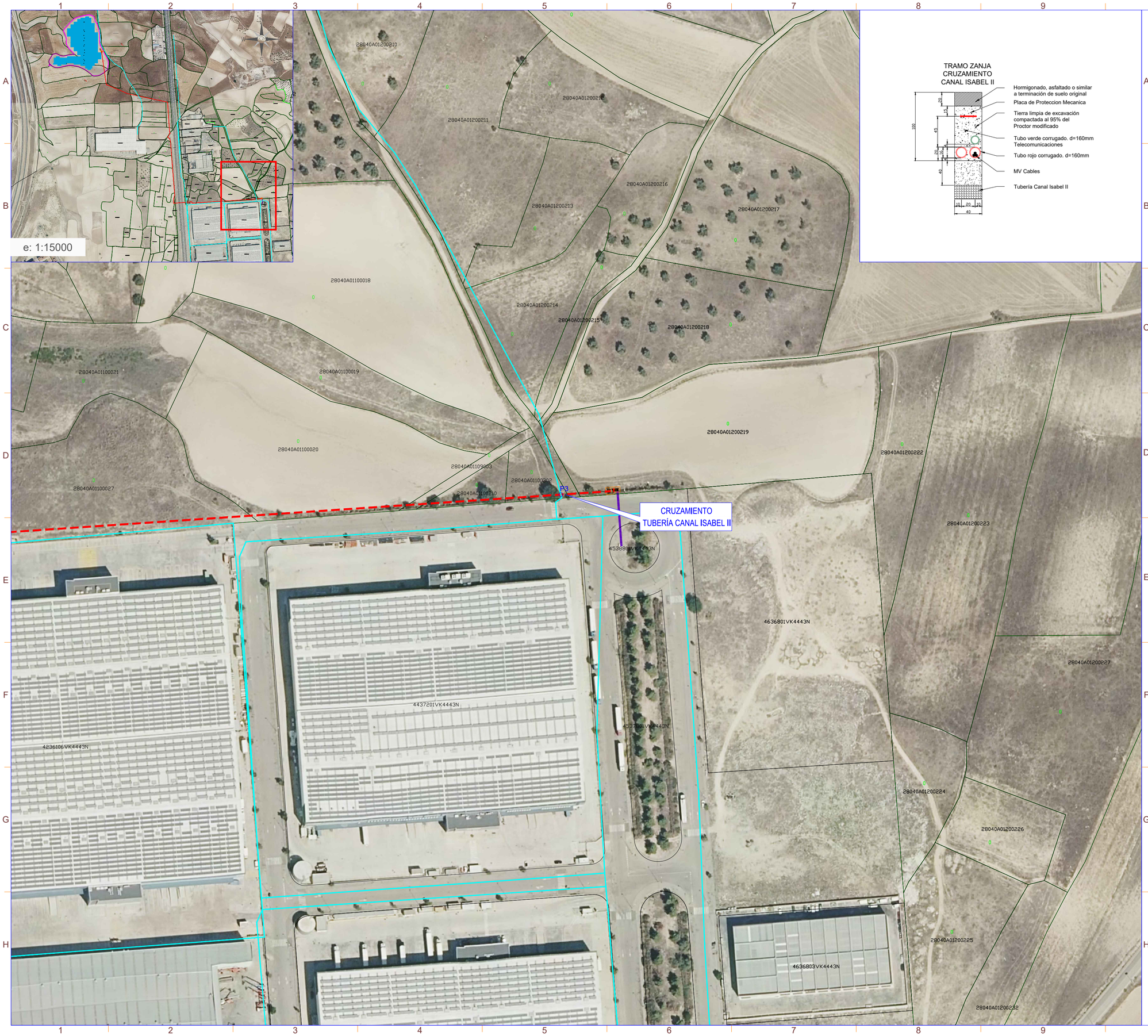
LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE RENERIX SOLAR, SL. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

SPA-2023-02-SAG-1053-GE-DRW-00-AFECCIONES CANAL ISABEL II.DWG



SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Puerta de Acceso
	Vallado
	Estructura Fija 2Vx30
	Estructura Fija 2Vx15
	Inversor
	Centro de Transformación
	Almacén/Centro de Control
	CPMC
	Centro de Seccionamiento (CS)
	Línea de Evacuación
GAS	Gaseoducto de NEDGIA
	Tuberías Canal Isabel II

Cruzamiento Canal Isabel II

UTM ETRS89 HUSO 30		
PTO	X	Y
P3	444393.89	4443652.72

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40º
Inclinación :	20º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
Pais:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413
	Y: 4444579.8080
	H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

PROYECTO: PF LA SAGRA

CLIENTE: ALTAIME INVESTMENTS SL

TITULO: AFECCIONES CANAL ISABEL II

Nº PLANO: 1053-GE

HOJA: 3 DE 3

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420"
TAMAÑO TIPO "A-2"
A4 A3 A2 A1 A0

ESCALA: 1:1500

DIBUJADO POR:

APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	15.04.2025	R.C.C.

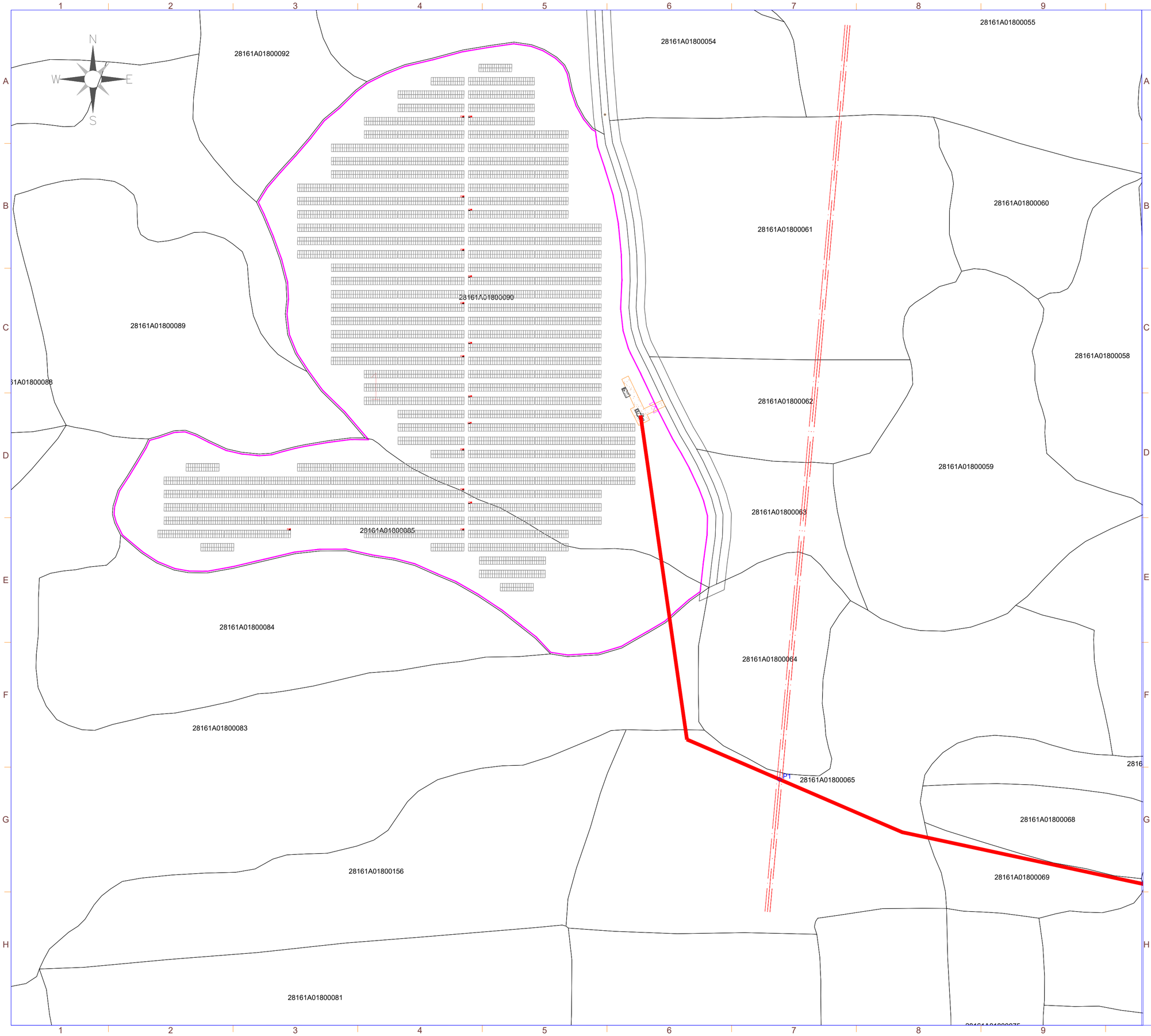
FIRMADO POR:

D. Antonio Moreno Sanchez.
Colegiado nº 1.327
Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Ciudad Real

RENERIX SOLAR, SL
B13635107
Marconi, 3 13005 Ciudad Real

FASE PROYECTO:
☒ Desarrollo ☐ Construcción ☐ As Built

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE RENERIX SOLAR, SL. EN NINGÚN CASO, LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO



SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Puerta de Acceso
	Vallado
	Estructura Fija 2Vx30
	Estructura Fija 2Vx15
	Inversor
	Centro de Transformación
	Almacén/Centro de Control
	Vial de Acceso a Planta
	Línea de Evacuación
	Línea Aérea Eléctrica Existente

Cruzamiento Servidumbre de vuelo

UTM ETRS89 HUSO 30		
PTO	X	Y
P1	443545.43	4444317.18

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40º
Inclinación :	20º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
Pais:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

PROYECTO: PF LA SAGRA

CLIENTE: ALTAIME INVESTMENTS SL

TITULO: AFECCIÓN SERVIDUMBRE DE VUELO LÍNEA AÉREA

Nº PLANO: 1054-GE

HOJA: 1 DE 2

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420"
TAMAÑO TIPO "A-2"
A4 A3 A2 A1 A0

ESCALA: 1:1500

DIBUJADO POR:

APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	10.04.2025	R.C.C.

FIRMADO POR:

D. Antonio Moreno Sanchez.
Colegiado nº 1.327
Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Ciudad Real

RENERIX SOLAR, SL
B13635107
Marconi, 3 13005 Ciudad Real

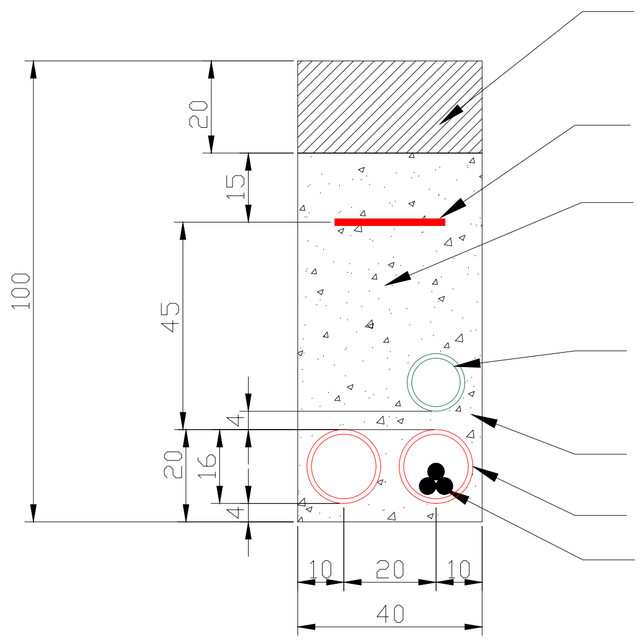
FASE PROYECTO:
☒ Desarrollo ☐ Construcción ☐ As Built

SPA-2023-02-SAG-1054-GE-DRW-00-AFECCION SERVIDUMBRE VUELO LINEA AEREA.DWG

LA INFORMACION PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE RENERIX SOLAR, SL. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

ZANJA DE LÍNEA DE EVACUACIÓN

TRAMO ZANJA SIN CRUZAMIENTO



Hormigonado, asfaltado o similar a terminación de suelo original

Cinta de señalización

Tierra limpia de excavación compactada al 95% del Proctor modificado

Tubo verde comunicaciones. d=125mm

Hormigón H-15

Tubo corrugado. d=160mm
MV Cables

nexer

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40º
Inclinación :	20º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
Pais:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

PROYECTO: PF LA SAGRA

CLIENTE: ALTAIME INVESTMENTS SL

TITULO: AFECCIÓN SERVIDUMBRE DE VUELO LÍNEA AÉREA

Nº PLANO: 1054-GE

HOJA: 2 DE 2

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420"
TAMAÑO TIPO "A-2"
A4 A3 A2 A1 A0

ESCALA: 1:1500

DIBUJADO POR:

APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	10.04.2025	R.C.C.

FIRMADO POR:

D. Antonio Moreno Sanchez.
Colegiado nº 1.327
Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Ciudad Real

Renerix ENGINEERING

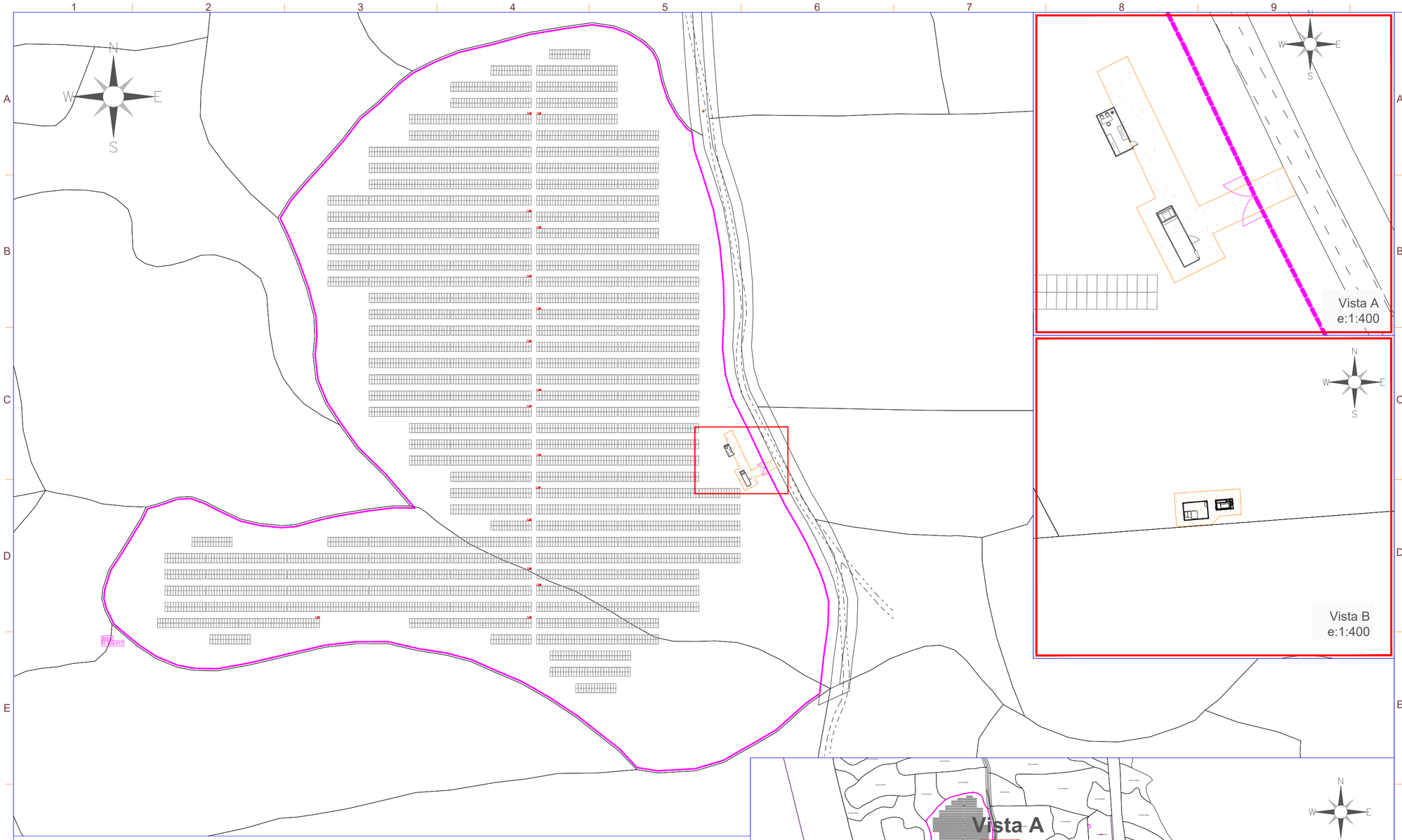
RENERIX SOLAR, SL
B13835107
Marconi, 3 13005 Ciudad Real

FASE PROYECTO:
☒ Desarrollo ☐ Construcción ☐ As Built

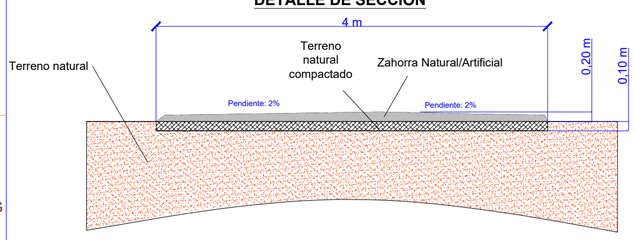
SPA-2023-02-SAG-1054-GE-DRW-00-AFECCION SERVIDUMBRE VUELO LINEA AEREA.DWG

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE RENERIX SOLAR, SL. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

SPA-2023-02-SAG-1105-CV-DRW-00-OBRA CIVIL.DWG



DETALLE DE SECCIÓN



COMPOSICION:
- Retirada de capa superficial de tierra vegetal
- Terreno natural eliminando la capa de raíces
- Compactación del terreno natural

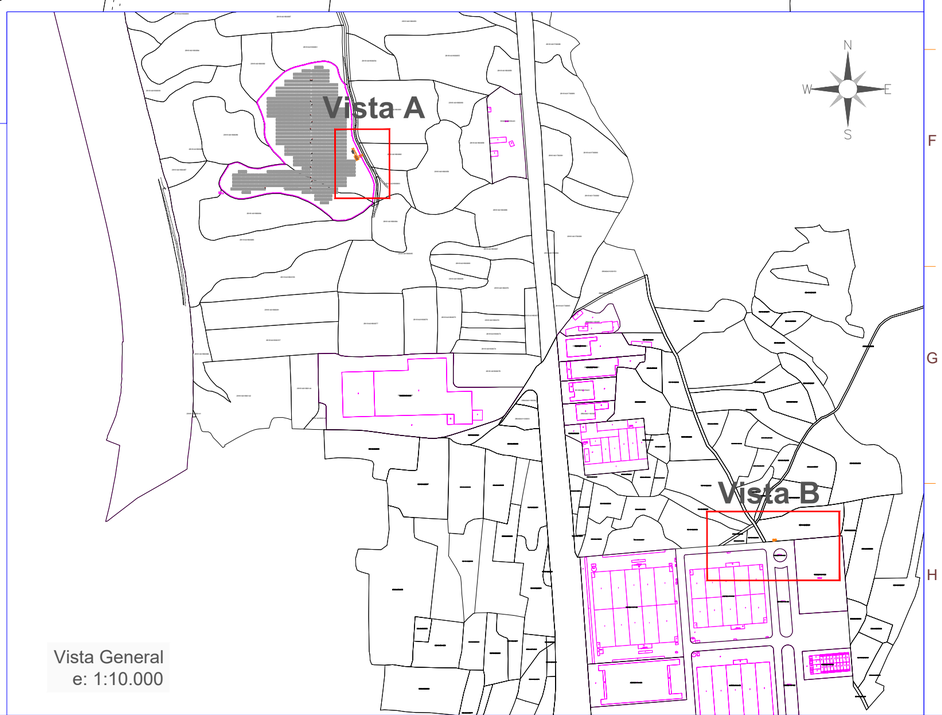
FIRME:
20 cm de zahorra compactada al 90-95% PN

VIALES DE ACCESO A PLANTA

Cantidad	Descripción
53,5 m aprox.	Longitud del Camino
214 m²	Área del Camino
42,8 m³	Volumen de material compactado
21,4 m³	Volumen de tierra vegetal
20 cm	Espesor de la capa del camino

VIALES DE ACCESO A CPMC Y CS

Cantidad	Descripción
8,625prox.	Longitud del Camino
34,50 m²	Área del Camino
6,9 m³	Volumen de material compactado
3,45 m³	Volumen de tierra vegetal
20 cm	Espesor de la capa del camino



Vista General
e: 1:10.000

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Puerta de Acceso
	Vallado
	Estructura Fija 2Vx30
	Estructura Fija 2Vx15
	Inversor
	Centro de Transformación
	Almacén/Centro de Control
	Vial de Acceso a Planta, CPMC y CS

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40º
Inclinación :	20º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
Pais:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

PROYECTO: PF LA SAGRA

CLIENTE: ALTAIME INVESTMENTS SL

TITULO: OBRA CIVIL

Nº PLANO: 1105-CV

HOJA: 1 DE 1

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420"
TAMAÑO TIPO "A-2"
A4 A3 A2 A1 A0

ESCALA: 1:1500

DIBUJADO POR:

APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	11.04.2025	R.C.C.

FIRMADO POR:

D. Antonio Moreno Sanchez.
Colegiado nº 1.327
Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Ciudad Real

RENERIX SOLAR, SL
B13535107
Marconi, 3 13005 Ciudad Real

FASE PROYECTO:
☒ Desarrollo ☐ Construcción ☐ As Built

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE RENERIX SOLAR, SL. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

SPA-2023-02-SAG-1108-CV-DRW-00-MOVIMIENTO DE TIERRAS.DWG

N

S

E

W

28161A01800094

28161A01800091

28161A01800092

01800093

28161A01800090

28161A01800089

28161A01800088

28161A01800087

28161A01800085

28161A01800084

28161A01800083

28161A01800156

28161A01800061

28161A01800062

28161A0180005

28161A01800063

28161A01800064

28161A01800065

RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS	
SUPERFICIE OCUPADA	73.280,38 m2
VOLUMEN DESMONTE	1.019,916 m3
VOLUMEN TERRAPLÉN	341,014 m3
SOBRANTE	678,902 m3

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Puerta de Acceso
	Vallado
	Estructura Fija 2Vx30
	Estructura Fija 2Vx15
	Inversor
	Centro de Transformación
	Almacén/Centro de Control
	Vial de Acceso a Planta

From	To	Color
-Infinity	-0.9	
-0.9	-0.7	
-0.7	-0.5	
-0.5	-0.3	
-0.3	-0.1	
-0.1	0.1	
0.1	0.3	
0.3	0.5	
0.5	0.7	
0.7	0.9	
0.9	Infinity	

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40º
Inclinación :	20º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
Pais:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

PROYECTO: PF LA SAGRA

CLIENTE: ALTAIME INVESTMENTS SL

TITULO: ZONIFICACIÓN

Nº PLANO: 1025-GE

HOJA: 1 DE 1

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420"
TAMAÑO TIPO "A-2"
A4 A3 A2 A1 A0

ESCALA: 1:1500

DIBUJADO POR:

APROBADO POR:

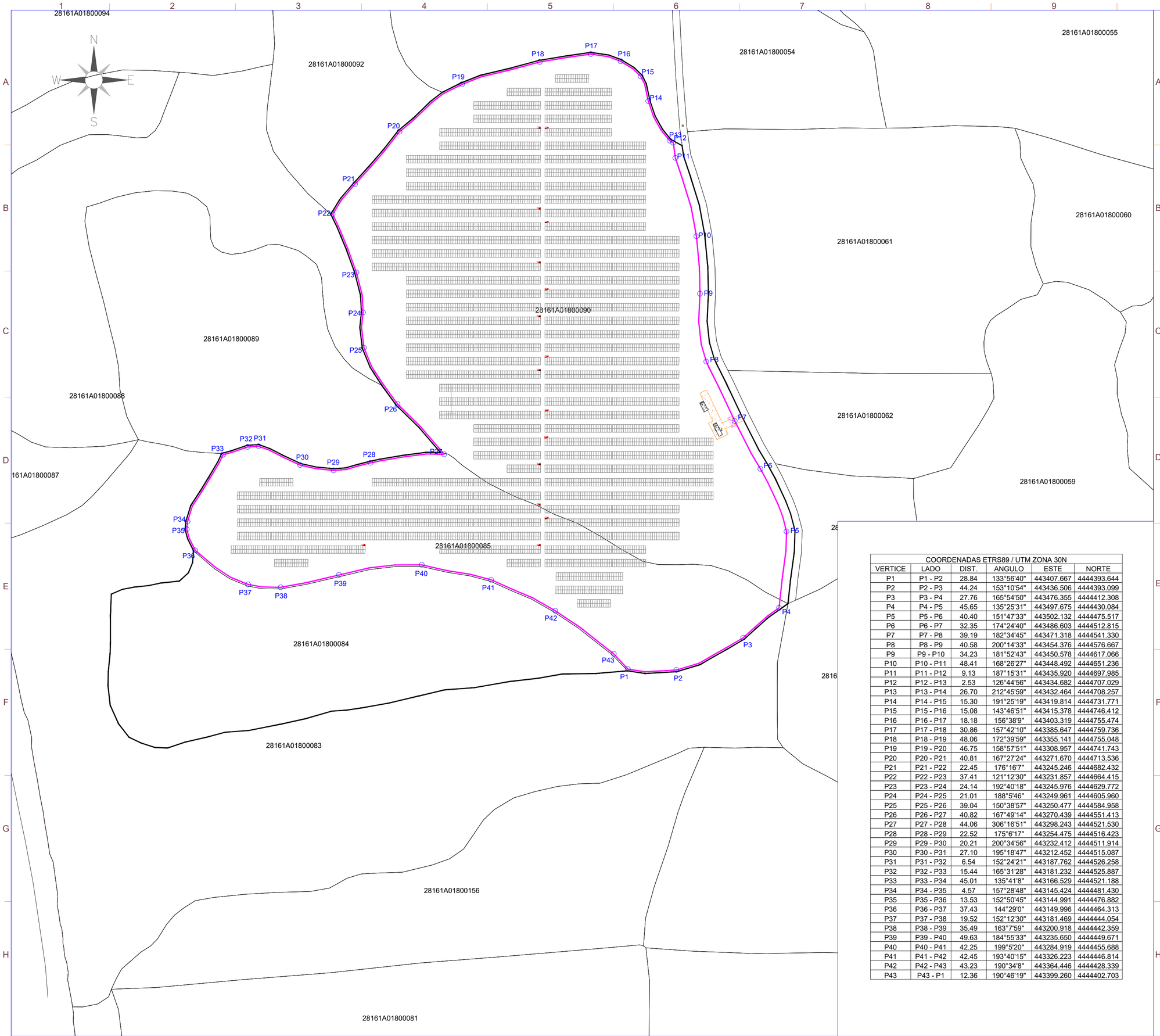
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	11.04.2025	R.C.C.

FIRMADO POR:

D. Antonio Moreno Sanchez.
Colegiado nº 1.327
Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Ciudad Real

RENERIX SOLAR, SL
B13635107
Marconi, 3 13005 Ciudad Real

FASE PROYECTO:
☒ Desarrollo ☐ Construcción ☐ As Built



SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Puerta de Acceso
	Vallado
	Estructura Fija 2Vx30
	Estructura Fija 2Vx15
	Inversor
	Centro de Transformación
	Almacén/Centro de Control
	Vial de Acceso a Planta

COORDENADAS ETRS89 / UTM ZONA 30N					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	28.84	133°56'40"	443407.667	4444393.644
P2	P2 - P3	44.24	153°10'54"	443436.506	4444393.099
P3	P3 - P4	27.76	165°54'50"	443476.355	4444412.308
P4	P4 - P5	45.65	135°25'31"	443497.675	4444430.084
P5	P5 - P6	40.40	151°47'33"	443502.132	4444475.517
P6	P6 - P7	32.35	174°24'40"	443486.603	4444512.815
P7	P7 - P8	39.19	182°34'45"	443471.318	4444541.330
P8	P8 - P9	40.58	200°14'33"	443454.376	4444576.667
P9	P9 - P10	34.23	181°52'43"	443450.578	4444617.066
P10	P10 - P11	48.41	168°26'27"	443448.492	4444651.236
P11	P11 - P12	9.13	187°15'31"	443435.920	4444697.985
P12	P12 - P13	2.53	126°44'56"	443434.682	4444707.029
P13	P13 - P14	26.70	212°45'59"	443432.464	4444708.257
P14	P14 - P15	15.30	191°25'19"	443419.814	4444731.771
P15	P15 - P16	15.08	143°46'51"	443415.378	4444746.412
P16	P16 - P17	18.18	156°38'9"	443403.319	4444755.474
P17	P17 - P18	30.86	157°42'10"	443385.647	4444759.736
P18	P18 - P19	48.06	172°39'59"	443355.141	4444755.048
P19	P19 - P20	46.75	158°57'51"	443308.957	4444741.743
P20	P20 - P21	40.81	167°27'24"	443271.670	4444713.536
P21	P21 - P22	22.45	176°16'7"	443245.246	4444682.432
P22	P22 - P23	37.41	121°12'30"	443231.857	4444664.415
P23	P23 - P24	24.14	192°40'18"	443245.976	4444629.772
P24	P24 - P25	21.01	188°5'46"	443249.961	4444605.960
P25	P25 - P26	39.04	150°38'57"	443250.477	4444584.958
P26	P26 - P27	40.82	167°49'14"	443270.439	4444551.413
P27	P27 - P28	44.06	306°16'51"	443298.243	4444521.530
P28	P28 - P29	22.52	175°6'17"	443254.475	4444516.423
P29	P29 - P30	20.21	200°34'56"	443232.412	4444511.914
P30	P30 - P31	27.10	195°18'47"	443212.452	4444515.087
P31	P31 - P32	6.54	152°24'21"	443187.762	4444526.258
P32	P32 - P33	15.44	165°31'28"	443181.232	4444525.887
P33	P33 - P34	45.01	135°41'8"	443166.529	4444521.188
P34	P34 - P35	4.57	157°28'48"	443145.424	4444481.430
P35	P35 - P36	13.53	152°50'45"	443144.991	4444476.882
P36	P36 - P37	37.43	144°29'0"	443149.996	4444464.313
P37	P37 - P38	19.52	152°12'30"	443181.469	4444444.054
P38	P38 - P39	35.49	163°7'59"	443200.918	4444442.359
P39	P39 - P40	49.63	184°55'33"	443235.650	4444449.671
P40	P40 - P41	42.25	199°5'20"	443284.919	4444455.688
P41	P41 - P42	42.45	193°40'15"	443326.223	4444446.814
P42	P42 - P43	43.23	190°34'8"	443364.446	4444428.339
P43	P43 - P1	12.36	190°46'19"	443399.260	4444402.703

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40º
Inclinación :	20º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
Pais:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

PROYECTO: PF LA SAGRA

CLIENTE: ALTAIME INVESTMENTS SL

TITULO: VALLADO

Nº PLANO: 1110-CV

HOJA: 1 DE 1

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420" TAMAÑO TIPO "A-2" (A4 A3 A2 A1 A0)

ESCALA: 1:1500

DIBUJADO POR:

APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	11.04.2025	R.C.C.

FIRMADO POR:

D. Antonio Moreno Sanchez.
Colegiado nº 1.327
Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Ciudad Real

RENERIX SOLAR, SL
B13635103
Marconi, 3 13005 Ciudad Real

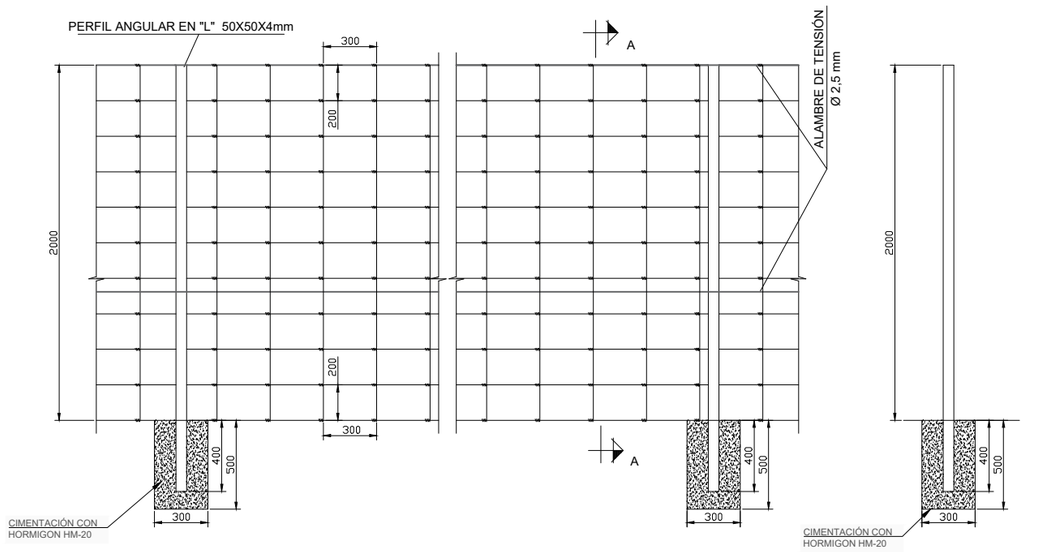
FASE PROYECTO:

☒ Desarrollo ☐ Construcción ☐ As Built

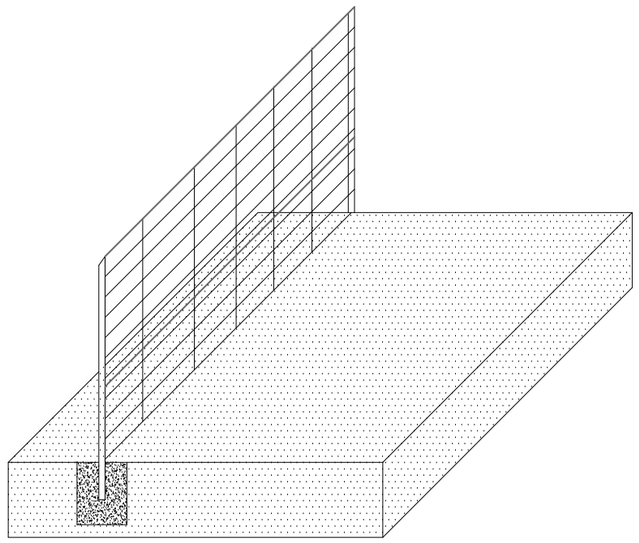
LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE RENERIX SOLAR, SL. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

SPA-2023-02-SAG-1110-CV-DRW-00-VALLADO.DWG

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE RENERIX SOLAR, SL. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

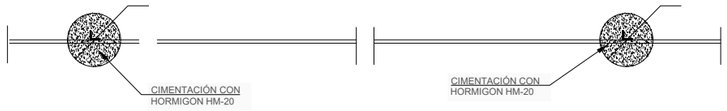


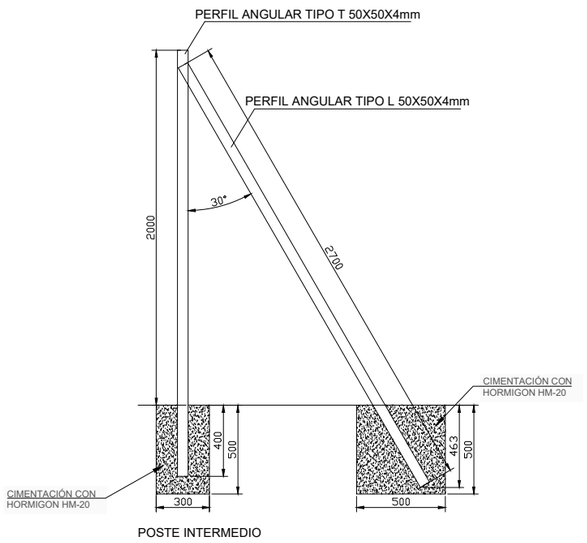
SECCIÓN A-A
POSTE INTERMEDIO



ISOMETRICO VALLADO

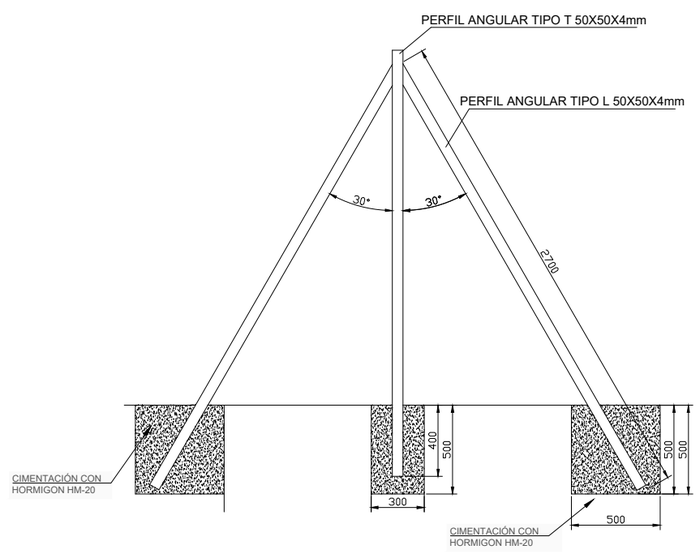
VALLA CERRAMIENTO DE MALLA ANUDADA CINEGETICA 200 cm





POSTE INTERMEDIO

POSTE EN ESQUINA Y EXTREMO



POSTE DE TENSIÓN
POSTE INTERMEDIO

SE COLOCA TAMBIEN EN CAMBIOS DE ALINEACION VERTICAL O EN CAMBIO DE ALINEACION HORIZONTAL CON ANGULO >145°

nexer

NOTAS:

- La altura máxima será de 2 metros.
- La malla a colocar será metálica anudada de tipo ganadero, debiendo respetar las siguientes medidas 200/20/30 (altura / separación entre hilos horizontales / separación entre hilos verticales, en cm). Se recomienda que la sujeción de la malla se realice mediante postes de madera tratada para una mejor integración en el paisaje del entorno.
- De forma alternativa se podrá utilizar otro diseño de malla, siempre y cuando se dispongan un cuadro inferior de 15x30 cm (separación entre hilos horizontales / separación entre hilos verticales, en cm).
- No tendrá ni anclaje al suelo ni cable tensor inferior.
- No podrá contar con voladizos o con visera superior.
- En cualquier caso, carecerá de elementos cortantes o punzantes, dispositivos o trampas que permitan la entrada de fauna silvestre que impidan o dificulten su salida. No se permite en ningún caso tener incorporados dispositivos para conectar corriente eléctrica.

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40º
Inclinación :	20º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
Pais:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

PROYECTO: PF LA SAGRA

CLIENTE: ALTAIME INVESTMENTS SL

TITULO: DETALLE VALLADO

Nº PLANO: 1115-CV

HOJA: 1 DE 1

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "'420 X 297" TAMAÑO TIPO "A-3"

A4 A3 A2 A1 A0

ESCALA: S/E

DIBUJADO POR:

APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	11.04.2025	R.C.C.

FIRMADO POR:

D. Antonio Moreno Sanchez.
Colegiado nº 1.327
Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Ciudad Real

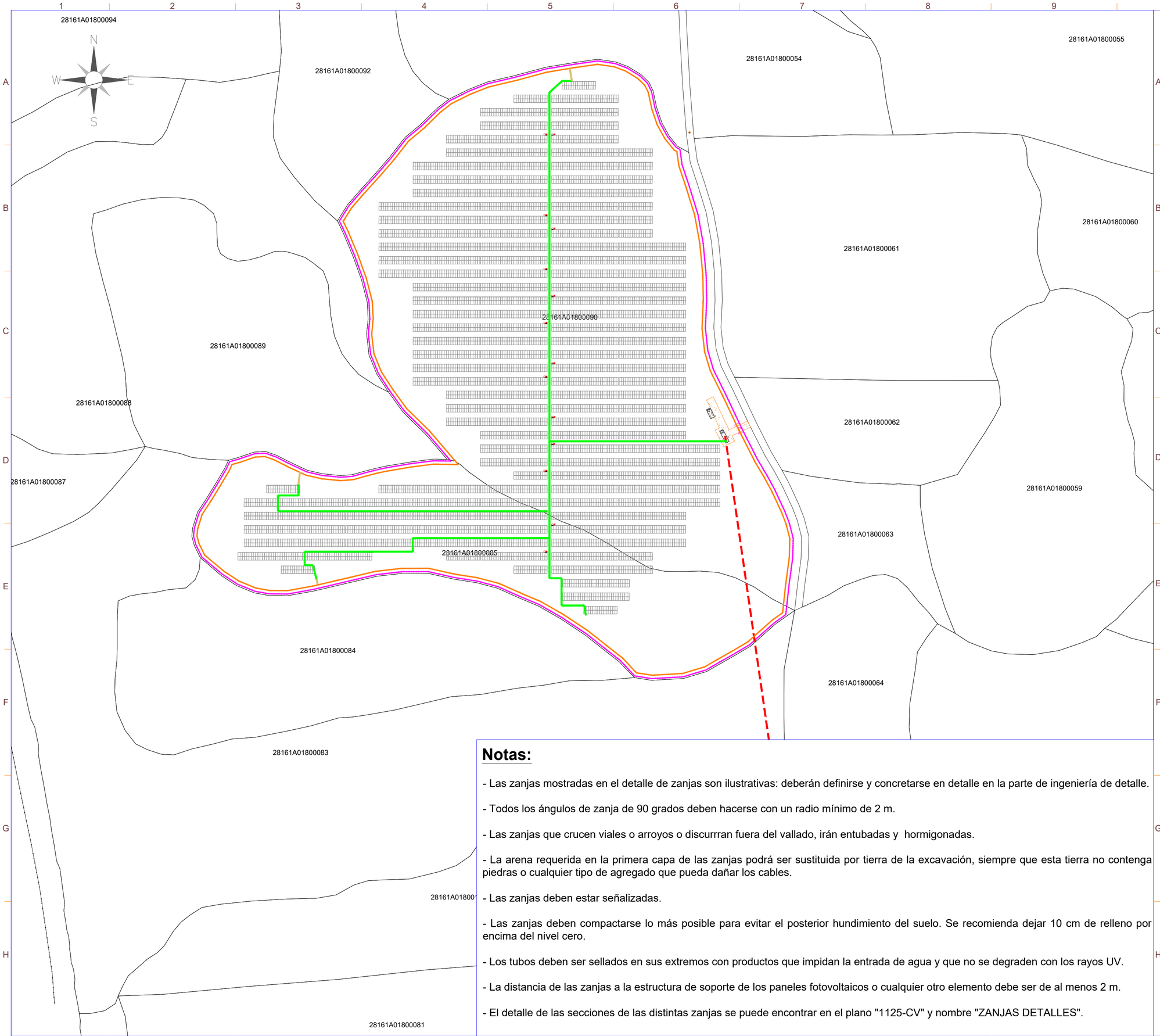
Renerix ENGINEERING

RENERIX SOLAR, SL
B13635107
Marconi, 3 13005 Ciudad Real

FASE PROYECTO:

☒ Desarrollo ☐ Construcción ☐ As Built

SPA-2023-02-SAG-1115-CV-DRW-00-DETALLE VALLADO.DWG



SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Puerta de Acceso
	Vallado
	Estructura Fija 2Vx30
	Estructura Fija 2Vx15
	Inversor
	Centro de Transformación + CPMC
	Almacén/Centro de Control
	Zanja de BT (BT y ST)
	Zanja perimetral (CCTV)
	Zanja de tierras (GD)
	Zanja de MT para Evacuación

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40º
Inclinación :	20º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
Pais:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

Notas:

- Las zanjas mostradas en el detalle de zanjas son ilustrativas: deberán definirse y concretarse en detalle en la parte de ingeniería de detalle.

- Todos los ángulos de zanja de 90 grados deben hacerse con un radio mínimo de 2 m.

- Las zanjas que crucen viales o arroyos o discurrran fuera del vallado, irán entubadas y hormigonadas.

- La arena requerida en la primera capa de las zanjas podrá ser sustituida por tierra de la excavación, siempre que esta tierra no contenga piedras o cualquier tipo de agregado que pueda dañar los cables.

- Las zanjas deben estar señalizadas.

- Las zanjas deben compactarse lo más posible para evitar el posterior hundimiento del suelo. Se recomienda dejar 10 cm de relleno por encima del nivel cero.

- Los tubos deben ser sellados en sus extremos con productos que impidan la entrada de agua y que no se degraden con los rayos UV.

- La distancia de las zanjas a la estructura de soporte de los paneles fotovoltaicos o cualquier otro elemento debe ser de al menos 2 m.

- El detalle de las secciones de las distintas zanjas se puede encontrar en el plano "1125-CV" y nombre "ZANJAS DETALLES".

PROYECTO: PF LA SAGRA

CLIENTE: ALTAIME INVESTMENTS SL

TITULO: ZANJAS LAYOUT

Nº PLANO: 1120-CV

HOJA: 1 DE 2

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420"
TAMAÑO TIPO "A-2"
A4 A3 A2 A1 A0

ESCALA: 1:1500

DIBUJADO POR:

APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	16.04.2025	R.C.C.

FIRMADO POR:

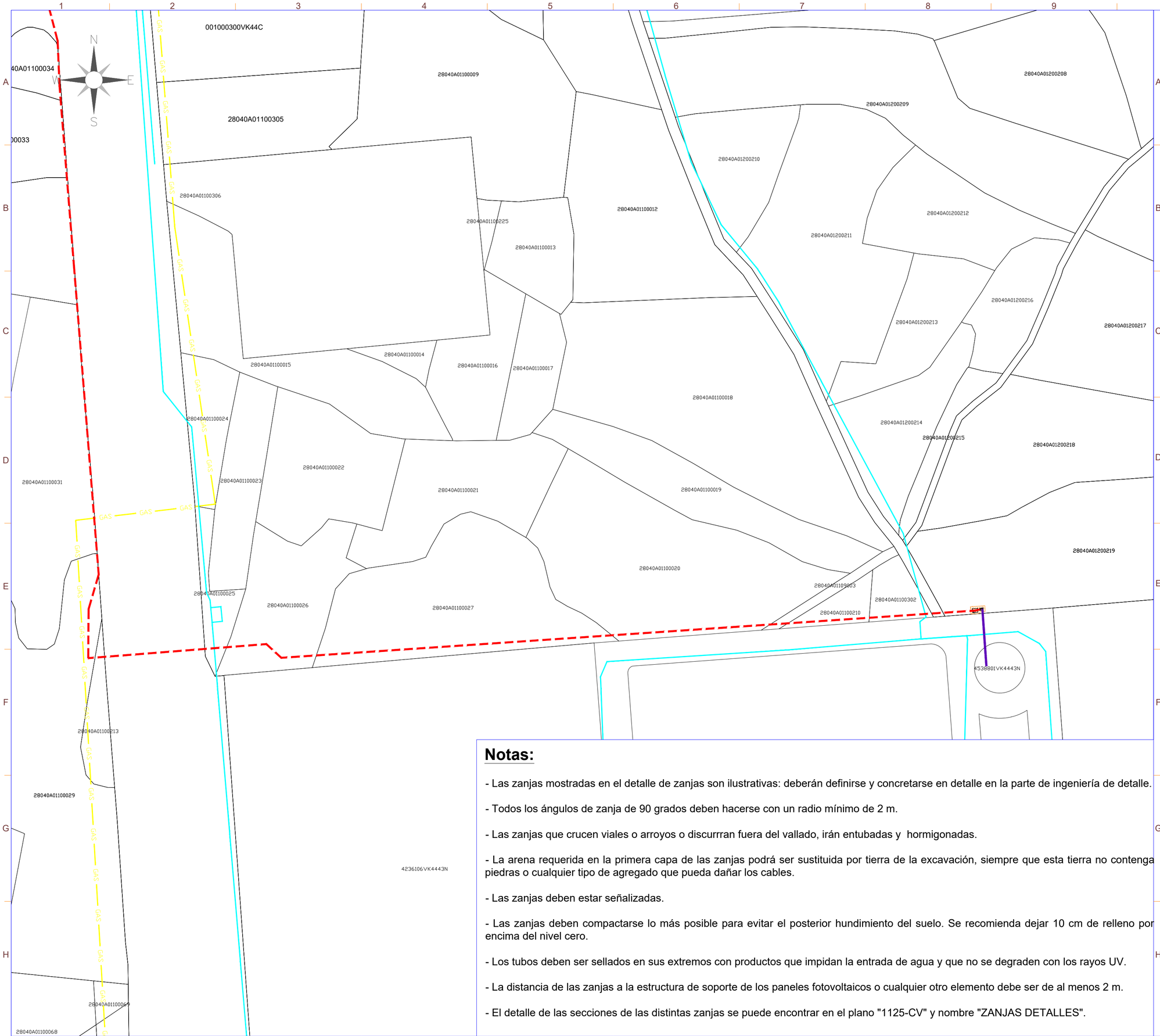
D. Antonio Moreno Sanchez.
Colegiado nº 1.327
Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Ciudad Real

RENERIX SOLAR, SL
B13635107
Marconi, 3 13005 Ciudad Real

FASE PROYECTO:
☒ Desarrollo ☐ Construcción ☐ As Built

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE RENERIX SOLAR, SL. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

SPA-2023-02-SAG-1120-CV-DRW-00-ZANJAS LAYOUT.DWG



LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE RENERIX SOLAR, SL. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Puerta de Acceso
	Vallado
	Estructura Fija 2Vx30
	Estructura Fija 2Vx15
	Inversor
	Centro de Transformación + CPMC
	Almacén/Centro de Control
	Zanja de MT para Interconexión
	Zanja de MT para Evacuación
GAS	Tubería de gas
	Tuberías Canal Isabel II

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40º
Inclinación :	20º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
Pais:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

Notas:

- Las zanjas mostradas en el detalle de zanjas son ilustrativas: deberán definirse y concretarse en detalle en la parte de ingeniería de detalle.

- Todos los ángulos de zanja de 90 grados deben hacerse con un radio mínimo de 2 m.

- Las zanjas que crucen viales o arroyos o discurrran fuera del vallado, irán entubadas y hormigonadas.

- La arena requerida en la primera capa de las zanjas podrá ser sustituida por tierra de la excavación, siempre que esta tierra no contenga piedras o cualquier tipo de agregado que pueda dañar los cables.

- Las zanjas deben estar señalizadas.

- Las zanjas deben compactarse lo más posible para evitar el posterior hundimiento del suelo. Se recomienda dejar 10 cm de relleno por encima del nivel cero.

- Los tubos deben ser sellados en sus extremos con productos que impidan la entrada de agua y que no se degraden con los rayos UV.

- La distancia de las zanjas a la estructura de soporte de los paneles fotovoltaicos o cualquier otro elemento debe ser de al menos 2 m.

- El detalle de las secciones de las distintas zanjas se puede encontrar en el plano "1125-CV" y nombre "ZANJAS DETALLES".

PROYECTO:	PF LA SAGRA
CLIENTE:	ALTAIME INVESTMENTS SL
TITULO:	ZANJAS LAYOUT
Nº PLANO	1120-CV
HOJA:	2 DE 2
PAPEL:	TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420" TAMAÑO TIPO "A-2"
ESCALA:	1:1500

A4 A3 A2 A1 A0

DIBUJADO POR:

APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	16.04.2025	R.C.C.

FIRMADO POR:

D. Antonio Moreno Sanchez.
Colegiado nº 1.327
Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Ciudad Real

RENERIX SOLAR, SL
B13635107
Marconi, 3 13005 Ciudad Real

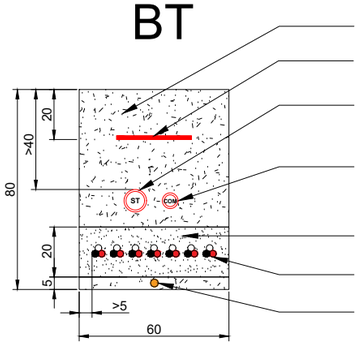
FASE PROYECTO:

☒ Desarrollo ☐ Construcción ☐ As Built

SPA-2023-02-SAG-1120-CV-DRW-00-ZANJAS LAYOUT.DWG

TIPOLOGIA Y DIMENSIONES DE ZANJAS PLANTA FV

BT



Tierra limpia de excavación

Cinta de señalización

Tubo corrugado Ø 90 mm (Comunicaciones)

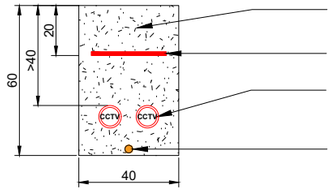
Tubo corrugado Ø 63 mm (String)

Capa de Arena o similar

Cable DC

Cable de Cobre (Tierra)

CCTV



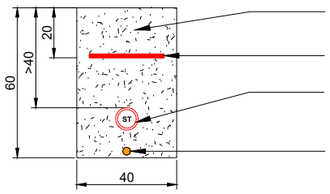
Tierra limpia de excavación

Cinta de señalización

Tubo corrugado Ø 90 mm (Seguridad)

Cable de Cobre (Tierra)

ST



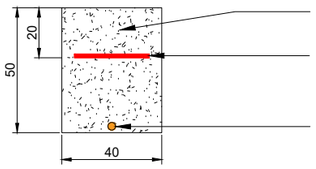
Tierra limpia de excavación

Cinta de señalización

Tubo corrugado Ø 90 mm (String)

Cable de Cobre (Tierra)

GD



Tierra limpia de excavación

Cinta de señalización

Cable de Cobre (Tierra)

NOTAS:

- Todos los tramos del zanjeado que formen 90 grados deben hacerse con un radio mínimo de 2 m. para garantizar la seguridad del cableado.
- Las zanjas deben estar señalizadas.
- Las zanjas deben compactarse en capas de un grosor máximo de 300 mm. para evitar el posterior hundimiento del suelo. Se recomienda dejar 10 cm. de relleno por encima del nivel cero del suelo.
- Los cables deben instalarse en canales o tubos de protección a la salida y entrada de la zanja, para ser protegidos de los rayos ultravioleta (sólo los cables no solares) y de los esfuerzos mecánicos.
- Los tubos deben ser sellados en sus extremos con productos que impidan la entrada de agua y su degradación con los rayos UV.
- La distancia de las zanjas a la estructura de soporte de los paneles fotovoltaicos o cualquier otro elemento debe ser de al menos 2 m. en la medida de lo posible.

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE RENERIX SOLAR, SL. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

SPA-2023-02-SAG-1125-CV-DRW-00-ZANJAS DETALLES.DWG

nexer

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40º
Inclinación :	20º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
Pais:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

PROYECTO: PF LA SAGRA

CLIENTE: ALTAIME INVESTMENTS SL

TITULO: ZANJAS DETALLES

Nº PLANO: 1125-CV

HOJA: 1 DE 2

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "'420 X 297"
TAMAÑO TIPO "A-3"
A4 A3 A2 A1 A0

ESCALA: S/E

DIBUJADO POR:

APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	11.04.2025	R.C.C.

FIRMADO POR:

D. Antonio Moreno Sanchez.
Colegiado nº 1.327
Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Ciudad Real

Renerix ENGINEERING

RENERIX SOLAR, SL
B13635107
Marconi, 3 13005 Ciudad Real

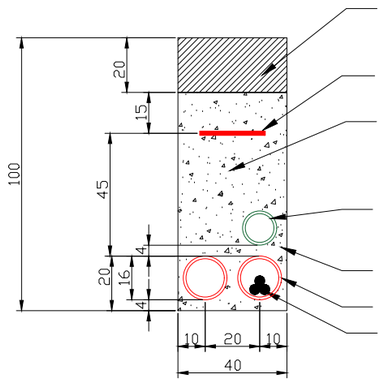
FASE PROYECTO:

☒ Desarrollo ☐ Construcción ☐ As Built

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE RENERIX SOLAR, SL. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

ZANJA DE LÍNEA DE EVACUACIÓN

TRAMO ZANJA SIN CRUZAMIENTO



Hormigonado, asfaltado o similar a terminación de suelo original

Cinta de señalización

Tierra limpia de excavación compactada al 95% del Proctor modificado

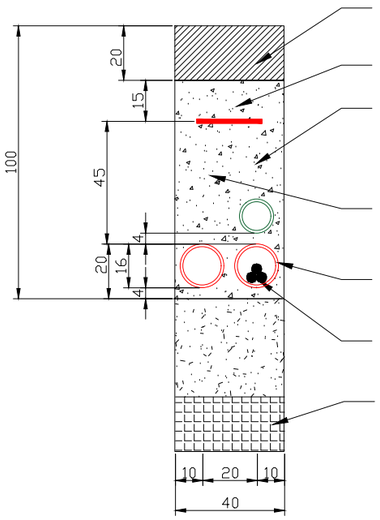
Tubo verde comunicaciones. d=125mm

Hormigón H-15

Tubo corrugado. d=160mm

MV Cables

TRAMO ZANJA CRUZAMIENTO GASEODUCTO NEDGIA



Hormigonado, asfaltado o similar a terminación de suelo original

Placa de Proteccion Mecanica

Tierra limpia de excavación compactada al 95% del Proctor modificado

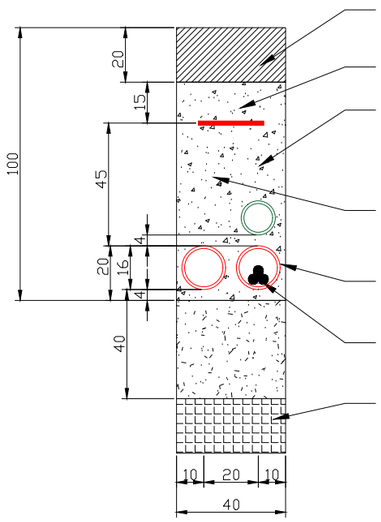
Tubo verde corrugado. d=160mm Telecomunicaciones

Tubo rojo corrugado. d=160mm

MV Cables

Gaseoducto NEDGIA

TRAMO ZANJA CRUZAMIENTO CANAL ISABEL II



Hormigonado, asfaltado o similar a terminación de suelo original

Placa de Proteccion Mecanica

Tierra limpia de excavación compactada al 95% del Proctor modificado

Tubo verde corrugado. d=160mm Telecomunicaciones

Tubo rojo corrugado. d=160mm

MV Cables

Tubería Canal Isabel II

NOTAS:

- Todos los tramos del zanjeado que formen 90 grados deben hacerse con un radio mínimo de 2 m. para garantizar la seguridad del cableado.
- Las zanjas deben estar señalizadas.
- Las zanjas deben compactarse en capas de un grosor máximo de 300 mm. para evitar el posterior hundimiento del suelo. Se recomienda dejar 10 cm. de relleno por encima del nivel cero del suelo.
- Los cables deben instalarse en canales o tubos de protección a la salida y entrada de la zanja, para ser protegidos de los rayos ultravioleta (sólo los cables no solares) y de los esfuerzos mecánicos.
- Los tubos deben ser sellados en sus extremos con productos que impidan la entrada de agua y su degradación con los rayos UV.
- La distancia de las zanjas a la estructura de soporte de los paneles fotovoltaicos o cualquier otro elemento debe ser de al menos 2 m. en la medida de lo posible.

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40º
Inclinación :	20º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos

Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
Pais:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

PROYECTO: PF LA SAGRA

CLIENTE: ALTAIME INVESTMENTS SL

TITULO: ZANJAS DETALLES

Nº PLANO: 1125-CV

HOJA: 2 DE 2

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL '"420 X 297"
TAMAÑO TIPO "A-3"
A4 A3 A2 A1 A0

ESCALA: S/E

DIBUJADO POR:

APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	11.04.2025	R.C.C.

FIRMADO POR:

D. Antonio Moreno Sanchez.
Colegiado nº 1.327
Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Ciudad Real

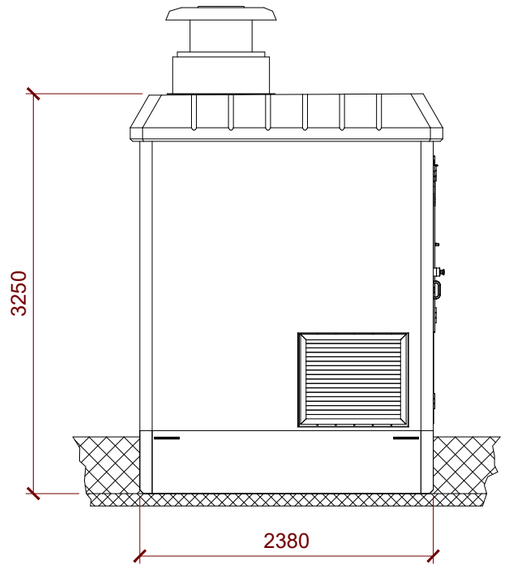
RENERIX SOLAR, SL
B13635107
Marconi, 3 13005 Ciudad Real

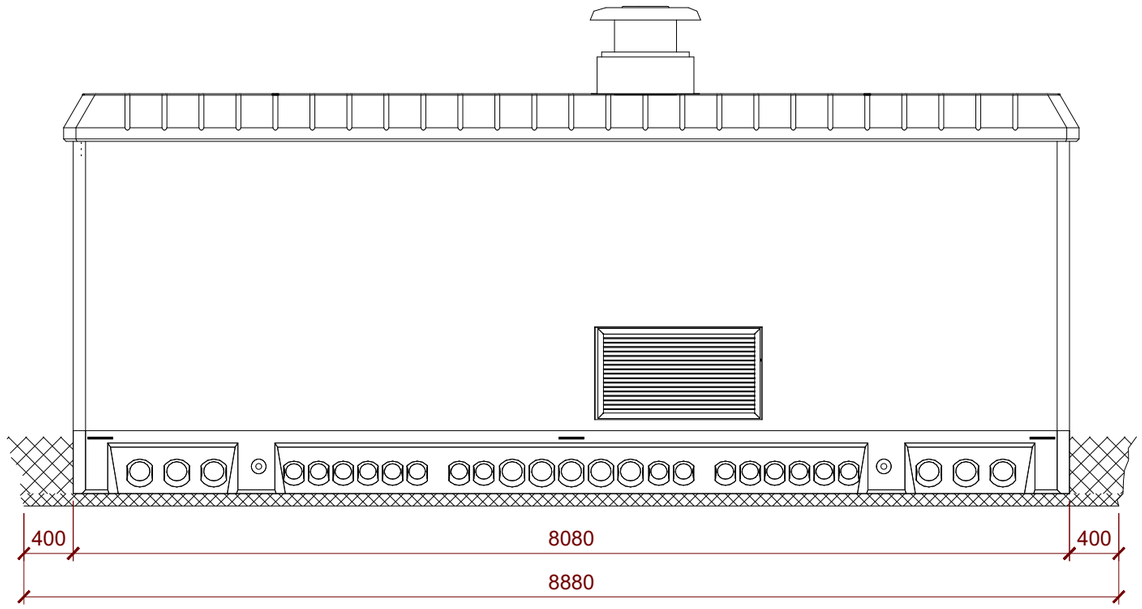
FASE PROYECTO:

☒ Desarrollo ☐ Construcción ☐ As Built

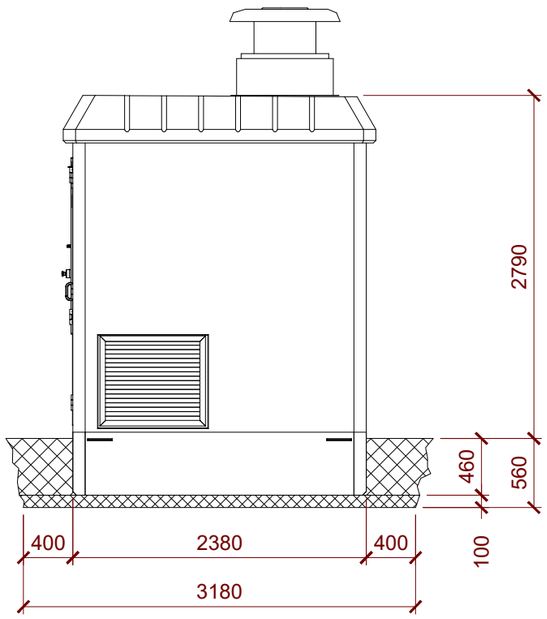
SPA-2023-02-SAG-1125-CV-DRW-00-ZANJAS DETALLES.DWG

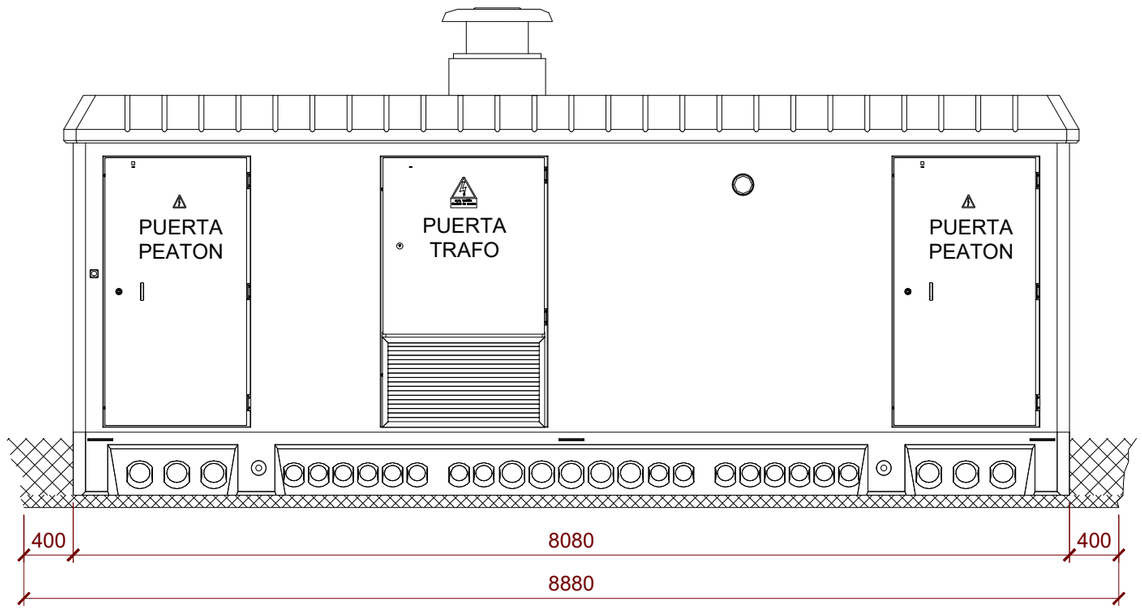
LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE RENERIX SOLAR, SL. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO





VISTA POSTERIOR





VISTA FRONTAL

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40º
Inclinación :	20º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
Pais:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

PROYECTO: PF LA SAGRA

CLIENTE: ALTAIME INVESTMENTS SL

TITULO: CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Nº PLANO: 1130-CV

HOJA: 1 DE 2

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL '"420 X 297"
TAMAÑO TIPO "A-3"
A4 A3 A2 A1 A0

ESCALA: S/E

DIBUJADO POR:

APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	11.04.2025	R.C.C.

FIRMADO POR:

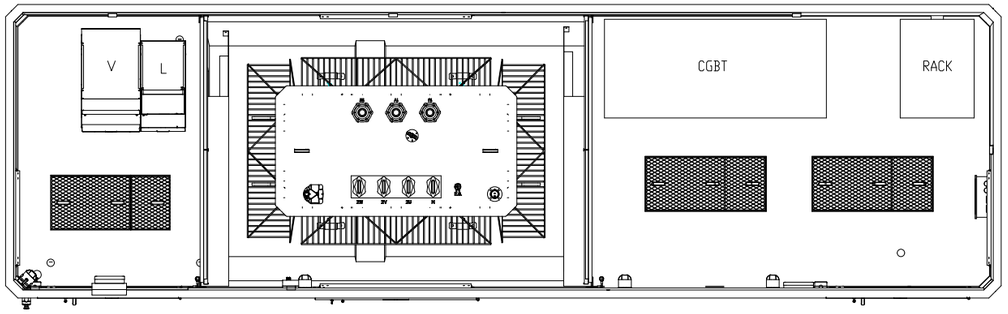
D. Antonio Moreno Sanchez.
Colegiado nº 1.327
Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Ciudad Real

RENERIX SOLAR, SL
B13635107
Marconi, 3 13005 Ciudad Real

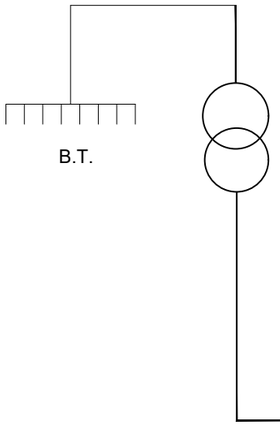
FASE PROYECTO:
☒ Desarrollo ☐ Construcción ☐ As Built

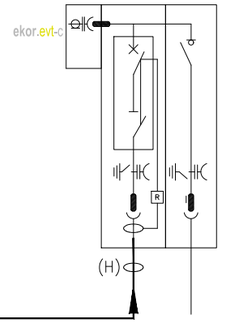
SPA-2023-02-SAG-1130-CV-DRW-00-CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.DWG

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, Y PUEDE UTILIZARSE UNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE RENERIX SOLAR, SL. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO



VISTA PLANTA INTERIOR





ESQUEMA UNIFILAR

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40º
Inclinación :	20º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
Pais:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

PROYECTO: PF LA SAGRA

CLIENTE: ALTAIME INVESTMENTS SL

TITULO: CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Nº PLANO: 1130-CV

HOJA: 2 DE 2

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "'420 X 297"
TAMAÑO TIPO "A-3"
A4 A3 A2 A1 A0

ESCALA: S/E

DIBUJADO POR:

APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	11.04.2025	R.C.C.

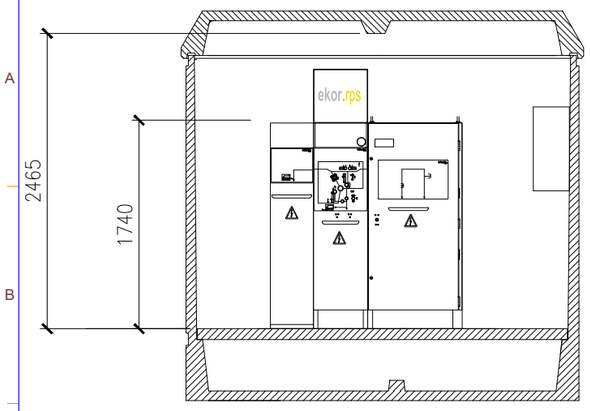
FIRMADO POR:

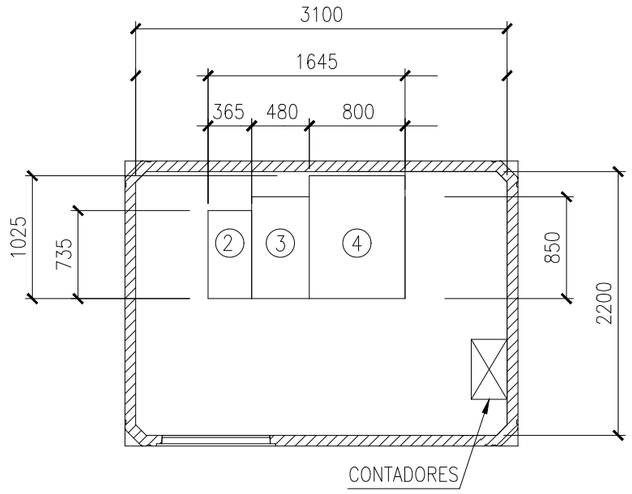
D. Antonio Moreno Sanchez.
Colegiado nº 1.327
Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Ciudad Real

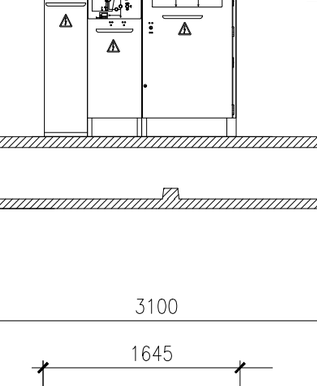
RENERIX SOLAR, SL
B13635107
Marconi, 3 13005 Ciudad Real

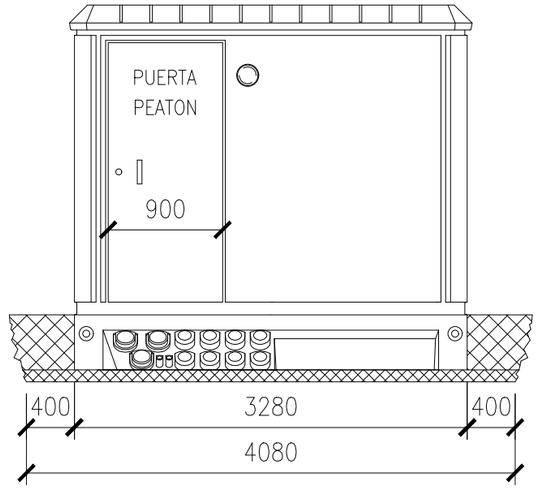
FASE PROYECTO:
☒ Desarrollo ☐ Construcción ☐ As Built

SPA-2023-02-SAG-1130-CV-DRW-00-CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.DWG

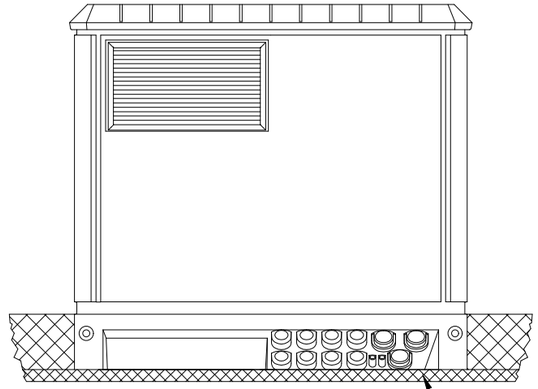






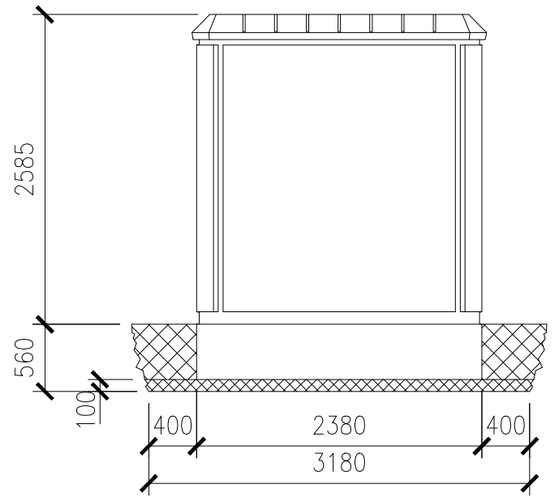


VISTA FRONTAL

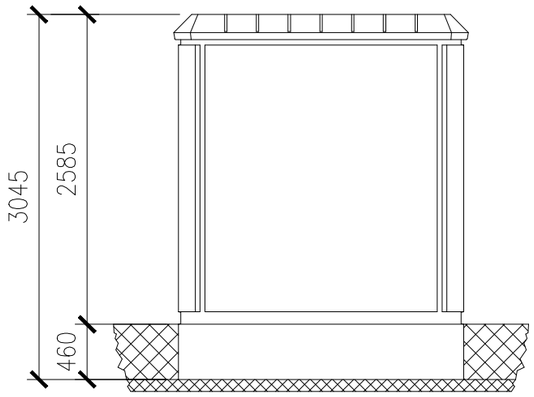


VISTA POSTERIOR

ARENA DE NIVELACIÓN



VISTA LATERAL IZQUIERDA



VISTA LATERAL DERECHA

DIMENSIONES DE LA EXCAVACION
4.08 m. ancho x 3.18 m. fondo x 0.56 m. profund.

nexer

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40º
Inclinación :	20º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
Pais:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A0180009000000WP

PROYECTO: PF LA SAGRA

CLIENTE: ALTAIME INVESTMENTS SL

TITULO: CENTRO DE PROTECCIÓN, MEDIDA Y CONTROL

Nº PLANO: 1131-CV

HOJA: 1 DE 1

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "'420 X 297"
TAMAÑO TIPO "A-3"
A4 A3 A2 A1 A0

ESCALA: S/E

DIBUJADO POR:

APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	11.04.2025	R.C.C.

FIRMADO POR:

D. Antonio Moreno Sanchez.
Colegiado nº 1.327
Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Ciudad Real

Renerix ENGINEERING

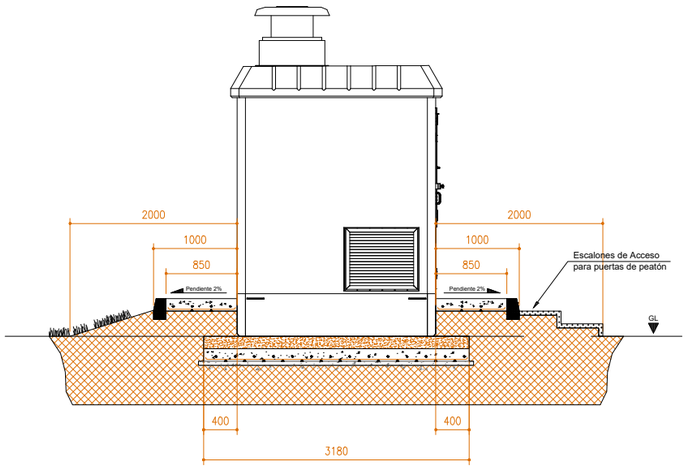
RENERIX SOLAR, SL
B13635107
Marconi, 3 13005 Ciudad Real

FASE PROYECTO:
☒ Desarrollo ☐ Construcción ☐ As Built

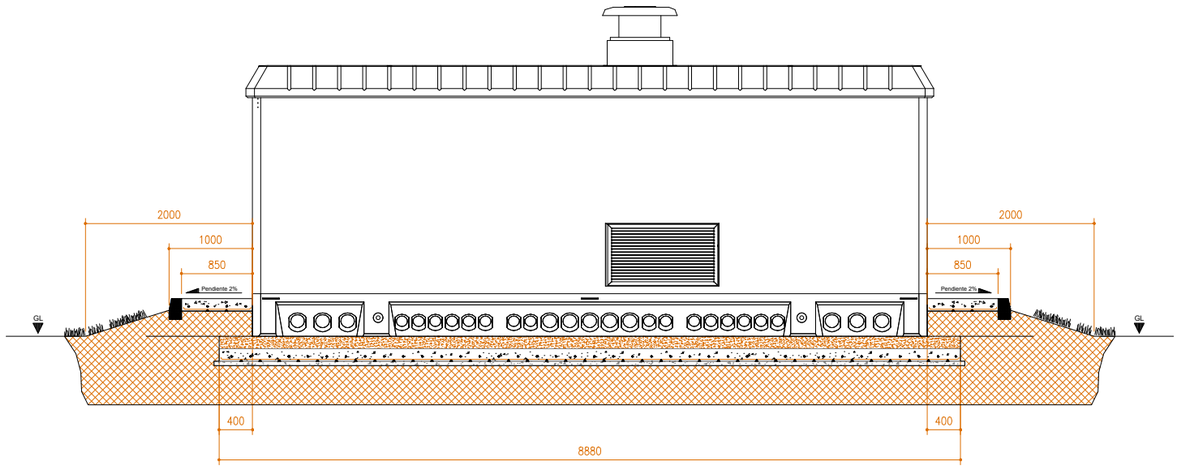
LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE RENERIX SOLAR, SL. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

SPA-2023-02-SAG-1131-CV-DRW-00-CENTRO DE PROTECCION, MEDIDA Y CONTROL.DWG

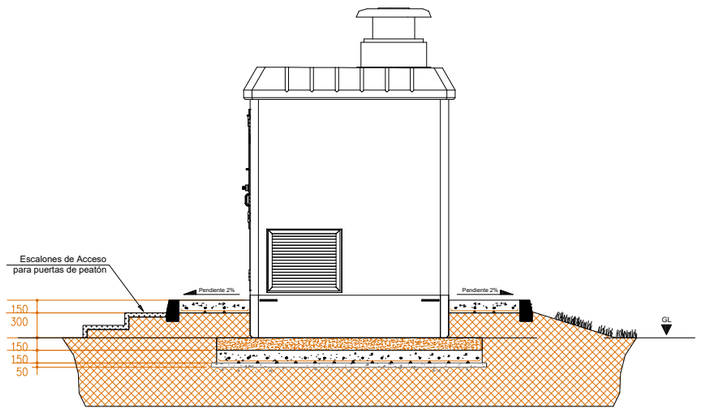
LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE RENERIX SOLAR, SL. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO



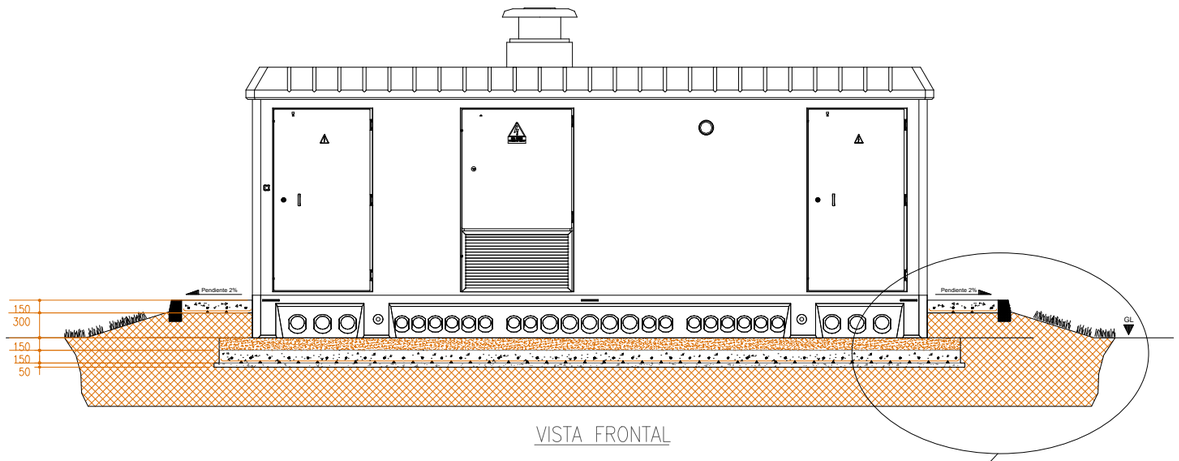
VISTA LATERAL IZQUIERDA



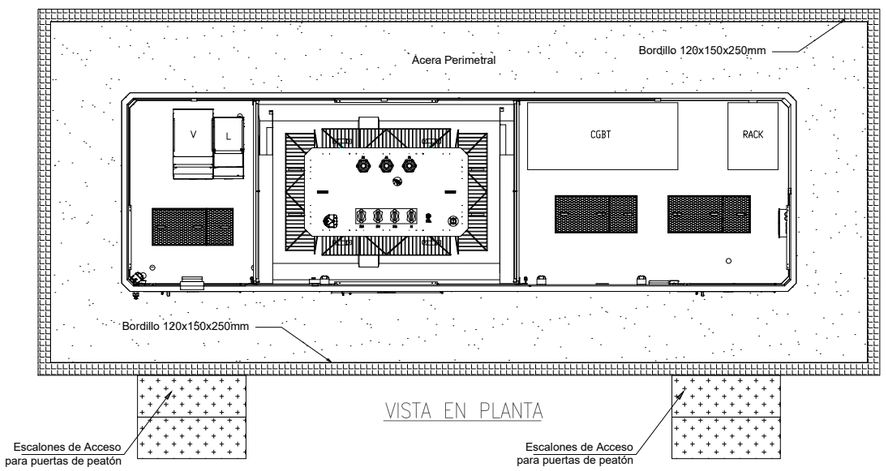
VISTA TRASERA



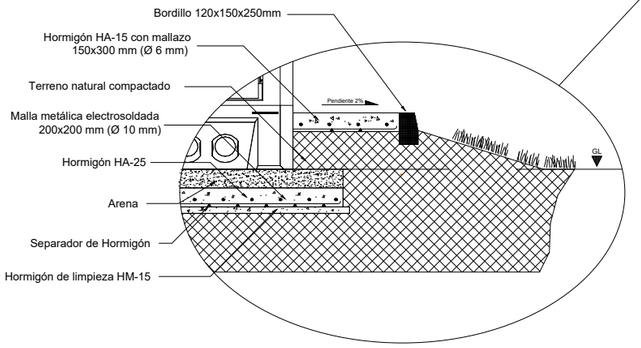
VISTA LATERAL DERECHA



VISTA FRONTAL



VISTA EN PLANTA



Notas:

- La p.a.t. del armado se realizará con cable de Cu de 35mm2.
- Cotas en milímetros.
- Se tendrá en cuenta la ejecución de juntas de dilatación en acera perimetral del CT.

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40º
Inclinación :	20º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
Pais:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

PROYECTO: PF LA SAGRA

CLIENTE: ALTAIME INVESTMENTS SL

TITULO: CIMENTACIÓN CT

Nº PLANO: 1131-CV

HOJA: 1 DE 1

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "'420 X 297"
TAMAÑO TIPO "A-3"
A4 A3 A2 A1 A0

ESCALA: SE

DIBUJADO POR:

APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	11.04.2025	R.C.C.

FIRMADO POR:

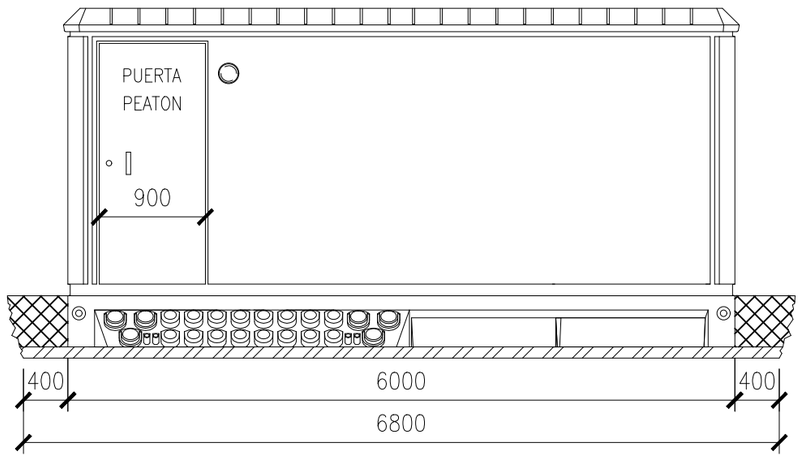
D. Antonio Moreno Sanchez.
Colegiado nº 1.327
Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Ciudad Real

RENERIX SOLAR, SL
B13635107
Marconi, 3 13005 Ciudad Real

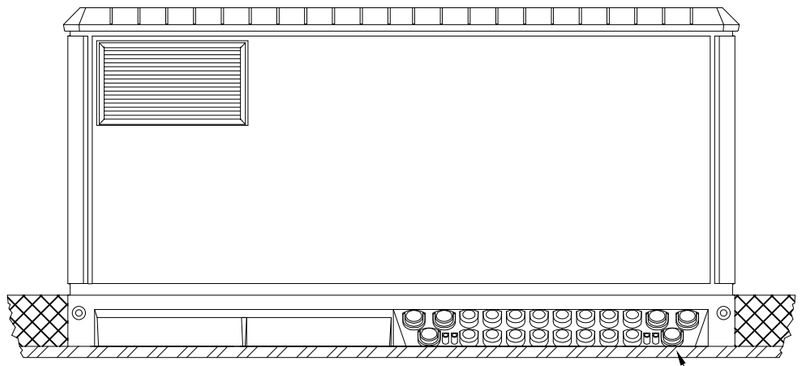
FASE PROYECTO:
☒ Desarrollo ☐ Construcción ☐ As Built

SPA-2023-02-SAG-1131-CV-DRW-00-CIMENTACION CT.DWG

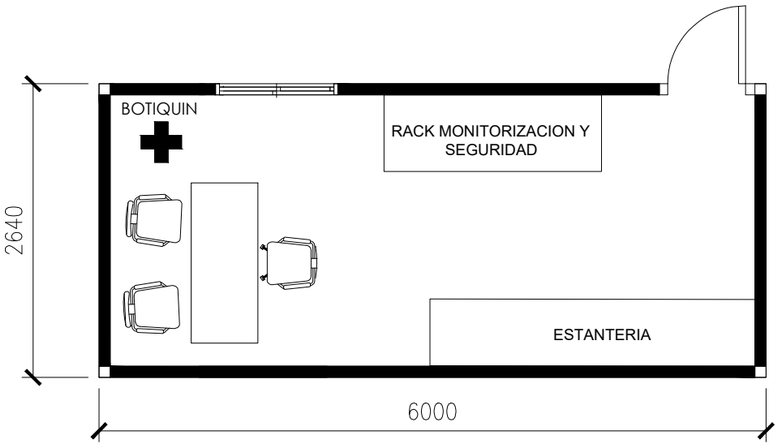
LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE RENERIX SOLAR, SL. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO



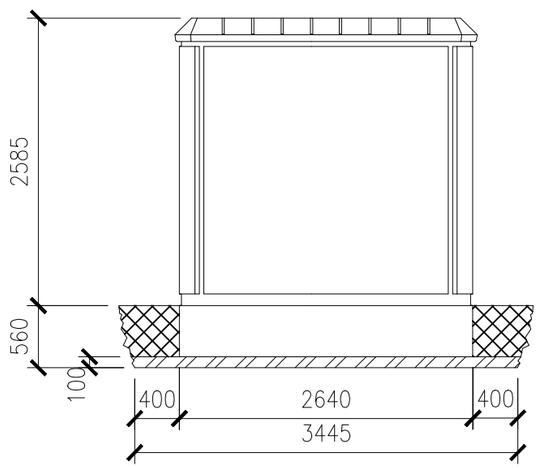
VISTA FRONTAL



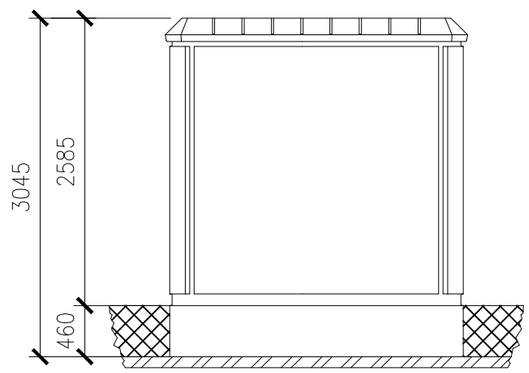
VISTA POSTERIOR



ARENA DE NIVELACIÓN



VISTA LATERAL IZQUIERDA



VISTA LATERAL DERECHA

DIMENSIONES DE LA EXCAVACION
6.80 m. ancho x 3.18 m. fondo x 0.56 m. profund.

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40º
Inclinación :	20º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
Pais:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018009000000WP

PROYECTO: PF LA SAGRA

CLIENTE: ALTAIME INVESTMENTS SL

TITULO: ALMACÉN/CENTRO DE CONTROL

Nº PLANO: 1132-CV

HOJA: 1 DE 1

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "'420 X 297"
TAMAÑO TIPO "A-3"
A4 A3 A2 A1 A0

ESCALA: S/E

DIBUJADO POR:

APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	11.04.2025	R.C.C.

FIRMADO POR:

D. Antonio Moreno Sanchez.
Colegiado nº 1.327
Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Ciudad Real

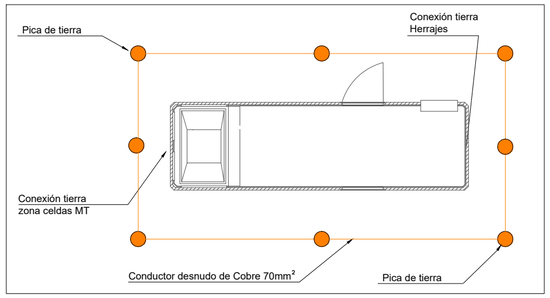
RENERIX SOLAR, SL
B13635107
Marconi, 3 13005 Ciudad Real

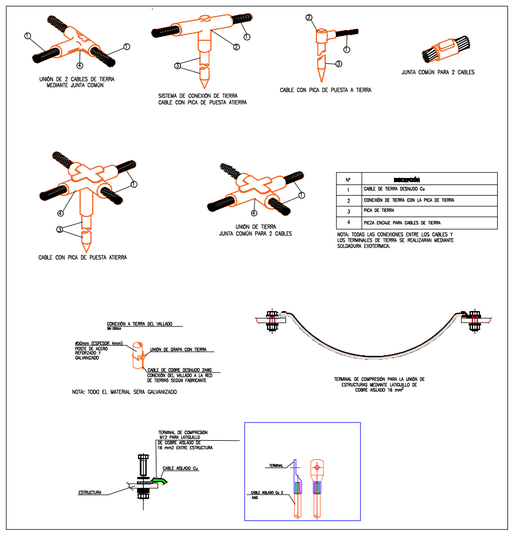
FASE PROYECTO:
☒ Desarrollo ☐ Construcción ☐ As Built

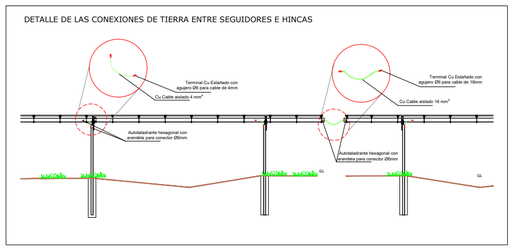
SPA-2023-02-SAG-1132-CV-DRW-00-ALMACEN-CENTRO DE CONTROL.DWG

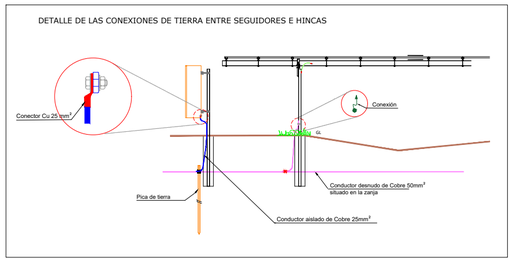
LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE RENERIX SOLAR, SL. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

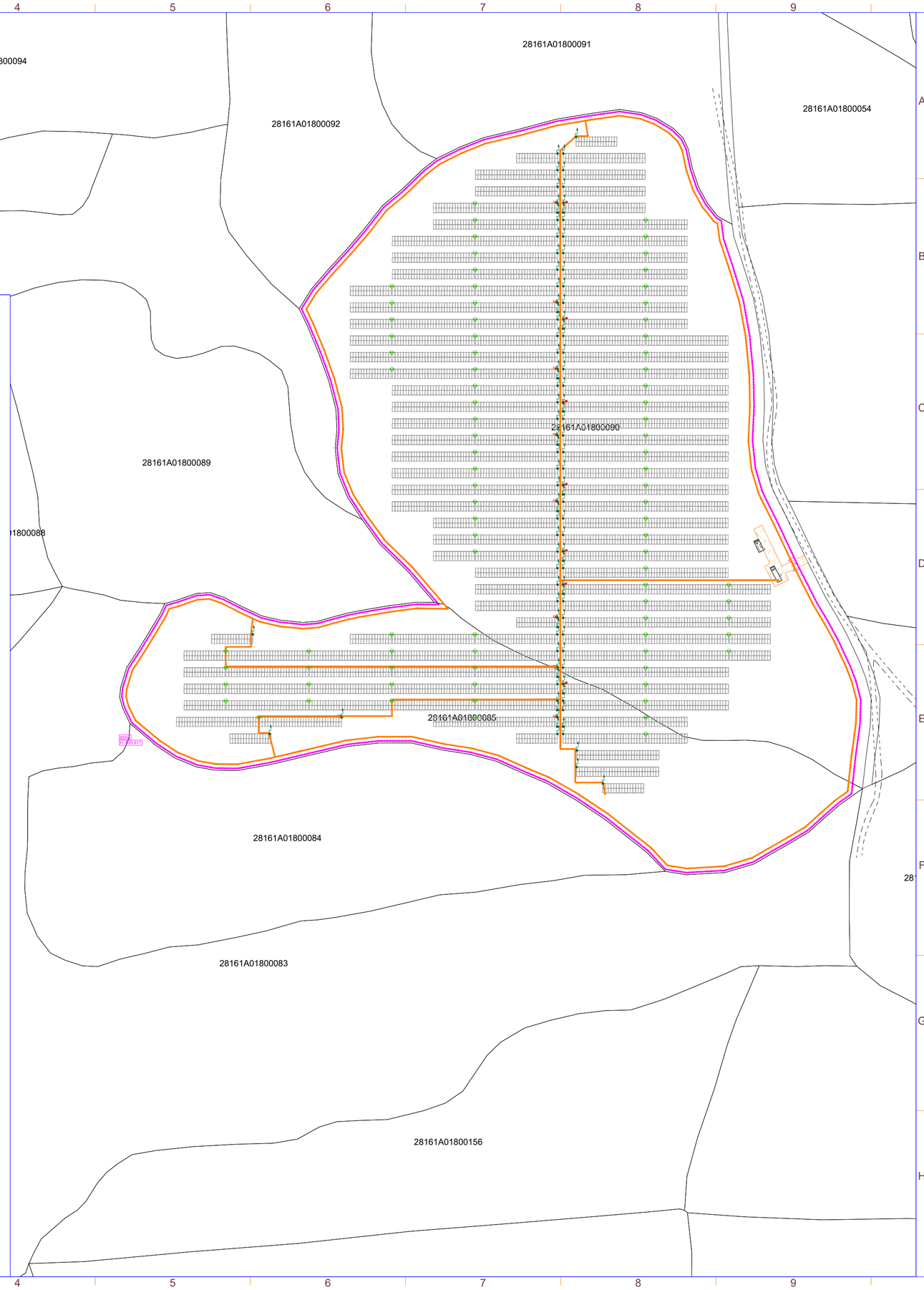
SPA-2023-02-SAG-1145-CV-DRW-00-LAYOUT SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.DWG











SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Puerta de Acceso
	Vallado
	Estructura Fija 2Vx30
	Estructura Fija 2Vx15
	Inversor
	Centro de Transformación + CPMC
	Almacén/Centro de Control
	Red de Tierras 35 mm2
	Red de Tierras 50 mm2 (CTs)
	Electrodo de tierra 2 M Ø14 MM
	Latiguillo de conexión masa metálicas cobre aislado PVC 16 mm2
	Conexión Cuadros y masas metálicas a red de tierra

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40º
Inclinación :	20º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
Pais:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

PROYECTO: PF LA SAGRA

CLIENTE: ALTAIME INVESTMENTS SL

TITULO: LAYOUT SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Nº PLANO: 1145-CV

HOJA: 1 DE 1

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420"
TAMAÑO TIPO "A-2"
A4 A3 A2 A1 A0

ESCALA: 1:1500

DIBUJADO POR:

APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	11.04.2053	R.C.C.

FIRMADO POR:

D. Antonio Moreno Sanchez.
Colegiado nº 1.327
Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Ciudad Real

RENERIX SOLAR, SL
B13635107
Marconi, 3 13005 Ciudad Real

FASE PROYECTO:
☒ Desarrollo ☐ Construcción ☐ As Built

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE RENERIX SOLAR, SL. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

DETALLE CONEXIÓN CABLEADO (SUNGROW SG350HX)

VISTA FRONTAL (SOFAR 250/255KTL-HV)

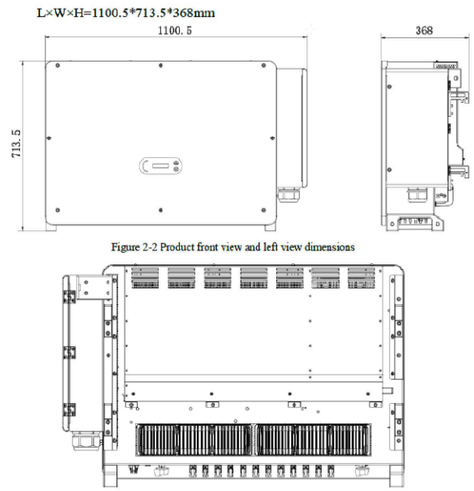
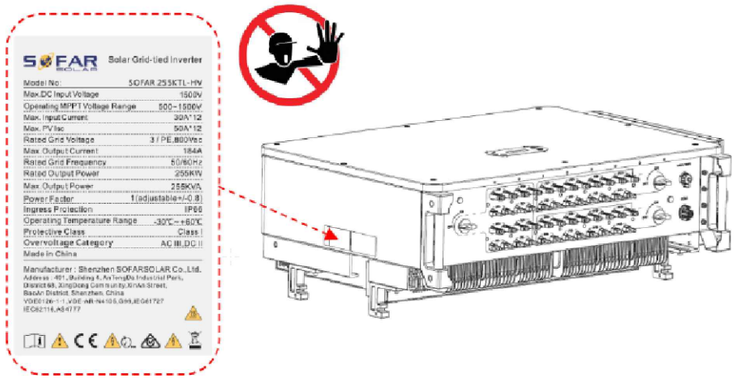
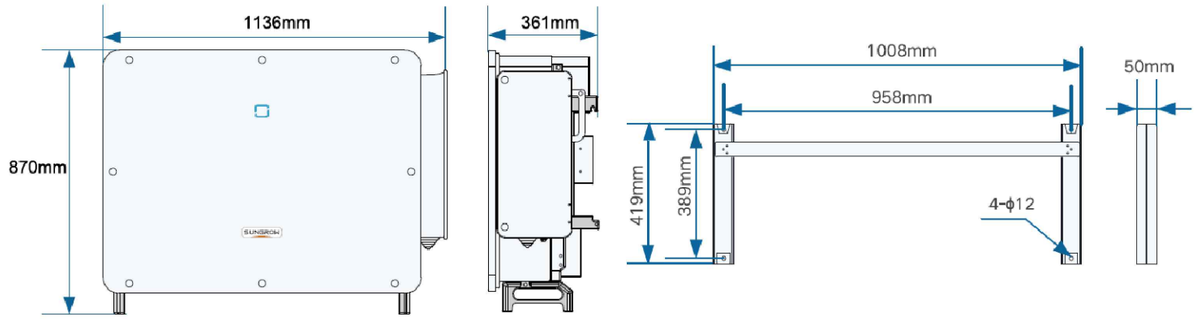


Figure 2-2 Product front view and left view dimensions

VISTA INFERIOR (SOFAR 250/255KTL-HV)



DIMENSIONES DEL INVERSOR Y DEL SOPORTE DE MONTAJE (SUNGROW SG350HX)



SUNGROW SG350HX
Peso: <116 kg

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40º
Inclinación :	20º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
Pais:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

PROYECTO: PF LA SAGRA

CLIENTE: ALTAIME INVESTMENTS SL

TITULO: DETALLE DEL INVERSOR

Nº PLANO: 1305-EL

HOJA: 1 DE 2

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL '"420 X 297"
TAMAÑO TIPO "A-3"
A4 A3 A2 A1 A0

ESCALA: S/E

DIBUJADO POR:

APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	11.04.2025	R.C.C.

FIRMADO POR:

D. Antonio Moreno Sanchez.
Colegiado nº 1.327
Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Ciudad Real

RENERIX SOLAR, SL
B13635107
Marconi, 3 13005 Ciudad Real

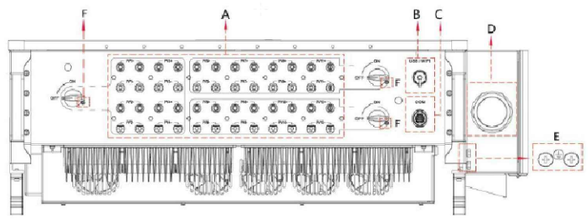
FASE PROYECTO:
☒ Desarrollo ☐ Construcción ☐ As Built

SPA-2023-02-SAG-1305-EL-DRW-00-DETALLE DEL INVERSOR.DWG

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE RENERIX SOLAR, SL. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

DIMENSIONES DEL INVERSOR Y DEL SOPORTE DE MONTAJE (SUNGROW SG250HX)

DETALLE CONEXIÓN (SOFAR 250/255KTL-HV)



*Take picture as reference

No	Name		Description
A	DC input terminals	PVX+/PVX-	PV connector
B	USB/WIFI port	USB/WIFI	For WIFI,GPRS Communication
C	RS485 Modbus/DRMs	RS485/DRMs	RS485 Communication port/ DRMs port
D	AC output terminals		AC output terminal
E	Grounding	⏚	Connecting terminal of the ground , choose at least one for grounding connection
*F	DC switch lock		For Australian models

*Note: Lock the screw to limit the torque of the DC switch, making it impossible to twist the DC switch from OFF to ON, or ON to OFF.Remove the screw before turning the DC switch from OFF to ON or ON to OFF.

nexer

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40º
Inclinación :	20º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
Pais:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

PROYECTO: PF LA SAGRA

CLIENTE: ALTAIME INVESTMENTS SL

TITULO: DETALLE DEL INVERSOR

Nº PLANO: 1305-EL

HOJA: 2 DE 2

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "'420 X 297" TAMAÑO TIPO "A-3"

A4 A3 A2 A1 A0

ESCALA: S/E

DIBUJADO POR:

APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	11.04.2025	R.C.C.

FIRMADO POR:

D. Antonio Moreno Sanchez.
Colegiado nº 1.327

Renerix ENGINEERING

RENERIX SOLAR, SL
B13635107
Marconi, 3 13005 Ciudad Real

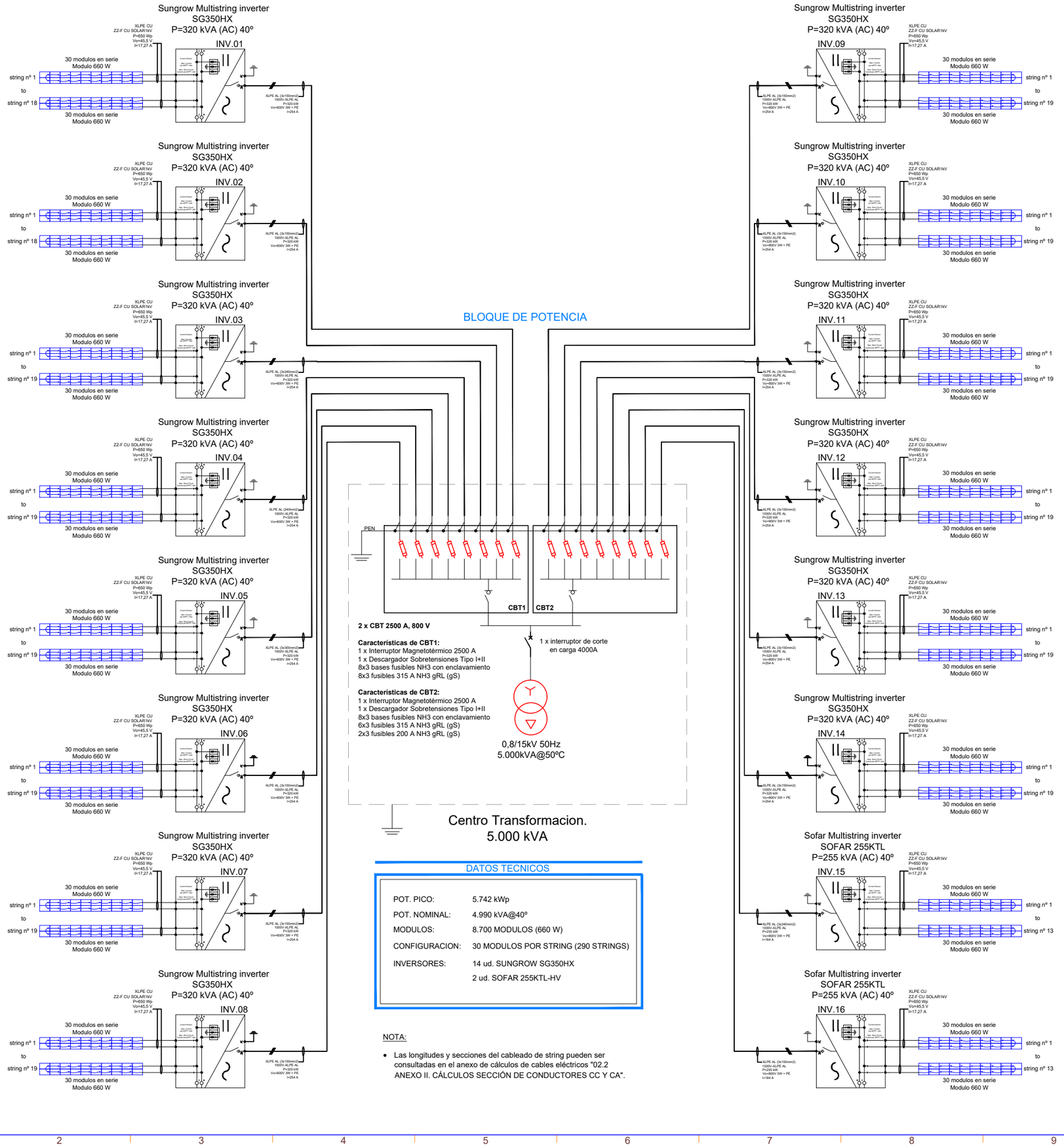
FASE PROYECTO:

☒ Desarrollo ☐ Construcción ☐ As Built

SPA-2023-02-SAG-1305-EL-DRW-00-DETALLE DEL INVERSOR.DWG

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE RENERIX SOLAR, SL. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

SPA-2023-02-SAG-1320-EL-DRW-00-UNIFILAR BT DWG



DATOS TECNICOS

POT. PICO:	5.742 kWp
POT. NOMINAL:	4.990 kVA@40º
MODULOS:	8.700 MODULOS (660 W)
CONFIGURACION:	30 MODULOS POR STRING (290 STRINGS)
INVERSORES:	14 ud. SUNGROW SG350HX 2 ud. SOFAR 255KTL-HV

NOTA:

- Las longitudes y secciones del cableado de string pueden ser consultadas en el anexo de cálculos de cables eléctricos "02.2 ANEXO II. CÁLCULOS SECCIÓN DE CONDUCTORES CC Y CA".

nexer

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40º
Inclinación :	20º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
Pais:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

PROYECTO: PF LA SAGRA

CLIENTE: ALTAIME INVESTMENTS SL

TITULO: UNIFILAR BT

Nº PLANO: 1320-EL

HOJA: 1 DE 1

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL '"420 X 297"
TAMAÑO TIPO "A-3"
A4 A3 A2 A1 A0

ESCALA: S/E

DIBUJADO POR:

APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	11.04.2025	R.C.C.

FIRMADO POR:

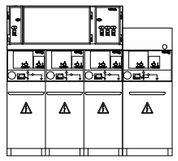
D. Antonio Moreno Sanchez.
Colegiado nº 1.327
Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Ciudad Real

Renerix ENGINEERING

RENERIX SOLAR, SL
B13635107
Marconi, 3 13005 Ciudad Real

FASE PROYECTO:
☒ Desarrollo ☐ Construcción ☐ As Built

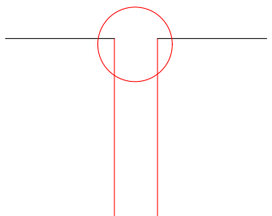
LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE RENERIX SOLAR, SL. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

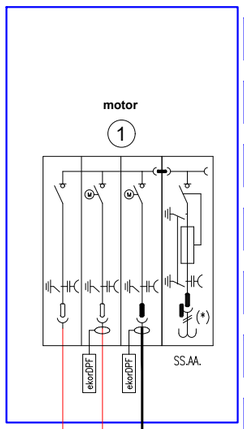


INSTALACIÓN CEDIDA A UNIÓN FENOSA DISTRIBUCIÓN
(NO OBJETO DE ESTE PROYECTO)

CENTRO DE SECCIONAMIENTO

PUNTO DE CONEXIÓN EN TRAMO DE MEDIA TENSIÓN SUBTERRÁNEO ENTRE EL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 28SDTM Y EL CENTRO DE TRANSFORMACION 28SDRN
LAAT 15kV LSD706 UFD
Doble empalme para entrada y salida

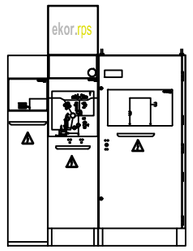


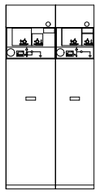


Línea Subterránea
RZH1 2OL 12/20kV AL 3x240mm²
L= 34m

Línea Subterránea
RZH1 2OL 12/20kV AL 3x240mm²
L= 34m

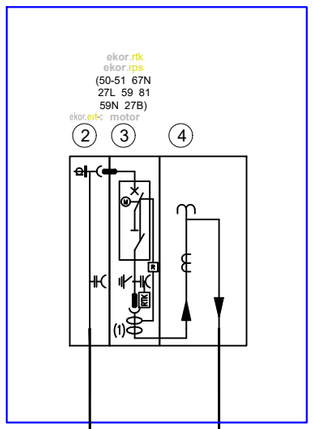
Línea Subterránea
RZH1 2OL 12/20kV AL 3x150mm²
L= 2 m



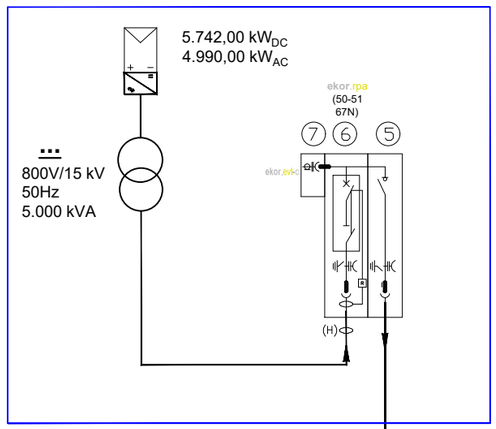


INSTALACIÓN PARTICULAR

CENTRO DE PROTECCION, MEDIDA Y CONTROL



CENTRO DE TRANSFORMACION



Línea Subterránea
RZH1 2OL 12/20kV AL 3x150mm²
L= 1.737m

1 Celda compacta de 3 funciones de línea y 1 de protección con ruptofusible CGMCOSMOS-3L+1P SS.AA. 2TC+TT UFD 01859313, corte y aislamiento integral en SF6. Conteniendo:
3L - interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando motor (Clase M2, 5000 maniobras). Incluye indicador presencia tensión.
1P - Interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento-doble puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando manual tipo BR, con bobina de disparo.
Incluye indicador presencia tensión, cartuchos fusibles y contactos auxiliares.
Incluye 1 TT de SS.AA 15-20/0,23kV 300 VA.
Armario Telecontrol completo (ekorBat + ekorCCP + 2 x ekorRCI) + Sensores I, V

2 CELDA DE REMONTE de cables, modelo CGMCOSMOS-RC.
Vn=24kV. Incluye indicador presencia de tensión

3 CELDA DE PROTECCION GENERAL con interruptor automático CGMCOSMOS-V, aislamiento integral en SF6, Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. equipada con: interruptor automático de corte en vacío (cat. E2 s/IEC 62271- 100), con mando motor. Seccionador de tres posiciones (cat. E2 s/IEC 62271-102), conexión-seccionamiento-puesta a tierra, con mando manual. Incluye: Relé de protección digital multifunción comunicable ekorRPS-DD para la medida de tension del lado cliente con indicador presencia tensión, tres transformadores de tensión y Sensores de intensidad.

4 CELDA DE MEDIDA modelo CGMCOSMOS-M. Vn=24kV In=400A / cc=16kA. Incluye interconexión de potencia con celdas contiguas y 3 transformadores de tension de triple secundario y 3 transformadores de intensidad (verificados).

5 CELDA DE LINEA. Una celda de línea de corte y aislamiento integral con interruptor-seccionador de 3 posiciones (onexión-seccionamiento-puesta a tierra) y mando manual.

6 CELDA DE PROTECCIÓN MEDIANTE INTERRUPTOR AUTOMATICO CGMCOSMOS-V, mando manual, equipada con contactos auxiliares del seccionador e interruptor, así como de bobina de apertura.

7 SENSORES DE TENSION capacitivos ekorEVTc instalados en barras en el interior de un armario de control.

NOTA:
En el CPMC se incluye:
- Armario de resistencias de carga para cargar el secundario de medida de facturación del transformador de tensión como mínimo al 50 % de su potencia nominal
- Armario Contadores según normativa de UFD.

nexer

NOTA:

- Los datos de longitud y sección para el cableado de strings en DC y del tramo inversor-CT en AC pueden ser consultados en el documento anexo de cálculos de cables eléctricos con código "2040-GE-LST" y nombre "CALCULO Y LISTADO DE CABLES".

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40º
Inclinación :	20º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
Pais:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

PROYECTO: PF LA SAGRA

CLIENTE: ALTAIME INVESTMENTS SL

TITULO: UNIFILAR MT

Nº PLANO: 1325-EL

HOJA: 1 DE 1

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "'420 X 297"
TAMAÑO TIPO "A-3"
A4 A3 A2 A1 A0

ESCALA: S/E

DIBUJADO POR:

APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	15.04.2025	R.C.C.

FIRMADO POR:

D. Antonio Moreno Sanchez.
Colegiado nº 1.327
Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Ciudad Real

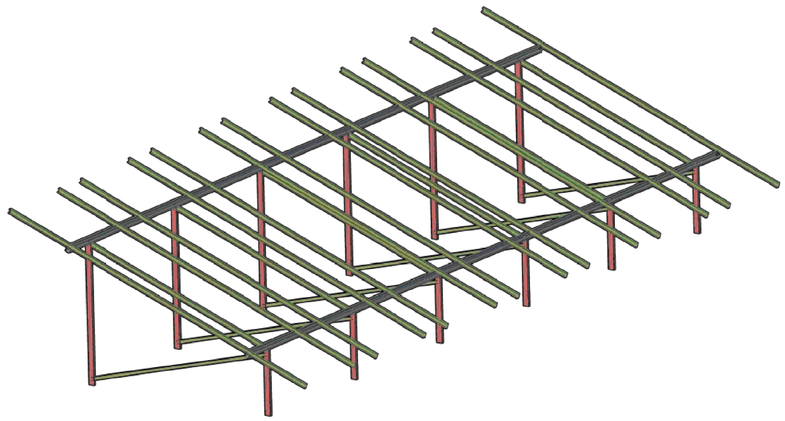
Renerix ENGINEERING

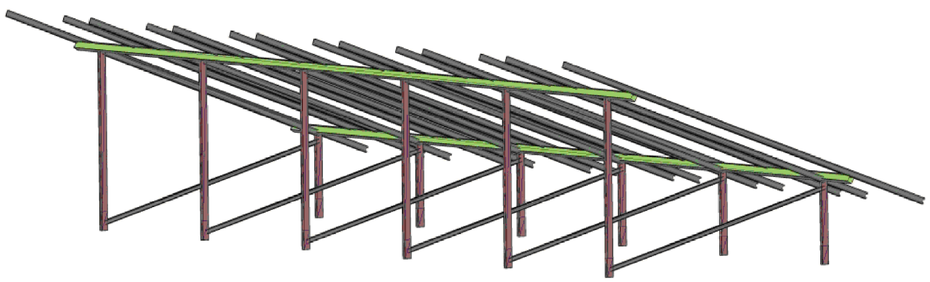
RENERIX SOLAR, SL
B13635107
Marconi, 3 13005 Ciudad Real

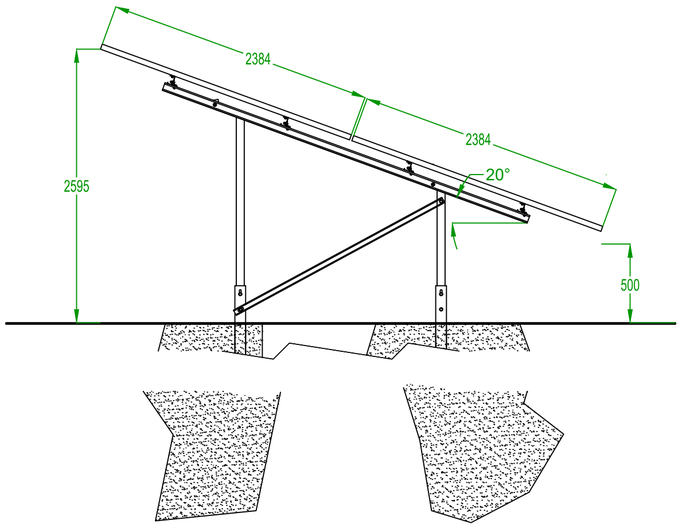
FASE PROYECTO:
☒ Desarrollo ☐ Construcción ☐ As Built

SPA-2023-02-SAG-1325-EL-DRW-00-UNIFILAR MT.DWG

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE RENERIX SOLAR, SL. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

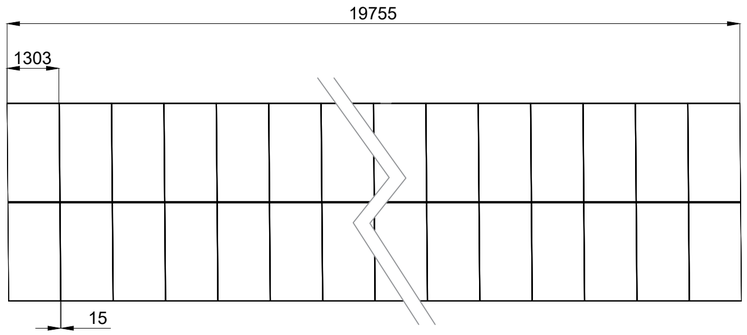




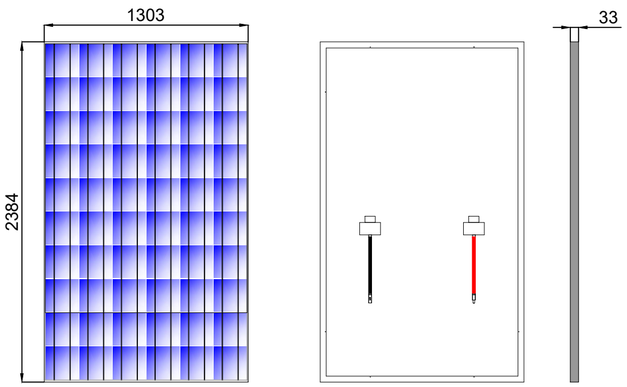


ESTRUCTURA 2Vx15

NÚMERO DE MÓDULOS POR ESTRUCTURA : 30 UDS.
NÚMERO TOTAL DE ESTRUCTURAS: 38 UDS.



NOTA: Cotas en milímetros.



NOTAS:
Se etiquetará el inicio y final de cada string.
La forma de denominar las instalaciones es:
Ix-Cyy-Szz donde x es el número del inversor, yy es la caja de nivel y zz el número de la serie o string.
Se utilizarán los conectores que empleen los módulos o compatibles.
Para evitar inducciones de rayos, el excedente de cable se recogerá en zig-zag, evitándose los bucles.
El cableado en circuitos exteriores de interconexión de módulos, serán aptos para intemperie y resistentes a la acción del sol.

	Cable Solar 1500 Vdc +
	Cable Solar 1500 Vdc -

CARACTERÍSTICAS MÓDULO FOTOVOLTAICO	
Fabricante	TRINASOLAR
Modelo	TSM-DEG21C.20
Potencia máxima	660 Wp
Tensión en Pmax	38.1 V
Corriente en Pmax	17.35 A
Tensión en circuito abierto	45.9 V
Corriente de Cortocircuito	18.45 A
Eficiencia del módulo	21.2 %

*Standard test conditions (STC): 1000 W/m², AM1.5, 25ºC

nexer

NOTAS:

- Todos los cables situados bajo los módulos deberán estar protegidos del contacto involuntario con el personal/vehículos de mantenimiento que pasen por allí, colocando el cableado de strings debidamente conducido y fijado mediante bridas de poliamida resistentes a UV
- A fin de prevenir la inducción de rayos, el cableado debe realizarse en zig-zag evitando todo lo posible los bucles. Se debe tener cuidado de minimizar la exposición directa a la luz solar cuando los cables pasan entre los módulos.
- Se debe implementar un sistema de etiquetado de identificación/numeración/codificación para la identificación única de todos los cables. Las etiquetas deben ser permanentes, resistentes a la intemperie y a los rayos UV.

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40º
Inclinación :	20º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
Pais:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

PROYECTO: PF LA SAGRA

CLIENTE: ALTAIME INVESTMENTS SL

TITULO: ESTRUCTURA SOPORTE

Nº PLANO: 1510-ME

HOJA: 1 DE 2

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420"
TAMAÑO TIPO "A-2"
A4 A3 A2 A1 A0

ESCALA: S/E

DIBUJADO POR:

APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño inicial	11.04.2025	R.C.C.

FIRMADO POR:

D. Antonio Moreno Sanchez.
Colegiado nº 1.327
Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Ciudad Real

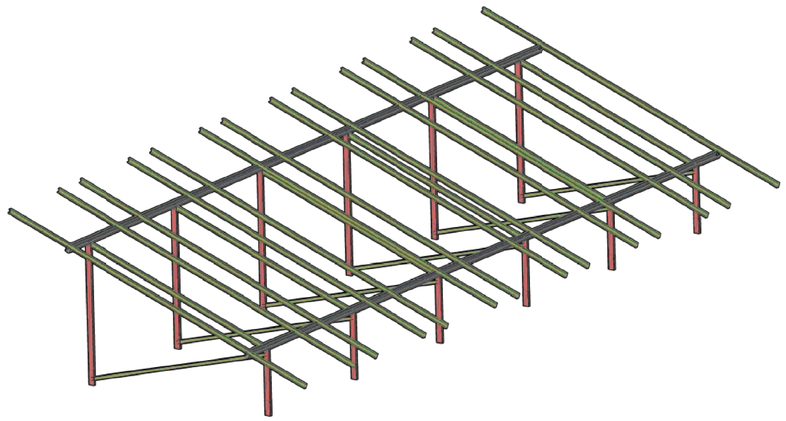
Renerix ENGINEERING

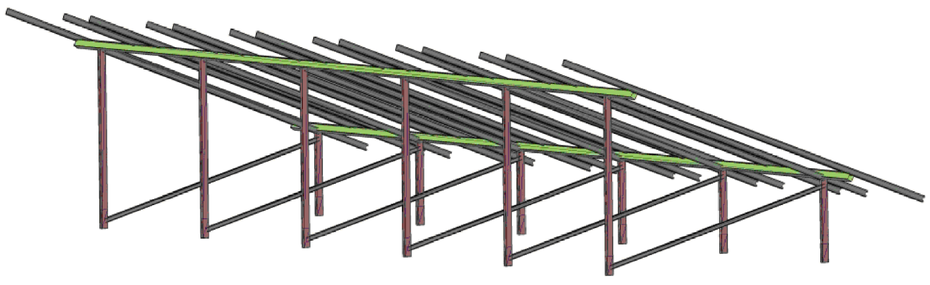
RENERIX SOLAR, SL
B13635107
Marconi, 3 13005 Ciudad Real

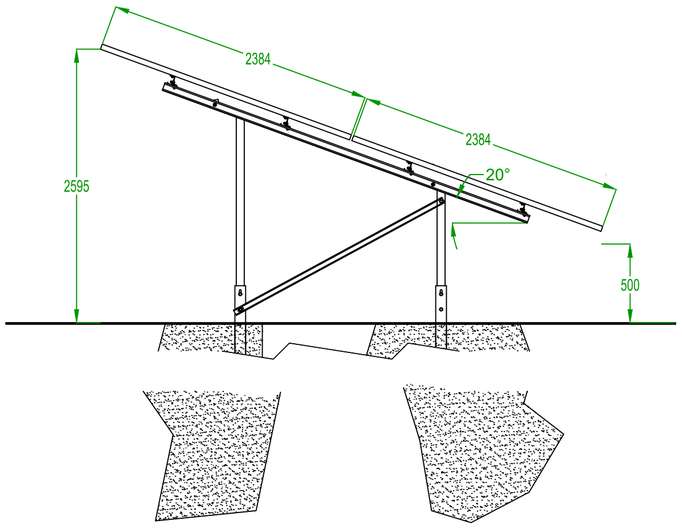
FASE PROYECTO:
☒ Desarrollo ☐ Construcción ☐ As Built

SPA-2023-02-SAG-1510-ME-DRW-00-ESTRUCTURA SOPORTE.DWG

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE RENERIX SOLAR, SL. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

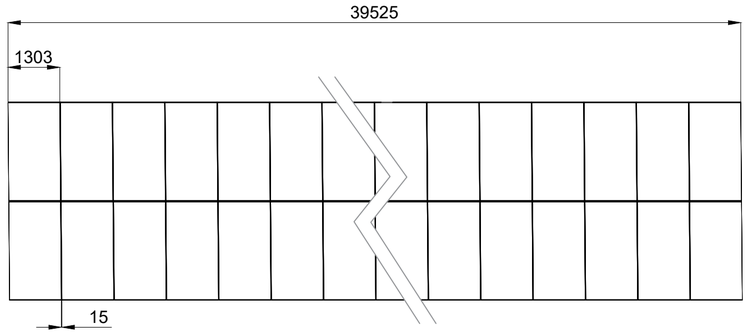




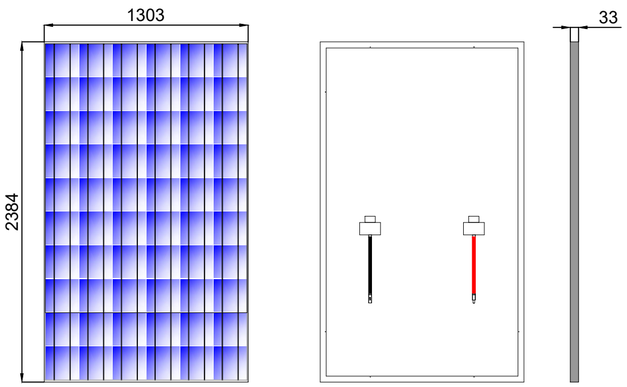


ESTRUCTURA 2Vx30

NÚMERO DE MÓDULOS POR ESTRUCTURA : 60 UDS.
NÚMERO TOTAL DE ESTRUCTURAS: 126 UDS.



NOTA: Cotas en milímetros.



NOTAS:
Se etiquetará el inicio y final de cada string.
La forma de denominar las instalaciones es:
Ix-Cyy-Szz donde x es el número del inversor, yy es la caja de nivel y zz el número de la serie o string.
Se utilizarán los conectores que empleen los módulos o compatibles.
Para evitar inducciones de rayos, el excedente de cable se recogerá en zig-zag, evitándose los bucles.
El cableado en circuitos exteriores de interconexión de módulos, serán aptos para intemperie y resistentes a la acción del sol.

Cable Solar 1500 Vdc +
Cable Solar 1500 Vdc -

CARACTERÍSTICAS MÓDULO FOTOVOLTAICO	
Fabricante	TRINASOLAR
Modelo	TSM-DEG21C.20
Potencia máxima	660 Wp
Tensión en Pmax	38.1 V
Corriente en Pmax	17.35 A
Tensión en circuito abierto	45.9 V
Corriente de Cortocircuito	18.45 A
Eficiencia del módulo	21.2 %

*Standard test conditions (STC): 1000 W/m², AM1.5, 25ºC

nexer

NOTAS:

- Todos los cables situados bajo los módulos deberán estar protegidos del contacto involuntario con el personal/vehículos de mantenimiento que pasen por allí, colocando el cableado de strings debidamente conducido y fijado mediante bridas de poliamida resistentes a UV
- A fin de prevenir la inducción de rayos, el cableado debe realizarse en zig-zag evitando todo lo posible los bucles. Se debe tener cuidado de minimizar la exposición directa a la luz solar cuando los cables pasan entre los módulos.
- Se debe implementar un sistema de etiquetado de identificación/numeración/codificación para la identificación única de todos los cables. Las etiquetas deben ser permanentes, resistentes a la intemperie y a los rayos UV.

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40º
Inclinación :	20º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
Pais:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

PROYECTO: PF LA SAGRA
CLIENTE: ALTAIME INVESTMENTS SL

TITULO: ESTRUCTURA SOPORTE

Nº PLANO: 1510-ME
HOJA: 2 DE 2

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420"
TAMAÑO TIPO "A-2"
A4 A3 A2 A1 A0

ESCALA: S/E

DIBUJADO POR:
APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño inicial	11.04.2025	R.C.C.

FIRMADO POR:

D. Antonio Moreno Sanchez.
Colegiado nº 1.327
Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Ciudad Real

Renerix ENGINEERING

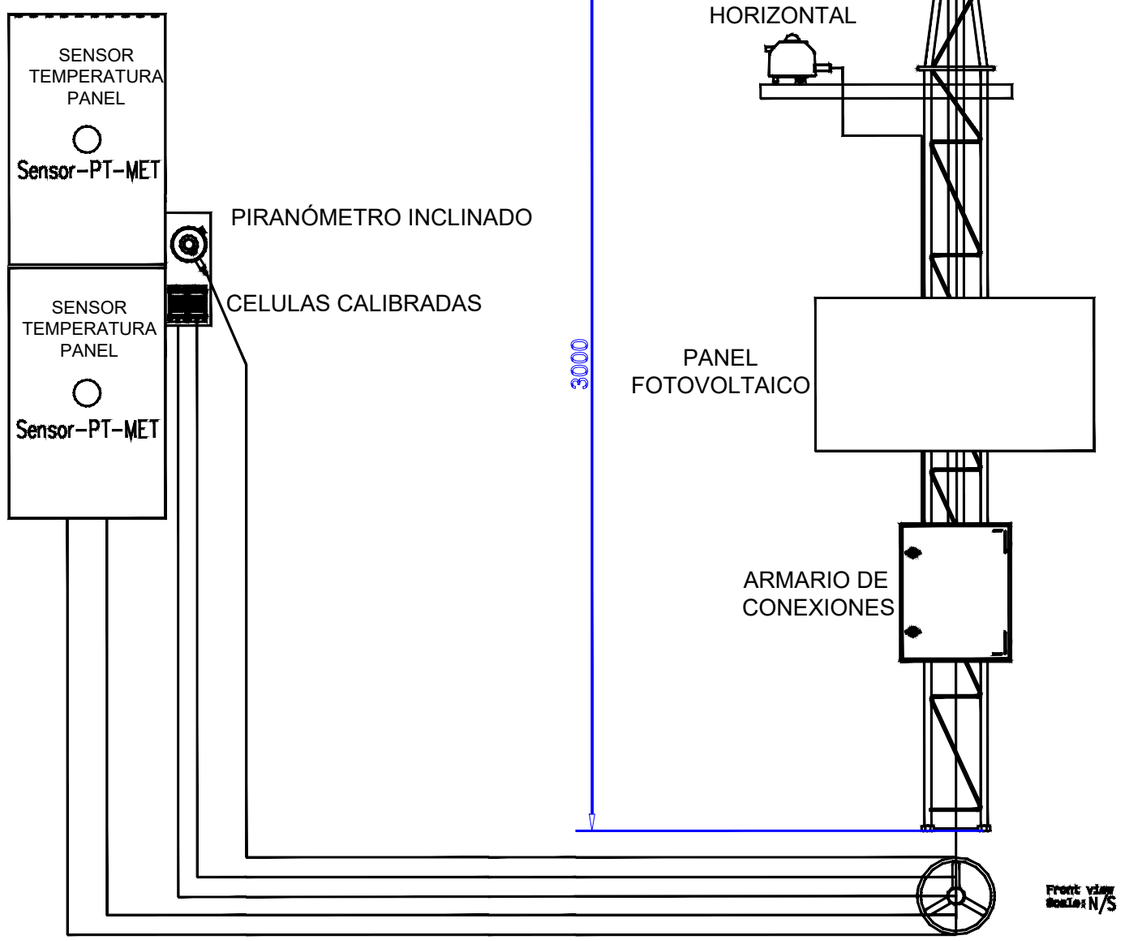
RENERIX SOLAR, SL
B13635107
Marconi, 3 13005 Ciudad Real

FASE PROYECTO:
☒ Desarrollo ☐ Construcción ☐ As Built

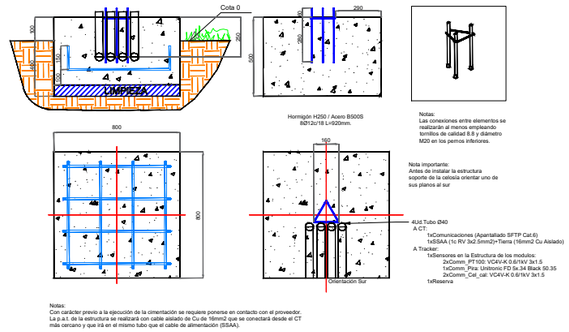
SPA-2023-02-SAG-1510-ME-DRW-00-ESTRUCTURA SOPORTE.DWG

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE RENERIX SOLAR, SL. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

UBICADO EN ESTRUCTURA SOPORTE DE LOS PANELES



Estación Meteorológica Completa	
TYPE OF SYSTEM:	WS-100
IEC 60364 /IEC 60216 / IEC 62548 / IEC 60529 / IEC 61643-11	
RÁTED VOLTAGES -TENSIONES ASIGNADAS -BEMESSUNGSSPANNUNGEN	230 VAC
RÁTED CURRENT -INTENSIDAD ASIGNADA -BEMESSUNGSSTROM	16A
WIRING DIAGRAM Nº -ESQUEMA DE CONEXIONADO -SCHALTPLAN-Nr	WS0100-18/01468/01
NÚMERO UNIDADES	1



nexer

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40º
Inclinación :	20º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
Pais:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

PROYECTO: PF LA SAGRA

CLIENTE: ALTAIME INVESTMENTS SL

TITULO: DETALLE ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Nº PLANO: 1610-IS

HOJA: 1 DE 1

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "'420 X 297"
TAMAÑO TIPO "A-3"
A4 A3 A2 A1 A0

ESCALA: S/E

DIBUJADO POR:

APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	11.04.2025	R.C.C.

FIRMADO POR:

D. Antonio Moreno Sanchez.
Colegiado nº 1.327
Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Ciudad Real

Renerix ENGINEERING

RENERIX SOLAR, SL
B13635107
Marconi, 3 13005 Ciudad Real

FASE PROYECTO:
☒ Desarrollo ☐ Construcción ☐ As Built

SPA-2023-02-SAG-1610-IS-DRW-00-DETALLE ESTACION METEOROLOGICA.DWG

Preparado para:

ALTAIME INVESTMENTS SL

PLIEGO DE CONDICIONES

PROYECTO DE EJECUCIÓN ADMINISTRATIVO
PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED
PF LA SAGRA

Valdemoro (Madrid)

ABRIL 2025

PROMOTOR: ALTAIME INVESTMENTS SL

Av. de Bruselas, 31, 28108 Alcobendas, Madrid

Renerix ENGINEERING

Preparado para:

ALTAIME INVESTMENTS SL

Versión	Nombre	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado
00	**Emisión inicial**	**16/04/2025**	**R.C.C.**	**A.M.S.**	**A.M.S.**

ÍNDICE

1 PLIEGO DE CONDICIONES 5

1.1 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES 5
1.2 REGLAMENTOS Y NORMAS 5
1.3 MATERIALES 5
1.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 6
1.5 INTERPRETACIÓN Y DESARROLLO DEL PROYECTO 6
1.6 OBRAS COMPLEMENTARIAS 7
1.7 MODIFICACIONES 7
1.8 OBRA DEFECTUOSA 7
1.9 MEDIOS AUXILIARES 8
1.10 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS 8
1.11 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS 8
1.12 CONTRATACIÓN DE LAS EMPRESAS 8
1.13 FIANZA 9

2 CONDICIONES ECONÓMICAS 10

2.1 ABONO DE LA OBRA 10
2.2 PRECIOS 10
2.3 REVISIÓN DE PRECIOS 10
2.4 PENALIZACIONES 10
2.5 CONTRATO 10
2.6 RESPONSABILIDADES 11
2.7 RESCISIÓN DE CONTRATO 11
2.8 LIQUIDACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN DEL CONTRATO 12

3 CONDICIONES FACULTATIVAS 13

3.1 NORMAS A SEGUIR 13
3.2 PERSONAL 13

4 CONDICIONES TÉCNICAS 14

4.1 OBRA CIVIL 14
4.2 RECOGIDA Y LIMPIEZA DE LA ZONA 14
4.3 EQUIPOS ELÉCTRICOS 14
4.4 CABLES DE TENSIÓN NOMINAL RV-K 0,6/1 KV 17
4.5 CONDUCTORES DE PROTECCIÓN 18
4.6 IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES 18
4.7 TUBOS Y CANALIZACIONES PROTECTORAS 18
4.8 CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN 19
4.9 CUADROS ELÉCTRICOS 19
4.10 APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA 20
4.11 APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN 26
4.12 TRANSFORMADORES DE POTENCIA 27
4.13 INVERSOR 28
4.14 RED DE TIERRAS 29

4.15 PUESTA EN SERVICIO 29
4.16 SEPARACIÓN DE SERVICIO 30
4.17 MANTENIMIENTO 30
4.18 ENSAYOS 30

5 CABLES DE MEDIA TENSIÓN 32

5.1 PRUEBAS Y ENSAYOS 32
5.2 EJECUCIÓN DEL TRABAJO 33
5.3 MATERIALES 51

6 SISTEMA DE CONTROL 52

6.1 EQUIPAMIENTO EN EL PUESTO CENTRAL DE CONTROL: 52
6.2 EQUIPAMIENTO DEL SISTEMA DE VIGILANCIA PERIMETRAL 52
6.3 MEDIO FÍSICO DE LOS ENLACES DE COMUNICACIONES Y SEÑALES: 53

7 CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN 54

1 PLIEGO DE CONDICIONES

1.1 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

El presente Pliego de Condiciones tiene por objeto definir al Contratista el alcance del trabajo y la ejecución cualitativa del mismo.

El trabajo eléctrico consistirá en la instalación eléctrica completa para fuerza, suministro, acometida, alumbrado y tierra.

El alcance del trabajo del Contratista incluye el diseño y preparación de todos los planos, diagramas, especificaciones, lista de material y requisitos para la adquisición e instalación del trabajo.

1.2 REGLAMENTOS Y NORMAS

Todas las unidades de obra se ejecutarán cumpliendo las prescripciones indicadas en los Reglamentos de Seguridad y Normas Técnicas de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones, tanto de ámbito nacional, autonómico como municipal, así como todas las otras que se establezcan en la Memoria Descriptiva del mismo.

Se adaptarán, además, a las presentes condiciones particulares que complementarán las indicadas por los Reglamentos y Normas citadas.

1.3 MATERIALES

Todos los materiales empleados serán de primera calidad. Cumplirán las especificaciones y tendrán las características indicadas en el proyecto y en las normas técnicas generales, y además en las de la Compañía Distribuidora de Energía, para este tipo de materiales.

Toda especificación o característica de materiales que figuren en uno solo de los documentos del Proyecto, aún sin figurar en los otros es igualmente obligatoria.

En caso de existir contradicción u omisión en los documentos del proyecto, el Contratista obtendrá la obligación de ponerlo de manifiesto al Técnico Director de la obra, quien decidirá sobre el particular. En ningún caso podrá suplir la falta directamente, sin la autorización expresa.

Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de iniciarse esta, el Contratista presentara al Técnico Director los catálogos, cartas muestra, certificados de garantía o de homologación de los materiales que vayan a emplearse. No podrá utilizarse materiales que no hayan sido aceptados por el Técnico Director.

1.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

COMIENZO:

El contratista dará comienzo la obra en el plazo que figure en el contrato establecido con la Propiedad, o en su defecto a los quince días de la adjudicación definitiva o de la firma del contrato.

El Contratista está obligado a notificar por escrito o personalmente en forma directa al Técnico Director la fecha de comienzo de los trabajos.

PLAZO DE EJECUCIÓN:

La obra se ejecutará en el plazo que se estipule en el contrato suscrito con la Propiedad o en su defecto en el que figure en las condiciones de este pliego.

Cuando el Contratista, de acuerdo, con alguno de los extremos contenidos en el presente Pliego de Condiciones, o bien en el contrato establecido con la Propiedad, solicite una inspección para poder realizar algún trabajo ulterior que esté condicionado por la misma, vendrá obligado a tener preparada para dicha inspección, una cantidad de obra que corresponda a un ritmo normal de trabajo.

Cuando el ritmo de trabajo establecido por el Contratista, no sea el normal, o bien a petición de una de las partes, se podrá convenir una programación de inspecciones obligatorias de acuerdo con el plan de obra.

LIBRO DE ÓRDENES:

El Contratista dispondrá en la obra de un Libro de Órdenes en el que se escribirán las que el Técnico Director estime darle a través del encargado o persona responsable, sin perjuicio de las que le dé por oficio cuando lo crea necesario y que tendrá la obligación de firmar el enterado.

1.5 INTERPRETACIÓN Y DESARROLLO DEL PROYECTO

La interpretación técnica de los documentos del Proyecto, corresponde al Técnico Director. El Contratista está obligado a someter a éste cualquier duda, aclaración o contradicción que surja durante la ejecución de la obra por causa del Proyecto, o circunstancias ajenas, siempre con la suficiente antelación en función de la importancia del asunto.

El contratista se hace responsable de cualquier error de la ejecución motivado por la omisión de ésta obligación y consecuentemente deberá rehacer a su costa los trabajos que correspondan a la correcta interpretación del Proyecto.

El Contratista está obligado a realizar todo cuanto sea necesario para la buena ejecución de la obra, aun cuando no se halle explícitamente expresado en el pliego de condiciones o en los documentos del proyecto.

El contratista notificará por escrito o personalmente en forma directa al Técnico Director y con suficiente antelación las fechas en que quedarán preparadas para inspección, cada una de las partes de obra para las que se ha indicado la necesidad o conveniencia de la misma o para aquellas que, total o parcialmente deban posteriormente quedar ocultas. De las unidades de obra que deben quedar ocultas, se tomaran antes de ello, los datos precisos para su medición, a los efectos de liquidación y que sean suscritos por el Técnico Director de hallarlos correctos. De no cumplirse este requisito, la liquidación se realizará sobre la base de los datos o criterios de medición aportados por éste.

1.6 OBRAS COMPLEMENTARIAS

El contratista tiene la obligación de realizar todas las obras complementarias que sean indispensables para ejecutar cualquiera de las unidades de obra especificadas en cualquiera de los documentos del Proyecto, aunque en él, no figuren explícitamente mencionadas dichas obras complementarias. Todo ello sin variación del importe contratado.

1.7 MODIFICACIONES

El contratista está obligado a realizar las obras que se le encarguen resultantes de modificaciones del proyecto, tanto en aumento como disminución o simplemente variación, siempre y cuando el importe de las mismas no altere en más o menos de un 25% del valor contratado.

La valoración de las mismas se hará de acuerdo, con los valores establecidos en el presupuesto entregado por el Contratista y que ha sido tomado como base del contrato. El Técnico Director de obra está facultado para introducir las modificaciones de acuerdo con su criterio, en cualquier unidad de obra, durante la construcción, siempre que cumplan las condiciones técnicas referidas en el proyecto y de modo que ello no varíe el importe total de la obra.

1.8 OBRA DEFECTUOSA

Cuando el Contratista halle cualquier unidad de obra que no se ajuste a lo especificado en el proyecto o en este Pliego de Condiciones, el Técnico Director podrá aceptarlo o rechazarlo; en el primer caso, este fijará el precio que crea justo con arreglo a las diferencias que hubiera, estando obligado el Contratista a aceptar dicha valoración, en el otro caso, se reconstruirá a expensas del Contratista la parte mal ejecutada sin que ello sea motivo de reclamación económica o de ampliación del plazo de ejecución.

1.9 MEDIOS AUXILIARES

Serán de cuenta del Contratista todos los medios y máquinas auxiliares que sean precisas para la ejecución de la obra. En el uso de los mismos estará obligado a hacer cumplir todos los Reglamentos de Seguridad en el trabajo vigente y a utilizar los medios de protección a sus operarios.

1.10 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista la conservación en perfecto estado de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la recepción definitiva por la Propiedad, y corren a su cargo los gastos derivados de ello.

1.11 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

RECEPCIÓN PROVISIONAL:

Una vez terminadas las obras, tendrá lugar la recepción provisional y para ello se practicará en ellas un detenido reconocimiento por el Técnico Director y la Propiedad en presencia del Contratista, levantando acta y empezando a correr desde ese día el plazo de garantía si se hallan en estado de ser admitida.

De no ser admitida se hará constar en el acta y se darán instrucciones al Contratista para subsanar los defectos observados, fijándose un plazo para ello, expirando el cual se procederá a un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional.

PLAZO DE GARANTÍA:

El plazo de garantía será como mínimo de un año, contado desde la fecha de la recepción provisional, o bien el que se establezca en el contrato también contado desde la misma fecha. Durante este período queda a cargo del Contratista la conservación de las obras y arreglo de los desperfectos causados por asiento de las mismas o por mala construcción.

RECEPCIÓN DEFINITIVA:

Se realizará después de transcurrido el plazo de garantía de igual forma que la provisional. A partir de esta fecha cesará la obligación del Contratista de conservar y reparar a su cargo las obras si bien subsistirán las responsabilidades que pudiera tener por defectos ocultos y deficiencias de causa dudosa.

1.12 CONTRATACIÓN DE LAS EMPRESAS

Modo de contratación: El conjunto de las instalaciones las realizará la empresa escogida por selección del mejor presupuesto.

Selección: La empresa escogida será anunciada la semana siguiente a la conclusión del plazo de entrega. Dicha empresa será escogida de mutuo acuerdo entre el propietario y el director de la obra, sin posible reclamación por parte de las otras empresas concursantes.

1.13 FIANZA

En el contrato se establecerá la fianza que el contratista deberá depositar en garantía del cumplimiento del mismo, o, se convendrá una retención sobre los pagos realizados a cuenta de obra ejecutada.

De no estipularse la fianza en el contrato se entiende que se adopta como garantía una retención del 5% sobre los pagos a cuenta citados.

En el caso de que el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, o a atender la garantía, la Propiedad podrá ordenar ejecutarlas a un tercero, abonando su importe con cargo a la retención o fianza, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho la Propiedad si el importe de la fianza no bastase.

La fianza retenida se abonará al Contratista en un plazo no superior a treinta días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra.

2 CONDICIONES ECONÓMICAS

2.1 ABONO DE LA OBRA

En el contrato se deberá fijar detalladamente la forma y plazos que se abonarán las obras. Las liquidaciones parciales que puedan establecerse tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a las certificaciones que resulten de la liquidación final. No suponiendo, dichas liquidaciones, aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Terminadas las obras se procederá a la liquidación final que se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el contrato.

2.2 PRECIOS

El contratista presentará, al formalizarse el contrato, relación de los precios de las unidades de obra que integran el proyecto, los cuales de ser aceptados tendrán valor contractual y se aplicarán a las posibles variaciones que pueda haber.

Estos precios unitarios, se entiende que comprenden la ejecución total de la unidad de obra, incluyendo todos los trabajos aún los complementarios y los materiales así como la parte proporcional de imposición fiscal, las cargas laborales y otros gastos repercutibles.

En caso de tener que realizarse unidades de obra no previstas en el proyecto, se fijará su precio entre el Técnico Director y el Contratista antes de iniciar la obra y se presentará a la propiedad para su aceptación o no.

2.3 REVISIÓN DE PRECIOS

En el contrato se establecerá si el contratista tiene derecho a revisión de precios y la fórmula a aplicar para calcularla. En defecto de esta última, se aplicará a juicio del Técnico Director alguno de los criterios oficiales aceptados.

2.4 PENALIZACIONES

Por retraso en los plazos de entrega de las obras, se podrán establecer tablas de penalización cuyas cuantías y demoras se fijarán en el contrato.

2.5 CONTRATO

El contrato se formalizará mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes. Comprenderá la adquisición de todos los materiales, transporte, mano de obra, medios auxiliares para la ejecución de la obra

proyectada en el plazo estipulado, así como la reconstrucción de las unidades defectuosas, la realización de las obras complementarias y las derivadas de las modificaciones que se introduzcan durante la ejecución, éstas últimas en los términos previstos.

La totalidad de los documentos que componen el Proyecto Técnico de la obra serán incorporados al contrato y tanto el contratista como la Propiedad deberán firmarlos en testimonio de que los conocen y aceptan.

2.6 RESPONSABILIDADES

El Contratista es el responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el proyecto y en el contrato. Como consecuencia de ello vendrá obligado a la demolición de lo mal ejecutado y a su reconstrucción correctamente sin que sirva de excusa el que el Técnico Director haya examinado y reconocido las obras.

El contratista es el único responsable de todas las contravenciones que él o su personal cometan durante la ejecución de las obras u operaciones relacionadas con las mismas. También es responsable de los accidentes o daños que por errores, inexperiencia o empleo de métodos inadecuados se produzcan a la propiedad a los vecinos o terceros en general.

El Contratista es el único responsable del incumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia laboral respecto de su personal y por tanto los accidentes que puedan sobrevenir y de los derechos que puedan derivarse de ellos.

2.7 RESCISIÓN DE CONTRATO

Se consideraran causas suficientes para la rescisión del contrato las siguientes:

Primero: Muerte o incapacitación del Contratista.

Segunda: La quiebra del contratista.

Tercera: Modificación del proyecto cuando produzca alteración en más o menos 25% del valor contratado.

Cuarta: Modificación de las unidades de obra en número superior al 40% del original.

Quinta: La no iniciación de las obras en el plazo estipulado cuando sea por causas ajenas a la Propiedad.

Sexta: La suspensión de las obras ya iniciadas siempre que el plazo de suspensión sea mayor de seis meses.

Séptima: Incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique mala fe.

Octava: Terminación del plazo de ejecución de la obra sin haberse llegado a completar ésta.

Décima: Actuación de mala fe en la ejecución de los trabajos.

Decimoprimero: Destajar o subcontratar la totalidad o parte de la obra a terceros sin la autorización del Técnico Director y la Propiedad.

2.8 LIQUIDACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN DEL CONTRATO

Siempre que se rescinda el Contrato por causas anteriores o bien por acuerdo de ambas partes, se abonará al Contratista las unidades de obra ejecutadas y los materiales acopiados a pie de obra y que reúnan las condiciones y sean necesarios para la misma.

Cuando se rescinda el contrato llevará implícito la retención de la fianza para obtener los posibles gastos de conservación del período de garantía y los derivados del mantenimiento hasta la fecha de nueva adjudicación.

3 CONDICIONES FACULTATIVAS

3.1 NORMAS A SEGUIR

El diseño de la instalación eléctrica estará de acuerdo con las exigencias o recomendaciones expuestas en la última edición de los siguientes códigos:

1.- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias.

2.- Normas UNE.

3.- Publicaciones del Comité Electrotécnico Internacional (CEI).

4.- Plan nacional y Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo.

5.- Normas de la Compañía Suministradora.

6.- Lo indicado en este pliego de condiciones con preferencia a todos los códigos y normas.

7.- Plan general y ordenanza general de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

8.- Resto de normativa indicada en la Memoria.

3.2 PERSONAL

El encargado recibirá, cumplirá y transmitirá las instrucciones y órdenes del Técnico Director de la obra.

El Contratista tendrá en la obra, el número y clase de operarios que haga falta para el volumen y naturaleza de los trabajos que se realicen, los cuales serán de reconocida aptitud y experimentados en el oficio. El Contratista estará obligado a separar de la obra, a aquel personal que a juicio del Técnico Director no cumpla con sus obligaciones, realice el trabajo defectuosamente, bien por falta de conocimientos o por obrar de mala fe.

4 CONDICIONES TÉCNICAS

Este pliego de Condiciones Técnicas Generales alcanza el conjunto de características que deberán cumplir los materiales utilizados en la construcción, así como las técnicas de colocación en obra y las que deberán regir en la ejecución de cualquier tipo de instalación y de obras necesarias y dependientes. Para cualquier tipo de especificación, no incluida en este Pliego, se tendrá en cuenta lo que indique la normativa vigente.

4.1 OBRA CIVIL

Materiales básicos

Todos los materiales básicos que se utilizarán durante la ejecución de las obras, serán de primera calidad y cumplirán las especificaciones que se exigen en las Normes y Reglamentos de la legislación vigente.

4.2 RECOGIDA Y LIMPIEZA DE LA ZONA

Definición:

Se define como la limpieza y retirada de material de la zona, el trabajo consiste en extraer y retirar, de las zonas designadas, todos los materiales, objetos, o cualquier otro material no deseable para poder empezar la ejecución de la obra y al finalizarla.

Todo esto se realizará de acuerdo con las especificaciones y con los datos que, sobre el particular, incluyen los correspondientes documentos del Proyecto.

Ejecución de las obras:

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a las obras.

Los materiales no combustibles serán retirados por el Contratista de la manera y en los lugares que se establezca el facultativo encargado de las obras.

4.3 EQUIPOS ELÉCTRICOS

Generalidades

El contratista será el responsable del suministro de los equipos, elementos eléctricos. La mínima protección será IP54, según DIN 40050, garantizándose una protección contra depósitos nocivos de polvo y salpicaduras de agua; garantía de protección contra derivaciones.

Se preverán prensaestopas de aireación en las partes inferiores de los armarios. En los armarios grandes, en la parte inferior y superior, para garantizar mejor la circulación del aire.

Así mismo no se dejará subir la temperatura en la zona de los cuadros eléctricos y de instrumentación por encima de los 35ºC por lo que el contratista deberá estudiar dicha condición y los medios indicados en el proyecto, ventilación forzada y termostato ambiental, para que si no los considera suficiente prevea acondicionamiento de aire por refrigeración, integrada en los cuadros o ambiental para la zona donde están situados.

Así pues, todos los armarios incorporarán además como elementos auxiliares propios, los siguientes accesorios:

Ventilación forzada e independiente del exterior. Resistencia de calentamiento. Refrigeración, en caso de que se requiera.
Dispositivo químico-pasivo de absorción de la humedad. Iluminación interior.
Seguridad de intrusismo y vandalismo. Accesibilidad a todos sus módulos y elementos.
Se tendrán en cuenta las condiciones ambientales de uso. Por ello, se aplicará la clasificación 721-2 de polvo, arena, niebla salina, viento, etc. según norma IEC 721.

Para determinar los dispositivos de protección en cada punto de la instalación se deberá calcular y conocer:

La intensidad de empleo en función del coste. Fin, simultaneidad, utilización y factores de aplicación previstos e imprevistos. De éste último se fijará un factor, y éste se expresará en la oferta.

La intensidad del cortocircuito.
El poder de corte del dispositivo de protección, que deberá ser mayor que la ICC (intensidad de cortocircuito) del punto en el cual está instalado.

La coordinación del dispositivo de protección con el aparellaje situado aguas abajo.

La selectividad a considerar en cada caso, con otros dispositivos de protección situados aguas arriba.

Se determinará la sección de fases y la sección de neutro en función de protegerlos contra sobrecargas, verificándose:

La intensidad que pueda soportar la instalación será mayor que la intensidad de empleo, previamente calculada.

La caída de tensión en el punto más desfavorable de la instalación será inferior a la caída de tensión permitida, considerados los casos más desfavorables, como por ejemplo tener todos los equipos en marcha con las condiciones ambientales extremas.

Las secciones de los cables de alimentación general y particular tendrán en cuenta los consumos de las futuras ampliaciones.

Se verificará la relación de seguridad (Vc / VL), tensión de contacto menor o igual a la tensión límite permitida según los locales ITCBT24, protección contra contactos directos e indirectos.

La protección contra sobrecargas y cortocircuitos se hará, preferentemente, con interruptores automáticos de alto poder de cortocircuito, con un poder de corte aproximado de 50 kA, y tiempo de corte inferior a 10 ms. Cuando se prevean intensidades de cortocircuito superiores a las 50 kA, se colocarán limitadores de poder de corte mayor que 100 kA y tiempo de corte inferior a 5 ms.

Así mismo poseerán bloques de contactos auxiliares que discriminen y señalicen el disparo por cortocircuito, del térmico, así como posiciones del mando manual.
Idéntica posibilidad de rearme a distancia tendrán los detectores de defecto a tierra.

Las curvas de disparo magnético de los disyuntores, L-V-D, se adaptarán a las distintas protecciones de los receptores.

Cuando se empleen fusibles como limitadores de corriente, éstos se adaptarán a las distintas clases de receptores, empleándose para ello los más adecuados, ya sean aM, gF, gL o gT, según la norma UNE 21-103.

Todos los relés auxiliares serán del tipo enchufable en base tipo undecal, de tres contactos inversores, equipados con contactos de potencia, (10 A para carga resistiva, cos. fi=1), aprobados por UL.

La protección contra choque eléctrico será prevista, y se cumplirá con las normas UNE 20383 y ITCBT24.

La determinación de la corriente admisible en las canalizaciones y su emplazamiento será, como mínimo, según lo establecido en ITCBT06. La corriente de las canalizaciones será 1,5 veces la corriente admisible.

Las caídas de tensión máximas autorizadas serán según ITCBT19, siendo el máximo, en el punto más desfavorable, del 3% en iluminación y del 5% en fuerza. Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente, en las condiciones atmosféricas más desfavorables.

Los conductores eléctricos usarán los colores distintivos según normas UNE, y serán etiquetados y numerados para facilitar su fácil localización e interpretación en los planos y en la instalación. El sistema de instalación será según la instrucción ITCBT20 y otras por interiores y receptores, teniendo en cuenta las características especiales de los locales y tipo de industria.

El contratista debe detallar en su oferta todos los elementos y equipos eléctricos ofrecidos, indicando nombre de fabricante.

Además de las especificaciones requeridas y ofrecidas, se debe incluir en la oferta:

a) Memorando de cálculos de carga, de iluminación, de tierra, protecciones y otros que ayuden a clasificar La calidad de las instalaciones ofertadas.

b) Diseños preliminares y planos de los sistemas ofertados. En planos se empleará simbología normalizada S/UNE 20.004 Se tenderá a homogeneizar el tipo de esquema, numeración de borneros de salida y entrada y en general todos los elementos y medios posibles de forma que facilite el mantenimiento de las instalaciones.

4.4 CABLES DE TENSIÓN NOMINAL RV-K 0,6/1 KV

Los cables RV 0,6/1KV se regirán por las normas UNE 21.123-2.

Los conductores deberán estar constituidos según la norma UNE 21.022 y serán salvo que se exprese lo contrario de cobre recocido. Las características físicas, mecánicas y eléctricas del material deberán satisfacer lo previsto en las normas UNE 21.011, así como las normas sobre la no propagación de la llama: UNE-EN 50625-2-1, IEC 60332-1, NFC 32070- C2 y de no propagación del incendio UNE 50266-2-4,IEC 60332-3 Y IEEE 383.

Los aislamientos serán de una mezcla de polietileno reticulado del tipo XLPE según designación de la norma UNE 21.123.

Las cubiertas serán de una mezcla de PVC del tipo ST2 según designación de la misma norma.

Siempre que los elementos de la instalación lo permitan se efectuarán las conexiones con terminales de presión y fundas termorrectráctiles. En cualquier caso, se retirará la envoltura imprescindible para realizar el acoplamiento a terminales o bornas de conexión. No se admitirán conexiones donde el conductor sobresalga de la borna o terminal.

Las derivaciones se realizarán siempre mediante bornas o kits. No se permitirán empalmes realizados por torsión de un conductor sobre todo.

Los cables se fijarán a los soportes mediante bridas, abrazaderas o collares de forma que no se perjudique a las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación consecutivos no excederá de 0,40 metros para conductores sin armar, y 0,75 metros para conductores armados.

Cuando por las características del tendido sea preciso instalarlos en línea curva, el radio de curvatura será como mínimo el siguiente:

Diámetro exterior < 25 mm 4 veces el diámetro Diámetro exterior 25 a 50 mm. 5 veces el diámetro Diámetro exterior > 50 mm 6 veces el diámetro

Cuando en una bandeja o patinillo se agrupen varios cables, cada uno irá identificado mediante un rótulo en que se exprese su código de identificación que necesariamente deberá coincidir con el que aparezca en los documentos del Proyecto. El rótulo será en letras y/o números indelebles e irá en un tarjetero firmemente sujeto al cable, cada 3 metros y en todas las cajas de derivación o empalme.

4.5 CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que éstos y su sección será la indicada en la instrucción ITC-BT-19.

4.6 IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES

Los conductores serán de cobre electrostático, de conductividad 56 Ohm/mm2, con doble capa de aislamiento, siendo su tensión nominal de 1000 V para los conductores instalados en canalización subterránea y por canaleta homologados según las Normas UNE de la instrucción ITC-BT-02.

Para la identificación de los conductores se seguirá lo dispuesto en la instrucción ITC- BT-19, utilizándose los siguientes colores.

- Fases: negro, marrón o gris.
- Neutro: azul claro.
- Conductor de protección: amarillo-verde (bicolor).

4.7 TUBOS Y CANALIZACIONES PROTECTORAS

Los tubos protectores cumplirán con la Instrucción ITC-BT-21.

4.8 CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN

Todos serán construidos de acuerdo con la norma UNE-EN 60.439.1, CEI 695.2, CEI 529 y CEI 144. Estarán construidos con chapa de acero de 10 mm de espesor como mínimo, salvo que se exprese lo contrario. El tratamiento a que se someterá la chapa será el siguiente: limpieza, preparación y acabado. La limpieza incluirá una fase inicial de lijado con lija de hierro y estropajo de aluminio y una segunda fase de desecado de grasa mediante la aplicación de disolvente celulósico a las superficies externas e internas.

La preparación de la superficie incluirá una primera fase de fosfatado con finalidad anticorrosiva, una segunda fase de emplastecido para cubrir las irregularidades, arañazos o pequeñas magulladuras de la chapa, una tercera fase de lijado para igualar la superficie emplasticida y finalmente una cuarta fase de impregnación con tres manos de cromato de cinc.

El acabado incluirá las operaciones de pintado y limpieza final.

El pintado constará de dos etapas, una de pintura intermedia y otra final, ambas con un esmalte de secado al horno del color que estipule la Dirección Técnica. Salvo que se exprese lo contrario, el grado de protección será IP 45.

Estarán cerrados por todas sus cargas excepto cuando se trate de grandes armarios apoyados sobre bancada y los cables de entrada y salida acudan al cuadro a través de la misma. Serán registrables mediante puerta.

4.9 CUADROS ELÉCTRICOS

En los cuadros eléctricos se incluirán pulsadores frontales de marcha y parada, con señalización del estado de cada aparato (funcionamiento y avería).

El concursante razonará el tipo elegido, indicando las siguientes características:

Estructura de los cuadros, con dimensiones, materiales empleados (perfiles, chapas, etc.), con sus secciones o espesores, protección antioxidante, pinturas, etc.

Compartimentos en que se dividen.

Elementos que se alojan en los cuadros (embarrados, aisladores, etc.), detallando los mismos.

Interruptores automáticos.

Salida de cables, relés de protección, aparatos de medida y elementos auxiliares. Protecciones que, como mínimo, serán:

Mínima tensión, en el interruptor general automático.

Sobrecarga en cada receptor. Cortocircuitos en cada receptor.
Defecto a tierra, en cada receptor superior a 10 CV. En menores reagrupados en conjunto de máximo 4 elementos. Estos elementos deben ser funcionalmente semejantes.

Se proyectarán y razonarán los enclavamientos en los cuadros, destinados a evitar falsas maniobras y para protección contra accidentes del personal, así como en el sistema de puesta a tierra del conjunto de las cabinas.

La distribución del cuadro será de tal forma que la alimentación sea la celda central y a ambos lados se vayan situando las celdas o salidas cuando sea necesario.
En las tapas frontales se incluirá un sinóptico con el esquema unipolar plastificado incluyendo los aparatos de indicación, marcha, protección y título de cada elemento con letreros también plastificados.

Se indicarán los fabricantes de cada uno de los elementos que componen los cuadros y el tipo de los mismos.

Características:

Fabricante: A determinar por el contratista. Tensión nominal de empleo: 380 V.
Tensión nominal de aislamiento: 750 V.

Tensión de ensayo: 2.500 V durante 1 segundo.

Intensidades nominales en el embarrado horizontal: 500, 800, 1.000, 1.250, 2.500 amperios.

Resistencia a los esfuerzos electrodinámicos de cortocircuitos: 50 kA. Protección contra agentes exteriores: IP-54, según IEC, UNE, UTE y DIN. Dimensiones: varias, con longitud máxima de 2000 mm.

4.10 APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA

Protección contra sobreintensidades

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.

- Cortocircuitos.

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluyendo el conductor neutro o compensador, estarán protegidos contra los efectos de las sobreintensidades.

Protección contra sobrecargas

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado.

Para la protección del conductor neutro o compensador se tendrá en cuenta:

- Cuando el conductor neutro o compensador del circuito tenga una sección inferior a los conductores de fase o polares, y pueda preverse en él sobrecargas que no hagan actuar los dispositivos de protección destinados exclusivamente a aquellos, se colocará un dispositivo de protección general que disponga de un elemento que controle la corriente en el conductor neutro o compensador, de forma que haga actuar el mismo cuando la sobrecarga en este conductor pueda considerarse excesiva.

El dispositivo de protección general puede estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar o por un interruptor automático que corte únicamente los conductores de fase o polares bajo la acción del elemento que controle la corriente en el conductor neutro.

En los demás casos, se admite que la protección del conductor neutro o compensador esta convenientemente asegurada por los dispositivos que controlan la corriente en los conductores de fase o polares.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

Protección contra cortocircuitos.
En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de

funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

Situación de los dispositivos de protección

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados.

No obstante, no exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente. Esta prescripción no será aplicable a los circuitos destinados a la alimentación de locales mojados o que presenten riesgos de incendio o explosión.

Características de los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.
- Los fusibles eran colocados sobre material aislante incombustible y estarán construidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Cumplirán la condición de permitir su recambio bajo tensión de la instalación sin peligro alguno. Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.
- Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad-tiempo adecuadas.

Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito.

Los interruptores automáticos llevarán marcada su intensidad y tensión nominal, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las

características de desconexión, de acuerdo con la norma que le corresponda, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Cuadros de distribución

En el origen de toda instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará un cuadro de distribución en el que se dispondrán un interruptor general de corte omnipolar, así como los dispositivos que parten de dicho cuadro. El cuadro estará construido con materiales adecuados no inflamables.

Protección contra sobretensiones de origen atmosférico

Cuando sean de temer sobretensiones de origen atmosférico, las instalaciones deberán estar protegidas mediante descargadores a tierra situados lo más cerca posible del origen de aquéllas.

En las redes con conductor neutro puesto a tierra, los descargadores deberán conectarse entre cada uno de los conductores de fase o polares y una toma de tierra unida al conductor neutro.
En las redes con neutro no puesto directamente a tierra, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador, y tierra.

En general, las instalaciones en las que sean de temer sobretensiones de origen atmosférico, se establecerán de forma que quede suficiente separación entre las canalizaciones eléctricas, tanto en el interior como en el exterior de los edificios, en relación con las partes o elementos metálicos unidos a tierra.

La línea de puesta a tierra de los descargadores debe estar aislada. La resistencia de tierra tendrá un valor de 10 ohmios, como máximo.

Puestas a tierra

Las puestas a tierra de la instalación, cuando sean necesarias, se establecerán según se indica en la Instrucción ITC-BT-18.

Protección contra contactos directos

Para considerar satisfecha en las instalaciones, la protección contra los contactos directos, se tomará una de las medidas siguientes:

a) Alejamiento de las partes activas de la instalación a una distancia tal del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan que sea imposible un contacto fortuito con las manos, o por la

manipulación de objetos conductores, cuando éstos se utilicen habitualmente cerca de la instalación. Se considerará zona alcanzable con la mano la que, medida a partir del punto donde la persona pueda estar situada, está a una distancia límite de 2,50 metros hacia arriba, 1,00 metros lateralmente y 1,00 metros hacia abajo.

b) Interposición de obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas de la instalación. Los obstáculos de protección deben estar fijados en forma segura y resistir a los esfuerzos mecánicos usuales que pueden presentarse en su función. Si los obstáculos son metálicos y deben ser considerados como masas, se aplicará una de las medidas de protección previstas contra los contactos indirectos.

c) Recubrimiento de las partes activas de la instalación por medio de un aislamiento apropiado, capaz de conservar sus propiedades con el tiempo, y que limite la de contacto a un valor no superior a 1 miliamperio. La resistencia del corriente cuerpo humano será considerada como de 2.500 ohmios. Las pinturas, barnices, lacas y productos similares no serán considerados como aislamiento satisfactorio a estos efectos.

Protección contra contactos indirectos

Para la elección de las medidas de protección contra contactos indirectos, se tendrá en cuenta la naturaleza de los locales o emplazamientos, las masas y los elementos conductores, la extensión e importancia de la instalación, etc., que obligarán en cada caso a adoptar la medida de protección más adecuada.

Por lo que se refiere a estas medidas de protección, se tendrá en cuenta:

d) Instalaciones con tensiones de hasta 250 voltios con relación a tierra:
- En general, con tensiones de hasta 50 voltios con relación a tierra en locales o emplazamientos secos y no conductores, o de 24 voltios en locales o emplazamientos húmedos o mojados, no es necesario establecer sistema de protección alguno.

Con tensiones superiores a 50 voltios es necesario establecer sistemas de protección para instalaciones al aire libre;: en locales con suelo conductor, como por ejemplo, de tierra, arena, piedra, cemento, baldosas, madera dura e incluso ciertos plásticos; en cocinas públicas o domésticas con instalaciones de agua o gas, aunque el suelo no sea conductor; en salas clínicas y, en general, en todo local que incluso teniendo el suelo no conductor quepa

la posibilidad de tocar simultánea e involuntariamente elementos conductores puestos a tierra y masas de aparatos de utilización.

e) Instalaciones con tensiones superiores a 250 voltios con relación a tierra:

En estas instalaciones es necesario establecer sistemas de protección cualquiera que sea el local, naturaleza del suelo, particularidades del lugar, etc., de que se trate.

Las medidas de protección contra los contactos indirectos pueden ser de las clases siguientes:

Clase A

Esta medida consiste en tomar disposiciones destinadas a suprimir el riesgo mismo, haciendo que los contactos no sean peligrosos, o bien impidiendo los contactos simultáneos entre las masas y elementos conductores, entre los cuales pueda aparecer una diferencia de potencial peligrosa.

Los sistemas de protección de la Clase A, son los siguientes:

- Separación de circuitos.
- Empleo de pequeñas tensiones de seguridad.
- Separación entre las partes activas y las masas accesibles por medio de aislamientos de protección.
- Inaccesibilidad simultánea de elementos conductores y masas.
- Recubrimiento de las masas con aislamientos de protección.
- Conexiones equipotenciales. Clase B

Esta medida consiste en la puesta a tierra directa o la puesta a neutro de las masas, asociándola a un dispositivo de corte automático, que origine la desconexión de la instalación defectuosa.

Los sistemas de protección de la Clase B, son los siguientes:

- Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.
- Puesta a tierra de las masas y dispositivo de corte por tensión de defecto.
- Puesta a neutro de las masas y dispositivo de corte por intensidad de defecto.

La aplicación de los sistemas de protección de la Clase A no es generalmente posible, sino de manera limitada y solamente para ciertos equipos, materiales o partes de una instalación.

4.11 APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica, y que utilicen gas para cumplir dos misiones:

- Aislamiento: El aislamiento integral en gas confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumergimiento del centro por efecto de riadas.

Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entradas de agua en el centro.

- Corte: El corte en gas resulta más seguro que el aire, debido a lo explicado para el aislamiento.

Igualmente, las celdas empleadas habrán de permitir la extensibilidad "in situ" del centro, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación externa. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

Las celdas serán con corte y aislamiento en SF6 y cumplirán con la norma IEC 62.271-200.

Las características generales de los equipos de los centros serán:

Servicio	Interior (bajo envolvente)
Tensión de servicio	20kV
Tensión nominal de aislamiento	24kV
Embarrado	Simple
Intensidad nominal de embarrado	400 A
Corriente de cortocircuito trifásico simétrica 1 s	16 kA

Estarán construidas a base de chapa de acero de alta calidad, plegada, formando un conjunto mecánicamente resistente frente a los esfuerzos originados por las vibraciones normales de operación y por posibles esfuerzos electrodinámicos.

Estas celdas son de tipo encapsulado metálico, aislamiento en SF6, para instalación interior. Las características constructivas de cada celda son análogas, variando únicamente el aparellaje instalado en cada una de ellas de acuerdo con las necesidades para cada tipo de servicio.

Deberán estar diseñadas para soportar, sin deformación, los efectos de un cortocircuito en el interior de la celda.

Con el fin de impedir maniobras prohibidas, las celdas dispondrán, entre otros sistemas de seguridad, de los correspondientes enclavamientos mecánicos.

Las celdas deberán someterse como mínimo a los siguientes ensayos:

- Operación mecánica sin tensión en el circuito principal.
- Operación mecánica de los elementos móviles y enclavamientos.
- Pruebas de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos.
- Verificación del cableado conforme a los esquemas eléctricos.
- Ensayo a frecuencia industrial del circuito principal.
- Ensayo dieléctrico de circuitos auxiliares y de control
- Ensayo a onda de choque.
- Verificación del grado de protección.

4.12 TRANSFORMADORES DE POTENCIA

El transformador o transformadores instalados serán trifásicos, sin neutro en el secundario y demás características según lo indicado en la Memoria en los apartados correspondientes a potencia, tensiones primarias y secundarias, regulación en el primario, grupo de conexión, tensión de cortocircuito y protecciones propias del transformador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cable ni otras aberturas al resto del Centro de Transformación, si estos son de maniobra interior (tipo caseta).

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes o se instalarán a la intemperie. En cualquier caso, irán equipados con fosos de recogida de aceite con capacidad para albergar, al menos, el volumen de aceite del transformador.

En cada centro de transformación se instalará uno o dos transformadores trifásicos en aceite, de llenado integral (ONAN) según la norma UNE 60076, según sea simple o doble.

Sus características principales serán:

- Potencia	1.800kVA
- Impedancia de cortocircuito	6 %
- Normas	IEC 60076
- Frecuencia	50 Hz
- Relación de transformación	645V/20kV±2x2.5%.
- Tensión del secundario	645V
- Tensiones de ensayo aplicada, 50 Hz,	70 kV (eff)
- Impulso 1,2/50 µs	170kV (pic)
- Grupo de conexión	Dy 11

Dispondrán de una placa de identificación, donde se indique el nombre del fabricante, tipo de transformador, número de serie, potencia y frecuencias nominales, tensiones y peso.

Estos transformadores serán sometidos como mínimo a los siguientes ensayos, de acuerdo con las normas UNE-EN 60076:

- Medición de la resistencia de los arrollamientos.
- Determinación de la relación de transformación y control de grupo de conexión.
- Determinación tensión cortocircuito.
- Determinación pérdidas en carga.
- Determinación pérdidas y corriente en vacío.
- Ensayo de tensión aplicada.
- Ensayo de tensión inducida.
- Ensayo de onda de choque.
- Medida de nivel de ruido.
- Verificación de sistemas de protección.

4.13 INVERSOR

El inversor es el elemento encargado de realizar las siguientes funciones:

- Transformar la corriente continua en alterna
- Conseguir el mayor rendimiento del campo fotovoltáico
- Realizar acoplamientos de red
- Protección (tensión fuera de rango, frecuencia inadecuada, cortocircuitos, baja potencia de paneles fotovoltáicos, sobretensiones, etc…)

El inversor emplea la técnica de seguimiento del punto de máxima potencia del panel (MPPT), que permite obtener la máxima eficiencia posible del generador fotovoltáico en cualquier circunstancia de funcionamiento.

El equipo permite el funcionamiento tanto en modo automático como en modo manual. En modo automático se realiza constantemente el seguimineto del punto de máxima potencia del panel. En modo manual es el usuario el que determina el punto de trabajo del panel, en el cual el sistema trabajará de forma constante.

La forma de onda de la corriente inyectada a la red eléctrica convencional es idéntica a la de la tensión de salida, con un factor de potencia unitario en cualquier condición de funcionamiento.

El inversor será adecuado para instalación intemperie, nivel de protección mínimo IP54, y su integridad y buen funcionamiento garantizado para toda la vida de la instalación fotovoltaica.

4.14 RED DE TIERRAS

En cada instalación se efectuará una red de tierra. El conjunto de líneas y tomas de tierra tendrán unas características tales, que las masas metálicas no podrán ponerse a una tensión superior a 24 V, respecto de la tierra.

Todas las carcasas de aparatos de alumbrado, así como enchufes, etc., dispondrán de su toma de tierra, conectada a una red general independiente de la de los centros de transformación y de acuerdo con el reglamento de B.T.

Las instalaciones de toma de tierra, seguirán las normas establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones complementarias.
Los materiales que compondrán la red de tierra estarán formados por placas, electrodos, terminales, cajas de pruebas con sus terminales de aislamiento y medición, etc.

Donde se prevea falta de humedad o terreno de poca resistencia se colocarán tubos de humidificación además de reforzar la red con aditivos químicos.

La resistencia mínima a corregir no alcanzará los 4 ohmios.

La estructura de obra civil será conectada a tierra. Todos los empalmes serán tipo soldadura aluminotérmica sistema CADWELL o similar.

4.15 PUESTA EN SERVICIO

El personal encargado de realizar las maniobras estará debidamente autorizado y adiestrado.

Las maniobras se realizarán en el siguiente orden: primero se conectará el interruptor/seccionador de entrada, si los hubiere. A continuación, se conectará la aparamenta de conexión siguiente hasta llegar al transformador, con lo cual tendremos a éste trabajando para hacer las comprobaciones oportunas.

Una vez realizadas las maniobras de MT, procederemos a conectar la red de BT.

4.16 SEPARACIÓN DE SERVICIO

Estas maniobras se ejecutarán en sentido inverso a las realizadas en la puesta en servicio y no se darán por finalizadas mientras no esté conectado el seccionador de puesta a tierra.

4.17 MANTENIMIENTO

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Este mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

Las celdas tipo CGM de ORMAZABAL o similar, empleadas en la instalación, no necesitan mantenimiento interior, al estar aislada su aparamenta interior en gas, evitando de esta forma el deterioro de los circuitos principales de la instalación.

4.18 ENSAYOS

Antes de la puesta en servicio del sistema eléctrico, el Contratista deberá de realizar los ensayos adecuados para probar, a la total satisfacción del Técnico Director de obra, que todos los equipos, aparatos, y cableados han estado instalados correctamente de acuerdo con las normas establecidas y están en condiciones satisfactorias de trabajo.

Todos los ensayos serán presenciados por el Ingeniero que representa al Técnico Director de obra.

Los resultados de los ensayos serán pasados en informes indicando la fecha y nombre de la persona a cargo del ensayo, así como la categoría profesional.

Los cables, antes de ponerse en funcionamiento, se someterán a un ensayo de resistencia del aislamiento entre fases y entre fase y tierra, que se realizará de la forma siguiente:

Alimentación a los cuadros. Con el receptor desconectado medir la resistencia de aislamiento desde el lado de la salida de los arrancadores.
Maniobra de los equipos de interconexión. Con los cables conectados a las estaciones de maniobra y a los dispositivos de protección y mando medirla resistencia de aislamiento entre fases y tierra. Alumbrado y fuerza. Medir la resistencia de aislamiento de todos los aparatos que han estado conectados.

Se comprobará la puesta a tierra para determinar la continuidad de los cables de tierra y de sus conexiones y se medirá la resistencia de los electrodos de tierra.

Se comprobarán todas las alarmas del equipo eléctrico para comprobar el funcionamiento adecuado, haciéndolas activar simulando condiciones anormales.

Se comprobarán los cargadores de baterías para comprobar su funcionamiento correcto de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes.

5 CABLES DE MEDIA TENSIÓN

Para la interconexión en 20kV entre los centros de transformación y su cabina de protección se empleará cable unipolar, de aluminio, apantallado con trama de hilos de cobre, de sección total 16 mm^2. El material de aislamiento será polietileno reticulado (XLPE) para un nivel de aislamiento de 12/20kV. La cubierta exterior de los conductores será de poliolefina termoplástica, designación Z1. Deberá llevar grabada, de forma indeleble cada 30 cm, la identificación del conductor, nombre del fabricante y año de fabricación, tal y como se indica en las normas.

Las pantallas de cada grupo trifásico se unirán entre sí y se conectarán a tierra conjuntamente en un solo extremo, utilizando para ello la barra de tierra de la cabina de media tensión correspondiente.

Todos los recorridos de cables de media tensión discurrirán directamente enterrados o bajo tubo.

Para la ejecución de empalmes, aunque deben tratar de evitarse al máximo, se podrá utilizar un empalme retráctil en frío. Estarán constituidos por un manguito metálico que realice la unión a presión de la parte conductora, sin debilitamiento de sección ni producción de vacíos superficiales. El aislamiento será reconstruido a base de cinta semiconductora interior, cinta autovulcanizable, cinta semiconductora capa exterior, cinta metálica de reconstrucción de pantalla, cinta para compactar, trenza de tierra y nuevo encintado de compactación final, o utilizando materiales retráctiles en frío.

5.1 PRUEBAS Y ENSAYOS

El fabricante facilitará un acta de pruebas realizado por entidad colaboradora y someterá a los cables a los siguientes ensayos:

a) Prueba de tensión a frecuencia industrial
b) Medida de la resistencia eléctrica de los conductores
c) Ensayo de descargas parciales
d) Verificación de las características geométricas
e) Medida de la resistencia de aislamiento a temperatura ambiente

El contratista realizará, en campo, los siguientes ensayos:

a) Medida de resistencia de aislamiento (en bobina)
b) Medida de resistencia de aislamiento (montado)
c) Prueba de continuidad
d) Prueba de conexionado

5.2 EJECUCIÓN DEL TRABAJO

La ejecución de los trabajos corresponderá a las empresas instaladoras autorizadas de la categoría LAT1, según lo establecido en la ITC-LAT 03.

TRAZADO

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos.

Los trazados por zonas rurales que no discurran por vías públicas o paralelos a ellas se señalizarán mediante la instalación de hitos prefabricados de hormigón, que se colocarán cada 50 metros en los tramos rectos y en todos los cruces y cambios de dirección.

En la etapa de proyecto se contactará con las empresas de servicio público y con las posibles propietarias de servicios para conocer la posición de sus instalaciones en la zona afectada. Una vez conocidas, antes de proceder a la apertura de las zanjas, el contratista abrirá calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto. La apertura de calas de reconocimiento se podrá sustituir por el empleo de equipos de detección que permitan contrastar los planos aportados por las compañías de servicio y al mismo tiempo prevenir situaciones de riesgo.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se contendrá el terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc. así como las chapas de hierro que vayan a colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva, este será de 15 D, siendo D el diámetro exterior del cable.

APERTURA DE ZANJAS

La excavación la realizará una empresa especializada, que trabaje con los planos de trazado suministrados por la Compañía.

A juicio del técnico responsable de seguridad de la obra, se procederá al entibado de la zanja con el fin de asegurar su estabilidad.

Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja. La tierra excavada y el pavimento, deben depositarse por separado. La planta de la zanja debe limpiarse de piedras agudas, que podrían dañar las cubiertas exteriores de los cables.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

Para reducir el coste de reposición del pavimento en lo posible, la zanja se puede excavar con intervalos de 2 a 3 m alternados, y entre cada dos intervalos de zanja se práctica una mina o galería por la que se pase el cable.

Las dimensiones y número de tubos de las zanjas con cables entubados serán las que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1

Canalización	Ancho (cm.)	Profundidad (cm.)			
		80	100	120	140
BAJO ACERA	20	1	2	---	---
	40	2	4	6	---
	60	---	---	9	---
A BORDE DE LA CALZADA	40	---	1+1R*	3+1R*	5+1R*
CRUCE DE CALZADA	40	---	1+1R*	3+1R*	5+1R*
	60	---	---	---	8+1R*

*Donde R significa tubo de reserva

Para cables directamente enterrados en zanjas las dimensiones y numero de ternas serán las que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2

Profundidad (cm.)	Ancho (cm)	Número de ternas
80	40	1
	60	2

El fondo de la zanja, establecida su profundidad, es necesario que esté en terreno firme, para evitar corrimientos en profundidad que sometan a los cables a esfuerzos por estiramientos.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones, se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión.

En el caso de que ninguna de las ternas vaya entubada, la separación entre dos líneas de cables será como mínimo de 25 cm.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios; se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente. Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia.

CANALIZACIÓN

Los cruces de vías (calzadas) públicas o privadas se realizarán con tubos normalizados ajustándose a las siguientes condiciones:

a) Se colocará en posición horizontal y recta; estarán hormigonados en toda su longitud.

b) Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación.

c) En las salidas el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con espuma de polietileno expandido.

e) Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc. deberán proyectarse con todo detalle.

f) Deberá preverse para futuras ampliaciones un tubo de reserva.

g) Se debe evitar posible acumulación de agua o gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

Los cables aislados subterráneos de Media Tensión podrán canalizarse de las siguientes formas:

Cables entubados en zanjas

Deberá emplearse en lo posible este tipo de canalización, utilizándose principalmente en:

- Canalización a borde de calzada, cruce de vías (calzadas) públicas y privadas, paso de carruajes y bajo acera.

- Cruzamientos, paralelismos y casos especiales, cuando los reglamentos oficiales, ordenanzas vigentes o acuerdos con otras empresas lo exijan.

- Sectores urbanos donde existan dificultades para la apertura de zanjas de la longitud necesaria para permitir el tendido del cable a cielo abierto.

- En los cruces con el resto de los servicios habituales en el subsuelo se guardará una prudencial distancia frente a futuras intervenciones, y cuando puedan existir injerencias de servicio, como es el caso de otros cables eléctricos, conducciones de aguas residuales por el peligro de filtraciones, etc., es conveniente la colocación para el cruzamiento de un tramo de tubular de como mínimo de 2 m.

Los tubos normalizados, según la Norma UNE-EN 50086, para estas canalizaciones serán de polietileno de alta densidad de color rojo de 6 metros de longitud y 160 mm de diámetro, con una resistencia a la compresión de 450 N y una resistencia al impacto de 40 J. Dichos tubos irán siempre acompañados de un tubo de polietileno de alta densidad de color verde de 125 mm de diámetro para la posible instalación de cables de telecomunicaciones según la Norma UNE-EN 50086-2-4.

Los tubos se situarán sobre un lecho de arena de 4 cm de espesor. A continuación, se cubrirán los tubos y se realizará el compactado mecánico, empleándose el tipo de tierra y las tongadas adecuadas para conseguir un próctor del 95%, teniendo en cuenta que el tubo verde de comunicaciones irá situado por encima a 4 cm aproximadamente.

En todo momento la profundidad mínima a la parte superior de la terna más próxima a la superficie del suelo no será menor de 60 cm en el caso de canalización bajo acera, ni de 80 cm bajo calzada.

En los cruzamientos de calzadas y ferrocarriles los tubos irán hormigonados en todo su recorrido y se situarán sobre una capa de 4 cm de espesor. A continuación, se colocará el tubo verde de comunicaciones a 4 cm de la parte superior del tubo asegurando que este quede cubierto con una capa de cómo mínimo 4 cm de hormigón.

Para hacer frente a los movimientos derivados de los ciclos térmicos del cable, es conveniente inmovilizarlo dentro de los tubos mediante la inyección de unas mezclas o

aglomerados especiales que, cumpliendo esta misión, puedan eliminarse, en caso necesario, con chorro de agua ligera a presión.

No es recomendable que el hormigón del bloqueo llegue hasta el pavimento de rodadura, pues se facilita la transmisión de vibraciones. En este caso debe intercalarse entre uno y otro una capa de tierra con las tongadas necesarias para conseguir un próctor del 95%.

Al construir la canalización con tubos (tanto para los cables como para comunicaciones), se dejarán unas guías en el interior que faciliten posteriormente el tendido de los cables.

Cables directamente enterrados en zanjas

En el lecho de la zanja irá una capa de arena de 10 cm de espesor sobre la que se colocarán los cables, cubriendo los cables irá otra capa de arena de 10 cm y sobre ella irá siempre un tritubo de polietileno de alta densidad de color verde de 40 mm de diámetro con la función de protección de los cables y posible instalación de cables de telecomunicaciones.

Se colocará un tritubo para el caso de una terna y dos para el caso de dos ternas directamente enterradas.

Se dejarán tres guías en el tritubo para la canalización de los cables de telecomunicaciones.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario. Se empleará arena de mina o de río indistintamente, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de 2 a 3 mm como máximo.

A continuación se realizará el compactado mecánico, para conseguir un próctor del 95%.

Cuando se emplee la arena procedente de la misma zanja, además de necesitar la aprobación del Director de Obra, será necesario su cribado.

En todo momento la profundidad mínima de la terna más próxima a la superficie del suelo será de 60 cm, excepción hecha en el caso en que se atraviesen terrenos rocosos, en cuyo caso los cables irán entubados. Los eventuales obstáculos deben ser evitados pasando el cable por debajo de los mismos.

Cables al aire, alojados en galerías visitables

Este tipo de canalización se evitará en lo posible, utilizándose únicamente en el caso en que el número de conducciones sea tal que justifique la realización de galerías; o en los casos especiales en que no se puedan utilizar las canalizaciones anteriores.

Cuando la canalización se realice a lo largo de galerías, se tenderá preferentemente cable no propagador de incendio RHZ1-2OL(AS) 12/20kV. En el primer tramo interior de salida de subestación, el cable será preferentemente no propagador de la llama RHZ1-2OL(S) 12/20kV. Ambos de acuerdo con la Norma UNE-HD 620-5-E-1.

Limitación de servicios existentes

No se instalarán cables eléctricos en galerías donde existan conducciones de gases o líquidos inflamables.

En caso de existir, las canalizaciones de agua se situarán preferentemente en un nivel inferior que el resto de las instalaciones, siendo condición indispensable que la galería tenga un desagüe situado por encima de la cota de alcantarillado o de la canalización de saneamiento en que evacua.

Condiciones generales

Las galerías visitables dispondrán de pasillos de circulación de 0,90 m de anchura mínima y 2 m de altura mínima, debiéndose justificar las excepciones puntuales. En los puntos singulares, entronques, pasos especiales, accesos de personal, etc., se estudiarán tanto el correcto paso de canalizaciones como la seguridad de circulación de las personas.

Los accesos a la galería quedarán cerrados de forma que se impida la entrada de personas ajenas al servicio, pero que permita la salida del personal que esté en su interior. Deberán disponerse de accesos en las zonas extremas de las galerías.

La ventilación de las galerías será suficiente para asegurar que el aire se renueve a fin de evitar acumulaciones de gas y condensaciones de humedad y así, contribuir a que la temperatura máxima de la galería sea compatible con los servicios que contenga. Esta temperatura no sobrepasará los 40 ºC. Cuando la temperatura ambiente no permita cumplir este requisito, la temperatura en el interior de la galería no será superior a 50 ºC.

Los suelos de las galerías deberán tener la pendiente adecuada y un sistema de drenaje eficaz, que evite la formación de charcos.

Galerías de longitud superior a 400 metros

Cuando la longitud de la galería visitable sea superior a 400 m, además de los requisitos anteriores, dispondrán de iluminación fija, de instalaciones fijas de detección de gas (con sensibilidad mínima de 300 ppm.), de accesos de personal cada 400 m como máximo, alumbrado de señalización interior para informar de las salidas y referencias, tabiques de

sectorización contra incendios (RF 120) con puertas cortafuegos (RF 90) cada 1.000 m como máximo.

Disposición e identificación de los cables

En la medida de lo posible, se dispondrán los cables de distintos servicios y propietarios sobre soportes diferentes y se mantendrá entre ellos distancias tales que permitan su correcta instalación y mantenimiento. Dentro de un mismo servicio se procurará agrupar los cables por niveles de tensión (por ejemplo, agrupando los cables de MT en el lado opuesto de los de AT).

Los cables se dispondrán de forma que su trazado sea recto y procurando conservar su posición relativa con los demás. Las entradas y salidas de los cables en las galerías se harán de forma que no dificulten ni el mantenimiento de los cables existentes ni la instalación de nuevos cables.

Todos los cables deberán estar debidamente señalizados e identificados, de forma que se indique la propiedad de la empresa a quien pertenecen, la designación del circuito, la tensión y la sección de los cables.

Sujeción de los cables

Los cables deberán ir fijados a las paredes de la galería mediante soportes tipo ménsula ó palomillas y asegurados con bridas de manera que los esfuerzos térmicos y termodinámicos debidos a las distintas condiciones que pueden presentarse durante la explotación de la Red, no puedan moverlos o deformarlos. Asimismo, los circuitos de cables dispondrán de sujeciones que mantengan juntas entre sí las tres fases.

Equipotencialidad de masas metálicas accesibles

Todos los elementos para sujeción de los cables (soportes tipo ménsula, palomillas, etc.) u otros elementos metálicos accesibles al personal que circula por las galerías (pavimentos, barandillas, estructuras o tuberías metálicas, etc.) se conectarán eléctricamente a la red de tierra de la galería.

PUNTOS DE ACCESO

Se emplearán los puntos de acceso en zonas urbanas, donde frecuentemente se producen coincidencias de varias líneas en la misma canalización y existen otros servicios próximos.

Los puntos de acceso se construirán de obra civil o prefabricado de hormigón de acuerdo con los planos del documento nº 4 (Planos).

Se colocarán puntos de acceso en todos los empalmes de la red, para facilitar así su reparación en caso de avería.

En los puntos de acceso los tubos quedarán a unos 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con espuma de polietileno expandido de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La situación de los tubos en el punto de acceso será la que permita el máximo radio de curvatura.

Los puntos de acceso serán sin fondo para que la base sea totalmente permeable y tendrán un pre-roto que llegue hasta la base de los puntos de acceso para poder ser adaptado a canalizaciones existentes. Se rellenarán con arena hasta cubrir como mínimo el cable. En el suelo o las paredes laterales se situarán puntos de apoyo de los cables y empalmes, mediante tacos o ménsulas.

Los puntos de acceso serán registrables. Deberán tener tapas metálicas de fundición provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. Permitiendo acceso a personal para ayuda y observación del tendido y la colocación de rodillos a la entrada y salida de los tubos. Estos rodillos, se colocarán tan elevados respecto al tubo, como lo permita el diámetro del cable, a fin de evitar el máximo rozamiento contra él.

Los puntos de acceso, una vez abiertos, tienen que respetar las medidas de seguridad, disponiendo barreras y letreros de aviso. No es recomendable entrar en los accesos recién abiertos, aconsejándose dejar transcurrir 15 minutos después de abiertos, con el fin de evitar posibles intoxicaciones de gases.

PARALELISMOS

Los cables subterráneos de MT deberán cumplir las siguientes condiciones, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

Otros cables de energía eléctrica

Los cables de MT podrán instalarse paralelamente a otros de BT o AT, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 25 cm.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado.

Cables de telecomunicación

En el caso de paralelismos entre cables MT y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. Siempre que los cables, tanto de telecomunicación como eléctricos, vayan directamente enterrados, la mínima distancia será de 20 cm.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado.

Canalizaciones de agua

Los cables de MT se instalarán separados de las canalizaciones de agua a una distancia no inferior a 20 cm. La distancia mínima entre los empalmes de los cables y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado.

Se procurará mantener una distancia mínima de 20 cm en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel de los cables eléctricos.

Por oro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m. respecto a los cables eléctricos.

Canalizaciones de gas

Deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la Tabla 3.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado.

Tabla 3

Canalización y acometida	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) cables directamente enterrados	Distancia mínima (d') cables bajo tubo
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,25 m	0,15 m
Acometida interior(*)	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

(*) Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta), y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

Conducciones de alcantarillado

Se podrán distinguir dos tipos de conducciones de alcantarillado:

a) Conducción de alcantarillado en galería

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado en galería. Se admitirá fijar tubos a la pared exterior de la galería siempre que se asegure que esta no ha quedado debilitada ni se haya incidido en su interior con la fijación. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se instalarán bajo tubo normalizado.

a) Conducción de alcantarillado bajo tubo

Los cables se instalarán separados de las conducción de alcantarillado bajo tubo a una distancia no inferior a 20 cm. La distancia mínima entre los empalmes de los cables y las juntas de las conducciones de alcantarillado bajo tubo será de 1 metro.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado.

Se procurará mantener una distancia mínima de 20 cm en proyección horizontal y, también, que la conducción de alcantarillado bajo tubo quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por oro lado, las arterias importantes de conducción de alcantarillado bajo tubo se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m. respecto a los cables eléctricos.

CRUZAMIENTOS CON VIAS DE COMUNICACIÓN

Calzadas (Calles y carreteras)

En los cruzamientos con calles y carreteras los cables deberán ir entubados a una profundidad mínima de 80 cm. Los tubos serán normalizados según el apartado 2.3.1 y estarán hormigonados en todo su recorrido.

Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular a la calzada.

Ferrocarriles

En los cruzamientos con ferrocarriles, los cables deberán ir entubados y la parte superior del tubo más próximo a la superficie quedará a una profundidad mínima de 1,1 m respecto de la cara inferior de la traviesa, rebasando las vías férreas en 1,5 m por cada extremo. Los tubos serán normalizados según apartado 2.3.1 y estarán hormigonados en todo su recorrido.

Se recomienda efectuar el cruzamiento por los lugares de menor anchura de la zona del ferrocarril y perpendiculares a la vía siempre que sea posible.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, calzadas con gran densidad de circulación, etc.) pueden utilizarse máquinas perforadoras “topo” de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena. En estos casos se prescindirá del diseño de zanja prescrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. La adopción de este sistema precisa, para la ubicación de la maquinaria, zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar.

CRUZAMIENTOS CON OTROS SERVICIOS

Otros cables de energía eléctrica

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de MT discurran por debajo de los de BT.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica será de 25 cm. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1m.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado.

Con cables de telecomunicación

La separación mínima entre los cables de MT y los de telecomunicación será de 25 cm. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable MT como del cable de telecomunicación será superior a 1m.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado.

Canalizaciones de agua

En los cruzamientos de cables con conducciones de agua se guardará una distancia mínima de 20 cm. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de agua o de los empalmes de los cables, situando unos y otros a una distancia superior a 1 m. del cruce.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado.

Canalizaciones de gas

En los cruces de cables con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la Tabla 4. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de agua o de los empalmes de los cables, situando unos y otros a una distancia superior a 1 m. del cruce.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado.

Tabla 4

Canalización y acometida	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) cables directamente enterrados	Distancia mínima (d') cables bajo tubo
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

(*) Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

Conducciones de alcantarillado

Se podrán distinguir dos tipos de conducciones de alcantarillado:

a) Conducción de alcantarillado en galería

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado en galería. Se admitirá fijar tubos a la pared exterior de la galería siempre que se asegure que esta no ha

quedado debilitada ni se haya incidido en su interior con la fijación. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se instalarán bajo tubo normalizado.

a) Conducción de alcantarillado bajo tubo

En los cruzamientos de cables con conducciones de alcantarillado bajo tubo se guardará una distancia mínima de 20 cm. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de la conducción de alcantarillado bajo tubo o de los empalmes de los cables, situando unos y otros a una distancia superior a 1 m. del cruce.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado.

Depósitos de carburantes

Los cables se dispondrán separados mediante tubos normalizados los cuales distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo, 2 m por cada extremo.

ACOMETIDAS

En el caso de que el cruzamiento o paralelismo entre cables eléctricos y las canalizaciones de los servicios descritos anteriormente se produzca en el tramo de acometida a un edificio, deberá mantenerse entre ambos una distancia mínima de 30 cm.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado.

La canalización de la acometida eléctrica, en la entrada al edificio, deberá taponarse hasta conseguir su estanqueidad.

TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES

Las bobinas serán de madera y deberán ajustarse a la Norma UNE 21167-1. En todas las bobinas, el cable deberá ir debidamente protegido. Se prohíbe el uso para ello de duelas de madera. El sistema a utilizar para asegurar la adecuada protección del cable debe ser previamente autorizado por la dirección facultativa.

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Las bobinas de cable se transportarán siempre de pie y nunca tumbadas sobre una de las tapas.

Cuando las bobinas se colocan llenas en cualquier tipo de transportador, éstas deberán quedar en línea, en contacto una y otra y bloqueadas firmemente en los extremos y a lo largo de sus tapas.

El bloqueo de las bobinas se debe hacer con tacos de madera lo suficientemente largos y duros con un total de largo que cubra totalmente el ancho de la bobina y puedan apoyarse los perfiles de las dos tapas. Las caras del taco tienen que ser uniformes para que las duelas no se puedan romper dañando entonces el cable.

En sustitución de estos tacos también se pueden emplear unas cuñas de madera que se colocarán en el perfil de cada tapa y por ambos lados se clavarán al piso de la plataforma para su inmovilidad. Estas cuñas nunca se pondrán sobre la parte central de la bobina, sino en los extremos, para que apoyen sobre los perfiles de las tapas.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cables, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque. En caso de no disponer de elementos de suspensión, se montará una rampa provisional formada por tablones de madera o vigas, con una inclinación no superior a 1/4. Debe guiarse la bobina con cables de retención. Es aconsejable acumular arena a una altura de 20 cm al final del recorrido, para que actúe como freno.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Cuando las bobinas deban trasladarse girándolas sobre el terreno, debe hacerse todo lo posible para evitar que las bobinas queden o rueden sobre un suelo u otra superficie que sea accidentada.

Esta operación será aceptable únicamente para pequeños recorridos.

Siempre que sea posible debe evitarse la colocación de bobinas de cable a la intemperie sobre todo si el tiempo de almacenamiento ha de ser prolongado, pues pueden presentarse deterioros considerables en la madera (especialmente en las tapas, que causarían importantes problemas al transportarlas, elevarlas y girarlas durante el tendido).

Cuando deba almacenarse una bobina de la que se ha utilizado una parte del cable que contenía, han de taponarse los extremos de los cables, utilizando capuchones retráctiles.

TENDIDO DE CABLES

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras y otros elementos que puedan dañar los cables en su tendido.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible el tendido en sentido descendente.

La bobina de cable se colocará en el lugar elegido de forma que la salida del cable se efectúe por su parte superior y emplazada de tal forma que el cable no quede forzado al tomar la alimentación del tendido.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por gatos mecánicos y una barra, de dimensiones y resistencia apropiada al peso de la bobina.

La base de los gatos será suficientemente amplia para que garantice la estabilidad de la bobina durante su rotación.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido. El radio de curvatura una vez instalado será de 15D, siendo D el diámetro exterior del cable.

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabestrantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y construidos de forma que no dañen el cable.

Estos rodillos permitirán un fácil rodamiento con el fin de limitar el esfuerzo de tiro; dispondrán de una base apropiada que, con o sin anclaje, impida que se vuelquen, y una garganta por la que discurra el cable para evitar su salida o caída.

Se distanciarán entre sí de acuerdo con las características del cable, peso y rigidez mecánica principalmente, de forma que no permitan un vano pronunciado del cable entre rodillos

contiguos, que daría lugar a ondulaciones perjudiciales. Esta colocación será especialmente estudiada en los puntos del recorrido en que haya cambios de dirección, donde además de los rodillos que facilitan el deslizamiento deben disponerse otros verticales para evitar el ceñido del cable contra el borde de la zanja en el cambio de sentido. Siendo la cifra mínima recomendada de un rodillo recto cada 5 m y tres rodillos de ángulo por cada cambio de dirección.

Para evitar el roce del cable contra el suelo, a la salida de la bobina, es recomendable la colocación de un rodillo de mayor anchura para abarcar las distintas posiciones que adopta el cable.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de zanja, siempre bajo vigilancia del Director de Obra.

Para la guía del extremo del cable a lo largo del recorrido y con el fin de salvar más fácilmente los diversos obstáculos que se encuentren (cruces de alcantarillas, conducciones de agua, gas electricidad, etc.) y para el enhebrado en los tubos, en conducciones tubulares, se puede colocar en esa extremidad una manga tiracables a la que se una el cable. Es totalmente desaconsejable situar más de dos a cinco peones tirando de dicho cable, según el peso del cable, ya que un excesivo esfuerzo ejercido sobre los elementos externos del cable produce en él deslizamientos y deformaciones. Si por cualquier circunstancia se precisara ejercer un esfuerzo de tiro mayor, este se aplicará sobre los propios conductores usando preferentemente cabezas de tiro estudiadas para ello.

Para evitar que en las distintas paradas que pueden producirse en el tendido, la bobina siga girando por inercia y desenrollándose cable que no circula, es conveniente dotarla de un freno, por improvisado que sea, para evitar en este momento curvaturas peligrosas para el cable.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento. El cable puede calentarse antes de su tendido almacenando las bobinas durante varios días en un local caliente o se exponen a los efectos de elementos calefactores o corrientes de aire caliente situados a una distancia adecuada. Las bobinas han de girarse a cortos intervalos de tiempo, durante el precalentamiento. El cable ha de calentarse también en la zona interior del núcleo. Durante el transporte se debe usar una lona para cubrir el cable. El trabajo del tendido se ha de planear cuidadosamente y llevar a cabo con rapidez, para que el cable no se vuelva a enfriar demasiado.

El cable se puede tender desde el vehículo en marcha, cuando no haya obstáculos en la zanja o en las inmediaciones de ella.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de arena fina de 10 cm en el fondo antes de proceder al tendido del cable. En el caso de canalización entubada el lecho de arena será de 4 cm.

Si el cable se instalara directamente enterrado, no se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena, sobre ella irá siempre un tritubo de polietileno de alta densidad de 40 mm de diámetro cubriendo la proyección del cable.

En el caso de cables entubados, el tubo verde de 125 mm para comunicaciones, deberá colocarse de manera que quede lo más desplazado a uno de los lados de la zanja, para facilitar las tareas de mantenimiento y el acceso a los cables en los puntos de acceso.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

Nunca se pasarán dos circuitos trifásicos por un mismo tubo.

Una vez tendido el cable los tubos se obturarán en los extremos con espuma de poliuretano expandida e igualmente se aplicará la obturación a los tubos de reserva.

En el caso de utilizar otra tecnología de tendido, esta deberá ser expresamente aprobada.

PROTECCION MECÁNICA

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se colocará un tritubo de polietileno de alta densidad verde de 40 mm de diámetro a lo largo de la longitud de la canalización, cuando ésta no esté entubada.

SEÑALIZACION

Como aviso y para evitar el posible deterioro que se pueda ocasionar al realizar las excavaciones en las proximidades de la canalización, se colocará también una cinta de señalización para el caso de cables directamente enterrados y una o dos (para el caso de 9 tubos) para el caso de cables entubados.

La cinta de señalización será de color amarillo naranja vivo que advierta la existencia de los cables. Su distancia mínima a la cara inferior del pavimento será de 10 cm en el caso de cables entubados y 10 cm al suelo en el caso de los cables directamente enterrados. En ambos casos quedará como mínimo a 25 cm de la parte superior de los cables o tubos.

El material empleado en la fabricación de la cinta para la señalización de cables enterrados será polietileno. La cinta será opaca, de color amarillo naranja vivo S 0580-Y20R de acuerdo con la Norma UNE 48103. El ancho de la cinta de polietileno será de 150±5 mm y su espesor será de 0,1±0.01 mm.

CIERRE DE ZANJAS

Una vez colocadas al cable las protecciones y señalizaciones indicadas anteriormente, se rellenará toda la zanja con el tipo de tierra y en las tongadas necesarias para conseguir un próctor del 95%. Procurando que las primeras capas de tierra por encima de los elementos de protección estén exentas de piedras o cascotes. De cualquier forma, debe tenerse en cuenta que una abundancia de pequeñas piedras o cascotes puede elevar la resistividad térmica del terreno y disminuir con ello la posibilidad de transporte de energía del cable.

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

La carga y transporte a vertederos autorizados de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

REPOSICION DE PAVIMENTOS

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nuevas si está compuesto por losetas, baldosas, etc.

En general se utilizarán materiales nuevos salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.

PUESTA A TIERRA

Las pantallas de los cables se conectarán a tierra en los dos extremos de la línea. En el caso de líneas de longitud superior a 10 Km, será necesario conectar a tierra las pantallas en un empalme intermedio.

Se mantendrá una distancia mínima de 0,50 m entre el conductor de toma de tierra del pararrayos y los cables.

5.3 MATERIALES

Los materiales empleados en la canalización serán aportados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares.

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.

CABLES

Los cables instalados serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con la Norma UNE-HD 620-5-E-1.

Los conductores deberán estar de acuerdo con la Norma UNE –EN 60228.

Los cables llevarán una marca indeleble que identifique claramente:

- Nombre del Fabricante y Fábrica.
- Designación completa del cable.
- Año de fabricación (por medio de las dos últimas cifras).
- UF, para indicar que cumple esta especificación.
- Metraje

La marca podrá realizarse por grabado o relieve sobre la cubierta. La separación entre marcas no será superior a 30 cm.

6 SISTEMA DE CONTROL

El sistema de control se encargará de controlar y monitorizar todas las funciones principales del panel fotovoltaico, a la vez que optimizará de forma continua el funcionamiento del mismo para distintas condiciones de irradiación.

6.1 EQUIPAMIENTO EN EL PUESTO CENTRAL DE CONTROL:

Se dispondrá del siguiente equipamiento de control y comunicaciones:
Concentrador de Switch de comunicaciones, para conformar la red de comunicaciones IP a partir de los cables de F.O. procedentes de los Switch incorporados en los centros de transformación
Concentrador de comunicaciones para los equipos de protecciones, para conectar directamente a la estación de operación de planta.
Una RTU, para adquisición de las señales de trafos, aparamenta eléctrica asociada ubicada en la estación receptora, equipo rectificador baterías, cuadro de distribución de auxiliares, la adquisición de las señales procedentes de los equipos de protecciones, que deban ser cableadas señal a señal y la adquisición de señales de intrusismo de forma cableada desde la centralita de Seguridad correspondientes a las barreras de infrarrojos.
Ordenador de Operación Local: formador por un ordenador con pantalla plana de 32 “, desde el que se podrá supervisar y operar toda la planta solar, sobre el mismo hardware se instalará el software necesario para la concentración de la información procedente de toda la planta. Además de las funciones propias de la supervisión, mando y gestión de la planta, en este mismo ordenador de operación se recibirán todas las señales de vídeo / imágenes procedentes de las cámaras de CCTV, así como las señales de las barreras de infrarrojos correspondientes al sistema de vigilancia perimetral de la planta.
Extensiones telefónicas y tomas distribuidas por la estación receptora.
Centralita telefónica IP para conexión a la red IP que constituye la red interior y la red local de comunicaciones para 20 extensiones
Nodo de comunicaciones a suministrar por el operador de los servicios de telecomunicaciones , el cual podrá disponer de enlaces digitales (Ethernet) y analógicos (Telefonía fija).

6.2 EQUIPAMIENTO DEL SISTEMA DE VIGILANCIA PERIMETRAL

La Monitorización de las cámaras y barreras se realizará mediante el ordenador de operación descrito en el apartado anterior (y opcionalmente en un ordenador independiente)
Las señales de las cámaras de vídeo vigilancia se llevarán hasta el ordenador de sala de control mediante la misma red IP de voz y datos (aunque es aconsejable que las señales de datos se lleven por dos F.O. y las señales de vídeo y voz por otras F.O. diferentes, pero del mismo cable, con el fin de no sobrecargar la red de datos)

6.3 MEDIO FÍSICO DE LOS ENLACES DE COMUNICACIONES Y SEÑALES:

- Conexiones entre switch de comunicaciones: cable de fibra óptica monomodo.
- Conexiones a puertos 10/100 Mb/s de los switch, cable de red Ethernet con conectores RJ45.
- Enlace de señal de vídeo de las cámaras de vídeo vigilancia con el "Concentrador de agrupación" más próximo a ellas: Cable coaxial.

7 CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Se adjuntarán, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos competentes, las documentaciones indicadas a continuación:

- Autorización administrativa de la obra.
- Proyecto firmado por un técnico competente.
- Certificado de tensión de paso y contacto, emitido por una empresa homologada.
- Certificación de fin de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Conformidad por parte de la compañía suministradora.

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Antonio Moreno Sánchez
Colegiado 1.327 COGITI CREAL

Preparado para:

ALTAIME INVESTMENTS SL

PRESUPUESTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN ADMINISTRATIVO
PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED
PF LA SAGRA

Valdemoro (Madrid)

ABRIL 2025

PROMOTOR: ALTAIME INVESTMENTS SL

Av. de Bruselas, 31, 28108 Alcobendas, Madrid

Preparado para:

ALTAIME INVESTMENTS SL

Versión	Nombre	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado
00	**Emisión inicial**	**16/04/2025**	**R.C.C.**	**A.M.S.**	**A.M.S.**

INDICE

1 PRESUPUESTO. DESCOMPUESTOS 4

1.1 PRESUPUESTO PLANTA FOTOVOLTAICA 4

2 PRESUPUESTO. RESUMEN 8

1 PRESUPUESTO. DESCOMPUESTOS

A continuación se detalla el presupuesto por subpartidas.

1.1 PRESUPUESTO PLANTA FOTOVOLTAICA

Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
1	**Capítulo**		**TRABAJOS PREVIOS**		**53.600,00**	**53.600,00**
1.01	Partida	Ud	ESTUDIO GEOTÉCNICO Estudio geotécnico del terreno en cualquier tipo de suelo. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de las cimentaciones.	1,000	6.800,00	6.800,00
1.02	Partida	Ud	ESTUDIO TOPOGRÁFICO Levantamiento Topográfico de detalle, a escala mínima 1:100, que incluirá la representación al menos de.	1,000	1.800,00	1.800,00
1.03	Partida	Ud	INGENIERÍA Y CÁLCULOS PREVIOS	1,000	45.000,00	45.000,00
			1		**53.600,00**	**53.600,00**
2	**Capítulo**		**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		**15.465,31**	**15.465,31**
2.01	Partida	m2	DESBROCE Y DESTOCONADO Desbroce y destoconado de la superficie de actuación con medios mecánicos, con carga y transporte a vertedero dentro de la parcela de los productos sobrantes para acopio temporal y posterior uso de la tierra vegetal dentro de la parcela.	73.280,360	0,100	7.328,04
2.02	Partida	m3	Formación de viales Suministro, extendido, nivelado y compactado por medios mecánicos de grava granulometría 40/80 mm, en capas de base de 10/20 cm de espesor, por tongadas según pendiente y medido sobre perfil, incluso preparación de la superficie de asiento, riego y refino hasta alcanzar un proctor modificado del 90-95%, ejecutado de acuerdo a pliegos generales y particulares, memoria y planos, totalmente terminado.	250,000	25,60	6.400,00
2.03	Partida	m3	DESMONTE Desmonte en terreno blando con medios mecánicos, carga sobre camión y transporte a zona de extendido dentro de la obra. Medido sobre perfil teórico.	1.019,920	0,61	622,15
2.04	Partida	m3	TERRAPLENADO Formación de terraplenado a cielo abierto para cimiento de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material de la propia excavación, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.1 del PG-3 y posterior compactación mediante equipo mecánico hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio), y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo del material y humectación del mismo.	341,014	3,27	1.115,12
			2		**15.465,31**	**15.465,31**
3	**Capítulo**		**URBANIZACIÓN**		**41.763,40**	**41.763,40**
3.01	Partida	ml	VALLADO Vallado perimetral formado por malla de las características indicadas en memoria y planos, p.p. puertas, incluidos refuerzos en cambios de dirección, tornapuntas y tornillería necesarios. Se incluye la apertura de la cimentación así como el relleno de hormigón. Totalmente terminado.	1.474,810	8,40	12.388,40
3.02	Partida	ml	DRENAJES Drenajes para evacuacion de agua de la planta fv mediante cunteas superficieles revestidas de hormigon según estudio y proyecto. Totalmente terminadas	750,000	18,50	13.875,00
3.03	Partida	PA	Canalizaciones y obra civl Todas la canalizaciones necesarias para la contruccion de la planta, incluidos los pequeños trabajos de obra civil.	1,000	15.500,00	15.500,00
			3		**41.763,40**	**41.763,40**

Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
4	**Capítulo**		**ESTRUCTURAS Y MÓDULOS FOTOVOLTAICOS**		**1.792.940,00**	**1.792.940,00**
4.01	Partida	w p	MÓDULO FOTOVOLTAICO Suministro de Módulo solar fotovoltáico marca Módulos Monocritalino de 650 Wp. Modelo TRINA TSM-DE21 650 o similar. Incluyendo conexión entre módulos, parte proporcional de pequeño material instalado, trasladado y puesto en obra.	5.742.000	0,20	1.148.400,00
4.02	Partida	ud	INSTALACIÓN MÓDULO FOTOVOLTAICO Instalación y montaje de Módulo solar fotovoltáico Monocritalino de 650 Wp. . Incluyendo conexión entre módulos, parte proporcional de pequeño material instalado, trasladado y puesto en obra. Totalmente instalado y funcionando.	8.700,000	1,20	10.440,00
4.03	Partida	ud	ESTRUTURA SEGUIDOR Suministro de estructura según memoria y planos. Incluyendo todo elemento auxiliar para fijación de módulos.	1,000	505.000,00	505.000,00
4.04	Partida	ud	MONTAJE ESTRUCTURA Montaje de todos los elementos que componen la estructura indicada en el punto anterior. Se incluyen todos los accesorios, materiales, traslado de maquinaria y medios auxiliares, almacenamiento y custodia, desembalado, ubicación en sitio definitivo, nivelado, ensamblado, sujeción y, en general, todos los preparativos, trabajos y útiles necesarios para realizar una correcta instalación.	1,000	82.500,00	82.500,00
4.05	Partida	ud	HINCADO POSTES ESTRUCTURA Hincado/cimentación de todos los elementos que componen cada estructura indicada en el punto 4,03 de acuerdo al estudio geotécnico. Se incluyen todos los accesorios, materiales, traslado de maquinaria y medios auxiliares, almacenamiento y custodia, desembalado, ubicación en sitio definitivo, nivelado, ensamblado, sujeción y, en general, todos los preparativos, trabajos y útiles necesarios para realizar un correcto hincado.	1,000	46.600,00	46.600,00
			4		**1.792.940,00**	**1.792.940,00**
5	**Capítulo**		**INVERSORES**		**88.000,00**	**88.000,00**
5.01	Partida	ud	INVERSORES Suministro e instalación de conjunto Inversor de string, según características indicadas en la memoria incluso p.p. de sujeción de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Totalmente instalado, funcionando, puesta en marcha, medios de elevación, ayudas de albañilería conexiones, p.p. pequeño material, etc...	16,000	5.500,00	88.000,00
			5		**88.000,00**	**88.000,00**

Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
6	**Capítulo**		**INSTALACIÓN ELÉCTRICA BT PLANTA FV**		**231.439,11**	**231.439,11**
6.01	**Capítulo**		**INSTALACION ELECTRICA BT CORRIENTE CONTINUA**		**144.289,11**	**144.289,11**
6.01.01	Partida	ml	CIRCUITO C.C. 2X4, 2x6, 2x10,2x10 y 2x25 MM2 CU 1,8 KV DC 0,6/1KV AC RV-K . Conductor bipolar de seccion 2x4, 2x6, 2x10, 2x16 y 2x25 mm2 de Cobre RV-K, instalado directamente enterrado, tension de aislamiento 0,6/1 KV, ensayado y aprobado por el fabricante a 1,8 kV DC. se incluye zanja de canalizacion y cierre de la misma. Incluso p.p.de pequeño material, conexiado, etc. Totalmente instalado y verificado.	65.868,825	1,43	93.928,94
6.01.03	Partida	ml	CIRCUITO C.C. 1X150, 1X240 y 1x300 MM2 AL 1,8KV DC 0,6/1KV AC RV-K DIR.ENT. Conductor Unipolar de seccion 1x150, 1x240 y 1x300 mm2 de Aluminio RV-K, instalado directamente enterrado, tension de aislamiento 0,6/1 KV, ensayado y aprobado por el fabricante a 1,8 kV DC. se incluye zanja de canalizacion y cierre de la misma. Incluso p.p.de pequeño material, conexiado, etc. Totalmente instalado y verificado.	26.505,351	1,90	50.360,17
			6.01		**144.289,11**	**144.289,11**
6.02	**Capítulo**		**INSTALACION ELECTRICA BT SERVICIOS AUXILIARES**		**37.850,00**	**37.850,00**
6.02.01	Partida	ud	INSTALACIÓN DE SERVICIOS AUXILIARES Suministro e instalación de alimentación de servicios auxiliares comunes de la planta, para sistema de seguridad y monitorización. Totalmente instalado, probado y funcionando	1,000	32.500,00	32.500,00
6.02.06	Partida	ud	CUADRO GENERAL SERVICIOS AUXILIARES Cuadro general de mando y protección (CGMP), compuesto por armario metalico interior, de superficie M.Gerin o similar, con 20% espacio de reserva para posibles ampliaciones, incluso colocación y rotulado, en cuyo interior iran instalados los siguientes elementos indicados así como total definido en esquema unifilar.	1,000	5.350,00	5.350,00
			6.02		**37.850,00**	**37.850,00**

			6.02			**37.850,00**	**37.850,00**
6.03	**Capítulo**		**RED DE TIERRAS**			**49.300,00**	**49.300,00**
6.03.01	Partida	ud	RED DE TIERRAS CAMPO SOLAR Suministro e Instalacion de Conductor de Cu 35mm2 desnudo para formación de red de tierra entre seguidores y cajas de registro de 1er Nivel, se colocara en zanja, incluso conexiones con con red de tierras de centros de inversores, incluido terminales de conexion, soldaduras, grapas de fijacion y empalmenes necesarios. Incluso suministro y colocacion de Picas de puesta a tierra de acero cobrizado (acero y tratamiento superficial de cobre mediante tratamiento electrolitico de 100 micras), longitud 2m y diametro 14,2mm, incluso material necesario para soldadura electrolítica con cable de cobre, con soldadura aluminotérnica.Totalmente instalado.	1,000	46.800,00	46.800,00
6.03.02	Partida	ud	RED DE TIERRAS CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Suministro e Instalacion de tierras con conductor de Cu 50mm2 desnudo, se colocara en zanja, incluso conexiones con con red de tierras interiores de centros de transformación, incluido terminales de conexion, soldaduras, grapas de fijacion y empalmenes necesarios. Incluso suministro y colocacion de Picas de puesta a tierra de acero cobrizado (acero y tratamiento superficial de cobre mediante tratamiento electrolitico de 100 micras), longitud 1,5m y diametro 14,2mm, incluso material necesario para soldadura electrolítica con cable de cobre, con soldadura aluminotérnica.Totalmente instalado.	1,000	2.500,00	2.500,00
			6.03			**49.300,00**	**49.300,00**
			6			**231.439,11**	**231.439,11**
Código	**Tipo**	**Ud**	**Resumen**	**Cantidad**	**Precio (€)**	**Importe (€)**	
7	**Capítulo**		**INSTALACIÓN ELÉCTRICA MT PLANTA FV**			**240.940,00**	**240.940,00**
7.01	Partida	ud	CENTRO DE TRANSFORMACION Suministro e instalación de Centro de Transformacion con transformador de potencia y celdas de MT, según características indicadas en la memoria incluso p.p. de sujeción de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Totalmente instalado, funcionando, puesta en marcha, medios de elevación, ayudas de albañilería conexiones, p.p. pequeño material, etc...	1,000	96.600,00	96.600,00	
7.01	Partida	ml	LÍNEA EVACUACION MT (DESDE CT A CS) 3X150 MM2 AL 12/20 KV Línea eléctrica de media tensión de evacaucion, desde CT a CS, Al 12/20 kV RHZ1 o similar directamente enterrada en zanja, realizada con cables conductores de 3(1x150)Al RHZ1 12/20 kV, con aislamiento de dieléctrico seco XLPE, apantallado, con alambre de cobre de sección total 16 mm2, no armado, para una tensión nominal 12/20 kV, suministro y colocación de cables conductores, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado, incluso parte proporcional de terminales, empalmes y obra civil para zanjeado según planos. Totalmente instalado, incluso coca en arqueta final para su conexión.	1.739,000	60,00	104.340,00	
7.02	Partida	ud	CENTRO DE PROTECCION, MEDIDA Y CONTROL Centro de Protección, medida y control (CPMC) según normativa de compañía eléctrica y descripción del proyecto.	1,000	40.000,00	40.000,00	
			7			**240.940,00**	**240.940,00**
8	**Capítulo**		**CONTROL Y MONITORIZACIÓN**			**26.300,00**	**26.300,00**
8.01	Partida	PA	CONTROL Y MONITORIZACIÓN Suministro e instalación de sistema de monitorización mediante cable ethernet cat6 con el switch de comunicaciones existente en edificio eléctrico de control. Incluso rack de comunicaciones, equipo sai 10kw 30min, datalogger y convertidor de señal a RJ45, alimentación para equipos con protección magnetotérmica y tomas de corriente compatibles en España. Suministro y tendido de f.o. multimodo.	1,000	9.600,00	9.600,00	
8.02	Partida	PA	SCADA Y PPC Suministro e instalación de sistema de scada y control de potencia de la planta cumpliendo código de red (PPC) para registrar, controlar e informar sobre el comportamiento de la planta. pp proporcional de ayuda de equipos auxiliares. Medida la unidad de obra ejecutada y probada	1,000	10.200,00	10.200,00	
8.03	Partida	ud	ESTACIÓN METEOROLÓGICA Suministro e instalación de estción meteorológica, incluyendo piranómetro, sensores de parámetros ambientales, terminal inteligente gatew ay/datalogger Zigbee para unidades ZB-Connection con conexiones ethernet, USB y Wifi. Soporta conexión de modem GPRS o 3G externo. Es el equipo principal del sistema de sensores que se conectará directamente al router de la planta para transmitir la información recogida. Incluso antena de exterior, incluso suministro y montaje de poste. Unidad totalmente instalada y conexionada	1,000	6.500,00	6.500,00	
			8			**26.300,00**	**26.300,00**

9	**Capítulo**		**SEGURIDAD Y VIDEOVIGILANCIA**			**32.445,82**	**32.445,82**
9.01	Partida	ud	SISTEMA DE SEGURIDAD Y VIDEOVIGILANCIA Suministro y montaje de sistema perimetral de seguridad y videovigilancia incluyendo postes de acero galvanizado para montaje de videocámaras, sistema de control de acceso, sistema de antiintrusión personal, CCTV incluyendo cámaras con visión infrarroja, focos infrarrojos con sus lámparas, red de datos de seguridad, centro de seguridad local, repuestos para montaje y puesta en servicio, almacenamiento, embalaje y transporte, totalmente instalado, inluyendo medios de elevación, accesorios, preparativos, trabajos y útiles necesarios para realizar una correcta instalacion, calibrado y pruebas con CRA.	1,000	32.445,82	32.445,82
			9			**32.445,82**	**32.445,82**
10	**Capítulo**		**SEGURIDAD Y SALUD**			**14.260,00**	**14.260,00**
10.01	Partida	ud	SEGURIDAD Y SALUD Partida Alzada a justificar por el cumplimiento de la Normativa de Seguidad y Salud en la Construcción, tanto a nivel de protecciones individuales como Colectivas, según estudio de seguridad y salud.	1,000	14.260,00	14.260,00
			10			**14.260,00**	**14.260,00**
11	**Capítulo**		**GESTIÓN DE RESIDUOS**			**21.952,40**	**21.952,40**
11.01	Partida	ud	GESTIÓN DE RESIDUOS Partida alzada a justificar para la correcta gestión de los residuos derivados de la construcción y embalajes, así como su tratamiento en vertederos y/o gestores autorizados, según estudio de gestión de residuos.	1,000	21.952,40	21.952,40
			11			**21.952,40**	**21.952,40**
			TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL			**2.559.106,04**	**2.559.106,04**

2 PRESUPUESTO. RESUMEN

PLANTA FV		
1	TRABAJOS PREVIOS	53.600,00 €
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	15.465,31 €
3	URBANIZACIÓN	41.763,40 €
4	ESTRUCTURAS Y MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	1.792.940,00 €
5	INVERSORES	88.000,00 €
6	INSTALACIÓN ELÉCTRICA BT PLANTA FV	231.439,11 €
7	INSTALACIÓN ELÉCTRICA MT PLANTA FV	240.940,00 €
8	CONTROL Y MONITORIZACIÓN	26.300,00 €
9	SEGURIDAD Y VIDEOVIGILANCIA	32.445,82 €
10	SEGURIDAD Y SALUD	14.260,00 €
11	GESTIÓN DE RESIDUOS	21.952,40 €
	PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL PLANTA FV	2.559.106,04 €
	13% GASTOS GENERALES	332.683,79 €
	6% BENEFICIO INDUSTRIAL	153.546,36 €
	PRESUPUESTO DE CONTRATA PLANTA FV	3.045.336,19 €
	IVA	639.520,60 €
	PRESUPUESTO TOTAL PLANTA FV	3.684.856,79 €

Este presupuesto total asciende a **TRES MILLONES SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS Y SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS**.

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Antonio Moreno Sánchez
Colegiado 1.327 COGITI CREAL

Preparado para:

ALTAIME INVESTMENTS SL

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO DE EJECUCIÓN ADMINISTRATIVO
PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED
PF LA SAGRA

Valdemoro (Madrid)

ABRIL 2025

ALTAIME INVESTMENTS SL

Preparado para:

ALTAIME INVESTMENTS SL

Versión	Nombre	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado
00	**Emisión inicial**	**16/04/2025**	**R.C.C.**	**A.M.S.**	**A.M.S.**

ÍNDICE

1 MEMORIA 5

1.1 OBJETO. 5
1.1.1 OBJETO DEL PLAN DE SEGURIDAD. 5
1.1.2 DESIGNACIÓN DE COORDINADORES. 5
1.2 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA 7
1.2.1 PROPIETARIO 7
1.2.2 SITUACIÓN 7
1.2.3 ACCESOS 8
1.2.4 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN 9
1.2.5 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR 9
1.2.6 DEFINICIÓN DE LA OBRA 9
1.2.7 PRESUPUESTO DE LA CONSTRUCCIÓN 10
1.2.8 PLAZO DE EJECUCIÓN 11
1.2.9 NÚMERO DE TRABAJADORES 11
1.2.10 INSTALACIONES PROVISIONALES 11
1.3 EVALUACIÓN DE RIESGOS 13
1.3.1 RIESGOS PROFESIONALES Y MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES 13
1.3.2 RIESGOS PROFESIONALES Y MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS 40
1.3.3 NORMAS ORGANIZATIVAS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA 47
1.3.3.1 GENERAL 47
1.3.3.2 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 48
1.3.3.3 OBJETO DEL PLAN DE EMERGENCIA 48
1.3.3.4 PLAN DE EMERGENCIA 49
1.3.3.5 IZADO DE CARGAS 53
1.3.3.6 TRABAJOS EN ALTURA 53
1.3.3.7 EXCAVACIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS 55
1.3.3.8 TRABAJOS DE HORMIGÓN 56
1.3.3.9 ESTRUCTURAS 57
1.3.3.10 MONTAJE DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS 57
1.3.3.11 MONTAJE ELÉCTRICO 57
1.3.3.12 PINTURA 58
1.3.3.13 PRUEBAS 58
1.3.4 MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL 59
1.3.5 PRIMEROS AUXILIOS 60

2 PLIEGO DE CONDICIONES 62

2.1 CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL 62
2.1.1 NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN 62
2.1.2 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS 63
2.1.3 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD 66
2.1.4 ASIGNACIÓN Y PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS 67
2.1.5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Y ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD 68
2.1.6 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. 68
2.1.7 LIBRO DE INCIDENCIAS 69

2.1.8 PRECIOS CONTRADICTORIOS 69
2.2 CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA 70
2.2.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 70
2.2.2 DISPOSICIONES MÍNIMAS EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN 71
2.2.3 MEDIOS AUXILIARES 71
2.2.4 ÚTILES Y HERRAMIENTAS PORTÁTILES 71
2.2.5 MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE 71
2.2.6 INSTALACIONES PROVISIONALES 72
2.3 CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA 73
2.4 NORMAS GENERALES 74
2.5 NORMAS PARTICULARES 75
2.5.1 POLÍTICA SOBRE ALCOHOL Y DROGAS 75
2.5.2 TRÁFICO 75
2.5.3 EXCAVACIONES 76
2.5.4 ANDAMIOS 77
2.5.5 IZADO DE CARGAS 77
2.5.6 TRABAJOS DE SOLDADURA 79
2.5.7 INSTALACIONES PROVISIONALES 80
2.5.8 INTERFERENCIAS 85
2.5.9 PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL 85
2.5.10 MEDIO AMBIENTE 88
2.5.11 FORMACIÓN 89
2.5.12 ORGANIZACIÓN 89
2.5.13 CONTROL DE PERSONAL, EQUIPOS DE TRABAJO, MATERIALES, PRODUCTOS Y SERVICIOS 90
2.5.14 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS 91
2.5.15 SANCIONES 91

3 MEDICIONES Y PRESUPUESTO 92

4 CONCLUSIONES 93

5 PLANOS 94

6 ANEXOS 105

1 MEMORIA

1.1 OBJETO.

1.1.1 OBJETO DEL PLAN DE SEGURIDAD.

Se redacta el presente "Plan de Seguridad y Salud" a fin de dar cumplimiento al R.D. 1627/97 de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, atendiendo a lo preceptuado en la Ley 31/1995 de la cual se deriva dicho R.D., así como la Ley 54/2003, de 12 de diciembre de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Teniendo en cuenta, en su redacción, la aplicación de las demás disposiciones legales vigentes en materia de Seguridad y Salud que previsiblemente puedan afectar al desarrollo de la obra de esta instalación eléctrica fotovoltaica sobre suelo.

Este documento, conforme a lo indicado en el Artículo 7, Punto 3, del R.D. 1627/97, constituye la Evaluación de Riesgos de la obra considerada.

Los instrumentos en los que se basa para la gestión y aplicación del presente Plan de Prevención será la evaluación de riesgos y si fuera necesario una planificación de la acción preventiva.

1.1.2 DESIGNACIÓN DE COORDINADORES.

El Coordinador de Seguridad y Salud en la fase de proyecto será nombrado por la empresa que prepara el presente documento.

El Coordinador de Seguridad y Salud en la fase de ejecución será nombrado por la empresa externa que hará el seguimiento de la ejecución de la obra y que esté especializada en esta labor.

El jefe de obra será designado por la presente empresa para llevar a cabo dicho proyecto conforme a lo especificado.

El objeto del presente Plan es analizar, estudiar y planificar en función del propio sistema de ejecución, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes profesionales, la evaluación de los riesgos y las instalaciones de higiene y bienestar.

En definitiva, se pretende cumplir con la legislación vigente y eliminar de la obra la siniestralidad laboral y la enfermedad profesional, elevando así el nivel de las condiciones de trabajo de esta construcción.

En función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, se podrán incorporar los Anexos oportunos al presente Plan de Seguridad y Salud. Dichos anexos y el resto que incluye este Plan de Seguridad y Salud deberán ser aprobados por el coordinador de Seguridad y Salud antes del inicio de todos los trabajos.

El Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor efectuará un AVISO PREVIO a la autoridad laboral competente, todo ello de acuerdo con el Anexo III del R.D. 1627/1997 y en la forma que, en su caso, esté establecida por la Dirección General de Trabajo.

1.2 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

1.2.1 PROPIETARIO

Como se ha indicado en la Memoria del proyecto, el titular de las instalaciones será:

ALTAIME INVESTMENTS SL

CIF: **B-09620105**

Domicilio social: **Av. de Bruselas, 31, 28108 Alcobendas, Madrid**

Contacto: **Laura del Hierro Higuera Telf.: 627250509 email: tramitacion@nexer.es**

1.2.2 SITUACIÓN

La instalación se encuentra encuadrada en una parcela perteneciente al Término Municipal de VALDEMORO, provincia de Madrid (España).

Las coordenadas ETRS89/UTM de referencia y geográficas para el punto central de la planta fotovoltaica son:

X:443344.1413

Y: 4444579.8080

Huso: 30

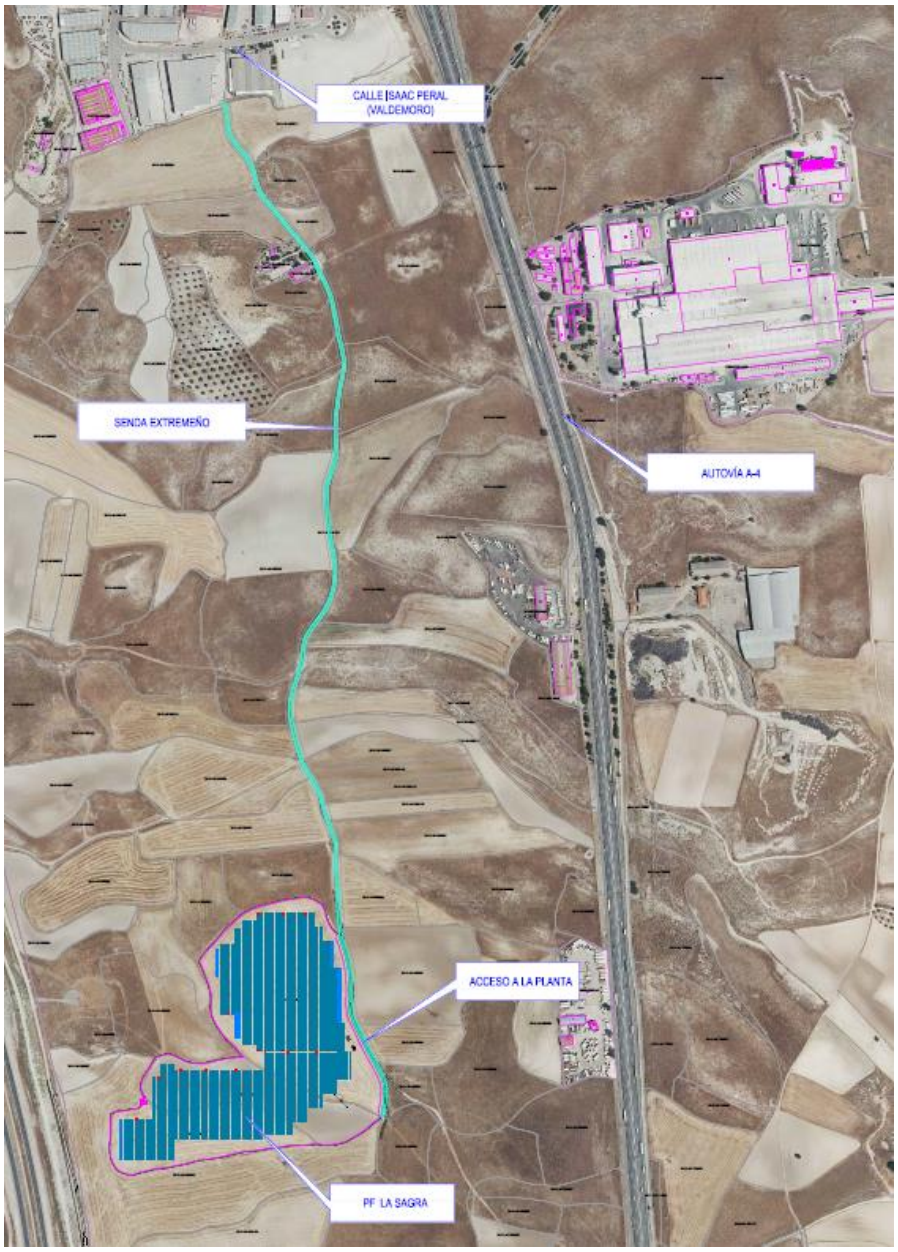
Las instalaciones proyectadas se ubicarán en el polígono y parcelas del término municipal de VALDEMORO (Madrid), con las siguientes referencias catastrales:

Referencia Catastral	POL	PARCELA	SUPERFICIE (m^2)
28161A01800090	018	00090	54.111
28161A01800085	018	00085	21.630
Total Superficie Catastral			75.741

La superficie total catastral de las parcelas es de 7,57 Ha. El total de la **superficie ocupada por la central solar fotovoltaica (perímetro del vallado) es de 7,33 Ha**

1.2.3 ACCESOS

El acceso principal a la planta se realizará a través de un camino público existente, con referencia catastral 28161A01809003, que conecta con la calle **Isaac Peral en el municipio VALDEMORO**.



1.2.4 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La obra objeto de este documento consiste en la construcción de una instalación solar fotovoltaica de conexión a red.

Esta instalación está formada por módulos fotovoltaicos que se conectan en serie y paralelo, y producen energía en corriente continua que es convertida a corriente alterna a través de un inversor. Esta energía es inyectada a la red de la compañía eléctrica distribuidora a través de un centro de transformación.

1.2.5 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

Se pretende la realización de:

- Instalación y montaje de la estructura metálica de soporte de los módulos fotovoltaicos, conexión de los módulos fotovoltaicos en serie, embridado del cableado de interconexión a la estructura.
- Conexión de las ramas de módulos formadas con el cable de la sección determinada hasta el edificio de inversores, recepción y colocación del mismo, conexión del inversor, tendido del cable y obra civil para llevarlo hasta el centro de seccionamiento y transformación, interconectando los centros de transformación hasta el centro de protección y medida y posteriormente al de seccionamiento próximo al punto de conexión a red.

1.2.6 DEFINICIÓN DE LA OBRA

Fases de Ejecución:

1. Tareas previas:
   - Cerramiento perimetral del terreno.

- Señalización. Se colocará la señalización de la obra en la entrada al terreno.
- Instalaciones provisionales. Montaje de las casetas e instalaciones de obra.

2. Obra civil:
   - Explanación y relleno. Se procede al desmonte y relleno.
   - Cerramiento definitivo del solar. Consistente en postes metálicos y una malla metálica de dos metros de altura.
   - Apertura de zanjas u pozos. Para la red de tierra otras zanjas y para el cableado eléctrico.
   - Colocación de las estructuras
3. Montaje módulos fotovoltaicos:
   - Descarga de las placas solares.
   - Elevación y colocación de las placas. Las placas se encuentran en tensión. Los cables de conexionado son de clase II.
   - Cableado del campo fotovoltaico.
4. Centro de transformación y seccionamiento:
   - Instalación edificios.
   - Montaje eléctrico. Se realiza sin tensión.
5. Conexión a la red de la compañía eléctrica.
   - Tendido de cables.
   - Conexión a la red.
6. Instalación del sistema de seguridad perimetral:
   - Montaje de postes anclado en hormigón soportes del sistema.
   - Instalación de fuentes emisoras y receptora y cámaras de seguridad. Se realizará con un grupo electrógeno que contará con un cuadro de baja tensión según normativa vigente.
7. Pruebas de funcionamiento y puesta en marcha.
   - Energización central fotovoltaica: Estos trabajos serán realizados por personal cualificado y autorizado. Vienen descritos en anexos de este Plan de Seguridad.

1.2.7 PRESUPUESTO DE LA CONSTRUCCIÓN

El presupuesto total de ejecución material será de: 2.559.106,04 €

1.2.8 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución se estima en SEIS meses a partir de la fecha de comienzo de las obras, incluidas la fase de pruebas y la puesta en marcha.

1.2.9 NÚMERO DE TRABAJADORES

Durante la ejecución de las obras se estima la presencia en la obra de 40 trabajadores cuando coincidan las fases de montaje e instalación eléctrica. Este número debe considerarse aproximado, pudiendo variar, en función de las diferentes alternativas de organización del trabajo.

1.2.10 INSTALACIONES PROVISIONALES

Para la construcción de la instalación fotovoltaica se prevé la necesidad de disponer de algunas instalaciones de tipo provisional, que sirvan de apoyo e infraestructura básica del contratista y empresas subcontratistas.

Se dispondrá de un estacionamiento para vehículos, exteriormente a la valla de cerramiento de la instalación.

La solicitud de la parcela necesaria para emplazar las instalaciones provisionales del subcontratista se realizará por escrito y siempre de acuerdo con las necesidades que indique cada subcontratista mediante previa solicitud. Esta zona (o zonas) será identificada, señalizada, vallada, vigilada y mantenida por el subcontratista, a su coste, hasta la finalización de la obra. Con la desmovilización del subcontratista, éste retirará todas sus instalaciones provisionales y dejará el terreno tal y como le fue entregado.

Las instalaciones provisionales dispondrán de calefacción, en invierno, sin que puedan utilizarse para ello aparatos de llama abierta.

No se instalarán comedores dentro del recinto de la central. Tampoco está permitido que el personal almuerce en la zona de trabajo, por lo que cada subcontratista deberá disponer los

medios para que su personal abandone dicha zona durante el período de las comidas, así como mantener en perfecto estado de orden y limpieza la zona que se haya asignado, disponiéndose para ello de contenedores de desechos y de chatarra.

1.3 EVALUACIÓN DE RIESGOS

En este apartado se analizarán en primer lugar los riesgos inherentes a actividades que se realizan en este tipo de obra con carácter general, para posteriormente pasar a considerar actividades más específicas, efectuando un análisis más exhaustivo de los mismos.

Una de las razones principales por la que analizamos en vez de por puesto de trabajo por actividad, es porque un mismo empleado puede estar en distintas actividades con distintos riesgos y estos durante el periodo que está realizando esa actividad.

También porque distintos tipos de empleados (eléctricos, mecánicos, …) pueden estar bajo los mismos riesgos por realizar un trabajo concreto y así podemos englobarlos.

Las actividades que puede desempeñar un empleado dependerá del grupo al que se le asigne, con riesgos específicos a esa actividad en concreto como se va a ver a continuación.

Por otra parte, la figura del jefe de obra no se ha introducido en ninguna actividad en concreto ya que en realidad está supervisando todas y tendrá los riesgos de todas ellas. En la evaluación tendrá la menor valoración posible, ya que no estará en esa actividad, solo la supervisará.

1.3.1 RIESGOS PROFESIONALES Y MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES

Las siguientes tablas muestran los riesgos y medidas preventivas de actividades generales, entendiendo por tal, aquellas que suelen aparecer en cualquier obra de construcción:

MOVIMIENTO DE TIERRAS				
DESCRIPCIÓN				
Acopios de materiales.	**Descarga de materiales voluminosos y su distribución por la obra.**			
Desbroce	**Riego el terreno**			
Explanación de terrenos	**Tránsito de vehículos pesados**			
Compactado de la parcela	**Movimiento de tierra retirada**			
MAQUINARIA	**HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES**			
Camión. **Traillas.** **Cuba para regar.** **Tractores.** **Retroexcavadoras.** **Vehículos.**	**Generador eléctrico de gasolina.** **Focos de luz (si hay trabajos nocturnos).**	**Niveles láser.**		
RIESGOS ESPECÍFICOS		**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	Tipo	**Consecuencias**	**Probabilidad**	**Riesgo**
1. Atropellos, golpes, vuelcos de maquinaria y falsas maniobras.	**Evitable**	**Muy grave**	**Medio**	**Medio**
1. Proyección de partículas a los ojos. Polvo	**Evitable**	**Grave**	**Bajo**	**Bajo**
2. Riesgos de daños a terceros.	**Evitable**	**Medio**	**Medio**	**Medio**

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN
Riesgo 1: • **Se inspeccionará la zona antes de iniciar los trabajos, con el fin de descubrir accidentes importantes del suelo, objetos, etc., que pudieran poner en riesgo la estabilidad de las máquinas.** • **Se advertirá al personal de obra mediante letreros divulgativos y señalización normalizada, de los riesgos de vuelco, atropello y colisión.** • **Queda prohibida la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria de desbroce, siempre que estén en funcionamiento. Señalización "Prohibido permanecer bajo radio de acción máquinas" y acotado de las zonas de trabajo.** • **Todos los conductores de máquinas para movimiento de tierras estarán en posesión del permiso de conducir y del certificado de capacitación.** • **Entrega de instrucciones de seguridad, y autorización al personal especializado en el manejo de la máquina.** • **Cuando el operador no tiene visibilidad o realice maniobras cerca de instalaciones eléctricas como líneas aéreas debe ser dirigido por un señalista.** • **El acceso de vehículos será independiente al acceso de operarios.** • **Se darán las instrucciones necesarias para la correcta realización de los trabajos.** • **La zona de trabajo se aislará mediante barreras y cinta de balizamiento.** • **Protección de peatones: Se señalizará con "PELIGRO MAQUINAS TRABAJANDO".** • **Las máquinas estarán dotadas de señal acústica de marcha atrás.** **Riesgo 2:** • **Se usarán gafas protectoras y mascarilla antipolvo.** • **Riego de pistas.** **Riesgo 3:** • **Se señalizará los accesos a las vías públicas mediante señalización vial normalizada de peligro indefinido y stop.** • **Se regarán con frecuencia los tajos en los que sea necesario y las cajas de los camiones para evitar polvaredas.** • **Los acopios de materiales se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos.**
PUESTOS DE TRABAJO AFECTADOS • **Conductores de la maquinaria.** • **Personal responsable del movimiento de tierras.**

PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
• **Utilización de calzado seguridad.** • **Guantes protección mecánica.** • **Utilización protectores auditivos en máquinas ruidosas y junto a ellas.** •**Gafas protectoras, casco de seguridad y mascarilla antipolvo** **:**	• **Balizamiento con conos o cierre mediante tapas o tablones.**	

MOVIMIENTO DE TIERRAS EN PROXIMIDAD DE LINEAS ELECTRICAS

DESCRIPCIÓN

Acopios de materiales.	**Descarga de materiales voluminosos y su distribución por la obra.**
Desbroce	**Riego el terreno**
Explanación de terrenos	**Tránsito de vehículos pesados**
Compactado de la parcela	**Movimiento de tierra retirada**

MAQUINARIA	**HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES**	
Camión. **Traillas.** **Cuba para regar.** **Tractores.** **Retroexcavadoras.** **Vehículos.**	**Generador eléctrico de gasolina.** **Focos de luz (si hay trabajos nocturnos).**	**Niveles láser.**

RIESGOS ESPECÍFICOS	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**			
	Tipo	**Consecuencias**	**Probabilidad**	**Riesgo**
1. Atropellos Electrocución por descarga directa o arco eléctrico por proximidad a la línea aérea a los vehículos que realizan tareas de apertura de zanjas y movimiento de tierras.	**Evitable**	**Grave**	**Bajo**	**Medio**

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Riesgo 1:

- **Manejar el vehículo a menor velocidad y con elementos extensibles o maniobrables recogidos y/o bajados**
- **Tomar precauciones cuando se esté cerca de algún tramo largo, entre los soportes de una línea eléctrica aérea, dado que el viento puede mover lateralmente el tendido eléctrico y reducir la distancia entre éste y la grúa.**
- **Señalar rutas seguras cuando las grúas deban circular de forma frecuente en la proximidad de una línea eléctrica aérea**
- **Tomar precauciones cuando se circule sobre terrenos que puedan provocar vaivenes u oscilaciones de la grúa en la proximidad de una línea eléctrica aérea.**
- **Prohibir que se toque la grúa o sus cargas hasta que el trabajador autorizado indique que puede hacerse.**

PUESTOS DE TRABAJO AFECTADOS

- **Conductores de la maquinaria.**
- **Personal responsable del movimiento de tierras.**

PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
• Utilización de calzado seguridad. • Guantes protección mecánica. • Utilización protectores auditivos en máquinas ruidosas y junto a ellas. •Gafas protectoras, casco de seguridad y mascarilla antipolvo :	• Balizamiento con conos o cierre mediante tapas o tablones.	

EXCAVACIONES	
DESCRIPCIÓN	
Acopios de materiales.	Realización de zanjas.
Acondicionamiento de edificios	Preparación de encepados.

MAQUINARIA	HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES	
Camión. Retroexcavadoras. Mixtas.	Generador eléctrico de gasolina. Focos de luz (si hay trabajos nocturnos).	Herramientas manuales (palas, …)

RIESGOS ESPECÍFICOS		EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	Tipo	Consecuencias	Probabilidad	Riesgo
1. Caídas de personas a distinto nivel.	Evitable	Media	Medio	Medio
2. Caídas de personas al mismo nivel	Evitable	Baja	Bajo	Muy bajo
3. Atropellos, colisiones y vuelco de maquinaria.	Evitable	Grave	Bajo	Medio
4. Desplome o corrimiento de tierras.	Evitable	Grave	Bajo	Medio
5. Riesgos de daños a terceros.	Evitable	Media	Bajo	Bajo
6. Vibraciones y ruido.	Evitable	Media	Medio	Medio
7. Interferencias con conducciones o servicios subterráneos.	Evitable	Baja	Bajo	Muy bajo

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Riesgo 1:

- **Se darán las instrucciones necesarias para la correcta realización de los trabajos de excavación.**
- **La zona de trabajo se protegerá mediante barreras rígidas si el riesgo de caída es superior a 2 m., o cinta de balizamiento si la posible caída es inferior.**
- **Esta absolutamente prohibido la permanencia de personas dentro del radio de acción de las máquinas trabajando.**
- **Protección de peatones: Valla de contención de peatones, señalización de advertencia y prohibición.**
- **Protección del perímetro de las excavaciones, y del recorrido de las rampas, mediante barandilla rígida, o protección similar.**
- **Para el acceso al fondo de las excavaciones, y comunicación entre los distintos niveles del terreno, se instalarán escaleras o torretas reglamentarias en todos los casos que sea necesario.**

Riesgo 2:

- **Suspender los trabajos cuando las condiciones climatológicas sean desfavorables (lluvia, viento, hielo, etc.).**
- **Se exigirá la utilización de calzado de seguridad adecuado.**
- **La zona de trabajo se aislará y balizará mediante barreras y cinta de balizamiento.**

Riesgo 3:

- **Uso de maquinaría por personal especializado y autorizado.**
- **Programar y señalizar el recorrido de los vehículos de obra.**
- **Empleo de topes para vehículos y maquinaria.**
- **Señalización y acotado de la distancia de seguridad máxima de aproximación al borde de la excavación.**
- **Uso de la maquinaría según recomendaciones del fabricante. Marcado CE.**
- **Se inspeccionará la zona antes de iniciar los trabajos, con el fin de descubrir accidentes importantes del suelo, objetos, etc., que pudieran poner en riesgo la estabilidad de las máquinas y vehículos.**
- **Se advertirá al personal de obra mediante letreros divulgativos y señalización normalizada, de los riesgos de vuelco, atropello y colisión.**
- **Todos los conductores de máquinas para movimiento de tierras estarán en posesión del permiso de conducir y del certificado de capacitación. Entrega de Instrucciones de Seguridad al personal especializado y autorizado en el manejo de la máquina.**
- **Queda prohibida la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria de excavación siempre que estén en funcionamiento. Señalización: "Prohibido permanecer bajo radio de acción las máquinas" y acotado de las zonas de trabajo.**

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN
Riesgo 4: • **No acopiar materiales en el borde de excavaciones y en zonas de influencia de talud.** • **Conocimiento de las características del terreno: nivel freático, sobrecargas, servicios y cimentaciones cercanas; para garantizar la estabilidad de los terrenos.** • **El sobreancho de la excavación y la inclinación de los taludes será la que se indique en el proyecto, o bien la que determine la Dirección Facultativa, de tal forma que no se puedan producir desprendimientos que afecten a los operarios que trabajen en el fondo de la excavación.** **Riesgo 5:** • **Se señalizarán los accesos a las vías públicas mediante señalización vial normalizada de peligro indefinido y stop.** • **Se regarán con frecuencia los tajos en los que sea necesario y cajas de camiones para evitar polvaredas.** • **Los acopios de materiales se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos.** **Riesgo 6:** • **Se emplearán cinturones antivibratorios en los trabajos con martillos neumáticos.** • **Se usarán protección auditiva si el nivel sonoro sobrepasa el permitido.** **Riesgo 7:** • **Se verificará la ubicación de los posibles servicios afectados.** • **En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos, se dará aviso a la Jefatura de Obra.** • **En caso de aparecer un servicio o conducción no verificado, se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso a la Dirección de Obra, que darán las instrucciones oportunas a seguir.**
PUESTOS DE TRABAJO AFECTADOS • **Conductores de la maquinaria.** • **Personal responsable del movimiento de tierras.**

PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
• **Utilización de calzado seguridad.** • **Guantes protección mecánica.** • **Utilización protectores auditivos en máquinas ruidosas y junto a ellas.** •**Casco de seguridad.** •**Cinturones antivibratorios.**	**Balizamiento con conos o cierre mediante tapas o tablones.** **Señalización de advertencia.** **Valla de contención de peatones.**	

TERRAPLENES Y RELLENOS				
DESCRIPCIÓN				
Acopios de materiales.				
Preparación de taludes y terraplenes.				
MAQUINARIA	**HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES**			
Camión. **Retroexcavadoras.** **Mixtas.**	**Generador eléctrico de gasolina.** **Focos de luz (si hay trabajos nocturnos).**	**Herramientas manuales (palas, …)**		
RIESGOS ESPECÍFICOS		**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	Tipo	**Consecuencias**	**Probabilidad**	**Riesgo**
1. Atropellos.	**Evitable**	**Grave**	**Bajo**	**Medio**
2. Golpes y aprisionamiento con partes móviles de la maquinaria.	**Evitable**	**Media**	**Bajo**	**Bajo**
3. Caídas al mismo o distinto nivel.	**Evitable**	**Media**	**Bajo**	**Bajo**
4. Colisiones y vuelcos.	**Evitable**	**Grave**	**Bajo**	**Medio**
5. Ambientes polvorientos	**Evitable**	**Baja**	**Bajo**	**Muy bajo**

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN
Riesgo 1: • **Todas las máquinas dispondrán de dispositivos sonoros y luminosos de marcha atrás.** • **Queda prohibido sentarse sobre la máquina o en sus inmediaciones.** • **Se señalizarán los recorridos de los vehículos y maquinaria.** • **En las maniobras en las que por el tamaño de la máquina no se pueda ver todas las partes de la misma, el conductor será auxiliado por un señalista.** • **Se utilizarán vallas de contención de peatones en aquellos casos en los que sea necesario.** **Riesgo 2:** • **Cualquiera que sea la manipulación a efectuar en la maquinaria o vehículo de obra, se hará con esta parada, extrayendo la llave de conexión, y calzando o bloqueando las partes móviles que pudieran ponerse en funcionamiento de forma inesperada. Se evitará realizar éstas en tramos con pendiente.** • **Está totalmente prohibido permanecer en el radio de acción de las máquinas.** • **El ayudante en las operaciones de descarga se situará suficientemente alejado del vehículo o maquinaria. Indicará mediante un jalón o sistema similar el lugar en el que debe producirse la descarga.** • **No se podrá transportar en las máquinas a personas, salvo que tengan asientos especialmente acondicionados para tal fin.** **Riesgo 3:** • **Se utilizarán los E.P.I.´s correspondientes, botas de goma antideslizante, etc.** • **En situaciones anormales (lluvia, niebla, etc.) se extremarán las precauciones. En caso necesario se suspenderán los trabajos.** **Riesgo 4:** • **Las máquinas y vehículos aparcarán o se estacionarán fuera de la zona de trabajo.** • **Las limitaciones de velocidad dependerán de las condiciones del tajo: accesos, número de personas que trabajen, visibilidad, etc.** • **Los traslados de máquinas pesadas que deban salir a carreteras, se realizarán precedidas de un coche piloto con indicadores, sin exceder las velocidades máximas autorizadas.** • **Después de bascular, la caja del vehículo deberá estar totalmente bajada antes de reanudar la marcha.** • **Se protegerán o balizarán los bordes de los terraplenes cuando se alcance la cota de coronación y se pare el tajo.** **Riesgo 5:** • **En zonas de producción de polvo, se regarán para evitar su emisión.** • **Se utilizarán los E.P.I.´s adecuados para obtener el nivel de exposición permitido.**
PUESTOS DE TRABAJO AFECTADOS • **Conductores de la maquinaria.** • **Personal responsable del movimiento de tierras.**

PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
• Utilización de calzado seguridad. • Guantes protección mecánica. • Utilización protectores auditivos en máquinas ruidosas y junto a ellas. ••Gafas protectoras, casco de seguridad y mascarilla antipolvo	Balizamiento con conos o cierre mediante tapas o tablones. Señalización de advertencia. Valla de contención de peatones.	

ZANJAS Y POZOS				
DESCRIPCIÓN				
Apertura de zanjas.	Cierre de zanjas.			
Introducción de los tubos de las canalizaciones.				
MAQUINARIA	HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES			
Camión. Retroexcavadoras. Mixtas.	Generador eléctrico de gasolina. Focos de luz (si hay trabajos nocturnos).	Herramientas manuales (palas, …)		
RIESGOS ESPECÍFICOS		EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	Tipo	Consecuencias	Probabilidad	Riesgo
1. Desprendimiento o corrimiento del terreno (riesgo de sepultamiento).	Evitable	Media	Bajo	Bajo
2. Caídas de personas al interior de la zanja.	Evitable	Media	Bajo	Bajo
3. Vuelco o caída de vehículos o de maquinaria.	Evitable	Grave	Bajo	Medio
4. Atropellos y golpes por maquinaria o vehículos.	Evitable	Grave	Bajo	Medio
5. Riesgos de daños a terceros.	Evitable	Media	Bajo	Bajo
6. Colisiones y vuelco de vehículos.	Evitable	Media	Bajo	Bajo
7. Interferencias con conducciones o servicios subterráneos.	Evitable	Baja	Bajo	Muy bajo

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Riesgo 1:

- **No se permite que en las inmediaciones de las zanjas o pozos haya acopios de materiales a una distancia inferior a 2 m. del borde, en prevención de los vuelcos o deslizamiento por sobrecarga.**
- **Las zanjas se entibarán siguiendo las directrices del proyecto y de la Dirección de Obra, cuando las características del terreno, en cada caso, así lo requiera.**
- **En presencia de lluvia o de nivel freático alto, se vigilará el comportamiento de los taludes, en prevención derrumbamientos sobre los operarios. Se ejecutarán lo antes posible los achiques necesarios.**
- **En presencia de riesgo de vuelco o deslizamiento de un talud, se dará orden de desalojo inmediato y se acordonará la zona en prevención de accidentes.**
- **Antes de iniciar los trabajos diarios en zanjas y pozos, se revisará el estado de los taludes y posibles entibaciones, acondicionándose en caso necesario.**
- **Cuando las zanjas tengan una profundidad superior a 1,50 m., se ataludará su coronación a 45º.**

Riesgo 2:

- **La zona de zanja o pozo abierto estará protegida mediante barandillas autoportantes ubicadas a 1 m. del borde superior del corte.**
- **Se dispondrán pasarelas de madera o metálicas de 60 cm. de ancho, bordeadas con barandillas sólidas reglamentarias.**
- **El personal deberá bajar o subir por escaleras de mano sólidas y seguras, que sobrepasan en 1 m. el borde de la zanja o pozo y amarradas firmemente al borde superior de coronación, para profundidades de zanja menores de 5 m. Para profundidades de zanja superiores, se accederá por medio de torretas tubulares metálicas con escalerillas interiores.**

Riesgo 3:

- **Se dispondrán, en las zonas de paso de vehículos, chapas de acero de 20 mm. de espesor, continúas y resistentes, que imposibiliten la caída a la zanja.**
- **El lado de circulación de camiones o de maquinaria deberá balizarse a una distancia de la zanja o pozo no inferior a 2 m, mediante el uso de cuerdas de banderolas, o mediante bandas de tablón tendidas en líneas en el suelo y ancladas a él.**
- **Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos y maquinaria.**
- **Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde de zanjas o pozos, se dirigirán por personal especializado, evitando así desplomes y vuelcos.**
- **Uso de topes de vehículos y maquinaria.**

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN
Riesgo 4: • **Entrega de Instrucciones de Seguridad al personal especializado en el manejo de la maquinaria.** • **Señalización: "Prohibido permanecer bajo el radio de acción de las máquinas", y acotado de las zonas de trabajo.** • **Cuando el operador no tenga visibilidad, debe ser dirigido por un señalista.** • **El acceso de vehículos será independiente al acceso de operarios, en las distintas zonas en las que se actúe.** • **Todos los conductores de máquinas para movimiento de tierras serán poseedores del "Permiso de Conducir", y estarán en posesión del certificado de capacitación.** **Riesgo 5:** • **Se señalizarán los accesos a las vías públicas mediante señalización vial normalizada de peligro indefinido y stop.** • **Se regarán con frecuencia los tajos en los que sea necesario y cajas de camiones para evitar polvaredas.** • **Los acopios de materiales se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos.** **Riesgo 6:** • **Uso de la maquinaria por personal especializado.** • **Programar y señalizar el recorrido de los vehículos de obra.** • **Señalización de la distancia de seguridad máxima de aproximación al borde de las zanjas y/o pozos.** • **Uso de la maquinaria según recomendaciones del fabricante. Marcado CE.** • **Se inspeccionará la zona de trabajo antes de iniciar los trabajos, con el fin de descubrir accidentes importantes del suelo, objetos, etc., que pudieran poner en riesgo la estabilidad de las máquinas.** **Riesgo 7:** • **Se verificará la ubicación de los posibles servicios afectados.** • **En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos, se dará aviso a la Jefatura de Obra.** • **En caso de aparecer un servicio o conducción no verificado, se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso a la Dirección de Obra, que darán las instrucciones oportunas a seguir.**
PUESTOS DE TRABAJO AFECTADOS • **Conductores de la maquinaria.** • **Personal responsable del movimiento de tierras.**

PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
• **Utilización de calzado seguridad.** • **Guantes protección mecánica.** • **Utilización protectores auditivos en máquinas ruidosas y junto a ellas.** •**Casco de seguridad.**	**Balizamiento con conos o cierre mediante tapas o tablones.** **Señalización de advertencia.** **Valla de contención de peatones.**	

COLOCACIÓN DE TUBOS				
DESCRIPCIÓN				
Tirada de los tramos de tubo				
Acoplamiento de tubos.				
MAQUINARIA	**HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES**			
Camión. **Retroexcavadoras.** **Mixtas.** **Carretilla.**	**Generador eléctrico de gasolina.** **Focos de luz (si hay trabajos nocturnos).**	**Herramientas manuales (palas, …)**		
RIESGOS ESPECÍFICOS		**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	Tipo	**Consecuencias**	**Probabilidad**	**Riesgo**
1. Atropellos.	**Evitable**	**Grave**	**Bajo**	**Medio**
2. Heridas en extremidades por manejo de los tubos. Sobreesfuerzos. Atrapamientos.	**Evitable**	**Media**	**Media**	**Medio**
3. Caídas de objetos.	**Evitable**	**Grave**	**Bajo**	**Medio**
4. Vuelcos de maquinaria.	**Evitable**	**Grave**	**Bajo**	**Medio**
5. Caídas de vehículos a zanja.	**Evitable**	**Media**	**Bajo**	**Bajo**

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Riesgo 1:

- **Los recorridos en marcha atrás deberán estar señalizados tanto luminosa como acústicamente.**
- **Se advertirá al personal de obra mediante letreros divulgativos y señalización normalizada, de los riesgos de atropello y colisión.**
- **Queda prohibida la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria, siempre que esté en funcionamiento. Señalización: "Prohibido permanecer bajo radio acción máquinas" y acotado de las zonas de trabajo.**
- **Todos los conductores de camiones, retroexcavadoras y grúas móviles serán poseedores del permiso de conducir y estarán en posesión del certificado de capacitación. Entrega de instrucciones de seguridad al personal especializado en el manejo de la maquinaria.**
- **Cuando el operador no tenga visibilidad debe ser dirigido por un señalista.**
- **El acceso de vehículos será independiente al acceso de operarios.**

Riesgo 2:

- **Se utilizarán elementos de izado y de movimientos, certificados CE.**
- **Las tuberías en suspensión se guiarán mediante sogas instaladas en los extremos. Nunca directamente con las manos para evitar golpes, atrapamientos o empujones por movimientos pendulares.**
- **Las tuberías se introducirán en las zanjas guiadas desde el exterior.**
- **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 a suficiente profundidad**

Riesgo 3:

- **Se prohibirá la permanencia de personas en el radio de acción de la grúa móvil, y muy especialmente bajo cargas suspendidas.**
- **Los medios de transporte y de izado de las tuberías serán los indicados por el fabricante de las tuberías. Deberán cumplir con las medidas de seguridad necesarias.**
- **El peso a izar y la distancia de izado deberán estar comprendidas dentro del diagrama operativo de la grúa.**
- **Tanto las eslingas como los ganchos de seguridad estarán en perfectas condiciones de uso. En caso contrario se rechazarán.**
- **Las tuberías se introducirán en las zanjas guiadas con cuerdas desde el exterior.**

Riesgo 4:

- **Se debe prever un camino de acceso adecuado para el desplazamiento y posicionamiento de la grúa móvil.**
- **Las zapatas estabilizadoras de la grúa móvil estarán apoyadas sobre terreno firme, alejadas como mínimo 2,00 metros del borde de las zanjas.**

Riesgo 5:

- **Se dispondrán sobre zanjas en las zonas de paso de vehículos, palastros continuos resistentes que imposibiliten la caída a la zanja o pozo.**
- **El lado de circulación de camiones o de maquinaria deberá balizarse a una distancia de la zanja o pozo no inferior a 2 m., mediante el uso de cuerda de banderolas.**
- **Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos y maquinaria.**
- **Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde de zanja o pozos, se dirigirán por personal especializado, evitando así desplomes y caídas.**
- **Uso de topes para camiones y maquinaria.**

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN		
PUESTOS DE TRABAJO AFECTADOS • **Conductores de la maquinaria.** • **Personal de obra civil.**		
PROTECCIONES INDIVIDUALES	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**	
• Utilización de calzado seguridad. **• Guantes protección mecánica.** **••Gafas protectoras, casco de seguridad y mascarilla antipolvo**	**Balizamiento con conos o cierre mediante tapas o tablones.** **Señalización de advertencia.** **Valla de contención de peatones.**	

CIMENTACIONES				
DESCRIPCIÓN				
Preparación de encofrados	**Vertido de hormigón**			
Preparación de mallazos, encofrados, …	**Desencofrado.**			
MAQUINARIA	**HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES**			
Camión. **Hormigonera.** **Carretilla.** **Retroexcavadoras.** **Vehículos.**	**Generador eléctrico de gasolina.** **Focos de luz (si hay trabajos nocturnos).**	**Vibradores.** **Herramientas manuales (martillos…)**		
RIESGOS ESPECÍFICOS		**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	Tipo	**Consecuencias**	**Probabilidad**	**Riesgo**
1. Desprendimiento o corrimiento del terreno	**Evitable**	**Media**	**Bajo**	**Bajo**
2. Caídas de personas a distinto nivel.	**Evitable**	**Media**	**Media**	**Medio**
3. Electrocuciones por contacto directo o indirecto.	**Evitable**	**Grave**	**Bajo**	**Medio**
4. Atropellos y golpes por maquinaria o vehículos.	**Evitable**	**Grave**	**Bajo**	**Medio**
5. Heridas punzantes por caídas o golpes con armaduras.	**Evitable**	**Media**	**Media**	**Medio**
6. Colisiones y vuelco de vehículos.	**Evitable**	**Media**	**Bajo**	**Bajo**

7. Caídas de objetos.	**Evitable**	**Media**	**Bajo**	**Bajo**

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Riesgo 1:

- **No acopiar materiales en el borde de excavaciones y en zonas de influencia del talud.**
- **Conocimiento de las características del terreno: nivel freático, sobrecargas, servicios y cimentaciones cercanas; para garantizar la estabilidad de los terrenos.**
- **Entibaciones o sistemas equivalentes para garantizar los trabajos a realizar.**

Riesgo 2:

- **Protección del perímetro de la excavación y del recorrido de las rampas mediante barandilla rígida, o protección similar.**
- **Para el acceso al fondo de la excavación se instalarán escaleras reglamentarias en los casos que sea necesario.**
- **Señalización de la excavación de zapatas o zanjas.**
- **Se procurará introducir la ferralla totalmente elaborada en el interior de los pozos para no realizar las operaciones de atado en su interior.**
- **Instalación de barandilla de protección anclada a muro de contención.**
- **En la ejecución de muros, se instalarán plataformas reglamentarias de trabajo, sobre el encofrado, dotadas de barandilla. En caso necesario se instalarán el número de plataformas necesarias, distintos niveles para evitar el trepado por el encofrado, en las tareas de montaje.**
- **Disposición de escaleras reglamentarias para accesos a los diferentes niveles de trabajo.**

Riesgo 3:

- **Instalación de puestas a tierra en máquinas, cuadros eléctricos, etc.**
- **Instalación de interruptores diferenciales de alta (30mA.) y media sensibilidad (300mA.) según los casos.**
- **Conexiones a los cuadros de las mangueras o cables eléctricos mediante placas o clavijas de conexión.**
- **Los empalmes de cables o mangueras se realizarán mediante conexiones estancas anti humedad.**
- **Los cuadros eléctricos serán tipo intemperie (Norma UNE-240324) con puerta y cerradura de seguridad, prohibiéndose la manipulación a personal no especializado.**
- **En las zonas de paso el tendido de cables será aéreo, para evitar su deterioro.**
- **Utilizar conductor de protección ó 4º hilo.**

Riesgo 4:

- **Se inspeccionará la zona antes de iniciar los trabajos, con el fin de descubrir accidentes importantes del suelo, objetos, etc., que pudieran poner en riesgo la estabilidad de las máquinas.**
- **Se advertirá al personal de obra mediante letreros divulgativos y señalización normalizada, de los riesgos de vuelco, atropello y colisión.**
- **Queda prohibida la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria, siempre que estén en funcionamiento. Señalización "Prohibido permanecer bajo radio acción máquinas" y acotado de las zonas de trabajo.**
- **Todos los conductores de máquinas estarán en posesión del permiso de conducir y del certificado de capacitación. Entrega de Instrucciones de Seguridad al personal especializado en el manejo de la maquinaria.**
- **Cuando el operador no tiene visibilidad debe ser dirigido por un señalista.**
- **El acceso de vehículos será independiente al acceso de operarios.**

Riesgo 5:

- **Clara delimitación de las áreas para acopio de maderas, armaduras, clavos, etc.**
- **Las armaduras, antes de su colocación, estarán totalmente terminadas.**
- **Una vez llenado el pilote, las esperas de las armaduras serán totalmente protegidas con cajones de madera o enterradas para evitar accidentes.**
- **En pilotes de gran diámetro donde existan riesgos de caída a su interior durante la ejecución, los operarios utilizarán cinturón de seguridad para aproximarse, a no ser que la tubería de revestimiento quede lo suficientemente alta que forme brocal.**

Riesgo 6:

- **Uso de la maquinaria por el personal especializado.**
- **Programar y señalizar el recorrido de los vehículos de obra.**
- **Señalización de la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de la excavación.**
- **Uso de la maquinaria según recomendaciones del fabricante.**

Riesgo 7:

- **Se prohibirá la permanencia de personas en el radio de acción de la grúa móvil, y muy especialmente bajo cargas suspendidas.**
- **El peso a izar y la distancia de izado deberán estar comprendidos dentro del diagrama operativo de la grúa.**
- **Tanto las eslingas como los ganchos de seguridad estarán en perfectas condiciones de uso. En caso contrario se rechazarán.**

PUESTOS DE TRABAJO AFECTADOS

- **Conductores de la maquinaria.**
- **Personal de obra civil.**

PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN
• Utilización de calzado seguridad. • Guantes protección mecánica. • Utilización protectores auditivos en máquinas ruidosas y junto a ellas. •Casco de seguridad.	Balizamiento con conos o cierre mediante tapas o tablones. Señalización de advertencia. Valla de contención de peatones.

ALBAÑILERIA Y OFICIOS				
DESCRIPCIÓN				
Arquetas de obra	Acerados.			
Pequeños trabajos de albañilería.	Realización de monolitos.			
Retoques en las cimentaciones.	Colocación de peanas.			
MAQUINARIA	HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES			
Camión. Retroexcavadoras. Vehículos. Carretilla.	Generador eléctrico de gasolina. Focos de luz (si hay trabajos nocturnos).	Herramientas manuales. Vibradores.		
RIESGOS ESPECÍFICOS		EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	Tipo	Consecuencias	Probabilidad	Riesgo
1. Caídas de nivel.	Evitable	Medio	Medio	Medio
2. Caídas desde andamios.	Evitable	Medio	Medio	Medio

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN	
Riesgo 1: • **Mantenimiento y reposición de protecciones (brigada seguridad).** • **Instalación de barandilla en los huecos verticales (fachada, ascensor, etc.).** • **Orden y limpieza.** • **Condena de accesos a zonas desprotegidas.** • **En trabajos puntuales, con riesgo de caída de operarios, en los que no exista ningún tipo de protección, se deberá emplear cinturón de seguridad anclado a punto sólido de la estructura.** • **Mallazo de protección o cubiertas de madera en huecos horizontales de piso.** **Riesgo 2:** • **Instalación de red vertical de protección o barandilla rígida a la altura de 90 cm. desde la cota de trabajo, o uso de cinturón de seguridad anclado a puntos fijos de la estructura.**	
PUESTOS DE TRABAJO AFECTADOS • **Personal obra civil.**	
PROTECCIONES INDIVIDUALES	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**
• Utilización de calzado seguridad. **• Guantes protección mecánica.** **• Utilización protectores auditivos en máquinas ruidosas y junto a ellas.** **•Gafas protectoras, casco de seguridad y mascarilla antipolvo** **:**	**• Balizamiento y vallas.** **• Redes verticales de protección.** **• Andamios homologados.** **• Arneses.**

IZADO DE CARGAS

DESCRIPCIÓN

Traslado de cargas.	**Ayuda en colocación de materiales pesados.**
Izado de materiales.	

MAQUINARIA	**HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES**
Camión. **Plumas.** **Carretilla.** **Retroexcavadoras.** **Vehículos.**	**Generador eléctrico de gasolina.** **Focos de luz (si hay trabajos nocturnos).**

RIESGOS ESPECÍFICOS		**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	Tipo	**Consecuencias**	**Probabilidad**	**Riesgo**
1. Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.	**Evitable**	**Media**	**Bajo**	**Bajo**
2. Caídas de personas al mismo o distinto nivel.	**Evitable**	**Media**	**Media**	**Medio**
3. Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de maquinaria.	**Evitable**	**Grave**	**Bajo**	**Medio**
4. Atropellos y golpes por maquinaria o vehículos.	**Evitable**	**Grave**	**Bajo**	**Medio**
5. Exposición a temperaturas extremas.	**Evitable**	**Media**	**Media**	**Medio**
6. Caídas de objetos.	**Evitable**	**Media**	**Bajo**	**Bajo**

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Riesgo 1:

- **Orden y limpieza.**
- **No manipular el cable en el momento de la puesta en tensión.**
- **Retener y dirigir la carga mediante cables o cuerdas.**
- **Equipos de protección** individual: guantes y botas.

Riesgo 2:

- **Señalización y balizado.**
- **Instalación de protección vertical.**
- **Orden y limpieza.**

Riesgo 3:

- **Verificar el estado de la compactación del suelo.**
- **Evitar el recorrido cercano a zanjas, terraplenes, taludes y fosos.**

Riesgo 4:

- **Área de trabajo señalizada y despejada.**
- **Acompañamiento de un operario a pie con conocimiento de señales.**
- **Se inspeccionará la zona antes de iniciar los trabajos, con el fin de descubrir accidentes importantes del suelo, objetos, etc., que pudieran poner en riesgo la estabilidad de las máquinas.**
- **Se advertirá al personal de obra mediante letreros divulgativos y señalización normalizada, de los riesgos de vuelco, atropello y colisión.**
- **Queda prohibida la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria, siempre que estén en funcionamiento. Señalización "Prohibido permanecer bajo radio acción máquinas" y acotado de las zonas de trabajo.**
- **Todos los conductores de máquinas estarán en posesión del permiso de conducir y del certificado de capacitación. Entrega de Instrucciones de Seguridad al personal especializado en el manejo de la maquinaria.**
- **Cuando el operador no tiene visibilidad debe ser dirigido por un señalista.**
- **El acceso de vehículos será independiente al acceso de operarios.**

Riesgo 5:

- **Protección individual: ropa adecuada.**
- **Interrupción de los trabajos.**

Riesgo 6:

- **Manejo de la grúa por personas especializadas.**
- **Evitar recorrido de la grúa cerca de terraplenes.**
- **Pestillos de seguridad en ganchos.**
- **Revisión de cadenas. Marcado CE de accesorios y elementos (cables, eslingas, ganchos).**
- **Tensión previa de los cables una vez enganchada la carga.**
- **Elevar la carga lo suficiente para evitar obstáculos.**
- **Realizar el recorrido a velocidad moderada.**
- **Dirigir la carga mediante cables o cuerdas.**
- **No situarse ningún operario debajo de la carga.**
- **Adecuación de los equipos de trabajo al Real Decreto 1215/97.**
- **Seguir los manuales de trabajo de los fabricantes de los equipos.**
- **Revisión de la pieza antes del izado.**
- **Acotar zona de trabajo.**

PUESTOS DE TRABAJO AFECTADOS

- **Conductores de la maquinaria.**
- **Personal de obra civil.**

PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN
• Utilización de calzado seguridad. • Guantes protección mecánica. • Utilización protectores auditivos en máquinas ruidosas y junto a ellas. •Casco de seguridad. •Correcta ropa de trabajo.	Balizamiento con conos o cierre mediante tapas o tablones. Señalización de advertencia. Valla de contención de peatones.

TENDIDO DE CABLES				
DESCRIPCIÓN				
Trabajos eléctricos de tendido de cables.	Realización de empalmes y botellas.			
MAQUINARIA	HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES			
Tren de tirada de cables.	Generador eléctrico de gasolina. Focos de luz (si hay trabajos nocturnos).			
RIESGOS ESPECÍFICOS		EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	Tipo	Consecuencias	Probabilidad	Riesgo
1. Lesiones o golpes por objetos o herramientas.	Evitable	Media	Media	Medio
2. Caídas de personas al mismo o distinto nivel.	Evitable	Media	Media	Medio
3. Exposición a condiciones meteorológicas adversas.	Evitable	Media	Bajo	Medio
4. Atropellos y golpes por maquinaria o vehículos.	Evitable	Grave	Bajo	Medio
5. Contactos eléctricos directos.	Evitable	Grave	Bajo	Medio
6. Caídas de objetos.	Evitable	Media	Bajo	Bajo
7. Sobreesfuerzos.	Evitable	Media	Media	Medio

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN
• **Para todos los trabajos en tensión se tendrán en cuenta las 5 reglas de oro para trabajar en instalaciones eléctricas (art. 62 y 67 de o.g.s.h.t.).** • **En aquellos casos en que la señalización vial no sea suficiente para advertir la realización de trabajos, en zonas de circulación de vehículos o próximas a las mismas, sería necesaria la presencia de señalistas.** • **En el tendido de cables eléctricos el último tramo que se colocará, será el que se conecta con la fuente de alimentación.** • **Durante el tendido de este último tramo, se extremarán las medidas de precaución, cortándose la tensión durante las operaciones de empalme de los tramos, permaneciendo una persona responsable de la ausencia de tensión, hasta la finalización de los trabajos.** • **Es obligatorio el uso, por parte de todos los operarios, de los equipos de protección individual, previstos durante la realización de esta actividad de la obra. Poniendo especial hincapié en el uso del chaleco reflectante.** • **Las devanadoras o bovinas que se empleen, deben estar colocadas sobre los soportes adecuados, con el fin de que, al tirar del cable, no pueda caerse.** • **En los trabajos en pendientes, se calzarán adecuadamente.** • **Las zanjas y arquetas abiertas permanecerán correctamente señalizadas en todo momento.** • **En caso de realización de trabajos nocturnos, se utilizará señalización luminosa, que advierta de la existencia de zanjas o arquetas abiertas.** • **No se dejarán ni acopiarán objetos, herramientas o materiales en el borde de las arquetas o zanjas.** • **Se colocará aquella señalización vial, que sea necesaria, dependiendo de la zona en la que se están realizando los trabajos. Se irá modificando y adaptando según vaya progresando la ejecución de los trabajos.** • **Se mantendrá la superficie de trabajo libre de herramientas, materiales y obstáculos.** • **Si los trabajos requieren iluminación portátil, esta se realizará con lámparas cuya tensión sea de 24 V. Los portátiles, estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislado eléctricamente.** • **Siempre que no se esté trabajando en una arqueta, esta permanecerá cerrada.** • **Todos los trabajos de tendido de cables eléctricos se realizarán en ausencia de tensión.** • **Una vez terminada la jornada de trabajo, se dejarán, todos los elementos necesarios durante la realización del trabajo, correctamente acopiados en las zonas previstas para ello.** • **Una vez terminada una bovina, se retirará esta lo antes posible de la zona de trabajo, para evitar posibles riesgos.**
PUESTOS DE TRABAJO AFECTADOS • **Personal eléctrico.** • **Personal de obra civil.**

PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN
• Utilización de calzado seguridad. • Guantes protección mecánica. • Utilización protectores auditivos en máquinas ruidosas y junto a ellas. •Casco de seguridad. •Correcta ropa de trabajo.	Balizamiento con conos o cierre mediante tapas o tablones. Señalización de advertencia. Valla de contención de peatones.

INSTALACIONES				
DESCRIPCIÓN				
Instalación de equipos.	Conexionado de cuadros.			
MAQUINARIA	HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES			
N/A	Herramientas manuales.			
RIESGOS ESPECÍFICOS		EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	Tipo	Consecuencias	Probabilidad	Riesgo
1. Lesiones o golpes por objetos o herramientas.	Evitable	Media	Media	Medio
2. Caídas de personas al mismo o distinto nivel.	Evitable	Media	Media	Medio
3. Exposición a condiciones meteorológicas adversas.	Evitable	Media	Bajo	Medio
4. Exposición a iluminación deficiente.	Evitable	Media	Bajo	Medio
5. Contactos eléctricos directos e indirectos.	Evitable	Grave	Bajo	Medio
6. Caídas de objetos.	Evitable	Media	Bajo	Bajo
7. Sobreesfuerzos.	Evitable	Media	Media	Medio

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

- **Para todos los trabajos en tensión se tendrán en cuenta las 5 reglas de oro para trabajar en instalaciones eléctricas (art. 62 y 67 de o.g.s.h.t.).**
- **Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismo, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.**
- **Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la celda, de la banqueta de maniobras, pértigas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentran vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio.**
- **El almacén para acopio de material eléctrico se ubicará en el lugar señalado para tal fin.**
- **El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.**
- **En la fase de obra de apertura de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropiezos.**
- **La entrada en servicio de las celdas de transformación, se efectuará con el edificio desalojado de personal, en presencia de dirección de obra.**
- **La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores, estará protegida con material aislante normalizado, contra los contactos con la energía eléctrica.**
- **La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m del suelo.**
- **La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mangos aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 v.**
- **Las herramientas de los instaladores eléctricos cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.**
- **Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán previamente notificadas y hecha pública su realización, a todas las personas que intervienen en la obra.**
- **La zona en que se encuentren los equipos a probar, así como la zona de influencia o de peligro, alrededor de los mismos, será balizada, señalizada y vigilada por la empresa que realiza la prueba, con objeto de evitar la entrada a personal ajeno a la misma. La señalización incluirá carteles que indiquen Zona de pruebas- Prohibido el paso.**
- **Todos los equipos en prueba serán señalizados con un sistema de tarjetas. La empresa que realiza la prueba será la responsable de la colocación de las tarjetas y de la retirada de las mismas.**
- **Las pruebas de puesta en funcionamiento de la central fotovoltaica se realizarán con un protocolo que establezca las condiciones de las mismas e indique las medidas de seguridad específicas para cada caso. Este protocolo será preparado por el contratista que realice la prueba, en cada caso y se reflejará en los anexos que acompañen al Plan de Seguridad y Salud.**
- **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.**
- **Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.**

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN
PUESTOS DE TRABAJO AFECTADOS • **Personal eléctrico.**

PROTECCIONES INDIVIDUALES
• Utilización de calzado seguridad. **• Guantes protección mecánica.** **•Casco de seguridad.** **•Correcta ropa de trabajo.**

1.3.2 RIESGOS PROFESIONALES Y MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS

Las siguientes tablas muestran, de forma específica, los riesgos en la ejecución de una instalación fotovoltaica.

Se ha indicado en cada caso las medidas preventivas de aplicación, así como el tipo de protección adecuada para cada caso:

MONTAJE DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTÁICOS	
DESCRIPCIÓN	
Acopios de materiales.	**Descarga de materiales voluminosos y su distribución por la obra.** **Ej: módulos fotovoltaicos, inversores.**
Montaje módulos fotovoltaicos.	**Colocación e izado de los módulos.**
Conexionado.	**Conexionado de los módulos.**
Cableado y conexión hasta el centro de transformación.	**Cableado de la central fotovoltaica y conexión con el centro de transformación.**
MAQUINARIA	**HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES**

Camión con grúa. **Carretilla automotora.** **Vehículos.**	**Generador eléctrico de gasolina.** **Equipo de electrosoldadura. Radial.** **Taladros eléctricos. Atornilladora eléctrica. Amoladora.**	**Andamios tubulares.** **Bloques de poliestireno expandido.** **Útiles de izado.**

RIESGOS ESPECÍFICOS		**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	Tipo	**Consecuencias**	**Probabilidad**	**Riesgo**
Atropellos operarios.	**Evitable**	**Muy grave**	**Medio**	**Medio**
Choques entre máquinas.	**Evitable**	**Grave**	**Bajo**	**Bajo**
Arquetas o pozos abiertos.	**Evitable**	**Grave**	**Bajo**	**Bajo**
Desprendimiento carga durante su izado.	**Evitable**	**Muy grave**	**Media**	**Medio**
Caídas en altura (max. 2m) o a distinto nivel.	**Evitable**	**Grave**	**Medio**	**Medio**
Riesgo eléctrico por corte cable eléctrico de las herramientas por camiones.	**Evitable**	**Graves**	**Media**	**Medio**
Riesgo eléctrico por trabajos en tensión.	**Evitable**	**Graves**	**Media**	**Medio**
Riesgos de punzonamiento.	**No evitable**	**Graves**	**Baja**	**Medio**
Intoxicación por productos químicos.	**Evitable**	**Muy grave**	**Baja**	**Medio**

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

•Para todos los trabajos en tensión se tendrán en cuenta las 5 reglas de oro para trabajar en instalaciones eléctricas (art. 62 y 67 de o.g.s.h.t.).
• Circular a menos de 20 Km/h. en toda la obra.
• No montar las placas con vientos superiores a 30 Km/h.
• Utilización alarma sonora de marcha atrás.
• No permanecer en el radio de acción de la máquina que esté trabajando.
• No transitar por debajo de la carga mientras no permanezca apoyada.
• Estabilidad de andamios y borriquetas.
• Correcto montaje andamios.

PUESTOS DE TRABAJO AFECTADOS

- **Personal eléctrico**
- **Personal mecánico**
- **Personal de obra civil**

PROTECCIONES INDIVIDUALES	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**

• Utilización de calzado seguridad. • Guantes protección mecánica. • Utilización protectores auditivos en máquinas ruidosas y junto a ellas.	• Balizamiento con conos o cierre mediante tapas o tablones.	• Arquetas de registro cableado.

MONTAJE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y SECCIONAMIENTO				
DESCRIPCIÓN				
Acopios de materiales.	Descarga de materiales voluminosos.			
Montaje elementos centro de transformación y seccionamiento	Montaje de las celdas de protección, transformadores.			
Conexionado centro de transformación y seccionamiento	Cableado del centro de transformación.			
MAQUINARIA	**HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES**			
Camión con grúa. Grúa telescópica.	Generador eléctrico de gasolina. Equipo de electrosoldadura. Radial. Taladros eléctricos. Atornilladora eléctrica.			
PUESTOS DE TRABAJO AFECTADOS	• Personal eléctrico			
RIESGOS ESPECÍFICOS	**EVALUACIÓN DEL RIESGO**			
	Tipo	**Consecuencias**	**Probabilidad**	**Riesgo**
Atropellos operarios	Evitable	Muy grave	Medio	Medio
Choques entre máquinas	Evitable	Grave	Bajo	Bajo
Arquetas o pozos abiertos	Evitable	Grave	Bajo	Bajo
Desprendimiento carga durante su izado	Evitable	Muy graves	Media	Medio
Desplome panel mientras está apoyado sobre los bloques de poliestireno	Evitable	Muy grave	Medio	Medio
Caída a de altura o a distinto nivel	Evitable	Grave	Medio	Medio

Riesgos de punzonamiento	**No evitable**	**Graves**	**Baja**	**Medio**

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN
• Para todos los trabajos en tensión se tendrán en cuenta las 5 reglas de oro para trabajar en instalaciones eléctricas (art. 62 y 67 de o.g.s.h.t.). • Circular a menos de 20 Km/h. en toda la obra. • Utilización sirena luminosa. • Utilización alarma sonora. • No permanecer en el radio de acción de la máquina que esté trabajando. • Balizamiento zanjas de cimentación. • Verter tierras a ambos lados de las zanjas del cableado y toma de tierra. • No dejar los cables cruzados en el paso de los camiones. • Mantener limpia la obra. • Productos químicos perfectamente identificados.
PROTECCIONES INDIVIDUALES
• Utilización de calzado seguridad. • Guantes protección mecánica • Utilización protectores auditivos en máquinas ruidosas y junto a ellas. • Utilización protecciones auditivas con radiales.

CONEXIÓN A RED					
DESCRIPCIÓN	**PROTECCIONES COLECTIVAS/UBICACIÓN**				
Montaje de apoyos eléctricos.	Montaje de apoyos eléctricos para el tendido aéreo entre el centro de seccionamiento y la red de la compañía eléctrica. Excavación pozos, hormigonado y montaje de apoyos.				
Tendido conductor.	Tendido del conductor en los apoyos.				
Conexión a la red.	Conexión entre el tendido aéreo que parte del centro de seccionamiento y la red de la compañía en el punto de conexión.				
MAQUINARIA:		**HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES**			
Camión con grúa. Grúa telescópica. Excavadora. Hormigonera.		Generador eléctrico de gasolina. Taladros eléctricos. Atornilladora eléctrica. Amoladora.			
PUESTOS DE TRABAJO AFECTADOS		• Personal eléctrico • Personal de obra civil			
RIESGOS ESPECÍFICOS			**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	Tipo		**Consecuencias**	**Probabilidad**	**Riesgo**
Vuelco de maquinaria.	No evitable		Grave	Alta	Medio
Desprendimiento carga durante su izado.	Evitable		Muy grave	Media	Medio
Caída de altura o a distinto nivel.	Evitable		Muy grave	Alto	Alto
Caída de material y herramientas desde arriba.	Evitable		Muy grave	Medio	medio
Riesgo eléctrico, trabajos en tensión.	Evitable		Muy grave	Alto	Muy alto
MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN					

• Para todos los trabajos en tensión se tendrán en cuenta las 5 reglas de oro para trabajar en instalaciones eléctricas (art. 62 y 67 de o.g.s.h.t.). **• Utilización del cinturón de seguridad en la máquina por si ésta vuelca.** **• No permanecer en el radio de acción de la máquina que esté trabajando.** **• No transitar por debajo de la carga mientras no permanezca apoyada.** **• No usar medios de izado si no están en buenas condiciones.** **• Desconectar el tramo del tendido aéreo al que se conecta el centro de seccionamiento y la red de tierras.** **• Las herramientas irán atadas al operario y los materiales pequeños irán en un cesto.** **• El casco irá bien sujeto a la cabeza con un barbuquejo.**

PROTECCIONES INDIVIDUALES	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**	
• Utilización de calzado seguridad. **• Guantes protección Mecánica** **• Sistema anticaídas.** **• Casco de seguridad.** **• Protecciones eléctricas si trabajan en tensión.**	**• Cesto para las herramientas**	**• Para el izado de herramientas o pequeño material.**

ENERGIZACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA	
DESCRIPCIÓN	
Energización centro de transformación	**Conexión del centro de transformación a la red de la compañía eléctrica**
Energización módulos fotovoltaicos	**Energización campo fotovoltaico.**
PUESTOS DE TRABAJO AFECTADOS	• **Personal eléctrico**

RIESGOS ESPECÍFICOS		**EVALUACIÓN DEL RIESGO**		
	Tipo	**Consecuencias**	**Probabilidad**	**Riesgo**
Riesgo eléctrico por trabajos en tensión	**Evitable**	**Mortales**	**Nulo**	
Riesgo eléctrico por fallo en aplicación instrucciones	**Evitable**	**Mortales**	**Alto**	**Peligroso**

Riesgo de incendio	**No evitable**	**Muy grave**	**Bajo**	**Moderado**
MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN				
• Para todos los trabajos en tensión se tendrán en cuenta las 5 reglas de oro para trabajar en instalaciones eléctricas (art. 62 y 67 de o.g.s.h.t.). **• Presencia de un extintor en los centros de transformación y seccionamiento y caseta de inversores.** **• Se cumplirán los procedimientos de trabajo.** **• La conexión a la red de la compañía eléctrica será realizado por personal cualificado.** **• Antes de la conexión se asegurará de que no hay personal en zonas de riesgo.**				
PROTECCIONES INDIVIDUALES	**PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN**			
• Epi's no conductores, aislantes. **• Escaleras no metálicas.** **• Ropa no conductora.**	**• Extintor.**	**•Junto a la zona donde estén los operarios En las instalaciones.**		

1.3.3 NORMAS ORGANIZATIVAS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

1.3.3.1 GENERAL

El acceso a cualquier parte de la central fotovoltaica está sujeto a la previa autorización de del titular. Las empresas subcontratistas solicitarán de la Dirección de Construcción, la autorización de entrada del personal que deba trabajar en obra. La autorización para entrar en obra, no supone autorización para acceder a ninguna parte de la planta existente.

La Dirección de Construcción informará a las empresas subcontratistas sobre la extensión de la zona de obra que se encuentre libre de dicho requisito, en su caso, así como las condiciones y/o restricciones de trabajo en la misma, si las hubiera.

La operación de cualquier equipo, servicio o elemento de la planta existente queda reservada exclusivamente al personal del titular. El personal de construcción se abstendrá de realizar cualquier manipulación y comunicará a la Dirección de Construcción cualquier necesidad en este sentido. Esta norma incluye servicios tales como suministro de agua, energía eléctrica, etc.

1.3.3.2 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se dispondrá de extintores de incendios con carga no inferior a 6 Kg. de polvo polivalente y eficacia mínima 34 A y 89 B en los centros.

Por otro lado, también se adoptarán los siguientes medios de extinción durante el proceso de ejecución de la obra, basándose en extintores portátiles homologados y convenientemente revisados:

Un extintor de CO2 de 5 Kg. junto al cuadro general de protección.
Un extintor de polvo seco ABC de 6 Kg. en la oficina de obra.
Un extintor de CO2 de 5 Kg. en acopio de herramientas o líquidos inflamables,
Un extintor de polvo seco ABC de 6 Kg. en los tajos de soldadura o llama abierta.

1.3.3.3 OBJETO DEL PLAN DE EMERGENCIA

El Plan de Emergencia define la secuencia de acciones para el control inicial de las situaciones de emergencia que pueden producirse, planificando los medios humanos y materiales disponibles, así como el tipo de actividad desarrollada.

Cada subcontratista deberá adoptar las medidas del plan de emergencia interno elaborado por el contratista, en el que se indicarán las acciones particulares a desarrollar, medios disponibles para combatir emergencias, medios de comunicación y enlace, personas responsables de cada acción y cadena de mando establecida.

A efectos de facilitar el traslado de posibles accidentados a sus respectivos centros de atención sanitaria, el subcontratista entregará un escrito donde consten los datos de su Mutua de Accidentes y el Centro Sanitario Concertado, sus teléfonos de asistencia 24 horas y los de sus servicios de ambulancias si los tuviere.

1.3.3.4 PLAN DE EMERGENCIA

CLASIFICACION DE LAS EMERGENCIAS:

A. EMERGENCIA POR INCENDIO

Es el accidente que únicamente afecta a la zona de obra, provocado por un incendio parcial, pudiendo existir varios tipos de emergencia:

1. CONATO DE EMERGENCIA

Es el incendio que puede ser controlado y dominado de forma sencilla y rápida por el personal y medios existentes en la obra (extintores).

2. EMERGENCIA PARCIAL

Es el incendio que solo afecta a la obra, pero no puede ser controlado por el personal de la misma. Este, para ser dominado, requiere la utilización de equipos especiales de extinción (en el final de este apartado se anexiona el directorio telefónico para las distintas emergencias). En este caso se evacuará al personal de la obra.

3. EMERGENCIA GENERAL

Es el incendio que no solo puede afectar a la zona de obra, sino a otros sectores y a terceras personas. Se evacuará inmediatamente de la obra, se comunicará a dirección de obra, y se precisará la presencia de servicios de ayuda externos.

B EMERGENCIA EN CASO DE ACCIDENTE CON SERVICIOS AFECTADOS

Actuaciones en caso de emergencia con líneas eléctricas enterradas: En el caso de contacto de una línea eléctrica con maquinaria de excavación, transporte, etc., deben observarse las siguientes normas:

- Para el conductor o maquinista
  - 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. Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.
  - Advertirá a las personas que allí se encuentran que no deben tocar la máquina.
  - No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si desciende antes, el conductor entrará en circuito línea aérea - máquina suelo y estará expuesto a electrocución.
  - Si es imposible separar la máquina y, en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.

- Normas generales de actuación
  - No tocar la máquina o la línea caída a tierra.
  - Advertir a otras personas amenazadas que no toquen la máquina o la línea, y que no efectúen actos imprudentes.
  - Advertir a las personas que se encuentren fuera de la zona peligrosa que no se acerquen a la máquina.
  - Hasta que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina, y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.
- Actuación en caso de rotura o fuga en canalizaciones de agua:
  - Comunicación inmediata a la Compañía Instaladora, paralizando los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.
  - Cuando sea necesario se acotará la zona
- Actuación en caso de rotura de línea telefónica o de comunicaciones enterrada:
  - Comunicación inmediata a la Compañía Suministradora, para su reparación.
- Actuación en caso de encontrarse en zona de obra una máquina susceptible de explotar:
  - En caso de descubrirse una máquina susceptible de explotar en la zona de obra, los trabajos deben ser inmediatamente interrumpidos, alejando del lugar al personal de obra y ajeno a la misma que por su proximidad pudiera ser afectado.
  - Si contáramos con edificios colindantes, se avisará a los propietarios como medida de precaución del posible riesgo.
  - Inmediatamente se comunicará a las autoridades competentes para que procedan a desactivar o retirar dicha máquina.

EVACUACION DE ACCIDENTADOS

Se tiene previsto información a todo el personal de obra de los diferentes centros médicos (Servicios Médicos, Mutualidad Laboral y Ambulatorios) dónde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se prevé la disposición en sitios bien visibles del directorio telefónico que se anexiona y de los centros asignados para urgencias.

NORMAS GENERALES DE ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

- Si las lesiones no provocan al accidentado la pérdida de conocimiento y movilidad, y no se aprecian inicialmente lesiones graves, se evacuará mediante vehículo de obra, al Centro

Hospitalario más cercano. En caso necesario previamente se le practicará una primera cura, haciendo uso de los medios del botiquín.

- En los accidentes donde haya pérdida de conocimiento del accidentado, o se sospeche que haya daños internos, se procederá del modo siguiente:
  - "No se moverá el accidentado" salvo que pueda peligrar su vida; fuego, asfixias, etc.
  - Comprobar que puede respirar espontáneamente, en caso contrario, aplicar técnicas de respiración artificial, y si fuese necesario masaje cardiaco (técnicas de reanimación).
  - Solicitar ayuda inmediatamente (teléfonos de urgencias) y preparar accesos y evacuación, indicando la aproximación al lugar.
  - No abandonar al lesionado. Siempre debe permanecer junto al accidentado una persona, o personas con conocimiento de primeros auxilios.
  - Cubrir al accidentado con una manta para evitar enfriamientos y posibles shocks.
  - Impedir que los compañeros lo atiendan simultáneamente y que lo muevan.
  - Acompañar al accidentado, por al menos una persona, al centro de asistencia, para interesarse por el diagnóstico y facilitar los datos precisos.
  - Comunicación del hecho a la Dirección Facultativa, a la Jefatura de Obras, para que sigan el procedimiento de comunicación, indicado en el organigrama que se anexiona.

A continuación, se anexiona un directorio telefónico para las distintas emergencias, que se puedan producirse en la obra.

DIRECTORIO TELEFÓNICO

- **DIRECCIÓN DE OBRA:**

  Pendiente de confirmar

- **SERVICIO DE EMERGENCIAS:** 112

- **CENTROS DE ATENCIÓN PRIMARIA MÁS CERCANOS:**
  - CENTRO DE SALUD VALDEMORO

    C. Parla, 16, 28340 Valdemoro, Madrid

    Teléfono Centralita: 918 95 50 00

- **CENTROS HOSPITALARIOS MÁS CERCANOS:**
  - Hospital Universitario Infanta Elena

    Av. De los Reyes Católicos, 21,

    28342 Valdemoro, Madrid

    Teléfono Centralita: 918 94 84 10

- **AYUNTAMIENTO:** 918 09 98 90
- **PROTECCIÓN CIVIL:** 1006
- **OTROS TELEFONOS DE INTERÉS:**
  - ASEPEYO (URGENCIAS).- 900 151 00
  - GUARDIA CIVIL.- 062
  - POLICIA NACIONAL.- 091

1.3.3.5 IZADO DE CARGAS

Para el izado de cargas se utilizarán grúas, polipastos, cabrestantes, etc., dependiendo del tipo, configuración y peso de la carga a manejar. Todos los equipos de izado llevarán visible la indicación de la carga máxima autorizada o una tabla de cargas, según su configuración y condiciones de uso.

Las operaciones de izado de cargas serán dirigidas siempre por una persona experimentada en este tipo de trabajos. El subcontratista mecánico indicará, a su incorporación a obra, el nombre y experiencia de la persona encargada de dirigir estas operaciones.

El manejo de cargas con peso superior a cinco toneladas será objeto de un estudio de maniobra, que el subcontratista debe elaborar y presentar a la Dirección de Construcción, para su aprobación previa al inicio del trabajo. El estudio de maniobra debe incluir:

- Plano o croquis de la pieza, con indicación de la situación del centro de gravedad y de los puntos y forma de enganche para el izado/manejo.
- Características de la grúa o grúas a utilizar y tabla de cargas para la disposición elegida.
- Planos de planta y alzado, indicando la situación inicial, final y más desfavorable que adoptará la carga.
- Medios auxiliares a utilizar: Estrobos, grilletes, balancines, etc. y la justificación de su capacidad.
- Procedimiento de desestrobado, una vez terminada la maniobra.
- Nombre de la persona que dirigirá la maniobra.

Para la ejecución de maniobras de izado con grúas se tendrá en cuenta las condiciones meteorológicas (en especial viento) y las limitaciones que tenga establecidas el aparato de elevación en dicho sentido.

1.3.3.6 TRABAJOS EN ALTURA

Los trabajos que deban realizarse en lugares elevados se ejecutarán mediante la utilización de andamios, que deberán ser instalados, mantenidos y desmontados por una empresa especializada. Cada subcontratista presentará previamente a la Dirección de Construcción

su plan de andamiaje, indicando la empresa especializada que propone emplear y el tipo de andamio a utilizar, con las características y ficha técnica del mismo. Tanto las empresas de andamiaje, como los tipos de andamio estarán sujetos a la aprobación de la Dirección de Construcción. No se admitirán los andamios modulares de "escalerilla". En los trabajos de corta duración, en que no se justifique la instalación de un andamio, se utilizarán plataformas elevadoras autopropulsadas.

Los huecos en plataformas se protegerán con tapas resistentes de madera, fabricadas a medida. Aquellos en que la dimensión menor sea superior a 90 cm. podrán ir provistos de barandilla, en lugar de tapa. Todas las protecciones de huecos en plataformas serán provistas por el subcontratista que monte la estructura.

Con el fin de prevenir accidentes por caída de materiales, se balizará la posible zona de caída de éstos, al pie de los lugares en que se realicen trabajos en altura. Este balizamiento será de aplicación también durante el montaje de andamios, para la zona situada al pie de los mismos.

Todo el personal que trabaje en altura dispondrá de bolsas portaherramientas o cajas de herramientas. Las herramientas deberán, además, ir provistas de lazos sujetos al mango, que permita atarlas a la muñeca al ser utilizadas. Los trabajadores que deban manejar pequeño material, tal como tuercas, pernos, arandelas, cuñas, etc., dispondrán de cajas en que mantener dicho material hasta el momento de uso.

Siempre que haya trabajadores sobre la vertical de una zona en la que pueda trabajar o por la que pueda transitar personal, se colocarán avisos, a nivel del piso, indicando la presencia de dichos trabajadores.

La empresa que sea autorizada a retirar o mover rejillas, señalizará y protegerá el hueco ocasionado, hasta tanto la rejilla sea repuesta en su lugar. La misma norma es válida para la manipulación o retirada de cualquier tapa que proteja un orificio a nivel del suelo o de una plataforma (tapas de arquetas, por ejemplo).

No se permitirá almacenar materiales sueltos, tablones, etc., en lugares elevados que puedan ser batidos por el viento. Los elementos que deban permanecer en estos lugares, estarán suficientemente sujetos, anclados o atados. Los materiales a utilizar deberán

acopiarse a diario, no haciendo acopios mayores de la cantidad que vaya a ser utilizada durante la jornada.

1.3.3.7 EXCAVACIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

Con objeto de evitar daños a instalaciones o servicios enterrados, corte de accesos, interferencias con otros trabajos, etc., todo trabajo de excavación está sujeto a la obtención previa de un permiso escrito, que emitirá la Dirección de Construcción.

A estos efectos, se considera excavación todo trabajo, provisional o definitivo, que suponga actuar sobre la capa superficial del terreno, rebajando en algún punto la cota existente antes del inicio de dicho trabajo.

Se incluyen, por lo tanto, trabajos de pilotaje, nivelación del terreno, limpieza, desbroce, etc. Independientemente de lo anterior, el subcontratista de obra civil dispondrá de un localizador de cables, que permita detectar la presencia de conductores enterrados, antes de comenzar una excavación.

Los bordes de las excavaciones se rodearán con cinta balizadora doble, soportada por puntales de madera. Para acceder al fondo de toda excavación de profundidad superior a 60cm se dispondrán escaleras o escalas.

Todas las excavaciones se revisarán por el responsable designado por el subcontratista, para determinar la estabilidad de sus paredes. Aquellas cuya profundidad sobrepase 1 metro, se dotarán de paredes con talud de inclinación acorde con las características y condiciones del terreno y en todo caso, no superior a 60 grados o se entibarán en toda la profundidad de la excavación.

Cuando se ejecuten o descubran zanjas de longitud superior a 10 metros, se colocarán sobre las mismas, pasarelas para paso del personal, cada 10 metros de longitud de la zanja.

En el caso de la zanja de cables, las pasarelas serán dispuestas por el subcontratista de obra civil y su posterior mantenimiento será responsabilidad del subcontratista eléctrico, hasta la finalización de los trabajos.

1.3.3.8 TRABAJOS DE HORMIGÓN

Antes de pedir el hormigón, la zona de trabajo debe prepararse con las protecciones y elementos de trabajo precisos. Entre otros aspectos se revisará lo siguiente:

- Accesos suficientes y adecuados a la zona de trabajo, escaleras, rampas.
- Pasos de circulación sobre las parrillas, en caso de necesitarse transitar sobre éstas.
- Zona suficientemente ordenada y libre de obstáculos e impedimentos.
- Protección contra caídas en lugares elevados, plataformas, barandillas.
- Iluminación disponible y suficiente, en trabajos nocturnos.
- Operarios disponen de todos los equipos de protección personal.
- Medios de evacuación en caso de accidente.
- Agua limpia para lavado de ojos, en caso de salpicaduras.

Todas las esperas de acero se protegerán con elementos resistentes a la rotura en caso de impacto.

El manejo de la trompa de hormigonado será realizado por dos personas y se llevará a cabo por medio de cuerdas atadas al extremo de la misma, sin sujetar la trompa con la mano.

En cada cuadrilla de encofradores se designará una persona encargada de retirar o remachar los clavos, que permanezcan en las maderas procedentes de desencofrado. Esta persona se encargará de eliminar dichos clavos, a medida que se vaya desencofrando, con objeto de evitar el riesgo que suponen las puntillas.

La madera que se vaya liberando al desencofrar, se retirará del tajo inmediatamente, para evitar la acumulación de materiales y desperdicios, así como la reducción del espacio disponible y los riesgos asociados a ello.

El desembozado del conducto de bombeo de hormigón se hará en ausencia de personal ajeno al trabajo y usando la cesta de recogida de la bola de limpieza.

En los trabajos de hormigonado se utilizará preferentemente maquinaria, herramientas y equipos de accionamiento mecánico o neumático. Si se utilizan equipos accionados eléctricamente, se alimentarán con tensión de seguridad (24V) o de ser técnicamente

imposible, se protegerán con interruptores diferenciales con una sensibilidad de al menos 30mA.

1.3.3.9 ESTRUCTURAS

El montaje de estructura metálica que soporta los módulos fotovoltaicos se realizará sobre las zapatas de hormigón, izando las estructuras con una grúa si fuese necesario.

1.3.3.10 MONTAJE DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

El desembalaje de los módulos fotovoltaicos se realizará en la zona de almacenamiento de las mismas.

El montaje de los módulos se realizará con andamios homologados cuando la altura donde se coloquen lo precise.

1.3.3.11 MONTAJE ELÉCTRICO

El desembalaje de las bobinas de cable se realizará en la zona de almacenamiento de las mismas. Se eliminarán o remacharán los clavos de las maderas de cierre y éstas se acopiarán en un lugar adecuado o se enviarán directamente al contenedor de residuos que les corresponda.

El tendido de cables se realizará utilizando medios mecánicos, tales como cabrestantes. Se evitará el tendido por medios manuales y de ser necesario recurrir a este medio, los equipos de trabajo se organizarán al mando de un capataz experimentado, que coordine el movimiento armónico y unísono del grupo, por medio de señales convenidas, para evitar sobre-esfuerzos y accidentes. Antes de proceder al tendido de un cable manualmente, se harán ensayos de coordinación del grupo.

La bobina de cable se dispondrá sobre un vehículo, salvo que la configuración del espacio o accesibilidad de la zona no lo permita. El vehículo deberá ser de caja abierta (camión, pick

up, etc.), no admitiéndose el uso de furgonetas cerradas. Durante el trabajo de tendido del cable, el vehículo deberá permanecer parado, frenado y con calzos que impidan cualquier movimiento inadvertido del mismo. Nadie permanecerá en la caja del vehículo, salvo que exista un espacio libre superior a 50cm, entre la cara de la bobina y el lateral más próximo de la caja.

El montaje y cableado de cuadros de BT se realizará siempre sin tensión. Si el cuadro en que se trabaja tiene elementos en tensión, deberá existir una barrera entre éstos y el área de trabajo, con un grado de protección no inferior a IP4X, según norma IEC 529.

En el centro de transformación, sala de inversores y contadores no se almacenarán materiales, cables, herramientas, ni otros elementos que no sean los necesarios para el trabajo de cada jornada. Al final de cada día se retirarán los materiales y equipo sobrante, si lo hubiera.

El subcontratista eléctrico será responsable de mantener el balizamiento y protección de las zanjas de cables, mientras permanezcan abiertas, así como las pasarelas de cruce sobre las zanjas, aun cuando estas protecciones y pasarelas hayan sido colocadas por otros subcontratistas.

1.3.3.12 PINTURA

Las estructuras metálicas de soporte de los módulos fotovoltaicos no se pintarán ya que están galvanizadas.

1.3.3.13 PRUEBAS

Todas las pruebas serán previamente notificadas y hechas pública su realización, a todas las empresas que intervienen en la obra.

Las pruebas de puesta en funcionamiento de la central fotovoltaica se realizarán de acuerdo con un protocolo que establezca las condiciones de las mismas e indique las medidas de seguridad específicas para cada caso. Este protocolo vendrá reflejado en los anexos que acompañan este Plan de Seguridad.

La zona en que se encuentren los equipos (módulos fotovoltaicos, inversores, contadores, interruptores BT) a probar, así como la zona de influencia o de peligro, alrededor de los mismos, será balizada, señalizada y vigilada por la empresa que realiza la prueba, con objeto de evitar la entrada a personal ajeno a la misma. La señalización incluirá carteles que indiquen "Zona de pruebas - Prohibido el paso".

Todos los equipos en prueba serán señalizados con un sistema de tarjetas. La empresa que realiza la prueba será la responsable de la colocación de las tarjetas y de la retirada de las mismas.

1.3.4 MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

La protección de los trabajadores, visitantes y terceros contra el riesgo de sufrir un accidente, se realizará dando prioridad absoluta a las medidas de protección colectiva. No obstante, lo anterior y ante la imposibilidad de eliminar un riesgo, se deberán adoptar medidas de protección personal en todos aquellos casos en que el riesgo de accidente permanezca.

Con carácter general, todo el personal que trabaje en obra utilizará casco de seguridad, calzado de seguridad con puntera metálica y gafas contra impacto. Los visitantes serán dotados de las mismas protecciones indicadas, por parte de la empresa a la cual visiten. Los soldadores podrán utilizar casco de seguridad con pantalla de soldar acoplada o una protección integral de la cabeza y cara, que cumpla ambas funciones. Además de lo anterior, se utilizarán los siguientes equipos de protección personal:

- Arnés de Seguridad: Todo el personal que trabaje en un lugar expuesto a caída.
- Pantalla facial contra impacto: El personal que trabaje con amoladoras, radiales, martillo picador y máquinas de arranque de material, en general. El personal que trabaje con herramientas manuales de arranque de material.
- Trajes y botas de agua: Todo el personal que deba trabajar a la intemperie, en períodos de lluvia. Las botas serán usadas, además, por todo el personal que

intervenga en trabajos de hormigonado u otras actividades que produzcan similares condiciones de humedad de la zona de trabajo. Las botas de agua deberán cumplir la condición de ser también botas de seguridad.

- Guantes: Todo el personal incluido en la mano de obra directa. El tipo de guantes dependerá de la clase de trabajo realizado. Para trabajos con riesgo mecánico en general, se usarán guantes de cuero o mixtos de cuero y lona. Para trabajos en lugares húmedos o mojados, se emplearán guantes de caucho o plástico. Para trabajos con instalaciones eléctricas en tensión, se usarán guantes aislantes, así como también el personal que intervenga en la apertura de zanjas o canales con cables eléctricos en servicio. Los soldadores usarán guantes largos de cuero, complementados con manguitos, también de cuero.
- Calzado de seguridad aislante: Los electricistas y el personal que intervenga en la apertura de zanjas o canales con cables eléctricos en servicio.

1.3.5 PRIMEROS AUXILIOS

Cada subcontratista, así como el propio contratista, dispondrán de un botiquín de primeras curas en obra. Este botiquín estará a cargo de una persona, cuyo nombre será comunicado a la Dirección de Construcción. El botiquín contendrá los elementos que se detallan a continuación y que, como mínimo, han de ser los indicados en el Real Decreto 486/1997 en su Anexo VI.

Contenido del botiquín de emergencias:

- Gasas y vendas estériles
- Algodón hidrófilo
- Esparadrapo
- Guantes esterilizados desechables
- Yodo
- Alcohol
- Agua oxigenada
- Tijeras y pinzas estériles
- Tiritas y apósitos adhesivos
- Hielo instantáneo

- Pomada para quemaduras
- Vendas compresivas
- Suero fisiológico
- Pomada para contusiones
- Espray para contusiones musculares tipo REFLEX

2 PLIEGO DE CONDICIONES

2.1 CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

2.1.1 NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN

La ejecución de la obra objeto del presente plan de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa que a continuación se cita, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales
- Ley 54/2003, de 13 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Ley de Subcontratación 32/2006
- R.D. 39/1997 de 17 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 1.627/1.997 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- R.D. 171/2004, de 30 de Enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de Coordinación de Actividades Empresariales.
- R.D 614/2001 Riesgo Eléctrico.
- R.D 2177/2004.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
- Ordenanza de Trabajo para industria siderometalúrgica. Capítulo VII. Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- R.D. 485/1.997 de disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 1.215/1.997 que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- R.D. 487/1.997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social.
- R.D. 1407/1992. Condiciones para la comercialización de los equipos de protección individual (y modificaciones posteriores).
- R.D. 773/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias
- Reglamento de Aparatos a Presión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento de Aparatos Elevadores para Obra.
- R.D. 1.435/1.992 relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre máquinas.
- R.D. 1316/1989 sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados.
- Norma UNE 21621. Instalaciones eléctricas para obras al exterior sometidas a condiciones severas.
- Norma UNE 58 120 91. Grúas y aparatos de elevación. Selección de cables.
- Norma UNE 58 508 78. Instrucciones de servicio para manejo y entretenimiento de grúas móviles.
- NTP 669: Andamios de trabajo prefabricados (I): normas constructivas
- NTP 670: Andamios de trabajo prefabricados (II): montaje y utilización

2.1.2 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

EMPRESARIO

El empresario debe proteger a sus trabajadores frente a los riesgos laborales según se indica en el artículo 14 de la Ley de Prevención de riesgos Laborales, con arreglo a los Principios de Acción Preventiva indicados en el artículo 15 de la ley de referencia.

El empresario planificará la Acción Preventiva a partir de la Evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, según el artículo 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el Capítulo II del Real decreto 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

El empresario facilitará información a cada trabajador de los riesgos específicos que afectan a su puesto de trabajo. Deberá consultar a los trabajadores y permitir su participación, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo, de conformidad con lo dispuesto en el capítulo V de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva tal como se establece en artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El empresario deberá paralizar la actividad en caso de riesgo grave e inminente, tal como se indica en el artículo 21 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El empresario deberá garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en los términos previstos en el artículo 22 de la Ley Prevención de Riesgos Laborales.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el artículo 23 de la Ley de Prevención de riesgos Laborales.

Para aplicar los principios de la acción preventiva, el empresario asumirá personalmente tal actividad o designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

La definición de estos servicios, así como la dependencia de determinar una de las opciones que se han indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en sus artículos 30 y 31, así como en el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, en su capítulo III.

El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha ley.

TRABAJADOR

La obligación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el artículo 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos laborales, según los términos previstos en los artículos 34, 35, 36, 37, 38 y 39, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

PROMOTOR

Según el artículo 2 del R.D 1627/1997, de 24 de octubre, promotor se define como cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realice una obra.

Las obligaciones del promotor vienen reflejadas en los artículos 3,4 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

CONTRATISTA

Según el artículo 2 del RD 1627/1997 de 24 de Octubre, contratista se define como la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

Las obligaciones del contratista vienen reflejadas en los artículos 7,10, 11, 15, 16, y 19 del Real Decreto 1627/1997.

SUBCONTRATISTA

Según el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, subcontratista se define como la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Las obligaciones del subcontratista vienen reflejadas en los artículos 10, 11 15 y 16 del RD 1627/1997.

2.1.3 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

Esta figura de la seguridad y salud fue creada mediante los artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57 CEE, disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcciones temporales o móviles.

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, transpone a nuestro Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

En el artículo 3 del Real Decreto 1627/1997 se regulan las figuras de los Coordinadores en materia de Seguridad y Salud:

- Cuando en la elaboración del proyecto de la obra intervengan varios proyectistas, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y de salud, durante la elaboración del proyecto de obra, según el apartado 1 del artículo 3 en cuestión.
- Cuando en la ejecución de la obra intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, según el apartado 2 del artículo 3 en cuestión.

En el artículo 5 del Real Decreto 1627/1997 se indica que cuando deba existir un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a este elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad el estudio de seguridad y salud.

En el artículo 8 del Real Decreto 1627/1997 se reflejan los principios generales aplicables al proyecto de obra. En el punto 3 de dicho artículo, se indica que el coordinador durante la elaboración del proyecto de obra coordinará la aplicación de todo lo expuesto en este artículo.

En el artículo 9 del Real Decreto 1627/1997 se exponen las obligaciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

2.1.4 ASIGNACIÓN Y PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS

En cumplimiento del artículo 32. Bis. de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, 31/1995, añadido por la Ley 54/2003 de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales, y ante la obligación del empresario de asignar presencia de recursos preventivos, cuando en el centro de trabajo se den los siguientes casos:
a) Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
b) Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
c) Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Y ante la posibilidad del empresario de poder asignar esta presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores que reúnan los conocimientos, calificación y experiencia necesarios en las actividades o procesos referidos y que cuenten con la formación preventiva como mínimo a las funciones de nivel básico (curso de 50 horas de duración).

Las personas asignadas deberán permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia y colaborar con los recursos preventivos de la empresa.

Se informará mediante un documento interno a los trabajadores implicados sobre dicha asignación como recursos preventivos. El recurso preventivo en obra será nombrado por la empresa.

En la empresa se establece que los recursos preventivos deberán estar presentes siempre que se realicen trabajos en altura, no obstante, será necesario estudiar con detenimiento el proyecto en cuestión para identificar en que trabajos más concretos será necesaria la presencia de recursos preventivos.

2.1.5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Y ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El artículo 4 del Real Decreto 1627/1997 indica la obligatoriedad del promotor de hacer que se elabore un estudio de seguridad y salud, en la fase de redacción del proyecto.

El artículo 4 del Real Decreto 1627/1997 también establece los condicionantes que debe cumplir un proyecto para que se realice un estudio de seguridad y salud o un estudio básico de seguridad y salud.

Los artículos 5 y 6 del Real Decreto 1627/1997 regulan el contenido mínimo de los documentos que forman parte de dichos estudios, así como por quién deben de ser elaborados.

2.1.6 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

El artículo 7 de Real Decreto 1627/1997 indica que el Contratista elaborará un Plan de Segundad y Salud en el trabajo.

Este Plan deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, las funciones indicadas anteriormente serán asumidas por la Dirección Facultativa.

El artículo 10 del Real Decreto 1627/1997 refleja los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

2.1.7 LIBRO DE INCIDENCIAS

El artículo 13 del Real Decreto 1627/1997 regula las funciones de este documento.

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias.

2.1.8 PRECIOS CONTRADICTORIOS

En el supuesto de aparición de riesgos no evaluados previamente en el Plan de Seguridad y Salud que precisarán medidas de prevención con precios contradictorios, para su puesta en la obra, éstos deberán previamente ser autorizados por parte del Coordinador de Seguridad y Salud o por la Dirección Facultativa en su caso.

2.2 CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

2.2.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, establece en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las normas de desarrollo reglamentario que deben fijar las medidas mínimas que deben adaptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Este Real Decreto 773/1997 garantiza la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que no puedan evitarse o limitarse suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización del trabajo.

Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, establece las disposiciones mínimas de segundad y salud relativas a la elección, utilización por los trabajadores en el trabajo y mantenimiento de los equipos de protección individual (E.P.I.). Los E.P.I. deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

En el ANEXO I del Real Decreto 773/1997, enumera una lista indicativa y no exhaustiva de equipos de protección individual.

En el ANEXO III del Real Decreto 773/1997 relaciona las actividades, a modo enunciativo, que puedan requerir la utilización de equipos de protección individual.

En el ANEXO IV del Real Decreto 773/1997 establece una serie de indicaciones no exhaustivas para la evaluación de los equipos de protección individual respecto a:

- Riesgos.
- Origen y forma de los riesgos.
- Factores que se deben tener en cuenta desde el punto de vista de la seguridad para la elección y utilización del equipo.

2.2.2 DISPOSICIONES MÍNIMAS EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, en su ANEXO IV regula las disposiciones mínimas de segundad y salud que deberán aplicarse en las obras, dentro de tres apartados:
Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.
Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.
Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en tas obras en el exterior de los locales.

2.2.3 MEDIOS AUXILIARES

Para la utilización de los medios auxiliares se seguirán las indicaciones del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Para la utilización de escaleras y andamios se seguirán las directrices marcadas en el Real Decreto 2117/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica dicho Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura

2.2.4 ÚTILES Y HERRAMIENTAS PORTÁTILES

El Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, establece las disposiciones mínimas de segundad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

2.2.5 MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE

En el ANEXO IV, punto 6, PARTE C del R.D. 1627/1997 establece los requisitos que deberán cumplir aparatos elevadores.

Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos, Real Decreto 2291/1985, de 8 de Noviembre, (Grúas-Torre).

Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas automotoras aprobada por Orden de 26 de Mayo de 1989.

Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para (a utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.

2.2.6 INSTALACIONES PROVISIONALES

Se atendrán a lo dispuesto en el R.D 1627/1997 de 24 de Octubre en su ANEXO IV.

2.3 CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

Una vez al mes, la Constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme al Plan y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de la obra.

Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del Plan, sólo las partidas que intervienen como medidas de seguridad y salud, haciendo omisión de medios auxiliares sin los cuales la obra no se podría realizar.

En caso de ejecutar en la obra unidades no previstas en el presupuesto del Plan, se definirán total y correctamente las mismas, y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono tal como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios el Contratista comunicará esta proposición a la propiedad por escrito, procediéndose seguidamente a lo estipulado en el apartado 2.2.5. de las Condiciones de índole Facultativo.

2.4 NORMAS GENERALES

Cada subcontratista enviará un listado de descripción de los trabajos a realizar, conjuntamente con su oferta y en el momento de realizar la misma. No necesita incluir un presupuesto detallado, ni mediciones; pero sí definir la tecnología, organización, etc. con que el subcontratista piensa acometer la obra, indicando los medios de seguridad necesarios para que, en el caso de no estar contemplados, puedan ser incluidos en el Plan de Seguridad al que se deben adherir antes de comenzar la obra. El presupuesto puede sustituirse, en esta fase, por un porcentaje estimativo del importe del contrato.

El presente Plan de Seguridad y Salud se modificará en su caso, adaptándolo y recogiendo los procedimientos de trabajo adaptados a las características particularizadas de la obra de cada subcontrata extraídos de sus respectivas evaluaciones iniciales de riesgos.

2.5 NORMAS PARTICULARES

2.5.1 POLÍTICA SOBRE ALCOHOL Y DROGAS

No está permitida la introducción, ni el consumo en obra de bebidas alcohólicas o de sustancias clasificadas como drogas. Esta prohibición incluye el consumo de vino, cerveza y bebidas similares dentro de cualquiera de las áreas relacionadas con el trabajo. Las personas de las que se sospeche que pueden estar bajo la influencia de estas sustancias, serán invitadas a abandonar la obra. La Dirección de Construcción se reserva el derecho de inspeccionar los efectos personales de cualquier trabajador, en presencia de su propietario, dentro de una campaña de comprobación del cumplimiento de estas normas.

Las personas que se encuentren bajo tratamiento médico y utilicen medicamentos que puedan afectar a su capacidad de concentración o reflejos o que produzcan somnolencia, deberán comunicarlo a su mando directo, si se encuentran en una de las situaciones siguientes:

- Conductores de vehículos
- Operadores de maquinaria
- Trabajos en altura
- Trabajos en espacios confinados
- Operaciones de izado

2.5.2 TRÁFICO

La entrada en obra de cualquier vehículo deberá ser previamente autorizada por la Dirección de Construcción y queda limitada a los vehículos de empresa, no admitiéndose la entrada de vehículos particulares. El subcontratista solicitará por escrito a la Dirección de Construcción, la autorización de entrada de aquellos vehículos que precise para la ejecución de las obras, justificando la necesidad de los mismos y adjuntando la siguiente documentación:

- Permiso de circulación
- Nombre del conductor y permiso de conducir
- Última revisión ITV realizada
- Seguro de responsabilidad civil

La velocidad máxima permitida es de 30 Km/h para vehículos en general y de 20 Km/h para grúas.

No se permite el transporte de personas en vehículos que no estén diseñados para ello. Está absolutamente prohibido hacerlo en el exterior de la cabina, en los estribos, etc. La violación de esta norma supondrá la retirada de la autorización de entrada en la central fotovoltaica del vehículo.

El estacionamiento de vehículos se hará siempre en los lugares designados para ello. No se detendrá un vehículo en lugares en que pueda estorbar el tráfico o los trabajos en curso.
Si fuera necesario mantener el bloqueo de alguna zona en horas nocturnas (por ejemplo, para realización de zanjas), se informará de ello al responsable de planta y se dispondrá balizamiento luminoso, además de la señalización anteriormente indicada.

2.5.3 EXCAVACIONES

Las entibaciones que deban realizarse se ejecutarán de acuerdo con lo indicado en la norma NTE ADZ. El Subcontratista podrá proponer la utilización de otra norma, cuyas condiciones de seguridad sean al menos equivalentes a las de la norma indicada o bien, justificar el sistema de entibación elegido, mediante cálculo.

Las tierras de excavación se irán cargando en camiones o en motovolquetes y retirando de obra, a medida que se vayan produciendo, sin originar acopios en espera.
Los bordes de las excavaciones y taludes se sanearán y limpiarán de materiales sueltos, que pudieran caer. No se acopiarán materiales, ni cargas de ninguna clase, a una distancia menor de 2m del borde de la excavación.

Las pasarelas para cruce de zanjas tendrán una anchura mínima de un metro y dispondrán de barandilla y rodapié. La pasarela apoyará en sus dos extremos, en una longitud no inferior al 25% de la anchura de la zanja, en cada extremo.

Se organizará el tráfico interior de camiones, de manera que los vehículos en espera de carga permanezcan separados de la zona de trabajo. El vehículo que esté siendo cargado, se mantendrá a una distancia del borde de la excavación igual o superior a la profundidad de

ésta. Los camiones accederán a la zona de trabajo y abandonarán la misma, utilizando las calles destinadas para tal uso.

2.5.4 ANDAMIOS

Los andamios serán de tubo de acero galvanizado o pintado, pudiéndose utilizar un sistema de tubos y grapas o bien un sistema de andamio modular por elementos. No se admite el uso de andamios modulares de tipo escalerilla, en los que se usa el propio montante del andamio como escaleras de acceso y en que la andamiada debe instalarse a una altura fija.

Los andamios deben cumplir la norma RD 1215, RD 2177/2004, NTP 669 y 670.

Cuando un andamio haya terminado su función, deberá ser desmontado en su totalidad. Si, excepcionalmente, un andamio debiera quedar parcialmente desmontado y perdiera sus condiciones de seguridad para el personal, se colocará una tarjeta roja de "Andamio prohibido".

No se utilizarán andamios colgantes en esta obra.

2.5.5 IZADO DE CARGAS

Antes de proceder al izado de una carga se balizará con cinta o vallas la zona de posible caída de la carga, colocándose además carteles normalizados. Esta zona deberá mantenerse bajo vigilancia, por parte de la empresa que realiza el izado, a fin de que no acceda a ella ninguna persona no autorizada, durante el transcurso de la maniobra.

Antes de situar la grúa se inspeccionará el terreno, para comprobar su capacidad portante. Los gatos no se apoyarán directamente sobre el terreno, sino interponiendo placas de reparto, que preferentemente serán de la propia grúa; en su defecto se usarán chapas metálicas o un lecho de tablones de madera.

Una vez estrobada la carga, se levantará ligeramente con la grúa y se volverá a comprobar el correcto apoyo de los gatos y la adecuada sustentación del terreno.

El operador responsable del equipo de izado deberá permanecer a los mandos del mismo, mientras la carga se encuentre suspendida de éste.

No se permite la realización de maniobras de izado en horas nocturnas. Para evitar dicha circunstancia, toda operación deberá plantearse con tiempo suficiente, incluyendo un margen para imprevistos, que permita completar la maniobra durante las horas de día. En el caso de izados críticos, se iniciará la operación siempre antes de mediodía.

Todas las cargas deben ser conducidas durante su izado. Para ello se usarán una o más líneas de retenida, que permitan manejar la carga desde el suelo o desde una plataforma segura, hasta su posicionamiento final. Las personas que manejen las líneas de retenida no se colocarán bajo la carga, en ningún momento.

Cada subcontratista enviará a la Dirección de Construcción la lista de las personas autorizadas para manejar los equipos de elevación y el tipo de equipo para el que está autorizado cada uno de los componentes de la lista. Se especificará la formación y/o experiencia de dichas personas en este trabajo. Del mismo modo, el subcontratista enviará a la Dirección de Construcción, el justificante de la experiencia de la persona responsable de la dirección de maniobras de izado.

Todos los accesorios de elevación deberán disponer de una identificación del fabricante, especificación del material, especificación de la carga máxima de utilización y marca CE. Estas indicaciones irán inscritas en el propio accesorio de elevación o en su defecto, figurarán en una placa firmemente sujeta al mismo.

Todos los equipos y elementos auxiliares de izado se someterán a revisiones periódicas por parte del personal de mantenimiento de cada empresa, manteniéndose un registro por escrito, en el que figurará el resultado de las revisiones y el nombre de la persona que las realizó. Mensualmente se enviará a la Dirección de Construcción un informe de resultados de dichas revisiones.

La autorización de entrada de grúas móviles en obra está sujeta, además de a los trámites que le fueran aplicables como vehículos, a la justificación del cumplimiento de las medidas contenidas en la ITC MIE-AEM 4. Para ello, junto con la solicitud de entrada, el subcontratista presentará la siguiente documentación:

- Declaración de conformidad con los requisitos de la ITC, sellada por el órgano competente de la Comunidad Autónoma y Certificado de adecuación del organismo de control correspondiente o en su defecto.
- Nombre de la empresa conservadora que realiza las revisiones de la máquina.
- Resultado y fecha de la última revisión efectuada.
- Tabla de cargas.
- Las grúas móviles provistas de autorización de entrada en obra, quedan sujetas a un régimen de revisiones mensuales, cuyos resultados deberá presentar el subcontratista a la Dirección de Construcción. En estas revisiones se comprobará la realización de los puntos indicados en el apartado 5 de la norma UNE 58-808.

2.5.6 TRABAJOS DE SOLDADURA

Cualquier trabajo de soldadura deberá disponer de un extintor de incendio en su proximidad, a una distancia inferior a 15 metros y situado en la misma central o plano de trabajo.

Las máquinas de soldadura eléctrica se agruparán, evitando la dispersión y proliferación de cables eléctricos. Las máquinas se mantendrán en zona elevada y seca, a resguardo de inundaciones en caso de lluvia. No se permite tapar las máquinas con lonas, plásticos, etc.

Todas las máquinas de soldar deben quedar desconectadas durante las interrupciones del trabajo y al terminar la jornada.

Los cables de alimentación y los cables de pinza y masa se mantendrán en perfecto estado de uso y sin empalmes. Los cables de masa dispondrán de una cierna o grapa en su extremo, que permita fijarlos firmemente al punto de toma de masa. Los cables de masa se conectarán junto al punto de soldeo, no permitiéndose la toma de masa a través de estructuras metálicas, recipientes, equipos, etc.

Tanto las máquinas de soldar como los cables de alimentación y de servicio, se someterán a una revisión minuciosa. Los resultados de esta revisión se registrarán y las máquinas y cables se marcarán. Se enviará a la Dirección de Construcción informe de resultados de dichas revisiones.

Las botellas de gas se mantendrán en posición vertical, en todo momento, en carros portabotellas o en soportes adecuados. Cuando no estén en servicio, se mantendrá colocada la caperuza protectora de la válvula. Mientras estén en uso, se mantendrá el aro protector o, en su defecto, se protegerán por un tejadillo contra posibles golpes.

Todos los equipos de soldadura oxiacetilénica o de gas dispondrán de dos juegos de válvulas antirretroceso. Un juego se instalará a la salida de las botellas y el otro junto al soplete.

Todas las botellas que estén en uso dispondrán de la correspondiente llave de apertura y cierre, sujeta a la botella y lista para su utilización. El transporte de botellas de gases, tanto horizontal como vertical, se realizará en jaulas adecuadas, incluso si se trata de botellas vacías.

En prevención de que se produzcan incendios, previamente al inicio de cualquier trabajo de soldadura se inspeccionará la zona, con objeto de detectar la presencia de productos susceptibles de arder. Si se encontraran materiales de estas características, se retirarán a lugar seguro o se protegerán con mantas ignífugas.

Cuando se realicen trabajos de soldadura en lugares de paso de otro personal, especialmente si se sueldan chapas de plataformas, barandillas, etc., se colocarán carteles indicando la existencia de superficies calientes, para evitar accidentes por quemaduras.

2.5.7 INSTALACIONES PROVISIONALES

General

Todas las edificaciones que dispongan en la zona de instalaciones provisionales deberán ser de materiales incombustibles, no putrescibles y de fácil limpieza.

Todos los locales estarán provistos de iluminación de señalización, que identifique claramente las salidas y vías de escape.

El contratista principal, deberá disponer de los medios e instalaciones de higiene y bienestar necesarias para garantizar las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de

trabajo que se establecen en El R.D. 486/1997 y que se describen en el presente Plan de Seguridad y Salud, además de facilitárselas a su vez, salvo que se indique lo contrario, a cada subcontratista.

Organización del mantenimiento de orden y limpieza de las dependencias:

El R.D. 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, en su Anexo II regula la obligatoriedad de mantener los locales de trabajo limpios y ordenados.

En las instalaciones se definirán dos zonas bien diferenciadas:

1. zona de Acopio de materiales.- dicha zona está destinada al almacenamiento y acopio de materiales de obra, bobinas de cable (las cuales deberán estar calzadas y no situarse en zonas de pendiente), maderas de encofrado, cableado, estructuras, paneles y otros materiales de construcción) junto a esta zona de acopio podrán situarse los contenedores de Herramientas y pequeña maquinaria.
2. Punto Limpio.- se definirá una zona de almacenamiento de Residuos (ZAR) Generados en Obra o punto limpio, que deberá constar de:
   - Contenedores para Restos de cables.
   - Contenedores para restos de maderas de encofrado o bien zona de acopio de residuos o restos de maderas de encofrar.
   - Contenedor para plásticos.
   - Contenedor para cartones o zona de acopio de residuos o restos de cartones.
   - Contenedor o bidón para spray de marcaje y engrasado.
   - Contenedor de hierros y aceros.
   - Cajón para restos de cobre.
   - Se determinará zona específica para realizar lavado de canaletas de hormigón.
   - Contenedor para restos de obra.
   - Pequeño contenedor para pilas (este contenedor podrá situarse en la caseta de obra para mejor control del mismo).
   - Contenedor para restos orgánicos.

Aseos y Vestuarios

El contratista principal, además de disponer de aseos y vestuarios para su personal, facilitará a cada subcontratista este tipo de instalaciones, en la zona adjudicada para instalaciones provisionales, previa solicitud por escrito.

Los vestuarios dispondrán de una superficie no inferior a dos metros cuadrados por trabajador y altura de techo, no inferior a 2.30 m. Dispondrán de taquillas metálicas, de uso individual y provistas de cerradura.

Los aseos dispondrán al menos de lavabos o piletas, retretes, urinarios y duchas.

Los lavabos estarán provistos de agua fría y caliente, jabón y toallas individuales o secamanos, con un lavabo por cada diez trabajadores y al menos un espejo por cada 25 trabajadores. No se admitirá la instalación de piletas a la intemperie.

Los aseos dispondrán de retretes con descarga automática, en proporción de uno por cada 25 trabajadores. Irán instalados en cabinas con dimensiones no inferiores a 1 m x 1,20 m de planta y 2,30 m de altura. Las cabinas dispondrán de puerta con cierre, ventilación, iluminación artificial, percha y papel higiénico. Los retretes serán de tipo químico.

Las duchas se alojarán en cabinas, de dimensiones no inferiores a las indicadas para los retretes, que dispondrán de puerta con cierre, ventilación, iluminación artificial y percha e irán provistas de agua fría y caliente. Las duchas se instalarán en una proporción de una ducha por cada diez trabajadores.

Para garantizar el suministro de agua en los aseos, se instalará un depósito de reserva, con capacidad no inferior a 72 horas de uso normal de la instalación, debiéndose prever el abastecimiento de este depósito por medio de cisternas, en caso de que no se disponga de suministro de agua en la zona de implantación.

<u>Instalación eléctrica</u>

La manipulación, modificación y conservación de toda instalación eléctrica provisional estará a cargo de un electricista experimentado.

A su llegada a obra, cada subcontratista comunicará a la Dirección de Construcción sus necesidades de suministro para la zona de implantación. Para ello, entregará un estudio de necesidades que incluya:

- Justificación de cargas.
- Número de puntos de suministro previstos.
- Justificación del cumplimiento de las normas contenidas en este documento.
- Diagrama unifilar, tipos y secciones de los cables.
- Esquema de los cuadros generales y sectoriales, protecciones y características.
- Procedimiento de inmovilización/señalización previsto, para los trabajos de intervención y mantenimiento.
- Plan de revisiones periódicas y mantenimiento.
- Nombre del electricista de servicio designado por la empresa.

Una vez autorizada la instalación, se procederá a ejecutar la misma, por parte de un instalador autorizado y de acuerdo con las normas contenidas en este documento y demás normas aplicables. Concluida la instalación, el subcontratista lo notificará a la Dirección de Construcción y entregará el boletín de instalación expedido por el instalador autorizado.

La Dirección de Construcción determinará una inspección y las pruebas que estime oportunas, antes de autorizar la puesta en servicio.

No se permitirá la conexión de cuadros y/o equipos de un subcontratista en las instalaciones de otro. Esta norma es también de aplicación a otros servicios, como agua, desagües, etc.

Toda la instalación y equipo eléctrico provisional será apta para intemperie y uso severo, incluso la utilizada en el interior de los edificios.

Los alimentadores se tenderán enterrados a una profundidad no inferior a 40 cm., rodeados de un lecho de arena y provistos de una capa continua de rasilla, situada a 10 cm. sobre el

cable, que lo proteja de golpes accidentales de pico. La zanja seguirá un trazado con direcciones ortogonales a los ejes de las calles próximas y se señalizará en el exterior.

Cada subcontratista será responsable de levantar un croquis acotado de la situación de sus cables, del cual entregará copia a la Dirección de Construcción. Los alimentadores que no pudieran ir enterrados, por discurrir por zonas pavimentadas u otras razones similares, serán de cable armado y se protegerán con medias cañas de tubo de acero.

Los cuadros estarán instalados en armarios de chapa metálica o de plástico reforzado. Dispondrán de puerta con cerradura o candado y el interruptor general de corte podrá ser accionado desde el exterior.

Los armarios irán identificados con el nombre de la empresa, un número de referencia y la señal normalizada de peligro eléctrico; permanecerán cerrados con llave y solamente tendrá acceso a ellos el electricista de servicio de la empresa a que pertenezcan.

Todos los cuadros de distribución dispondrán de una regleta que permita conectar a tierra cada uno de los circuitos repartidos. Las carcasas y partes metálicas de los receptores, así como la masa metálica de los cuadros se conectarán a tierra. No se permitirá la conexión a neutro de dichos elementos.

Los cuadros, máquinas, equipos, herramientas y aparatos de alumbrado, tendrán un grado de protección IP 557 o superior.

Las herramientas eléctricas portátiles serán de clase II y los cables de alimentación dispondrán de doble envoltura aislante.

Todos los cables eléctricos utilizados en obra serán de una tensión nominal no inferior a 1.000V.

Las tomas de corriente que se utilicen tendrán un grado de protección mínimo IP447 y serán como mínimo, para una intensidad de 16A a 220V y para 32A a 380V. Todas las tomas tendrán toma de tierra.

Todas las instalaciones, cuadros, máquinas, equipos y herramientas eléctricas serán inspeccionados regularmente, por una persona cualificada, quien llevará un registro de dichas revisiones. El subcontratista enviará a la Dirección de Construcción un informe mensual de las revisiones efectuadas y los resultados obtenidos.

Será obligatorio el uso de casco homologado de seguridad dieléctrica y guantes aislantes. Comprobador de tensión, herramientas manuales con aislamiento. Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas. Taimas, alfombrillas y pértigas aislantes.

2.5.8 INTERFERENCIAS

Cualquier interferencia que se produzca entre dos contratistas de la obra o con contratistas ajenos al proyecto, deberá ser puesta inmediatamente en conocimiento de la Dirección de Construcción, para poder proceder a su resolución.

Los contratistas colaborarán entre sí y con la Dirección de Construcción para evitar o minimizar las interferencias entre trabajos de distintas empresas y/o especialidades.

Todo subcontratista evitará que los trabajos realizados por su personal supongan riesgos para el personal de otras empresas o para personal propio de la empresa. Si se produjeran dichos riesgos, el subcontratista lo notificará al contratista principal para que éste adopte las medidas de protección necesarias, para garantizar la seguridad de las personas antedichas.

2.5.9 PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Cada empresa subcontratista está obligada a proporcionar a sus trabajadores las prendas de protección personal necesarias para su trabajo y a renovarlas/sustituirlas, siempre que las condiciones de deterioro lo hagan necesario. En caso de incumplimiento de esta norma, la Dirección de Construcción podría suministrar directamente dichas prendas a los trabajadores del subcontratista, cargando a éste el coste de las mismas.

El subcontratista mantendrá siempre, en su almacén, un stock mínimo de prendas de protección personal, que garantice la sustitución de los equipos que se vayan gastando, sin que se produzca desabastecimiento.

Los Equipos de Protección Individual cumplirán con lo dispuesto en el R.D. 773/1.997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.

Cada subcontratista dispone en los anexos de este Plan de Seguridad y Salud de un procedimiento o formato de entrega de Equipos de Protección Individual a sus trabajadores, en el que figuran:

- Datos de filiación de trabajador.
- Equipo que se le entrega.
- Fecha de entrega
- Firma del empleado que lo recibe.

El subcontratista instruirá a su personal en el manejo, utilización y conservación de las prendas de protección personal que le entregue y se cerciorará de que el personal ha comprendido dichas instrucciones.

Las prendas de protección personal, en general, deben cumplir los siguientes requisitos:

- Ser homologadas y disponer del sello CE.
- Ser adecuadas para el tipo de trabajo a realizar.
- No entorpecer el trabajo, ni los movimientos.
- No añadir, por sí mismas, un nuevo riesgo para el trabajador.
- Ser confortables.
- Ser de fácil mantenimiento o desechables.

Además de lo anterior, a continuación, se especifican algunas condiciones, no limitativas, que deben cumplir algunas de las prendas de protección a utilizar.

<u>Casco de seguridad</u>

Todos los cascos utilizados por el personal de una misma empresa serán del mismo color. A su llegada a obra, cada subcontratista consultará a la Dirección de Construcción cuales son los colores libres, con objeto de evitar duplicidad.

Los cascos llevarán el nombre o anagrama de la empresa subcontratista.

Todos los cascos irán provistos de barbuquejo, que permita al personal afianzárselo en caso de viento o de trabajo en posiciones difíciles.

No se permite la utilización de cascos metálicos por parte de los operarios de empresas de montaje eléctrico o de instrumentación, ni por los electricistas u operarios de mantenimiento, de las demás empresas.

Calzado de seguridad

El calzado a utilizar puede ser de tipo zapato o bota e irá provisto de puntera de acero y suela antideslizante y antiestática, correspondiendo al menos a categoría SI de la norma UNE-EN 345. En el caso de operarios de obra civil, se exigirá que el calzado esté también provisto de plantilla antiperforable y corresponda al menos a categoría S3 de la norma indicada.

Las botas de agua tienen la consideración de calzado de seguridad y deberán cumplir las mismas condiciones que se exigen a éste, correspondiendo a las categorías S4 de la norma, para uso general y S5 para operarios de obra civil.

Arnés de seguridad

Corresponde al cinturón de seguridad Clase C, de la norma MT. No se permitirá la utilización de cinturones de sujeción como medio de prevención de caídas.

Los arneses de seguridad serán inspeccionados, emitiendo cada subcontratista un informe que refleje los resultados de dicha inspección.

Gafas contra impacto

Las gafas de protección contra impacto, a utilizar por los trabajadores, serán aptas para resistir impactos de partículas a gran velocidad, tal como se define en la Norma UNE EN 166:1995. Los oculares de estas gafas llevarán la marca F u otra superior. Las gafas a utilizar por los visitantes dispondrán al menos de resistencia mecánica incrementada y sus oculares irán identificados con la marca S.

2.5.10 MEDIO AMBIENTE

Los residuos generados en la obra se clasificarán, en función de su tipo y peligrosidad, gestionándose cada tipo de residuos, de acuerdo con las normas que les sean de aplicación.

La Dirección de Construcción dispondrá contenedores para retirada de obra del material de desecho, que no sea clasificable como residuo tóxico o peligroso y que no esté sujeto a un tipo especial de gestión. El coste del alquiler y retirada de dichos contenedores será repartido entre los contratistas presentes en obra, proporcionalmente al personal presente de cada empresa.

Cada subcontratista dispondrá de contenedores metálicos cerrados, para recoger la basura de tipo orgánico. Estos contenedores serán de color verde, se vaciarán diariamente y su contenido entregado al servicio municipal de recogida de R.S.U.

La eliminación de los envases, embalajes y restos de embalajes se realizará por medio de un gestor autorizado. Cada subcontratista justificará a la Dirección de Construcción que ha establecido los acuerdos necesarios, con uno de dichos gestores, para este servicio. La gestión de este tipo de residuos podrá realizarse de una manera mancomunada, a través de la Comisión de Seguridad e Higiene de la obra, si así se acuerda en el seno de dicha comisión.

Todos los contenedores de tipo abierto se cubrirán con redes o lonas, antes de ser retirados de obra para su vaciado. También se cubrirá la caja de los camiones que deban transportar materiales sueltos.

Las aguas procedentes de los aseos se recogerán en fosas sépticas, que se dimensionarán de acuerdo con el número máximo de trabajadores empleados por cada subcontratista. La

salida de la fosa se conectará a un pozo absorbente o a un depósito de recogida que se vacíe periódicamente.

La Dirección de Construcción podrá pedir la paralización, a cargo del subcontratista, de cualquier operación que genere un impacto medioambiental evidente o comprobado, estando el subcontratista en la obligación de poner los medios oportunos para continuar el trabajo por un procedimiento que evite dicho impacto, así como reparar el daño causado.

La Dirección de Construcción podrá, en caso de incumplimiento de la normativa medioambiental, imponer sanciones económicas a los contratistas.

2.5.11 FORMACIÓN

Cada subcontratista es responsable de la información a sus trabajadores acerca de los riesgos que puedan encontrar en el desempeño de su trabajo, así como de la formación de los mismos en el uso de las técnicas disponibles para eliminar o minimizar dichos riesgos. A tal efecto, el subcontratista se encargará de hacer llegar este Plan de Seguridad y Salud a todos sus trabajadores.

En particular, el subcontratista informará a sus trabajadores de las medidas y normas contenidas en este Plan de Seguridad. Además, cada trabajador deberá firmar un recibí, anexado en este Plan, de la recepción y comprensión del Plan de Seguridad.

De todas las acciones informativas y formativas realizadas, cada subcontratista mantendrá un registro de asistentes y la documentación justificativa con sus recibís correspondientes firmados.

2.5.12 ORGANIZACIÓN

Cada subcontratista nombrará un responsable de seguridad, con funciones de supervisar la puesta en práctica del Plan de Seguridad de la empresa contratista y de las demás normas de aplicación.

Los responsables de seguridad serán con dedicación exclusiva en los siguientes casos:

- Contratistas con tres o más subcontratistas de actividades diferentes o con dos o más subcontratistas de la misma actividad.
- Cualquier subcontratista que rebase un número de 50 trabajadores, desde el momento en que esto se produzca o sea previsible cuando el Pliego de Condiciones Particulares así lo determine.

En el resto de los casos, los técnicos de seguridad podrán simultanear sus funciones con las de Jefe de Obra, Encargado General o Jefe de Equipo, siempre que éstas no supongan menoscabo de las anteriores.

Los técnicos de seguridad de las empresas con más de 15 operarios serán técnicos titulados.

2.5.13 CONTROL DE PERSONAL, EQUIPOS DE TRABAJO, MATERIALES, PRODUCTOS Y SERVICIOS

Cada subcontratista llevará un control de las personas a su cargo o bajo su responsabilidad, así como de las empresas subcontratistas/trabajadores autónomos contratados; información que periódicamente pondrá a disposición de la Dirección de Proyecto a través del Director Facultativo/Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Además de la documentación obligatoria que cada empresa debe presentar en relación a sus trabajadores, los trabajadores de nacionalidad extranjera, comunitaria o no, cumplirán con lo dispuesto en el R.D. 155/96 sobre solicitud de permiso de trabajo y residencia, autorización para trabajar o modificación de permiso, debiendo presentar para su ingreso, copia de los modelos o documentos justificativos que dicho operario dispone de un permiso de trabajo en España.

Cada subcontratista numerará y pondrá el nombre de su empresa en todos los equipos de trabajo y auxiliares. Cumplirán los requisitos técnicos marcados por su legislación correspondiente, y muy especialmente por las normas descritas en el R.D. 1.215/1.997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Asimismo, las empresas propietarias cumplirán las normas de entrada y salida de materiales, registrándose éstos a su entrada en obra y solicitando la autorización de salida de material, cuando haya que retirarlas de la misma.

2.5.14 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

El Director Facultativo, el Coordinador de Seguridad y Salud en obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa, cuando observen una situación de grave riesgo para el personal o para la propiedad, podrán ordenar la inmediata detención de los trabajos afectados.

Las detenciones ordenadas en estas circunstancias no darán lugar a compensación económica al subcontratista o contratistas afectados.

Si la situación de riesgo viniera determinada por el incumplimiento de las medidas de seguridad, por parte de alguna empresa subcontratista, además de notificar a la empresa responsable, se realizará la correspondiente anotación en el Libro de Incidencias y se informará a la Inspección de Trabajo, según se indica en el Art. 14 del R.D. 1627/1997.

2.5.15 SANCIONES

El incumplimiento de las medidas y normas de seguridad dará lugar a la aplicación de sanciones. La Dirección de Construcción podrá aplicar sanciones económicas, en caso de incumplimiento de la normativa e instrucciones de seguridad, así como de las obligaciones contenidas en este documento.

3 MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROTECCIÓN INDIVIDUAL			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO/UND	PRECIO/TOTAL
Ropa de Trabajo	40	45,00 €	1.800,00 €
Gafas de seguridad	40	12,35 €	494,00 €
Protección auditiva	40	12,10 €	484,00 €
Guantes para riesgo mecánico	60	3,00 €	180,00 €
Guantes para riesgo eléctrico	40	6,00 €	240,00 €
Calzado de seguridad	40	18,55 €	742,00 €
Chaleco Reflectante	60	4,00 €	240,00 €
Arnés anticaída	20	40,00 €	800,00 €
Casco	40	7,50 €	300,00 €
Mascarillas (protección vías respiratorias)	60	15,00 €	900,00 €
TOTAL			**6.180,00 €**

PROTECCIÓN COLECTIVA			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO/UND	PRECIO/TOTAL
Cinta de balizar	1000	2,23 €	2.230,00 €
Escaleras	6	31,25 €	187,50 €
Andamios	2	110,25 €	220,50 €
Pantallas, mamparas	4	70,00 €	280,00 €
Revisión de extintores	6	95,00 €	570,00 €
Señalización	20	4,60 €	92,00 €
TOTAL			**3.580,00 €**

VIGILANCIA DE LA SALUD			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO/UND	PRECIO/TOTAL
Vigilancia de la Salud	40	25,00 €	1.000,00 €
TOTAL			**1.000,00 €**

FORMACIÓN TRABAJADORES			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO/UND	PRECIO/TOTAL
Formación a trabajadores	1	3.500 €	3.500,00 €
TOTAL			**3.500,00 €**

PRESUPUESTO TOTAL SEGURIDAD Y SALUD	
TOTAL	**14.260 €**

El presupuesto total en materia de seguridad y salud de la obra asciende a 14.260 €, **CATORCE MIL DOSCIENTOS SESENTA EUROS** (IVA no incluido).

4 CONCLUSIONES

Tras la realización de este documento, se constata que un plan completo de una instalación de este tipo es realmente complejo, ya que se llevan a cabo muchas actividades muy diferentes con riesgos propios cada una.

Aunque los riesgos en teoría solo afectan al personal que realiza una actividad en concreto, es posible que de forma indirecta puedan verse afectadas otras personas y al tratarse de obras tan grandes, donde a la vez hay grupos diferentes de gente trabajando al mismo tiempo.

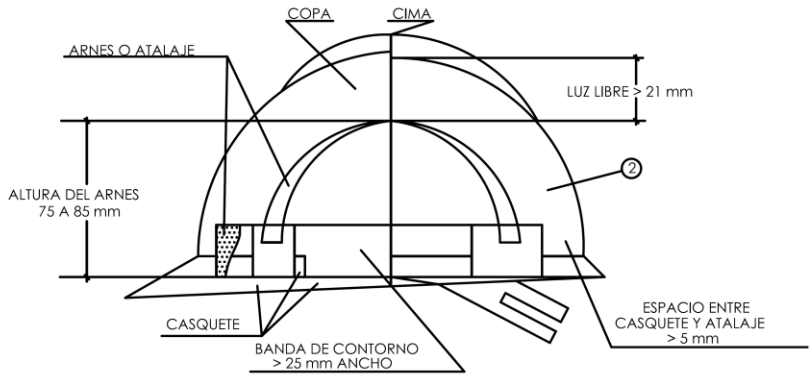
En este caso en concreto se da en la figura del jefe de obra, donde al ser un supervisor, debe estar en todos los lugares donde hay actividad, por lo que en principio se le deberían incluir todos los riesgos posibles. No obstante, al ser un mero supervisor, la probabilidad y severidad es muy pequeño, pues solo supervisa.

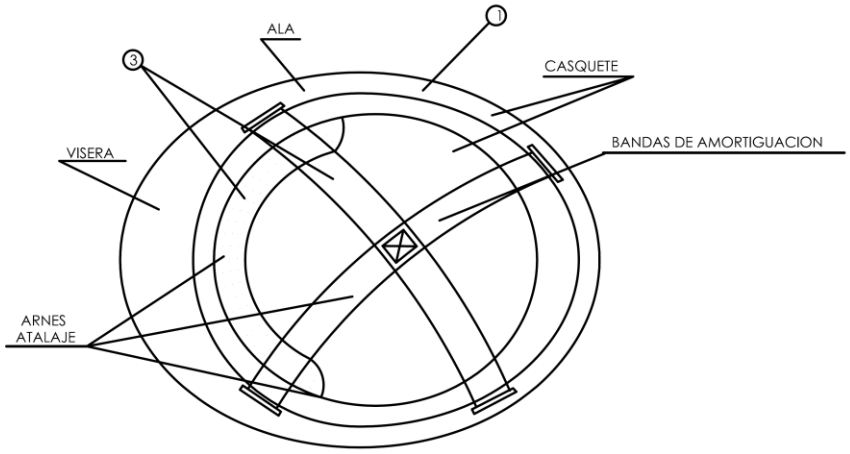
Por lo anteriormente expuesto, no se ha realizado una evaluación en concreto de esta figura, ya que sería complicadísimo evaluarla. Simplemente comentamos que se ve afectado por todos los riesgos, pero valoración muy baja.

Este mismo ejemplo puede pasar con otras figuras que se vean afectadas por riesgos que no se les debería ser asignado por la actividad, pero que por la proximidad de otras actividades si puede afectarles.

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Antonio Moreno Sánchez
Colegiado 1.327 COGITI CREAL

5 PLANOS





1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RIGIDO HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

0	Lanzamiento	29/08/18	P.J.M.P.
Revisión	Descripción	Fecha	Realizada

Título de Proyecto

Proyecto de instalación de la Central Eléctrica Fotovoltaica

Escala S/E

Título de Plano

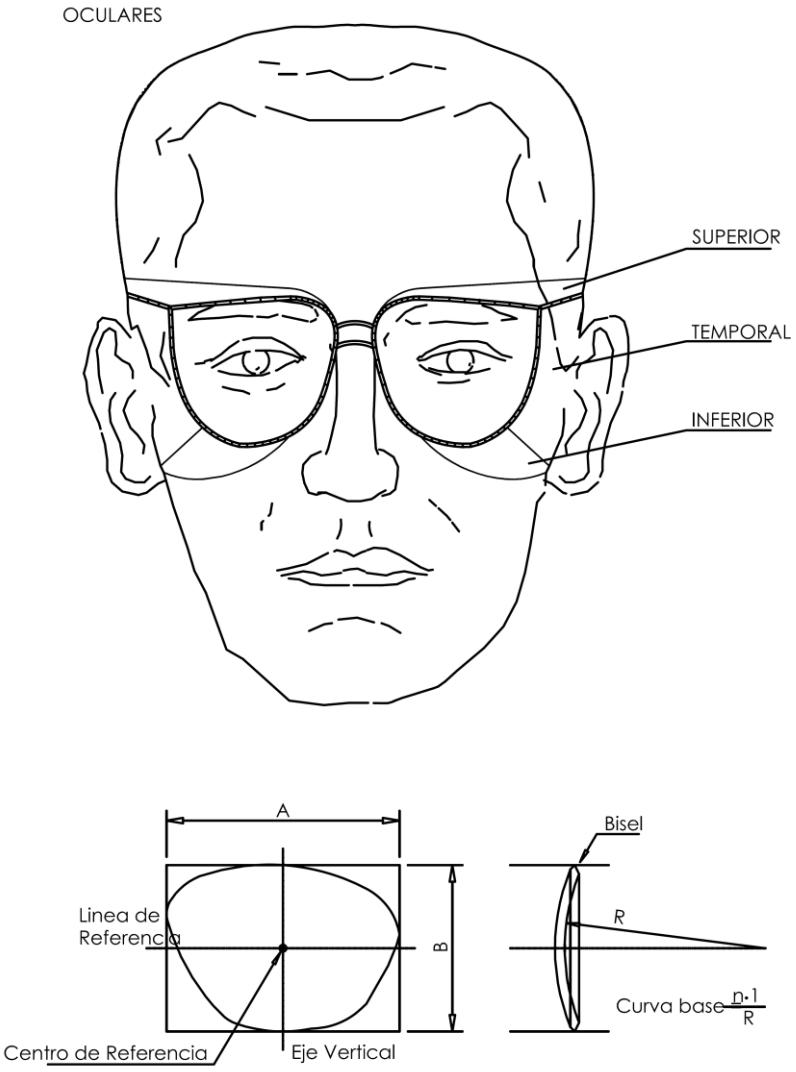
Protección Individual:
Casco de Seguridad

	Nombre	Fecha
Realizado	P.J.M.P.	29/08/18
Comprobado	P.J.M.P.	29/08/18
Aprobado	P.J.M.P.	29/08/18

Plano Nº **S-001**

Hoja 1 de 1

PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD II)



0	Lanzamiento	29/08/18	P.J.M.P.
Revisión	Descripción	Fecha	Realizada

Título de Proyecto

Proyecto de instalación de la Central Eléctrica Fotovoltaica

Escala S/E

Título de Plano

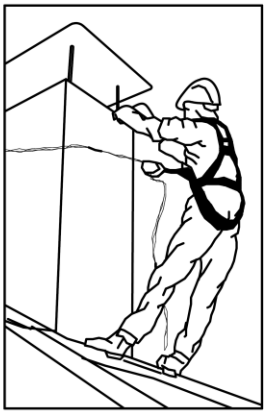
Protección Individual: Casco de Seguridad

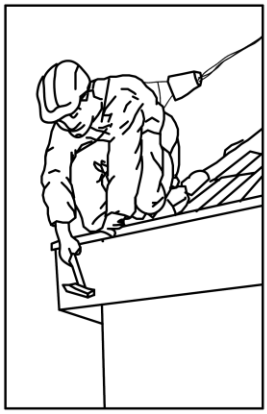
	Nombre	Fecha
Realizado	P.J.M.P.	29/08/18
Comprobado	P.J.M.P.	29/08/18
Aprobado	P.J.M.P.	29/08/18

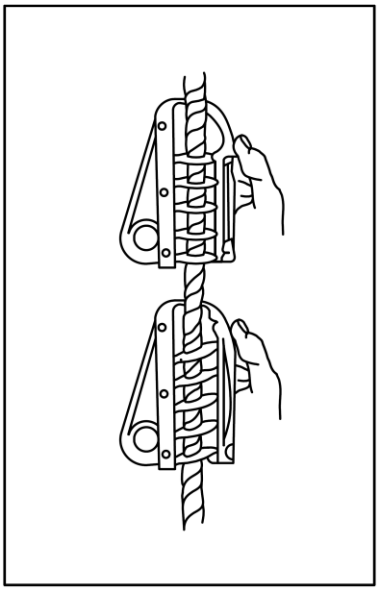
Plano Nº **S-002**

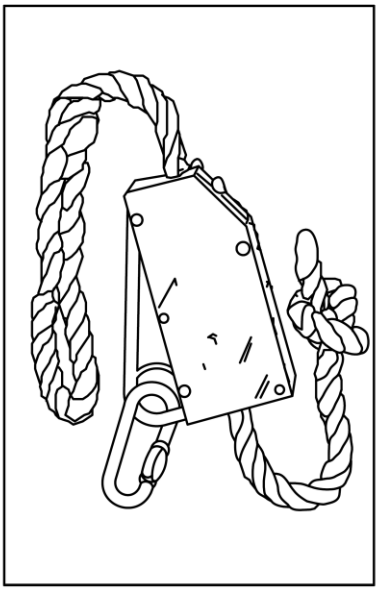
Hoja 1 de 1

ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD (Seguro de anclaje móvil)









0	Lanzamiento	29/08/18	P.J.M.P.
Revisión	Descripción	Fecha	Realizada

Título de Proyecto

Proyecto de instalación de la Central Eléctrica Fotovoltaica

Escala S/E

Título de Plano

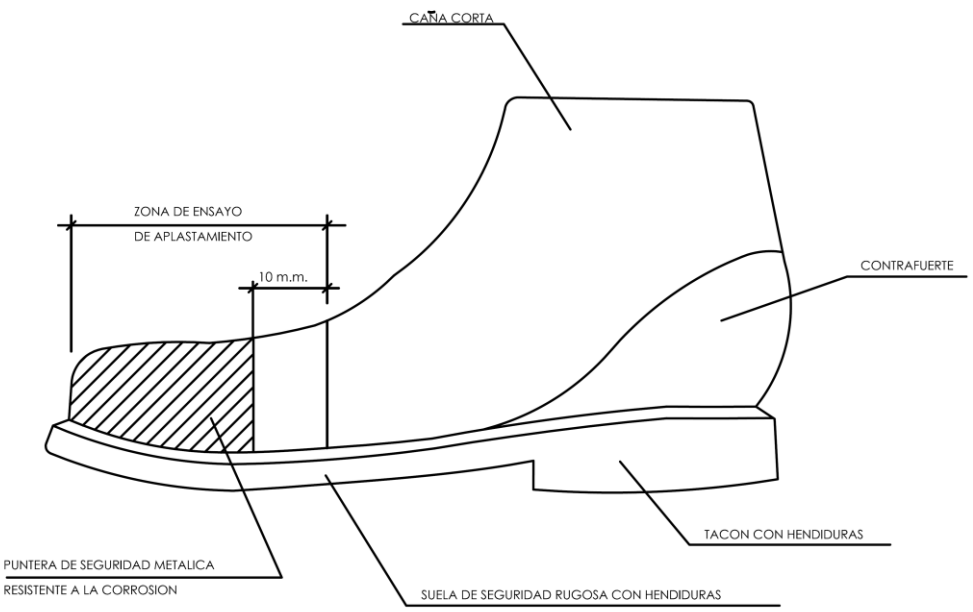
Protección Individual:
Arnés de Seguridad

	Nombre	Fecha
Realizado	P.J.M.P.	29/08/18
Comprobado	P.J.M.P.	29/08/18
Aprobado	P.J.M.P.	29/08/18

Plano Nº **S-003**

Hoja 1 de 1

BOTA DE SEGURIDAD



0	Lanzamiento	29/08/18	P.J.M.P.
Revisión	Descripción	Fecha	Realizada

Título de Proyecto

Proyecto de instalación de la Central Eléctrica Fotovoltaica

Escala S/E

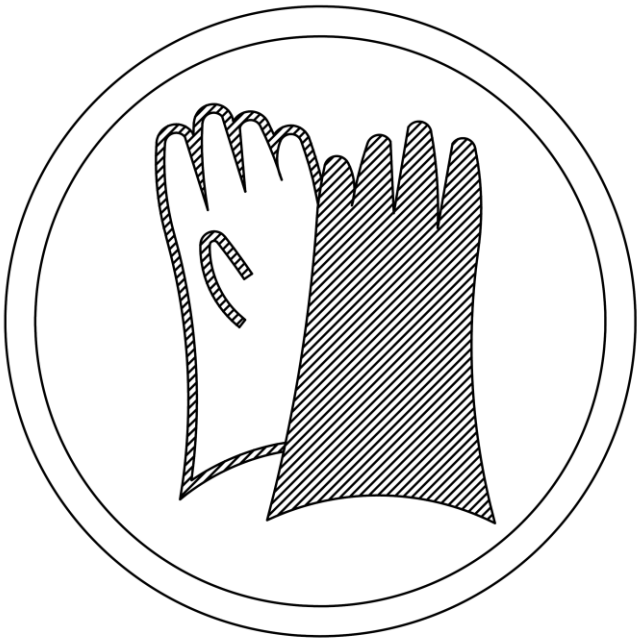
Título de Plano

Protección Individual:
Botas de Seguridad

	Nombre	Fecha
Realizado	P.J.M.P.	29/08/18
Comprobado	P.J.M.P.	29/08/18
Aprobado	P.J.M.P.	29/08/18

Plano Nº **S-004**

Hoja 1 de 1



0	Lanzamiento	29/08/18	P.J.M.P.
Revisión	Descripción	Fecha	Realizada

Título de Proyecto

Proyecto de instalación de la Central Eléctrica Fotovoltaica

Escala: S/E

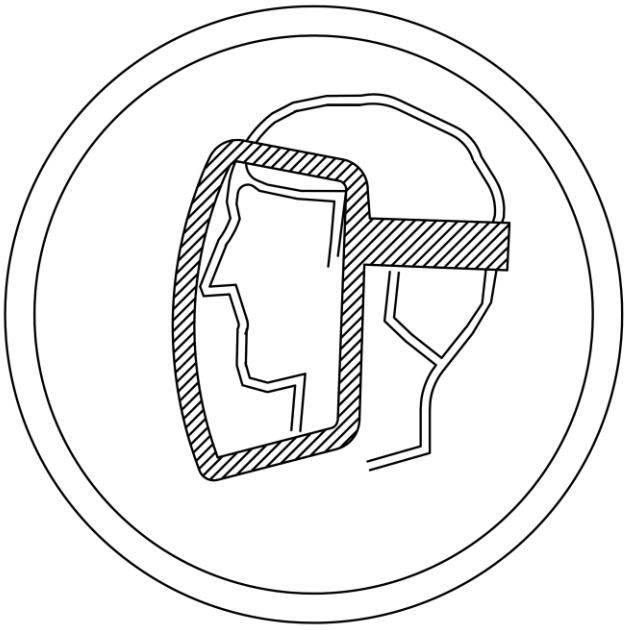
Título de Plano

Protección Individual:
Guantes de Seguridad

	Nombre	Fecha
Realizado	P.J.M.P.	29/08/18
Comprobado	P.J.M.P.	29/08/18
Aprobado	P.J.M.P.	29/08/18

Plano Nº: **S-005**

Hoja: 1 de 1



0	Lanzamiento	29/08/18	P.J.M.P.
Revisión	Descripción	Fecha	Realizada

Título de Proyecto

Proyecto de instalación de la Central Eléctrica Fotovoltaica

Escala: S/E

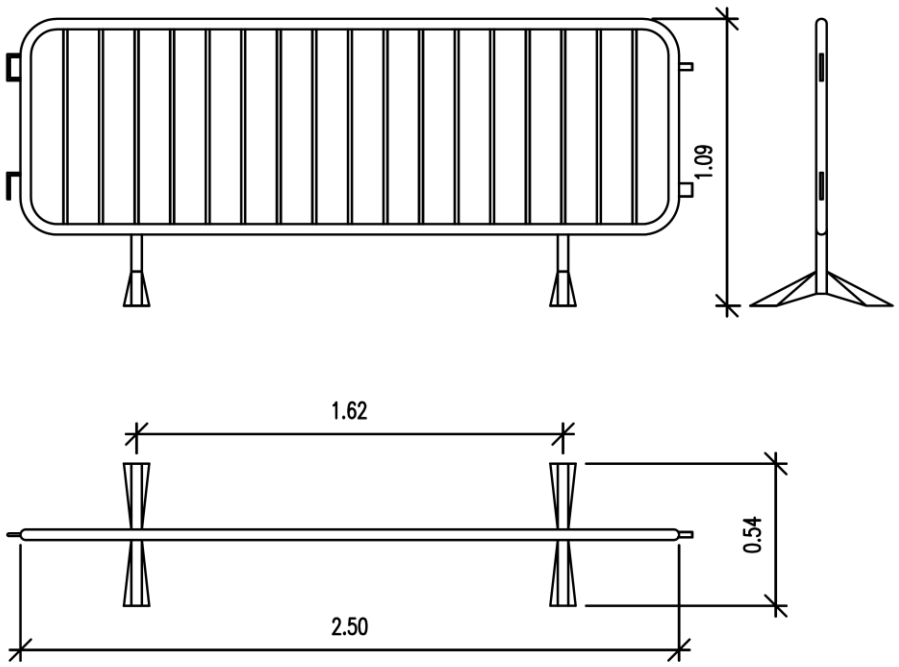
Título de Plano

Protección Colectiva:
Protector de pantalla

	Nombre	Fecha
Realizado	P.J.M.P.	29/08/18
Comprobado	P.J.M.P.	29/08/18
Aprobado	P.J.M.P.	29/08/18

Plano Nº: **S-006**

Hoja: 1 de 1



0	Lanzamiento	29/08/18	P.J.M.P.
Revisión	Descripción	Fecha	Realizada

Título de Proyecto

Proyecto de instalación de la Central Eléctrica Fotovoltaica

Escala: S/E

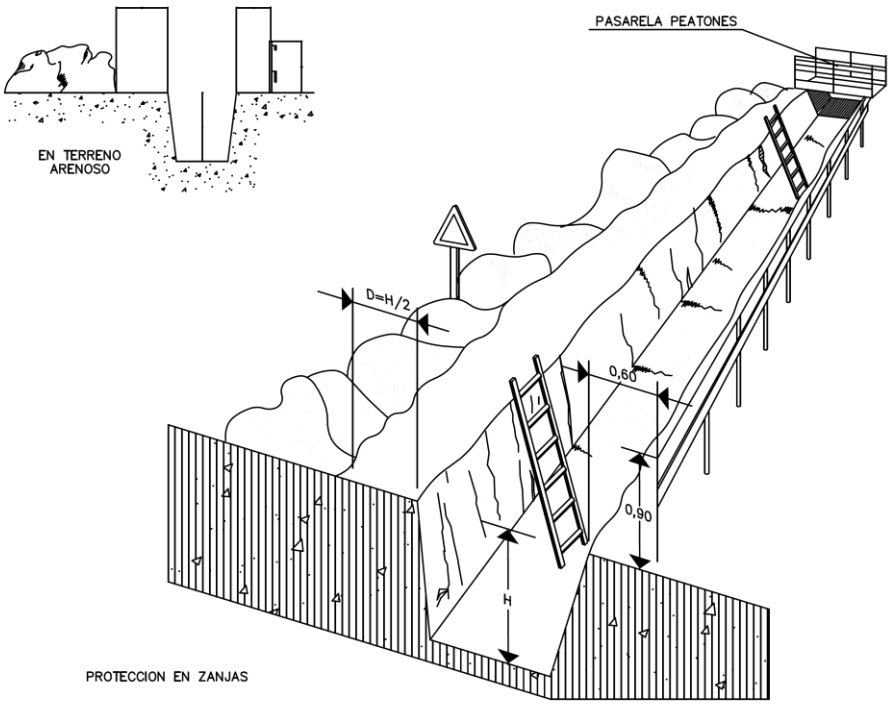
Título de Plano

Protección Colectiva:
Vallas de Seguridad

	Nombre	Fecha
Realizado	P.J.M.P.	29/08/18
Comprobado	P.J.M.P.	29/08/18
Aprobado	P.J.M.P.	29/08/18

Plano Nº: **S-007**

Hoja: 1 de 1



PROTECCION EN ZANJAS

Revisión	Descripción	Fecha	
0	Lanzamiento	29/08/18	P.J.M.P.

Título de Proyecto

Proyecto de instalación de la Central Eléctrica Fotovoltaica

Escala: S/E

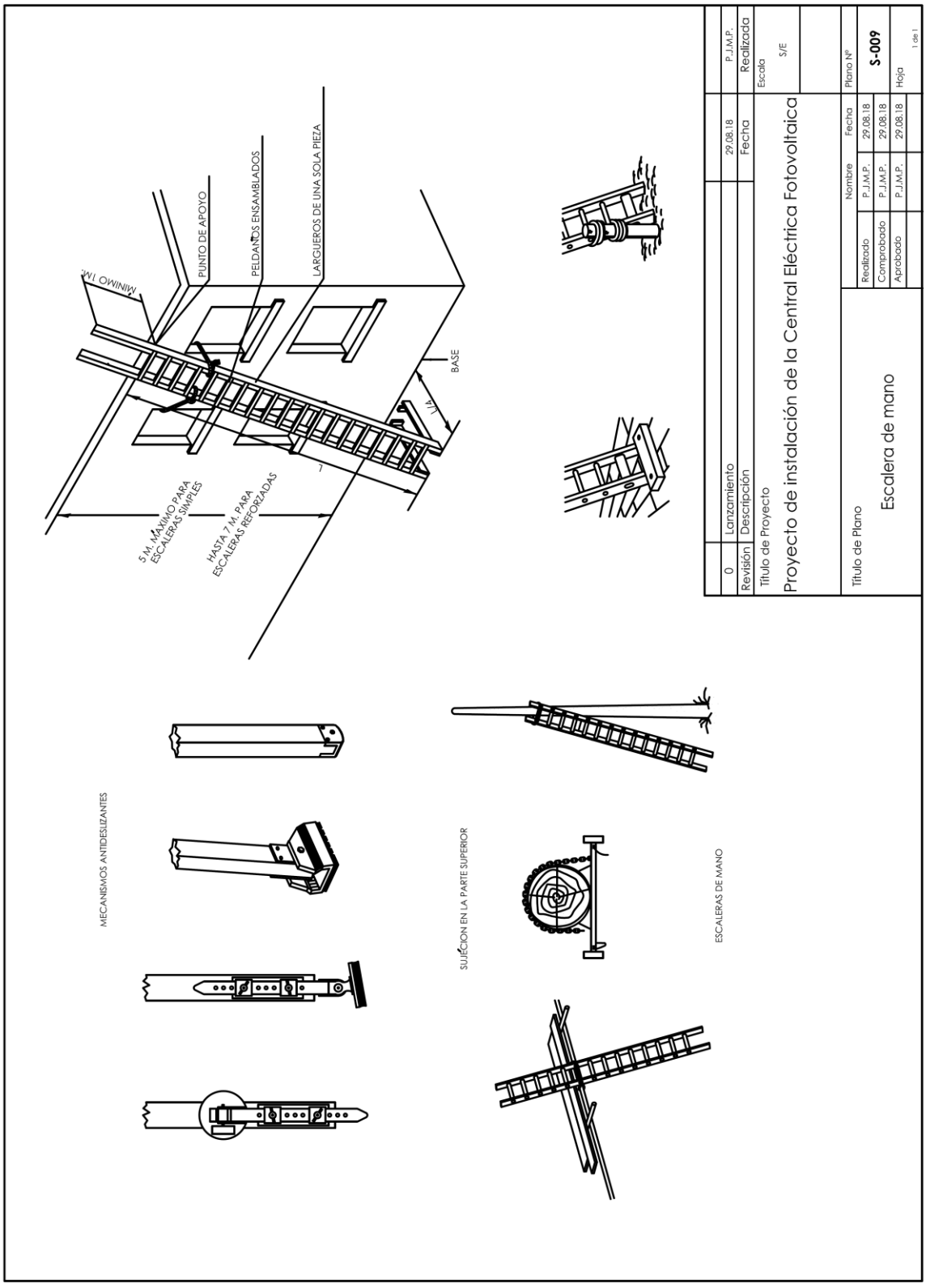
Título de Plano

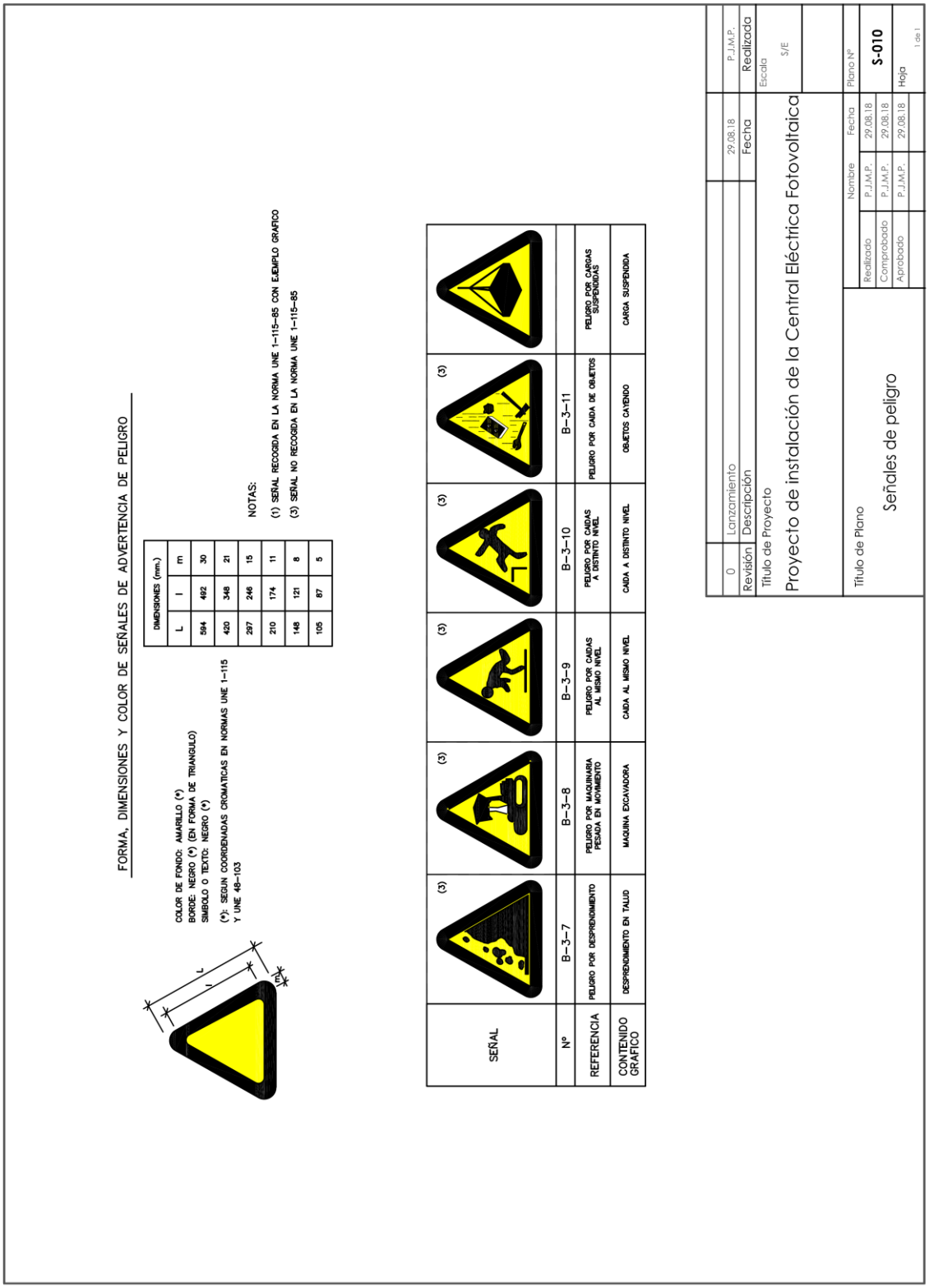
Protección Zanjas

	Nombre	Fecha
Realizado	P.J.M.P.	29/08/18
Comprobado	P.J.M.P.	29/08/18
Aprobado	P.J.M.P.	29/08/18

Plano Nº: **S-008**

Hoja: 1 de 1


MINIMO 1M.
PUNTO DE APOYO
PELDAÑOS ENSAMBLADOS
LARGUEROS DE UNA SOLA PIEZA
BASE
1
1/4
5 M. MÁXIMO PARA ESCALERAS SIMPLES
HASTA 7 M. PARA ESCALERAS REFORZADAS
MECANISMOS ANTIDESLIZANTES
SUJECIÓN EN LA PARTE SUPERIOR
ESCALERAS DE MANO
0 Lanzamiento P.J.M.P.
Revisión Descripción Fecha Realizada
Título de Proyecto
Proyecto de instalación de la Central Eléctrica Fotovoltaica
Escala S/E
Título de Plano
Escalera de mano
Nombre Fecha
Realizado P.J.M.P. 29.08.18
Comprobado P.J.M.P. 29.08.18
Aprobado P.J.M.P. 29.08.18
Plano Nº S-009
Hoja 1 de 1


FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO
COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)
(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103
DIMENSIONES (mm.)
L l m
594 492 30
420 348 21
297 246 15
210 174 11
148 121 8
105 87 5
NOTAS:
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85
SEÑAL
Nº B-3-7 B-3-8 B-3-9 B-3-10 B-3-11
REFERENCIA PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO DESPRENDIMIENTO EN TALUD MAQUINA EXCAVADORA CAIDA AL MISMO NIVEL CAIDA A DISTINTO NIVEL OBJETOS CAYENDO CARGA SUSPENDIDA
0 Lanzamiento 29.08.18 P.J.M.P.
Revisión Descripción Fecha Realizada
Título de Proyecto
Proyecto de instalación de la Central Eléctrica Fotovoltaica
Escala S/E
Título de Plano
Señales de peligro
Realizado P.J.M.P. 29.08.18
Comprobado P.J.M.P. 29.08.18
Aprobado P.J.M.P.
Plano Nº S-010
Hoja 1 de 1

6 ANEXOS

	EVALUACION INICIAL DE RIESGOS PARA ACTIVIDADES DE USO DE RETROEXCAVADORA									
										Fecha: **Rev.:**
Cod R.	**Riesgo**	**Agente**	**Probabilidad**			**Severidad**			**Valor del riesgo**	**Prioridad**	**Actividad / zona**
			B	**M**	**A**	**B**	**M**	**A**			
01	Caídas de personas a distinto nivel.	Ascenso o descenso a la retroexcavadora	X				X		Bajo	4	Excavaciones Movimientos de tierra
02	Caída de personas al mismo nivel	Desorden y falta de limpieza. Irregularidades del terreno	X				X		Bajo	4	Transito por la obra

Cod R.	**MEDIDAS PREVENTIVAS**			
01	El conductor de la máquina retroexcavadora utilizará el acceso a la cabina previsto, no haciendo uso de otros medios para llegar al puesto de conducción. Este acceso se mantendrá libre de aceites, grasa, barro o cualquier sustancia que pueda ocasionar un resbalón. Se utilizará calzado antideslizante atendiendo al buen estado de la suela. El conductor comprobará la ubicación de posibles obstáculos en el suelo, que pudieran provocar tropiezos, torceduras o contusiones, a la hora de descender de la máquina. El ascenso o descenso de la cabina se realizará de cara a esta, con las manos libres, empleando las dos manos para sujetarse. Nunca se saltará o bajará de una máquina en marcha, salvo casos de extrema urgencia. Está totalmente prohibido subir personas al "cazo" o "cuchara" de la maquina.			
Plazo:		Responsable:	Coste:	Seguimiento:
02	Se salvarán, en lo posible, las irregularidades del terreno o del suelo, y se facilitará el paso de unas zonas o otras, dentro del mismo nivel. Debe evitarse que los carburantes, grasas y otros líquidos que se derramen, y cuando esto ocurra, los charcos se limpiarán o cubrirán con arena. Se debe prestar una especial atención al estado del terreno, a la hora de realizar el ascenso o descenso de la maquina, para evitar tropiezos, torceduras o golpes provocado por piedras, restos de material o cualquier posible obstáculo, situados al nivel del suelo.			
Plazo:		Responsable:	Coste:	Seguimiento:

EVALUACION INICIAL DE RIESGOS PARA ACTIVIDADES DE USO DE RETROEXCAVADORA

Fecha:
Rev.:

Cod R.	Riesgo	Agente	Probabilidad B	Probabilidad M	Probabilidad A	Severidad B	Severidad M	Severidad A	Valor del riesgo	Prioridad	Actividad / zona
14	Sobreesfuerzos	Manipulación de cargas Vibraciones de la maquinaria		X			X		Medio	3	Tiempo de exposición a vibraciones.
03	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Tierras, escombros	X					X	Medio	3	Movimiento de tierras, Derrumbamientos
12	Atrapamiento por o entre objetos	Partes móviles de la máquina	X				X		Medio	3	Operaciones de manutención

MEDIDAS PREVENTIVAS

Cod R.	
14	El conductor de la retroexcavadora se ayudará de elementos auxiliares adecuados para el movimiento de materiales pesados y voluminosos en caso de ser necesario, estos elementos se conservarán y mantendrán en buen estado, reparando o desechando los defectuosos. Para vibraciones por conducción dotar de cinturón abdominal. Comprobar el estado del asiento de la máquina, cerciorándose de la buena atenuación de las vibraciones a través de dicho asiento. Establecer pausas y descansos, para limitar la exposición a las vibraciones.
Plazo:	Responsable: Coste: Seguimiento:
03	No derribar elementos que sean mas altos que la máquina con la cuchara extendida. Las cotas de trabajo han de regularse de modo que la retroexcavadora llegue siempre hasta la cumbre de la pared a excavar; en caso contrario, habría que adoptar sistemas de escalones. En le borde superior hay que prever la consolidación del terreno y no sobrecargar nunca esta zona ni dejar viseras. Se tendrá en cuenta que los terrenos, cuyo origen es el rellenado por excavaciones anteriores, son especialmente peligrosos. De cargar piedras de gran tamaño, se hará una cámara de arena sobre el elemento de carga para evitar rebotes. Ni se debe circular con la retroexcavadora a menos de 2 metros del borde de las excavación o zanjas para no sobrecargar el terreno, o construir barreras para aguantar el acopio de tierras. No se acumulará terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del vaciado. No situar la cuchara por encima de la cabina del camión a la hora de cargarlo.
Plazo:	Responsable: Coste: Seguimiento:
12	Todos los órganos mecánicos móviles de la retroexcavadora contarán con sus respectivas protecciones. El conductor utilizará ropa ceñida y no hará uso de pulsera, colgantes, anillos, etc. que favorezcan el atrapamiento al reparar o mantenimiento peligroso de piezas en movimiento, cables, correas en zona de contacto de las poleas. Al engrasar los puntos de engranaje, y el reglaje, nunca con la máquina en funcionamiento. Realizar revisiones periódicas, especialmente accionamientos neumáticos, registrándolo en un documento de registro de mantenimiento.

Cod R.	MEDIDAS PREVENTIVAS		
12	Las partes giratorias como rodillos, ejes, cadenas, etc.. deben estar protegidos con una carcasa o protección, y advertir el peligro con balizamientos de color negro y amarillo o protecciones laterales. Dichas protecciones no podrán ser anuladas. Permanecer separado de todas las partes giratorias o móviles que no se encuentren protegidas. Antes de cada intervención en el circuito hidráulico hay que accionar todos los mandos auxiliares en ambas direcciones con la llave en posición de contacto para eliminar presiones dinámicas. Se prohíbe arrancar el motor de una máquina sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación del "cazo" o "cuchara" de la retroexcavadora. En tareas de reparación o manutención de la retroexcavadora, previamente se procederá a parar completamente el motor, así como todos los elementos en movimientos, incluso el de inercia, una vez que ésta ha sido parada. Utilización de un cinturón de seguridad que mantenga al conductor fijo al asiento al estilo de los instalados en los automóviles, para evitar el atrapamiento en alguna parte de la cabina, en caso de accidente o colisión. Al cambiar un neumático, colocar una base firme para subir la máquina.		
	Plazo:	Responsable:	Coste:	Seguimiento:

	EVALUACION INICIAL DE RIESGOS PARA ACTIVIDADES DE USO DE RETROEXCAVADORA											Fecha: Rev.:	
			Agente	Probabilidad			Severidad			Valor del riesgo	Prioridad		Actividad / zona
				B	M	A	B	M	A				
Cod R.	Riesgo												
13	Atrapamiento por vuelco de máquinas		Retroexcavadora y Pala Cargadora	X					X	Medio	3		Excavaciones y circulación
Cod R.	MEDIDAS PREVENTIVAS												
13	Se comprobará diariamente, antes de iniciar los trabajos, todos los niveles (fluidos hidráulicos, aceites...) y el correcto funcionamiento de todos los sistemas. Se vigilará la presión de los neumáticos, trabajando con la presión recomendada por el fabricante y se verificará que todas las indicaciones de los controles son normales. Se respetará en todo momento la normativa sobre seguridad vial vigente en los distintos emplazamientos, respetando en todo momento la señalización existente en la obra. Balizar la zona para evitar transito de terceras personas. Periódicamente, en un lugar despejado y seguro, se verificará el buen funcionamiento de los frenos, se hará girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad y se maniobrará con las palanca. Se probaran las diferentes marchas. La retroexcavadora se estacionara siempre en los lugares destinados a tal fin, cuyo suelo ha de ser firme. En caso de existir pendientes inevitablemente se calzarán las ruedas. No trabajar con estabilizadores. Siempre que se haya de circular por taludes, estos quedarán debidamente señalizados a una distancia no inferior a 2m del borde. Como norma general, nadie se acercará a la retroexcavadora en funcionamiento, a una distancia inferior a 5m. desde el punto mas alejado al que la máquina tiene alcance. Al entrar por accesos dificultosos o de poca visibilidad, se hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra. No se deberá estacionar ni circular a distancias menores de 3m de cortes de terreno, bordes de excavación, laderas, barrancos..., para evitar el vuelco. Quedará prohibido tumbarse bajo la retroexcavadora para descansar. No trabajar en pendientes que superen el 50 %. Trabajar de cara a la pendiente. Adecuar el modelo de maquina a la altura de las tierras. La conducción se realizará siempre con la "cuchara" plegada. Durante periodos de parada de la maquina, la "cuchara" permanecerá apoyada en el suelo, la transmisión en punto muerto, el motor parado con la llave extraída, el freno de estacionamiento aplicado y la batería desconectada. Al descender rampas o pendientes, el brazo estará situado en la parte trasera de la máquina. No liberar los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de las ruedas. No se abandonará la retroexcavadora sin dejar apoyada la cuchara en el suelo. No se realizarán trabajos en el interior de una zanja cuando se encuentren operarios dentro del radio de acción de la máquina. Debe disponer de cabina de seguridad antivuelco (ROPS) y dicha cabina ha de ser de seguridad antimpacto (FOPS).Cuando se realicen trabajos de demolición en rampas, no utilizar vigas de madera o hierro que puedan dejar oquedades. No bajar nunca una pendiente en punto muerto o apagado.												
Plazo:		Responsable:			Coste:					Seguimiento:			

EVALUACION INICIAL DE RIESGOS PARA ACTIVIDADES DE USO DE RETROEXCAVADORA

Fecha:
Rev.:

Cod R.	Riesgo	Agente	Probabilidad			Severidad			Valor del riesgo	Prioridad	Actividad / zona
			B	M	A	B	M	A			
17	Contactos eléctricos	Líneas eléctricas	X					X	Medio	3	Excavaciones
16	Contactos térmicos	Elementos calientes del motor	X				X		Muy bajo	5	Operaciones de mantenimiento

MEDIDAS PREVENTIVAS

Cod R.	
17	En presencia de líneas eléctricas se evitará que el brazo o cazo, se aproxime a los conductores a una distancia menor de 5 m, si la tensión es igual o superior a 66.000v. y a menos de 3m. para tensiones inferiores, no obstante, siempre guardar siempre distancias de seguridad. En caso de contacto con una línea en tensión, el conductor debe permanecer en la cabina hasta que la línea sea puesta fuera de servicio, ya que en su interior no corre peligro. Si el conductor se viera absolutamente obligado a abandonar la retroexcavadora, lo hará con los pies juntos, saltar lo mas alejado posible de la maquina. Para las líneas aéreas colocar pórticos limitadores de gálibo. Para trabajos con líneas de alta tensión, bien por contacto directo o por arco eléctrico seguir las pautas del análisis genérico de riesgos en cuento a aplicar las "cinco reglas de oro" : abrir con corte visible las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de cierre intempestivo, enclavar o bloquear, señalizando prohibido maniobrar, comprobar ausencia de tensión, poner a tierra y en cortocircuito, señalizar y delimitar la zona .En caso de posibilidad de la existencia de cables enterrados se solicitará a la propiedad información escrita de la situación de estos mediante planos, en caso de dudas solicitar tanto para líneas subterráneas como aéreas el corte del suministro eléctrico. No colocar nunca una pieza metálica en los bornes de la batería.
Plazo:	Responsable: Coste: Seguimiento:
16	El tubo de escape de la maquinaria estará protegido contra contactos térmicos. No se manipulará cuando la maquina esté en funcionamiento o mantenga calor residual. Las operaciones de mantenimiento y reparación del motor apagado se realizarán cuando este esté frío. No manipular el motor caliente cuando alcanza su temperatura, cualquier contacto puede originar quemaduras graves. No levantar, en caliente la tapa del radiador, los gases desprendidos pueden provocar quemaduras.
Plazo:	Responsable: Coste: Seguimiento:

EVALUACION INICIAL DE RIESGOS PARA ACTIVIDADES DE USO DE RETROEXCAVADORA

Fecha:
Rev.:

Cod R.	Riesgo	Agente	Probabilidad			Severidad			Valor del riesgo	Prioridad	Actividad / zona
			B	M	A	B	M	A			
15	Exposición a temperaturas ambientales extremas.	Frío-calor ambiental		X		X			Bajo	4	Condiciones climatológicas
24	Exposición a agentes físicos.	Ruido, vibraciones	X			X			Muy bajo	5	Vibraciones transmitidas por la maquinaria
18	Inhalación, exposición o ingestión de sustancias nocivas.	Polvo	X			X			Muy bajo	5	Excavaciones y movimientos de tierras Derrumbamientos

MEDIDAS PREVENTIVAS

Cod R.	
15	La cabina de la retroexcavadora estará acondicionada contra las inclemencias del tiempo de manera que en su interior los factores temperatura y humedad se mantengan dentro de la zona de confort.
Plazo:	Responsable: Coste: Seguimiento:
24	El asiento del conductor estará dotado de sistema de amortiguación eficaz contra vibraciones. El conductor de la retroexcavadora hará uso de protección auditiva en caso de ser necesario.
Plazo:	Responsable: Coste: Seguimiento:
18	En caso de la existencia de polvo en el ambiente procedente de las tareas de excavación, puede ser necesario el uso de mascarillas antipolvo. Se procurará que el lugar a excavar permanezca regado, en evitación de esta situación. Revisar puntos de escape del motor, evitar que los gases entren en la cabina, especialmente los motores previstos de ventilación de aspiración para el radiador. La cabina será estanca. Es aconsejable que la máquina disponga de aire acondicionado para poder tener las ventanas cerradas mientras se realiza el trabajo, de este modo se evitaría la entrada de este tipo de sustancias en el interior. El sistema de enfriamiento contiene álcali, evite su contacto con la piel y los ojos.
Plazo:	Responsable: Coste: Seguimiento:

	EVALUACION INICIAL DE RIESGOS PARA ACTIVIDADES DE USO DE RETROEXCAVADORA									
									Fecha: Rev.:	
Cod R.	Riesgo	Agente	Probabilidad			Severidad			Valor del riesgo	Prioridad	Actividad / zona
			B	M	A	B	M	A			
23	Atropello, golpe o choques con o contra vehículos	Retroexcavadora y pala cargadora		X			X		Medio	3	Conducción Transito por la obra

Cod R.	MEDIDAS PREVENTIVAS
23	Se cumplirá lo establecido en el Código de Circulación vigente y en las condiciones particulares de seguridad vial de los distintos emplazamientos. Guardar unas distancias de seguridad cuando exista varias maquinas trabajando. Estacionar en lugares establecidos y adecuadamente nivelado. En pendientes utilizar gatos niveladores. No abandonar la maquina con el motor en marcha. El calzado será antideslizante y libre de barro en las suelas para evitar bloqueos en pedales y mecanismos. La cabina será cerrada, instalada de manera que tenga en las maniobras el mayor campo de visión. No transportar personas sobre las maquinas. Al finalizar el trabajo la batería quedará descargada y la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto quitada. Verificar en la maquinaria los limitadores de velocidad. No circular a mas de 20 Km/h, en las instalaciones y respetar en todo caso los pasos para peatones. No realizar maniobras de marcha atrás, en espacios reducidos, sin el auxilio de un señalista. Disponer de señales acústicas automáticas de retroceso, así como faros de marcha hacia delante y retroceso, retrovisores en ambos lados, pórticos de seguridad antivuelco y antimpacto. . Cuando la zona de trabajo, este próxima a lugares de paso de maquinas, el sentido de la marcha debe coincidir con el sentido del movimientos de estos vehículos. Respetar la señalización de obra.

Plazo:	Responsable:	Coste:	Seguimiento:

EVALUACION INICIAL DE RIESGOS PARA ACTIVIDADES DE USO DE RETROEXCAVADORA

Fecha:
Rev.:

Cod R.	Riesgo	Agente	Probabilidad			Severidad			Valor del riesgo	Prioridad	Actividad / zona
			B	M	A	B	M	A			
28	Accidentes in itinere	Accidentes producidos al ir o volver del trabajo al domicilio habitual y viceversa	X				X		Bajo	4	Desplazamientos fuera de la jornada.
21 22	Incendio y explosión	Productos o posibles fugas en los centros de trabajo		X			X		Medio	3	Productos existentes en otros centros de trabajo
29	Otros	Varios									

MEDIDAS PREVENTIVAS

Cod R.	
28	Se cumplirá con lo establecido en el Código de Circulación vigente. Se evitará el consumo de sustancias que alteren la capacidad de conducción.
Plazo:	Responsable: Coste: Seguimiento:
21 22	En trabajos realizados en instalaciones de empresas clientes como Repsol YPF, o en aquellos con riesgo de atmósfera inflamable o explosiva, este prohibido fumar salvo en zonas autorizadas, está prohibido entrar en las instalaciones con mecheros, encendedores, etc.. esta prohibido el uso de teléfonos móviles, de utilizar emisoras estas serán antideflagantes con marcado EX.El tubo de escape estará dotado de rejilla. El operario antes de entrar en plantas y donde este sea obligatorio, obtendrá el correspondiente Permiso de Trabajo de entrada de vehículo.
Plazo:	Responsable: Coste: Seguimiento:
29	Pautas de actuación: cuando el conductor se salga de la cabina irá dotado de los equipos de protección individual obligatorios: casco, gafas de seguridad y calzado con puntera reforzada. Además de aquellos obligatorios en cada caso: protección auditiva y respiratoria, ropa de trabajo para el frío y la lluvia. En ningún caso la ropa de trabajo será de manga corta o pantalón corto. Uso obligatorio de chaleco reflectante en obra. El operario que maneje la máquina debe ser cualificado, con buena capacidad visual y experiencia. La máquina irá dotada de: botiquín de primeros auxilios, extintor, herramientas esenciales, juego de lámparas de repuesto, chaleco reflectante Se hará uso del cinturón de seguridad dentro de la máquina. No lavar la ropa o manos con gasolina o sustancias inflamables.
Plazo:	Responsable: Coste: Seguimiento:

EVALUACION INICIAL DE RIESGOS PARA ACTIVIDADES DE USO DE RETROEXCAVADORA

Fecha:
Rev.:

Cod R.	Riesgo	Agente	Probabilidad			Severidad			Valor del riesgo	Prioridad	Actividad / zona
			B	M	A	B	M	A			
6	Pisadas sobre objetos	Piedras, material, herramientas, alteraciones del terreno		X			X		Medio	3	Acceso y descenso a maquinas
22	Incendios.	Combustible de la retroexcavadora.	X				X		Bajo	4	Repostar combustible.
21	Explosiones	Chispas del escape s	X					X	Medio	3	Excavaciones

MEDIDAS PREVENTIVAS

Cod R.	
6	Eliminar obstáculos cercanos a las escaleras de acceso a la retroexcavadora como pueden ser, piedras, restos de materiales, herramientas, que pudieran provocar una torcedura, un tropezón, o incluso llegar a un lesión grave, como rotura de ligamentos. Cerciorarse, antes de bajar de la máquina, de la ubicación de dichos obstáculos, para no pisar sobre ellos, adoptando una especial atención al realizar esta operación.
Plazo:	Responsable: Coste: Seguimiento:
22	El depósito de la retroexcavadora será totalmente estanco. Irá dotada de extintor de polvo polivalente cuyo manejo será conocido por el conductor. En ambientes inflamables o explosivos poner picas con masa a tierra. No fumar cuando se cargue combustible o se compruebe el carburante. Colocarse a favor del viento para no quedar salpicado con el carburante. Seguir indicaciones del permisos de trabajo o pautas establecidas por la propiedad al trabajar en distintos centros de trabajo. No guarde combustibles ni trapos manchados de grasas en la maquina.
Plazo:	Responsable: Coste: Seguimiento:
21	El tubo de escape de la retroexcavadora tendrá colocada una rejilla antichispas en caso de trabajos en atmósferas potencialmente explosivas. Se cumplirá con las medidas preventivas indicadas en el correspondiente permiso de trabajo, en especial con la detección de gases en el recorrido y la zona de posición de la máquina cuando exista este riesgo. No utilizar mechero o cerillas para ver dentro del motor.
Plazo:	Responsable: Coste: Seguimiento:

EVALUACION INICIAL DE RIESGOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO: CHOFER CAMIÓN-PLUMA

Empresa: **Dirección:** **Fecha**:
Actividad: **C.P.:** **Localidad:** **Tfno**: **Rev.:** 0

Cod R.	Riesgo	Agente	Probabilidad			Severidad			Valor del riesgo	Prioridad	Actividad / zona
			B	M	A	B	M	A			
01	Caída de personas a distinto nivel	Ascenso o descenso de la cabina	X				X		Muy bajo	5	Maniobra con el camión
03	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Cargas mal apiladas	X					X	Bajo	4	"
04	Caída de objetos en manipulación	Carga	X					X	Medio	3	"

MEDIDAS PREVENTIVAS

Cod R.	
01	El acceso a la cabina y el descenso desde esta se realizará siempre utilizando la escalera que ha de permanecer libre de aceite, grasa o cualquier sustancia que la haga resbaladiza. El operador hará uso de calzado de seguridad con suela antideslizante. Limpiar zona de pedales.
03	Las cargas se apilaran de forma segura atendiendo especialmente al peso y volumen de estas y teniendo en cuenta la altura máxima y la capacidad o resistencia de camión respecto a la carga. Se sujetarán las piezas sobre la caja. Se situará sobre un piso firme y nivelado.
04	El estrobado se realizará de manera que el reparto de la carga sea homogéneo para que la pieza suspendida mantenga un equilibrio estable. Se evitará el contacto de los estrobos con aristas vivas de la carga mediante la utilización de cantoneras. El ángulo formado por los estrobos no superará en ningún caso 120º debiéndose procurar que sea menor de 90º. En todo caso se comprobará en las correspondientes tablas, que la carga útil para el ángulo formado, es superior a la real. Los elementos auxiliares (estrobos, grilletes, ganchos, etc.) estarán en perfecto estado y tendrán capacidad de carga suficiente para soportar, sin deformarse, las solicitaciones a las que están sometidos. Se desecharán aquellos cables cuyos hilos rotos, contados a lo largo de un tramo de cable de longitud ocho veces su diámetro, superen el 10% del total de los mismos. La camión - pluma será sometida a las inspecciones técnicas reglamentarias periódicas, con resultado favorable. El operador del camión-grúa dispondrá de capacidad, conocimientos y experiencia adecuados para desarrollar esta función. La zona que cubra la pluma en su giro o trayectoria, desde el punto de amarre de la carga hasta el de colocación, deberá permanecer señalizada y acotada para evitar el paso de personal mientras dure la maniobra, se emitirán señales previamente establecidas, generalmente sonoras, con el fin de advertir de esta situación. El operador usará casco cuando esté fuera de la cabina.

	EVALUACION INICIAL DE RIESGOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO: CHOFER CAMIÓN-PLUMA	
Empresa: **Actividad**:	**Dirección:** **C.P.:** **Localidad:** **Tfno**:	**Fecha**: **Rev.:** 0

Cod R.	**Riesgo**	**Agente**	**Probabilidad**			**Severidad**			**Valor del riesgo**	**Prioridad**	**Actividad / zona**
			B	**M**	**A**	**B**	**M**	**A**			
09	Golpes contra objetos móviles de la máquina	Gancho, pluma de la camión - pluma.	X				X		Bajo	4	Maniobras con el camión
08	Golpes contra objetos móviles	Carga suspendida		X			X		Medio	3	“
12	Atrapamientos por o entre objetos	Elementos auxiliares, carga, mecanismos, órganos en movimientos		X			X		Medio	3	“
02	Caída de persona al mismo nivel	Manchas de aceite		X		X			Bajo	4	“

Cod R.	**MEDIDAS PREVENTIVAS**
09	Balizamiento y señalización de la zona de influencia de la pluma. Uso de casco de protección
08	Balizamiento y señalización de la zona de influencia de la pluma. Uso de casco de protección
12	Las operaciones de reparación o manutención de la camión - pluma se realizará cuando esta no está en funcionamiento. El conductor esperará antes de realizar cualquier movimiento la indicación de la persona que dirige la maniobra. Al camión –pluma se debe dar el uso debido, consistente en coger la carga de la caja al suelo y de este a la caja.
02	Limpieza de la zona de trabajo. Evitar que la suela del calzado esté impregnada de grasas, aceites o sustancias resbaladizas.

	EVALUACION INICIAL DE RIESGOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO: CHOFER CAMIÓN-PLUMA	
Empresa: **Actividad**:	**Dirección:** **C.P.:** **Localidad:** **Tfno**:	**Fecha**: **Rev.:** 0

Cod R.	Riesgo	Agente	Probabilidad			Severidad			Valor del riesgo	Prioridad	Actividad / zona
			B	M	A	B	M	A			
13	Atrapamiento por vuelco de maquinas	Camión - pluma	X					X	Medio	3	Maniobras con el camión
14	Sobreesfuerzos	Cargas, elementos auxiliares	X				X		Bajo	4	“
15	Exp.a temperaturas ambientales extremas	Frío-calor ambiental		X		X			Bajo	4	“

Cod R.	MEDIDAS PREVENTIVAS
13	El emplazamiento de la máquina se efectuará evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuera preciso, al objeto que la camión - pluma quede perfectamente nivelada, nivelación que debe ser verificada antes de iniciarse los trabajos que serán detenidos de forma inmediata si durante su ejecución se observa el hundimiento de algún apoyo. Si la transmisión de la carga se realiza a través de estabilizadores y el terreno es de constitución arcillosa o no ofrece garantías, se ampliará el reparto de la carga sobre el mismo aumentando la superficie de apoyo mediante bases constituidas por una o mas capas de tablones de al menos 80 mm de espesor y 1000 mm de longitud que se interpondrán entre el terreno y los estabilizadores. Los brazos soportes deberán permanecer extendidos en su totalidad y, manteniéndose la correcta horizontalidad de la maquina, se darán a los gatos la elevación necesaria para que los neumáticos queden totalmente separados del suelo. En el caso de camión - plumas transmitiendo el esfuerzo al terreno a través de los neumáticos se revisará la presión de estos con el fin de que se adecuen en todo momento a las normas establecidas por el fabricante. Previamente al inicio de maniobras con cargas se conocerá el peso exacto, siendo este la suma de la carga mas el peso de los accesorios empleados. Deben evitarse oscilaciones pendulares que , cuando la carga es grande, pueden adquirir amplitudes que pondrían en peligro la estabilidad de la camión - pluma. Cuando el viento es excesivo se interrumpirán temporalmente las maniobras. Tener al día las inspecciones técnicas reglamentarias y las MIE-AM-04.
14	Cuando se manipulen objetos pesados o voluminosos se utilizarán medios auxiliares, se solicitará ayuda de otros compañeros y se adoptará una posición correcta de los brazos, piernas y espalda. Recibir formación sobre manipulación manual de cargas. Control médico. En trabajos muy continuos sometidos a las vibraciones dela asiento realizar descansos cada cierto intervalo de tiempo.
15	La cabina estará acondicionada contra las inclemencias del tiempo de manera que en su interior los factores temperatura y humedad se mantengan dentro de la zona de confort.

	EVALUACION INICIAL DE RIESGOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO: CHOFER CAMIÓN-PLUMA

Empresa: **Actividad**:	**Dirección:** **C.P.:** **Localidad:** **Tfno**:	**Fecha**: **Rev.:** 0

Cod R.	**Riesgo**	**Agente**	**Probabilidad**			**Severidad**			**Valor del riesgo**	**Prioridad**	**Actividad / zona**
			B	**M**	**A**	**B**	**M**	**A**			
17	Contactos eléctricos (indirectos)	Líneas eléctricas	X					X	Medio	3	Maniobras con el camión
21	Explosiones	Chispas del escape en atmósferas explosivas	X					X	Medio	3	“
22	Incendios	Combustible de la camión - pluma	X				X		Bajo	4	“

Cod R.	**MEDIDAS PREVENTIVAS**
17	En presencia de líneas eléctricas se evitará que el extremo de la pluma, cables o la propia carga se aproxime a los conductores a una distancia menor de 5 m. si la tensión es igual o superior a 50Kv y a menos de 3m. para tensiones inferiores. En caso de contacto de la flecha o de cables con una línea en tensión, el conductor debe permanecer en la cabina hasta que la línea sea puesta fuera de servicio, ya que en su interior no corre peligro. Si el conductor se viera absolutamente obligado a abandonar el vehículo, lo hará con los pies juntos, lo mas alejado posible de la maquina. En algún caso puede ser necesario proteger la propia línea mediante apantallamientos. Tener en cuenta el riesgo por arco eléctrico de líneas que puedan cruzarse. En ningún caso el conductor tocará conducciones eléctricas, deberá solicitar se a la suministradora el corte de la corriente, de existir líneas que se crucen, deben bloquear o enclavar, poner a tierra y en cortocircuito.
21	El tubo de escape del camión tendrá colocada una rejilla antichispas en caso de trabajos en atmósferas potencialmente explosivas. Se cumplirá con las medidas preventivas indicadas en el correspondiente permiso de entrada de vehículo a planta según Repsol Petróleo y mediciones para la detección de gases en el recorrido y la zona de posición del vehículo. Conocer el Plan de Emergencia del lugar donde se trabaja. No fumar, ni encender mecheros ni utilizar teléfonos móviles durante el repostado de combustible, que se hará apoyando el surtidor en el deposito para que hagan contacto durante el repostaje. No abrir y cerrar las puertas del vehículo durante el repostaje.
22	El deposito de combustible será totalmente estanco. El vehículo estará dotado de extintor de polvo polivalente, que será revisado con carácter interno cada tres meses, al año revisión por empresa mantenedora y a los cinco años retimbrado, con carácter trimestral inspección interna.

	EVALUACION INICIAL DE RIESGOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO: CHOFER CAMIÓN-PLUMA	
Empresa: **Actividad**:	**Dirección:** **C.P.:** **Localidad:** **Tfno**:	**Fecha**: **Rev.:** 0

Cod R.	Riesgo	Agente	Probabilidad			Severidad			Valor del riesgo	Prioridad	Actividad / zona
			B	M	A	B	M	A			
24	Exp. agentes físicos	Ruido, vibraciones	X			X			Muy bajo	5	Maniobras con camión
28	Accidentes in itinere	Accidentes producidos al ir o volver del trabajo	X				X		Bajo	4	"
16	Contactos térmicos	Tubo de escape	X				X		Bajo	4	"
23	Atropello, golpe o choque contra vehículos	Camión –pluma		X			X		Medio	3	"

Cod R.	MEDIDAS PREVENTIVAS
24	La cabina de mando estará protegida contra ruidos y vibraciones. Control médico ante posible problemas dorso-lumbares por la conducción.
28	Se cumplirá con lo establecido en el Código de Circulación vigente. Se evitará el consumo de productos que alteren la capacidad de conducción. Respetar el stop a la salida de la instalación.
16	No se manipulará cuando la maquina esté en funcionamiento o conserve calor residual.
23	Se cumplirá lo establecido en el código de circulación y en las condiciones particulares de seguridad vial de los distintos emplazamientos. No conducir bajo estado de embriaguez o efecto de sustancias (medicamentos, otros..) que alteren la capacidad de conducción. Llevar obligatoriamente triángulos y chalecos reflectantes homologados, juego de luces, extintor y linterna. Uso de cinturón de seguridad durante la conducción. De notar sueño parar inmediatamente y descansar. No utilizar teléfonos móviles durante la conducción que alteren la capacidad de conducir. Mantener la distancia de seguridad especialmente ante situaciones climatológicas adversas y moderar la velocidad. De colarse algún insecto parar hasta eliminarlo y nunca hacerlo conduciendo.
29 otro	Es obligatorio que el conductor cuando salga de la cabina, utilice los equipos de protección individual necesarios y obligatorios establecidos en el emplazamiento así como los recomendables por su puesto de trabajo.

	PP-06 COORDINACION DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES
REV. 1	***CERTIFICADO DEL CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES EN MATERIA DE PRL***

Obra:	
Localidad y situación:	
Empresa contratista:	

En cumplimiento de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, del R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención y del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el representante legal de la empresa D. mediante el presente documento, CERTIFICA QUE:

- La organización de los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas, se ha realizado con arreglo a la modalidad:
  - ☐ Designando a uno o varios trabajadores para llevarla a cabo.
  - ☐ Constituyendo un servicio de prevención propio.
  - ☐ Recurriendo a un servicio de prevención ajeno: _____.
- La prevención de riesgos laborales, se ha integrado en el sistema de gestión de la empresa, a través de la implantación y aplicación de un PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. Los instrumentos esenciales para la gestión y aplicación del Plan de prevención de riesgos, han sido la EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES y LA PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA.
- Todos los trabajadores que intervienen en la obra, han recibido los EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL adecuados para el desempeño de sus funciones, comprometiéndome a velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios.
- Todos los trabajadores que intervienen en la obra, han recibido la INFORMACIÓN adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra. Dicha información, se ha llevado a cabo mediante la entrega comentada, de la parte del plan de seguridad y salud de la obra, correspondiente a los riesgos específicos que afectan a su puesto de trabajo o función y a las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos.
- Todos los trabajadores que intervienen en la obra, han recibido la FORMACIÓN teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.
- Todos los trabajadores que intervienen en la obra, se han sometido al control periódico de la VIGILANCIA DE LA SALUD, en función de los riesgos inherentes a su puesto de trabajo. Resultando que dichos trabajadores, son aptos para el desempeño de sus funciones.

Y para que conste a los efectos oportunos.

En _____, a _____ de _____ de _____

	PM-01 ASPECTOS AMBIENTALES Y COMUNICACION
REV. 0	***CERTIFICADO DEL CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES EMPRESARIALES EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE***

CERTIFICADO DEL CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES EMPRESARIALES EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE

Obra:	
Localidad y situación:	
Empresa contratista:	

El objeto de esta comunicación es establecer la sistemática para que los proveedores hagan una aplicación en sus trabajos conforme al Sistema de Gestión de la Calidad y el Medio Ambiente de PROENER. Este apartado es de aplicación a las subcontratas que realicen actividades que puedan generar aspectos medioambientales significativos.

- ***Buenas practicas a seguir por parte de proveedores y subcontratas:***

- En el caso de que proveedores y subcontratistas como consecuencia de sus trabajos genere algún tipo de residuo deberá comunicarlo al Jefe de Proyecto. El proveedor / subcontratista proporcionara al Jefe de Proyecto la información necesaria sobre la gestión de los mismos.

- El jefe de proyecto junto con el Responsable de Medio Ambiente, planificarán y dispondrán el almacenamiento y gestión de residuos, salvo que la subcontrata tenga un procedimiento de gestión propio, en ese caso deberá comunicarlo.

- Los proveedores y subcontratas deberán segregar los residuos, en función de su naturaleza y forma de gestión, de manera que permita separar tanto aquellos residuos que precisen un tratamiento o deposito especial, como los residuos recuperables y los exentos de peligrosidad. Como mínimo se realiza la siguiente segregación:
  - Residuos urbanos
  - Residuos inertes
  - Residuos peligrosos
- La empresa PROENER habilitará zonas concretas para el almacenamiento temporal de residuos hasta su entrega a gestor autorizado. Para la elección de zonas se tienen en cuenta criterios relativos a la prevención de incendios, protección de la salud de las personas y del medio natural, así como la facilidad de acceso y movimiento de los vehículos de transporte de residuos. Para los residuos peligrosos se sigue el sistema de Identificación conforme al Real Decreto 833/88. el tiempo máximo de almacenamiento de residuos peligrosos es de seis meses.

- Los residuos generados por los Proveedores y Subcontratas serán almacenados en los lugares habilitados hasta su gestión definitiva o bien serán gestionados directamente por ellos a través de gestores autorizados acorde al cumplimiento de la legislación vigente, para lo cual deberán acreditar documentalmente dicha gestión.

- En ningún caso se verterá ningún tipo de sustancia o residuos a un cauce sin la previa autorización de la autoridad competente y el aviso al Departamento de Calidad y Medio Ambiente y Jefe de Proyecto.

- Se minimizará el consumo de agua, combustible y energia eléctrica, evitando perdidas e usos innecesarios en cada caso.

Los residuos generados en las obras procedentes del desarrollo de nuestra actividad serán segregados convenientemente evitando generar impacto medio ambiental.

Y para que conste a los efectos oportunos.

En _____, a ____ de _____ de _____

SELLO Y FIRMA EMPRESA CONTRATISTA

ACTA DE NOMBRAMIENTO DE RESPONSABLE SEGURIDAD

Empresa Contratista/Subcontratista:	
Obra:	
Localidad y situación:	

En cumplimiento del artículo 30 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y reunir los requisitos contenidos en esta, y los particulares contenidos en el Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares del Plan de Seguridad y Salud en esta obra, el representante legal de la empresa subcontratista, mediante el presente acta nombra para desarrollar las funciones de RESPONSABLE DE SEGURIDAD, como Trabajador Designado, a D._____ con D.N.I._____, domiciliado en_____, calle o plaza_____.

Dichas funciones a desarrollar por usted, en la forma posible, pueden ser las encomendadas al Delegado de Seguridad a que se refiere el Art. 36 de la Ley 31/1995, así como del Convenio sectorial vigente y a las propias del Centro de Trabajo.

Estas tareas las desempeñará tomando de referencia el Plan de Seguridad y Salud, que estará siempre en obra para consulta, de cuyo contenido me declaro conocedor. Así mismo, asume que en materia de Seguridad y Salud tendrá una dependencia jerárquica del Equipo de Seguridad y los Recursos Preventivos de . y el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de al obra.

En _____ , a _____de _____ de _____

Acepto el nombramiento El Representante Legal de

_____

Fdo.: D_____ Fdo.:
D._____

ACTA DE NOMBRAMIENTO DE RECURSO PREVENTIVO

Empresa Contratista/ Subcontratista:	
Obra:	
Localidad y situación:	

En aplicación del Art. 32 bis y de la disposición adicional decimocuarta, de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, los recursos preventivos de la obra, serán designados mediante el acta de nombramiento adjunta. Como normas generales de actuación los recursos preventivos tendrá que:

· Vigilar el cumplimiento y hacer cumplir a todos los trabajadores de la obra, las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo, y comprobar la eficacia de las mismas.

· Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades siguientes:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

· Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

· Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

· Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

	PP-06 COORDINACION DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES	
REV. 1	***ACTA DE NOMBRAMIENTO DE RECURSO PREVENTIVO***	10/08/07

ACTA DE NOMBRAMIENTO DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS

Empresa Contratista/ Subcontratista:	
Obra:	
Localidad y situación:	

La empresa _____ mediante el presente acta, nombra como RECURSOS PREVENTIVOS para la obra reseñada a:

D. _____ con D.N.I. _____

Las funciones a desarrollar por los recursos preventivos, son las especificadas en la página anterior, y que dichos recursos preventivos conocen a la perfección, dado que se entregan y comentan con este acta.

Acepto el nombramiento

Fdo.: D_____

El Representante Legal de _____

Fdo.: D._____

En _____, a ___ de _____ de ____