utilizar palas sobre orugas en terrenos blandos sobre materiales duros.



<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegio 30001937 DIRECCIÓN DE LA OFICINA VISADO Nº VD02360-21A DE FECHA 07/07/21 <b>E-VISADO</b></p>
--	---	--


- Utilizar palas sobre neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales sueltos.
- Utilizar el equipo adecuado; para cargar roca, colocar la cuchara de roca. Los materiales muy densos precisan cucharones muy densos. En todo caso recuérdese que las palas son para carga, no para excavar.
- Cada pala está diseñada para una carga determinada, sobrepasando su cota, se provoca el riesgo.
- Es imprescindible el tensado de las cadenas o la comprobación de la presión de los neumáticos. En muchos casos la colocación de cadenas en los neumáticos aumenta la producción y disminuye el riesgo.
- Cuando se trabaje en la proximidad de desniveles o zonas peligrosas, es imprescindible colocar balizas de forma visible en los límites de la zona de evolución. En grandes movimientos de tierras y vertederos es necesario, la presencia de un señalista.
- En todas las operaciones el maquinista estará cualificado.

#### Retroexcavadora

- Utilizar la retroexcavadora adecuada al terreno a utilizar. Utilizar orugas en terrenos blandos para materiales duros y trayectos cortos o mejor sin desplazamiento. Utilizar retroexcavadora sobre neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales sueltos y trayectos largos y/o de continuo desplazamiento.
- Estas máquinas en general no suelen sobrepasar pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y 30% en terrenos secos pero deslizantes.
- Durante un trabajo con equipo retro, es necesario hacer retroceder la máquina, cuando la cuchara comienza a excavar por debajo del chasis. Nunca se excavará por debajo de la máquina pues puede volcar en la excavación.
- Al cargar de material los camiones, la cuchara nunca debe pasar por encima de la cabina del camión.
- En los trabajos con estas máquinas, en general, para la construcción de zanjas, es preciso atención especial a la entibación de seguridad, impidiendo los derrumbamientos de tierras que puedan arrastrar a la máquina y alcanzar al personal que trabaja en el fondo de las zanjas.
- Es imprescindible el tensado de las cadenas o la comprobación de la presión de los neumáticos. En muchos casos la colocación de las cadenas en los neumáticos aumenta la producción y disminuye el riesgo.
- Cuando se trabaje en la proximidad de desniveles o zonas peligrosas, es imprescindible colocar balizas de forma visible en los límites de la zona de evolución. En grandes movimientos de tierras y vertederos es necesario, la presencia de un señalista.

#### Motovolquete autopropulsado (Dúmpfer)

- Se señalizará y establecerá un fuerte tope de fin de recorrido ante el borde de taludes o cortes en los que el dúmpfer deba verter su carga.
- Se señalizarán los caminos y direcciones que deban ser recorridos por dúmpferes.
- Es obligatorio no exceder la velocidad de 20 km/h tanto en el interior como en el exterior de la obra.
- Si el dúmpfer debe de transitar por vía urbana deberá ser conducido por persona provista

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

del preceptivo permiso de conducir de clase B. (Esta medida es aconsejable incluso para tránsito interno).

- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima inscrita en el cubilote.
- Se prohíbe el “colmo” de las cargas que impida la correcta visión del conductor.
- Queda prohibido el transporte de personas sobre el dúmper (para esta norma, se establece que la excepción debida aquellos dúmpers dotados de transportín para estos menesteres).
- El remonte de pendientes bajo carga se efectuará siempre en marcha al frente, y los descensos en marcha de retroceso, en prevención del riesgo de vuelco.
- La movilidad de estos vehículos es grande por lo que se recomienda usarlos a velocidades medias o bajas. Las demostraciones de destreza están expresamente prohibidas pues se consideran “maniobras inseguras peligrosas”.


#### Camión de transporte de materiales

- Todos los vehículos dedicados a transportes de materiales, deberán estar en perfectas condiciones de uso.
- Son extensivas las condiciones generales expresadas o aplicables a lo descrito en las generalidades de maquinaria.
- Las cargas se repartirán sobre la caja, con suavidad evitando descargas bruscas, que desniven la horizontalidad de la carga.
- El “colmo” del material a transportar se evitará supere una pendiente ideal en todo el contorno del 5%.
- Se procurará regar las cargas con materiales sueltos. (En especial las que se han de transportar a vertedero), en evitación de polvaredas innecesarias.
- En caso de estacionar el vehículo en pendientes, se utilizará los calzos antideslizantes.
- Se recomienda cubrir las cargas con una lona, situada bajo flejes de sujeción de la carga, en evitación de vertidos.

#### Camión hormigonera

En este caso son aplicables las medidas preventivas expresadas genéricamente para la maquinaria, no obstante a lo dicho, se tendrán presentes las siguientes recomendaciones:

- Se procurará que las rampas de accesos a los tajos, sean uniformes y que no superen la pendiente del 20%.
- Se procurará no llenar en exceso la cuba en evitación de vertidos innecesarios durante el transporte de hormigón.
- Se evitará la limpieza de la cuba y canaletas en la proximidad de los tajos.
- Los operarios que manejen las canaletas desde la parte superior de las zanjas evitarán en lo posible permanecer a una distancia inferior a los 60 cm. del borde de la zanja.
- Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión hormigonera a una distancia inferior a los 2 m. del borde de las zanjas. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento del camión hormigonera, dotándose además al lugar de un tope firme y fuerte para la rueda trasera del camión, en evitación de caídas y deslizamientos.
- Se procurará que las rampas de accesos a los tajos, sean uniformes y que no superen la

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

pendiente del 20%.

- Se procurará no llenar en exceso la cuba en evitación de vertidos innecesarios durante el transporte de hormigón.
- Se evitará la limpieza de la cuba y canaletas en la proximidad de los tajos.
- Los operarios que manejen las canaletas desde la parte superior de las zanjas evitarán en lo posible permanecer a una distancia inferior a los 60 cm. del borde de la zanja.
- Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión hormigonera a una distancia inferior a los 2 m. del borde de las zanjas. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento del camión hormigonera, dotándose además al lugar de un tope firme y fuerte para la rueda trasera del camión, en evitación de caídas y deslizamientos.

#### Bomba para hormigón autopropulsada

- La bomba de hormigonado, sólo podrá utilizarse para bombeo de hormigón según el "cono" recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.
- El brazo de elevación de la manguera, únicamente podrá ser utilizado para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño.
- Antes de iniciar el bombeo del hormigón, se comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante calzos y los gatos estabilizadores en posición con el enclavamiento mecánico o hidráulico instalado.
- La zona de bombeo quedará totalmente aislada de los viandantes.
- Se comprobará diariamente, antes del inicio del suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante medidor de espesores.
- Para comprobar el espesor de una tubería es necesario que no esté bajo presión. Invierta el bombeo y podrá comprobar sin riesgos.
- Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación, en prevención de accidentes por la aparición de "tapones" de hormigón.
- Se exigirá que el lugar de ubicación de la bomba cumpla por lo menos:
  - Que sea horizontal.
  - Que no diste menos de 3 m. del borde de un talud, zanja o corte del terreno.
- Antes de iniciar el suministro se asegurará que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización los pasadores.
- Antes de verter el hormigón en la tolva se asegurará que está instalada la parrilla.
- No se tocará nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.
- Si se debe efectuar trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero pare el motor de accionamiento, purgue la presión del acumulador a través del grifo, luego efectúe la tarea que se requiera.
- Si el motor de la bomba es eléctrico:
  - Antes de abrir el cuadro general de mando asegúrese de su total desconexión.
  - No intente modificar o puentear los mecanismos de protección eléctrica; si lo hace, sufrirá probablemente algún accidente al reanudar el servicio.

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegio 30001937 DIRECCIÓN GENERAL DE LA RIOJA VISADO Nº VD02360-21A DE FECHA 07/07/21 <b>E-VISADO</b></p>
--	---	--

## Soldadura

### Soldadura eléctrica

- La alimentación eléctrica al grupo se realizará mediante conexión a través del cuadro eléctrico general y sus protecciones diferenciales en combinación con la red general de toma de tierras.
- Antes de empezar el trabajo de soldadura, es necesario examinar el lugar, y prevenir la caída de chispas sobre materias combustibles que puedan dar lugar a un incendio, sobre las personas o sobre el resto de la obra con el fin de evitarlo de forma eficaz.
- Los trabajos de soldadura de elementos estructurales de forma "aérea" quedarán interrumpidos en días de fuerte niebla, fuerte viento y lluvia.
- Queda expresamente prohibido:
  - Dejar la pinza y su electrodo directamente en el suelo. Se apoyará sobre un soporte aislante cuando se deba interrumpir el trabajo.
  - Tender de forma desordenada el cableado por la obra.
  - No instalar ni mantener instalada la protección de las clemas del grupo de soldadura.
  - Anular y/o no instalar la toma de tierra de la carcasa del grupo de soldadura.
  - No desconectar totalmente el grupo de soldadura cada vez que se realice una pausa de consideración durante la realización de los trabajos (para el almuerzo o comida por ejemplo).
  - El empalme de mangueras directamente (con protección de cinta aislante) sin utilizar conectores estancos de intemperie, o fundas termosoldadas.
  - La utilización de mangueras deterioradas, con cortes y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido.

### Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

- El traslado de botellas se hará siempre con su correspondiente caperuza colocada, para evitar posibles deterioros del grifo, sobre el carro portabotellas.
- Se prohíbe tener las botellas expuestas al sol tanto en el acopio como durante su utilización.
- Las botellas de acetileno deben utilizarse estando en posición vertical. Las de oxígeno pueden estar tumbadas pero procurando que la boca quede algo levantada, pero en evitación de accidentes por confusión de los gases las botellas siempre se utilizarán en posición vertical.
- Los mecheros irán provistos de válvulas antirretroceso de llama.
- Debe vigilarse la posible existencia de fugas en mangueras, grifos, o sopletes, pero sin emplear nunca para ello una llama, sino mechero de chispa, o sumergirlas en el interior de un recipiente con agua.
- Durante la ejecución de un corte hay que tener cuidado de que al desprenderse el trozo cortado no exista posibilidad de que caiga en lugar inadecuado, es decir, sobre personas y/o materiales.
- Al terminar el trabajo, deben cerrarse perfectamente las botellas mediante la llave que a tal efecto poseen, no utilizar herramientas como alicates o tenazas que a parte de no ser totalmente efectivas estropean el vástago de cierre.

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegia 30001937 DISEÑO Y VERIFICACIÓN VISADO VD02360-21A DE FECHA 07/07/21 <b>E-VISADO</b></p>
--	---	---

- Las mangueras se recogerán en carretes circulares.
- Queda expresamente prohibido:
  - Dejar directamente en el suelo los mecheros.
  - Tender de forma desordenada las mangueras de gases. Se recomienda unir entre sí las gomas mediante cinta adhesiva.
  - Utilizar mangueras de igual color para distintos gases.
  - Apilar, tendidas en el suelo las botellas vacías ya utilizadas (incluso de forma ordenada). Las botellas siempre se almacenarán en posición "de pie", y atadas para evitar vuelcos y a la sombra.

#### Compresor

- Cuando los operarios tengan que hacer alguna operación con el compresor en marcha (limpieza, apertura de carcasa, etc.), se ejecutará con los cascos auriculares puestos.
- Se trazará un círculo en torno al compresor, de un radio de 4 metros, área en la que será obligatorio el uso de auriculares. Antes de su puesta en marcha se calzarán las ruedas del compresor, en evitación de desplazamientos indeseables.
- El arrastre del compresor se realizará a una distancia superior a los 3 metros del borde de las zanjas, en evitación de vuelcos por desplome de las "cabezas" de zanjas.
- Se desecharán todas las mangueras que aparezcan desgastadas o agrietadas. El empalme de mangueras se efectuará por medio de racores.
- Queda prohibido efectuar trabajos en las proximidades del tubo de escape.
- Queda prohibido realizar maniobras de engrase y/o mantenimiento con el compresor en marcha.

#### Vibradores de hormigón

- Se evitará vibrar directamente sobre las armaduras.
- El vibrado se efectuará desde tabloncillos dispuestos sobre la capa de compresión de armaduras.
- Se prohíbe dejar abandonado el vibrador.
- Se vigilará que no sean anulados los elementos de protección contra el riesgo eléctrico. Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante conductores estancos de intemperie.

#### Motoniveladora

- Esta máquina, como en general todas las provistas de cucharilla, es muy difícil de manejar, requiriendo que sean siempre empleadas por personal especializado y habituado a su uso.
- Las motoniveladoras están diseñadas para mover materiales ligeros y efectuar refinados. No deben nunca utilizarse como bulldozer, causa de gran parte de accidentes así como el deterioro de la máquina.
- El refinado de taludes debe realizarse cada 2:3 m. de altura. La máquina trabaja mejor, con mayor rapidez, evitando posibles desprendimientos y origen de accidentes.
- Estas máquinas no deberán sobrepasar en ningún caso pendientes laterales superiores al



<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegio 30001937 DIRECCIÓN GENERAL DE LA RIOJA VISADO Nº 02360-21A DE FECHA 07/07/21 <b>E-VISADO</b></p>
--	---	--

40%.

- Se utilizarán los peldaños y asideros para el ascenso o descenso a la cabina de mando.
- Se prohíbe realizar trabajos de medición o replanteo con la motoniveladora en movimiento.

#### Maquinaria compactación

Estas máquinas, por su manejo sencillo y cuyo trabajo consiste en ir y venir repetidas veces por el mismo camino. Son unas de las que mayores índices de accidentabilidad tienen, fundamentalmente, por las siguientes causas:

- Trabajos monótonos que hace frecuente el despiste del maquinista, provocando atropellos, vuelcos y colisiones. Es necesario rotaciones de personal y controlar períodos de permanencia en su manejo.
- Inexperiencia del maquinista, pues en general, se deja estas máquinas en manos de cualquier operario con carnet de conducir o sin él, dándole unas pequeñas nociones del cambio de marcha y poco más. El conductor estará en posesión del carnet de conducir y de capacitación para manejo de maquinaria pesada.
- Los compactadores tienen el centro de gravedad relativamente alto, lo que les hace muy inestables al tratar de salvar pequeños desniveles, produciéndose el vuelco.
- Se prohibirá realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha.
- Se asegurará el buen estado del asiento del conductor con el fin de absorber las vibraciones de la máquina y que no pasen al operario.
- Se dotará a la máquina de señales acústicas intermitentes de marcha hacia atrás.

#### Manejo de materiales con medios mecánicos

En todas las grandes obras, gran parte del movimiento de materiales se realiza por medios mecánicos.

La caída de la carga obedece siempre a fallos técnicos o a fallos humanos.

Los fallos técnicos los podemos encontrar de una manera especial en la rotura de:


- Ganchos
- Cables
- Eslingas

Los fallos humanos los encontramos en la mala elección o en la utilización incorrecta de estos elementos auxiliares.

#### Ganchos:

Los accidentes debidos a fallos de ganchos pueden ocurrir por cuatro causas fundamentales:

- Exceso de carga: nunca sobrepasar la carga máxima de utilización
- Deformación del gancho: no usar ganchos viejos, no enderezar los ganchos.
- Fallos de material en el gancho.
- Desenganche de la carga por falta de pestillo.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

#### Cables:

Existen muchos tipos de cables, según la disposición de alambres y cordones de la forma de enrollamiento, etc.

Cada tipo de cable está pensado para una utilización concreta, usarlo de otra forma puede dar lugar a accidentes, por tanto debemos:

- Elegir el cable más adecuado.
- Revisarlo frecuentemente.
- Realizar un mantenimiento correcto.

Un cable está bien elegido si tiene la composición adecuada y la capacidad de carga necesaria para la operación a realizar, además de carecer de defectos apreciables.

No obstante, se puede dar una regla muy importante:

Un cable de alma metálica no debe emplearse para confeccionar eslingas, porque puede partirse con facilidad aun con cargas muy inferiores a lo habituales.

Por eso es absolutamente necesario revisar los cables con mucha frecuencia, atendiendo especialmente a:

- Alambres rotos.
- Alambres desgastados.
- Oxidaciones.
- Deformaciones.

En cuanto a mantenimiento de los cables, damos a continuación las siguientes reglas:


- Desarrollo de cables: si el cable viene en rollos, lo correcto es hacer rodar el rollo. Si viene en carrete, se colocará éste de forma que pueda girar sobre su eje.
- Cortado de cables: El método más práctico para cortar un cable es por medio de soplete; también puede utilizarse una cizalla.
- Engrase de cables: La grasa reduce el desgaste y protege al cable de la corrosión.
- Almacenamiento de cables: Deberá ser en lugares secos y bien ventilados, los cables no deben apoyar en el suelo.

#### Eslingas:

Eslingas y estribos son elementos fundamentales en el movimiento de cargas, su uso es tan frecuente en las obras que a menudo producen accidentes debido a la rotura de estos elementos o al desenganche de la carga.

En general, estos accidentes pueden estar ocasionados por:

- a) Mala ejecución de la eslinga: las gazas de las eslingas pueden estar realizadas de tres maneras:
  - Gazas cerradas con costuras. La costura consiste en un entrelazado de los cordones del cable. Tienen buena resistencia.
  - Gazas cerradas con perrillos. Son las más empleadas por lo sencillo de su ejecución. El número de perrillos y la separación entre ellos depende del diámetro del cable que se vaya a utilizar.

<b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b>	Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)	
---------------------------------	--	--

	Núm. perrillos	Distancia
Hasta 12 mm	3	6 Diámetros
12 mm a 20 mm	4	6 Diámetros
20 mm a 25 mm	5	6 Diámetros
25 mm a 35 mm	6	6 Diámetros

- Gazas con casquillos prensados. Se caracteriza porque se realiza el cierre absoluto de los dos ramales mediante un casquillo metálico
- b) Elección de eslingas: para elegir correctamente una eslinga, se tendrá en cuenta que el cable que la constituye tenga:
  - Capacidad de carga suficiente. La carga máxima depende fundamentalmente del ángulo formado por los ramales. Cuanto mayor sea el ángulo más pequeña es la capacidad de carga de la eslinga. Nunca debe hacerse trabajar una eslinga con un ángulo superior a 90 grados (Ángulo recto).
  - Composición del cable de la eslinga. Deben emplearse siempre cables muy flexibles, por eso se desestiman los de alma metálica. Otra norma muy importante es la de no utilizar jamás redondos de ferralla (cabillas o latiguillos) para sustituir a la eslinga.
- c) Utilización de eslingas: para utilizar correctamente eslingas y estrobos, debemos tener en cuenta los puntos siguientes:
  - Cuidar del asentamiento de las eslingas, es fundamental que la eslinga quede bien asentada en la parte baja del gancho.
  - Evitar los cruces de eslingas. La mejor manera de evitar éstos es reunir los distintos ramales en un anillo central.
  - Elegir los terminales adecuados. En una eslinga se pueden colocar diversos accesorios: anillas, grilletes, ganchos, etc., cada uno tiene una aplicación concreta.
  - Asegurar la resistencia de los puntos de enganche.

### 7.1.8 INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES


#### INSTALACIONES ELÉCTRICAS

##### 1. Provisional de obra

Se determinarán las secciones de los cables, los cuadros necesarios, su situación, así como las protecciones necesarias para las personas y las máquinas. Todo ello según lo contenido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Cables y empalmes:

- Los calibres de los cables serán los adecuados para la carga que han de soportar en función del cálculo realizado.
- Los cables a emplear en la obra poseerán un aislamiento de 1.500 V.; la funda de los cables tendrá un aislamiento de 1.500 V.

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

- La distribución a partir del cuadro general se hará con cable manguera antihumedad perfectamente protegido; siempre que sea posible irá enterrado, señalizándose con tabloncillos su trayecto en los lugares de paso.
- Los empalmes provisionales y alargaderas, se harán con empalmes especiales antihumedad, del tipo estanco.
- Los empalmes definitivos se harán mediante cajas de empalmes, admitiéndose en ellos una elevación de temperatura igual a la admitida para los conductores. Las cajas de empalmes serán de modelos normalizados para intemperie.
- Siempre que sea posible, los cables irán colgados, los puntos de sujeción estarán perfectamente aislados, no serán simples clavos. Las mangueras tendidas por el suelo, al margen de deteriorarse y perder protección, son obstáculos para el tránsito normal de trabajadores.

#### Interruptores:

- Los interruptores estarán protegidos, en cajas del tipo blindado, con cortacircuitos fusibles y ajustándose a las normas establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Se instalarán dentro de cajas normalizadas con puerta y cierre, con una señal de "Peligro Electricidad" sobre la puerta.

#### Cuadros eléctricos:

- Cada cuadro eléctrico irá provisto de su toma de tierra correspondiente, a través del cuadro eléctrico general y señal normalizada de "Peligro Electricidad" sobre la puerta, que estará provista de cierre.
- Irán montados sobre tableros de material aislante, dentro de una caja que los aisle, montados sobre soportes o colgados de la pared, con puerta y cierre de seguridad.
- El cuadro eléctrico general se accionará subido sobre una banqueta de aislamiento eléctrico específico. Su puerta estará dotada de enclavamiento.
- El cuadro eléctrico general se instalará en el interior de un receptáculo cerrado con ventilación continua por rejillas y puerta con cerradura. La llave quedará identificada mediante llavero específico en el cuadro de llaves en la oficina de la obra.

#### Tomas de corriente:


- Las tomas de corriente serán blindadas, provistas de una clavija para toma de tierra y siempre que sea posible, con enclavamiento.
- Se emplearán colores distintos en los tomacorrientes para diferenciar el servicio a 220 V. del de 380 V.

#### Interruptores automáticos:

- Se colocarán todos los que la instalación requiera, pero de un calibre tal que "salten" antes de que la zona de cable que protegen llegue a la carga máxima.
- Con ellos se protegerán todas las máquinas, así como la instalación de alumbrado.

#### Interruptores diferenciales:

- Todas las máquinas así como la instalación de alumbrado irán protegidos con un interruptor diferencial de 30 mA.
- Las máquinas eléctricas quedarán protegidas en sus cuadros, mediante interruptores diferenciales selectivos, calibrados con respecto al del cuadro general para que se desconecten antes que aquel o aquellos de las máquinas con fallos, y evitar la desconexión general de toda la obra.

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

#### Tomas de tierra:

- En caso de ser necesaria la instalación de un transformador, se le dotará de la toma de tierra adecuada, ajustándose a los reglamentos, y exigencias de la empresa suministradora.
- La toma de tierra de la maquinaria se hará mediante hilo de toma de tierra específico y por intermedio del cuadro de toma de corriente y cuadro general en combinación con los interruptores diferenciales generales o selectivos.
- La conductividad del terreno en el que se ha instalado la toma de tierra (pica o placa), se aumentará regándola periódicamente con un poco de agua.
- Las picas de toma de tierra quedarán permanentemente señalizadas mediante una señal de riesgo eléctrico sobre un pie derecho.

#### 2. Alumbrado

- El alumbrado de la obra en general y de los tajos en particular, será “bueno y suficiente”, con la claridad necesaria para permitir la realización de los trabajos. Nunca será inferior a 100 lux medidos a 2 metros del plano de trabajo.
- El alumbrado estará protegido por un interruptor diferencial de 30 mA. instalado en el cuadro general eléctrico.
- Siempre que sea posible, las instalaciones del alumbrado serán fijas. Cuando sea necesario utilizar portalámparas estancos con mango aislante, rejilla de protección de bombilla y ganchos de cuelgue.
- Cuando se utilicen portátiles en tajos en que las condiciones de humedad sean elevadas, la toma de corriente se hará en un transformador portátil de seguridad a 24 V.
- Si en algún momento fuera necesario la utilización de focos, se situarán sobre pies derechos de madera o sobre otros elementos recubiertos de material aislante, colocados a un mínimo de 2 m. de altura sobre el pavimento para evitar los deslumbramientos que suelen producir los focos a baja altura.


#### MANTENIMIENTO Y REPARACIONES:

- Todo el equipo eléctrico se revisará periódicamente por el electricista instalador de la obra.
- Las reparaciones jamás se harán bajo corriente. Antes de realizar una reparación se quitarán los interruptores de sobreintensidad, colocando en su lugar una placa de “NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED”
- Las nuevas instalaciones, reparaciones, conexiones, etc., únicamente las realizarán los electricistas autorizados.

#### SEÑALIZACIÓN Y AISLAMIENTO:

- Si en la obra hubiera diferentes voltajes, (220 V, 380 V), en cada toma de corriente se indicará el voltaje a que corresponda.
- Todos los cuadros eléctricos generales de maquinaria y carcasas de maquinaria eléctrica tendrán adherida una señal de “Peligro Electricidad” normalizada.
- Las herramientas tendrán mangos aislantes y estarán homologadas MT para riesgos eléctricos.
- Si se utilizan escaleras o andamios para hacer reparaciones, cumplirán con las especificaciones y normativas estipuladas en sus correspondientes apartados dentro de este mismo Pliego de Condiciones de Seguridad y Salud.



<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

### 3. Instalación de electricidad

- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación suficiente y de forma que no cree sombras sobre la zona de trabajo.
- La realización del cableado, cuelgue y conexionado de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez protegido el hueco de la misma con una red horizontal de seguridad.
- Antes de hacer entrar la carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

### 4. Equipos electrógenos

La energía eléctrica utilizada en obra se conseguirá mediante el empleo de equipos electrógenos. Esta energía no debe utilizarse directamente para alimentar a los receptores. Las medidas de seguridad que habrán de adoptarse, como protección contra contactos eléctricos indirectos, son las siguientes:

- Se instalará a la salida del generador un armario normalizado que disponga de interruptores diferenciales de alta y media sensibilidad, como control a los circuitos de alumbrado y fuerza respectivamente, combinados con la puesta a tierra de las masas metálicas de los receptores e interruptores magnetotérmicos en base a los elementos empleados.
- El neutro del grupo se instalará en tierra en su origen (sistema de protección con neutro a tierra).
- En cuanto a la protección de derivaciones en el propio generador es eficaz el uso de tarimas, alfombrillas, etc., aislantes o puesta a tierra, independiente eléctricamente a la del neutro del sistema.
- Se colocarán pantallas de protección en las bermas de conexión del generador.

## 7.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

Las protecciones colectivas son aquellos equipos o elementos que, independientemente del hombre a proteger, sirven de pantalla entre el peligro y el trabajador. También entran dentro del rango de protecciones colectivas, aquellas destinadas a proteger al usuario de obra o vía en servicio afectada por la construcción de la proyectada.

Los equipos que forman las protecciones colectivas se montan en los lugares de trabajo, sobre las máquinas o estructuras, donde existen riesgos comunes y generales.


Dependiendo de las particularidades de la obra, los elementos de seguridad colectiva serán los siguientes:

### 1. SEÑALIZACIÓN

Se dispondrá la señalización necesaria de ordenación y prevención, tanto para el personal de obra directamente afectado, como para los usuarios de aquellos viales que se vean afectados por las obras.

El tipo de señales a disponer será el siguiente:

- Señales de tráfico

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

- Señales de prevención de riesgos
- Carteles de aviso
- Banderas de señalización
- Cinta balizadora
- Malla naranja

## 2. BARANDILLAS

Se adoptan barandillas de protección para caídas a distinto nivel, incorporadas al sistema del encofrado para hormigonado "in situ" de las estructuras.

## 3. SISTEMAS DE LIMITACIÓN Y PROTECCIÓN

Estos sistemas de limitación y protección se adoptan a dos niveles de seguridad: para los operarios de las distintas unidades en construcción y para los usuarios de vías próximas a la situación de las obras, que pudieran verse afectadas por éstas.

Los sistemas que se adoptan serán los siguientes:

- Cinta balizadora, no con ánimo protector sino de aviso de zona peligrosa.
- Vallas metálicas para limitación de zonas peligrosas y accesos a instalaciones con riesgos
- Topes de desplazamiento de vehículos

En las cimentaciones, se procederá a su señalización con malla naranja en todo el pavimento de la misma, dejando un hueco libre de 4 m. para la entrada de vehículos, con el fin de permitir su aproximación con intención de hormigonar.

## 4. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Extintores de mano

## 5. CUADROS ELÉCTRICOS DE SEGURIDAD

De modo complementario al cumplimiento del reglamento E.B.T. se dispondrán:

- Tomas de tierra
- Interruptores diferenciales

## 6.- PROTECCIÓN FRENTE A RIESGOS ELÉCTRICOS

- Detectores de tensión

Características

- Constituidos por una caja que contiene el circuito electrónico. En el compartimento anejo incorpora una pila de alimentación.
- El detector se activa por la acción de un campo eléctrico.
- El sistema de señalización del detector debe ser indudablemente perceptible por el usuario en las condiciones normales de funcionamiento y actuará en caso de existencia de tensión en el conducto en un tiempo no superior a un segundo.

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegio 30001937 DISEÑO Y VERIFICACIÓN VISADO Nº 02360-21A DE FECHA 07/07/21 <b>E-VISADO</b></p>
--	---	--

- Las distancias mínimas de seguridad a las que el detector deberá funcionar para que no presente peligro para el usuario deberán ser: 3 m en 138 kV; 4 m en 220 kV y 5 m en 380 kV.
- El umbral de funcionamiento vendrá determinado por el valor mínimo del campo eléctrico a partir del cual el detector indica presencia de tensión. Estos valores estarán calculados de forma tal que permitan la detección en la línea a distancias superiores a las mínimas de seguridad.
- El detector deberá estar previsto para una actuación ininterrumpida de un minuto de duración como mínimo.
- Cada detector lleva incorporado un dispositivo comprobador del sistema de señalización.

#### Utilización

- La ausencia o presencia de tensión se detectará mediante el direccionamiento y aproximación del detector al conductor que se desee verificar: En ningún caso las distancias de aproximación serán inferiores a las distancias mínimas de seguridad.
- Antes y después de su utilización se comprobará su funcionamiento pulsando el botón de prueba.

#### Verificación y conservación

- Comprobar visualmente su buen estado general.
- Mantenerlas en perfecto estado de uso, reponiendo periódicamente la pila de alimentación del sistema electrónico.
- Repararlas o sustituirlas al menor síntoma de deterioro.

- Equipo de puesta a tierra alta tensión

#### Características

- El equipo consta de los siguientes elementos: tres pinzas de conexión, tres conductores y tres grapas de puesta a tierra.
- Los conductores están provistos de una funda transparente que sirve para su protección mecánica.


#### Utilización

- Equipo para poner a tierra y en cortocircuito a través de tierra las líneas aéreas de 1 categoría y subestaciones.
- Se utilizarán siempre los guantes de maniobra.
- Las conexiones deben estar bien apretadas.
- Se instalarán con la pértiga correspondiente.

#### Verificación y conservación

- Comprobar visualmente su buen estado general de los cables de conexión y su funda protectora, así como grapas y pinzas.
- Mantener el equipo en perfecto estado de funcionamiento, reponiendo cuantos elementos estén deteriorados.

- Equipo de puesta a tierra baja tensión

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

### Características

- El equipo está formado por cuatro pinzas de contacto aisladas con mordazas de aleación de cobre-aluminio y provistas empuñadura y resalte, cuatro conductores de puesta en cortocircuito de cable de cobre extraflexible de 35 mm<sup>2</sup> de sección y 1500 mm de longitud bajo funda aislante transparente y un racor de unión aislado en el interior de una caja aislante.
- Abraza conductores de hasta 12 mm de diámetro.
- Dispone de una bolsa para el transporte.

### Utilización

- Para la puesta a tierra (neutro) y en cortocircuito de instalaciones de B.T.
- Se utilizará siempre con guantes aislantes para B.T. y alfombra o banquete aislante.
- Las conexiones deben estar bien apretadas.

### Verificación y conservación

- Comprobar visualmente su buen estado general de los cables de conexión y su funda de protección y el perfecto funcionamiento de las mandíbulas de las pinzas.

- Bajada de potencial B.T.

### Características

- Una bajada de potencial es un conjunto formado por un tubo de aluminio en cuyo extremo superior está situada la pinza de contacto, que es accionada por el tubo y en su extremo inferior acaba con un racor de acoplamiento a una pértiga. En este mismo extremo inferior lleva un conector que permite el acoplamiento de los equipos de puesta a tierra habituales.
- Las capacidades de las pinzas son de 10 a 35 mm de diámetro y de 50 a 150 mm de diámetro.
- Las longitudes del tubo de aluminio serán de 2,5, 3 y 3,5 m.
- Las longitudes de las pértigas son de 4 ó 5 m.
- Dispone de una bolsa para el transporte.

### Utilización

- Para hacer más cómoda la puesta a tierra en los embarrados de las subestaciones en las que los puntos en tensión están situados a gran altura.
- Es imprescindible usar guantes aislantes para A.T. durante el manejo de la pértiga.
- Las conexiones deben estar bien apretadas.


### Verificación y conservación

- Comprobar visualmente su buen estado general.
- Mantener el equipo en perfecto estado de uso, realizando la reposición de cuantos elementos se deterioren.

- Capuchones aislantes B.T.

### Características

- Capuchones de protección de aisladores y poleas para líneas de B.T. fabricados en caucho o similar. Dimensiones:

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

- Capuchón para aislador de 110 mm de diámetro y 150 mm de altura.
- Capuchón para polea de 160 mm de diámetro y 200 mm de altura.

#### Utilización

- Para cubrir poleas y aisladores con el fin de evitar contactos eléctricos accidentales cuando se trabaja en tensión o en proximidad de elementos en tensión.
- Generalmente se usan en combinación con perfiles aislantes o telas vinílicas.

#### Verificación y conservación

- Comprobar visualmente su buen estado general.
- Conservarlos secos interiormente y limpios de barro, grasa o cualquier sustancia contaminante.

### 7.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Los riesgos que no se pueden evitar mediante la instalación de las protecciones descritas en el apartado "equipos de protección colectiva", se eliminarán mediante el uso de equipos de protección individual, según el siguiente desglose:


#### 7.3.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

- Protectores de la cabeza: cascos de seguridad y de protección contra choques e impactos. Prendas de protección para la cabeza.
- Protectores del oído: protectores auditivos desechables o reutilizables, cascos antirruidos y protectores auditivos tipo "orejeras" con arnés de cabeza, bajo la barbilla o la nuca.
- Protectores de los ojos y de la cara: gafas de montura "universal".
- Protección de las vías respiratorias: equipos filtrantes de partículas.
- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones mecánicas (cortes, vibraciones)
- Protectores de pies y piernas: calzado de seguridad y protección.
- Protección total del cuerpo: ropa de protección para el mal tiempo, ropa de protección, ropa antipolvo y ropa y accesorios (brazaletes, guantes) de señalización (retroreflectantes, fluorescentes)

#### 7.3.2 CIMENTACIONES

- Protectores de la cabeza: cascos de seguridad y protección contra choques e impactos
- Protectores de los ojos y de la cara: pantallas faciales y pantallas para soldadura (de mano, de cabeza o acoplables a casco de protección), gafas de protección.
- Protección de las vías respiratorias: equipos filtrantes de partículas, equipos respiratorios con casco o pantalla para soldadura y con máscara amovible para soldadura.



<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Protectores de pies y piernas: calzado de protección y de seguridad.
- Protectores del tronco y abdomen: mandiles de cuero y otros materiales resistentes a partículas y chispas incandescentes, fajas y cinturones antivibraciones.

### 7.3.3 EXTENDIDO DE ZAHORRA


- Protectores de la cabeza: cascos protectores y de seguridad.
- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones de origen térmico.
- Protectores de pies y piernas: calzado y cubrecalzado de protección contra el calor.
- Protección total del cuerpo: ropa de protección contra fuentes de calor intenso, ropa y accesorios de señalización (retroreflectantes, fluorescentes).

### 7.3.4 APERTURA DE ZANJA. COLOCACIÓN DE CABLE ELÉCTRICO

- Protectores de la cabeza: cascos de seguridad y protección contra choques e impactos.
- Protectores de los ojos y de la cara: gafas de montura "universal".
- Protección de las vías respiratorias; equipos filtrantes de partículas
- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones mecánicas (cortes, vibraciones), guantes dieléctricos.
- Protectores de pies y piernas: calzado de seguridad y protección.
- Protección total del cuerpo: ropa de protección para el mal tiempo, ropa de protección, ropa antipolvo.

### 7.3.5 OBRAS DE FÁBRICA

- Protectores de la cabeza: cascos de seguridad y protección contra choques e impactos
- Protectores de los ojos y de la cara: pantallas faciales y pantallas para soldadura (de mano, de cabeza o acoplables a casco de protección), gafas de protección.
- Protección de las vías respiratorias: equipos filtrantes de partículas, equipos respiratorios con casco o pantalla para soldadura y con máscara amovible para soldadura.
- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Protectores de pies y piernas: calzado de protección y de seguridad.
- Protectores del tronco y abdomen: mandiles de cuero y otros materiales resistentes a partículas y chispas incandescentes, fajas y cinturones antivibraciones.
- Protección total del cuerpo: equipos de protección contra las caídas de altura, dispositivos anticaídas deslizantes, ropa de protección contra las agresiones mecánicas y ropa de

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

protección contra bajas temperaturas.

### 7.3.6 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos constarán de los siguientes elementos:

- Pértiga aislante

#### Características

- Fabricada con tubo, reforzado o no con espuma en su interior.
- Empuñadura antideslizante. Irá provista de un apoyo de plástico también antideslizante.
- El ensamblaje de los tramos se hará mediante un sistema de acoplamiento rígido por medio de racores de fácil conexión.

#### Utilización

- Para maniobras de seccionadores sin mando mecánico, colocación de dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, colocación del detector de tensión, cambio de fusibles y maniobras diversas de aparamenta.
- Es imprescindible usar guantes aislantes de A.T. clase 3 y/o banqueta durante el manejo de la pértiga.

#### Verificación

- Comprobar su buen estado general y, en particular, la perfecta unión de los racores de acoplamiento.
- Limpiarla periódicamente y antes de usarla, con un paño impregnado en silicona.
- Guardarla en lugar seco.
- En los desplazamientos debe transportarse dentro de una funda impermeable.

- Alfombras aislantes

#### Características

- Fabricadas en planchas de caucho o sintéticas de alto poder dieléctrico, de 3 mm de espesor. Antideslizantes.
- Se suministran en placas individuales o rollos.

#### Utilización

- En zonas de trabajo, como aislantes del operario que realiza trabajos o maniobras en instalaciones de baja tensión, en tensión o susceptibles de estarlo.
- Se emplearán simultáneamente con otros elementos de protección tales como guantes aislantes, herramientas aisladas, etc.
- No deben usarse si están mojadas por sus dos caras.
- Comprobar antes de la utilización si está perforada, rota o degradada y desecharla en caso afirmativo.

#### Verificación y conservación

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegio: 3 de junio 1937 DIRECCIÓN: FV SIERRA PLANA VISADO: VD02360-21A DE FECHA: 07/07/21 <b>E-VISADO</b></p>
--	---	--

- Mantenerlas lo más limpias posible, lavándolas periódicamente con agua jabonosa y preservarlas de focos de calor y de la acción directa del sol.

- Perfil aislante para líneas de B.T.

#### Características

- Perfiles de protección de conductores de líneas de B.T. fabricados en caucho o similares.
- Dimensiones aproximadas: 1 m de longitud, 14 mm de diámetro interior y 23 mm de diámetro exterior.

#### Utilización

- Para evitar todo riesgo de contacto eléctrico, cuando se realicen trabajos en líneas de B.T. o en sus proximidades.
- Generalmente se usan en combinación con los capuchones o telas vinílicas aislantes.

#### Verificación y conservación

- Comprobar visualmente su buen estado general.
- Conservarlos limpios de barro, grasa o cualquier sustancia contaminante.

- Telas aislantes para B.T.

#### Características

- Fabricadas en vinilo plastificado de alto poder dieléctrico.
- Flexibles y transparentes u opacas según las necesidades.
- Se cierran sobre sí mismas por medio de una tira tipo velcro.

#### Utilización

- El modelo A se usa para conductor o barra y el B para aislador.
- Se utilizan en las instalaciones de B.T. como aislamiento de elementos en tensión que, por su proximidad a los lugares en que los operarios deben realizar trabajos puedan representar un peligro de riesgo eléctrico.

#### Verificación y conservación

- Comprobar visualmente su buen estado general.
- Conservarlas secas y limpias de barro, grasas, etc., lavándolas con agua jabonosa.


- Dedales aislantes en extremos del conductor

#### Características

- Dedales aislantes tronco-cónicos o cilíndricos, cerrados por un extremo y cerrados con un corte cruciforme en el otro.
- Espesor mínimo de 2 mm.
- Su diseño permitirá que, al colocarlos, queden bien sujetos sobre el extremo desnudo del conductor aislado al que vayan destinadas.

#### Utilización

- Para aislar las extremidades desnudas de conductores y terminales, con el fin de impedir

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

cortocircuitos o contactos accidentales, durante la realización de trabajos en tensión, en baja tensión.

#### Verificación y conservación

- Comprobar visualmente su buen estado general.
- Conservarlos secos y limpios de barro, grasa o cualquier sustancia contaminante.

#### 7.3.7 SEÑALIZACIÓN

- Protectores de cabeza: cascos de seguridad y de protección contra choques e impactos.
- Protectores de los ojos y de la cara: gafas de montura universal.
- Equipos filtrantes de partículas, gases y vapores.
- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Protectores de pies y piernas: calzado de seguridad y protección contra golpes e impactos.
- Protectores del tronco y el abdomen: chalecos, chaquetas.
- Protección total del cuerpo: ropa de protección contra las agresiones mecánicas.

#### 7.4 FORMACIÓN E INFORMACIÓN

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 deberán emplear.

El Contratista debe asumir la formación en el método de trabajo correcto a todo el personal a su cargo; es decir, en el método de trabajo seguro; de tal forma, que todos los trabajadores de esta obra, deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

Independientemente de la formación que reciban de tipo convencional esta información específica se les dará por escrito, utilizando los textos que para este fin se incorporan a este pliego de condiciones técnicas y particulares.


Por otra parte, eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

#### 7.5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

##### BOTIQUINES

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Cuando las zonas de trabajo estén muy alejadas del botiquín central, será necesario disponer de maletines que contengan el material imprescindible para atender pequeñas curas.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

## ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

Se deberá informar en la obra 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, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

## VIGILANCIA DE LA SALUD

Se garantizará a los trabajadores la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Esta vigilancia sólo podrá llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento.

## 8 PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS

Todos los tajos de las obras se balizarán y señalizarán, de acuerdo con la normativa vigente tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocando en su caso los cerramientos necesarios.

## 9 SERVICIOS HIGIÉNICOS

1. Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.


Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

2. Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.




<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

Los servicios higiénicos tendrán un lavabo con agua fría y caliente para cada 10 trabajadores, y un inodoro por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos, calefacción y calentadores de agua.

Se analizará el agua destinada al consumo para garantizar su potabilidad.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--


## 10 PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Presupuesto de Ejecución Material de Seguridad y Salud asciende a 50.000 Euros. El resumen del presupuesto y la descripción de cada partida se indican a continuación.

CONCEPTO	TOTAL
1. PROTECCIONES PERSONALES	5.286,45 €
2. PROTECCIONES COLECTIVAS	19.751,91 €
3. PROTECCIONES INSTALACIÓN ELECTRICA	991,74 €
4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	2.493,70 €
5. VIGILANCIA Y FORMACIÓN	5.213,92 €
6. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	16.262,28 €
<b>PRESUPUESTO TOTAL DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL</b>	<b>50.000,00 €</b>

### 1 PROTECCIONES PERSONALES

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Casco de seguridad homologado	50	4,51 €	225,50 €
Ud.	Gafa antipolvo y anti-impactos	50	6,76 €	338,00 €
Ud.	Gafa sopletero	3	5,71 €	17,13 €
Ud.	Pantalla de soldador	3	19,57 €	58,71 €
Ud.	Cristal pantalla de soldador	6	1,26 €	7,56 €
Ud.	Pantalla facial	15	7,36 €	110,40 €
Ud.	Mascarilla antipolvo	100	0,57 €	57,00 €
Ud.	Protector auditivo ( tapón)	100	0,33 €	33,00 €
Ud.	Protector auditivo (casco)	8	14,72 €	117,76 €
Ud.	Cinturón de seguridad	10	17,92 €	179,20 €
Ud.	Arnés para trabajos en altura con dispositivo anticaída móvil y línea de vida	2	300,51 €	601,02 €
Ud.	Mono o buzo de trabajo	50	27,05 €	1.352,50 €
Ud.	impermeable	50	21,04 €	1.052,00 €
Ud.	Guantes dieléctricos	5	30,80 €	154,00 €
Ud.	Guantes de uso general	30	2,70 €	81,00 €
Ud.	Guantes de cuero	10	3,91 €	39,10 €
Ud.	Botas impermeables al agua y a la humedad	10	21,04 €	210,40 €
Ud.	Botas de seguridad de cuero	10	27,05 €	270,50 €


<b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b>	Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)	
---------------------------------	--	--

1 PROTECCIONES PERSONALES

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Botas dieléctricas	3	26,14 €	78,42 €
Ud.	Mandil soldador	2	19,83 €	39,66 €
Ud.	Manguitos soldador	2	7,82 €	15,64 €
Ud.	Chaleco reflectante	15	16,53 €	247,95 €
<b>TOTAL PROTECCIONES PERSONALES</b>				<b>5.286,45 €</b>

2 PROTECCIONES COLECTIVAS

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Señal normalizada de tráfico con soporte metálico, incluida la colocación	8	27,20 €	217,60 €
Ud.	Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico, incluida la colocación	4	5,63 €	22,52 €
Ud.	Cartel indicativo de riesgo sin soporte metálico, incluido la colocación	20	1,53 €	30,60 €
Mts	Cordón de balizamiento reflectante incluidos soportes, colocación y desmontaje	209	0,39 €	81,51 €
Mts	Cinta plástica de balizamiento en colores blanco y rojo	1192	0,10 €	119,20 €
Ud.	Valla autónoma metálica de contención peatones	100	9,43 €	943,00 €
Ud.	Jalón de señalización, incluida la colocación	150	1,00 €	150,00 €
Ud.	Señalización y protección de zanjas con chapas en cruces y caminos	30	29,15 €	874,50 €
Hrs	Camión de riego, incluido el conductor	120	28,85 €	3.462,00 €
Ud.	Mampara antiproyecciones	6	67,63 €	405,78 €
M2	Entubado excavación	50	15,04 €	752,00 €
Hrs	Mano de obra de señalización	80	5,71 €	456,80 €
Hrs	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones	720	13,82 €	9.950,40 €
Ud.	Teléfono móvil disponible en obra, incluida conexión utilización	1	360,00 €	360,00 €
Ud.	Extintor de polvo polivalente de 6 Kg. Incluido el soporte	9	214,00 €	1.926,00 €
<b>TOTAL PROTECCIONES COLECTIVAS</b>				<b>19.751,91 €</b>

<b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b>	<p style="text-align: center;">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---------------------------------	---	--

### 3 PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA


UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.	6	75,13 €	450,78 €
Ud.	Interruptor diferencial de alta sensibilidad (300 mA), incluida instalación	3	87,16 €	261,48 €
Ud.	Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30mA), incluida instalación	3	93,16 €	279,48 €
TOTAL PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA				991,74 €

### 4 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Botiquín	3	90,00 €	270,00 €
Ud.	Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra	12	60,10 €	721,20 €
Ud.	Reconocimiento médico obligatorio	50	30,05 €	1.502,50 €
TOTAL MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				2.493,70 €

### 5 VIGILANCIA Y FORMACIÓN

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo ( solamente en el caso de que el Convenio Colectivo Provincial así lo disponga para este número de trabajadores)	12	90,15 €	1.081,80 €
Hrs	Formación de Seguridad e Higiene en el trabajo	25	21,04 €	526,00 €
Ud.	Control y asesoramiento de seguridad (visitas técnicas)	12	300,51 €	3.606,12 €
TOTAL VIGILANCIA Y FORMACIÓN				5.213,92 €

<b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b>	Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)	 <p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegio 33001937 DIRECCIÓN PROVINCIAL DE LA RIOJA VISADO Nº VD02360-21A DE FECHA 07/07/21 <b>E-VISADO</b></p>
---------------------------------	--	--

6 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR


UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Recipiente para recogida de basuras	2	21,04 €	42,08 €
Meses	Alquiler de barracón para vestuarios	12	270,46 €	3.245,52 €
Meses	Alquiler de barracón para comedor	12	360,61 €	4.327,32 €
Ud.	Taquilla metálica individual con llave	25	33,06 €	826,50 €
Ud.	Banco de madera capacidad 5 personas	5	30,05 €	150,25 €
Ud.	Radiador de infrarrojos	2	39,07 €	78,14 €
Meses	Alquiler de barracón para aseos con dos duchas , dos lavabos y un WC	12	462,51 €	5.550,07 €
Hrs	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal	120	12,02 €	1.442,40 €
Ud.	Suministro de agua para servicio y energía eléctrica para vestuarios y aseos totalmente terminados	1	600,00 €	600,00 €
<b>TOTAL INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>				<b>16.262,28 €</b>





DOCUMENTO 05.  
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Parte B. Pliego de Prescripciones Técnicas.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

## **ARTÍCULO 1. NATURALEZA DEL PRESENTE PLIEGO**

El presente Pliego de Condiciones, constituye el conjunto de normas y especificaciones que conjuntamente con las complementarias que se indiquen, definen los requisitos de Seguridad y Salud de las obras.

Hace referencia a las condiciones que, en materia de seguridad y salud, han de cumplir los sistemas e instalaciones. En concreto:

- Sistemas de protección para evitar posibles accidentes, tanto individuales como colectivos.
- Instalaciones preceptivas de higiene y salud de los trabajadores.
- Instalaciones necesarias para conseguir un mínimo bienestar en la obra.

## **ARTÍCULO 2. NORMATIVAS LEGALES DE APLICACIÓN**

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

LISTADO NO EXHAUSTIVO DE LEGISLACIÓN	
<b>Ley 32/2006</b> reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción	Regulación de la subcontratación en el Sector de la Construcción
Ley 31/1995, de 8 de Noviembre; BOE Nº 269 de 10 de Noviembre, y sus modificaciones posteriores	De Prevención de Riesgos Laborales.
<b>Ley 54/2003</b> , de 12 de Diciembre; BOE. Nº 298 de 13 de Diciembre	De reforma del Marco Normativo de Prevención de Riesgos Laborales.
<b>RD. 39/1997</b> , de 17 de Enero; BOE. Nº 27 de 31 de Enero y modificaciones posteriores	Por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
<b>RD. 604/2006</b> , de 19 de Mayo; BOE. Nº 127 de 29 de Mayo	Por el que se modifica el RD 39/97 y el RD 1627/97
<b>RD. 171/2004</b> , de 30 de Enero; BOE. Nº 27 de 31 de Enero	Desarrollo del art. 24 de la LPRL en materia de Coordinación de actividades empresariales
<b>RD. 485/1997</b> , de 14 de Abril; BOE. Nº 97 de 23 de Abril	Sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el Trabajo.
<b>RD. 486/1997</b> , de 14 de Abril; BOE. Nº 97 de 23 de Abril	Por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiación: 1937 DIRECCIÓN: SIERRA PLANA VISADO VD02360-21A DE FECHA: 7/7/21 <b>E-VISADO</b></p>
--	---	---

<p><b>RD. 487/1997</b>, de 14 de Abril; BOE. Nº 97 de 23 de Abril</p>	<p>Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.</p>
<p><b>RD. 488/1997</b>, de 14 de Abril; BOE. Nº 97 de 23 de Abril</p>	<p>Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo que incluyen pantallas de visualización.</p>
<p><b>Orden de 22 de abril de 1997</b> BOE. Nº 98 de 24 de Abril y modificaciones posteriores</p>	<p>Funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales.</p>
<p><b>RD. 664/1997</b>, de 12 de Mayo; BOE. Nº 124, de 24 de Mayo</p>	<p>Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.</p>
<p><b>RD. 665/1997</b>, de 12 de Mayo; BOE. Nº 124 de 24 de Mayo</p>	<p>Sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.</p>
<p><b>RD. 773/1997</b>, de 30 de Mayo BOE. Nº 140 de 12 de Junio</p>	<p>Sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.</p>
<p><b>RD. 1215/1997</b>, de 18 de Julio; BOE. Nº 188 de 7 de Agosto</p>	<p>Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.</p>
<p><b>RD. 1435/1992</b>, de 27 de noviembre</p>	<p>Reglamento de Seguridad en Máquinas.</p>
<p>RD. 56/1995, de 20 de enero</p>	<p>Por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre máquinas.</p>
<p><b>RD. 2177/2004</b>, de 12 de Noviembre</p>	<p>Por el que se modifica el RD. 1215/97, RD. 1627/97 y RD. 486/97 sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de los trabajos temporales en altura.</p>
<p><b>RD. 1627/1997</b>, de 24 de Octubre; BOE. Nº 256, de 25 de Octubre</p>	<p>Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.</p>
<p><b>Ley 39/1999</b>, BOE de 6 de Noviembre de 1999</p>	<p>Ordenación de la Edificación.</p>

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegio 33301937 DIRECCIÓN DE LA RIOJA VISADO VD02360-21A DE FECHA 07/07/21 <b>E-VISADO</b></p>
--	---	---

<p>RD. 614/2001, de 8 de Junio</p>	<p>Sobre disposiciones mínimas para protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.</p>
<p><b>RD. 842/2002</b>, de 2 de agosto de 2002</p>	<p>Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT -..), y sus modificaciones posteriores.</p>
<p><b>RD. 3275/1982</b>, de 12 de Noviembre</p>	<p>sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-MIE-RAT-...) y sus modificaciones posteriores.</p>
<p>RD. 2866/2006, de 10 de marzo</p>	<p>Sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, y correcciones posteriores</p>
<p><b>RD. 1244/1979</b>, de 4 de Abril, BOE nº128, de 29 de mayo de 1979</p>	<p>por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión, y modificaciones posteriores, e Instrucciones Técnicas complementarias, en particular ITC-MIE- AP7, referente a botellas y botellones para gases comprimidos, licuados y disueltos a presión.</p>
<p>RD. 836/2003</p>	<p>Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a Grúas Torre para obra u otras aplicaciones.</p>
<p>Reglamento de Circulación (1992)</p>	<p>Regulación del Tránsito Rodado.</p>
<p>Ley de Responsabilidad Civil y Seguro en la Circulación a Motor, 1995.</p>	<p>Regulación del Tránsito Rodado.</p>
<p>Ley de Transporte Terrestre y Reglamento de los transportes Terrestres, (1987 y 1990).</p>	<p>Regulación del Tránsito Rodado.</p>
<p>Ley de Seguridad Vial, 1990 y modificaciones (1997).</p>	<p>Regulación del Tránsito Rodado.</p>
<p>RD. 216/1997</p>	<p>Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las Empresas de Trabajo Temporal.</p>
<p><b>D. 26-7-57</b> (BOE del 26/8)</p>	<p>Por el que se fijan los trabajos prohibidos a mujeres y menores, en sus aspectos no derogados.</p>
<p>Orden de 31 de Octubre de 1984</p>	<p>Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.</p>

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegio 30001937 DIRECCIÓN DE LA RIOJA VISADO VD02360-21A DE FECHA 07/07/2021 <b>E-VISADO</b></p>
--	---	---

<p>Convenio 162 de la OIT</p>	<p>Sobre utilización del asbestos en condiciones de seguridad. Adoptado el 24 de junio de 1986.</p>
<p>Orden de 7 de Enero de 1987</p>	<p>Normas Complementarias del Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.</p>
<p>Orden del 22 de Diciembre de 1987</p>	<p>Por la que se aprueba el Modelo del Libro de Registro sobre trabajos con riesgo de amianto.</p>
<p>Resolución de 20 de Febrero de 1989, de la Dirección General de Trabajo</p>	<p>Sobre Regulación de remisión de fichas de seguimiento ambiental y médico para el control de la exposición al amianto.</p>
<p><b>RD. 108/1991</b>, de 1 de Febrero</p>	<p>Sobre prevención y reducción de la contaminación del medioambiente producida por el amianto.</p>
<p>Orden de 26 de Junio de 1993</p>	<p>Por la que modifica art. 2, 3 y 13 de OM de 31 de octubre de 1984, y el art. 2 de la OM de 7 de enero de 1987 y Normas Complementarias.</p>
<p><b>RD. 374/2001</b>, de 6 de abril</p>	<p>Sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo</p>
<p><b>RD. 396/2006</b>, de 10 de Abril, BOE nº 86, de 11 de Abril de 2006</p>	<p>por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición a amianto.</p>
<p><b>RD. 5/2000</b>, de 4 de Agosto</p>	<p>Texto Refundido de la Ley de Infracciones y Sanciones en el Orden Social</p>
<p><b>RD. 1/1995</b>, de 24 de marzo, (BOE 29-03-1995)</p>	<p>Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores y sus modificaciones posteriores.</p>
<p><b>Ley 10/1998</b>, de 21 de Abril, (BOE nº 26 22-04-1998)</p>	<p>De Residuos</p>
<p><b>RD. 833/1988</b>, de 20 de julio (BOE nº 182, 30 de julio de 1988)</p>	<p>Por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos.</p>
<p><b>RD. 374/2001</b>, de 6 de abril</p>	<p>Sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.</p>
<p><b>RD. 665/1997</b>, de 12 de mayo</p>	<p>Sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y modificaciones posteriores (<b>RD. 1124/2000</b>, de 16 de Junio)</p>



<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegio 30001937 DIRECCIÓN DE LA OFICINA VISADO Nº 02360-21A DE FECHA 07/07/21 <b>E-VISADO</b></p>
--	---	--

<p><b>RD. 1407/1992</b>, de 20 de noviembre</p>	<p>Por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual, y sus modificaciones posteriores.</p>
<p>RD. 773/1997, de 30 de mayo</p>	<p>Disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.</p>
<p>ORDEN de 16 de Abril de 1990</p>	<p>que modifica la ORDEN de 28 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.</p>
<p>RD. 836/2003, de 27 de junio</p>	<p>por el que se 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.</p>
<p>ORDEN de 26 de mayo 1989</p>	<p>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.</p>
<p><b>RD. 837/2003</b>, de 27 de junio</p>	<p>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.</p>

Otras:

- Apertura previa o reanudación de actividades en centros de trabajo (B.O.E. 06-10-86).
- **Ley 8/1998**, de Infracciones y sanciones de orden social de 07-04-88 (B.O.E. 15-04-88). A excepción de los artículos 9, 10, 11, 36 aptdo. 2, 39 y 40.
- **Modificación del Reglamento General** sobre colaboración en la gestión de las Mutuas de A.T. y E.P. de la Seguridad Social (R.D. 576/97 de 18-04-97, B.O.E. 24-04-97).
- Normas para Señalización de obras en las carreteras (O.M. 14-3-60) (B.O.E. 23-3-60).

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiación: 1937 DIRECCIÓN: SIERRA PLANA VISADO VD02360-21A DE FECHA: 07/07/21 <b>E-VISADO</b></p>
--	---	---

### **ARTÍCULO 3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

#### **3.1 DESIGNACIÓN DE LOS COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de un subcontratista, o un contratista y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el Promotor principal, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, de acuerdo con lo previsto en el R.D. 1627/1997.

La designación de los coordinadores no eximirá al Contratista de sus responsabilidades.

#### **3.2 DELEGADOS DE PREVENCIÓN**

En cumplimiento de los artículos 35, 36 y 37 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se dispondrá de Delegados de Prevención, en el número que dicte dicha Ley.

Sus competencias serán:

- Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de las acciones preventivas.
- Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Ser consultados por el contratista, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a las que se refiere el artículo 33 de la L.P.R.L.
- Comprobar el cumplimiento de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

#### **3.3 COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD**

Se constituirá el comité cuando el número de trabajadores supere el previsto en la Ordenanza Laboral de Construcción, o en su caso, lo que disponga el Convenio Colectivo Provincial.


El Comité de Seguridad y Salud se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo. El Comité adoptará sus propias normas de funcionamiento.

Las empresas que cuenten con varios centros de trabajo dotados de Comité de Seguridad y Salud podrán acordar con sus trabajadores la creación de un Comité Intercentros, con las funciones que el acuerdo le atribuya.

#### **3.4 LIBRO DE INCIDENCIAS**

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias.

El libro de incidencias será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

En él sólo se anotarán por las personas autorizadas para ello, los incumplimientos de las previsiones contenidas en el Plan de Seguridad y Salud aprobado.


El libro de incidencias deberá mantenerse en la obra. A dicho libro tendrán acceso el Coordinador en materia de Seguridad y Salud, la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines del libro.

### 3.5 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

**1.-** Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 1 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 1 del artículo 13, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

**2.-** En el supuesto previsto en el apartado anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes y a los trabajadores de éstos.

**3.-** Asimismo, lo dispuesto en este artículo se entiende sin perjuicio de la normativa sobre contratos de las Administraciones Públicas relativa al cumplimiento de plazos y suspensión de obras.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

## **ARTÍCULO 4. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN**

Antes de comenzar las obras, deben supervisarse las prendas y los elementos de protección individual o colectiva para ver si su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimas. En caso contrario se desecharán adquiriendo por parte del contratista otros nuevos.

El área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos e incluso si han de producirse excavaciones, regarla ligeramente para evitar la producción de polvo. Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente (del orden de 120 Lux en las zonas de trabajo, y de 10 Lux en el resto), cuando se ejecuten trabajos nocturnos. Cuando no se ejerciten trabajos durante la noche, deberá mantenerse al menos una iluminación mínima en el conjunto con objeto de detectar posibles peligros y observar correctamente las señales de aviso y de protección.

De no ser así, deben señalarse todos los obstáculos indicando claramente sus características como la tensión de una línea eléctrica, la importancia del tráfico en una carretera, etc. e instruir convenientemente a sus operarios. Especialmente el personal que maneja la maquinaria de obra debe tener muy advertido el peligro que representan las líneas eléctricas y que en ningún caso podrá acercarse con ningún elemento de las máquinas a menos de 2 m. (si la línea es superior a los 50.000 voltios la distancia mínima será de 4 m.)

### **4.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES**

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. de 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74) siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Como norma general, se deben elegir equipos de protección individual cómodos y operativos, con el fin de evitar las negativas a su uso. Por lo expuesto, se especifica como condición expresa que todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

1. Tendrán la marca "CE", según las normas EPI.
2. Toda prenda tendrá fijado un período de vida útil, desechándose a su término.
3. Cuando por cualquier circunstancia, trabajo o mala utilización, una prenda de protección individual o equipo se deteriore, se repondrá al margen de la duración prevista.
4. Todo elemento de protección individual, se ajustará a la "Circulación intercomunitaria de EPIS" R.D. 1407/92, de 20 de Noviembre, y sus instrucciones complementarias que lo desarrollan. Dichos equipos tendrán el marcado "CE". Así mismo se cumplirá el R.D. 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la elección y utilización por los trabajadores en el trabajo.
5. Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto anterior, tienen autorizado su uso durante su período de vigencia.
6. Los equipos de protección individual en uso que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado: 1937 DIRECCIÓN TÉCNICA VISADO VD02360-21A DE FECHA: 7/7/21 <b>E-VISADO</b></p>
--	---	---


#### 4.1.1 CASCO DE SEGURIDAD

- Será de material resistente al impacto
- Las partes en contacto con la cabeza deberán ser reemplazables
- Al comenzar un trabajador en la obra, se le proporcionará un casco nuevo
- El casco que haya sufrido un fuerte impacto, deberá sustituirse, aunque no se aprecien fisuras ni roturas
- Las partes que se hallen en contacto con la cabeza del usuario no afectarán a la piel y se confeccionarán con material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.
- El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, bordes redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente. No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni defectos que mermen las características resistentes y protectoras del mismo. Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza del usuario.
- Entre casquete y atalaje quedará un espacio de aireación que no será inferior a cinco milímetros, excepto en la zona de acoplamiento arnés-casquete.
- El modelo tipo habrá sido sometido al ensayo de choque, mediante percutor de acero, sin que ninguna parte del arnés o casquete presente rotura. También habrá sido sometido al ensayo de perforación, mediante punzón de acero, sin que la penetración pueda sobrepasar los ocho milímetros. Ensayo de resistencia a la llama, sin que llameen más de quince segundos o goteen. Ensayo eléctrico, sometido a una tensión de dos kilovoltios, 50 Hz, tres segundos, la corriente de fuga no podrá ser superior a tres mA; en el ensayo de perforación elevando la tensión de 2,5 kV, quince segundos, tampoco la corriente de fuga sobrepasará los tres mA.
- En el caso del casco clase E-AT, las tensiones de ensayo al aislamiento y a la perforación serán de 25 kV y 30 kV respectivamente. En ambos casos la corriente de fuga no podrá ser superior a 10 mA.
- En el caso del casco clase E-B, en el modelo tipo, se realizarán los ensayos de choque y perforación, con buenos resultados habiéndose acondicionado ésta a  $-15 \pm 2^{\circ}$  C.
- Todos los cascos que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica reglamentaria MT-1, Resolución de la Dirección General del Trabajo, del 14-12-1974.

#### 4.1.2 GAFAS DE PROTECCIÓN

- Las monturas serán ligeras, cómodas, de fácil limpieza y que no reduzcan el campo visual.
- Los elementos transparentes de visualización no deberán tener estrías, rayas ni arañazos.
- Se evitará que los elementos transparentes de visualización sean de vidrio, a no ser que éste sea inastillable.
- Los "cristales" deberán ser ópticamente neutros, sin burbujas ni incrustaciones.
- Si el trabajador precisa gafas graduadas, se le proporcionará un visor basculante de protección.
- En los lugares de trabajo con ambiente pulverulento o con vapor, se utilizarán gafas cerradas y ajustadas.




<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

- Las gafas de seguridad que utilizarán los operarios, serán gafas de montura universal contra impactos, como mínimo clase A, siendo convenientes de clase D.
- Las gafas deberán cumplir los requisitos que siguen. Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes. Podrán limpiarse fácilmente y tolerarán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones. No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura. Dispondrán de aireación suficiente para evitar en lo posible el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso. Todas las piezas o elementos metálicos, en el modelo tipo, se someterán a ensayo de corrosión, no debiendo observarse la aparición de puntos apreciables de corrosión. Los materiales no metálicos que entren en su fabricación no deberán inflamarse al someterse a un ensayo de 500º C de temperatura, y sometidos a la llama, la velocidad de combustión no será superior a 60 mm/minuto. Los oculares estarán firmemente fijados en la montura, no debiendo desprenderse a consecuencia de un impacto de bola de acero de 44 gramos de masa, desde 130 cm. de altura, repetido tres veces consecutivamente.
- Los oculares estarán contruidos en cualquier material de uso oftalmológico, con tal que soporte las pruebas correspondientes. Tendrán buen acabado, y no presentarán defectos superficiales o estructurales que puedan alterar la visión normal del usuario. El valor de la transmisión media al visible, medida con espectrofotómetro, será superior al 89%.
- Si el modelo tipo supera la prueba al impacto de bola de acero de 44 gramos, desde una altura de 130 cm., repetido tres veces, será de clase A. Si supera la prueba de impactos de punzón, serán clase B. Si superase el impacto a perdigones de plomo de 4,5 milímetros de diámetro clase C; en el caso que supere todas las pruebas citadas se clasificarán como clase D.
- Todas las gafas de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-16, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14-6-1978.

#### 4.1.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN AURICULAR

- Serán de uso individual.
- Podrán ser tapones, auriculares almohadillados, etc.
- Si en el lugar de trabajo, se alcanzan o superan los 90 dBA, será obligatorio el uso de elementos de protección auricular.
- El protector auditivo que utilizarán los operarios, será como mínimo clase E.
- Es una protección personal utilizada para reducir el nivel de ruido que percibe el operario cuando está situado en ambiente ruidoso. Consiste en dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos, y el sistema de sujeción por arnés.
- El modelo tipo habrá sido probado por un escucha, es decir, persona con una pérdida de audición no mayor de 10dB respecto a un audiograma normal en cada uno de los oídos y para cada una de las frecuencias de ensayo.
- Se definirá el umbral de referencia como el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir una sensación auditiva en el escucha situado en el lugar de ensayo y sin protector auditivo. El umbral de ensayo será el nivel mínimo de opresión sonora capaz de producir sensación auditiva en el escucha en el lugar de prueba y con el protector auditivo tipo colocado, y sometido a prueba. La atenuación será la diferencia expresada en decibelios, entre el umbral de ensayo y el umbral de referencia.

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

- Como señales de ensayo para realizar la medida de atenuación en el umbral se utilizarán tonos puros de las frecuencias siguientes:

125, 250, 500, 1.000, 2.000, 3.000, 4.000, 6.000 y 8.000 Hz

- Las protecciones auditivas de clase E cumplirán lo que sigue: Para frecuencias bajas de 250 Hz, la suma mínima de atenuación será de 10 dB. Para frecuencias medias de 500 a 4.000 Hz, la atenuación mínima de 20 dB, y la suma mínima de atenuación 95 dB. Para frecuencias altas de 6.000 y 8.000 Hz, la suma mínima de atenuación será de 35 dB.
- Todos los protectores auditivos que se utilicen por los operarios estarán homologados por los ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-2, Resolución de la Dirección General del 28-6-1.975.

#### 4.1.4 PANTALLAS Y EQUIPO DE SOLDADOR

- Las pantallas antiproyección serán de material orgánico transparente o de malla metálica fina con visor de cristal inastillable.
- En lugares de trabajo próximos a zonas eléctricas con tensión, el material de las pantallas será aislante.
- Las pantallas utilizadas en soldaduras tendrán la mirilla protegida con otra transparente.
- En todo caso, los visores no tendrán burbujas, incrustaciones, rayas ni arañazos.
- El equipo de soldador que utilizarán los soldadores, será de elementos homologados, el que lo esté, y para los que no lo estén, los adecuados del mercado para su función específica.
- El equipo estará compuesto por los elementos que siguen: Pantalla de soldador, mandil de cuero, par de manguitos, par de polainas, y par de guantes para soldador.

La pantalla será metálica, de la adecuada robustez para proteger al soldador de chispas, esquirlas, escorias y proyecciones de metal fundido. Estará provista de filtros para la intensidad de las radiaciones a las que ha de hacer frente. Se podrán poner cristales de protección mecánica, contra impactos, que podrán ser cubrefiltros o antecristales. Los cubrefiltros preservarán a los filtros de los riesgos mecánicos, prolongando así su vida. La misión de los antecristales es la de proteger los ojos del usuario de los riesgos derivados de las posibles roturas que puedan sufrir el filtro, y en aquellas operaciones laborales en las que no es necesario el uso del filtro, como descascarillado de la soldadura o picado de la escoria. Los antecristales irán situados entre el filtro y los ojos del usuario.

- El mandil, manguitos, polainas y guantes, estarán realizados en cuero o material sintético, incombustible, flexible y resistente a los impactos de partículas metálicas, fundidas o sólidas. Serán cómodos para el usuario, no producirán dermatosis y por sí mismos nunca supondrán un riesgo.
- Los elementos homologados, lo estarán en virtud a que el modelo tipo habrá superado las especificaciones y ensayos de las Normas Técnicas Reglamentarias MT-3, MY-18 y MT-19, Resoluciones de la Dirección General de Trabajo.

#### 4.1.5 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIOS


- Se utilizarán en lugares de ambiente pulverulento, con vapores, o con poca ventilación.

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado: 1937 DIRECCIÓN DE LA OFICINA VISADO Nº VD02360-21A DE FECHA: 7/7/21 <b>E-VISADO</b></p>
--	---	--

- Los filtros deberán limpiarse después de su uso.
- Serán de uso personal.
- La mascarilla antipolvo es un adaptador facial que cubre las entradas a las vías respiratorias, siendo sometido el aire del medio ambiente, antes de su inhalación por el usuario, a una filtración de tipo mecánico.
- Los materiales constituyentes del cuerpo de la mascarilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos, con las características que siguen. No producirán dermatosis y su olor no podrá ser causa de trastornos en el trabajador. Serán incombustibles o de combustión lenta. Los arneses podrán ser cintas portadoras; los materiales de las cintas serán de tipo elastómero y tendrán las características expuestas anteriormente. Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero en cualquier caso tendrán unas dimensiones tales que cubran perfectamente las entradas a las vías respiratorias.
- La pieza de conexión, parte destinada a acoplar el filtro, en su acoplamiento no presentará fugas.
- La válvula de inhalación, su fuga no podrá ser superior a 2.400 ml/minuto a la exhalación, y su pérdida de carga a la inhalación no podrá ser superior a 25 milímetros de columna de agua (238 Pa.)
- En las válvulas de exhalación su fuga a la inhalación no podrá ser superior a 40 ml/minuto, y su pérdida de carga a la exhalación no será superior a 25 milímetros de columna de agua (238 Pa).
- El cuerpo de la mascarilla ofrecerá un buen ajuste con la cara del usuario y sus uniones con los distintos elementos constitutivos cerrarán herméticamente.
- Los filtros de las mascarillas autofiltrantes se repondrán con la periodicidad adecuada, en función del grado de saturación alcanzado.
- Todas las mascarillas antipolvo que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-7, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28-7-1975.

#### 4.1.6 GUANTES Y MANGUITOS

- Podrán ser de goma, cuero, PVC, u otro material adecuado a las condiciones de trabajo.
- En los trabajos relacionados con la electricidad, los guantes o manguitos llevarán marcado el máximo voltaje permitido.
- Los guantes de seguridad utilizados por los operarios, serán de uso general anticorte, antipinchazos, y antierosiones para el manejo de materiales, objeto y herramientas.
- Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.
- Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso.
- No serán en ningún caso ambidextros.
- La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.
- La longitud, distancia expresada en milímetros, desde la punta del dedo medio o corazón hasta

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

el filo del guante, o sea el límite de la manga, será en general de 320 milímetros o menos. Es decir, los guantes, en general, serán cortos, excepto en aquellos casos que por trabajos especiales haya que utilizar los medios, 320 milímetros a 430 milímetros, o largos, mayores de 430 milímetros.

- Los materiales que entren en su composición y formación nunca producirán dermatosis.
- Los guantes aislantes de la electricidad que utilizarán los operarios, serán para actuación sobre instalación de baja tensión, hasta 1.000 V, o para maniobra de instalación de alta tensión hasta 30.000 V.
- En los guantes se podrá emplear como materia prima en su fabricación caucho de alta calidad, natural o sintético, o cualquier otro material de similares características aislantes y mecánicas, pudiendo llevar, o no, un revestimiento inferior de fibras textiles naturales. En caso de guantes que posean dicho revestimiento, éste recubrirá la totalidad de la superficie interior del guante.
- Carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.
- Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.
- Se adaptarán a la configuración de las manos, haciendo confortable su uso. No serán en ningún caso ambidextros.
- Los aislantes de baja tensión serán guantes normales, con longitud desde la punta del dedo medio o corazón al filo del guante menor o igual de 430 milímetros. Los aislantes de alta tensión serán largos, de longitud superior a 430 milímetros. El espesor será variable, según los diversos puntos del guante, pero el máximo admitido será de 2,6 milímetros.
- En el modelo tipo, la resistencia a la tracción no será inferior a 110 Kg/cm<sup>2</sup>, el alargamiento a la rotura no será inferior al 600 por 100 y la deformación permanente no será superior al 18 por ciento.
- Serán sometidos a prueba de envejecimiento, después de la cual mantendrán como mínimo el 80 por ciento del valor de sus características mecánicas y conservarán las propiedades eléctricas que se indican.
- Los guantes de baja tensión tendrán una corriente de fuga de 8mA sometidos a una tensión de perforación de 6.500 V, todo ello medido con una fuente de una frecuencia de 50 Hz. Los guantes de alta tensión tendrán una corriente de fuga de 20 mA a una tensión de prueba de 30.000 V y una tensión de perforación de 35.000 V.
- Todos los guantes aislantes de la electricidad empleados por los operarios estarán homologados, según las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria MT-4, Resolución de la Dirección General del Trabajo del 28-7-1975.

#### 4.1.7 ZAPATOS Y BOTAS


- En lugares con presencia de agua se utilizarán botas de goma.
- Si hay peligro de impacto en los pies, se usará calzado con puntera reforzada o metálica.
- En trabajos relacionados con la electricidad, el calzado será aislante, sin roturas ni deterioros.
- En lugares con humedad, el calzado será antideslizante.
- El calzado de seguridad que utilizarán los operarios, serán botas de seguridad clase III. Es decir, provistas de puntera metálica de seguridad para protección de los dedos de los pies

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegial 38-21A-1937 DIRECCIÓN DE LA RIOJA VISADO VD02360-21A DE FECHA 07/07/21 <b>E-VISADO</b></p>
--	---	---

contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

- La bota deberá cubrir convenientemente el pie y sujetarse al mismo, permitiendo desarrollar un movimiento adecuado al trabajo. Carecerá de imperfecciones y estará tratada para evitar deterioros por agua o humedad. El forro y demás partes internas no producirán efectos nocivos, permitiendo, en lo posible, la transpiración. Su peso no sobrepasará los 800 gramos. Llevará refuerzos amortiguadores de material elástico. Tanto la puntera como la suela de seguridad deberán formar parte íntegramente de la bota, no pudiéndose separar sin que ésta quede destruida. El material será apropiado a las prestaciones de uso, carecerá de rebabas y aristas y estará montado de forma que no entrañe por sí mismo riesgo, ni cause daños al usuario. Todos los elementos metálicos que tengan función protectora serán resistentes a la corrosión.
- El modelo tipo sufrirá un ensayo de resistencia al aplastamiento sobre la puntera hasta los 1.500 kg (14.715 N), y la luz libre durante la prueba será superior a 15 milímetros, no sufriendo rotura.
- También se ensayará al impacto, manteniéndose una luz libre mínima y no apreciándose rotura. El ensayo de perforación se hará mediante punzón con fuerza mínima de perforación de 110kgf (1.079 N), sobre la suela, sin que se aprecie perforación.
- Mediante flexómetro, que permita variar el ángulo formado por la suela y el tacón, de 0º a 60º, con frecuencia de 300 ciclos por minuto y hasta 10.000 ciclos, se hará el ensayo de plegado. No se deberán observar roturas, ni grietas o alteraciones.
- En ensayo de corrosión se realizará en cámara de niebla salina, manteniéndose durante el tiempo de prueba, y sin que se presenten signos de corrosión.
- Todas las botas de seguridad clase III que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-5, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 31-1-1980.
- Las botas impermeables al agua y a la humedad que utilizarán los operarios, serán de clase N, pudiéndose emplear también la clase E.
- La bota impermeable deberá cubrir convenientemente el pie y, como mínimo, el tercio inferior de la pierna, permitiendo al usuario desarrollar el movimiento adecuado al andar en la mayoría de los trabajos.
- La bota impermeable deberá confeccionarse con caucho natural o sintético u otros productos sintéticos, no rígidos, y siempre que no afecten a la piel del usuario.
- Asimismo carecerán de imperfecciones o deformaciones que mermen sus propiedades, así como de orificios, cuerpos extraños u otros defectos que puedan mermar su funcionalidad.
- Los materiales de la suela y tacón deberán poseer unas características adherentes tales que eviten deslizamientos, tanto en suelos secos como en aquellos que estén afectados por el agua.
- El material de la bota tendrá unas propiedades tales que impidan el paso de la humedad ambiente hacia el interior.
- La bota impermeable se fabricará, a ser posible, en una sola pieza, pudiéndose adoptar un sistema de cierre diseñado de forma que la bota permanezca estanca.
- Podrán confeccionarse con soporte o sin él, sin forro o bien forradas interiormente, con una o más capas de tejido no absorbente, que no produzca efectos nocivos en el usuario.
- La superficie de la suela y el tacón, destinada a tomar contacto con el suelo, estará provista de resaltes y hendiduras, abiertos hacia los extremos para facilitar la eliminación de material adherido.



<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

- Las botas impermeables serán lo suficientemente flexibles para no causar molestias al usuario, debiendo diseñarse de forma que sean fáciles de calzar.
- Cuando el sistema de cierre o cualquier accesorio sean metálicos deberán ser resistentes a la corrosión.
- El espesor de la caña deberá ser lo más holgado posible, evitándose irregularidades que puedan alterar su calidad, funcionalidad y prestaciones.
- El modelo tipo se someterá a ensayos de envejecimiento en caliente, envejecimiento en frío, de humedad, de impermeabilidad y de perforación con punzón, debiendo superarlos.
- Todas las botas impermeables, utilizadas por los operarios, deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria M-27, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 3-12-1981.

#### 4.1.8 CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS

Se utilizarán cinturones portaherramientas cuando existe posibilidad de caída de elementos a plantas inferiores por las que pueden trabajar o transitar personas.

## 4.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

### Área de trabajo

El área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos.

Si el trabajo se realiza sin interrupción de circulación debe estar perfectamente balizado y protegido.

### Pórticos limitadores de gálibo

Dispondrán de dintel debidamente señalizado.

### Vallas autónomas de limitación y protección

Tendrán como mínimo 90 cm de altura estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.


### Topes de desplazamiento de vehículos

Se podrán realizar con un par de tabloncillos embreados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

Se colocarán en evitación de caídas al aproximarse a las zanjas, se dispondrán en los límites de zonas de acopio, vertido o maniobras, para impedir vuelcos.

### Señales de seguridad

Serán de las dimensiones y color aprobados por la Normativa del M<sup>o</sup> de Fomento.

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

#### Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del diferencial, una tensión máxima de 24 V. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

#### Extintores

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio y se revisarán, como mínimo cada 6 meses. Se comentarán con mayor abundancia en el punto 4.3.- Protección contra incendios.

#### Plataformas y pasarelas

Tendrán como mínimo 60 cm de ancho. Las que ofrezcan riesgo de caída superior a 2 m, estarán dotadas de barandillas reglamentarias, capaces de resistir una carga de 150 Kg. por metro lineal

#### Iluminación

Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto. En los trabajos de mayor definición se emplearán lámparas portátiles. Caso de hacerse los trabajos sin interrupción de la circulación, tendrá sumo cuidado de emplear luz que no afecte a las señales de fcc/carretera ni a las propias de obra.

La iluminación de emergencia funcionará automáticamente en el caso de producirse una avería en la iluminación instalada para el desarrollo normal de los trabajos.

#### Vehículos

En evitación de peligro de vuelco, ningún vehículo irá sobrecargado, especialmente los dedicados al movimiento de tierras y todos los que haya de circular por caminos sinuosos.

Para su mejor control deben llevar bien visibles placas donde se especifiquen la tara y la carga máxima, el peso máximo por eje y la presión sobre el terreno de la maquinaria que se mueve sobre cadenas.

También se evitará exceso de volumen en la carga de los vehículos y su mala repartición.

Todos los vehículos de motor llevarán correctamente los dispositivos de frenado, para lo que se harán revisiones muy frecuentes. También deben llevar frenos los vehículos remolcados.


#### Cinta de balizamiento

Se colocará en los límites de zonas de trabajo o de paso en las que existe peligro de caída por desnivel sobre soportes adecuados, si es necesario, será reflectante.

#### Varios

Las escaleras de mano deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.

El contratista adjudicatario de la obra deberá disponer de suficiente cantidad de todo tipo de útiles y prendas de seguridad y de los repuestos necesarios. Por ser el adjudicatario de la obra, debe responsabilizarse de que los subcontratistas dispongan también de estos elementos y, en su caso, suplir las deficiencias que pudiera haber.

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

### 4.3 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS


- Los extintores de incendio, emplazados en la obra, estarán fabricados con acero de alta embutibilidad y alta soldabilidad. Se encontrarán bien acabados y terminados, sin rebabas, de tal manera que su manipulación nunca suponga un riesgo por si misma.
- Los extintores estarán esmaltados en color rojo, llevarán soporte para su anclaje y dotados con manómetro. La simple observación de la presión del manómetro permitirá comprobar el estado de su carga. Se revisarán periódicamente y como máximo cada seis meses.
- El recipiente del extintor cumplirá el Reglamento de Aparatos a Presión, Real Decreto 1244/1979 de 4 de Abril de 1979 (B.O.E. 29-5-1979).
- Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalará en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.
- Los extintores estarán a la vista. En los puntos donde su visibilidad quede obstaculizada se implantará una señal que indique su localización.
- Los extintores portátiles se emplazarán sobre paramento vertical a una altura de 1,20 metros, medida desde el suelo a la base del extintor.
- El extintor siempre cumplirá la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP (P.M. 31-5-1982).
- Para su mayor versatilidad y evitar dilaciones por titubeos, todos los extintores serán portátiles. Uno de ellos se instalará en el interior de la obra, y precisamente cerca de la puerta principal de entrada y salida.
- En las áreas de trabajo con instalación de alta tensión, para el caso que ella fuera el origen de un siniestro, se emplazará cerca de la instalación con alta tensión un extintor. Este será precisamente de dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>.

### 4.4 PROTECCIÓN CONTRA CORRIENTE ELÉCTRICA

#### 4.4.1 CORRIENTE ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

No hay que olvidar que está demostrado, estadísticamente, que el mayor número de accidentes eléctricos se produce por la corriente alterna de baja tensión. Por ello, los operarios se protegerán de la corriente de baja tensión por todos los medios que se indican a continuación.

- No acercándose a ningún elemento con baja tensión, manteniéndose a una distancia de 0,50 m., si no es con las protecciones adecuadas, gafas de protección, casco, guantes aislantes y herramientas precisamente protegidas para trabajar a baja tensión. Si se sospechase que elemento está bajo alta tensión, mientras el contratista adjudicatario averigua oficial y exactamente la tensión a la que está sometido, se obligará, con señalización adecuada, a los operarios y las herramientas por ellos utilizados, a mantenerse a una distancia no menor de 4 m.
- Caso que la obra se interfiera con una línea aérea de baja tensión, y no se pudiera retirar ésta, se montarán los correspondientes pórticos de protección manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 0,50 m.
- Las protecciones contra contactos indirectos se conseguirán combinando adecuadamente las Instrucciones Técnicas Complementarias MI BT. 039, 021 y 044 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Esta última citada se corresponde con la Norma UNE


<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

20383-75).

- Se combina, en suma, la toma de tierra de todas las masas posibles con los interruptores diferenciales, de tal manera que en el ambiente exterior de la obra, posiblemente húmedo en ocasiones, ninguna masa tome nunca una tensión igual o superior a 24 V.
- La tierra se obtiene mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 milímetros y longitud mínima 2 metros. Caso de varias picas, la distancia entre ellas será como mínimo vez y media su longitud, y siempre sus cabezas quedarán 50 centímetros por debajo del suelo. Si son varias estarán unidas en paralelo. El conductor será cobre de 35 milímetros cuadrados de sección. La toma de tierra así obtenida tendrá una resistencia inferior a los 20 ohmios. Se conectará a las tomas de tierra de todos los cuadros generales de obra de baja tensión. Todas las masas posibles deberán quedar conectadas a tierra.
- Todas las salidas de alumbrado, de los cuadros generales de obra de baja tensión, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad y todas las salidas de fuerza, de dichos cuadros, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad.
- Se vigilará la adecuada conservación de las tomas de tierra, midiendo su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

#### 4.4.2 CORRIENTE ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN

- Dada la suma gravedad que casi siempre supone un accidente con corriente eléctrica de alta tensión, siempre que un elemento de alta tensión, intervenga, o como parte de la obra, o se interfiera con ella, el contratista adjudicatario queda obligado a enterarse oficial y exactamente de la tensión. Se dirigirá para ello a la compañía distribuidora de electricidad o a la entidad propietaria del elemento con tensión.
- En función de la tensión averiguada, se considerarán distancias mínimas de seguridad, para los trabajos en la proximidad de instalaciones en tensión, medidas entre el punto más próximo con tensión y cualquier parte extrema del cuerpo del operario o de las herramientas por el utilizadas, las que siguen:
  - Tensiones desde 1 a 18 kV: 0,50 m.
  - Tensiones mayores de 18 kV hasta 35 kV: 0,70 m.
  - Tensiones mayores de 35 kV hasta 80 kV: 1,30 m.
  - Tensiones mayores de 80 kV hasta 140 kV: 2,00 m.
  - Tensiones mayores de 140 kV hasta 250 kV: 3,00 m.
  - Tensiones desde 1 a 250 kV: 4,00 m.
- En la zona de obra que interfiera con una línea de alta tensión, se montarán los pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 4 m.
- Si esta distancia de 4 m. no permitiera mantener por debajo del dintel el paso de vehículos, se atenderá a la tabla dada anteriormente.
- Para el caso que hay que atravesar por debajo de la catenaria, la distancia media en todas las direcciones, y más desfavorable, el dintel a los conductores de contacto, no será inferior a 0,50 m. Se fijará el dintel, manteniendo los mínimos dichos, lo más bajo posible, pero de tal manera que permita el paso de vehículos de obra.

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

- Los trabajos en instalaciones de alta tensión se realizarán siempre por general especializado, y al menos por dos personas, para que puedan analizarse. Las obligaciones de estos trabajadores serán:

- tener conocimientos de electricidad.
- tener especialistas en trabajos eléctricos.
- tener conocimiento de la instalación en la que vayan a trabajar.
- disponer de capacidad de apreciar los viajes previsibles y las precauciones a adoptar.
- tener aptitud para determinar la viabilidad de los trabajadores.

- Todo trabajo en una instalación eléctrica de alta tensión, o en su proximidad, que conlleva un riesgo eléctrico deberá efectuarse, siempre que sea posible, sin tensión:

La operación de descargo y reposición de tensión, la derivarán a cabo trabajadores autorizados (entendiendo como tal aquel trabajador que ha sido autorizado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, según su capacidad para hacerlos de forma correcta), que deberán estar cualificados u operar bajo la supervisión de un trabajador cualificado, y disponer de instrucciones escritas con el procedimiento de trabajo.

- La operación de descarga se efectuará siguiendo el proceso que se describe a continuación, salvo que existen razones esenciales para hacerlo de otra forma. Son cinco etapas:

#### 1. Desconectar

La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación. El aislamiento estará constituido por una distancia en aire, o la interposición de un aislante, suficientes para garantizar eléctricamente dicho aislamiento.

Los condensadores u otros elementos de la instalación que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse mediante dispositivos adecuados.

#### 2. Prevenir cualquier posible alimentación

Los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación en la zona de trabajo deben asegurarse contra cualquier posible realimentación, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra. En ausencia de enclavamiento mecánico, se adoptarán medidas de protección equivalentes. Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse.

Deberá colocarse una señalización donde sea necesaria para prevenir maniobras peligrosas.


Cuando se utilicen dispositivos, telemandos, deberá impedirse la maniobra local de éstos: los sistemas de transmisión y enclavamiento eléctrico utilizados para ello deberán ser fiables.

#### 3. Verificar la ausencia de tensión

La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en, o lo más cerca posible, de la zona de trabajo. Cuando se utilice un dispositivo de verificación independiente, no incorporado a la instalación, su funcionamiento deberá comprobarse inmediatamente antes del uso.

Para verificar la ausencia de tensión en cables o conductores aislados que puedan confundirse con otros existentes en la zona de trabajo, se utilizarán dispositivos que interacciones directamente con los conductores (pincha-cables o similares), o se emplearán otros métodos equivalentes, siguiéndose un procedimiento que asegure, en cualquier caso, la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico.



<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

Los interruptores de puesta a tierra de un telemando utilizados para verificar que una instalación está sin tensión serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando deberá estar claramente indicada.

#### 4. Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión

En las instalaciones de alta tensión y en las de baja tensión que, por su proximidad a otras líneas o instalaciones, o por otras razones, puedan ponerse accidentalmente en tensión, las partes de la instalación donde vaya a trabajarse deberán ponerse a tierra y cortocircuito.

Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra, y deben ser visibles desde la zona de trabajo; si esto último no fuera posible, las conexiones de puesta a tierra deben colocarse tan cerca de la zona de trabajo como se pueda.

Si en el curso del trabajo los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que aparezcan diferencias de potencial o en la instalación, deberán tomarse medidas de protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores.

Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso, el puente, deberán ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito de la instalación en la que se colocan.

Se tomarán precauciones para asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realiza el trabajo; cuando tengan que desconectarse para realizar mediciones o ensayos, se adoptarán medidas preventivas apropiadas adicionales.

Los interruptores de un telemando utilizados para la puesta a tierra y en cortocircuito de una instalación serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando estará claramente indicada.

#### 5. Proteger frente a los elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo

Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo que no puedan dejarse sin tensión, deberán adoptarse medidas de protección adicionales, que se aplicarán antes de iniciar el trabajo.

La reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se haya retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido las herramientas y equipos utilizados para el trabajo.

- El proceso de reposición de la tensión comprenderá:
  - la retirada, si la hubiera, de la señalización que indica el descargo de la zona.
  - la retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.
  - el desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.
  - el cierre de los circuitos para reponer la tensión

Desde el momento en que se suprime una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

- Para la reposición de fusibles de alta tensión se seguirán los siguientes pasos:
  1. Para la extracción e inserción de fusibles se realizará previamente el descargo


<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegio: 38-21A-1937 DIRECCIÓN: SIERRA PLANA VISADO Nº: VD02360-21A DE FECHA: 07/07/21 <b>E-VISADO</b></p>
--	---	--

a ambos lados del fusible, comenzándose por el lado de la fuente de tensión, salvo cuando las características particulares de la instalación hagan más seguro proceder en sentido inverso.

2. El descargo y la posterior reposición de la tensión se realizarán de acuerdo con las disposiciones generales establecidas para estas operaciones. Sin embargo la puesta a tierra y en cortocircuito no será obligatoria, si los medios de corte visible están a ambos lados del fusible y a la vista del operario, no existe posibilidad de cierre imprevisto y la extracción e inserción del fusible se realiza utilizando un elemento de protección que asegure el aislamiento eléctrico del trabajador.
  3. Si los fusibles están directamente conectados al primario de un transformador, el descargo de ese lado del fusible se realizará efectuando y asegurando la separación entre el secundario y la carga, verificando la ausencia de tensión en todos los bornes del transformador y poniendo el primario a tierra y en cortocircuito.
  4. La reposición de fusibles la realizarán trabajadores autorizados, sin embargo cuando para efectuar el descargo se requiera la colocación de equipos manuales de puesta a tierra y en cortocircuito, esta operación deberá ser realizada por trabajadores cualificados o bajo su supervisión.
- En trabajos y maniobras en seccionadores e interruptores, se seguirán las siguientes normas:
    - a) Para el aislamiento del personal se emplearán los siguientes elementos:
      - Pértiga aislamiento.
      - Guantes aislantes.
      - Banqueta aislante.
    - b) Si los aparatos de corte se accionan mecánicamente, se adoptarán precauciones para evitar su funcionamiento intempestivo.
    - c) En los mandos de los aparatos de corte, se colocarán letreros que indiquen cuando proceda, que no puede maniobrarse.
      - En los trabajos y maniobras en transformadores, se actuará como sigue:
        - a) El secundario del transformador deberá estar siempre cerrado o en cortocircuito, cuidando que nunca quede abierto.
        - b) Si se manipulan aceites se tendrán a mano los elementos de extinción. Si el trabajo es en celda con instalación fija contra incendios, estará dispuesta para su accionamiento manual. Cuando el trabajo se efectúe en el propio transformador estará bloqueada para evitar que su funcionamiento imprevisto pueda ocasionar accidentes a los trabajadores situados en su cuba.

Una vez separado el condensador o una batería de condensadores estáticos de su fuente de alimentación mediante corte visible, antes de trabajar en ellos, deberán ponerse en cortocircuito y a tierra, esperando lo necesario para su descarga.

- En los alternadores, motores síncronos, dinamos y motores eléctricos, en el interior de una máquina, se comprobará lo que sigue:
  - a) Que la máquina está parada.
  - b) Que las bombas de salida están en cortocircuito y a tierra.
  - c) Que la protección contra incendios está bloqueada.

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

- d) Que están retirados los fusibles de la alimentación del rotor, cuando éste mantenga en tensión permanente la máquina.
- e) Que la atmósfera no es inflamable o explosiva.
- Quedará prohibido abrir o retirar los resguardos de protección de las celdas de una instalación de alta tensión antes de dejar sin tensión los conductores y aparatos contenidos en ellas. Recíprocamente, se prohíbe dar tensión sin cerrarla previamente con el resguardo de protección.
- Sólo se restablecerá el servicio de una instalación eléctrica de alta tensión, cuando se tenga la completa seguridad de que no queda nadie trabajando en ella.
- Las operaciones que conducen a la puesta en servicio se harán en el orden que sigue:
  - a) En el lugar de trabajo, se retirarán las puestas a tierra y el material de protección complementario, y el jefe del trabajo, después del último reconocimiento, dará aviso de que el mismo ha concluido.
  - b) En el origen de la alimentación recibida la comunicación de que ha terminado el trabajo, se retirará el material de señalización y se desbloquearán los aparatos de corte y maniobra.
- Cuando por necesidades de la obra sea preciso montar equipos de alta tensión, tales como línea de alta tensión y transformador de potencia, necesitando darles tensión, se pondrá el debido cuidado en cumplir el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, y especialmente sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 09 y 13.

## **ARTÍCULO 5. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA TRABAJADORES**

Según el plazo estimado, se considera un número máximo de operarios en los momentos punta de 10.

### Servicios higiénicos

Los lugares de trabajo dispondrán de agua potable, vestuarios, lavabos y retretes. La superficie por trabajador contratado, será de 2 m<sup>2</sup> por lo que serán necesarios un total de 100 m<sup>2</sup>., para estas instalaciones.

CONCEPTO	Nº DE UNIDADES POR NORMATIVA
W.C.	1 ud. por cada 25 operarios
LAVABOS	1 ud. por cada 10 operarios
DUCHAS	1 ud. por cada 10 operarios
ESPEJOS	1 ud. por cada 25 operarios
TAQUILLAS	1 ud. por cada operario

Las cabinas de inodoro estarán dotadas de taza y portarrollos con papel higiénico. Cerradas mediante puertas rasgadas y montadas a 50 cm. del pavimento para permitir el auxilio en caso de accidentes (lipotimias, mareos, resbalones, etc.); cada cabina se cerrará con cerrojo simple. Para el suministro de agua caliente sanitaria se instalará un calentador eléctrico.

Las cabinas de ducha estarán dotadas de plato de ducha, grifería hidromezcladora caliente-fría y alcachofa rociadora fija. Se cerrarán mediante puertas rasgadas montadas a 50 cm del pavimento para permitir el auxilio en caso de accidentes (lipotimias, mareos, resbalones, etc.) y cada cabina se cerrará con cerrojo simple.


Los lavabos estarán dotados de grifería hidromezcladora caliente - fría.

### Vestuario

El vestuario albergará los asientos necesarios, taquillas metálicas individuales, con llave para guardar los efectos personales de los trabajadores, y bancos con capacidad para 5 personas. Tendrá ventilación directa al exterior facilitada por las ventanas del local, calefacción en invierno e iluminación eléctrica.

### Comedor

Dada la cercanía del lugar de trabajo con la localidad de Arico, no se incluye el comedor en las instalaciones provisionales, por entender que los trabajadores, de acuerdo con la Empresa Contratista, acudirán a comer a instalaciones existentes en el propio pueblo de Arico.

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
--	---	--

## **ARTÍCULO 6. ASISTENCIA SANITARIA Y ACCIDENTES**

### Botiquín de obra

Se dispondrá de 1 botiquín portátil de urgencia; se realizará una revista semanal, reponiendo lo encontrado a faltar.

El contenido previsto de cada botiquín es:

- Agua Oxigenada.
- Alcohol de 96º.
- Tintura de Yodo.
- Mercurocromo o Povidona iodada (betadine o similar).
- Amoníaco.
- Gasa estéril.
- Algodón hidrófilo.
- Vendas.
- Esparadrapo.
- Antiespasmódicos y Tónicos cardíacos de urgencia.
- Torniquetes.
- Bolsas de goma para agua o hielo.
- Guantes esterilizados.
- Jeringuillas desechables.
- Agujas para inyectables desechables.
- Termómetro clínico.
- Pinzas.
- Tijeras.

### **Accidentes**

#### **Acciones a seguir en caso de accidente laboral**


El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control.

Por ello, es posible que pese a todo el esfuerzo desarrollado y nuestra intención preventiva, se produzca algún fracaso.

Se marcan los siguientes puntos, que han de servir de pauta en el caso de registrarse un accidente:

1. El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
2. En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la



<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p align="center">  </p>
---	--	--

inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.

3. En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
4. El Contratista, instalará una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m, de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto, etc.; este rótulo contendrá como mínimo los datos del cuadro siguiente:

<p align="center"><b>EN CASO DE ACCIDENTE GRAVE ACUDIR A:</b></p>	
Nombre del centro asistencial:	
Dirección:	
Teléfono de ambulancias:	
Teléfono de urgencias:	
Teléfono de información	
Teléfono de información hospitalaria:	

<p align="center"><b>EN CASO DE ACCIDENTE LEVE ACUDIR A:</b></p>	
Nombre del centro asistencial:	
Dirección:	
Teléfono:	


5. El Contratista instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí; en la oficina de obra; en el vestuario aseo del personal; en el comedor y en tamaño hoja DIN-A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiación: 1937 DIRECCIÓN GENERAL DE LA R.I.O.J.A. VISADO Nº VD02360-21A DE FECHA del 7/7/21 <b>E-VISADO</b></p>
--	---	--

### Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral

El Contratista queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo siguiente, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia:

COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL:
<p>Accidentes de tipo leve.</p> <p>Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.</p> <p>A la Dirección Facultativa de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.</p> <p>A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.</p>
<p>Accidentes de tipo grave.</p> <p>Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.</p> <p>A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.</p> <p>A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.</p>
<p>Accidentes mortales.</p> <p>Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.</p> <p>Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.</p> <p>A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.</p> <p>A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.</p>

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

## **ARTÍCULO 7. ACCESOS Y SEÑALIZACIÓN**

Los accesos a obra serán señalizados con advertencia de:

- "Zona de obras"
- "Prohibido el paso a personas no autorizadas a la obra"
- "Obligatorio el uso de casco"

En la confluencia de accesos con las vías públicas se colocarán señales de:

- "STOP"

Se comprobará periódicamente el estado de la señalización, reponiéndola en caso de haber desaparecido y retirándola cuando ya no sea necesaria.

Cuando afectemos a vías públicas, solicitaremos, con suficiente antelación, la autorización pertinente de los Organismos propietarios, adoptando las medidas que a tal efecto prescriban.

## **ARTÍCULO 8. SERVICIOS AFECTADOS**

Si durante la realización de trabajos en la obra se detectan algunas interferencias (líneas eléctricas, gas, agua, teléfonos), se acordonará la zona y se solicitará a la Compañía instaladora, por escrito, proceder a la desviación de la/s misma/s.

### **8.1 LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN**

Las medidas de seguridad que deberemos tomar en el supuesto de interferencia con las obras son las siguientes:

Se solicitará a la Compañía Suministradora, por escrito, proceder al descargo, su desvío, o en caso necesario, su elevación. En el caso de que no se pueda realizar lo anterior se considerarán unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo en tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina, considerando siempre, la situación más desfavorable.

Los criterios preventivos que pueden aplicarse y que están recogidos en muchas publicaciones especializadas, dan como distancia mínima de seguridad, las siguientes:

- 3 m. para  $U < 66.000 \text{ V}$ .
- 5 m. para  $U > 66.000 \text{ V}$ .

La distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura los conductores se alargan y por este hecho disminuye la distancia con respecto al suelo.

Esta puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura. El viento provoca, a su vez, un balanceo de los conductos, cuya amplitud también puede alcanzar varios metros.

Recomendaciones a observar en caso de accidente

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegio 33001937 DIRECCIÓN DE LA RIOJA VISADO Nº D02360-21A DE FECHA del 7/7/21 <b>E-VISADO</b></p>
--	---	---

### 1. Caída de línea

Se debe prohibir el acceso del personal a la zona de peligro hasta que un especialista compruebe que la línea está sin tensión.

No se debe tocar a las personas en contacto con líneas eléctricas en carga. En el caso de estar seguros de que se trata de una línea de baja tensión se intentará separar al accidentado mediante elementos no conductores, sin tocarle directamente.

### 2. Accidentes con máquinas

En el caso de contacto con líneas eléctricas con máquinas de excavación, transportes, etc., deben observarse las siguientes normas:

El conductor maquinista: (estas recomendaciones se entregarán por escrito con acuse de recibo)

- Conservará la calma incluso si los neumáticos comienzan a arder.
- Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución.
- Intentará retirar la máquina de la zona de contacto con la línea y situarla fuera de las áreas peligrosas.
- Advertirá a las personas que allí se encuentren, que no deben tocar la máquina.
- No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si lo hace antes, el conductor entra en el circuito línea-máquina-suelo y está expuesto a electrocutarse.
- Si es imposible separar la máquina, y en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los métodos habituales sino que saltará lo más lejos posible evitando tocar ésta.


### 3. Normas generales de actuación

- o No tocar la máquina o la línea caída a tierra.
- o Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos.
- o Advertir a las otras personas amenazadas para que no toquen la máquina o la línea y que no efectúen actos imprudentes.

### Bloqueos y barreras de protección

Para las máquinas, como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalizarán las zonas que no deben traspasar y, para ello, se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión.

- Estas barreras deben fijarse de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales.
- Las barreras de protección son construcciones formadas, generalmente, por soportes colocados verticalmente y cuyo pie está sólidamente afincado en el suelo, arriostrados por medio de cables, unido por largueros o tablas.
- Los largueros o las tablas deben impedir el acceso a la zona peligrosa.
- El espacio vertical máximo entre los largueros o las tablas no debe sobrepasar de 1,00 m.
- El lugar de colocar los largueros o las tablas, se pueden utilizar cables de retención provistos

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

de la adecuada señalización.

- Los cables deben estar siempre bien tensos. El espacio vertical entre los cables de retención no debe ser superior a 0,50 m.
- La dimensión de los elementos de las barreras de protección debe ser determinada en función de la fuerza de los vientos que soplan en la zona.
- Se colocarán redes cuya abertura de las mallas no sobrepase los 6 cm entre los largueros, las tablas o los cables de retención, para evitar que elementos metálicos de andamios, hierros de armadura, etc. puedan penetrar en la zona de riesgo.

#### Paso bajo líneas aéreas en tensión

La altura de paso máximo bajo líneas eléctricas aéreas, debe estar delimitada por barreras de protección, indicadoras del gálibo máximo permisible de seguridad.

- Las barreras de gálibo generalmente están compuestas por dos largueros colocados verticalmente, sólidamente anclados, unidos a la altura de paso máximo admisible por un larguero horizontal.
- En lugar del larguero horizontal, se puede utilizar un cable de retención bien tenso, provisto de señalización.
- Deben colocarse barreras de protección en cada lado de la línea aérea. Su alejamiento de la zona peligrosa viene determinado por la configuración de lugares bajo la línea aérea (depresiones de terreno o terraplenes).
- La altura de paso máximo debe de ser señalada por paneles apropiados fijados a la barrera de protección.
- Las entradas de paso deben señalarse en los dos lados.

## 8.2 LÍNEAS ELÉCTRICAS ENTERRADAS

Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias de líneas eléctricas enterradas, es recomendable atender a las siguientes normas:

- No tocar o intentar alterar la posición de ningún cable.
- Se procurará no tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el peso de la maquinaria o vehículos, así como posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.
- Utilizar detectores de campo capaces de indicarnos trazado y profundidad del conductor.
- Emplear señalización indicativa del riesgo, siempre que sea posible, indicando la proximidad de la línea en tensión y su área de seguridad.
- A medida que los trabajos siguen su curso se velará porque se mantengan en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.
- Informar a la Compañía propietaria inmediatamente, si un cable sufre daño. Conservar la calma y alejar a todas las personas para evitar riesgos que puedan ocasionar accidentes.

Normas básicas de realización de los trabajos



<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegio 30001937 DIRECCIÓN GENERAL DE LA RIOJA VISADO Nº 02360-21A DE FECHA 07/07/21 <b>E-VISADO</b></p>
--	---	--

No utilizar picos, barras, clavos, horquillas o utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos "arcillosos" donde pueden estar situados cables subterráneos.

- Si se conoce perfectamente su trazado y profundidad:
 

Si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión) se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m de conducción (salvo que previamente de conformidad con la Compañía propietaria, nos hubiera sido autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.
- No se conoce exactamente el trazado, la profundidad y la protección:
 

Se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m de conducción, a partir de ésta cota y hasta 0,50 m se podrán utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y, a partir de aquí, pala manual.

Con carácter general, en todos los casos, en los que la conducción quede al aire, se suspenderá o apuntalará, se evitará igualmente que pueda ser dañada accidentalmente por maquinaria, herramientas, etc., así como si el caso lo requiere, obstáculos que impidan el acercamiento. Una vez descubierta la línea, para continuar los trabajos en el interior de las zanjas, pozos, etc., se tendrá en cuenta, como principales medidas de seguridad, el cumplimiento de las cinco reglas siguientes:

1. Descargo de la línea.
2. Bloqueo contra cualquier alimentación.
3. Comprobación de la ausencia de tensión.
4. Puesta a tierra y en cortocircuito.
5. Asegurarse contra posibles contactos con partes cercanas en tensión, mediante su recubrimiento o delimitación.

Estas medidas de seguridad se realizarán siguiendo el orden de arriba abajo.

En la actualidad existen unos aparatos llamados "detectores de campo", capaces de indicarnos el trazado y la profundidad de la línea. La precisión de estos aparatos es función de su sensibilidad y de la tensión del conductor.

### 8.3 CONDUCCIONES SUBTERRÁNEAS

Obras de drenaje y excavaciones para conducciones subterráneas

1. Normas de actuación
  - Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
  - Las tierras procedentes de excavación, así como los acopios de materiales, se situarán a distancia conveniente del borde de la misma.
  - Las zanjas y pozos se entibarán cuando su profundidad y/o la naturaleza del terreno así lo exijan.
  - El acceso a zanjas y pozos se hará por escaleras, que sobresaldrán 1 m. como mínimo por encima de la excavación.
2. Revisiones

<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegio 3.0001937 DIRECCIÓN DE LA OFICINA VISADO Nº VD02360-21A DE FECHA 07/07/21 <b>E-VISADO</b></p>
--	---	---

- Las propias de la maquinaria y medios auxiliares.
- Estado del terreno en excavación

### 3. Control de seguridad en zanjas

Se estudiará:

- Las condiciones del suelo.
- La proximidad de los edificios, instalaciones de servicio público, carretera de mucho tráfico y cualquier otra fuente de vibración.
- Si el suelo ha sido alterado de alguna forma.
- Proximidad de arroyos, alcantarillas antiguas, cables enterrados, etc.
- Equipos de protección personal, materiales de apuntalamiento, letreros, barricadas, luces, maquinaria, etc.

Mientras se excava, se observará:

- Si cambian las condiciones del suelo, especialmente después de haber llovido.
- Si las condiciones indican algo de oxígeno o gas en la zanja.
- Las condiciones de apuntalamiento y si es adecuado según avanza la obra.
- La manera de entrar o salir de la excavación.
- Cambios en el movimiento de vehículos: se mantendrán los camiones lejos de los muros de la excavación.
- Que el material excavado esté a más de 2 m. de los bordes de la zanja.
- Colocación de los equipos pesados o tuberías.
- Que los trabajadores conocen los procedimientos apropiados y seguros, que no se exponen pasando por alto estas verificaciones.

## 8.4 CONDUCCIONES DE AGUA

### 1. Normas de seguridad


Cuando haya que realizar trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán las medidas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio, estas son:

#### Identificación

En caso de no ser facilitados por la Dirección Facultativa planos de los servicios afectados, se solicitarán a los Organismos encargados a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. (Se dispondrá en lugar visible, teléfono y Dirección de estos Organismos).

#### Señalización

Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

profundidad.

#### Recomendaciones en ejecución

Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 m. de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala normal.

Una vez descubierta la tubería, caso que la profundidad de la excavación será superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión. En tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.

Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.

Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.

No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.

Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.

#### Actuaciones en caso de rotura o fuga en la canalización:

Comunicar inmediatamente con la Compañía Instaladora y paralizar los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

### 8.5 TRÁFICO RODADO

En aquellos puntos donde se afecten a vías de uso público, bien mediante desvíos, bien mediante cortes con paso alternativo, se empleará la señalización indicada en la normativa vigente, recurriendo a señalistas si el caso lo demanda.

De esta manera, se colocarán señalizaciones, balizamiento, protección, además de un vigilante que regule el paso, si así se requiriera.


### 8.6 TUBERÍAS DE GAS

No se prevé la existencia de tuberías de gas en la zona de las obras.



# DOCUMENTO 05. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

## Parte C. Planos

<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

## ÍNDICE

- ESS-01. Señalización (I y II).
- ESS-02. Tope de retroceso de vertido de tierras.
- ESS-03. Barandilla de protección.
- ESS-04. Protección en zanjas (I y II).
- ESS-05. Balizamiento en cortes de carretera con desvío.
- ESS-06. Pórtico de balizamiento de líneas eléctricas aéreas.
- ESS-07. Terraplenes y rellenos.
- ESS-08. Código de señales para maniobras (I y II).
- ESS-09. Equipos para trabajos en altura (I y II).
- ESS-10. Riesgos eléctricos (I, II, III, IV y V).
- ESS-11. Trabajos de soldadura.



ESS-01. Señalización I

**PROHIBIDO**



PROHIBIDO FUMAR



PROHIBIDO APAGAR CON AGUA



PROHIBIDO ENCENDER FUEGO



AGUA NO POTABLE

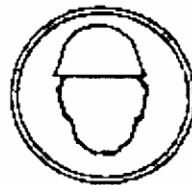


PROHIBIDO A PEATONES

**OBLIGACION**



USO OBLIGATORIO DE MASCARA



USO OBLIGATORIO DE CASCO PROTECCION



USO OBLIGATORIO DE GAFAS



USO OBLIGATORIO DE GUANTES



USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE CALZADO

**ADVERTENCIA DE PELIGRO**



RIESGO DE INCENDIO MATERIAL COMBUSTIBLE



RIESGO DE EXPLOSION MATERIAL EXPLOSIVO



RIESGO DE RADIACION



RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS



RIESGO DE INTOXICACION



RIESGO DE CORROSION



RIESGO ELECTRICO



RIESGO INDETERMINADO



RADIACIONES LASER

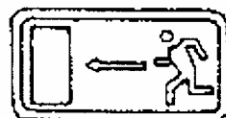


CARRILLAS DE MANUTENCION

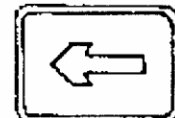
**INFORMACION**



EQUIPO DE PRIMEROS

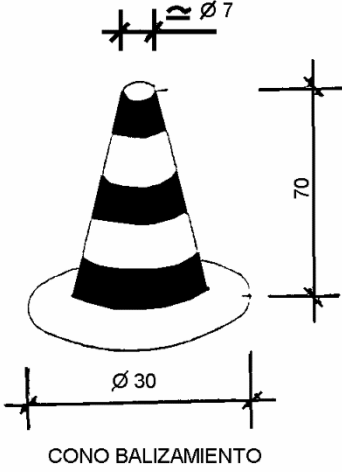
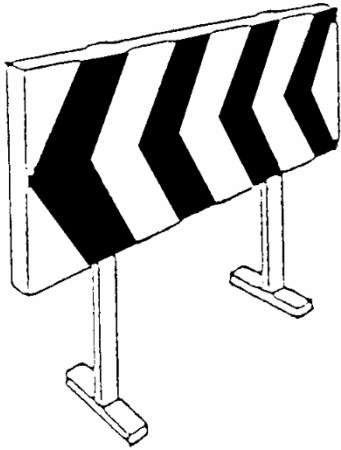


DIRECCION HACIA SALIDA

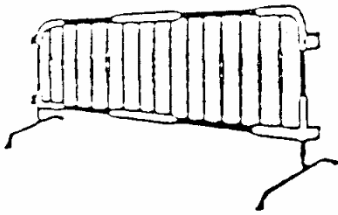


DIRECCION DE EMERGENCIA

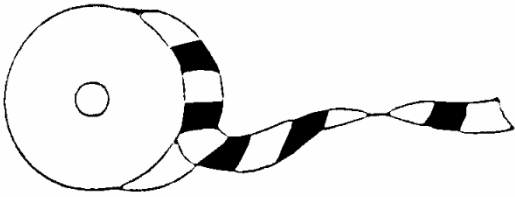
ESS-01. Señalización II



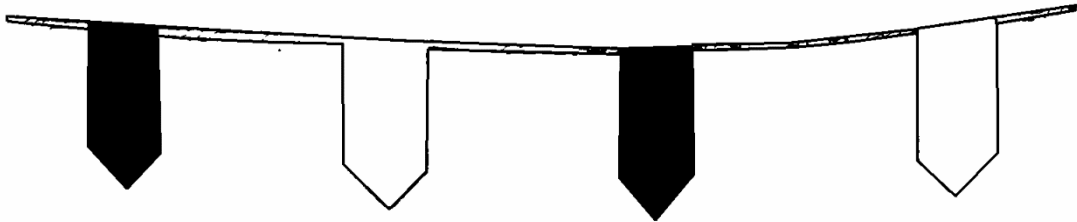
CONO BALIZAMIENTO



VALLAS DESVIO TRAFICO

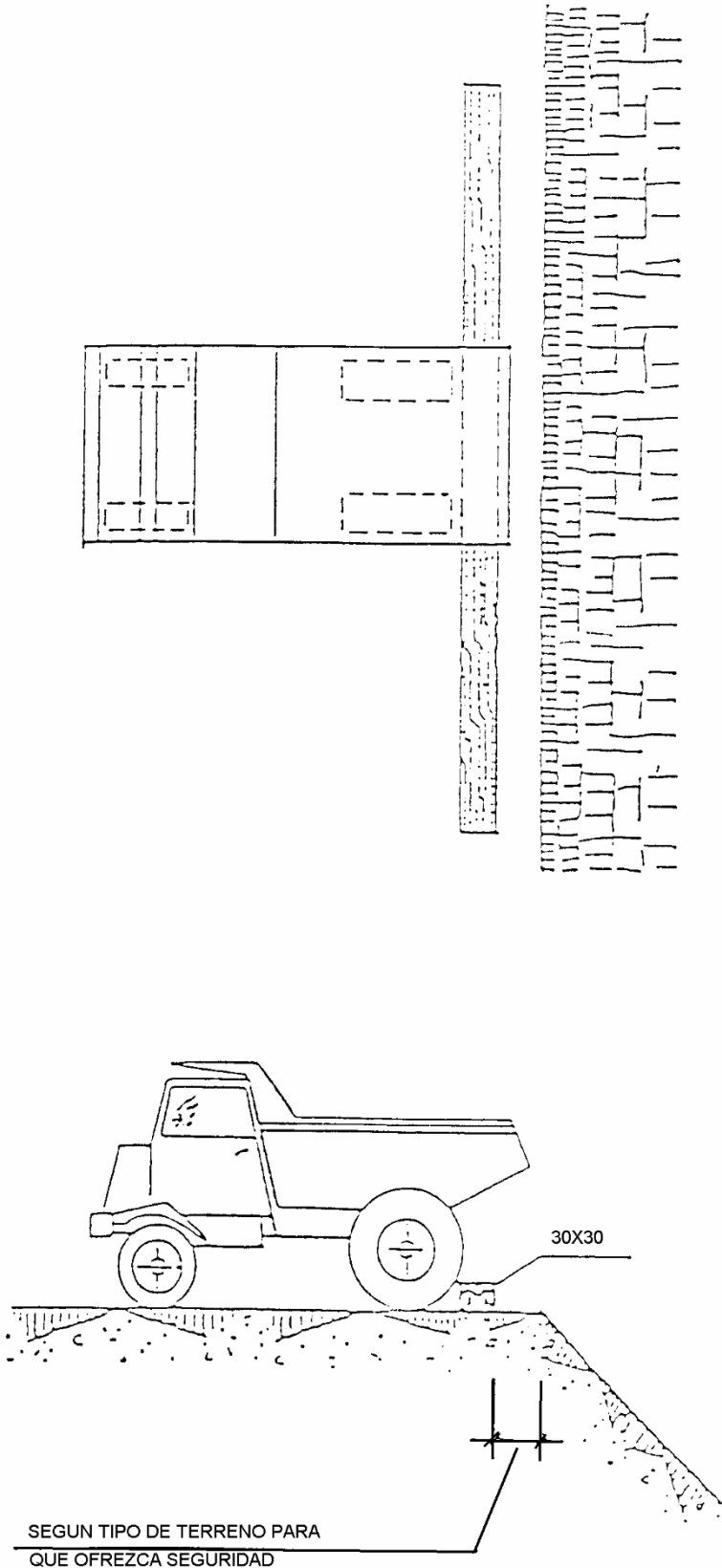


CINTA BALIZAMIENTO

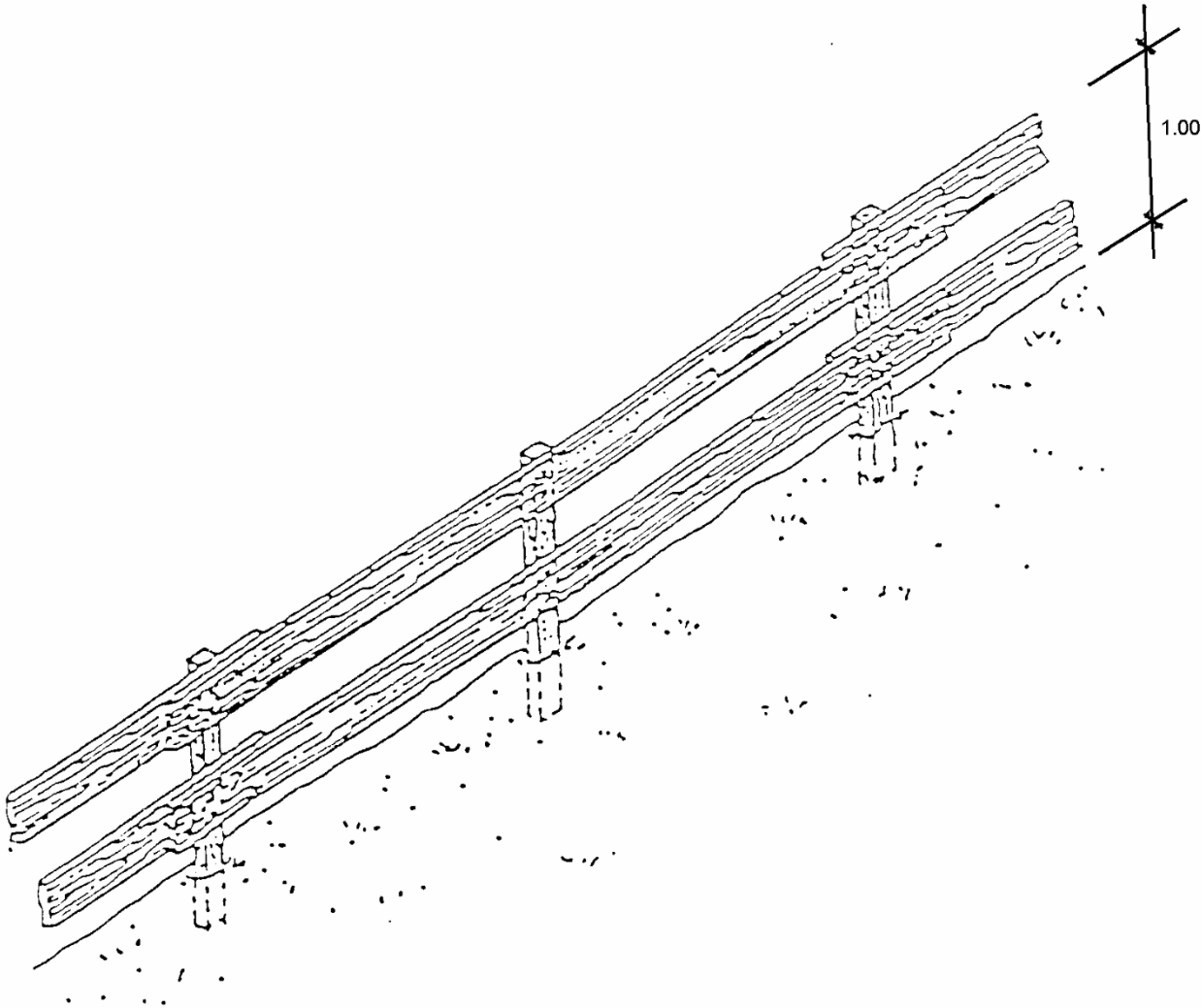


CORDON BALIZAMIENTO

ESS-02. Tope de retroceso de vertido de tierras

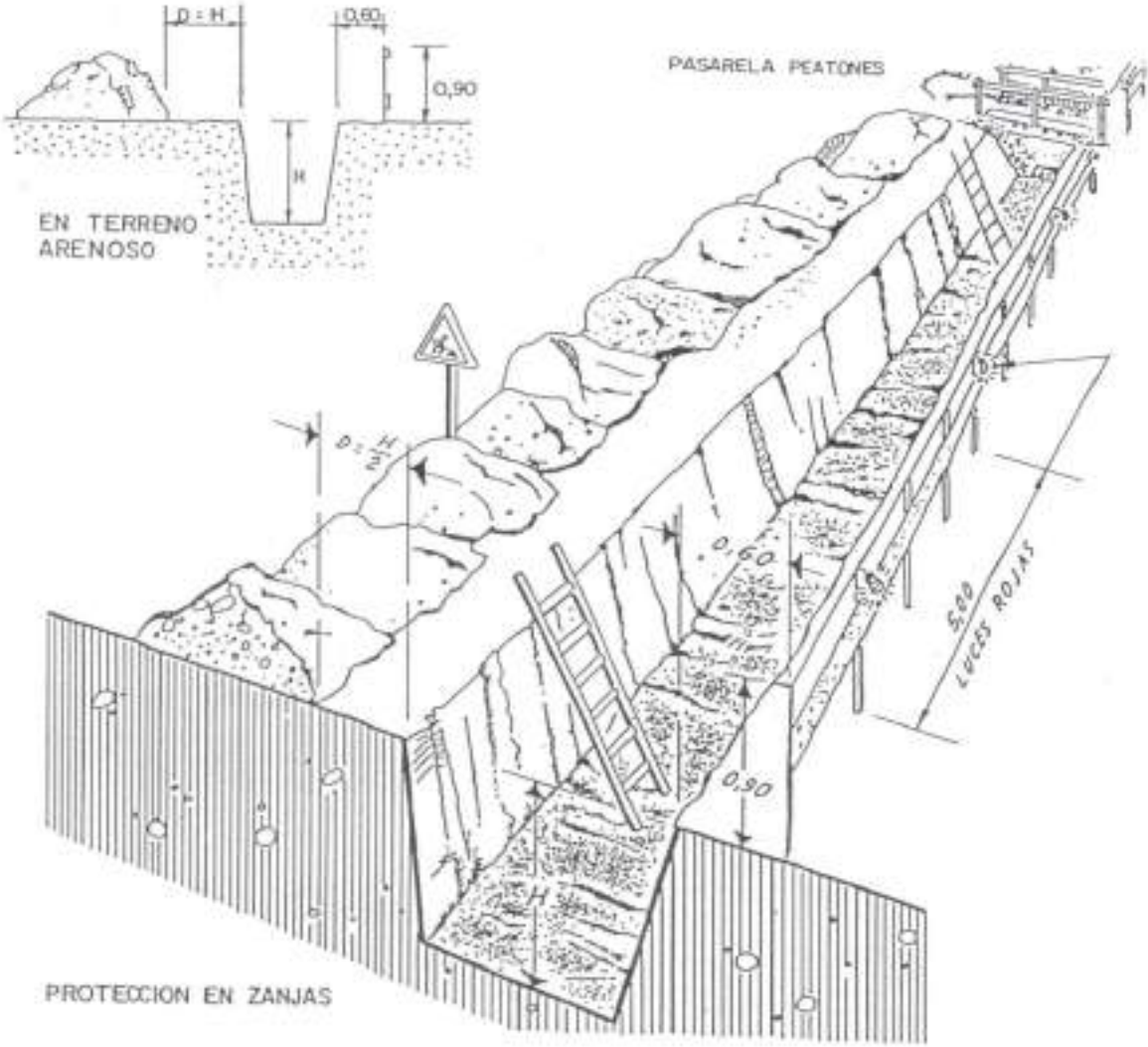


ESS-03. Barandilla de protección



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03138-21 y VISADO electrónico VD02360-21A de 07/07/2021. CSV = FYMUUGGZEKFKQ6GMF verificable en <https://coiiaar.e-gestion.es>

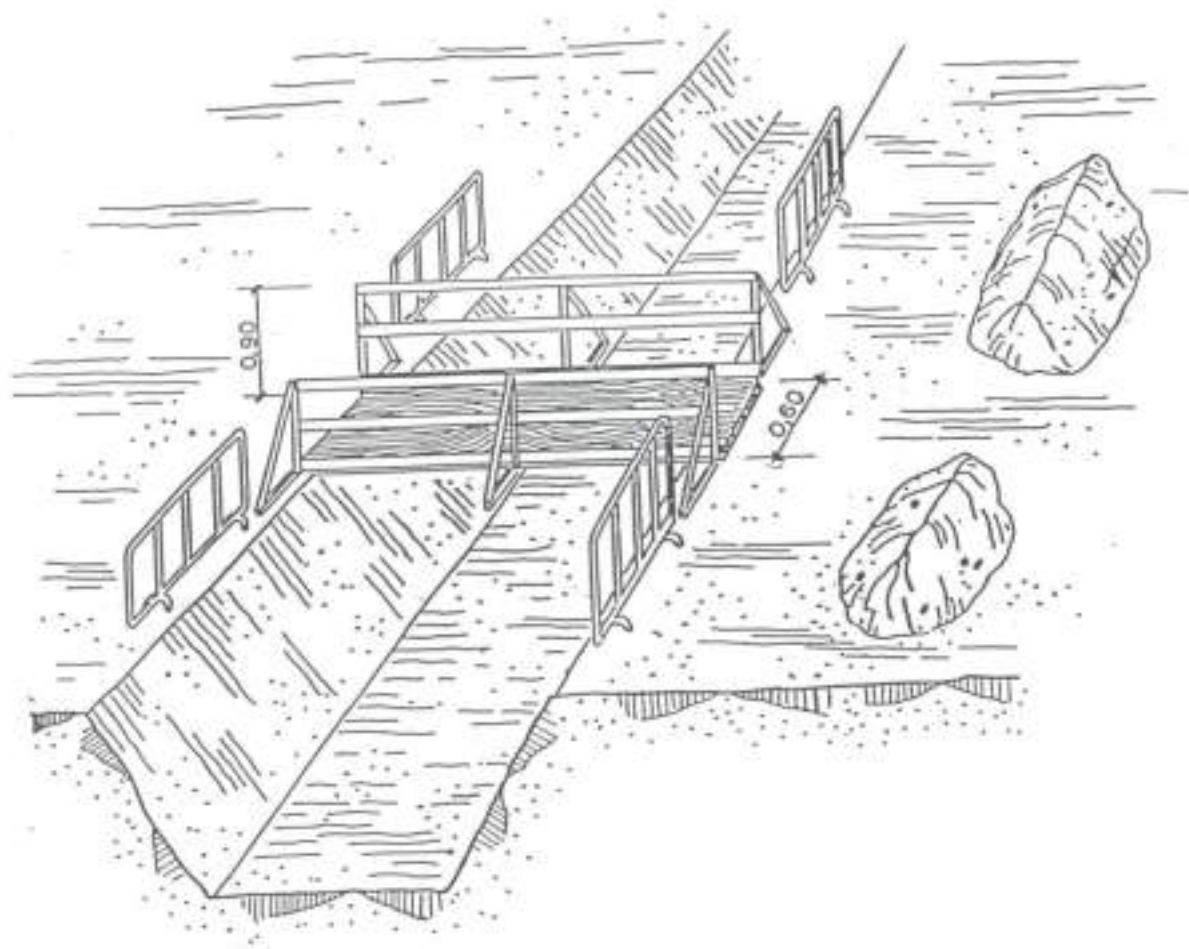
ESS-04. Protección en zanjas I



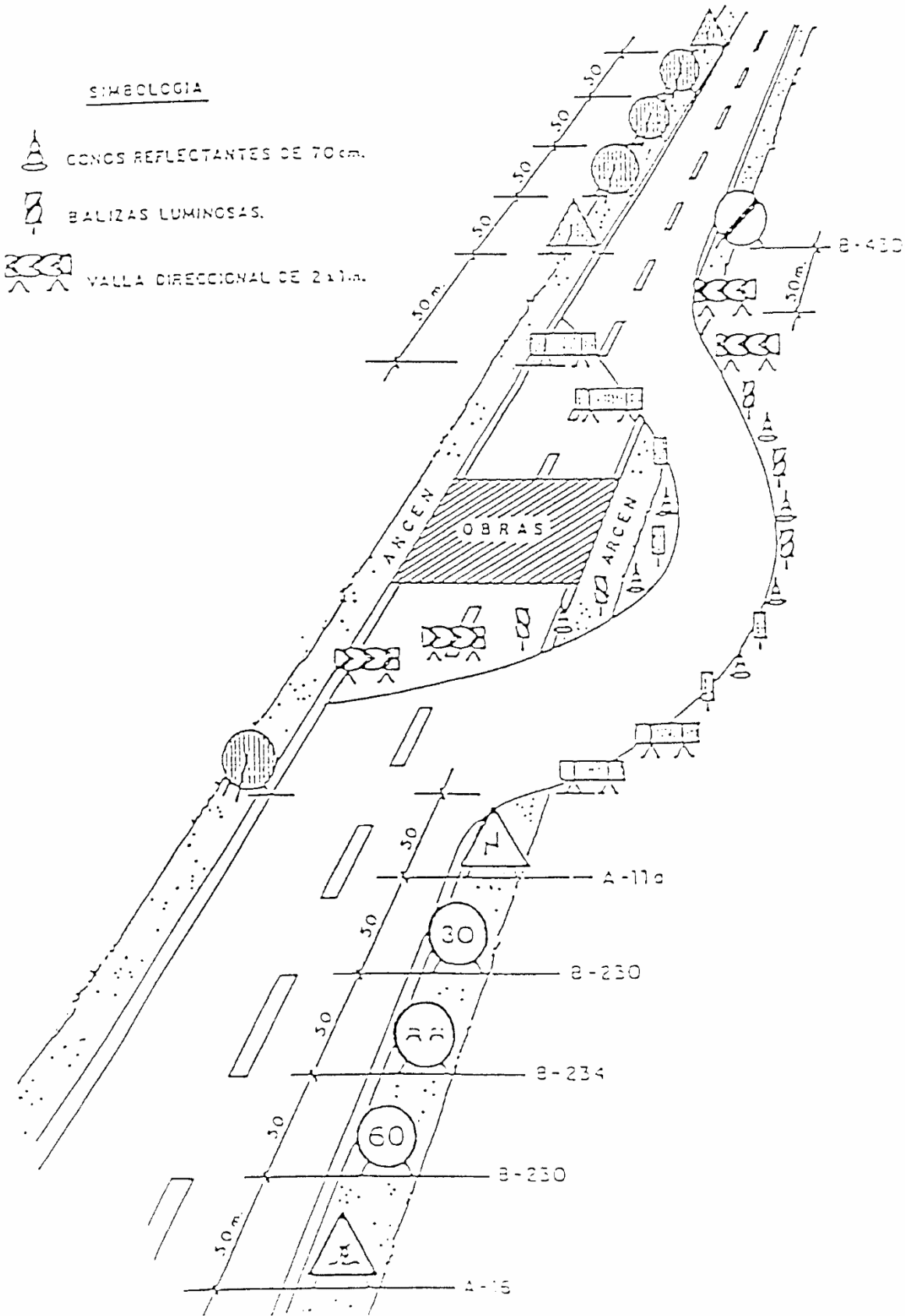


<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegio 333001937 DIRECCIÓN DE LA OFICINA VISADO Nº V02360-21A DE FECHA 07/07/21 <b>E-VISADO</b></p>
--	---	--

ESS-04. Protección en zanjas II

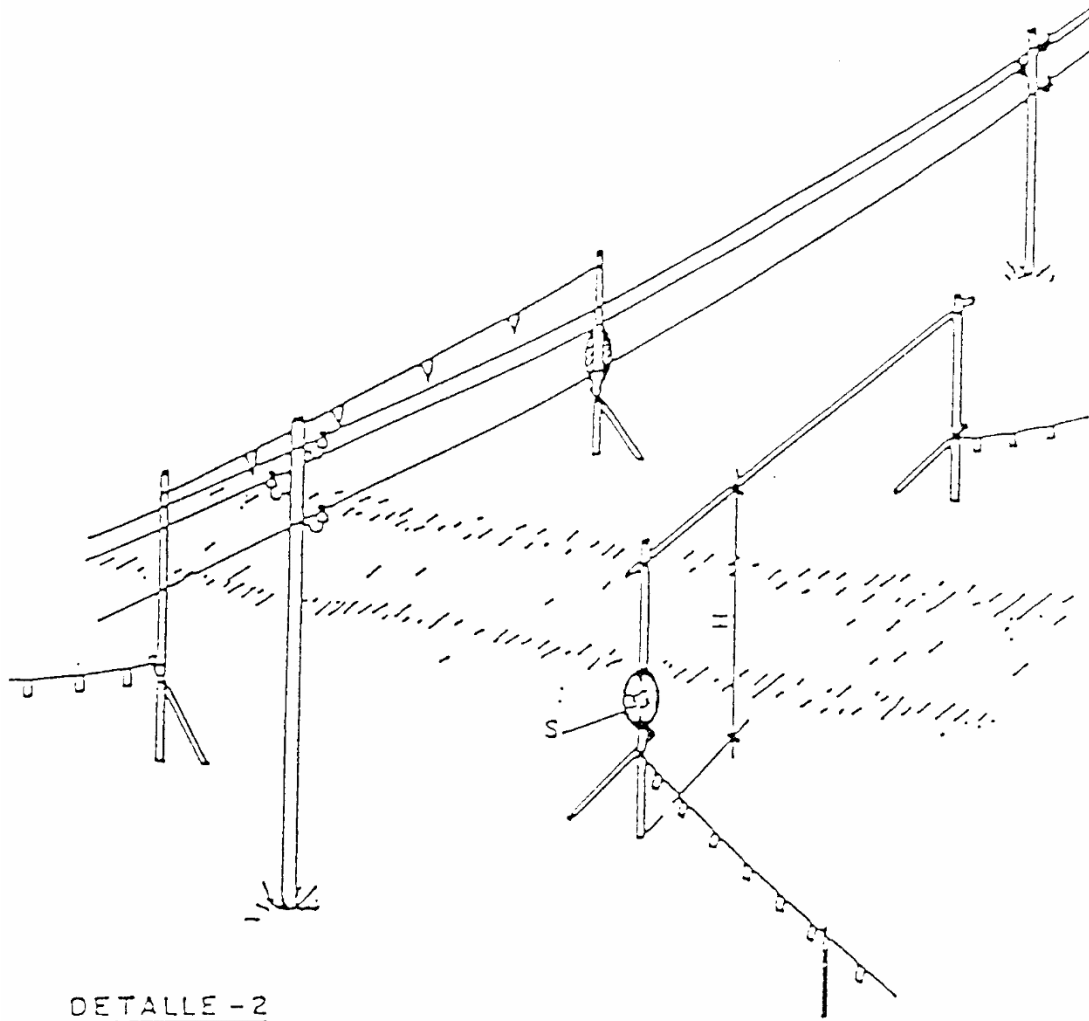


ESS-05. Balizamiento en cortes de carretera con desvío



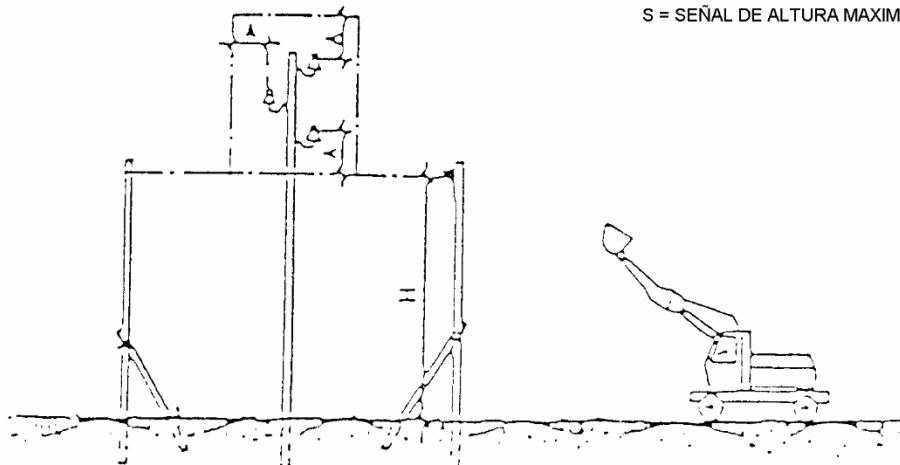
ESS-06. Pórtico de balizamiento de líneas eléctricas aéreas

**PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS**

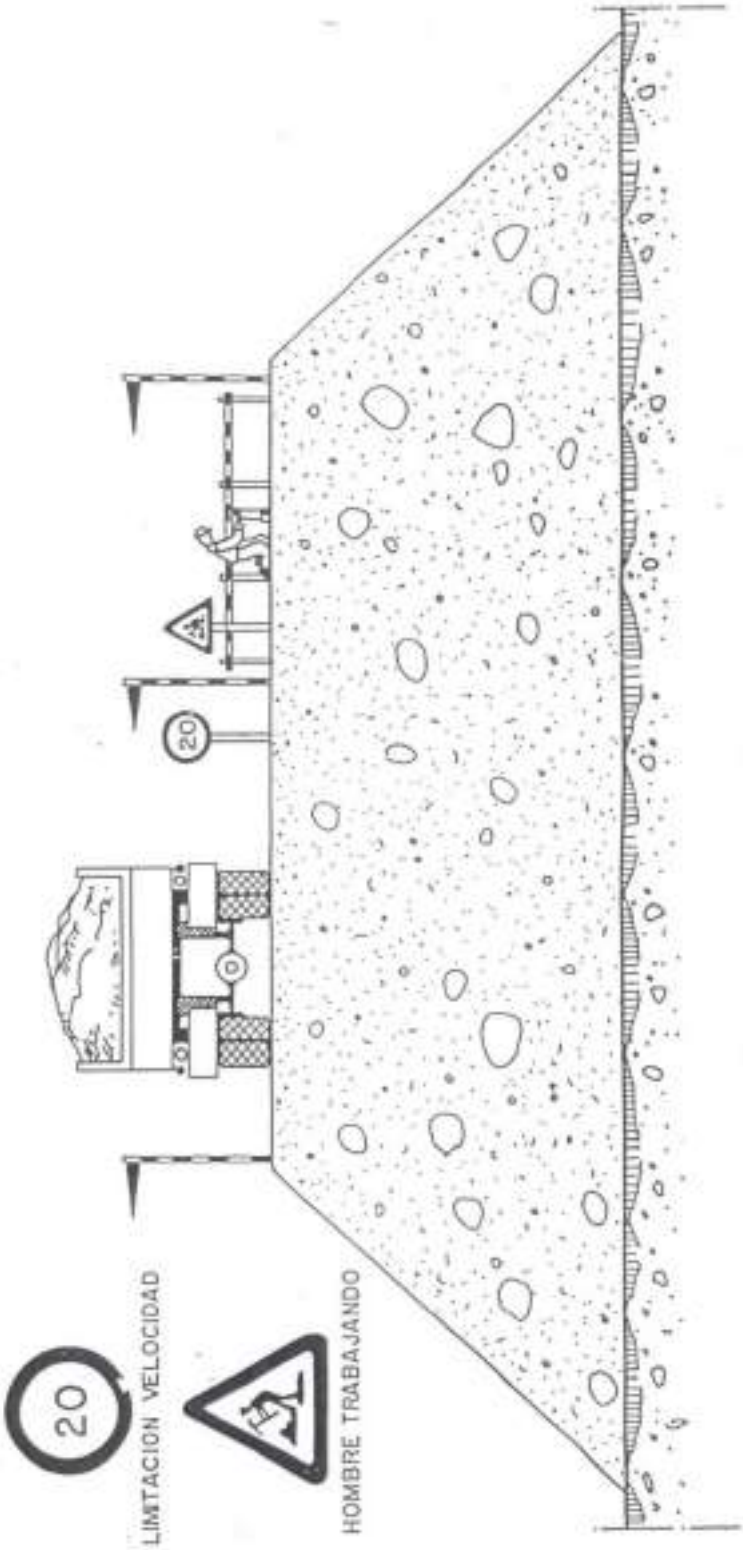


DETALLE - 2

H = PASO LIBRE  
S = SEÑAL DE ALTURA MAXIMA



ESS-07. Terraplenes y rellenos



ESS-08. Código de señales para maniobras I.

## CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

Si se quiere que no haya confusiones peligrosas cuando el maquinista o enganchador cambien de una máquina a otra y con mayor razón de un taller a otro, es necesario que todo el mundo hable el mismo idioma y mande con las mismas señales.

Nada mejor para ello que seguir los movimientos que para cada operación se insertan a continuación.

1 Levantar la carga



2 Levantar el aguilón o pluma



3 Levantar la carga lentamente



4 Levantar el aguilón o pluma lentamente



5 Levantar el aguilón o pluma y bajar la carga



6 Bajar la carga



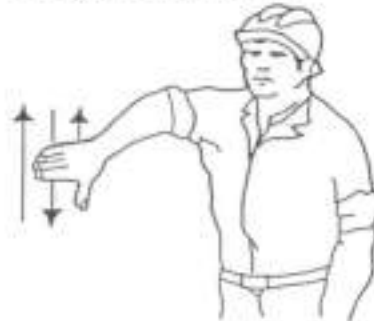


ESS-08. Código de señales para maniobras II.

7 Bajar la carga lentamente.



8 Bajar el aguilón o pluma



9 Bajar el aguilón o pluma lentamente



10 Bajar el aguilón o pluma y levantar carga



11 Girar el aguilón en la dirección indicada por el dedo



12 Avanzar en la dirección indicada por el señalista



13 Sacar pluma



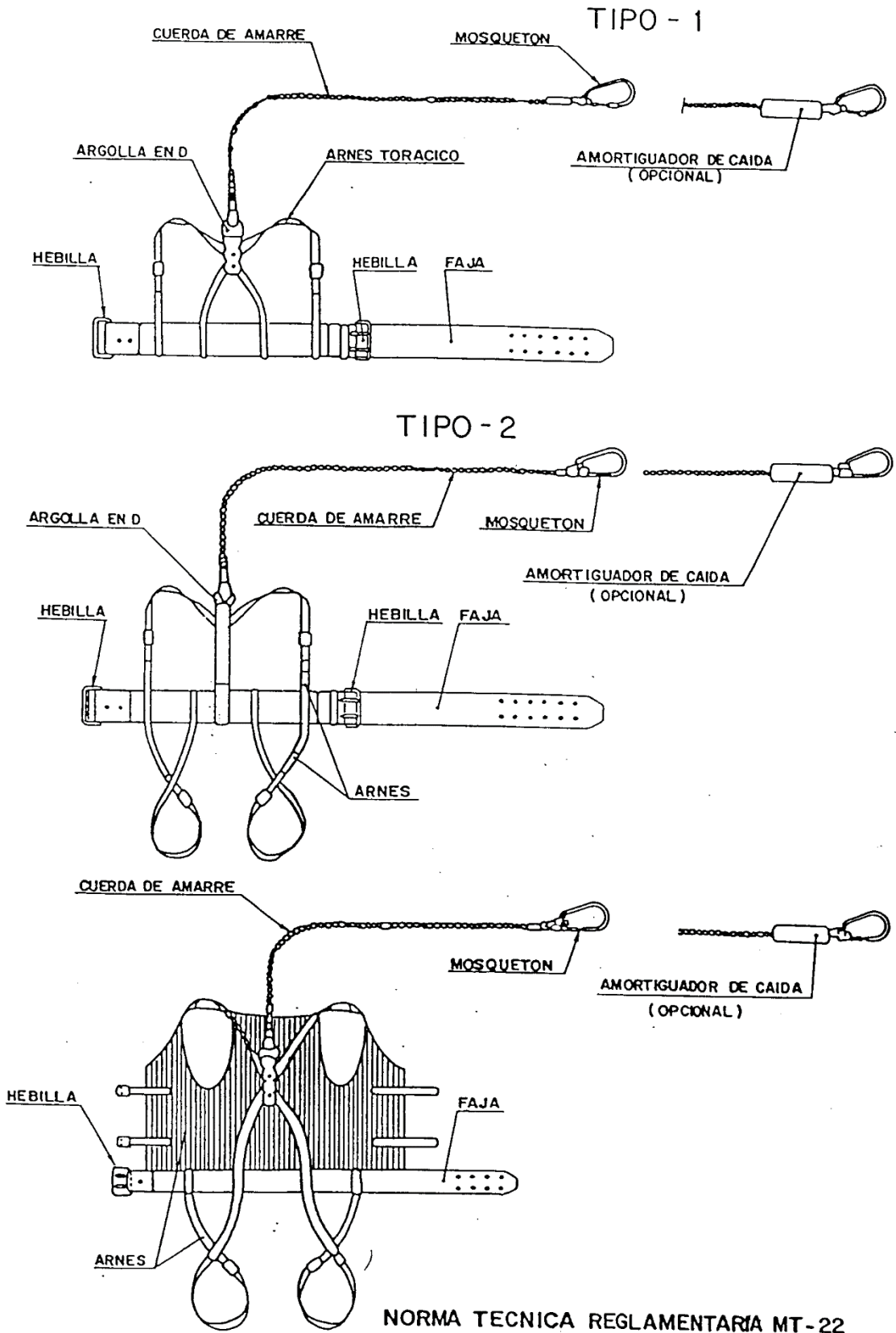
14 Meter pluma



15 Parar

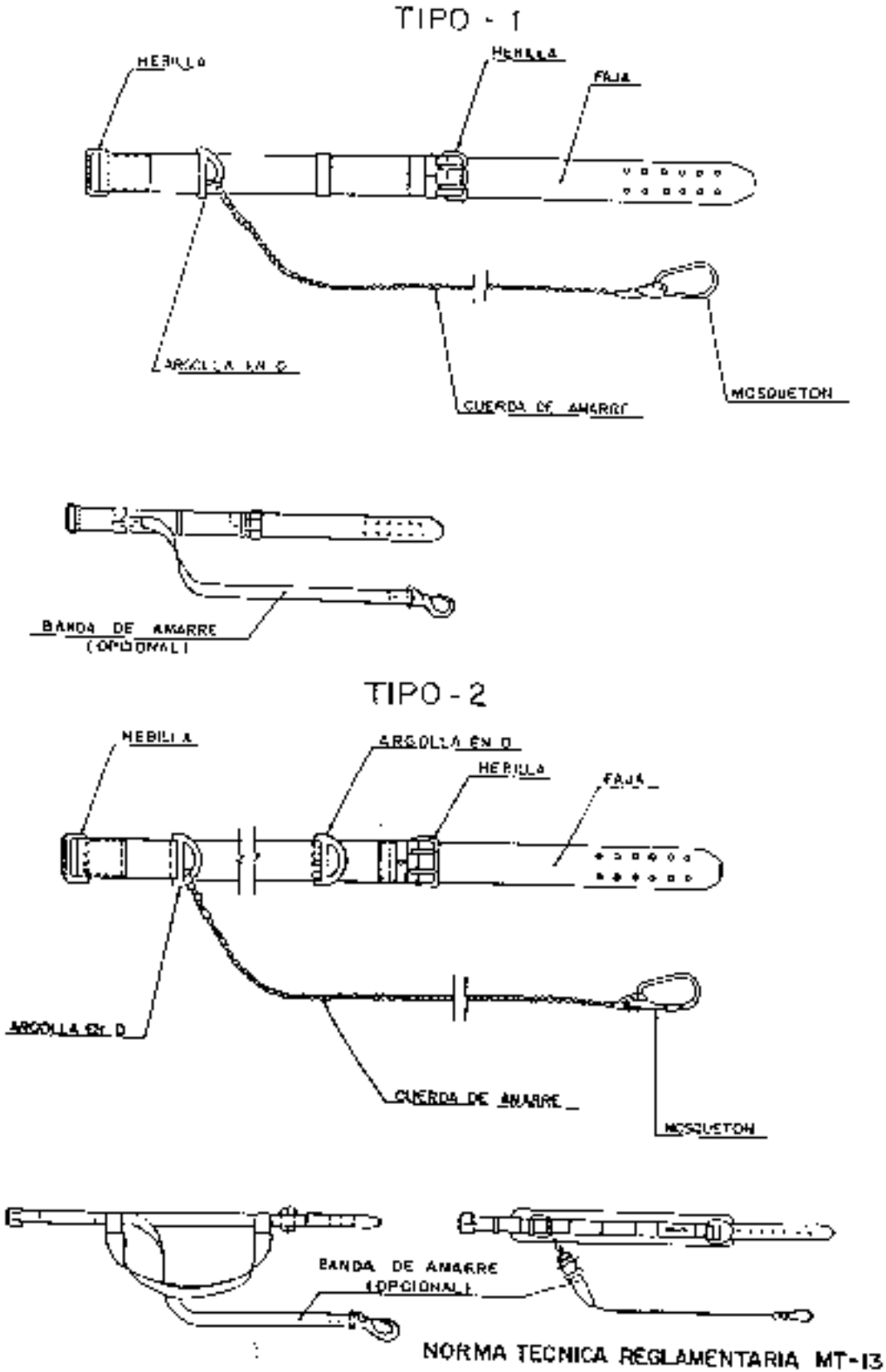


ESS-09. Equipos para trabajos en altura I.



NORMA TECNICA REGLAMENTARIA MT-22

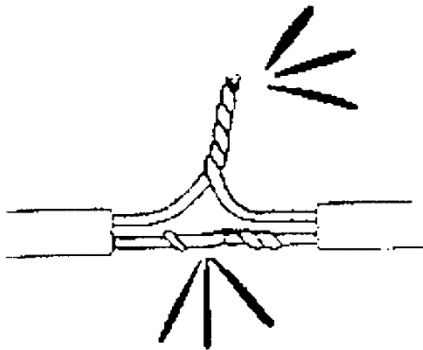
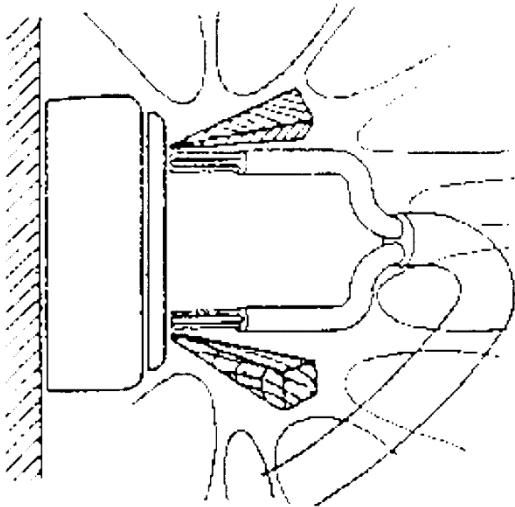
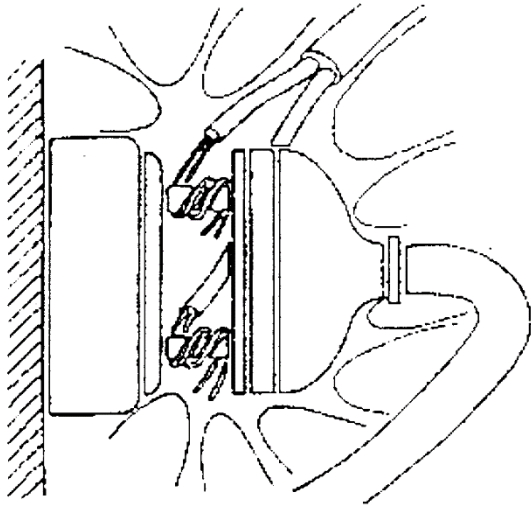
ESS-09. Equipos para trabajos en altura II.



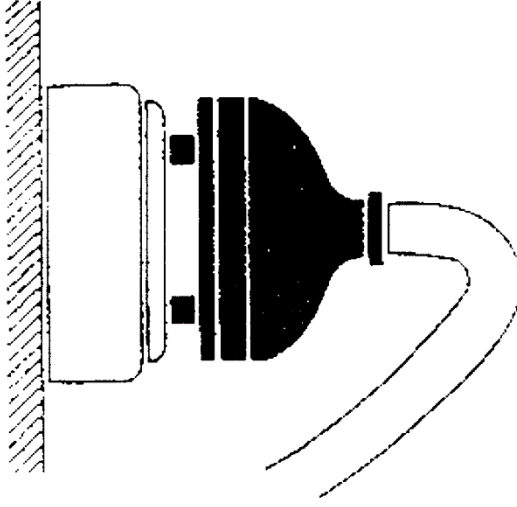
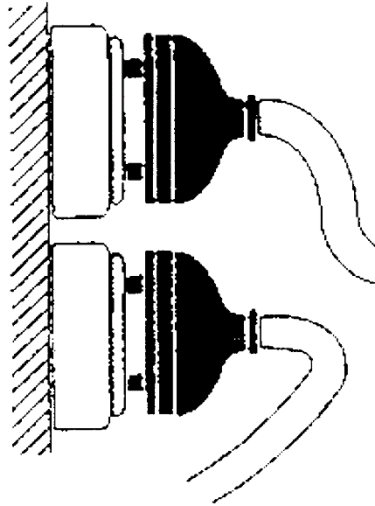
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03138-21 y VISADO electrónico VD02360-21A de 07/07/2021. CSV = FYMUUGZKEKFQ6GMF verificable en <https://coiiair.e-gestion.es>

ESS-10. Riesgos eléctricos I.

INCORRECTO

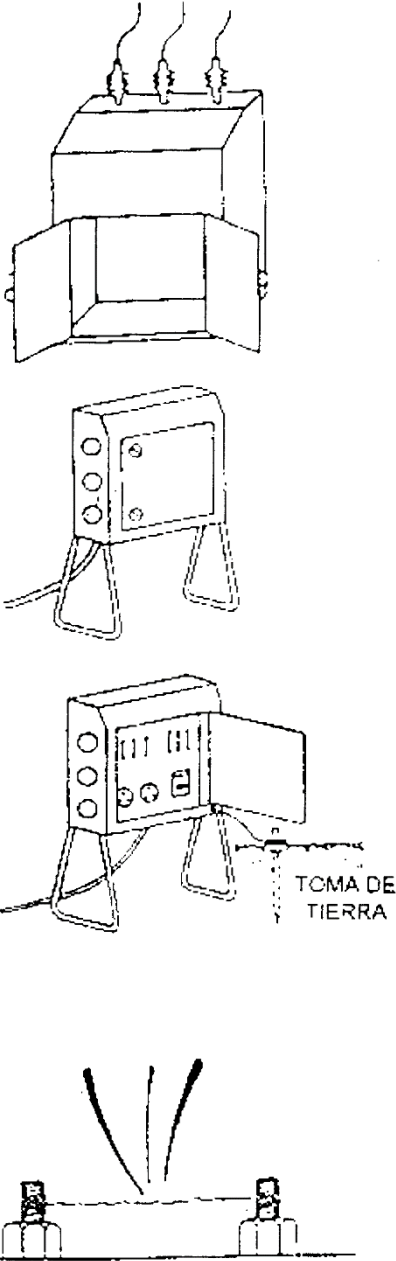


CORRECTO

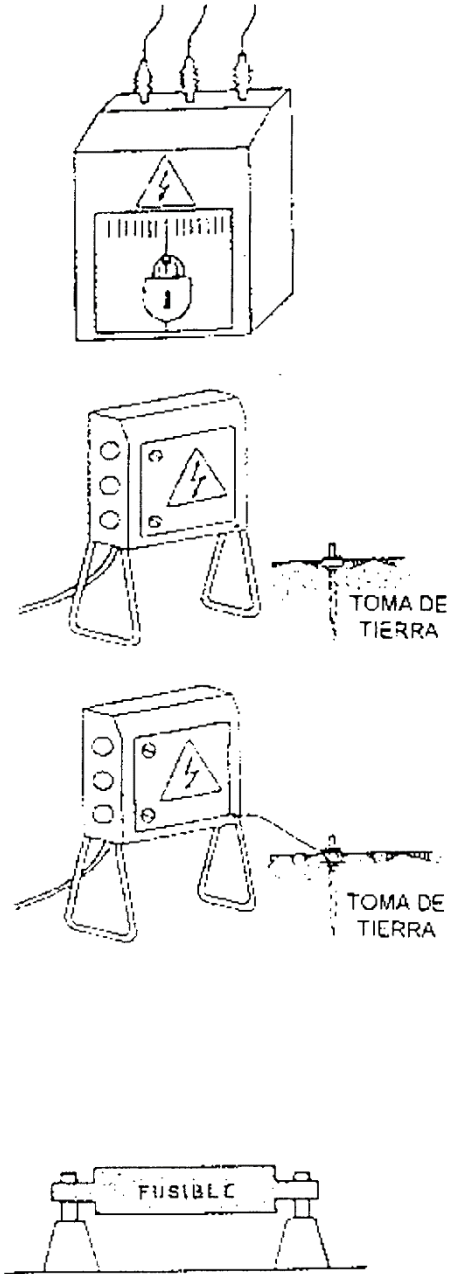


ESS-10. Riesgos eléctricos II.

INCORRECTO



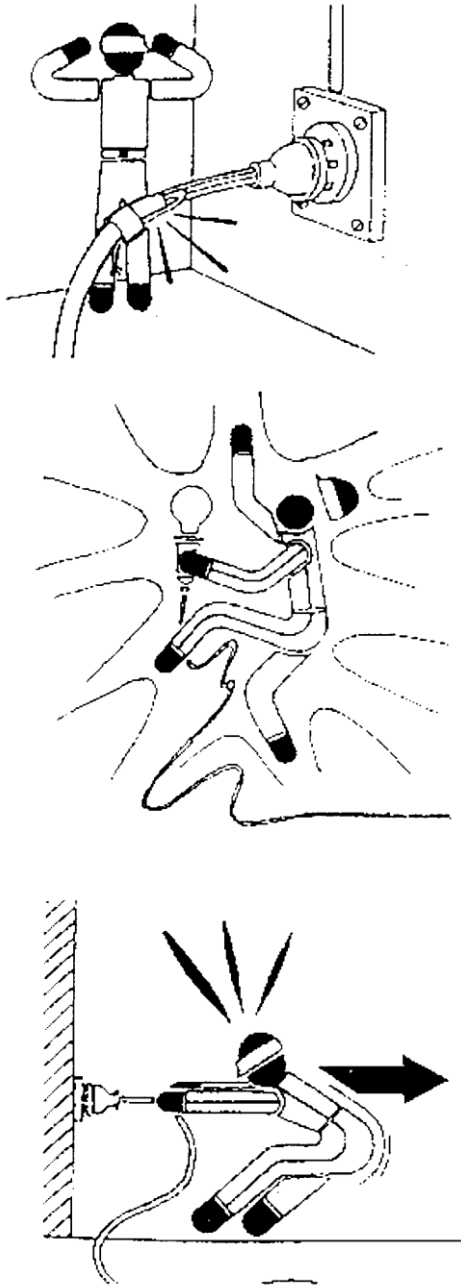
CORRECTO





ESS-10. Riesgos eléctricos III.

INCORRECTO



CORRECTO



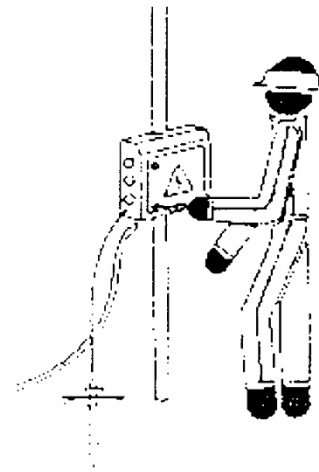
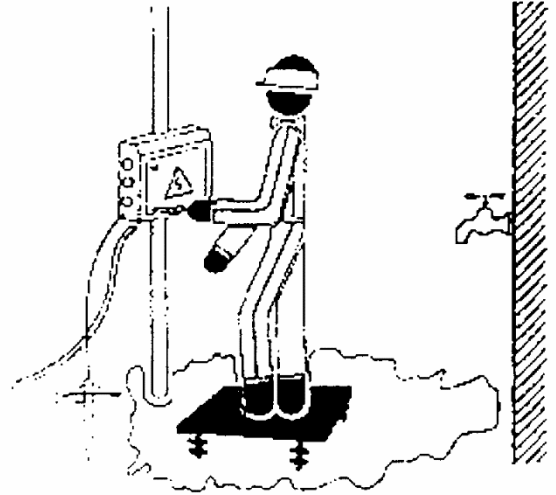
PORTALAMPARAS CON MANGO  
DE MATERIAL AISLANTE

ESS-10. Riesgos eléctricos IV.

INCORRECTO



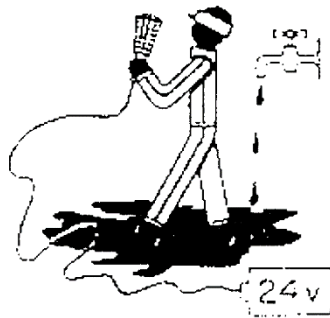
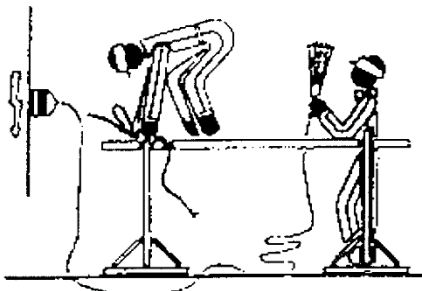
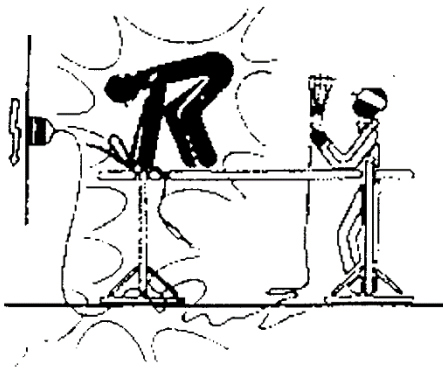
CORRECTO



ESS-10. Riesgos eléctricos V.

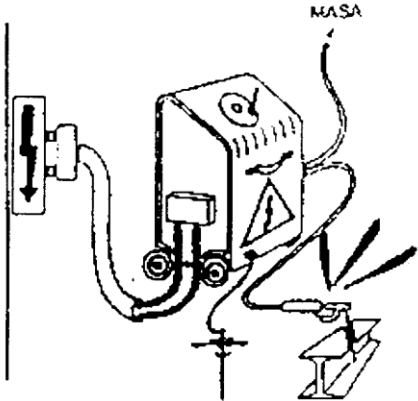
INCORRECTO

CORRECTO

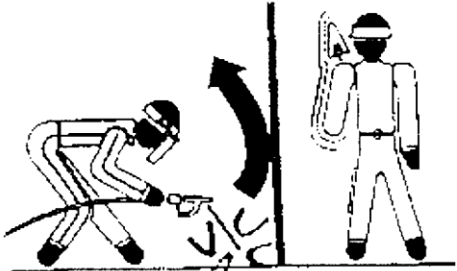
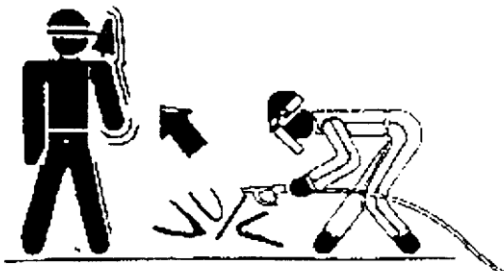
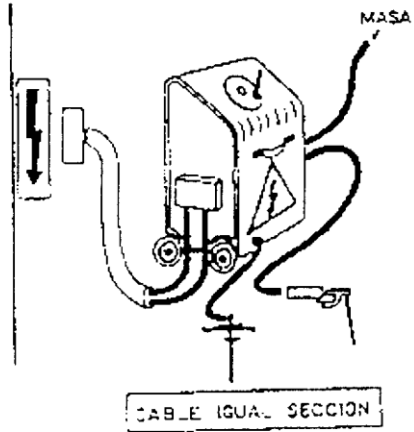
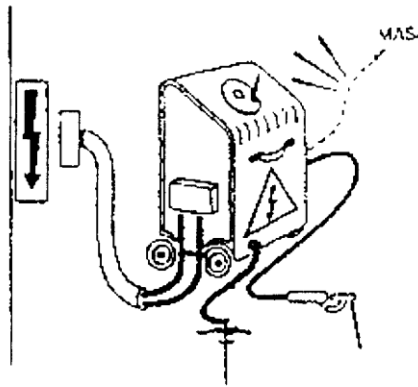
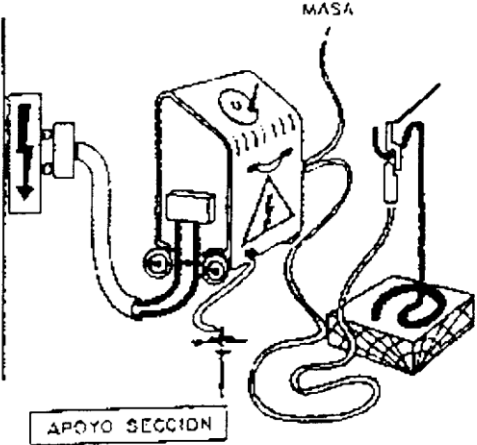



ESS-11. Trabajos de soldadura.

INCORRECTO



CORRECTO



<p align="center"><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p align="center">Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	
---	--	--

# Disposiciones Finales

## 1 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del estudio de seguridad y salud, el contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio. En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del estudio de seguridad y salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

En relación con los puestos de trabajo en la obra, el plan de seguridad y salud en el trabajo a que se refiere este artículo constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que se refiere el capítulo II del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa en los términos del apartado 2. Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

Asimismo, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa.

## 2 MEDICIÓN Y ABONO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

La medición de las distintas partidas que constituyen el Artículo de Seguridad y Salud, se efectuará periódicamente por fracciones de cada unidad, evaluadas a juicio del Ingeniero Director de acuerdo con la marcha de los trabajos.

Si en algún mes o parte de él las medidas de Seguridad y Salud adoptadas son consideradas insuficientes por la Dirección Facultativa, no se abonará la parte del precio correspondiente, no recuperándose posteriormente.

Las medidas de protección adicionales que puedan resultar aconsejables o impuestas por la Dirección de obra o por otras instancias competentes, no será objeto de abono independiente, considerándose repercutidas en los diferentes conceptos de varios y medios auxiliares y en costes indirectos.

Se abonarán a los precios que para cada unidad figuren en el Cuadro de Precios del Contrato. Dichos precios incluyen la instalación, mantenimiento, desmontaje, retirada, limpieza y cuantos elementos y medios auxiliares sean precisos para el fin a que están destinados, aunque no estén explícitamente citados en la descomposición del precio y, concretamente, para el cumplimiento de la vigente legislación en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, no pudiendo, por tanto, el Contratista, reclamar cantidades distintas a las indicadas.



<p><b>MESETA Y SOL, S.L.U.</b></p>	<p>Proyecto Técnico Administrativo Planta fotovoltaica "FV SIERRA PLANA I" T.M. Sabiñánigo (Huesca)</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado: 1937 D. JOSÉ LUIS OVELLEIRO MEDINA VISADO Nº VD02360-21A DE FECHA 07/07/21 <b>E-VISADO</b></p>
--	---	---

Junio 2021



José Luis Ovelleiro Medina.  
Ingeniero Industrial.  
Colegiado nº. 1.937

Al Servicio de la Empresa:  
Ingeniería y Proyectos Innovadores  
B-50996719

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03138-21 y VISADO electrónico VD02360-21A de 07/07/2021. CSV = FYMUUGGZEKFKQ6GMF verificable en <https://coiia.r.e-gestion.es>