

MEMORIA URBANÍSTICA

PROYECTO SOLAR FOTOVOLTAICO 50MW CARMONITA III PARAJE LAS TIENDAS T.M. MÉRIDA (BADAJOZ)

Código proyecto:	FV17004_ARC_I10	Fecha:	Enero 2020
Ingeniería	Autor	Titular	
MAGTEL	Oscar Reyes Blanco 12.188 COPITISE	ARCONTE SOLAR, S.L..	

MEMORIA URBANÍSTICA

CONTROL DE LA DOCUMENTACION DEL SISTEMA DE CALIDAD

TITULO DEL DOCUMENTO: Memoria Urbanística

CODIGO PROYECTO: FV17004_ARC_I10

CODIGO DOCUMENTO: FV17004_ARC_I10_00

Fichero: FV17004_ARC_I10_00_Memoria.doc

	Fecha	Nombre
Realizado	28/1/2020	Juan M. Córdoba
Revisado	28/1/2020	Juan M. Agudo
Aprobado	28/1/2020	Juan M. Agudo

INDICE

1	OBJETO	9
2	TITULAR	9
3	LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE	9
3.1	NORMATIVA URBANÍSTICA Y DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO	9
3.2	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE PRODUCCIÓN	10
3.3	ACCIONES Y ESTRUCTURAS DE ACERO Y HORMIGÓN	10
3.4	CONDICIONES DE SEGURIDAD Y AMBIENTALES	11
3.5	OBRA CIVIL	12
3.6	OTRA NORMATIVA DE CONSULTA Y REFERENCIA	12
4	JUSTIFICACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	13
5	ANTECEDENTES DEL PROYECTO	15
6	LOCALIZACION E IMPLANTACION	16
7	DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	24
7.1	EQUIPOS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	25
7.1.1	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	25
7.1.2	SEGUIDOR SOLAR	27
7.1.3	ESTACIÓN DE POTENCIA	30
	INVERSORES ELÉCTRICOS, UNIDAD DE PROTECCIÓN Y DESCONEXIÓN EN CORRIENTE CONTINUA Y CONTROLADOR.....	31
7.1.4	EQUIPAMIENTO EN MEDIA TENSIÓN DE LA ESTACIÓN DE POTENCIA	35
7.2	CONFIGURACIÓN DE LOS MÓDULOS DEL PARQUE SOLAR	41
7.2.1	NÚMERO MÍNIMO DE MÓDULOS EN SERIE	43
7.2.2	NÚMERO MÁXIMO DE MÓDULOS EN SERIE	44
7.2.3	NÚMERO MÁXIMO DE SERIES EN PARALELO	44
7.3	SISTEMA DE PROTECCIÓN Y CABLEADO	46
7.3.1	PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS	47
7.3.2	PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.....	48
7.3.3	PROTECCIÓN CONTRA SOBRE INTENSIDAD	49

7.3.4	PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES	49
7.3.5	PROTECCIONES EN CORRIENTE CONTINUA.....	49
7.3.6	CABLEADO ELÉCTRICO DE BAJA TENSIÓN EN CORRIENTE CONTÍNUA.	50
7.3.7	CAJAS DE CONEXIÓN	50
7.3.8	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN EN CORRIENTE ALTERNA	51
7.3.9	RED DE PUESTA A TIERRA DEL CAMPO SOLAR.....	52
7.3.10	PLACA PARA PROTECCIÓN DE CABLES	53
7.4	CABLEADO ELÉCTRICO DE MEDIA TENSIÓN.	53
7.5	SISTEMA DE CONTROL, VIGILANCIA Y SEGURIDAD	54
7.6	INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR.....	55
7.7	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL DEL CAMPO SOLAR.....	56
7.8	ACCESOS A LAS INSTALACIONES	60
7.9	CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE 30 KV, CONTROL DE PLANTA Y NAVE ALMACÉN 63	
7.9.1	CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO CENTRO DE SECCIONAMIENTO	66
7.9.2	SISTEMA DE PROTECCIONES SALIDA 30 KV.	66
7.9.3	SISTEMA DE MEDIDAS.....	67
7.9.4	URBANIZACIÓN.....	67
7.9.5	OBRA CIVIL EXTERIOR	68
7.9.6	INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS.....	68
7.10	LÍNEA SUBTERRÁNEA 30 KV CENTRO SECCIONAMIENTO – SEC LAS TIENDAS .	70
7.11	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA COLECTORA LAS TIENDAS.....	71
7.11.1	SITUACIÓN	71
7.11.2	ALCANCE DE LAS INSTALACIONES.....	71
7.11.3	EMBARRADOS 220 kV.....	74
7.11.4	CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO.....	74
7.11.5	DISPOSICIÓN FÍSICA DE LA INSTALACIÓN.....	75
7.11.6	DESCRIPCIÓN POSICIÓN DE CONTROL	81

7.11.7	SISTEMA DE PROTECCIONES.....	81
7.11.8	SISTEMA DE MEDIDAS	83
7.11.9	DESCRIPCIÓN POSICIÓN SERVICIOS AUXILIARES.....	84
7.11.10	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.....	86
7.11.11	INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS	88
7.11.12	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO.....	89
7.12	LÍNEA AÉREA 220 KV LAS TIENDAS - CARMONITA.....	89
7.12.1	DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO	89
7.12.2	CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	90
7.12.3	ALINEACIONES.....	90
7.12.4	APOYOS Y ARMADOS.....	93
7.12.5	CONDUCTORES	95
7.12.6	CIMENTACIONES.....	95
7.12.7	AISLADORES Y HERRAJES.....	96
7.12.8	PROTECCIÓN AVIFAUNA	99
7.12.9	PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS	100
7.12.10	NUMERACIÓN Y AVISO DE PELIGRO	101
7.13	LÍNEA AÉREA 400 KV CARMONITA – CARMONITA REE	101
7.14	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA COLECTORA CARMONITA	101
7.14.1	EMPLAZAMIENTO.....	101
7.14.2	POSICIONES	102
7.14.3	DESCRIPCIÓN DE LAS POSICIONES	102
7.14.4	EMBARRADOS	107
7.14.5	CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO.....	107
7.14.6	DISPOSICIÓN FÍSICA DE LA SUBESTACIÓN.....	108
7.14.7	DESCRIPCIÓN PROTECCIONES, SISTEMA INTEGRADO DE CONTROL Y PROTECCIONES (SIPCO), TELECOMUNICACIONES Y MEDIDA	115
7.14.8	DESCRIPCIÓN TENDIDOS PARQUE DE 220kV y 400kV	118
7.14.9	DESCRIPCIÓN POSICIÓN SERVICIOS AUXILIARES.....	118

7.14.10	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.....	120
7.14.11	INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS	122
7.14.12	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO	123
8	SUPERFICIES DEL PROYECTO Y MATERIALES DE LA ENVOLVENTE.....	124
9	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA	125
10	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE DISTANCIAS.....	130
11	JUSTIFICACIÓN DE NO EXISTENCIA DE POSIBILIDAD DE FORMACIÓN DE NÚCLEO DE POBLACIÓN	130
12	JUSTIFICACIÓN DE NECESIDAD DE UBICACIÓN EN SUELO NO URBANIZABLE	132
13	DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL	132
14	FECHA Y FIRMA.....	133

1 OBJETO

El objeto del presente documento es dar cumplimiento a las modificaciones establecidas en el procedimiento de evaluación ambiental por la Ley 8/2019, de 5 de abril, para una Administración más ágil en la Comunidad Autónoma de Extremadura, que en su artículo 18 establece:

“3. En el caso de proyectos a ejecutar en suelo no urbanizable, la declaración de impacto ambiental producirá en sus propios términos los efectos de la calificación urbanística cuando esta resulte preceptiva, de conformidad con lo previsto en la normativa urbanística, acreditando la idoneidad urbanística de los bienes inmuebles sobre los que pretende implantarse la instalación o actividad. A estos efectos, la dirección general con competencias en materia de medioambiente recabará de la dirección general con competencias en materia de urbanismo y ordenación del territorio o, en su caso del municipio en cuyo territorio pretenda ubicarse la instalación o actividad, un informe urbanístico referido a la no prohibición de usos y a los condicionantes urbanísticos que la instalación deba cumplir en la concreta ubicación de que se trate. El informe deberá emitirse en el plazo de quince días, entendiéndose favorable de no ser emitido en dicho plazo. El contenido de dicho informe se incorporará al condicionado de la declaración de impacto ambiental.”

Para el cumplimiento de dicho artículo y por consiguiente obtención de la Calificación Urbanística, se aporta la presente memoria urbanística con el fin de evaluar la adecuación al planeamiento de la instalación solar fotovoltaica Carmonita III, de 50 MW de potencia para la emisión del informe preceptivo por parte de la Dirección General de Urbanismo y Ordenación del Territorio y del Ayuntamiento de Mérida en su caso.

2 TITULAR

El presente documento se redacta por encargo de la empresa ARCONTE SOLAR, S.L., domiciliada en Sevilla. Los datos del titular de la instalación son los siguientes:

Titular: **ARCONTE SOLAR, S.L.**
CIF: B-90303439
Representante: Antonio Manuel López Magdaleno
Dirección: C/ Juan Olivert, 9. P.E. Aerópolis
41.300 La Rinconada - Sevilla

3 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE

La normativa de aplicación será la siguiente:

3.1 NORMATIVA URBANÍSTICA Y DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

- Plan General de Ordenación Urbanística Excmo. Ayuntamiento de Mérida, en la provincia de Badajoz.
- Ley 11/2018, de 21 de diciembre, de ordenación territorial y urbanística sostenible de Extremadura. (LOTUS)
- Ley 2/2018, de 14 de febrero, de coordinación intersectorial y de simplificación de los procedimientos urbanísticos y de ordenación del territorio de Extremadura

- Decreto 7/2007, de 23 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento de Extremadura
- Decreto 178/2010, de 13 de agosto, por el que se adoptan medidas para agilizar los procedimientos de calificación urbanística sobre suelo no urbanizable
- Ley 9/2010, de 18 de octubre, de modificación de la Ley 15/2001, de 14 de diciembre, del Suelo y Ordenación Territorial de Extremadura.
- Ley 8/2019, de 5 de abril, para una Administración más ágil en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

3.2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE PRODUCCIÓN

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. BOE núm. 68 de 19 de marzo.
- R.D. 842/2002 de 2 de Agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC BT 01 a 51). BOE núm. 224 de 18 de septiembre.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del sector eléctrico.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. BOE núm. 310 de 27 de diciembre.
- Orden de 5 de septiembre de 1985, por la que se establecen normas administrativas y técnicas para funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5000 KVA y centrales de autogeneración eléctrica.

3.3 ACCIONES Y ESTRUCTURAS DE ACERO Y HORMIGÓN

- Código Técnico de la Edificación, DB SE-AE, Seguridad Estructural: Acciones en la Edificación. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. BOE núm. 74 de 28 de marzo y las correcciones al mismo recogidas en la Orden VIV/984/2009, de 15 de Abril por la que se modifican determinados documentos básicos del CTE aprobados por el RD 314/2006, de 17 de marzo, y el RD 1371/2007, de 19 de octubre.
- Código Técnico de la Edificación, DB SE-C, Seguridad Estructural: Cimientos. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. BOE núm. 74 de 28 de marzo y las correcciones al mismo recogidas en la Orden VIV/984/2009, de 15 de Abril por la que se modifican determinados documentos básicos del CTE aprobados por el RD 314/2006, de 17 de marzo, y el RD

1371/2007, de 19 de octubre.

- Código Técnico de la Edificación, DB SE-A, Seguridad Estructural: Acero. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. BOE núm. 74 de 28 de marzo y las correcciones al mismo recogidas en la Orden VIV/984/2009, de 15 de Abril por la que se modifican determinados documentos básicos del CTE aprobados por el RD 314/2006, de 17 de marzo, y el RD 1371/2007, de 19 de octubre.

3.4 CONDICIONES DE SEGURIDAD Y AMBIENTALES

SEGURIDAD Y SALUD

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba los Reglamentos de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

IMPACTO AMBIENTAL

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto Ley 1/2001, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público, que desarrolla los títulos I, IV, V, VI y VII, de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado por el Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad
- Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Ley 11/2014, de 3 de julio, por la que se modifica la ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Decreto 81/2011, de 20 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de autorizaciones y comunicación ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Decreto 54/2011, de 29 de abril que aprueba el Reglamento de Evaluación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Decreto 47/2004, de 24 de abril, por el que se dictan normas de carácter técnico de adecuación de las líneas eléctricas para la protección del medio ambiente en Extremadura.
- Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 2/1999, de 29 de marzo, de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura.
- Decreto 93/1997, de 1 de julio, por el que se regula la Actividad Arqueológica en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

3.5 OBRA CIVIL

- Ley de Carreteras 25/1998 de 29 de Julio de 1988 y Reglamento General de Carreteras aprobado por el Real Decreto 1812/1994 de 2 Septiembre modificado por el Real Decreto 1911/1997 de 19 de Diciembre.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3/75) y posteriores modificaciones.
- Instrucción de Carreteras 3.1 – IC.- Características geométricas (trazado).
- Instrucción de Carreteras 6.1 y 2– IC.- Secciones de firme y norma que la modifica 6.1-IC.
- Instrucción de Carreteras 5.2 – IC.- Drenaje Superficial.
- Norma 6.3-IC "Rehabilitación de firmes".
- Instrucciones de Carreteras 4.1 y 4.2 – IC.- Obras pequeñas de fábrica.
- Norma 8.3 – IC, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obra.

3.6 OTRA NORMATIVA DE CONSULTA Y REFERENCIA

- Normas UNE.
- Normas IEC.

4 JUSTIFICACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El artículo 9.1.37 de la Ley Orgánica 1/2011, de 28 de enero, de reforma del Estatuto de Autonomía de la Comunidad Autónoma de Extremadura, atribuye a la Comunidad Autónoma la competencia exclusiva en materia de instalaciones de producción, almacenamiento, distribución y transporte de energías de cualquier tipo en su territorio, incluida la eléctrica cuando el aprovechamiento de ésta no afecte a otras Comunidades Autónomas, sin perjuicio de la competencia exclusiva del Estado sobre las bases del régimen energético previstas en el artículo 149.1.25 de la Constitución Española.

La Comunidad Autónoma de Extremadura de acuerdo con el artículo 10.1.7 del Estatuto de Autonomía, ostenta las competencias en materia del régimen minero y energético, teniendo entre sus objetivos prioritarios el fomento de las energías renovables que supongan una eficiencia energética acorde con la preservación del medio ambiente.

En el ámbito de la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, el Plan de Energías Renovables 2011-2020 del Estado recomienda que la participación de las energías renovables alcance un 20,8% en 2020, para lo cual el Gobierno aprobará planes de energías renovables que hagan posible el cumplimiento de los objetivos fijados y que permitan la posibilidad efectiva de desarrollo de las energías renovables en todas las comunidades autónomas.

Por su parte, en el campo de la eficiencia energética, la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, fija un objetivo general sobre eficiencia energética, cifrado en un ahorro del 20% en el consumo de energía primaria para 2020, aunando esfuerzos con la utilización de las energías renovables para disminuir la dependencia energética exterior ante la escasez de recursos energéticos propios y reducir la emisión de gases de efecto invernadero en el mismo porcentaje.

La Comunidad Autónoma de Extremadura viene desarrollando políticas para la promoción del ahorro energético y de las energías renovables desde hace varios años. Estas políticas se han materializado en distintos planes, así se pueden citar el Plan de Ahorro y Eficiencia Energética y el Plan de Energías Renovables.

La autorización de instalaciones de producción de energía eléctrica, viene regulada actualmente por la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, así como por el Título VII del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

Por otro lado, el agotamiento de las fuentes energéticas tradicionales (carbón, petróleo, gas), cuya regeneración no se produce a corto o medio plazo, el riesgo asociado a otras (nuclear) o sus elevados impactos ambientales (hidráulica), han impulsado a la sociedad a buscar y desarrollar fuentes de energía alternativas a las convencionales, que sean renovables y cuya generación presente asociados bajos niveles de impacto ambiental. La energía solar fotovoltaica (electricidad obtenida directamente a partir de la radiación solar mediante un dispositivo semiconductor denominado célula fotovoltaica) se obtiene de una fuente inagotable y renovable y que puede ser considerada "limpia", dado que no implica la emisión de contaminantes a la atmósfera y dado que globalmente sus niveles de impacto ambiental son muy reducidos en comparación con otras fuentes de energía. En la tabla siguiente se recoge una comparativa

de cómo distintas fuentes de energía afectan a la atmósfera a través de las emisiones y residuos generados.

FUENTE ENERGÍA	CO ₂	NO ₂	SO ₂	PARTICULAS	CO	HIDRO-CARBUROS	RESIDUOS NUCLEARES	TOTAL
Carbón	1058.2	2986	2.971	1.626	0.267	0.102	--	1066.1
Gas Natural	824	0.251	0.336	1.176	TR	TR	--	825.8
Nuclear	8.6	0.034	0.029	0.003	0.018	0.001	3.614	12.3
Fotovoltaica	5.9	0.008	0.023	0.017	0.003	0.002	--	5.9
Biomasa	0	0.614	0.154	0.512	11.316	0.768	--	13.4
Geotérmica	56.8	TR	TR	TR	TR	TR	--	56.8
Eólica	7.4	TR	TR	TR	TR	TR	--	7.4
Solar térmica	3.6	TR	TR	TR	TR	TR	--	3.6
Hidráulica	6.6	TR	TR	TR	TR	TR	--	6.6

Tabla. Emisiones de los principales gases de combustión por tecnología de producción eléctrica.

El desarrollo de la energía renovable a corto y medio plazo es, pues, un objetivo estratégico de la Administración y obedece a unas claras demandas de la opinión pública. Sin embargo, existe una serie de limitaciones técnicas para la implantación de este tipo de proyectos, el primero es la localización; la provincia de Badajoz y en concreto la zona de implantación, presenta unas condiciones de irradiación solar muy favorables, encontrándose en la zona sur del país donde se presentan valores muy altos de radiación solar, tal y como se puede observar en la siguiente imagen donde se muestra la radiación solar promedia de la región, situándose el emplazamiento seleccionado en la zona de 5,1 kWh/m²día:

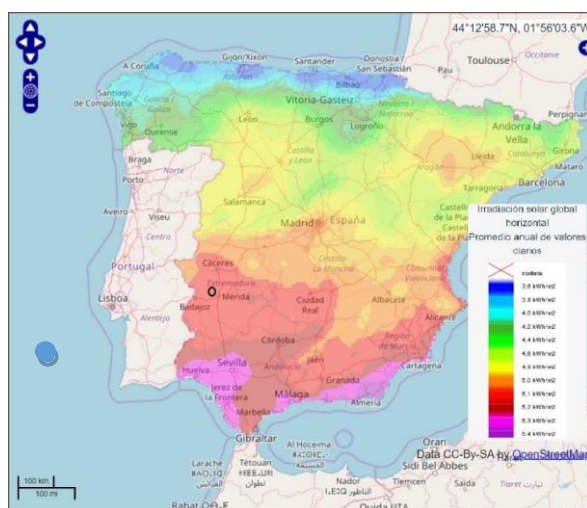


Ilustración 1, Índices de Irradiación solar Global.

El segundo, es la ocupación del terreno necesaria para la implantación, la problemática de este tipo de instalaciones, por tanto la elección de la localización del proyecto en este caso debe ser en base a criterios tanto técnicos, como la pendiente del terreno, medioambientales, como es la implantación en zonas poco productivas y de bajo componente natural y económicos, de terrenos de precio relativamente bajo y poca productividad agrícola para garantizar la rentabilidad del proyecto.

El proyecto de la Instalación Solar Fotovoltaica “Carmonita III” surge pues, en primer lugar, como respuesta a una necesidad genérica de la sociedad, atendida por la Administración Pública favoreciendo el desarrollo de esta forma de energía renovable y limpia; igualmente surge como una oportunidad de negocio para sus promotores, dado que el proyecto prevé rentabilidad económica suficiente para sufragar los gastos de la inversión necesaria y para generar beneficios socioeconómicos en el entorno en que se desarrolla; por último, el proyecto se concreta en su forma actual de localización y dimensiones como consecuencia de haber descartado previamente otros emplazamientos con escasa viabilidad, ya fuera por criterios técnicos, económicos o ambientales

5 ANTECEDENTES DEL PROYECTO

Con respecto a la instalación, la planta solar fotovoltaica “Carmonita III”, ha recibido una modificación del contorno perimetral y de los equipos principales proyectados, así como la traza de la línea aérea de AT 220 kV en el tramo final, desde nuevo apoyo n° 32 hasta nuevo apoyo n° 44.

El resto de instalaciones pertenecientes al proyecto (Subestación eléctrica 220/30 kV “Las Tiendas”, subestación eléctrica 400/220 kV “Carmonita” y la Línea Aérea de Alta tensión desde el apoyo 1 hasta el apoyo 32) no sufren cambio alguno, por lo que la descripción de estas instalaciones quedaría tal y como aparecen en el proyecto inicial, si bien en la descripción del mismo se aporta un proyecto técnico “refundido” con las consideraciones de ambos documentos.

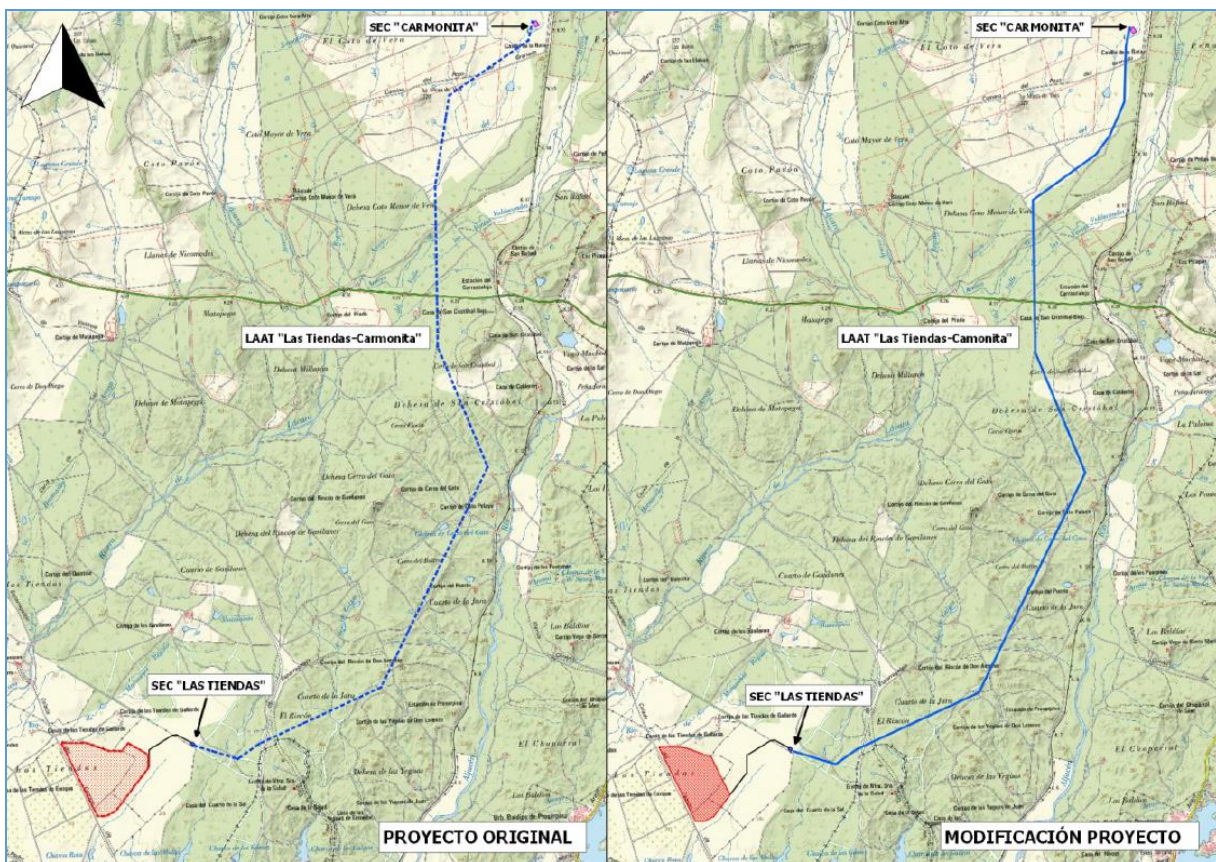


Ilustración 2, Imagen comparativa Proyecto original – Proyecto modificado

6 LOCALIZACION E IMPLANTACION

Mérida se sitúa en la comarca de **Tierra de Mérida - Vegas Bajas** se sitúa aproximadamente en el centro de Extremadura. Limita al oeste con la comarca de Tierra de Badajoz, al sur con Tierra de Barros y la Campiña Sur, al este con las comarcas de Vegas Altas y La Serena y al norte con los Llanos de Cáceres.

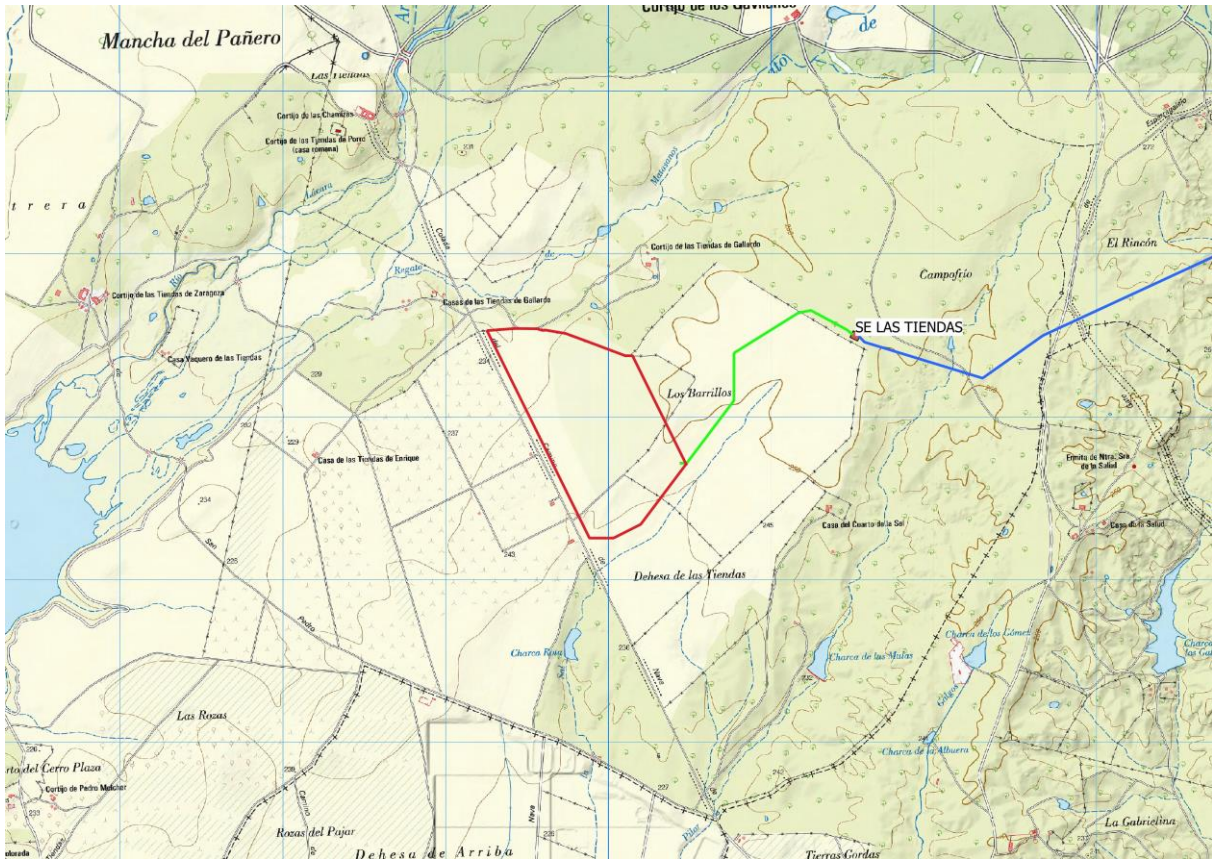


Ilustración 3, Localización de la instalación

Esta comarca engloba dos entidades poco diferenciadas tanto geográfica como socialmente, que componen los dos partidos judiciales. Por un lado la **Tierra de Mérida**, que englobaría a Mérida, como cabeza de partido y capital de la comarca (además de sostener la capitalidad regional), y los pueblos de alrededor, entre los que cabe destacar por su población Calamonte y Arroyo de San Serván. Por otro lado se sitúa las Vegas Bajas, capitaneada por Montijo. En cualquier caso, les une un importante canal fluvial, el río Guadiana, que atraviesa la comarca de este a oeste, desde San Pedro de Mérida hasta Lobón, estableciendo el nudo económico de la región, principalmente agroalimentario.

Concretamente, el emplazamiento escogido para la Planta solar se trata de una zona de una orografía muy suave y fácil acceso desde los viales existentes, por lo que se trata de un punto

excelente para el aprovechamiento y explotación comercial de la energía solar a través de módulos fotovoltaicos.

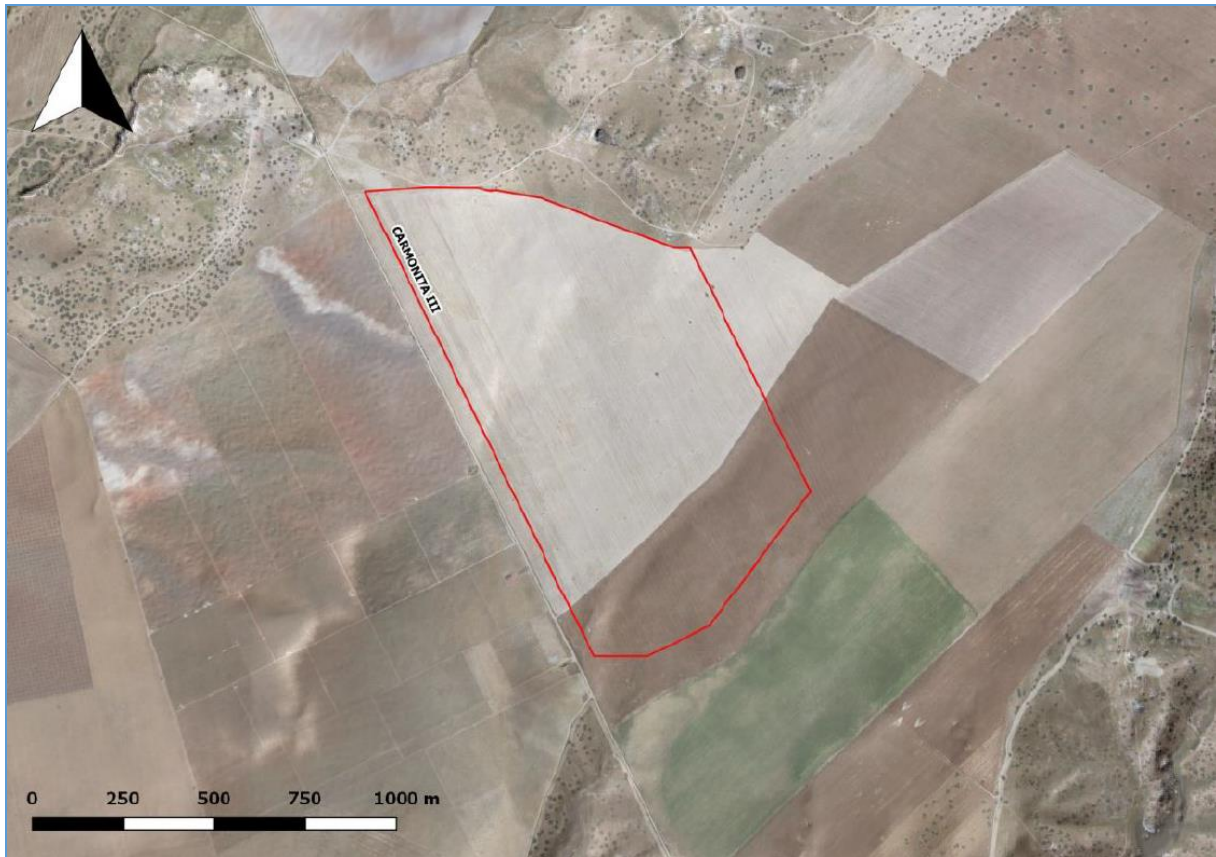


Ilustración 4, Relieve de ubicación de la planta

La parcela en cuestión tiene actualmente un uso agrícola, es eminentemente llana y con una muy buena orientación con respecto a la trayectoria solar, según se puede observar en las imágenes adjuntas.

El vallado perimetral estará formado por una malla de simple torsión de acero galvanizado 5 x 5 cm con una altura de 2,5 metros. Contará con pasos de fauna para permitir el paso de pequeños mamíferos con unas dimensiones de 30 x 20 cm y separados unos de otros 50 metros.

Las coordenadas poligonales (ETRS89 huso 29) de la parcela de actuación son las siguientes:

COORDENADAS VALLADO PERIMETRAL			
PUNTO	X	Y	Z
1	719.885,0	4.317.253,2	238
2	719.255,5	4.318.527,4	231
3	719.424,3	4.318.540,5	231
4	719.569,1	4.318.538,8	235
5	719.573,0	4.318.535,3	235

6	719.598,4	4.318.528,6	236
7	719.614,7	4.318.530,8	237
8	719.705,7	4.318.515,5	240
9	719.738,8	4.318.510,0	241
10	719.869,9	4.318.461,5	243
11	720.104,4	4.318.373,4	244
12	720.149,3	4.318.373,4	245
13	720.478,4	4.317.707,2	244
14	720.461,7	4.317.685,0	243
15	720.200,1	4.317.337,8	239
16	720.032,4	4.317.253,2	238

Tabla 1. Coordenadas poligonales de la parcela de actuación

El terreno afectado es suelo rústico, no urbanizable de titularidad privada. Las parcelas afectadas por la instalación de la Planta Solar tienen como uso labor seco con las siguientes referencias catastrales y afecciones se reflejan en la siguiente tabla:

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA CARMONITA III						
POL	PARC	T.M.	REF. CATASTRAL	SUP. TOTAL PARCELA (Ha)	SUP. OCUPADA (Ha)	% OCUPACION S/PARC CAT
92	3	MÉRIDA	06083A092000030000ZD	135,84	46,86	34,50%
92	5	MÉRIDA	06083A092000050000ZI	138,99	41,02	29,52%
SUBTOTAL				274,83	87,89	31,98%

LÍNEA SUBTERRANEA 30 kV DE EVACUACIÓN						
POL	PARC	T.M.	REF. CATASTRAL	SUP. TOTAL PARCELA (Ha)	SUP. OCUPADA m²	% OCUPACION S/PARC CAT
92	3	MÉRIDA	06083A092000030000ZD	135,84	1510,32	0,11%
92	9	MÉRIDA	06083A092000090000ZZ	37,57	426,13	0,11%
SUBTOTAL				173,41	1936,45	0,11%

ACCESO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA CARMONITA III						
POL	PARC	T.M.	REF. CATASTRAL	SUP. TOTAL PARCELA (Ha)	SUP. OCUPADA m²	% OCUPACION S/PARC CAT
92	3	MÉRIDA	06083A092000030000ZD	135,84	14,85	0,01%
SUBTOTAL				135,84	14,85	0,01%

Tabla 2. Datos catastrales de las parcelas afectadas por PSFV "Carmonita III"

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
06083A092000030000ZD

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN: Polígono 92 Parcela 3
TIENDAS. MERIDA [BADAJOZ]

USO PRINCIPAL: Agrario [Labor o Labradío secoo 03] AÑO CONSTRUCCIÓN: **

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN: 100,000000 SUPERFICIE CONSTRUIDA INT: **

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN: Polígono 92 Parcela 3
TIENDAS. MERIDA [BADAJOZ]

SUPERFICIE CONSTRUIDA INT: ** SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA INT TIPO DE ERVENCA: **

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/20000

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Miércoles, 9 de Mayo de 2018

721,000 COORDENADAS U.T.M. HUSO 29 ETRS89

- 721,000 Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
06083A092000050000ZI

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN: Polígono 92 Parcela 5
TIENDAS. MERIDA [BADAJOZ]

USO PRINCIPAL: Agrario AÑO CONSTRUCCIÓN: 1990

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN: 100,000000 SUPERFICIE CONSTRUIDA INT: 906

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN: Polígono 92 Parcela 5
TIENDAS. MERIDA [BADAJOZ]

SUPERFICIE CONSTRUIDA INT: 906 SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA INT TIPO DE ERVENCA: Parcela construida sin división horizontal

CONSTRUCCIÓN

Destino	Escala	Punto	Punto	Superficie m²
VIVIENDA	1	00	01	69
AGRARIO	1	00	02	116
AGRARIO	1	00	03	99
AGRARIO	1	00	04	521
AGRARIO	1	00	05	17
AGRARIO	1	00	06	30

Continúa en ANEXO I

CULTIVO

Subparcela	CC	Cultivo	ID	Superficie m²
a	E	Pastos	01	370,443
a	FE	Encinar	03	370,443
b	C	Labor o Labradío secoo	03	492,347
c	E	Pastos	01	113,351
d	PZ	Pozos, Balsas, Charcas, Sondas	00	1,614
e	I	Improductivo	00	212
f	L	Improductivo	00	765

Continúa en ANEXO II

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/20000

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Miércoles, 9 de Mayo de 2018

721,000 COORDENADAS U.T.M. HUSO 29 ETRS89

- 721,000 Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

Ilustración 5, Fichas catastrales parcelas implantación Planta Solar Fotovoltaica.

La altura media sobre el nivel del mar del perímetro de implantación es de 244 m. La superficie afectada por la planta sobre la totalidad de las parcelas catastrales es de 87,89 Ha., constituyendo el 31,98% del total, donde se incluyen todos los elementos de la planta solar fotovoltaica incluido el Centro de Seccionamiento y Control.

La Línea Subterránea de Media Tensión 30 kV de Evacuación de Planta Carmonita III, tiene una longitud de trazado de unos 990 m. entre el centro de seccionamiento interno de la Planta y la Subestación Las Tiendas, la línea se considera una infraestructura asociada al proyecto por lo que será necesaria su descripción en el presente apartado y en la descripción del proyecto:

LINEA EVACUACION MEDIA TENSION "CARMONITA III"		
VERTICE	X	Y
1	720.727	4.318.308
2	720.725	4.318.306
3	720.726	4.318.295
4	720.772	4.318.295
5	720.772	4.318.384
6	720.773	4.318.387
7	720.775	4.318.391
8	720.778	4.318.393
9	721.166	4.318.635
10	721.172	4.318.637
11	721.245	4.318.652
12	721.465	4.318.533
13	721.496	4.318.508

Tabla 3, Coordenadas de la línea de evacuación.

La Subestación Colectora Las Tiendas, de 30/220 kV 150 MVA tiene una superficie de 2.291,75 m², las coordenadas de su ubicación son las siguientes (ETRS 89 UTM 29N):

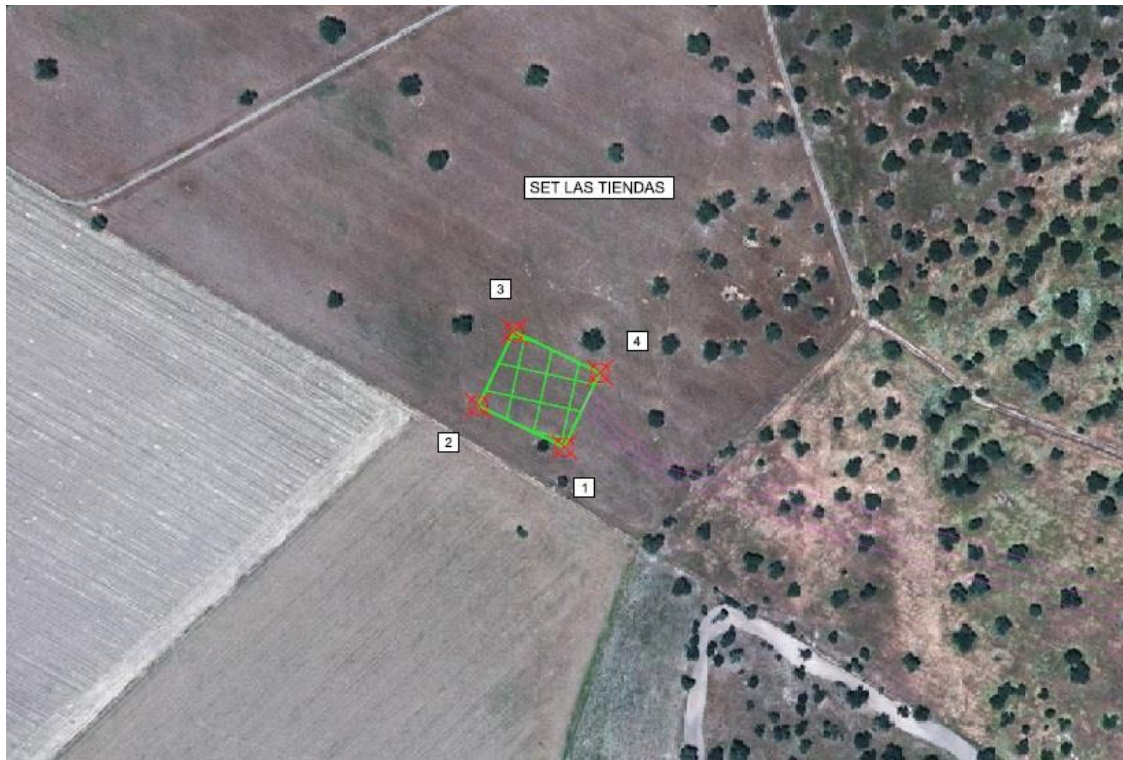


Ilustración 6, Localización subestación Las Tiendas

COORDENADAS SEC LAS TIENDAS			
PUNTO	X	Y	Z
1	721.532	4.318.464	255
2	721.485	4.318.486	255
3	721.505	4.318.526	255
4	721.551	4.318.504	255

Tabla 4, Coordenadas Subestación Las Tiendas

Al igual que la línea de evacuación, se trata de una infraestructura asociada al proyecto por lo que es necesaria su descripción, la misma se sitúa íntegramente sobre la parcela 9 del polígono 92.

SUBESTACIÓN "LAS TIENDAS"						
POL	PARC	T.M.	REF. CATASTRAL	SUP. TOTAL PARCELA (Ha)	SUP. OCUPADA (Ha)	% OCUPACION S/PARC CAT
92	9	MÉRIDA	06083A092000090000ZZ	37,57	0,23	0,61
TOTAL				37,57	0,23	0,61

Tabla 5, Parcelas afectadas por la subestación Las Tiendas.

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
06083A092000090000ZZ

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN
Polígono 92 Parcela 9
GAVILANES, MERIDA [BADAJOZ]

USO PRINCIPAL: Agrario AÑO CONSTRUCCIÓN: --

COCIENTE DE PARTICIPACIÓN: 100,000000 SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²): --

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN: Polígono 92 Parcela 9
GAVILANES, MERIDA [BADAJOZ]

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²): -- SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA (m²): 375.678 TIPO DE FINCA: --

CULTIVO

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie m²
a	FE	Encinar	04	118.519
b	C-	Labor o Labradío secano	03	261.632

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/15000

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos" de la SEC.

Miércoles, 13 de Junio de 2018

722.000 Coordenadas U.T.M. Horno 29 ETRS89
 Límite de Manzana
 Límite de Parcela
 Límite de Construcciones
 Mobiliario y accesorios
 Límite zona verde
 Hidrografía

Ilustración 7, Fichas catastrales parcelas de ubicación Subestación Las Tiendas

La Subestación Colectora Carmonita, de 220/400 kV 700 MVA tiene una superficie de 5.947,5 m². Situándose íntegramente en la parcela 6 del Polígono 10 del mismo término municipal de Mérida.



Ilustración 8, localización de la subestación Carmonita.

Las coordenadas de la misma son las siguientes:

COORDENADAS SEC CARMONITA			
PUNTO	X	Y	Z
1	727.420	4.330.787	290
2	727.371	4.330.864	292
3	727.426	4.330.899	293
4	727.475	4.330.822	291

Tabla 6, Coordenadas Subestación Carmonita

SUBESTACIÓN "CARMONITA"						
POL	PARC	T.M.	REF. CATASTRAL	SUP. TOTAL PARCELA (Ha)	SUP. OCUPADA (Ha)	% OCUPACION S/PARC CAT
10	6	MÉRIDA	06083A010000060000Z Z	323,02	0,59	0,18
SUBTOTAL				323,02	0,59	0,18
TOTAL				323,02	0,59	0,18

Tabla 7, Datos catastrales de las parcelas afectadas

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

GOBIERNO DE ESPAÑA, MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA, SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA, DIRECCIÓN GENERAL DE CATASTRO

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE: 06083A010000060000Z

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN: Polígono 10 Parcela 6, COTO MAYOR DE VERA, MERIDA [BADA JOZ]

USO: Agrario

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN: 100,000000

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN: Polígono 10 Parcela 6, COTO MAYOR DE VERA, MERIDA [BADA JOZ]

SUPERFICIE CONSTITUTIVA (m²): 3.230.213

CULTIVO

Subparcela	CC	Cálculo	IP	Superficie (m²)
a	C-	Labor o Labradío secano	06	3.135.921
b	PZ	Pozos, Balsas, Charcas, Sordos	00	4.040
c	PZ	Pozos, Balsas, Charcas, Sordos	00	4.396
d	FE	Envasar	04	94.562
e	PZ	Pozos, Balsas, Charcas, Sordos	00	1.294

INFORMACIÓN GRÁFICA (E: 1/50000)

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Miércoles, 9 de Mayo de 2018

Ilustración 9, Fichas catastrales parcelas de ubicación Subestación Carmonita.

La Línea Eléctrica de Alta Tensión 220 kV de evacuación desde la Subestación Colectora Las Tiendas hasta la Subestación Carmonita, tendrá una longitud de 16.295,5 m. Su traza estará íntegramente en término municipal de Mérida y afectará a varias parcelas privadas, así como caminos, vías pecuarias, cauces, Líneas Aéreas Existentes y una carretera autonómica (EX-214).

7 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El proyecto de instalación de la planta solar fotovoltaica de 50.000.000 Wp denominada como “Carmonita III”, situada en el término municipal de Mérida (Badajoz), incorpora un sistema de generación eléctrica basado en el aprovechamiento de la energía renovable proveniente del sol, dentro de uno de los entornos con mayor radiación solar de toda Europa, con conexión a la red eléctrica en la SEC “Las Tiendas”, y de ésta, a la SEC “Carmonita” para terminar interconectando con la SE “Carmonita” 400 kV de futura construcción, propiedad de REE.

El sistema fotovoltaico transformará la energía procedente de la luz solar en energía eléctrica de corriente continua a través de la utilización de módulos fotovoltaicos, mediante el empleo de inversores se convertirá en corriente alterna, en baja tensión a 645 V, para posteriormente elevar la tensión en una primera etapa de transformación a 30 kV, cuya energía recogerán los feeders de alimentación (cables de corriente alterna de media tensión) para evacuar la energía eléctrica hacia el centro de seccionamiento. Desde este centro de seccionamiento se tenderá una línea subterránea de 30 kV, que se conectará con la Subestación Eléctrica 220/30 kV “Las Tiendas”. Finalmente, mediante una línea aérea de simple circuito de 16.365 metros de longitud, se transporta la energía generada por este parque solar fotovoltaico hasta la denominada Subestación Eléctrica 400/220 kV “Carmonita”, donde se eleva la tensión a 400 kV para finalmente entregar la energía en dicho nivel de tensión en la Subestación “Carmonita”, anexa a la anterior y de próxima construcción, perteneciente a Red Eléctrica Española, S.A.

Los componentes principales del proyecto son:

- Instalación de 126.588 módulos, de los cuales 126.136 módulos tienen una potencia de 395 Wp y 452 módulos de 390 Wp, encargados de convertir la luz solar en electricidad.
- Estructuras soporte de los módulos con seguidor instaladas con el eje de giro en dirección norte-sur con movimiento de giro en dirección este-oeste. En cada estructura con seguidor se instalan 84 módulos.
- Cableado de distribución de la energía eléctrica y protecciones eléctricas correspondientes.
- Se instalan en la planta un total de 15 estaciones de potencia. Dichas estaciones de potencia se componen de un conjunto inversor/transformador de instalación exterior (outdoor). Para adaptarnos a las necesidades de la planta utilizaremos inversores de dos potencias distintas, 13 inversores de 3.550 kW y 2 inversores de 2365 kW. Algunos de estos inversores se encuentran limitados respecto a su potencia máxima de salida con el fin de no superar la potencia máxima de instalación a nivel de inversor (potencia nominal) de 50 MWn. La potencia del transformador asociado a cada tipo de inversor dependerá del inversor seleccionado y será de 2.400 kVA para las estaciones de potencia que emplean inversores de 2.365 kW y de 3.550 kVA para las estaciones de potencia con inversores de 3.550 kW.

- La instalación de media tensión o distribuidora la componen cada uno de los conjuntos inversor/transformador y 4 circuitos de alimentación en media tensión soterrada (feeders) en 30 kV, que enlaza los conjuntos con el centro de seccionamiento. Desde dicho centro de seccionamiento, parte una línea subterránea de 30 kV hasta la Subestación Eléctrica 220/30 kV “Las Tiendas”.
- En el edificio del centro de seccionamiento, además de la sala en la que se instalan las celdas de MT, se diseña una sala contigua para el centro de control de la planta. Adicionalmente se dispondrá en estas instalaciones de un pequeño almacén para albergar la maquinaria, herramientas y repuestos necesarios para el mantenimiento de las instalaciones. Se dispone en el mismo edificio de una sala para el transformador de SS.AA., otra sala para la instalación de un grupo electrógeno y un aseo.
- La subestación “Las Tiendas” alberga un edificio de control que consta de varias estancias, una de ellas dedicada a la ubicación de las celdas de MT, otra para el transformador de SS.AA., aparte de otra para la ubicación de las baterías y una sala donde se lleva el control de las instalaciones. La subestación contará de una posición mixta de línea-transformación 220 kVA 150 MVA.
- La conexión entre las subestaciones “Las Tiendas” 220/30 kV y “Carmonita” 400/220 kV se realizará mediante una línea eléctrica aérea de AT de simple circuito 220 kV.
- La subestación “Carmonita” alberga un edificio de control que constará de dos salas principales, una para los equipos de control de la subestación y otra para albergar las celdas de MT de SS.AA., transformador de SS.AA. y un grupo electrógeno. La subestación contará con tres posiciones de línea de 220 kV, una posición simple de barra 220 Kv con medida de tensión y una posición de autotransformación 220/400 kV 700 MVA.
- La conexión entre la subestación “Carmonita” 400/220 kV y la subestación propiedad de Red Eléctrica Española S.A. “Carmonita”.

La instalación fotovoltaica está dimensionada para un trabajo en continuo para el aprovechamiento de todas las horas de sol que se producen al año.

En los siguientes puntos se describen los elementos principales de las instalaciones.

7.1 EQUIPOS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

7.1.1 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Los módulos fotovoltaicos elegidos para este fin serán de características similares a las del modelo de la marca CANADIANSOLAR KuMaX HIGH EFFICIENCY (IEC1500V) CS3U-395MS y KuMaX HIGH EFFICIENCY (IEC1500V) CS3U-390MS o similares, de tecnología “Monocristalina” y potencia nominal (STC) de 395 y 390 W respectivamente. Estos módulos serán de gran calidad. Su potencia de salida estará garantizada hasta 25 años, con garantía lineal.

Su disposición será sobre una estructura móvil con seguidor a 1 eje en distribución tipo 2V, y en cada estructura de estos se instalarán un total de 84 módulos fotovoltaicos. Las estructuras tendrán colocado el eje de giro en dirección norte-sur de manera que éstas sigan al sol en dirección este-oeste. Cada módulo cuenta con las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO FOTOVOLTAICO 395 W	
Marca	CANADIANSOLAR O SIMILAR
Modelo	CS3U-395MS
Tipo de célula	Silicio monocristalino
Potencia máxima nominal P_{mp}	395 W
Tensión en circuito abierto V_{oc}	48,4 V
Corriente de cortocircuito I_{sc}	10,25 A
Tensión de máxima potencia V_{mp}	48,4 V
Corriente de máxima potencia I_{mp}	9,73 A
Coefficiente de temperatura de tensión "β"	-0,29 %/°C
Coefficiente de temperatura de corriente "α"	0,05 %/°C
Coefficiente de temperatura de potencia "γ"	-0,37 %/°C
Tensión máxima del sistema	1.500 Vdc
Dimensiones	2.000 x 992 x 35 mm
Peso	22,5 kg
Eficiencia del módulo	19,91 %

Tabla 8. Características del módulo fotovoltaico CANADIAN SOLAR KuMaX CS3U-395MS.

CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO FOTOVOLTAICO 390 W	
Marca	CANADIANSOLAR O SIMILAR
Modelo	CS3U-390MS
Tipo de célula	Silicio monocristalino
Potencia máxima nominal P_{mp}	390 W
Tensión en circuito abierto V_{oc}	48,2 V
Corriente de cortocircuito I_{sc}	10,17 A
Tensión de máxima potencia V_{mp}	40,4 V
Corriente de máxima potencia I_{mp}	9,66 A
Coefficiente de temperatura de tensión "β"	-0,29 %/°C
Coefficiente de temperatura de corriente "α"	0,05 %/°C
Coefficiente de temperatura de potencia "γ"	-0,37 %/°C
Tensión máxima del sistema	1.500 Vdc
Dimensiones	2.000 x 992 x 35 mm
Peso	22,5 kg
Eficiencia del módulo	19,66 %

Tabla 9. Características del módulo fotovoltaico CANADIAN SOLAR KuMaXCS3U-390MS.

Para la selección e instalación de los módulos fotovoltaicos se debe cumplir con las siguientes recomendaciones:

- Los módulos fotovoltaicos deberán cumplir la norma UNE-EN 61730, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos.
- Adicionalmente, deberán satisfacer la norma UNE-EN 61215 sobre módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.

Aquellos módulos que no puedan ser ensayados según estas normas citadas, deberán acreditar el cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos en las mismas por otros medios, y con carácter previo a su inscripción definitiva en el registro de régimen especial dependiente del órgano competente. Será necesario justificar la imposibilidad de ser ensayados, así como la acreditación del cumplimiento de dichos requisitos, lo que deberá ser comunicado por escrito a la Dirección General de Política Energética y Minas, quien resolverá sobre la conformidad o no de la justificación y acreditación presentadas.

- El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.
- Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65.
- Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del $\pm 3\%$ de los correspondientes valores nominales de catálogo.
- Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.
- La estructura del generador se conectará a tierra.
- Los módulos fotovoltaicos estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 10 años y su potencia de salida estará garantizada por el fabricante hasta 25 años, con garantía lineal.

7.1.2 SEGUIDOR SOLAR

La estructura con seguidor soportará como máximo 84 módulos fotovoltaicos que se dispondrían en dos filas de 42 módulos fv. Para la planta se dispondrá de 84 módulos por seguidor configurando la unidad de 2x42 módulos, con una superficie de aproximadamente 169 m^2 por cada estructura seguidor.

Con el fin de mejorar los rendimientos del sistema de captación, se dotará de movimiento a los soportes, a los cuales se les conoce como sistemas de seguimiento. Mediante el seguimiento solar se consigue aumentar la cantidad de energía solar que se pone a disposición de los módulos permitiendo por tanto un aumento de la producción. Esto trae consigo una mejora desde los puntos de vista medio ambiental y económico, ya que así los ingresos anuales compensan la mayor inversión inicial. Uno de los factores que influye decisivamente en su coste es el diseño para soportar vientos elevados.

Los módulos fotovoltaicos se acoplarán en estructuras mecánicas de acero que contarán con un sistema de seguimiento solar Este-Oeste mediante un eje Norte-Sur horizontal para seguir el movimiento diario del sol. Esta estructura será capaz, de forma motorizada y automática, de reorientar el plano de módulos fotovoltaicos para seguir el movimiento diario del sol, desde las primeras horas de la mañana hasta la última hora de la tarde.

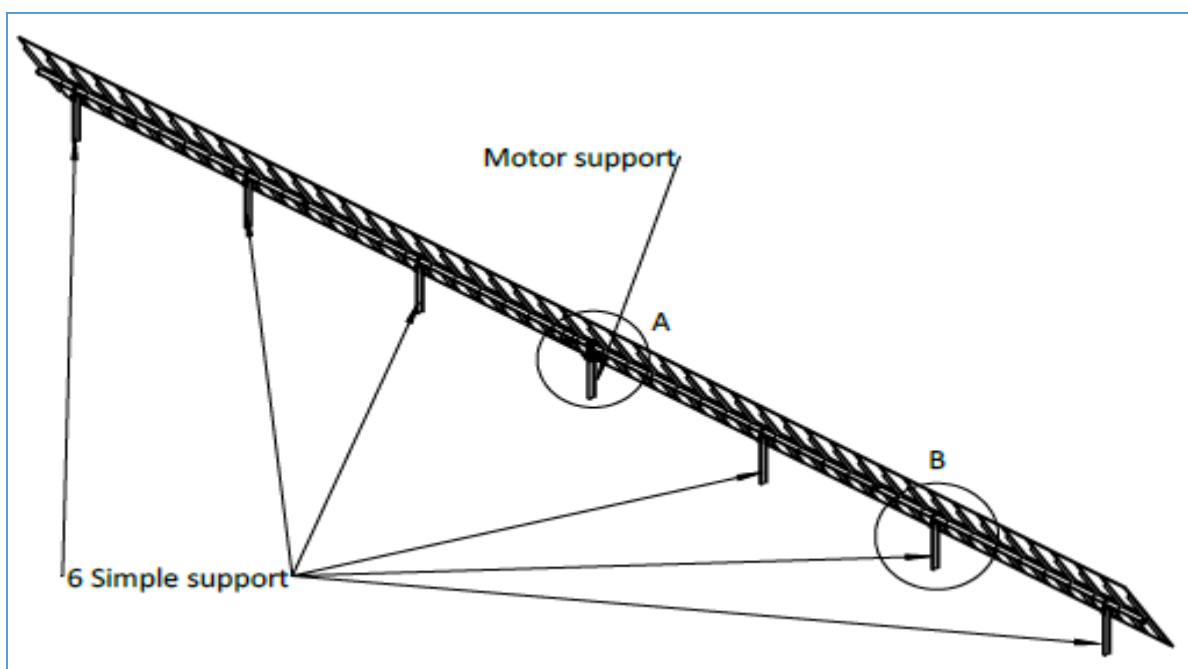


Ilustración 10, Vista 3D de estructura con seguidor.

Estos seguidores permiten una pendiente máxima del terreno en dirección Norte a Sur o viceversa del 17% y sus bases en diseño preliminar serán postes que se hincarán en el terreno, el cual tendrá que ser revisado con la información del estudio geotécnico y de hincado, a realizar antes de la obra.

En general, el terreno en que se ubicará el proyecto fotovoltaico tiene en la zona de implantación una pendiente máxima de un 5%, a la espera de verificación por el estudio topográfico que habrá que realizar. De confirmarse lo indicado, para que los seguidores queden con una posición horizontal en el eje se jugará con la altura de hincado de cada poste, manteniendo siempre en la hincada de menor profundidad la penetración de la hincada en el terreno calculada en base a los ensayos del estudio geotécnico y de hincado mencionados en el párrafo anterior. Lo anterior permitirá que los seguidores se puedan ajustar mejor al terreno absorbiendo así la diferencia entre las distintas pendientes.

En caso de que hubiera zonas en las que se superase la pendiente máxima aceptada por el seguidor, no es necesario realizar una nivelación de toda la superficie que ocupa el mismo, sino solo eliminar las zonas donde se supera la pendiente máxima, con esto se equilibra el movimiento de tierras sin generar un exceso a vertedero.

La distribución de los seguidores se proyecta de forma que la distancia entre las filas de seguidores nos permita maximizar la radiación solar, evitando sombras y permitiendo la realización de viales de paso.

Se cumplirán las siguientes recomendaciones:

- Las estructuras soporte deberán cumplir las especificaciones de este apartado. En todos los casos se dará cumplimiento a lo obligado en el Código Técnico de la Edificación respecto a seguridad.
- La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el CTE y demás normativa de aplicación.
- El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.
- Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.
- La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la estructura.
- La tornillería será realizada en acero inoxidable. En el caso de que la estructura sea galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando la sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable.
- Los seguidores solares cumplirán lo previsto en la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas.

La alimentación de los actuadores se realizará en corriente alterna mediante una red subterránea (cables en interior de tubos) desde sus respectivas estaciones de potencia asociadas a cada seguidor hasta el propio equipo. Los actuadores funcionan mediante un motor de corriente continua por lo dispondrán de rectificadores incorporados a cada uno de los equipos.

La red de comunicación de los actuadores aprovechará la red subterránea de alimentación a los mismos, para lo que se dispondrán en dos niveles distintos en la zanja bajo tubo, manteniendo siempre la instalación de comunicación por encima de la de potencia a la distancia reglamentaria.

7.1.3 ESTACIÓN DE POTENCIA

Se distribuirán 15 estaciones de potencia por toda la planta, compuesta de inversor y centro de transformación de media tensión, que tendrán la misión de elevar la tensión de salida de los inversores para minimizar las pérdidas, antes de enviar la energía generada por la instalación fotovoltaica al centro de seccionamiento.

Las unidades de generación serán de exterior (tipo outdoor) y estarán compuestas del equipamiento que se lista a continuación. El fabricante debe garantizar que el grado de protección IP que permita el correcto funcionamiento del equipamiento durante toda su vida útil, así como las garantías de protección de las personas para cada uno de los componentes de la instalación durante ese tiempo.

- 1 inversor de 3.550 kW (uno de ellos limitado a 3.380 kW, otro a 3.540 kW y dos limitados a 3.200 kW) o 1 inversor de 2.365 kW de las características señaladas.
- Unidad de protección y desconexión en corriente continua.
- 2 celdas de línea.
- 1 celda de protección del transformador.
- 1 transformador de 3.550 o 2.400 kVA 30/0,645 kV, dependiendo del inversor.
- Cuadro de baja tensión de generación.
- Cuadro de baja tensión de alimentación auxiliar.
- Cuadro de control/monitorización.
- Red de tierras de protección y servicio.
- Conexiones eléctricas entre los diferentes componentes.



Ilustración 11, Vista de la estación de potencia.

INVERSORES ELÉCTRICOS, UNIDAD DE PROTECCIÓN Y DESCONEXIÓN EN CORRIENTE CONTINUA Y CONTROLADOR

Los inversores son los encargados de cambiar el voltaje de entrada de corriente continua proveniente del campo fotovoltaico a un voltaje simétrico de salida de corriente alterna con la magnitud y frecuencia necesaria para ser conectados a los transformadores internos de las estaciones de transformación.

Los inversores cumplirán con todas las condiciones que se detallan a continuación:

- Serán del tipo adecuado para la conexión a la red eléctrica, con una potencia de entrada variable para que sean capaces de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo del día.

Las características básicas de los inversores serán las siguientes:

- Principio de funcionamiento: fuente de corriente.
- Auto conmutados.
- Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador.
- No funcionarán en isla o modo aislado.

La caracterización de los inversores deberá hacerse según las normas siguientes:

- UNE-EN 62093: Componentes de acumulación, conversión y gestión de energía de sistemas fotovoltaicos. Cualificación del diseño y ensayos ambientales.
- UNE-EN 61683: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.
- IEC 62116. Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive photovoltaic inverters.

Los inversores cumplirán con las directivas de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética, incorporando protecciones frente a:

- Protección para las personas (impidiendo las tensiones de contacto peligrosas) durante la instalación y el funcionamiento.
- Cortocircuitos en alterna: en caso de interrupción en el suministro de la red eléctrica, el inversor se encuentra en cortocircuito y por tanto se desconectará, no funcionando en ningún caso en isla, y volviéndose a conectar cuando se haya restablecido la tensión en la red.
- Tensión fuera de rango: si la tensión está por encima o por debajo de la tensión de funcionamiento del inversor, este se desconectará automáticamente, esperando a tener condiciones más favorables de funcionamiento.

- Frecuencia fuera de rango: en el caso de que la frecuencia de red esté fuera del rango admisible, el inversor se parará de forma inmediata, ya que esto quiere decir que la red está funcionando en modo de isla o que es inestable.
- Sobretensiones, mediante varistores o similares.
- Perturbaciones presentes en la red como micro cortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de red, etc.
- Temperatura elevada: el inversor dispone de un sistema de refrigeración por convección y ventilación forzada. En el caso de que la temperatura interior del equipo aumente, el equipo está diseñado para dar menos potencia a fin de no sobrepasar la temperatura límite, si bien, llegado el caso, se desconectará automáticamente.

Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo. Cada inversor incorporará, al menos, los controles manuales siguientes:

- Encendido y apagado general del inversor.
- Conexión y desconexión del inversor a la interfaz C.A.
- Diagnóstico automático de los fallos e indicación a través de los LEDs.
- Información al usuario acerca de los estados de funcionamiento más importantes a través de los LEDs integrados.
- Cada inversor incorporará la opción de control remoto mediante la transmisión de los valores medios y de los estados de funcionamiento por medio de cables conectados a un PC.

Los inversores elegidos para este proyecto serán inversores trifásicos para conexión a red, completamente automáticos. Las especificaciones técnicas son las siguientes:

MODELO	HEMK 645V	FRAME 2: FS3430K
MARCA	POWER ELECTRONICS O SIMILAR	
SALIDA	Potencia de salida a 50°C (kVA/kW)	3430
	Potencia de salida a 25°C (kVA/kW)	3550
	Corriente de salida Max. 25°C (A)	3175
	Tensión de salida (Vac)	645V ± 10%
	Frecuencia (Hz)	50Hz
	Corriente de distorsión armónica (THDi)	<3% per IEEE519
	Factor de potencia (cosφ)	0,5 regulable
ENTRADA	Tensión máxima en carga DC	913V-1310V
	Tensión máxima DC	1500V
	Número de entradas	36
	Numero de MPPTs	6

MODELO	HEMK 645V	FRAME 2: FS3430K
	Intensidad máxima DC (A)	3970
	Intensidad de corto máxima DC (A)	6000
EFICIENCIA Y SERVICIOS AUXILIARES	Eficiencia máxima (η)	98,50%
	Potencia máx. consumida (kVA)	10
DIMENSIONES	Dimensiones (m)	3,7x2,2x2,2
	Tipo de ventilación	Ventilación forzada
	Peso (kg)	7000
ENVOLVENTE	Grado de protección	NEMA3R-IP54/disponible IP65
	Temperatura ambiente de trabajo	-35°C a +60°C / >50°C reducción de potencia activa
	Humedad relativa	4% a 100% sin condensación
	Máx. altitud	2000 m; >2000 m reduciendo potencia (Max. 4000 m)
	Nivel de ruido	<79 dBA
INTERFAZ DE CONTROL	Interfaz	Display
	Protocolo de comunicación	Modbus TCP
	Comunicación del controlador	SI
	Interruptor ON/OFF	Estándar
PROTECCIONES	Protección contra fallas a tierra	GFDI y dispositivo de control de aislamiento
	Protección general CA	Interruptor Automático
	Protección general DC	Fusibles
	Protección de sobretensiones	Incluye equipo sobretensión para AC y DC (tipo 1+tipo 2)
CERTIFICACIONES	Seguridad	UL1741, CSA22.2NO.107.1-01, UL62109-1, IEC62109-1, IEC62109-2
	Normativa	NEC 2014 / NEC 2017
	Internacionales	EEE 1547.1-2005 / UL1741SA-Sept. 2016

Tabla 10. Características del inversor trifásico HEMK 645V FS3430K.

MODELO	HEMK 645V	FRAME 1: FS2285K
MARCA	POWER ELECTRONICS O SIMILAR	
SALIDA	Potencia de salida a 50°C (kVA/kW)	2285
	Potencia de salida a 40°C (kVA/kW)	2365
	Corriente de salida Max. 40°C (A)	2117
	Tensión de salida (Vac)	645V \pm 10%
	Frecuencia (Hz)	50Hz
	Corriente de distorsión armónica (THDi)	<3% por IEEE519
	Factor de potencia (cos ϕ)	0,5 regulable

MODELO	HEMK 645V	FRAME 1: FS2285K
ENTRADA	Tensión máxima en carga DC	913V-1310V
	Tensión máxima DC	1500V
	Número de entradas	Hasta 36
	Numero de MPPTs	Hasta 4
	Intensidad máxima DC (A)	2645
	Intensidad de corto máxima DC (A)	4000
EFICIENCIA Y SERVICIOS AUXILIARES	Eficiencia máxima (η)	98,50 %
	Potencia máx. consumida (kVA)	8
DIMENSIONES	Dimensiones (m)	3,7x2,2x2,2
	Tipo de ventilación	Ventilación forzada
	Peso (kg)	4900
ENVOLVENTE	Grado de protección	NEMA3R-IP54/disponible IP65
	Temperatura ambiente de trabajo	-35°C a +60°C / >50°C reducción de potencia activa
	Humedad relativa	4% a 100% sin condensación
	Máx. altitud	2000 m; >2000 m reduciendo potencia (Max. 4000 m)
	Nivel de ruido	<79 dBA
INTERFAZ DE CONTROL	Interfaz	Display gráfico
	Protocolo de comunicación	Modbus TCP
	Comunicación del controlador	SI
	Interruptor ON/OFF	Estándar
PROTECCIONES	Protección contra fallas a tierra	GFDI y dispositivo de control de aislamiento
	Protección general CA	Interruptor Automático
	Protección general DC	Fusibles
	Protección de sobretensiones	Incluye equipo sobretensión para AC y DC (tipo 1+tipo 2)
CERTIFICACIONES	Seguridad	UL1741, CSA22.2 No.107.1-01, UL62109-1, IEC62109-1, IEC62109-2
	Normativa	NEC 2014 / NEC 2017
	Internacionales	EEE 1547.1-2005 / UL1741SA-Sept. 2016

Tabla 11. Características del inversor trifásico HEMK 645V FS2285K.

Cada módulo de potencia incluye las siguientes protecciones:

Lado Entrada Corriente Continua:

- Fusibles por cada circuito de entrada en ambos polos.
- Descargadores de sobretensiones atmosféricas DC tipo 1 + tipo 2.

- Contactores DC para desconexión automática del campo FV, por cada circuito de entrada en ambos polos.
- Protección de aislamiento por fallos a tierra permanente.

Lado Salida Corriente Alterna:

- Interruptor automático omnipolar de intensidad nominal 3200 A y con intensidad de cortocircuito de 65 kA (en el cuadro de protecciones de corriente alterna).
- Descargadores de sobretensiones atmosféricas AC tipo 1 + tipo 2.
- Relé de protección diferencial con toroidal de sensibilidad hasta de 300 mA (en Cuadro General)
- Desconexión y reconexión automática. El inversor estará equipado con un sistema de desconexión automática. Igualmente se producirá una desconexión inmediata cuando la tensión y frecuencia de la red no se encuentren dentro de los límites ($0,85 \times U_{\text{nominal}} \div 1,1 \times U_{\text{nominal}}$) y (49 ÷ 51) Hz.
- Separación galvánica: El inversor dispondrá de una separación galvánica (transformador), entre la red de la empresa distribuidora y la instalación fotovoltaica.
- Desconexión independiente: Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán seccionadores-fusibles para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales de cada una de las ramas del resto del generador.

7.1.4 EQUIPAMIENTO EN MEDIA TENSIÓN DE LA ESTACIÓN DE POTENCIA

Las líneas de media tensión de las estaciones de potencia se unirán entre sí a través de varios circuitos subterráneos que llegarán al centro de seccionamiento ubicado en el interior de la planta. En dicho centro de seccionamiento, se instalarán celdas de línea con interruptor, para la protección de los circuitos en cabecera, para la recepción de los 4 circuitos provenientes de los centros de transformación de la planta.

La tensión de salida de los centros de transformación será de 30 kV a una frecuencia de 50 Hz conectados entre sí mediante líneas directamente soterradas, para posteriormente continuar en la misma tensión, también en línea directamente soterrada, desde el centro de seccionamiento hasta la subestación eléctrica “Las Tiendas”.

Características generales de la aparatada de alta tensión en 30 kV:

CARACTERÍSTICAS	UND.	POS. 30 kV.
Tensión nominal	kV.	30
Tensión más elevada para el material	kV.	36
Frecuencia nominal	Hz.	50
Tensión soportada f.i.	kV.	70

CARACTERÍSTICAS	UND.	POS. 30 kV.
Tensión soportada rayo	kV.	170
Intensidad nominal barras	A.	400
Intensidad máxima de defecto trifásico	kA.	25
Duración del defecto trifásico	seg.	1

Tabla 12. Características generales de la aparamenta de 30 kV.

El poder de corte de la aparamenta será de 400 A eficaces en las funciones de línea y de 25 kA en las funciones de protección por interruptor automático.

El poder de cierre de todos los interruptores será igual a la intensidad dinámica.

Todas las funciones (tanto las de línea como las de protección) incorporarán un seccionador de puesta a tierra de 63 kA cresta de poder de cierre.

Deberá existir una señalización positiva de la posición de los interruptores y seccionadores de puesta a tierra.

El embarrado estará sobredimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar y que se detallan en el apartado de cálculos.

Las características particulares de cada celda son las siguientes.

Celda de protección de interruptor automático:

- Juegos de barras tripolares de 400 A para conexión superior e inferior con celdas adyacentes.
- Seccionador en SF6 de 400 A, tensión de 36 kV y 25 kA.
- Mando manual.
- Interruptor automático de corte en SF6, tensión de 36 kV, intensidad de 400 A y poder de corte de 25 kA, con bobina de apertura y bobina de cierre a emisión de tensión 220 V CA, 50 Hz.
- Mando motorizado de acumulación de energía.
- Contactos auxiliares 1A+1C+1 conmutado.
- Relé destinado a la protección general. Dispondrá de las siguientes protecciones y medidas:
 - Máxima intensidad de fase (50/51) con un umbral bajo a tiempo dependiente o independiente y de un umbral alto a tiempo independiente.
 - Máxima intensidad de defecto a tierra (50N/51N) con un umbral bajo a tiempo dependiente o independiente y de un umbral alto a tiempo independiente.
 - Medida de las distintas corrientes de fase.
 - Medida de las corrientes de apertura (I1, I2, I3, Io).

El correcto funcionamiento del relé estará garantizado por medio de un relé interno de autovigilancia del propio sistema. Tres pilotos de señalización en el frontal del relé indicarán el estado (aparato en tensión, aparato no disponible por inicialización o fallo interno, y piloto 'trip' de orden de apertura).

El relé es indirecto alimentado por batería + cargador.

Dispondrá en su frontal de una pantalla digital alfanumérica para la lectura de las medidas, reglajes y mensajes.

- Conexión inferior por cable lateral.

- 3 Toroidales tipo T3 (Toroidal 50/1, configuración 50/1).
- Cajón de baja tensión para relé.
- Embarrado de puesta a tierra.
- Seccionador de puesta a tierra inferior con poder de cierre a través del interruptor automático.

Celda de línea:

- Juego de barras tripolar de 400 A.
- Interruptor-seccionador de corte en SF6 de 400 A, tensión de 36 kV y 25 kA.
- Seccionador de puesta a tierra en SF6.
- Indicadores de presencia de tensión.
- Mando motorizado.
- Contactos auxiliares libres 2A+2C/Int.
- Embarrado de puesta a tierra.
- Bornes para conexión de cable.

Estas celdas estarán preparadas para una conexión de cable seco monofásico de sección mínima de 240 mm².

Medidas de seguridad en las celdas:

Los conjuntos estarán provistos de enclavamientos mecánicos que relacionan entre sí los elementos que la componen.

El sistema de funcionamiento del interruptor con tres posiciones impedirá el cierre simultáneo del mismo y su puesta a tierra, así como su apertura y puesta inmediata a tierra.

El dispositivo de enclavamiento de la puerta de acceso con el seccionador de puesta a tierra permite garantizar la seguridad total en las intervenciones con los cables y conectores que se tengan que realizar en este compartimento.

La cuba metálica será de acero inoxidable. En la parte inferior de ésta existirá una clapeta de seguridad ubicada fuera del acceso del personal. En el caso de producirse un arco interno en la cuba, esta clapeta se desprenderá por el incremento de presión en el interior, canalizando todos los gases por la parte posterior de la celda garantizando la seguridad de las personas que se encuentren en el centro de transformación.

El transformador de evacuación de generación será una máquina trifásica de tensión 30/0,645 kV, según las normas UNE 60038 y UNE 21428.

El transformador a instalar será de refrigeración natural, en baño de aceite mineral. La tecnología empleada será la de llenado integral a fin de conseguir una mínima degradación del aceite por oxidación y absorción de humedad, así como unas dimensiones reducidas de la máquina y un mantenimiento mínimo. El SKID incluirá un cubeto estanco para la recogida del 100% del aceite en caso de derrame o fuga.

Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán al Reglamento Europeo (UE) 548/2014 de ecodiseño de transformadores, siendo las siguientes:

MODELO	MV SKID (MVS3550L)	
MARCA	POWER ELECTRONICS O SIMILAR	
EQUIPAMIENTO DE MEDIA TENSIÓN	Potencia	3550kW
	Voltaje de MT	30 kV
	Voltaje de BT	645 V
	Tipo de tanque	Aceite sellado
	Refrigeración	ONAN
	Configuración	Dy11
	Protecciones del transformador	DGPT-2 (DG 100)
	Tanque de aceite	Integrado con válvula y filtro
	Configuración de celdas	2L+T
	Protección de celda	Interruptor automático de corte
	CONEXIONES	Conexiones AC con el inversor
Protección de BT		Interruptor automático incluido en el inversor
Cableado de AC		Puente entre el transformador y el cableado de los contactores.
ENTORNO	Temperatura ambiente	-20°C a +50°C (t > 50°C reducción de potencia)
	Humedad relativa	4% a 95% sin condensación
	Máx. altitud	> 2000m reducción de potencia
CARACTERISTICAS MECÁNICAS	Dimensiones	5640x2340x2235
	Peso	< 8 Tn
	Material del tanque de aceite	Acero Galvanizado
	Cuerpo del transformador	Acero Galvanizado
	Tipo de cabina	Intemperie
	Protección adicional	Antirroedores
ARMARIO DE SERVICIOS AUXILIARES	Suministro auxiliar	3 x 400 V 50 Hz
	Tipo	Seco
	Potencia del transformador de servicios auxiliares	40 kVA
	Configuración del transformador de Servicios Auxiliares	Yyn0
	Potencia extra del inversor	1 kVA
	Refrigeración	Aire
	Comunicación	Ethernet (Fibra óptica o RJ45)
OTROS EQUIPAMIENTOS	Mecanismo de seguridad	Enclavamiento por llave de seguridad
	Seguridad perimetral	Valla de seguridad para el transformador
	Sistema de calefacción del inversor	Resistencias calefactoras

MODELO	MV SKID (MVS3550L)	
MARCA	POWER ELECTRONICS O SIMILAR	
	Iluminación interior	Lámpara fluorescente
	Iluminación de emergencia	Sistema electrónico que provee de iluminación de emergencia (1 hora)
	Comunicación	Monitorización de celdas, inversor y transformador de potencia
NORMATIVA	IEC 62271-202, IEC 62271-200, IEC 60076, IEC 61439-1	

Tabla 13. Características del centro de transformación MVS3550L.

MODELO	MV SKID (MVS2400L)	
MARCA	POWER ELECTRONICS O SIMILAR	
EQUIPAMIENTO DE MEDIA TENSIÓN	Potencia	2400kW
	Voltaje de MT	30 kV
	Voltaje de BT	645 V
	Tipo de depósito	Aceite sellado
	Refrigeración	ONAN
	Configuración del transformador	Dy11
	Protecciones del transformador	DGPT-2 (PT-100)
	Tanque de aceite	Integrado con válvula y filtro
	Configuración de celdas	2L+T
	Protección de celda	Interruptor automático de corte
CONEXIONES	Conexiones AC con el inversor	A bornas del transformador
	Protección de BT	Int. automático incluido en el inversor
	Cableado de AC	Puente entre el transformador y el embarrado del inversor
ENTORNO	Temperatura ambiente	-20°C a +50°C (t > 50°C reducción de potencia)
	Humedad relativa	4% a 95% sin condensación
	Máx. altitud	> 2000m reducción de potencia
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	Dimensiones	3690x2340x2235
	Peso	< 8 Tn
	Material del tanque de aceite	Acero Galvanizado
	Cuerpo del transformador	Acero Galvanizado
	Tipo de cabina	Intemperie
	Protección adicional	Antirroedores
ARMARIO DE SERVICIOS AUXILIARES	Suministro auxiliar	3 x 400 V, 50 Hz
	Tipo	Seco
	Potencia del transformador de Servicios Auxiliares	40 kVA
	Configuración del transformador de Servicios Auxiliares	Yyn0

MODELO	MV SKID (MVS2400L)	
	Potencia extra del inversor	1 kVA
	Refrigeración	Aire
	Comunicación	Ethernet (Fibra óptica o RJ45)
OTROS EQUIPAMIENTOS	Mecanismo de seguridad	Enclavamiento por llave de seguridad
	Seguridad perimetral	Valla de seguridad para el transformador
	Sistema de calefacción del inversor	Resistencias calefactoras
	Iluminación interior	Lámpara fluorescente
OTROS EQUIPAMIENTOS NORMATIVA	Iluminación de emergencia	Sistema electrónico que provee de iluminación de emergencia (1 hora)
	Comunicación	Monitorización de celdas, inversor y transformador de potencia
IEC 62271-202, IEC 62271-200, IEC 60076, IEC 61439-1		

Tabla 14. Características del centro de transformación MVS2400L.

La unidad de generación (inversor/centro de transformación) estará provista de su instalación de puesta a tierra, con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse en la propia unidad. Esta instalación de puesta a tierra, complementada con los dispositivos de interrupción de corriente, deberán asegurar la descarga a tierra de la intensidad homopolar de defecto, contribuyendo a la eliminación del riesgo eléctrico debido a la aparición de tensiones peligrosas en caso de contacto con las masas que puedan ponerse en tensión.

La unidad de generación dispondrá de los sistemas puesta a tierra de protección y servicio independientes, que se instalarán a una distancia mínima entre ambas, lo cual queda justificado según el reglamento de alta tensión R.D. 337/2014 aplicando el método UNESA.

Las tierras interiores de las unidades de generación tendrán la misión de poner en continuidad eléctrica todos los elementos de la unidad que deban estar conectados con sus tierras exteriores.

La tierra interior de servicio se realizará con cable de 50 mm² de cobre aislado formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en la ITC-RAT 13, e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP54.

Las cajas de seccionamiento de la tierra de servicio y protección estarán separadas por una distancia mínima de 1 m.

Se consideran tierras de protección de la unidad de generación y se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones, tales como los chasis y los bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas, carcasas de los transformadores y armaduras o pantallas metálicas de los cables.

Se considerarán tierras de servicio y se conectarán a este sistema el neutro del transformador de servicios auxiliares, los circuitos de baja tensión de los transformadores de medida o protección (salvo que existan pantallas metálicas de separación conectadas a tierra entre los circuitos de alta y baja tensión de los transformadores). El Sistema empleado para la puesta a tierra del neutro del transformador de generación quedará a criterio del fabricante de la unidad de generación, pero tiene que cumplir con la reglamentación eléctrica española y tiene que ser compatible con el sistema de puesta a tierra diseñado en este proyecto, en caso de incompatibilidad deberá ser rediseñado uno u otro.

Las tierras de protección de la estación de potencia y las de servicio de ésta no podrán ser unificadas. La conexión del tendido del circuito se hará de forma que a 30 cm del suelo se empotren dos cajas aislantes, en la que se instalen las bornas de comprobación para la tierra de neutro y las bornas de comprobación de la tierra de los herrajes, accesibles a fin de que puedan comprobarse en todo momento la continuidad de los mismos.

7.2 CONFIGURACIÓN DE LOS MÓDULOS DEL PARQUE SOLAR

El número de módulos fotovoltaicos máximo que se puede conectar a los inversores vendrá dado según las condiciones extremas que se puedan dar a lo largo del año.

Se tendrán en cuenta los efectos de temperatura, la irradiancia solar máxima y mínima, etc., para, en primer lugar, asegurar el funcionamiento del inversor garantizándose la tensión mínima de arranque del mismo y, en segundo lugar, para no provocar averías en el inversor por sobretensiones, con el principal objetivo de maximizar la producción eléctrica.

La distribución general del parque comprende 15 subdivisiones o Unidades Básicas de Generación, U.B.G. (conjunto de estación de potencia y los seguidores que se encuentran asociados a ella), compuestas por un total de 1.507 seguidores solares a un eje soportando 126.588 módulos fotovoltaicos. Del total de estos módulos, 126.136 tendrán una potencia de 395 Wp y los otros 452 restantes de 390 Wp.

Esta configuración está justificada para la instalación de los 50.000.000 Wp, y se distribuye de la siguiente forma:

UBG	Nº Seguidores / UBG	Nº Strings / UBG	Tipo módulo	Nº módulos	Potencia UBG (MWp)
UBG 1	101	303	395	8484	3,351
UBG 2	101	303	395	8484	3,351
UBG 3	101	303	395	8484	3,351
UBG 4	106	318	395	8904	3,517
UBG 5	106	318	395	8904	3,517
UBG 6	106	318	395	8904	3,517
UBG 7	106	318	395	8904	3,517
UBG 8	106	318	395	8904	3,517
UBG 9	106	318	395	8904	3,517
UBG 10	106	318	395	8904	3,517
UBG 11	106	318	395	8904	3,517

UBG 12	106	318	395	8904	3,517
UBG 13	106	318	395	8904	3,517
UBG 14	72	216	395	6048	2,389
UBG 15	72	216	395	5596	2,387
			390	452	
TOTAL	1507	4521		126588	50,000

Tabla 15. Configuración de la planta.

En la unidad básica de generación (U.B.G.) número 15 encontramos una combinación entre módulos de 395 y 390 Wp. Dicha combinación se ha realizado de la siguiente forma:

- 199 strings de 28 módulos serie de 395 Wp.
- 16 strings de 28 módulos serie de 390 Wp.
- 1 string formado por 24 módulos serie de 395 Wp más 4 módulos serie de 390 Wp, para la que se deberá considerar elementos con parecidas Imp al mezclarse módulos de distintas P_n.

CONFIGURACIÓN UBG 15				
Nº Seguidores / UBG	Nº Strings / UBG	Tipo módulo	Nº módulos	Potencia UBG (MWp)
66	198	395	5544	2,387
5	15	390	420	
1	1	390	28	
	1	395	28	
	1	390	4	
		395	24	

Tabla 16. Configuración de la Unidad Básica de Generación 15.

A continuación, se justificará el número de módulos que se contarán en serie (cadenas) y el número de estas conectadas en paralelo, según las tensiones e intensidades que existan para las condiciones de irradiancia y temperatura se indican a continuación:

- Temperatura de módulo de 70°C a 1.000 W/m².
- Temperatura de módulo de -5°C a 100 W/m².

Los coeficientes de temperatura de tensión, intensidad y potencia vienen indicados en los siguientes apartados de este documento.

Las pérdidas por temperatura dependen de la diferencia entre la temperatura de trabajo de célula y los 25°C que marcan las Condiciones Estándar de Medida (STC), además de otras variables como son el tipo de la célula, el encapsulado o la acción del viento.

Las condiciones estándar de medida son aquellas condiciones de irradiancia y temperatura en la célula solar, utilizadas universalmente para caracterizar células, módulos y generadores solares, definidos del modo siguiente:

Irradiancia: 1.000 W/m².

Distribución espectral: AM 1.5G

Temperatura de la célula: 25°C

Para determinar la temperatura de trabajo de la célula en cualquier situación se utiliza la siguiente expresión:

$$T_c = T_{amb} + \left(I_{inc} \left(\frac{W}{m^2} \right) \times \frac{T_{ONC} - 20}{800} \right)$$

Ecuación 1 Temperatura real de la célula

Siendo:

T_c = Temperatura de trabajo de la célula.

T_{amb} = Temperatura media ambiente en la sombra

I_{inc} = Irradiancia incidente (máxima media anual).

TONC = Temperatura de Operación Normal de la Célula.

7.2.1 NÚMERO MÍNIMO DE MÓDULOS EN SERIE

En primer lugar, se calculará el número mínimo de módulos en serie, teniendo en cuenta que la tensión suministrada por cada módulo fotovoltaico disminuye respecto al aumento de la temperatura de las células.

Debe asegurarse que el número de módulos en serie a conectar proporcionará la tensión mínima de funcionamiento del inversor para trabajar a máximo rendimiento (913 V). En el caso de no alcanzar dicha tensión, no implica la suspensión del funcionamiento del inversor, sino el aumento de las pérdidas, pero en todo momento seguirá produciendo.

En el caso que nos ocupa vamos a calcular las V_{mp} cuando tenemos una irradiancia incidente de 1.000 W/m², y una temperatura de la célula de 70°C

El salto térmico respecto a las (STC), será:

- $\Delta T = 45^\circ C$

A 70°C tendremos los siguientes datos:

	CANADIAN SOLAR KUMAX CS3U-395MS	CANADIAN SOLAR KUMAX CS3U-390MS
$V_{mp} T_{70^\circ C}$ (V)	35,30	35,13

Tabla 17. Variación de tensión de máxima potencia del módulo según temperatura.

Con este dato ya podemos calcular el mínimo número de módulos en serie a conectar, teniendo en cuenta que para nuestros inversores la tensión mínima en el punto de seguimiento de máxima potencia es de 913 V tenemos:

- Número mínimo módulos 395 Wp: 25,86 = 26
- Número mínimo módulos 390 Wp: 25,99 = 26

Esta es la cantidad mínima de módulos fv a poner en serie que garantiza el funcionamiento del inversor en su rango de máxima potencia a 1.000 W/m² y 70°C de temperatura de célula.

7.2.2 NÚMERO MÁXIMO DE MÓDULOS EN SERIE

Para el segundo caso extremo, el número máximo de módulos en serie que pueden instalarse para conectar al inversor, vendrá dado por el cociente entra la tensión máxima de entrada del inversor y la tensión a circuito abierto de los módulos fotovoltaicos en la situación en la que el inversor arranca con una temperatura ambiente igual a la de la célula de -5°C . Consideramos que en esa situación hay un mínimo de irradiancia incidente de 100 W/m^2 .

A -5°C tendremos los siguientes datos:

	CANADIAN SOLAR KUMAX CS3U-395MS	CANADIAN SOLAR KUMAX CS3U-390MS
Voc T -5°C (V)	52,61	52,39

Tabla 18. Variación de tensión en circuito abierto del módulo según temperatura.

Dado que la tensión máxima que puede soportar el inversor es de 1.500 V , el máximo número de módulos en serie, sería de:

- Número máximo módulos 395 Wp : $28,51 = 28$
- Número máximo módulos 390 Wp : $28,63 = 28$

Se ha optado por emplear una configuración compuesta por 28 módulos fv conectados en serie lo cual está dentro del rango tolerable incluso para unas condiciones de funcionamiento extremas.

7.2.3 NÚMERO MÁXIMO DE SERIES EN PARALELO

El número de series de módulos (cadenas) en paralelo máximo que se pueden instalar conectados a los inversores se calculará tomando en cuenta los mismos condicionantes del apartado anterior.

La intensidad aumenta según lo hace la temperatura de la célula, y nunca debe superar la admisible del inversor en la circunstancia de 70°C y 1.000 W/m^2 .

La intensidad máxima admisible por el inversor de Power Electronics o similar es de 2.645 A en corriente continua y 4.000 A en corriente de cortocircuito en el caso del Frame 1 (inversor FS2285K) mientras que, en el Frame 2 (inversor FS3430K), dichos valores serán de 3.970 A y 6.000 A , respectivamente. Se hará una comprobación de cada una de ellas: $I_{mp}\text{ T}_{70^{\circ}\text{C}}$ y $I_{sc}\text{ T}_{70^{\circ}\text{C}}$.

	CANADIAN SOLAR KUMAX CS3U-395MS	CANADIAN SOLAR KUMAX CS3U-390MS
$I_{mp}\text{ T}_{70^{\circ}\text{C}}$ (A)	9,95	9,88
$I_{sc}\text{ T}_{70^{\circ}\text{C}}$ (A)	10,48	10,40

Tabla 19. Variación de intensidad de máxima potencia y cortocircuito del módulo según temperatura.

Por lo tanto, el máximo número de cadenas en paralelo que admite el inversor tipo Frame 1 (FS2285K) respecto a la máxima corriente continua de entrada que admite y empleando los módulos fv mencionados anteriormente queda reflejado en la siguiente tabla:

Inversor FS2285K

	CANADIAN SOLAR KUMAX CS3U-395MS	CANADIAN SOLAR KUMAX CS3U-390MS
Nº Cadenas paralelo para Imp T _{70°C}	265,83	267,71

Tabla 20. Nº máximo cadenas de módulos fv en paralelo inversor FS2285K.

Mientras que para el inversor tipo Frame 2 (FS3430K) sería:

	Inversor FS3430K	
	CANADIAN SOLAR KUMAX CS3U-395MS	CANADIAN SOLAR KUMAX CS3U-390MS
Nº Cadenas paralelo para Imp T _{70°C}	398,99	401,82

Tabla 21. Nº máximo cadenas de módulos fv en paralelo inversor FS3430K.

A efectos prácticos esto definirá el número de cajas de conexión/agrupamiento de strings que, para nuestro proyecto, se tiene la siguiente configuración:

UBG	Agrupaciones 21 Strings	Agrupaciones 18 Strings	Agrupaciones 15 Strings
UBG 1	13	-	2
UBG 2	13	-	2
UBG 3	9	3	4
UBG 4	10	6	-
UBG 5	10	6	-
UBG 6	10	6	-
UBG 7	10	6	-
UBG 8	10	6	-
UBG 9	10	6	-
UBG 10	10	6	-
UBG 11	10	6	-
UBG 12	10	6	-
UBG 13	10	6	-
UBG 14	6	5	-
UBG 15	7	3	1

Tabla 22. Configuración número cajas de strings por U.B.G.

Conclusión:

La configuración final del parque solar queda definida de la siguiente forma:

- 15 Unidades Básicas de Generación.
- 1.507 seguidores solares a 1 eje totales.
- 126.136 módulos fotovoltaicos de 395 Wp.
- 452 módulos fotovoltaicos de 390 Wp.

- 28 módulos en serie por string, tanto para módulos de 395 Wp como de 390 Wp.
- 148 cajas de conexión para agrupación de 21 cadenas (strings) en paralelo.
- 71 cajas de conexión para agrupación de 18 cadenas (strings) en paralelo.
- 9 cajas de conexión para agrupación de 15 cadenas (strings) en paralelo.
- 3 strings por cada seguidor solar a 1 eje (con un máximo de 84 módulos fv por seguidor).

7.3 SISTEMA DE PROTECCIÓN Y CABLEADO

Un cableado adecuado debe limitar las caídas de tensión y aislar eléctricamente a las células y contactos del exterior, para evitar la posibilidad de contactos fortuitos que puedan ser peligrosos con voltajes elevados. Para ello, se deben satisfacer las siguientes condiciones:

- Estar aislados de la intemperie.
- Tener una funda aislante constituida por algún material cuya temperatura de servicio alcance los 90°C.
- Estar enterrado (bajo tubo en algunos casos) en una zanja al menos a 40 cm de profundidad.
- Disponer de cables con una sección tal que asegure que la caída de tensión en el conjunto del generador, y entre este y la entrada de la siguiente tapa de la instalación (regulador, inversor, etc.), no supera el 1.5% de la tensión nominal, en cualquier condición de operación.
- Disponer de cajas de conexión situadas a 50 cm sobre el nivel del suelo.

Las instalaciones fotovoltaicas deberán cumplir la normativa local y autonómica de la Junta de Extremadura, así como cumplir en todo momento el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, RD 842/2002 de 2 de agosto, este RD tiene por objeto establecer las condiciones técnicas y las garantías que deben reunir las instalaciones eléctricas de B.T., con la finalidad de:

- Preservar la seguridad de las personas y los bienes.
- Asegurar el normal funcionamiento de dichas instalaciones y prevenir las perturbaciones en otras instalaciones y servicios.
- Contribuir a la fiabilidad técnica y a la eficiencia económica de las instalaciones.

Al tratarse de una instalación a la intemperie, se debe tener en cuenta la ITC-BT-30 en su apartado 2: "Instalaciones en locales mojados", dado que en ella se indica que se consideran como locales mojados las instalaciones a la intemperie, con lo que resulta preceptivo tener en cuenta las indicaciones de la citada ITC y, entre ellas, que la máxima tensión de contacto es de 24 V.

En el resto de las instrucciones complementarias del REBT también se encuentran otros apartados que resultan de aplicación para la instalación proyectada, por lo que se citan a continuación las ITC más significativas que definen las medidas de seguridad que se deben cumplir:

- ITC-BT-08 Sistemas de conexiones del neutro y de las masas en redes de distribución de energía eléctrica.
- ITC-BT-18 Instalaciones de puesta a tierra.
- ITC-BT-22 Protección contra sobre intensidades.
- ITC-BT-23 Protección contra sobretensiones.
- ITC-BT-24 Protección contra los contactos directos e indirectos.

Para la determinación de las características de las medidas de protección contra choques eléctricos en caso de defecto (contactos indirectos) y contra sobre intensidades, así como de las especificaciones de la aparataje encargada de tales funciones, será preciso tener en cuenta el esquema de distribución empleado. Los esquemas de distribución se establecen en función de las conexiones a tierra de la red de evacuación, por un lado, y de las masas de la instalación generadora, por otro.

El esquema seleccionado para las instalaciones del campo solar es un esquema IT, es decir, no hay ningún punto de la evacuación conectado directamente a tierra y las masas de la instalación de generación están puestas directamente a tierra. En esta situación la intensidad resultante de un primer defecto fase-masa o fase-tierra, tiene un valor lo suficientemente reducido como para no provocar la aparición de tensiones de contacto peligrosas.

La limitación del valor de la intensidad resultante de un primer defecto fase-masa o fase-tierra se obtiene bien por la ausencia de conexión a tierra en la alimentación, o bien por la inserción de una impedancia suficiente entre un punto de la evacuación (generalmente el neutro) y tierra.

Por ello, en estas redes se permite tener una falta monofásica a tierra sin disparo de las protecciones. Pero, además, el reglamento obliga a disponer de relés detectores de falta a tierra (relés de aislamiento) que avisen de la existencia de una falta a tierra para su rápida detección y eliminación.

En la parte de continua se utilizará el siguiente código de colores:

- Polo positivo: Diferente de negro y amarillo-verde.
- Polo negativo: Negro.
- Protección: Amarillo-verde.

En la parte de alterna se utilizará el siguiente código de colores:

- Neutro: Azul claro.
- Fase: Marrón, gris o negro.
- Protección: Amarillo-verde.

7.3.1 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS

Esta protección consiste en tomar las medidas destinadas a proteger a las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.

Siguiendo las indicaciones de la REBT-BT-24, que indica los medios que se pueden emplear y que están definidos en la Norma UNE 20.460-4-41, se opta por:

- Protección por aislamiento de las partes activas, las partes activas estarán recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.
- Respecto a los módulos fotovoltaicos, cumplirán con las normas eléctricas y de calidad IEC 61.215 y UNE-EN 61.730, serán de clase II de protección, es decir, disponen de un aislamiento doble o reforzado lo que permite utilizarlos sin medios de protección por puesta a tierra.
- Protección por medio de barreras o envolventes, las partes activas estarán situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IPXXB, según UNE 20.324.
- Las partes activas en de las cajas de conexión que se situarán sobre las estructuras, cuya función es el seccionamiento y la protección, para cumplir con lo antes indicado se instalarán únicamente en cajas acordes a la Norma UNE-EN 60.439-1 y que tengan un grado de protección IP65 e IK08 según EN 60.259.

7.3.2 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

Al tratarse de un esquema IT, en caso de que exista un solo defecto a masa o tierra, la corriente de fallo es de poca intensidad y no es imperativo el corte. Sin embargo, tal y como indica el REBT-BT-24 se tomarán medidas para evitar cualquier peligro en caso de aparición de dos fallos simultáneos, las medidas en cuestión serán:

- Controladores permanentes de aislamiento situados en el inversor para la entrada de corriente continua y en el cuadro de protección de entrada al transformador para la salida de corriente alterna, estos controladores de aislamiento activarán una señal acústica o visual en caso de un primer defecto fase-tierra que avise de la existencia de la falta para su rápida detección y eliminación, dando orden de apertura en caso de un segundo defecto. La continuidad de la explotación ante un primer defecto a tierra se produce ya que al no existir bucle de defecto (circuito cerrado) no se produce intensidad de defecto y por consiguiente no hay disparo de los aparatos de corte por intensidad de defecto, por lo que la instalación puede seguir funcionando con normalidad.
- Dispositivos de protección de máxima corriente. En caso de que después de un primer defecto fase-tierra se produzca un segundo, se produce entonces un cortocircuito que provoca la intervención de los dispositivos de corte y desconexión automática.
- Las cajas de conexión dispondrán de protección por medio de fusibles.
- El inversor lleva integrado un sistema de protecciones entre las que se encuentra además de la monitorización del aislamiento, la protección integrada contra sobre corriente y sobretensión.

En el caso de que el transformador de servicios auxiliares esté rígidamente puesto a tierra conformando un sistema de puesta a tierra TT en su instalación, todos los circuitos estarán provistos de un sistema de protección diferencial residual de funcionamiento inferior o igual a 30 mA.

7.3.3 PROTECCIÓN CONTRA SOBRE INTENSIDAD

El REBT en su ITC-BT-22 exige que todo circuito se encuentre protegido contra los defectos de las sobre intensidades que puedan presentarse en el mismo. Se debe realizar la protección contra sobrecargas, para ello, los fusibles o interruptores automáticos instalados deberán garantizar el corte del circuito a una intensidad menor que la intensidad máxima admisible en los conductores.

7.3.4 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

La incidencia que la sobretensión puede tener en la seguridad de las personas, instalaciones y equipos, así como su repercusión en la continuidad del servicio es función de:

- La coordinación del aislamiento de los equipos.
- Las características de los dispositivos de protección contra sobretensiones, su instalación y ubicación.
- La existencia de una adecuada red de tierras.

Las cajas de conexión dispondrán de un descargador de sobretensiones tipo II, que se corresponde con un nivel de protección de sobretensión de 4 kV, y que deriva a tierra cuando $U > 1.500 \text{ V}$, su necesidad deriva de las sobretensiones que se producen en caso de un defecto a tierra.

7.3.5 PROTECCIONES EN CORRIENTE CONTINUA

Para asegurar la imposibilidad de accidentes por contactos indirectos en la parte de continua de la instalación, el inversor dispone de detección de fallos de aislamiento.

Se realizará una separación física de los elementos susceptibles de estar en tensión de la parte de continua y se separarán los positivos y negativos de la instalación a fin de evitar un contacto simultáneo accidental de alguna persona con ambos polos. Todos los componentes de la parte de corriente continua serán de aislamiento clase II, esto incluye: módulos, cableado, cajas de conexión, etc.

Se instalarán fusibles o interruptores en cada rama de módulos fotovoltaicos conectados en serie, tanto en el polo positivo como en el negativo. Si se produjese alguna anomalía que implicase el paso de una corriente muy superior a lo normal por una rama, el fusible o interruptor realizaría su función impidiéndolo. Además, los fusibles o interruptores permiten el seccionamiento de todas las ramas para las tareas de mantenimiento, tanto preventivo como correctivo.

Sobre el generador fotovoltaico se pueden generar sobretensiones de origen atmosférico de cierta importancia. Por ello, se protegerá la entrada de corriente continua del inversor mediante dispositivos de protección clase II (integrado en el inversor) y a través de varistores de vigilancia térmica.

Se utilizarán además a la entrada del inversor fusibles y seccionadores para proteger el polo positivo y negativo del ramal principal, así como para servir de elemento de corte de entrada de energía procedente del campo fotovoltaico hasta los inversores.

7.3.6 CABLEADO ELÉCTRICO DE BAJA TENSIÓN EN CORRIENTE CONTÍNUA.

El cableado cumplirá los puntos siguientes:

- Los conductores tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte de corriente continua tendrán la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior del 1,5 % y los de la parte de corriente alterna tendrán una sección tal que la caída de tensión sea inferior del 2%, teniendo en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a cajas de conexiones.
- Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo a la normativa vigente. Al tratarse de cables directamente enterrados, a lo largo de la zanja, se encontrará una placa de protección en la parte superior de dichos cables.
- Deberá tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganche por el tránsito normal de personas.
- Todo el cableado de continua será de doble aislamiento y adecuado para su uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123 y con un aislamiento mínimo de 1.800V. Para el tramo correspondiente desde los últimos módulos que forman las cadenas en serie de los mismos (strings) hasta las cajas de agrupación de dichas cadenas, el conductor empleado será del tipo ZZ-F (AS) de cobre mientras que para los tramos correspondientes desde las mencionadas cajas de agrupación hasta los inversores se emplearán conductores del tipo XZ1 (S) de aluminio.

7.3.7 CAJAS DE CONEXIÓN

Con la finalidad de reducir pérdidas y costes en el cableado entre las cadenas y las estaciones de potencia, se dispone de Cajas de Conexión (CC) intermedias de las siguientes características:

- Envoltente plástica resistente al impacto, al calor y al fuego, con doble aislamiento, de nivel de protección mínima IP54 para instalación a intemperie.
- Entradas con seccionador en carga bipolar y fusibles, para tensión de 1.500 V en corriente continua.
- Una salida con seccionador en carga bipolar, para tensión de 1.500 V en corriente continua.
- Un sistema de descarga de sobretensiones tanto de polos al punto común, como de éste a tierra.

- Placas de identificación, bornes de conexión, barra de tierra y conexión, cerradura con llave, etc.
- Soporte de acero galvanizado en caliente anclado a su bancada y con tornillería de fijación cadmiada.

7.3.8 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN EN CORRIENTE ALTERNA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión en corriente alterna cumplirán con lo indicado en el REBT y en particular en lo correspondiente a las ITCs de instalaciones interiores o receptoras.

La alimentación a los motores de los actuadores que realizan el giro de las mesas, a los equipos de videovigilancia, al alumbrado y tomas de fuerza se realiza mediante la instalación de baja tensión en corriente alterna.

Los receptores de las instalaciones de cada estación de potencia se alimentan de los respectivos transformadores de SS.AA. que se encuentran en cada estación. De cada transformador parte una línea de alimentación a un cuadro general de protección de servicios auxiliares que se ubica en sus proximidades. Si el cuadro general no está en las proximidades del transformador, se tendrá que instalar una protección fusible para la línea entre estos dos equipos.

El cuadro general dispone protección contra sobretensiones, dispositivo de corte general omnipolar e interruptores de protección contra sobreintensidades en cada una de las líneas, así como de dispositivos de protección diferencial residual igual o inferior a 300 mA en cada salida.

El cuadro alimenta los motores de los actuadores de los seguidores solares y en caso de que existan unidades de videovigilancia próximas e iluminación exterior perimetral, también las alimentará.

Tanto el suministro de los motores de los actuadores como de las cámaras y alumbrado perimetral se realizarán en dos niveles. Desde el cuadro general de protección de servicios auxiliares al cuadro C.D. de agrupación de motores y desde el cuadro general al cuadro CI de agrupación de equipos de videovigilancia e iluminación perimetral es el primer nivel. El segundo nivel es entre los cuadros CD y actuadores por un lado y desde los C.I. hasta concentradores IP, analizador de intrusión perimetral y el sistema de iluminación.

Los cuadros C.D. y C.I. tienen la misma configuración de equipamiento que el cuadro general de protección de servicios auxiliares, tanto en la entrada como en cada una de las salidas, en lo referente a protección y corte contra sobretensiones, sobreintensidades y protección diferencial residual.

Los cuadros C.I. irán acompañados de baterías que alimentarán los equipos cuando las estaciones de potencia no produzcan energía, ya sea durante la noche o en labores de mantenimiento.

Los conductores y su instalación deberán cumplir lo siguiente:

- Todo el cableado con aislamiento y cubierta, adecuado para su uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123 y con un aislamiento mínimo de 0,6/1 kV. El conductor será del tipo RV-K (AS) de cobre.
- Los cables irán directamente enterrados. Se utilizarán arquetas, de medida suficientes,

para la interconexión del cableado.

Los cálculos realizados en este punto se tendrán que confirmar, y revisar en su caso, con las potencias nominales de los equipos seleccionados en fase de obra.

7.3.9 RED DE PUESTA A TIERRA DEL CAMPO SOLAR

El sistema empleado es el IT para la generación en continua y TT para los servicios auxiliares en alterna. Para el sistema IT el neutro de los transformadores de cada unidad se encuentran aislados y todas las masas del campo solar puestas a tierra. En el caso del sistema TT el neutro de los transformadores de cada unidad está rígidamente puestos a tierra, en tierras de servicio independientes, y todas las masas y chasis conectadas a la puesta a tierra de protección. Esto quiere decir que todas las estructuras con seguidor además de los chasis de los cuadros metálicos del campo solar tienen que estar unidos en una sola tierra subterránea, mediante conductor de cobre electrolítico de 50 mm² desnudo.

La puesta a tierra de cada seguidor consistirá en un cable de cobre enterrado de 50 mm², uniendo todas las estructuras en una tierra única para garantizar que la resistencia de puesta a tierra de todo el parque permita la unión de ésta con las tierras de protección de las estaciones de potencia, y que la tensión de contacto de las masas no supere los 24 V. El cable de cobre se conectará con una de las hincas del seguidor garantizando la continuidad de las masas, condición que tiene que garantizar el fabricante de la estructura metálica.

Para justificar el diseño de la instalación, previo a la obra, se deberá realizar un estudio de resistividad del terreno en época de verano o de lluvia nulas, en el que el terreno esté lo más seco posible.

En caso de que la resistividad del terreno sea elevada, se deben aplicar aditivos para reducir la resistividad a los valores de cálculo de proyecto y, de esa manera, conseguir que la distancia mínima de separación obligatoria entre tierras de protección y servicios no aumente sobre la calculada. Como complemento de podrían instalar picas de tierra.

La aplicación de aditivos se realizará no sólo en la tierra de protección propia de la estación de potencia o centro de seccionamiento, sino que también se aplicará sobre las tierras del campo solar, en el área de influencia determinada por los cálculos de distancia mínima de separación entre tierras mencionado anteriormente, para la situación de resistividad del terreno más desfavorable posible. Esto se justifica por la necesidad de mantener la distancia mínima entre las tierras de servicio de las respectivas estaciones de potencia y la del resto del campo solar.

En caso de que no se consiga reducir la resistividad del terreno a los valores de proyecto y no se cumpla la distancia mínima entre tierras, se rediseñará y reubicarán todos los elementos necesarios para que se consigan siempre las distancias mínimas entre cualquier punto de las tierras de servicio y protección en todo el campo solar.

Las tensiones de contacto del campo solar deberán ser comprobadas de manera previa a la puesta en funcionamiento de las instalaciones, cumpliendo con lo indicado en el REBT. Previamente, se

debe verificar mediante un software de cálculo por elementos finitos que la malla de puesta a tierra instalada finalmente en obra cumple con los requerimientos del REBT.

En las condiciones indicadas anteriormente se podrán unir las tierras de protección del campo solar y las de protección de las unidades de generación en una sola tierra. Para unificar las tierras, se tendrá que confirmar durante la ejecución de las obras que la resistencia de puesta a tierra general cumple que los valores de ésta en la época del año en la que la resistividad del terreno es más alta no superan valores mínimos admisibles para su unificación.

Toda la instalación de puesta a tierra se realizará de acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

7.3.10 PLACA PARA PROTECCIÓN DE CABLES

Debido a que el modo de instalación de los circuitos eléctricos pertenecientes al campo solar de la planta fotovoltaica y a los circuitos de evacuación desde estaciones de potencia hasta centro de seccionamiento y desde éste a subestación colectora Las Tiendas será directamente enterrado, se instalarán placas de protección de cable bajo tierra, sobre la red de cableado.

Dichas placas se instalan para evitar cualquier daño sobre los cables durante futuros trabajos de perforación en la zona por donde circulan los mismos.

Estas placas vendrán suministrada en unidades enlazables de 1 metro de largo y contará con serigrafía con la señalización de peligro por riesgo eléctrico.



Ilustración 12, Placa de protección de cables.

7.4 CABLEADO ELÉCTRICO DE MEDIA TENSIÓN.

La evacuación de la energía eléctrica producida por los módulos fotovoltaicos y los inversores se realizará mediante circuitos en media tensión a 30 kV directamente enterrados que discurrirán por el interior del parque fotovoltaico. Se ha optado por escoger este nivel de tensión, debido a su uso común en este tipo de instalaciones y a que presenta menos pérdidas en la producción respecto a otras tensiones inferiores. Unido a esto, se ha optado por el soterramiento de las líneas en el interior del parque fotovoltaico, por seguridad y por minimización del impacto ambiental que éstas producirían en caso de ser aéreas.

Al tratarse de cables directamente enterrados, a lo largo de la zanja, se encontrará una placa de protección en la parte superior de dichos cables.

La instalación subterránea de MT 30 kV de la planta fotovoltaica estará compuesta por 4 circuitos que partirán del centro de seccionamiento e irán haciendo entrada y salida en cada una de las estaciones de potencia asociadas a cada circuito. También existirá un circuito de MT 30 kV destinado a la evacuación de energía de todo el parque hasta la Subestación Eléctrica que se describirá más adelante.

Los circuitos eléctricos de MT 30 kV que van uniendo las estaciones de potencia de la planta entre sí tendrán unas secciones comprendidas entre 240 mm² y 400 mm² en los conductores de los distintos tramos que forman el circuito con el fin de minimizar las pérdidas en la producción. Para los diferentes tramos subterráneos mencionados se utilizará conductor del tipo RHZ1-OL H16 de aluminio con aislamiento XLPE 18/30 kV.

Los terminales utilizados, serán de aislamiento seco, según la sección y naturaleza del cable indicado anteriormente.

Las pantallas de los cables irán conectadas a la tierra general de la planta fotovoltaica en cada uno de los extremos de los diferentes tramos.

7.5 SISTEMA DE CONTROL, VIGILANCIA Y SEGURIDAD

El sistema de seguridad propuesto para la planta fotovoltaica contempla los siguientes subsistemas:

- Videovigilancia perimetral.
- Detección de intrusión perimetral (incluido sistema de iluminación perimetral).
- Control de acceso a la instalación.
- Alimentación eléctrica al sistema.
- Sistema de gestión.

El sistema de televisión posibilitará la visualización, captura y grabación de las imágenes captadas por el conjunto de cámaras en el centro de control bajo un substream de vídeo ajustable a las necesidades de tráfico de la red. Este sistema, el cual está formado por cámaras IP de 2 Mpx con rotación de 360°, ubicadas en báculos distribuidos por el perímetro de la planta cada 300 metros, sirve para optimizar la relación calidad de imagen/coste utilizando concentradores IP de red en los servidores de videovigilancia ubicados en el centro de control, a través de la red de comunicaciones multiservicio de la planta.

Se instalarán analizadores de detección de intrusión perimetral, compuesto por cable sensor microfónico que mediante analizadores realizará el test del perímetro para supervisar si existe el corte, escalada o rotura de la valla.

El último eslabón del sistema de seguridad es un sistema de iluminación perimetral sectorizada con una luminaria cada 40 m. Estas luminarias serán activadas en el sector concreto, y en el momento que el centro de control confirme una alarma, tanto en el sistema de detección como el de videovigilancia actuarán siguiendo las instrucciones del mismo.

El suministro eléctrico de los concentradores IP, los analizadores de detección y las luminarias se realizará mediante la alimentación en baja tensión desde las estaciones de potencia próximas a las cámaras, instalando el cableado de baja tensión enterrado por el perímetro del vallado.

El sistema de videovigilancia, detección perimetral y sistema de iluminación dispondrán de un sistema de respaldo en caso de que falle la alimentación de las EP o en labores de mantenimiento consistente en:

- Módulo regulador-controlador.
- Batería con autonomía para cinco días (comunicación de nivel de batería con el SCADA de la planta).

Las estaciones meteorológicas estarán comunicadas con el centro de control y alimentadas de las estaciones de potencia más cercanas. Para la planta solar fotovoltaica se llevará a cabo la instalación de 3 estaciones meteorológicas.

El sistema de control de acceso a la instalación constará de los siguientes elementos:

- Un acceso de vehículos con barreras y mástil de 4 metros (2 unidades) con los elementos asociados correspondientes de controladores, lectores de proximidad, fotocélulas, postes, etc.
- SAI
- Sistema de emisión de tarjetas de identificación.
- Sistema de control de accesos y presencia con torniquete doble bidireccional.
- Sistema de control para la caseta de entrada, con equipo de acceso al sistema de seguridad.

Se ejecutará una zanja perimetral en la que se tenderá un anillo de fibra óptica para la comunicación de las cámaras de videovigilancia y el sistema anti intrusión con el centro de control.

El centro de control albergará todos los equipos de comunicación y control. Las operaciones de monitorización, medición y control se realizarán en el edificio de control (centro de control) el cual es encuentra ubicado en el interior de la planta. Desde este edificio se monitorizan los datos, tales como la producción eléctrica, estado de cada inversor, valores recogidos por los distintos dispositivos de medida de tensiones y corrientes, etc., a través del hardware y el software específico para la monitorización de plantas fotovoltaicas.

Todos los inversores y dispositivos monitorizados están comunicados entre sí por una red de fibra óptica. Su diseño permite la operación de los distintos componentes de modo automático a través del sistema SCADA, o manualmente, en caso de avería de éste. Este sistema ejercerá la acción de control y supervisión.

7.6 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

La utilidad principal de las instalaciones de alumbrado de la planta es la videovigilancia y seguridad nocturna, tal como se indica en el punto anterior.

El alumbrado que se proyecta para toda la planta no será de funcionamiento permanente durante la noche, excepto las luminarias que se ubicará en el acceso a la planta que sí estará permanentemente encendida en horario nocturno. Esto se detalla en plano correspondiente.

Se instalarán en la planta un total de 103 luminarias, de las cuales 2 unidades instalarán en las proximidades del centro de seccionamiento y 101 luminarias que se instalarán perimetralmente a lo largo de todo el vallado exterior de la planta, situando las luminarias cada 40 metros aproximadamente.

Las luminarias a instalar emplearán lámparas LED de bajo consumo, sobre báculos de 4 metros de altura en el caso de la iluminación perimetral y centro de seccionamiento.

Las luminarias perimetrales no estarán permanentemente encendidas, sólo se encenderán cuando se detecte una intrusión por las cámaras infrarrojas, las cuales forman parte del sistema de videovigilancia (solo se encenderán en la zona en la que se detecte la intrusión), o por labores de mantenimiento. En el caso de las luminarias de los centros de seccionamiento y edificio de control, se encenderán manualmente de manera puntual para realizar labores de inspección y vigilancia o para apoyar a la iluminación en caso de mantenimiento. Por tanto, no se producirá impacto lumínico relevante.

7.7 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL DEL CAMPO SOLAR

La obra civil necesaria para llevar a cabo una instalación fotovoltaica de estas características es relativamente simple y consta fundamentalmente de las actuaciones principales:

Trabajos previos

- Desmantelado de los vallados agrícolas existentes, replanteo topográfico y la instalación de campamento e instalaciones auxiliares.
- Desmantelamiento de la red de abastecimiento de agua existente en las fincas.
- Desbroce de materia vegetal consistente fundamentalmente en restos de la siembra.
- Nivelación, refino y compactación de la rasante de la plataforma proyectada.
- El material procedente del movimiento de tierras se empleará en el relleno y nivelación de las zonas de la planta que lo necesiten. Para el mencionado relleno y nivelación se empleará material seleccionado, en caso de materiales de desecho y escombros se enviarán al vertedero autorizado próximo.

Estructuras metálicas

Construcción y erección de las estructuras metálicas con seguidor que soportarán el peso de los módulos fotovoltaicos y las acciones de viento que sobre ellos actúan, y la construcción de los pozos o hincas de cimentación en los que se anclará la estructura. Para la determinación del tipo de cimentación de las estructuras con seguidor y en caso de ser hincas en el terreno, respecto a la profundidad que deben alcanzar, se tienen que realizar los estudios geotécnicos y de hincado

necesarios previos a la obra, para determinar el tipo, dimensiones y valores de profundidad que deben alcanzar para garantizar su correcto funcionamiento frente a las cargas exigidas peso propio, viento, nieve...de acuerdo con la reglamentación vigente.

Instalaciones eléctricas

- Instalación de las cajas de conexión con fusibles y seccionador para protección de las cadenas que se conectan a las mencionadas cajas.
- Instalación de las cajas de derivación, tanto para el sistema de videovigilancia e iluminación como las que alimentan los seguidores.
- Tendido de fibra óptica en zanja para conexión de las estaciones de potencia con el edificio (centro de seccionamiento) que albergan los equipos que centralizan el sistema de control.

Videovigilancia y telecomunicaciones

- Instalación del sistema de videovigilancia incluyendo los concentradores IP, videocámaras infrarrojas y el conexionado entre ellas de cable RS 485. Las videocámaras irán instaladas en báculos alrededor del vallado perimetral de las islas.
- Implantación de sistema anti intrusión y sistema de iluminación perimetral, iluminación de las estaciones de potencia, centro de seccionamiento y acceso desde la carretera instaladas en báculos.
- Tendido de comunicación desde las estaciones de potencia a los actuadores, incluidos los concentradores.

Canalizaciones

- Cableado en bandeja o bajo bridas y posteriormente en zanja bajo tubo desde la conexión de salida de los módulos fotovoltaicos hasta las cajas de conexión y desde éstas hasta las unidades de desconexión de los inversores, ubicados en las estaciones de potencia.
- Cableado en zanja bajo tubo y posteriormente en bandeja o bajo bridas desde las estaciones de potencia hasta los actuadores situados en los seguidores.
- Apertura de zanjas de canalización y pozos de arquetas para la instalación de tubos en los que irán los conductores mencionados en el punto anterior. El relleno de las zanjas se realizará con materiales procedentes de la propia excavación, con un cribado en caso necesario para la eliminación de material de elevada granulometría que pueda dañar los cables o tubos, y posterior compactación del material en la zanja. Los tubos serán sellados con espuma de poliuretano para evitar la entrada de roedores que puedan destruir el aislamiento de los conductores
- Instalación de arqueta de conexión eléctrica y comunicación prefabricada de hormigón sin fondo registrable capaz de soportar cargas de 400 kN con marco de chapa galvanizada y una

tapa de fundición. Se encontrarán arquetas tipo A1 y A2 (según plano) con la siguiente distribución:

- Sistema de generación en B.T. en DC nivel 1 □ 228 arquetas tipo A1.
- Sistema de generación en B.T. en DC nivel 2 □ 60 arquetas tipo A1.
- Sistema de alimentación a actuadores en AC nivel 1 □ 30 arquetas tipo A1.
- Sistema de alimentación circuitos vigilancia e iluminación en AC nivel 1 □ 14 arquetas tipo A1.
- Sistema de alimentación circuitos vigilancia e iluminación en AC nivel 2 □ 117 arquetas tipo A1.
- Sistema distribución eléctrica EP en M.T. en AC □ 44 arquetas tipo A2.
- Sistema de evacuación del centro de seccionamiento a la subestación → 4 arquetas tipo A2.

Canalizaciones bajo camino

Construcción de 3 canalizaciones subterráneas para cruzamiento con caminos existentes, tendido de cable eléctrico y de telecomunicación perteneciente a la línea de evacuación de MT que va desde el centro de seccionamiento hasta la subestación eléctrica.

Esta canalización estará formada por un conjunto compuesto de dos arquetas a ambos lados del camino. Las arquetas en los cruces con los caminos existentes serán registrables.

Para la correspondiente canalización, se realizará a través un tubo, para cada uno de los circuitos de los que se compone la línea, de PE corrugado reforzado con pared interior lisa de 250 mm de diámetro cada uno, la canalización irá hormigonada en toda la longitud de la vía, y los tubos circularán bajo la vía a una distancia mínima a la parte superior del tubo de 0,60 m.

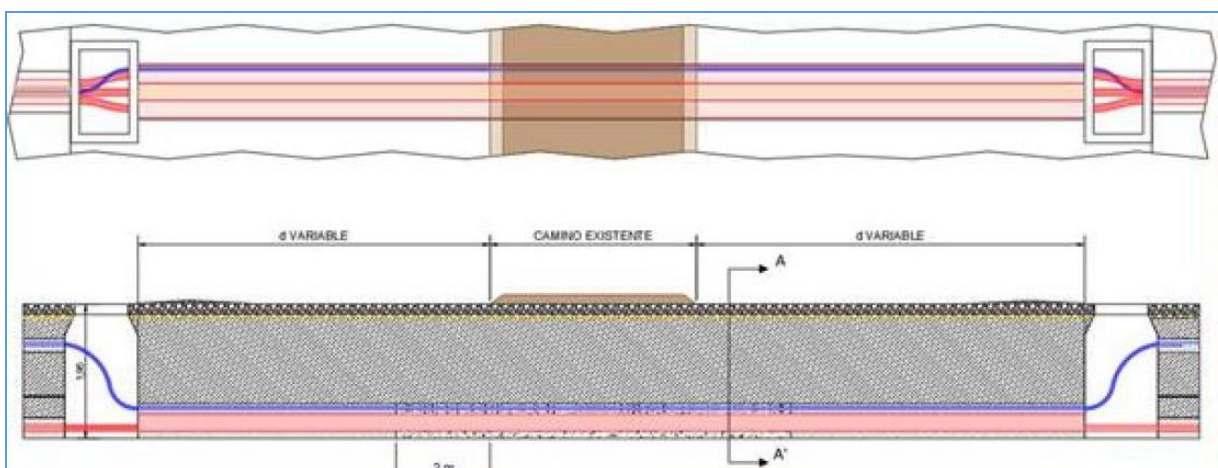


Ilustración 13, Detalle paso de LSMT bajo camino.

Viales y drenajes

Construcción de camino perimetral y de acceso con drenajes longitudinales y transversales:

Los caminos perimetrales de la planta fotovoltaica que discurre, en gran parte, paralelo al vallado tendrán un ancho de 4 metros más el ancho específico de cunetas y bermas mientras que los caminos internos, incluidos los de acceso a estaciones de potencia y centro de seccionamiento, tendrán un ancho de 2,5 metros más el correspondiente ancho por cunetas y bermas.

Tanto el camino perimetral, como los interiores, se realizarán con base de capa de zahorra para el firme. Estos caminos dispondrán de drenaje de los viales, que estará diseñado para controlar el flujo de aguas pluviales a lo largo de los mismos y para facilitar su auto drenaje. Ello incluye cunetas laterales, y obras de fábrica con tubos de drenaje, arqueta de paso y ejecución de vado ondulado, allí donde sea necesario, según las pendientes del terreno y los caudales a evacuar.

La procedencia de los préstamos será de canteras próximas a la planta.

Para el caso concreto de los cruces de cauces o escorrentías mediante vados ondulados, estos serán de hormigón armado, con protección de escollera aguas abajo del mismo, y con una pendiente longitudinal mínima de 2,5%, pudiendo ser ligeramente mayor para adecuarse a la pendiente natural del terreno, permitiendo el libre paso del agua sin ninguna oposición al mismo.

En las siguientes figuras se detalla la planta y sección tipo de los vados a realizar:

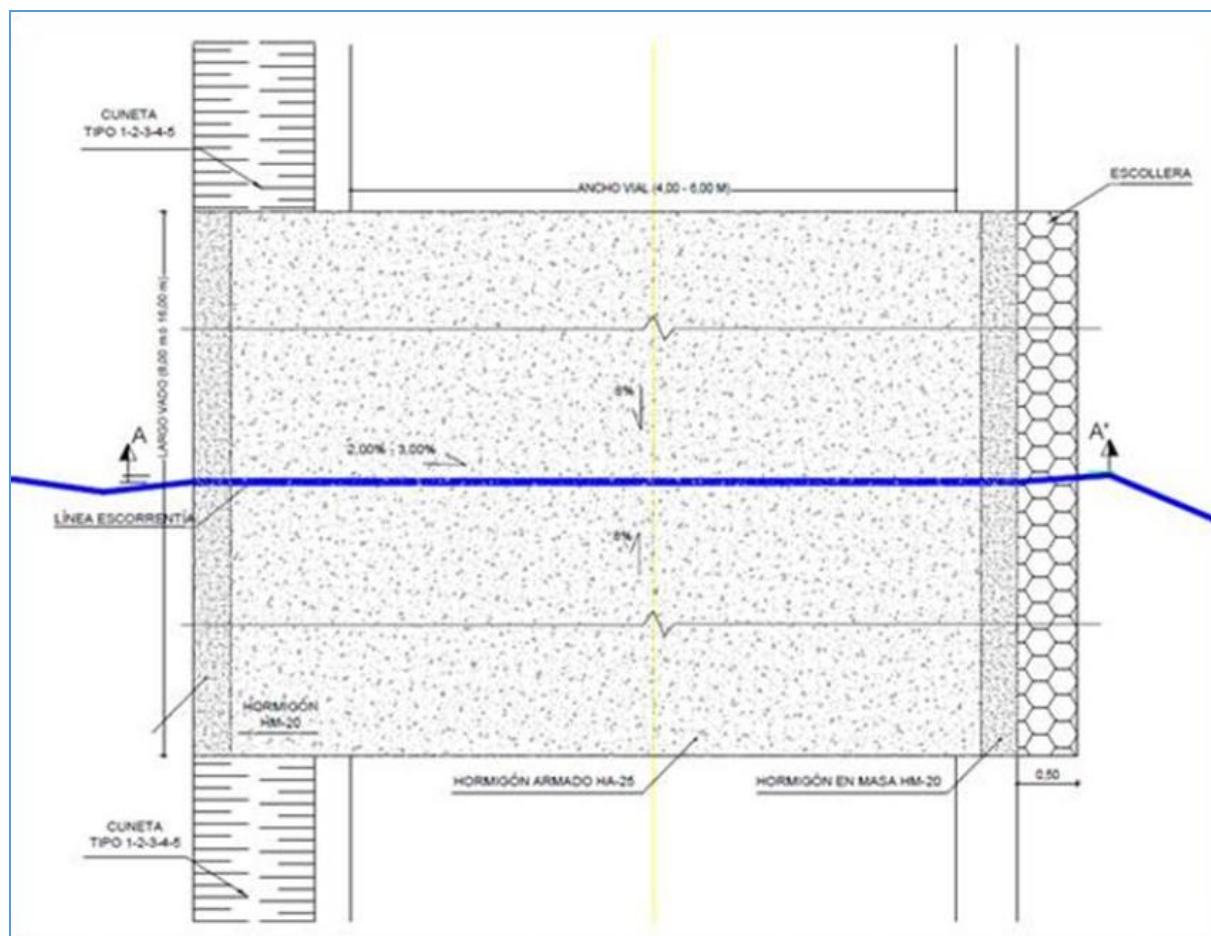


Ilustración 14, Planta tipo vados proyectados

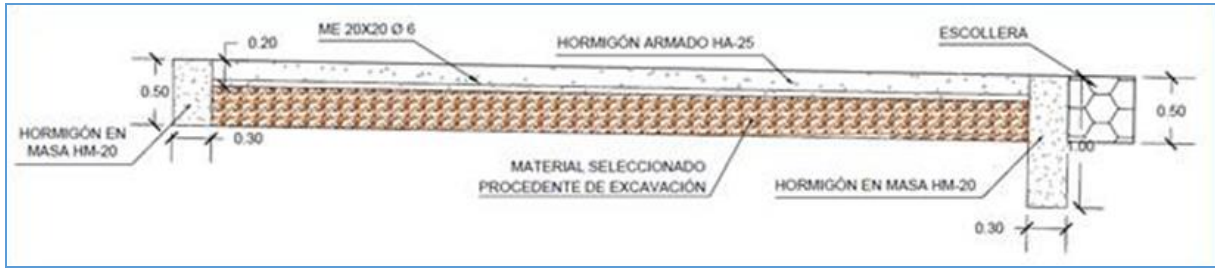


Ilustración 15, Sección tipo vados proyectados.

Vallado

El vallado perimetral estará formado por una malla de simple torsión de acero galvanizado 5 x 5 cm con una altura de 2,5 metros. Contará con pasos de fauna para permitir el paso de pequeños mamíferos con unas dimensiones de 30 x 20 cm y separados unos de otros 50 metros.

Para la puerta de acceso se empleará una malla electrosoldada modelo PBH o similar, galvanizada en caliente sin acabado en poliéster, postes en chapa de acero soldado de 60 x 60 mm y 1,5 mm de espesor galvanizados. Dicha puerta de acceso será de 5 metros de ancho y 2,5 metros de alto.

7.8 ACCESOS A LAS INSTALACIONES

Acceso a la PSF Carmonita III

El acceso a la parcela de implantación de la planta solar se establece a través de un camino privado a ejecutar el cual no es objeto del presente proyecto. A este futuro camino de acceso se llegará desde el camino público denominado "La Nava" que parte desde la localidad cercana de Esparragalejo, donde posteriormente se tomará la bifurcación, pasados 1,7 km aproximadamente, hacia el Camino público existente denominado Esparragalejo - La Nava. Una vez pasados 1,8 km aproximadamente de dicho camino se tomará una bifurcación a la derecha donde se encontrará el camino privado a ejecutar dentro de la parcela 3, polígono 92 del Término Municipal de Mérida (Badajoz). Dicho camino recorrerá por la zona sureste del perímetro de la planta solar fotovoltaica, quedando la puerta de acceso a la izquierda del camino en la zona sur de la planta tal y como se puede apreciar en la siguiente imagen:

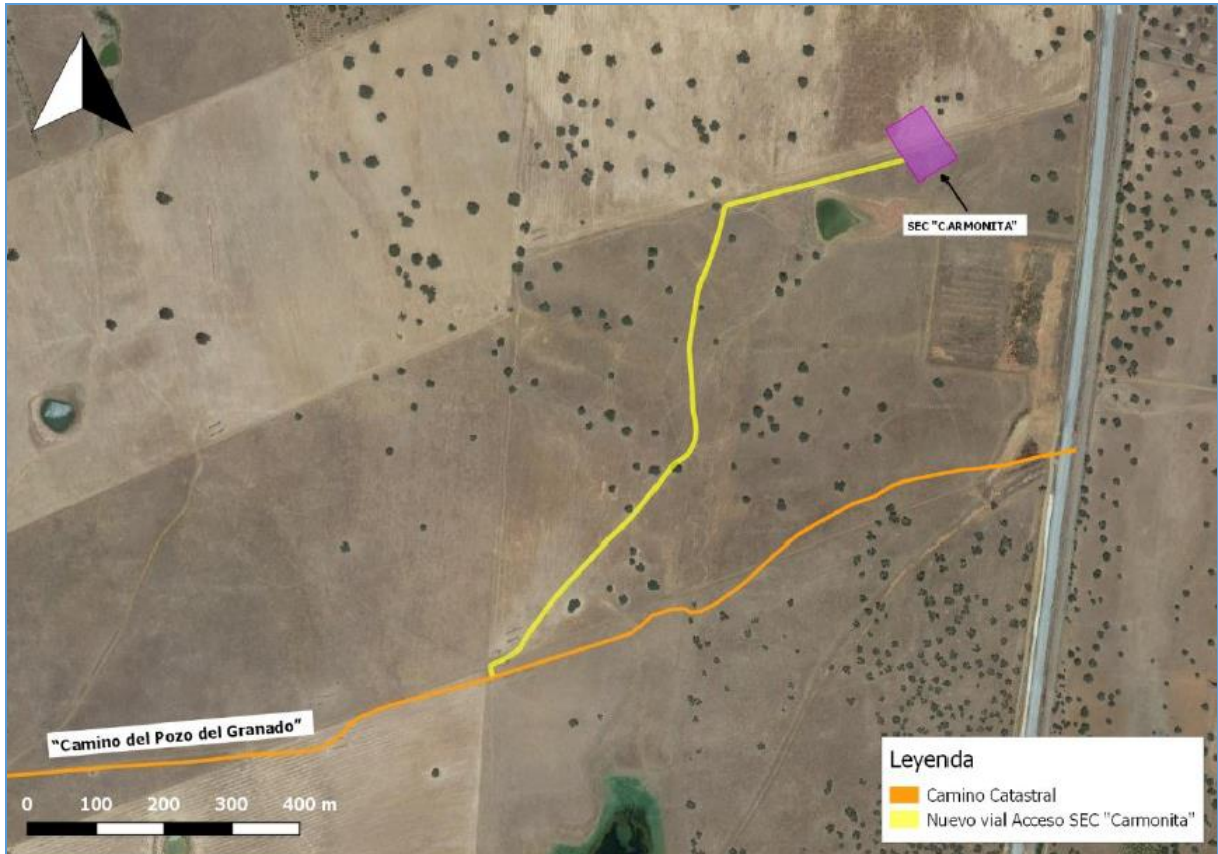


Ilustración 16, Acceso a la PSFV "Carmonita III".

A continuación, se especifican las coordenadas de los accesos de la Planta Solar Fotovoltaica "Carmonita III":

COORDENADA DE ACCESO PSFV "CARMONITA III"				
(ETRS89 HUSO 29)				
PUNTO	TIPO	X	Y	Z (msnm)
1	Puerta Principal	721.493	4.318.501	255

Tabla 23. Coordenadas de acceso a PSFV "Carmonita III".

Acceso a la Subestación eléctrica "Las Tiendas"

El vial de acceso a la subestación Las Tiendas se hará desde el camino público más cercano, coincidiendo en su mayor parte con el de acceso a la planta fotovoltaica "Carmonita III". Una vez llegado al acceso de la planta fotovoltaica "Carmonita III", el futuro camino privado de acceso (no objeto de este proyecto) continúa recorriendo la cara sureste de la planta, recorriendo 2.150 metros aproximadamente en dicha dirección dentro de la parcela 3, polígono 92 del Término Municipal de Mérida, hasta llegar a la parcela 9, polígono 92 del mismo término municipal, donde tomará una bifurcación hacia la derecha enlazando con el trazado propuesto de desafección de un camino catalogado por el Ayuntamiento de Mérida (no objeto del presente proyecto) por el cual se llegará al acceso de la Subestación "Las Tiendas".

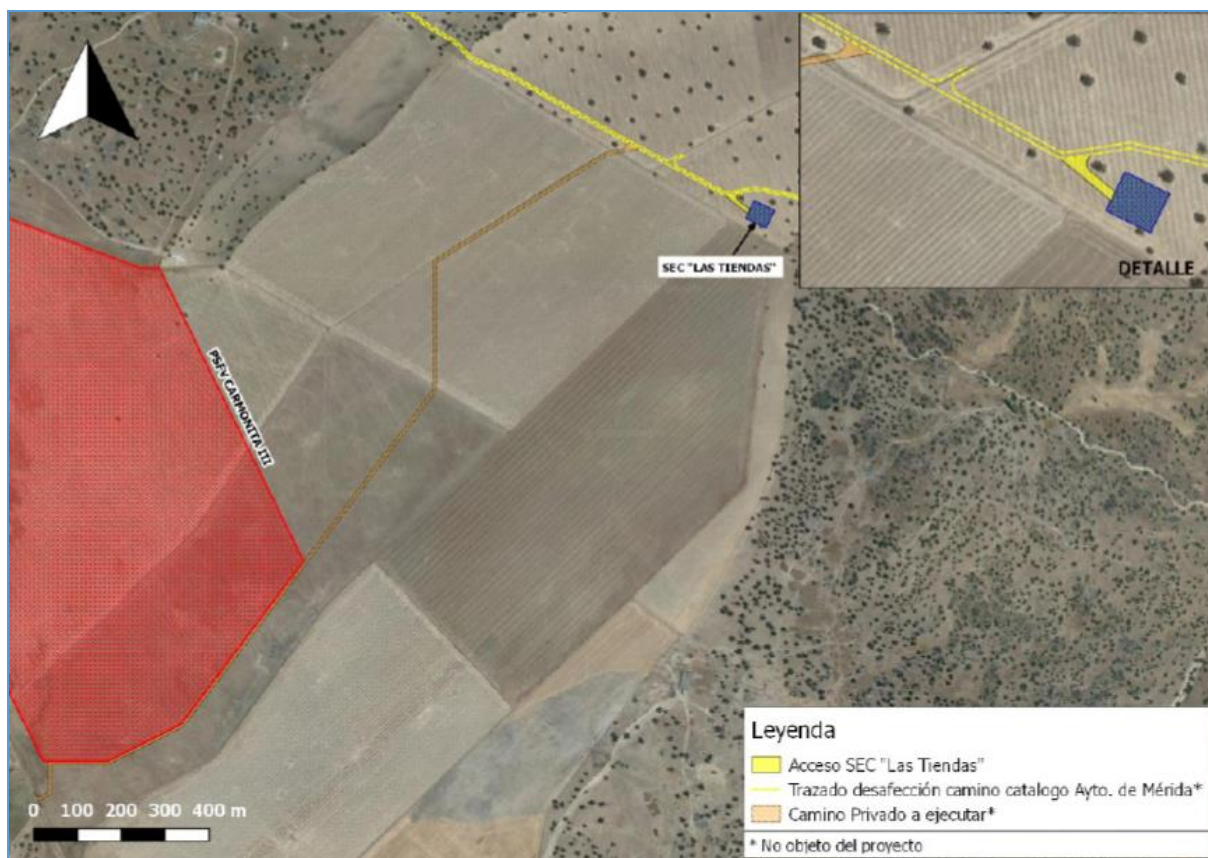


Ilustración 17, Acceso a SEC Las Tiendas.

A continuación, se especifican las coordenadas de los accesos de la Subestación “Las Tiendas”:

COORDENADA DE ACCESO SEC “LAS TIENDAS” (ETRS89 HUSO 29)				
PUNTO	TIPO	X	Y	Z (msnm)
1	Puerta Principal	721.493	4.318.501	255

Tabla 24. Coordenadas de acceso SEC Las Tiendas.

Acceso a la subestación eléctrica “Carmonita”

Se ejecutará un nuevo vial para el acceso a la futura subestación desde del camino público “Camino del Pozo del Granado”, situado al sur de la futura subestación. El vial tendrá una longitud aproximada de 1,091 km. y un ancho de 6 m y estará formado por una base de zahorra artificial de 20 cm compactada al 100% del PM y una subbase de suelo seleccionado CBR>20 compactada al 100% del P, de 40 cm de espesor.

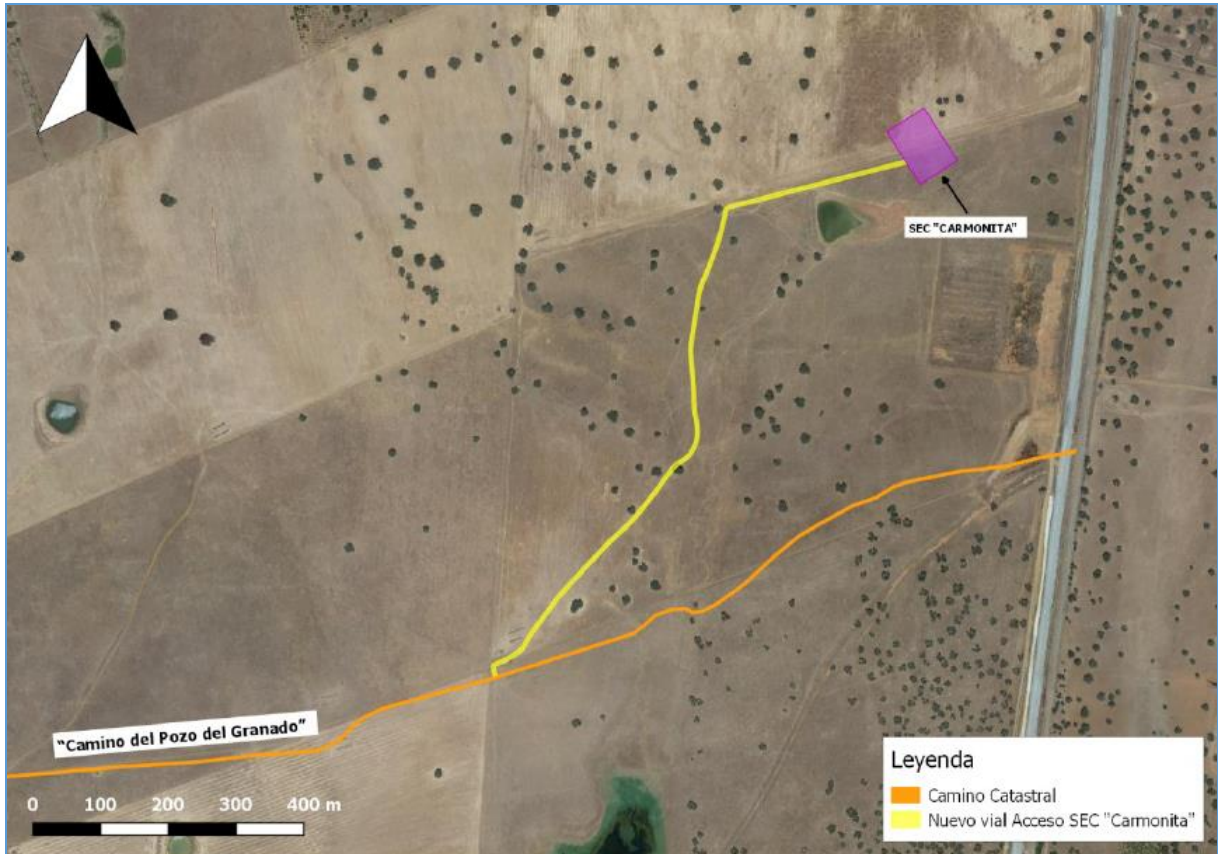


Ilustración 18, Ubicación acceso SEC Carmonita.

La subestación contará con dos puertas de acceso localizadas al oeste y al este de la misma.

COORDENADAS ACCESO OESTE (ETRS89, HUSO 29)				
PUNTO	TIPO	X	Y	Z (msnm)
1	Puerta Principal	727.399	4.330.820	291

Tabla 25. Coordenadas de acceso Sur SEC Carmonita.

COORDENADAS ACCESO ESTE (ETRS89, HUSO 29)				
PUNTO	TIPO	X	Y	Z (msnm)
1	Puerta Principal	727.454	4.330.855	292

Tabla 26. Coordenadas de acceso Norte SEC Carmonita.

El acceso situado al este se deja previsto para una eventual y futura posible vía de interconexión entre la SEC Carmonita objeto de este proyecto y la futura SE Carmonita propiedad de REE si así se decidiera entre las partes

7.9 CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE 30 KV, CONTROL DE PLANTA Y NAVE ALMACÉN

El centro de seccionamiento y control y la nave almacén se ubican en el mismo edificio en el sureste de la planta fotovoltaica. Sus coordenadas UTM ETRS89 huso 29 son las siguientes:

COORDENADAS CENTRO SECCIONAMIENTO "CARMONITA III" (ETRS89 HUSO 29)			
PUNTO	X	Y	Z (msnm)
1	720.746	4.318.305	254
2	720.743	4.318.299	
3	720.723	4.318.311	
4	720.726	4.318.316	

Tabla 27. Coordenadas del Centro de Seccionamiento.

La instalación proyectada para el centro de seccionamiento tendrá el siguiente alcance:

1 Celda de protección.

4 Celdas de línea (C1-C2-C3-C4) para cada circuito de la planta fotovoltaica.

1 Celda de servicios auxiliares.

La descripción detallada de las mismas:

Celda de protección

Dimensiones	
Profundidad (mm)	1.400 mm
Anchura (mm)	600 mm
Altura (mm)	2.350 mm
Peso (kg)	450...650kg
Características	
Corriente asignada de derivación	1.250 A
Intensidad nominal de corta duración	31,5 kA/1s
Intensidad de cortocircuito dinámica	80 kA
Equipamiento	
Medio de aislamiento para el compartimento principal	SF6
Seccionador	
Corriente asignada	1.250 A
Mando seccionador	Manual
Posiciones (cerrado-abierto-P. a T.)	3 posiciones
Interruptor automático	
Tecnología de corte	SF6
Mando del interruptor	Motorizado
Corriente asignada (A)	1.250 A
Corriente asignada de corte (kA)	31,5 kA/1s
Capacidad de cierre en cortocircuito (kA)	80 kA
Transformadores de corriente 1º juego	
Cantidad	3
Primarios/Secundarios	600-1200/5-5-5A
Transformadores de tensión en barras	
Cantidad	3

Primarios/Secundarios	33.000:R3 /110:R3 - 110:R3 - 110:3
Transformadores de tensión	
Cantidad	3
Primarios/Secundarios	33.000:R3 /110:R3 - 110:R3 - 110:3

Tabla 28. Descripción celda de protección del C.S.

Celda de línea

Dimensiones	
Profundidad (mm)	1.400 mm
Anchura (mm)	600 mm
Altura (mm)	2.350 mm
Peso (kg)	450...650kg
Características	
Corriente asignada de derivación	630 A
Intensidad nominal de corta duración	31,5 kA/1s
Intensidad de cortocircuito dinámica	80 kA
Equipamiento	
Medio de aislamiento para el compartimento principal	SF6
Seccionador	
Corriente asignada	630 A
Mando seccionador	Manual
Posiciones (cerrado-abierto-P. a T.)	3 posiciones
Interruptor automático	
Tecnología de corte	Vacio
Mando del interruptor	Motorizado
Corriente asignada (A)	630 A
Corriente asignada de corte (kA)	31,5 kA/1s
Capacidad de cierre en cortocircuito (kA)	80 kA
Transformadores de corriente 1º juego	
Cantidad	3
Primarios/Secundarios	300-600/5-5A

Tabla 29. Descripción celda de línea del C.S.

Celda de SS.AA.

Dimensiones	
Profundidad (mm)	1.400 mm
Anchura (mm)	600 mm
Altura (mm)	2.350 mm
Peso (kg)	450...650kg
Características	
Corriente asignada de derivación	10 A
Equipamiento	

Medio de aislamiento para el compartimento principal	SF6
Interruptor-Seccionador con fusibles	
Corriente asignada	630 A
Mando seccionador	Manual
Posiciones (cerrado-abierto-P. a T.)	3 posiciones
Bases portafusibles equipadas con:	
Fusibles	10 A
Interruptor con fusibles y disparo combinado	Sí

Tabla 30. Descripción celda de SS.AA. del C.S.

Los Servicios Auxiliares del centro de seccionamiento se alimentará por:

1 Transformador tipo seco de 160 kVA, 30.000/400 V.

2 Rectificadores-batería 125 Vcc 100 Ah.

2 Convertidores 125/48 Vcc.

7.9.1 CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO CENTRO DE SECCIONAMIENTO

Las características de diseño del equipamiento eléctrico del centro de seccionamiento son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS	UND.	POS. 30 kV.
Tensión nominal	kV.	30
Tensión más elevada para el material	kV.	36
Número de fases		3
Identificación de fases		L1-L2-L3
Frecuencia nominal	Hz.	50
Tensión soportada a frecuencia industrial	kV.	70
Tensión soportada rayo	kV.	170
Corriente asignada sistema de barras	A.	1.250
Intensidad máxima de defecto trifásico	kA.	31,5
Duración del defecto trifásico	seg.	1
Tensión SS.AA. CA	V	400/230
Tensión SS.AA. CC Protecciones	V	125/48
Tensión SS.AA. CC Control	V	125/48

Tabla 31. Características de diseño del equipamiento eléctrico de los centros de seccionamiento.

7.9.2 SISTEMA DE PROTECCIONES SALIDA 30 KV.

- Protección de sobreintensidad para falta entre fases, y entre fase y tierra formada por relés de intensidad de tiempo muy inverso con elemento instantáneo (51-50/51N-50N).
- Protección de sobreintensidad de tierra ultrasensible (51G).
- Vigilante del circuito de la bobina de disparo (3).

7.9.3 SISTEMA DE MEDIDAS

Se instalarán un punto de medida tipo 1 para medida fiscal de la energía generada por la planta fotovoltaica en 30 kV en el centro de seccionamiento. Además, se instalará un punto de medida tipo 3 principal para servicios auxiliares del centro de seccionamiento y control de la planta.

Todos los puntos de medida fiscal estarán compuestos por un contador electrónico combinado de potencia activa y reactiva. La medida se realizará en los cuatro cuadrantes.

Los contadores tendrán las siguientes características:

- Clase de precisión activa: 0,2S (tipo 1) y B (tipo 3).
- Clase de precisión reactiva: 0,5 (tipo 1) y 2 (tipo 3).
- Máxímetro configurable para cada una de las tarifas:
- Montaje saliente.
- Registradores de medida.
- 2 Cajas de bornes de ensayo precintables.
- 2 Convertidores.
- 1 Modem de telecomunicaciones vía GSM o fibra óptica.

Todos los elementos del punto de medida cumplirán con lo dispuesto en el Reglamento de Puntos de Medida del Sistema Eléctrico, así como sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

7.9.4 URBANIZACIÓN

El centro de seccionamiento, control y almacén tendrá una superficie total de 149,5 m². Formará un rectángulo de 23 metros de longitud por 6,5 metros de anchura.

En la zona correspondiente al Centro de Seccionamiento y Control, que tendrá medidas aproximadas de 17,8 metros de longitud y 6,5 metros de anchura (superficie total de 115,7 m²) se instalarán las cabinas para la distribución y medida en 30 kV, los servicios auxiliares de la instalación, transformador, baterías, así como el centro de control y la medida de la planta fotovoltaica.

El Almacén tendrá una superficie total de 33,8 m². Formará un rectángulo de 5,2 metros de longitud por 6,5 metros de anchura. En él existirán tres zonas bien diferenciadas: zona de mantenimiento, almacén de residuos y almacén de material para la planta.

El conjunto estará formado por una nave única, cerrada con cubierta a dos aguas y constará de tres salas principales, una para los equipos de control, otra para las cabinas de MT, y otra para la zona de almacenamiento. En una dependencia separada se instalará el transformador de servicios auxiliares, en otra un grupo electrógeno para los servicios de emergencia y en otra el equipamiento de baterías. Además dispondrá de un cuarto de baño.

Los componentes principales que formarán el edificio son los que se indican a continuación:

- Bases: Cimentación a base de una zapata corrida de hormigón armado en la que se apoyan los cerramientos y losa de hormigón armado para entrada de cables en zona de

cabinas de MT.

- Cerramiento. Los cerramientos serán paneles prefabricados de hormigón que incluirán los huecos para puertas, ventanas y rejillas de ventilación.
- Cubiertas. Las cubiertas serán a dos aguas y estará formada por paneles tipo sándwich especial para cubiertas. En las uniones entre paredes y techo se colocarán dobles juntas de neopreno para evitar la filtración de humedad. Encima de la cubierta se instalará un depósito de agua para el uso del personal de la instalación.
- Suelos. El suelo será en la sala de cabinas de MT de placas prefabricadas de hormigón para mejora de las tensiones de paso y contacto y en la sala de control se construirán canales para alojamiento de los cables. Las placas de hormigón armado dispondrán de un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. El mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm. de espesor como mínimo, gracias a un sistema de unión apropiado de los diferentes elementos, garantizará la perfecta equipotencialidad del suelo. En la zona de almacén, el suelo se realizará en hormigón fratasado.
- Puertas de acceso. Estarán construidas en chapa de acero galvanizado recubierta con pintura epoxy. En la zona de almacén, será de tipo corredera industrial, de amplitud suficiente para las labores de mantenimiento. Esta doble protección, galvanizado más pintura, las hará muy resistentes a la corrosión causada por los agentes atmosféricos.

7.9.5 OBRA CIVIL EXTERIOR

La obra civil a realizar exteriormente estará constituida básicamente por:

- Pozo de recogida de aceites dieléctricos completamente estanco.
- Solería exterior de 1 m de anchura de placas de hormigón prefabricadas.

7.9.6 INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

Sistema de puesta a tierra:

Dispondrá de los sistemas puesta a tierra de protección y servicio independientes, que se instalarán a una distancia mínima entre ambas justificado, según el reglamento de alta tensión R.D. 337/2014 aplicando el método UNESA.

Las tierras interiores tendrán la misión de poner en continuidad eléctrica todos los elementos de la unidad que deban estar conectados con sus tierras exteriores.

La tierra interior de protección se realizará con cable de 50 mm² de cobre desnudo formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en la ITC-RAT 13, e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP54.

La tierra interior de servicio se realizará con cable de 50 mm² de cobre aislado formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en la ITC-RAT 13, e irá sujeto a las paredes

mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP54.

Las cajas de seccionamiento de la tierra de servicio y protección estarán separadas por una distancia mínima de 1m.

La conexión del tendido del circuito se hará de forma que a 30 cm del suelo se empotre dos cajas aislantes, en la que se instalen las bornas de comprobación para la tierra de neutro y las bornas de comprobación de la tierra de los herrajes, accesibles a fin de que puedan comprobarse en todo momento la continuidad de los mismos.

Sistema de alumbrado:

- Alumbrado interior: Estará constituido por tubos tipo LED de 35 W.
- Alumbrado de emergencia: Estará constituido por luminarias autónomas con alimentación independiente del resto.

Sistema de protección contra incendios:

El alcance de los sistemas de protección contra incendios será el siguiente:

Medidas activas

- Sistema automático de detección de incendios: Consistirá en un sistema de detección mediante detectores de humo del tipo iónico, en sala de control, baterías y telecomunicaciones, y del tipo termovelocimétrico en las salas que contienen las celdas de MT y en la del transformador de servicios auxiliares, de doble cámara de ionización y en un sistema de alarmas mediante pulsadores manuales localizados en puntos estratégicos con el fin de que el personal que primero localice un incendio pueda dar la alarma sin esperar la actuación del sistema de detección.
- Se instalará una central de alarmas y señalización con capacidad para todas las zonas de detección.
- Extintores móviles. Se instalarán en el interior del edificio extintores móviles de CO₂ de 3,5 Kg. en sala de control y almacén, y de 5 Kg. en la sala de MT. Ubicado en las cercanías del transformador de potencia se instalará un extintor móvil de 25 Kg. de polvo polivalente.

Medidas pasivas

Se realizará una compartimentación en todas las salas con una RF-120. Se cumplirá lo dispuesto en el Reglamento de Protección contra Incendios en Establecimientos Industriales, así como el Código Técnico de la Edificación, en caso de que aplique.

Sistema de climatización y A.C.S.:

La zona donde se ubican los equipos de control, protecciones y equipo rectificador-batería se dotará de aire acondicionado proporcionado por una máquina partida refrigerada por aire y sólo frío "free-cooling" con tecnología inverter.

Igualmente, y en general, donde pudiera haber personal de mantenimiento trabajando, se instalará en el equipo de aire acondicionado una bomba de calor para calefacción.

Se utilizará un termo eléctrico para proporcionar agua caliente sanitaria. El suministro de agua potable al aseo se efectuará mediante un depósito auxiliar externo que dispondrá de un contrato de mantenimiento con una empresa de suministro de agua.

Sistema de saneamiento:

Para el saneamiento, se instalará una fosa séptica de almacenamiento estanco (depósito estanco de vertido cero) fabricado en polietileno de alta densidad (PEAD). Dicho depósito contará con su correspondiente certificado facilitado por la empresa suministradora en la que se acredita en todo momento la estanqueidad del mismo. La retirada de residuos de dicho depósito se efectuará regularmente por un gestor autorizado con el que se firmará un contrato.

Este depósito se colocará a una separación mínima de 40 metros de todo pozo existente que se pueda encontrar alrededor según la Confederación Geográfica del Guadiana. También deberá dotarse en su parte superior de una tubería de ventilación al objeto de facilitar la salida de gases por la fermentación anaerobia de los fangos sedimentados.

De esta manera, no se requiere autorización de vertido por parte del Organismo de Cuenca correspondiente (Confederaciones Hidrográficas).

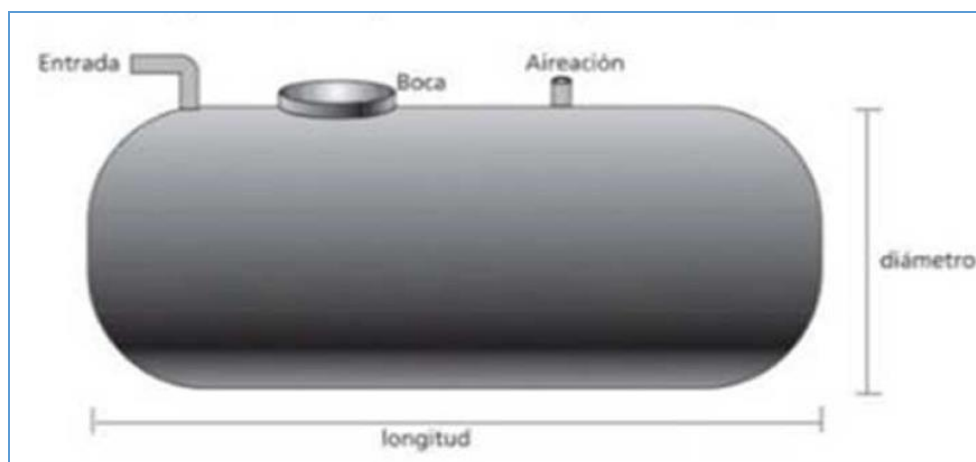


Ilustración 19, Fosa séptica de almacenamiento estanco (depósito estanco)

Protección contra intrusión:

Se adoptarán las siguientes medidas:

- Las ventanas del edificio serán enrejadas.
- Puertas de seguridad de alta resistencia con llave y bombín tipo Abloy.

7.10 LÍNEA SUBTERRÁNEA 30 KV CENTRO SECCIONAMIENTO – SEC LAS TIENDAS

La evacuación de la energía desde el centro de seccionamiento interno en la planta fotovoltaica “Carmonita III” hasta la subestación eléctrica “Las Tiendas”, se realizará mediante un circuito en media tensión a 30 kV directamente enterrado por motivos de seguridad y por minimización del impacto ambiental que ésta produciría en caso de ser aérea.

El circuito eléctrico de MT 30 kV tendrá una longitud aproximada de 1.642 metros y contará con una sección de conductores de 630 mm² empleando un total de tres conductores en paralelo por cada fase. El conductor empleado será del tipo RHZ1-OL H16 de aluminio con aislamiento XLPE 18/30 kV. La zanja de distribución por donde circulará dicho circuito tendrá una profundidad de 1,95 metros y una anchura de 0,60 metros. Al tratarse de cables directamente enterrados, a lo largo de la zanja, se encontrará una placa de protección en la parte superior de dichos cables.

Se instalarán arquetas registrables de conexión eléctrica y comunicación del tipo prefabricada de hormigón sin fondo registrable capaz de soportar cargas de 400 kN con marco de chapa galvanizada y tapas de fundición. Dichas arquetas serán del tipo A2 (según plano).

Los terminales utilizados serán de aislamiento seco, según la sección y naturaleza del cable indicado anteriormente.

Las pantallas de los cables irán conectadas a la tierra general de la planta fotovoltaica en cada uno de los extremos de los diferentes tramos.

7.11 SUBESTACIÓN ELÉCTRICA COLECTORA LAS TIENDAS

7.11.1 SITUACIÓN

La subestación eléctrica colectora Las Tiendas se encuentra ubicada en la parcela 9 del polígono 92 del término municipal de Mérida, en la provincia de Badajoz. La subestación se encuentra en su totalidad en terrenos de titularidad privada. Las coordenadas UTM ETRS89 huso 29 de la poligonal de la instalación son:

COORDENADAS SEC LAS TIENDAS			
PUNTO	X	Y	Z
1	721.532	4.318.464	255
2	721.485	4.318.486	255
3	721.505	4.318.526	255
4	721.551	4.318.504	255

Tabla 32 Coordenadas de la SEC Las Tiendas

El recinto de la subestación contendrá un parque de intemperie de tipo convencional, donde se instalará una posición mixta de línea-transformación 220kV 150 MVA. Se construirá un edificio que albergará las celdas de 30 kV procedentes de otras plantas fotovoltaicas, así como el sistema integrado de control y protecciones de la subestación colectora, las comunicaciones y las instalaciones auxiliares necesarias para la explotación de las instalaciones. En este edificio también estarán los equipos de medida para facturación.

7.11.2 ALCANCE DE LAS INSTALACIONES

La instalación proyectada tendrá el siguiente alcance de acuerdo con el esquema unifilar:

Parque de 220 KV

Tipo: Exterior Convencional

Esquema: Sin barra

Alcance: 1 Posición mixta Línea-Transformación, compuesta por los siguientes elementos:

- 1 Interruptor trifásico de operación monopolar 245kV, 2.000 A, 40kA
- 3 Transformadores de intensidad 245kV, 200A/5-5-5-5A.
- 1 Seccionador tripolar, de 3 polos por fase y apertura en polo central, con puesta a tierra 245kV, 2.000 A, 40kA.
- 3 Transformadores de tensión inductivos 220: $\sqrt{3}$ /0,11: $\sqrt{3}$ -0,11: $\sqrt{3}$ -0,11: $\sqrt{3}$ kV.
- 6 Pararrayos autoválvulas 245kV, 10 kA.
- 1 Transformador 30/220kV 150 MVA con regulación en carga en primario.
- 3 Pararrayos autoválvulas 36kV, 10 kA.
- 1 Reactancia en zig-zag de neutro 70 Ω , 300 A.
- 1 Transformador de intensidad protección de cuba 150/5 A.

La aparamenta descrita anteriormente tanto para la posición de 220 kV tendrán las siguientes funciones:

Interruptores

Los interruptores empleados en la subestación eléctrica colectora Carmonita tienen la función de establecer, mantener e interrumpir la corriente de servicio, o de interrumpir o establecer, en condiciones predeterminadas, corrientes anormalmente elevadas, como pueden ser las corrientes de cortocircuito.

Transformadores de intensidad

El empleo de transformadores de intensidad en la subestación tendrá las siguientes funciones principales:

- La conversión de la corriente de línea en una más reducida y normalizada con el fin de alimentar los instrumentos de medida y relés.
- La protección de la línea en caso de posible falta, enviando la alta corriente existente debido a dicha falta al equipo correspondiente de protección selectiva.
- La protección del personal, reduciendo la corriente de llegada a los paneles de control con el fin de que la misma no sea peligrosa en su manipulación.

Seccionadores de calle y salida posición

La función de estos seccionadores es la de realizar la apertura física del circuito y que dicha apertura quede de forma apreciable a la vista del operario. Estos seccionadores serán capaces de realizar apertura y cierre siempre que la corriente que circule por los mismos sea de carácter despreciable y podrán soportar corrientes nominales, así como corrientes de cortocircuito durante un tiempo determinado.

Dichos seccionadores contarán con puesta a tierra y serán de tipo tripolar.

El accionamiento y la puesta a tierra de cada seccionador será de tipo motorizado.

Transformadores de tensión

Las funciones principales de los transformadores de tensión considerados en la subestación son:

- La conversión de la tensión de línea o barra en una de forma más reducida y normalizada para la correcta alimentación de los equipos de medida y relés.
- La protección de la línea o barra en caso de originarse alguna falta, enviando las tensiones elevadas al equipo de protección selectiva correspondiente.
- La protección del personal, reduciendo la tensión de llegada a los paneles de control con el fin de que la misma no sea peligrosa en su manipulación.
- La transmisión de señales de alta frecuencia a través de las líneas.

Autoválvulas

La función de los pararrayos tipo autoválvula que se instalarán en la subestación es la protección de la instalación contra sobretensiones de origen atmosférico o aquellas que puedan producirse por diferentes causas.

Parque de 30 kV

Tipo: Cabina interior aislada en aire AIS.

Esquema: Simple barra.

Alcance:

1 Celda de secundario de transformador de potencia (T1), constituida por:

- 1 Seccionador tripolar 36kV, 3.150 A y 31,5 kA, con dos posiciones “abierto-cerrado”.
- 1 Interruptor tripolar 36 kV, 3.150 A y 31,5kA con mando de interruptor motorizado.
- 3 Transformadores de intensidad 36 kV, 3.150/5-5-5 A.
- 3 Transformadores de tensión en barras 30: $\sqrt{3}$ /0,11: $\sqrt{3}$ -0,11: $\sqrt{3}$ -0,11:3 kV.
- 3 Transformadores de tensión 30: $\sqrt{3}$ /0,11: $\sqrt{3}$ -0,11: $\sqrt{3}$ kV-0,11:3 kV.

3 Celdas de salida de línea (C1-C2-C3) para cada planta fotovoltaica, constituida cada una por:

- 1 Seccionador tripolar 36kV, 1.250 A y 31,5 kA, con tres posiciones “abierto-cerrado-tierra”
- 1 Interruptor tripolar 36kV, 1.250 A y 31,5 kA con mando de interruptor motorizado.
- 3 Transformadores de Intensidad 36 kV, 1.000-2.000/5-5 A.
- 1 Transformador de intensidad toroidal 36 kV 300/1 A.

1 Celda de servicios auxiliares, constituida por:

- 1 Interruptor-seccionador tripolar 36kV, 1.250 A y 31,5 kA con tres posiciones “abierto-cerrado-tierra”.
- 3 Fusibles APR 10 A.

Otros equipos

Se instalará un sistema integrado de control y protecciones (SICPO) que integrará las funciones de control local, telecontrol y protecciones.

Los Servicios Auxiliares de la subestación estarán formados por:

- 1 Transformador seco de 250 kVA, 30.000/400 V.
- 1 Grupo electrógeno 250 KVA 424 V.
- 2 Rectificadores-batería 125 Vcc 100 Ah.
- 2 Convertidores 125/48 Vcc.

Importante mencionar que se tendrá que revisar las distancias de aislamiento para todos los equipos pertenecientes al parque de 220 kV de la subestación en base a las características reales de los equipos que se instalarán.

Los cálculos de cortocircuitos y malla de puesta a tierra se tendrán que verificar cuando se confirmen los datos reales de los transformadores a instalar, entre ellos el grupo de conexión y la tensión de cortocircuito.

7.11.3 EMBARRADOS 220 kV

Las características de los tubos que se instalarán para llevar a cabo la interconexión de la aparamenta se recogen en la siguiente tabla:

Características embarrado	
Aleación	E-AlMgSi0,5 F22
Diámetros ext/int	100/88 mm
Sección	1.772 mm ²
Peso propio unitario	4,78 kg/m
Momento de inercia	196 cm ⁴
Módulo resistente	39,3 cm ³
Módulo de elasticidad (Young)	70.000 N/mm ²
Límite de fluencia mínimo del material	160 N/mm ²
Coefficiente de dilatación lineal	0,023 mm/m°C
Intensidad máxima	2.040 A

Tabla 33 Tubos embarrado Subestación Las Tiendas

7.11.4 CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

Las características de diseño de la instalación son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS	UND.	POS. 220kV.	POS. 30 kV.
Tensión nominal	kV.	220	30
Tensión más elevada para el material	kV.	245	36
Frecuencia nominal	Hz.	50	50
Tensión soportada f.i.	kV.	460	70
Tensión soportada rayo	kV.	1.050	170

CARACTERÍSTICAS	UND.	POS. 220kV.	POS. 30 kV.
Conexión del neutro		Rígido a tierra	Reactancia zig-zag limit. 300A
Línea mínima fuga aisladores	mm.	4.900	720
Intensidad nominal barras	A.	n/a	3.150
Intensidad nominal pos. línea	A.	2.000	1.250
Intensidad nominal pos. transformador	A.	2.000	3.150
Intensidad máxima de defecto trifásico	kA.	40	31,5
Intensidad de cresta de defecto trifásico	kA.	100	80
Duración del defecto trifásico	seg.	1	1
Tensión SSAA CA	V	400/230	
Tensión SSAA CC Protecciones	V	125/48	
Tensión SSAA CC Control	V	125/48	

Tabla 34 Características de diseño SEC Las Tiendas

7.11.5 DISPOSICIÓN FÍSICA DE LA INSTALACIÓN

La subestación eléctrica colectora denominada “Las Tiendas” se ha proyectado de acuerdo con la siguiente descripción:

Parque Intemperie

En él se instalarán las posiciones de 220kV anteriormente descritas. El aparallaje y los embarrados altos estarán soportados por estructura metálica galvanizada en caliente, anclada sobre cimentaciones de hormigón. El transformador de potencia se instalará sobre bancada provista de vías para su desplazamiento instalándose un sistema de recogida de aceite estanco. La disposición física de la Subestación proyectada responderá a lo indicado en los planos de planta y alzado que se acompañan.

La subestación tendrá una superficie total de 2.291,75 m², formada por una poligonal de dimensiones según planos.

En el caso de una posible y futura ampliación de la subestación se cuenta con una zona de ampliación de modo que permita la colocación de barras, nueva posición de transformación y dos posiciones de salida de línea. Para ello, se propone una ampliación disponible en su ancho de 24 metros, pasando de 44,50 a 68,50 metros. Asimismo, la ampliación en su longitud sería de 31 metros, pasando de 51,50 a 82,50 metros.

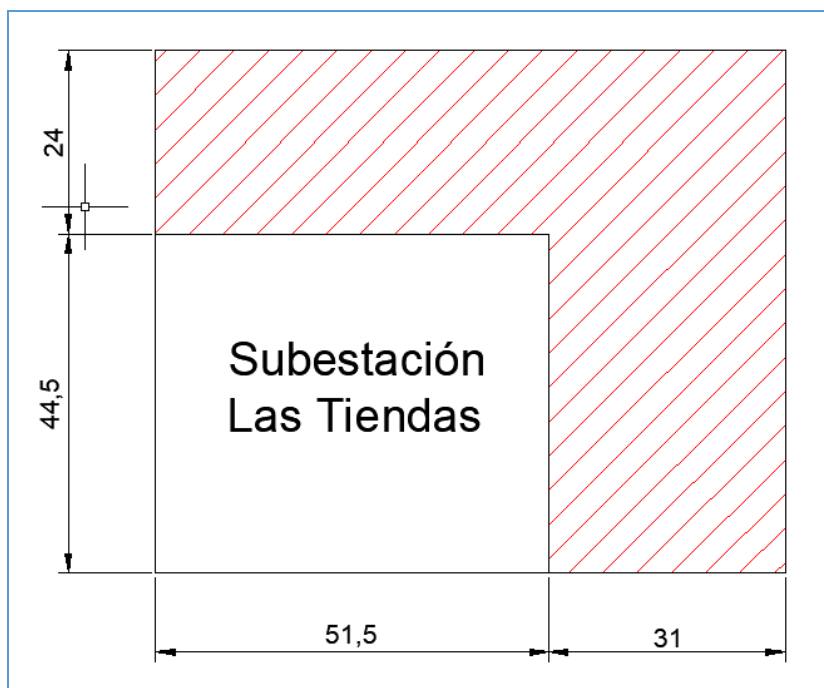


Ilustración 20, Posible futura ampliación Subestación Las Tiendas

Edificio

En él se instalarán las cabinas para la distribución y medida en 30 kV, así como los servicios auxiliares correspondientes a la subestación y el control y la medida de la planta fotovoltaica. También se ubicarán en este edificio los cuadros para control y protección de los sistemas de 220kV y 30 kV, baterías de 125 Vcc, 100 Ah y rectificadores.

Estará formado por una nave única, cerrada con cubierta a cuatro aguas y constará de una sala principal, para los equipos de control y las cabinas de MT, y varias salas más pequeñas, para la medida de las plantas fotovoltaicas, el transformador de servicios auxiliares, sistema de baterías y eventualmente un grupo electrógeno para los servicios de emergencia. Además contará con un aseo para el personal de mantenimiento. Los componentes principales que formarán el edificio son los que se indican a continuación:

- Bases: Cimentación a base de una zapata corrida de hormigón armado en la que se apoyan los cerramientos y losa de hormigón armado para entrada de cables.
- Paredes. Los cerramientos serán paneles prefabricados de hormigón que incluirán los huecos para puertas, ventanas y rejillas de ventilación.
- Techos. Las cubiertas serán a dos aguas y estará formada por paneles tipo sándwich especial para cubiertas.
- Suelos. El suelo será de placas prefabricadas de hormigón para mejora de las tensiones de paso y contacto y en la sala de control se construirán canales para alojamiento de los cables.

El edificio de la subestación tendrá una superficie total de 117 m². Formará un rectángulo de 18 metros de longitud por 6,5 metros de ancho.

Estructuras metálicas

Para soportes de aparatos se utilizarán estructuras metálicas formadas por perfiles de la serie de fabricación normalizada en este país, con acero A-42b (s/UNE 36008 rev. 3), exigiéndole la calidad soldable y llevarán una protección de superficie galvanizada ejecutada de acuerdo con la norma UNE 37501, siendo su peso en zinc de 5 grs. por dm² de superficie galvanizada.

Los pórticos de entrada a la subestación formados por torres y vigas que sirven de fijación de los conductores de amarre, se dimensionarán considerando la acción conjunta de las siguientes cargas:

- Peso propio.
- Carga de nieve en zona A según RLAT y CTE.
- Acción de un viento de 140 km/h de velocidad actuando perpendicularmente a las superficies sobre las que incide.
- Tiro de los conductores: 500 kg/fase.
- Los soportes de aparatos están diseñados para admitir:
- Peso propio.
- Cargas estáticas transmitidas por los aparatos.
- Cargas dinámicas transmitidas por el aparallaje de maniobra.
- Acción de un viento de 140 Km/h. de velocidad actuando perpendicularmente a las superficies sobre las que incide.
- Carga según zona RLAT y CTE.

En general todos los elementos sometidos a las acciones anteriormente citadas estarán dimensionados para no sobrepasar los 2.600 Kg/cm².

Obra civil exterior

La obra civil a realizar estará constituida por:

- Bancada de transformador 220/30 kV provista de vías para facilitar el movimiento del mismo. Estará conectada a un pozo de recogida de aceite estanco con tubo.
- Fundaciones de soportes de aparatos que serán bloques de hormigón en masa y llevarán incorporados los anclajes de sujeción.
- Conjunto de canales prefabricados de hormigón para cables, cubiertos con losas de hormigón armado.
- El acabado superficial de la subestación se realizará con grava y con un espesor mínimo

de 15 cm. para obtener una resistividad superficial de 3.500 ohmios x metro.

- El desagüe superficial de la subestación se realizará utilizando los canales de cables que tendrán sección y pendiente suficiente para realizar el drenaje a puntos determinados, donde conectarán con tubos de drenaje que conducirán el agua a las acequias de desagüe existente.
- Pozo estanco de recogida de aceites dieléctricos.
- Zanjas para instalación del electrodo general de puesta a tierra.
- Depósito prefabricado de 1000 litros agua potable para el personal de mantenimiento. Esta agua será suministrada periódicamente por una empresa autorizada.
- Fosa séptica prefabricada con filtro biológico. Un gestor especializado se encargará periódicamente de su vaciado y posterior traslado a vertedero.
- Cerramiento perimetral formado por una valla metálica de 2,50 metros de altura coronada por alambre invertido.
- Vial interior para carga y descarga de equipos de 4 metros de anchura y formado por 10 cm de mezcla bituminosa tipo B-2 encima de 15 cm de hormigón HM-250.

Movimiento de tierras

Puesto que la zona es terreno agrícola, en primer lugar se procederá al desbroce y retirada de la cubierta vegetal de la explanación, para posteriormente continuar con los trabajos de excavación y nivelación del terreno, en función de las características del mismo.

Se estima que debido a la cota de explanación de la subestación considerada el resultado sea un inexistente movimiento de tierras debido a la escasa pendiente de la explanación.

Fundaciones

Las fundaciones de la parte correspondiente al parque, es decir, fundaciones para soportes de apartamento de intemperie y pórticos serán de tipo "zapata aislada". Serán de hormigón armado (salvo armaduras para retracciones del hormigón) y llevarán las placas de anclaje de las estructuras sobre sus peanas.

Los criterios de diseño utilizados para el cálculo de las diferentes cimentaciones serán:

- La fundación del transformador se ha diseñado como viga elástica apoyada en el terreno y con una carga uniformemente repartida igual a la presión que ejerce sobre el terreno toda la fundación con una acción 1,25 veces el peso del transformador más el peso propio.
- Las fundaciones se proyectarán de acuerdo con las características del terreno. El método de cálculo empleado es el de Sulzberger que confía la estabilidad de la cimentación a las acciones horizontales y verticales del terreno.
- Los valores de los coeficientes empleados en este método son los indicados en la ITC-LAT-07 para las cimentaciones de apoyos.

- No se admitirá un ángulo de giro de la cimentación, cuya tangente sea superior a 0,01 para alcanzar el equilibrio de las acciones que produzcan el máximo momento de vuelco.
- El coeficiente de seguridad al vuelco, relación entre el momento estabilizador y el momento de vuelco no será inferior a 1,5.

Saneamientos y drenajes

El drenaje se realizará mediante una red de desagüe formada por tubos perforados colocados en el fondo de zanjas de gravas y rellenas de material filtrante adecuadamente compactado. En la explanación del terreno se preverán unas ligeras pendientes, no inferior el 0,5%, conformando distintas cuencas hacia las zanjas de cables.

Los colectores colocados en las zanjas de gravas evacuarán las aguas hacia una arqueta general de desagües que se conectará con la red de saneamiento de la zona o punto más próximo de evacuación.

El desagüe general exterior estará protegido contra la entrada de animales por medio de una malla metálica. La conexión de los bajantes del edificio se realizará mediante arquetas a pie de bajante que conectarán con la red general antes mencionada. Se incorporará una cuneta y un paso canadiense entre el borde del camino de acceso a la subestación para canalizar el agua hacia la recogida general de la zona.

Canales prefabricados para cables de potencia y control

Con objeto de proteger el recorrido de los cables de control y potencia se construirá una red de canales de hormigón prefabricado y zanjas enterradas para el tendido de los cables. En los cruces con viales se utilizarán cables pasatubos reforzados.

Cimentación del transformador y pozo de recogida de aceites

Para la cimentación y movimiento de los transformadores se realizarán unas bancadas de raíles para facilitar su desplazamiento. Estas bancadas realizarán también el trabajo de recuperación de aceite en el caso de una eventual fuga del mismo desde la cuba del transformador.

Para la recogida del posible aceite vertido se dispondrá de un depósito enterrado realizado con paneles prefabricados de hormigón. Este depósito se conectará con las bancadas del transformador mediante tubos de hormigón de 200 mm de diámetro. La capacidad del depósito de aceite corresponderá al volumen del transformador con mayor capacidad de aceite, mayorada en la previsión de entrada de agua.

La bancada del transformador se diseñará como una viga elástica apoyada en el terreno y con una carga uniformemente repartida igual a la presión que ejerce sobre el terreno toda la fundación con una acción de 1,25 veces el peso del transformador más el peso propio.

Acceso, urbanización y viales

El vial de acceso a la subestación Las Tiendas se hará desde el camino público más cercano, coincidiendo en su mayor parte con el de acceso a la planta fotovoltaica Carmonita III. Este acceso se

establece a través del camino denominado “La Nava”, el cual parte desde el municipio Esparragalejo donde posteriormente se tomará la bifurcación, pasados 1,7 km aproximadamente, hacia el camino existente Esparragalejo – La Nava. Una vez en este punto, se recorren 1,8 km aproximadamente para tomar una bifurcación a la derecha y enlazar con un camino privado (de acceso a PSFV no objeto del presente proyecto), y que recorrerá la parte externa del perímetro de la parcela correspondiente a la planta fotovoltaica Carmonia III por la zona sureste y este de la misma donde, tras 2,2 km aproximadamente de dicho camino privado, tomará una bifurcación hacia la derecha, para llegar a la SEC Las Tiendas tras unos 302 metros recorridos (este tramo coincide con el trazado propuesto de desafección de un camino del catálogo del Ayuntamiento de Mérida, el cual no es objeto del presente proyecto).

COORDENADAS ACCESO (ETRS89, HUSO 29)				
PUNTO	TIPO	X	Y	Z (msnm)
1	PUERTA PRINCIPAL	721.493	4.318.501	255

Tabla 35 Coordenadas de acceso Subestación Las Tiendas



Ilustración 21, Ubicación accesos PSFV Carmonita III y Set. Las Tiendas

El vial de acceso en el interior de la subestación para carga y descarga de equipos tendrá 4 metros de anchura y estará formado por 10 cm de mezcla bituminosa tipo B-2 encima de 15 cm de hormigón HM-250.

El acabado superficial de la subestación se realizará con grava y con un espesor mínimo de 10 cm. para obtener una resistividad superficial de 3.000 ohmios x metro.

7.11.6 DESCRIPCIÓN POSICIÓN DE CONTROL

El sistema de control de la subestación será independiente del sistema de control de la planta fotovoltaica y realizará las siguientes funciones:

- Control local/remoto y señalización a través de monitor del mando de interruptores de 220 kV y 30 KV.
- Mando y señalización de posición del regulador del transformador 220/30kV.
- Medida local y remota de las posiciones de línea en 220 kV, transformador 220/30 kV y líneas 30 kV.
- Señalización local y registro cronológico de alarmas de las posiciones de línea, transformadores y MT.

Tendrá comunicación con el sistema de telecontrol para enviar información y recibir órdenes de mando y disparo.

La configuración del sistema será la siguiente:

- Un equipo central (UCS) constituido fundamentalmente por unidades de procesos, módulos de memoria, módulos de comunicaciones y fuentes de alimentación. La pantalla será gráfica en color y en ella se representará el unifilar de la subestación, las medidas y el estado de los elementos y equipos.
- Equipos locales (UCP's) asociados a cada posición (líneas y transformadores) e instalados en el armario de la unidad central existirán equipos locales constituidos fundamentalmente por módulos de entrada y salida, unidades de proceso, módulos de memoria, fuentes de alimentación y módulos de comunicación.
- Un equipo de transmisión remota vía GSM y mediante fibra óptica a través de la línea aérea de evacuación con cable OPGW.
- Un equipo TPU-1 para el telemando de la posición de interruptor del transformador.
- Un equipo GPS para sincronización horaria.
- Un concentrador óptico.

7.11.7 SISTEMA DE PROTECCIONES

Protecciones Línea 220kV

La posición de línea tendrá un sistema de protección principal, y un sistema de apoyo que actuarán sobre el interruptor de salida 220 kV correspondiente, además de la protección de interruptor:

- Protección diferencial de línea (87L).
- Protección sub/sobretensión (27/59)

- Protección de sincronismo (25).
- Protección direccional de fase y neutro (67/67N).
- Vigilante circuito bobina interruptor (3).
- Protección de distancia (21).
- Fallo interruptor (50S-62).
- Máxima/mínima frecuencia (81).
- Localizador de faltas.
- Osciloperturbografo.

Protecciones Transformador de potencia

- Protección diferencial (87T).
- Protección de sobreintensidad instantánea para falta entre fases (50).
- Protección de sobreintensidad temporizada para falta entre fases (51).
- Protección de sobreintensidad instantánea para falta entre fases y tierra (50N).
- Protección de sobreintensidad temporizada para falta entre fases y tierra (51N).
- Protección de sobreintensidad instantánea para falta en neutro aterrizado (50NT).
- Protección de sobreintensidad temporizada para falta en neutro aterrizado (51NT).
- Reenganchador tripolar con comprobación de tensiones (79).
- Protección máxima tensión homopolar (64). Lado 30 kV.
- Protección regulador de tensión (90).

Igualmente el transformador de potencia llevará incorporado un sistema de protecciones propias formado por:

- Protección de temperatura (26).
- Imagen térmica (49).
- Protección Buchholz (63B).
- Protección Jansen (63J).
- Protección Sobrepresión (63L).
- Protección nivel de aceite (63N).
- Relé de bloqueo (86).

Estas protecciones actuarán sobre los interruptores del lado 220 kV y 30 kV.

Protecciones Interruptor Secundario Transformador:

- Protección diferencial (87T).
- Protección de sobreintensidad instantánea para falta entre fases (50).
- Protección de sobreintensidad temporizada para falta entre fases (51).
- Protección de sobreintensidad instantánea para falta entre fases y tierra (50N).
- Protección de sobreintensidad temporizada para falta entre fases y tierra (51N).
- Reenganchador tripolar con comprobación de tensiones (79).
- Vigilante circuito bobina interruptor (3).
- Fallo interruptor (50BF).
- Protección máxima tensión homopolar (64).
- Máxima/mínima frecuencia (81).
- Protección sub/sobretensión (27/59)

Protecciones Salida Línea 30 kV.

- Protección de sobreintensidad para falta entre fases, y entre fase y tierra formada por relés de intensidad de tiempo muy inverso con elemento instantáneo (51-50/51N-50N).
- Protección de sobreintensidad de tierra ultrasensible (51G).
- Reenganchador tripolar (79).
- Vigilante del circuito de la bobina de disparo (3).

Protecciones Reactancia PAT

- Protección de sobreintensidad para falta entre fases, y entre fase y tierra formada por relés de intensidad de tiempo muy inverso con elemento instantáneo (51-50/51N-50N).
- Protección Buchholz (63B).
- Protección sobretensión (26).

7.11.8 SISTEMA DE MEDIDAS

Se instalarán un punto de medida comprobante tipo 1 para medida particular de la energía generada tanto en la salida del primario 220kV del transformador de potencia como en cada una de las líneas de 30 kV procedentes de las plantas fotovoltaicas. Además, se instalará un punto de medida tipo 3 para servicios auxiliares de la subestación.

Todos los puntos de medida fiscal estarán compuestos por un contador electrónico redundante combinado de potencia activa y reactiva. La medida se realizará en los cuatro cuadrantes.

Los contadores para los tendrán las siguientes características:

- Clase de precisión activa: 0,2S (tipo 1) y 2 (tipo 3).
- Clase de precisión reactiva: 0,5 (tipo 1) y B (tipo 3).
- Maxímetro configurable para cada una de las tarifas:
- Montaje saliente.
- Registradores de medida.
- 2 Cajas de bornes de ensayo precintables.
- 2 Convertidores.
- 1 Modem de telecomunicaciones vía GSM o fibra óptica.

Todos los elementos del punto de medida cumplirán con lo dispuesto en el Reglamento de Puntos de Medida del Sistema Eléctrica Peninsular, así como sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

7.11.9 DESCRIPCIÓN POSICIÓN SERVICIOS AUXILIARES

Servicios auxiliares de C.A.

La función del sistema de servicios auxiliares de corriente alterna para la subestación será la alimentación de las siguientes cargas:

- Cargadores de las baterías de corriente continua.
- Alumbrado y fuerza de la subestación.
- Regulador en carga y ventiladores, en su caso, de los transformadores de potencia.

Se instalará un transformador de servicios auxiliares conectado al sistema de MT mediante su protección correspondiente. Dicho transformador tendrá las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS	VALOR
Instalación	Interior
Clase de servicio	Continuo
Clase de refrigeración	ONAN
Tipo	Seco
Clase de corriente	Alterna, trifásica 50 Hz
Nº de arrollamientos	3
Potencia nominal toma media	250 KVA
Grupo de conexión	Dyn11
Tensiones en vacío	33.000/424 V

Tabla 36 Características transformador SS.AA. Subestación Las Tiendas

Como apoyo al sistema de alimentación de corriente alterna se instalará en su caso un grupo electrógeno de las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS GRUPO ELECTRÓGENO

Potencia nominal	kVA	250
Potencia activa	kW	200
Régimen de funcionamiento	r.p.m.	1500
Tensión estándar	V	400
Tensiones disponibles	V	400/230-230/132-230
Potencia Motor Principal	kW	232
Generador Síncrono –Conexión		4 polos/ estrella-serie

Tabla 37 Características Grupo Electrógeno Subestación Las Tiendas

Servicios auxiliares de C.C.

La función del sistema de servicios auxiliares de corriente continua de la subestación será la alimentación de las siguientes cargas:

- Circuitos de control.
- Protecciones.
- Mandos.
- Señalización.

Dichos sistemas se alimentaran a través de C.C. de 125 V y 48 V. Para conseguir dicha tensión, se instalarán dos módulos de rectificadores y baterías de 100 Ah. 125 V. c.c. que tendrán las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS GENERALES	VALOR
Tensión nominal	125 V + 10% - 15%
Consumo de permanencia	10:00 AM

Tabla 38 Características generales SS.AA. C.C.

CARACTERÍSTICAS BATERÍA	VALOR
Tipo	Estacionaria Ni-Cd
Nº de elementos	92
Tensión de flotación	1,495 V
Capacidad nominal	100 A en 5 horas
Intensidad máxima de descarga	7:00 AM
Tensión final de descarga	106,25 V

Tabla 39 Características baterías SS.AA.

CARACTERÍSTICAS CARGADOR	VALOR
Tensión de carga en flotación	128,8 V
Tensión de carga rápida	137,5 V
Intensidad nominal salida	30 A
Alimentación	Trifásica 400 V+10%-10%

Tabla 40 Características cargador batería

Cada rectificador irá provisto de como mínimo alarmas de ausencia de tensión en la red, anomalía en el rectificador y fusión de uno de los fusibles de salida.

Para otros sistemas será necesario alimentación a 48 V DC, por lo que se instalarán dos convertidores redundantes de las siguientes características:

7.11.10 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

El sistema de puesta a tierra de la subestación estará formado por:

- Electrodo de puesta a tierra que será una malla enterrada de cable de cobre. Los conductores en el terreno se tenderán formando una retícula, estando dimensionado de manera que al dispersar la máxima corriente de fallo las tensiones de paso y de contacto estén dentro de los límites admisibles por el presente reglamento.
- Líneas de tierra que serán conductores de cobre desnudo, que conectarán los elementos que deban ponerse a tierra al electrodo de acuerdo a las instrucciones generales y particulares de puesta a tierra.
- Para la protección de la subestación frente a descargas atmosféricas (frente de onda es carpado tipo rayo), se instalará una red de protección aérea basada en la colocación sobre los pórticos de amarre de las líneas pararrayos tipo Franklin.

Red de Tierra Interior

Malla de puesta a tierra

La malla de tierra que se llevará a cabo para la conexión de los quipos y estructuras de la subestación Carmonita cubrirá la superficie de la misma. La luz de malla considerada es de 4,50 m x 4,50 m.

Dicha malla cumplirá los siguientes requisitos:

- Protección del personal y equipos.
- Referenciar el potencial del circuito respecto a tierra.

- Establecer un paso a tierra para las corrientes originadas por descargas atmosféricas, descargas estáticas o defectos eléctricos.
- Facilidad de despeje de falta a tierra de los elementos de protección.

La malla de tierra se diseña a 0,85 m de profundidad y el conductor seleccionado es de cobre desnudo de 120 mm².

Para el cálculo de los potenciales de paso y contacto se aplican los conceptos y formulación de la ITC-RAT 13 del reglamento de alta tensión RD 337/2014.

Puesta a tierra de protección

Todas las partes metálicas de la instalación que no se encuentren normalmente en tensión pero que en caso de defecto puedan estarlo (averías, descargas atmosféricas, accidentes o sobretensiones) se encontrarán conectadas a las tierras de protección. Algunas de estas partes:

- Vallado.
- Envoltentes de armarios metálicos.
- Puertas metálicas.
- Chasis y bastidores de dispositivos de maniobra.
- Soportes.
- Estructura y armadura edificio.
- Blindaje de cables.
- Carcasas de transformadores.
- Conductos metálicos.

Puesta a tierra de servicio

Los elementos de la instalación se encontrarán conectados a las tierras de servicio.

Interconexión Red de Tierra Interior

La red de tierra interior se trata de una instalación de tierra general por lo que la puesta a tierra de protección y la de servicio estarán conectadas entre sí.

Red de Tierra Superior

El cometido del sistema de tierras superiores es la captación de las descargas atmosféricas y su conducción a la malla enterrada para que sean disipadas a tierra sin que se ponga en peligro la seguridad del personal y de los equipos de la subestación.

El sistema de tierras superiores consiste en un conjunto de puntas Franklin de 2,5 metros de longitud sobre columnas y pórtico de Subestación para protección contra las descargas atmosféricas. Estos elementos están unidos a la malla de tierra de la instalación a través de conductores de cobre de 120 mm² de sección, que garantiza una unión eléctrica suficiente con la malla.

7.11.11 INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

Sistema de alumbrado

El sistema de alumbrado de la subestación estará formado por:

- Alumbrado exterior: Estará constituido por proyectores herméticos con lámpara de tipo sodio de alta presión de 1.000 W para iluminación intensiva de mantenimiento. Esta iluminación estará normalmente apagada, y solo entrará en funcionamiento para tareas de emergencia por mantenimiento. También existirá iluminación perimetral permanente de seguridad que consistirá en proyectores con lámparas LED 105 W.
- Alumbrado interior: Estará constituido por tubos LED de 35 W.
- Alumbrado de emergencia: Estará constituido por luminarias autónomas con alimentación independiente del resto.

Sistema de protección contra incendios

El alcance de los sistemas de protección contra incendios de la subestación será el siguiente:

Medidas activas

- Sistema automático de detección de incendios: Consistirá en un sistema de detección mediante detectores de humo del tipo iónico, en sala de control, baterías y telecomunicaciones, y del tipo termovelocimétrico en las salas que contienen las celdas de MT y en la del transformador de servicios auxiliares, de doble cámara de ionización y en un sistema de alarmas mediante pulsadores manuales localizados en puntos estratégicos con el fin de que el personal que primero localice un incendio pueda dar la alarma sin esperar la actuación del sistema de detección.
- Se instalará una central de alarmas y señalización con capacidad para todas las zonas de detección.
- Extintores móviles. Se instalarán en el interior del edificio extintores móviles de CO₂ de 3,5 Kg. en sala de control y de 5 Kg. en la sala de MT. Ubicado en las cercanías del transformador de potencia se instalará un extintor móvil de 25 Kg. de polvo polivalente.

Medidas pasivas

- Se realizará una compartimentación en todas las salas con una RF-120. Se cumplirá lo dispuesto en el Reglamento de Protección contra Incendios en Establecimientos Industriales, así como el Código Técnico de la Edificación, en caso de que aplique.

Sistema de climatización y a.c.s.

La sala de control, protecciones y telecontrol, se dotará de aire acondicionado proporcionado por una máquina partida refrigerada por aire y sólo frío "free-cooling" con tecnología invertir. Igualmente, y en general donde pudiera haber personal de mantenimiento trabajando, se instalará en el equipo de aire

acondicionado una bomba de calor para calefacción. Se utilizará un aerotermo eléctrico para proporcionar agua caliente sanitaria en la subestación.

Protección contra intrusión

En el interior de la subestación se adoptarán las siguientes medidas:

- Sistema de detección anti-intrusismo mediante detectores de movimiento y cámaras con visión nocturna de seguimiento automático conectadas a una central de alarma.
- Vallado perimetral completo coronado de alambre contraespinado.
- Las ventanas del edificio serán enrejadas.
- Puertas de seguridad de alta resistencia con llave y bombín tipo abloy.

7.11.12 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO

Para el abastecimiento de agua corriente se utilizará un depósito prefabricado de 1.000 litros de capacidad. El agua será suministrada por una empresa autorizada.

La subestación dispondrá de un aseo se dotará de un inodoro, un lavabo y una ducha, ambos con agua caliente y fría.

Las aguas fecales pasarán desde el aseo a una fosa séptica prefabricada que llevará incorporado su correspondiente filtro biológico. El vaciado de la fosa será realizar por un gestor autorizado.

7.12 LÍNEA AÉREA 220 KV LAS TIENDAS - CARMONITA

7.12.1 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

El trazado de la línea eléctrica de evacuación de las plantas fotovoltaicas discurre desde la subestación colectora Las Tiendas 220/30 kV hasta la futura subestación colectora Carmonita 400/220 kV, ubicada junto a la subestación Carmonita 400 kV, propiedad de Red Eléctrica de España, S.A., donde evacuarán de forma conjunta todos los promotores del nudo, y cuyo trazado discurre por los parajes Dehesa Las Tiendas, El Rincón, Cuarto de la Jara, Coto Pelayo, Dehesa San Cristóbal, Dehesa Coto Menor de Vera y Las Alelías, todos en el término municipal de Mérida, en la provincia de Badajoz, con 16.295,5 m. de longitud en total. En esta longitud, estarían incluidos los dos vanos "flojos" que unen los apoyos fin de línea de la línea aérea con los pórticos de las subestaciones.

El trazado de la línea eléctrica aérea de alta tensión proyectada transcurrirá por zona bastante regular, ya que deberá salvar un desnivel de cota de entre los 237 metros y los 293 metros. El terreno de la parte modificada de la Línea presenta una geología formada por arcillas y areniscas que le confiere, desde el punto de vista geotécnico, una dureza de tipo blando, aunque también hay zonas con formaciones de aglomerados y bolos graníticos que dificultarán las condiciones de cimentación de los apoyos.

El tramo de línea modificado se ha incrementado en un apoyo adicional, por lo que el tramo desde el apoyo n° 32 hasta el apoyo n° 43 del proyecto original, pasa a ser un nuevo tramo desde el apoyo n° 32 hasta el apoyo n° 44.

7.12.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES

La línea objeto del presente proyecto tendrá las siguientes características generales:

Tensión nominal:	220 kV
Tensión más elevada de la red:	245 kV
Frecuencia:	50 Hz
Origen:	SEC Las Tiendas
Final:	SEC Carmonita
Longitud:	16.295,5 metros
Tipo	Aérea
Nº de conductores por fase:	1
Nº de cables de tierra:	1
Zonas por la que discurre s/RLAT	A
Nivel Aislamiento:	II
Potencia a transportar:	150 MW

Tabla 41. Características Línea Aérea AT 220 Kv.

7.12.3 ALINEACIONES

La línea eléctrica la componen doce alineaciones en total, todas ellas en término de Mérida, las cuales se describen a continuación:

Alineación 1: Se inicia en el pórtico de la subestación Las Tiendas y finaliza en el apoyo N°1 con una longitud de 55,20 metros. No se producen cruzamientos.

Alineación 2: Se inicia en el apoyo N°1 y finaliza en el apoyo N°3 recorriendo 758,2 metros. Forma un ángulo de 150,22° con la alineación anterior. Los cruzamientos que efectúa son:

- Camino público con número 372 en el catálogo en tramitación en Ayto. de Mérida.
- Arroyo del Pilar.
- Camino público con número 371 en el catálogo en tramitación en Ayto. de Mérida.
- Camino de la Nava de Santiago con número 365 en el catálogo en tramitación en Ayto. de Mérida.

Alineación 3: Se inicia en el apoyo N°3 y finaliza en el apoyo N°4 recorriendo 455,0 metros y formando un ángulo de 127,78° con la alineación anterior. No se producen cruzamientos.

Alineación 4: Se inicia en el apoyo N°4 y finaliza en el apoyo N°10 recorriendo 2.307,3 metros y formando un ángulo de 169,56° con la alineación anterior. Los cruzamientos que efectúa son:

- Camino público con número 367 en el catálogo en tramitación en Ayto. de Mérida.
- Cordel del Cerro del Gato o de Esparragalejo.

- Camino del Cerro del Gato con número 369 en el catálogo en tramitación en Ayto. de Mérida.
- Ramal del Arroyo de los Galgos.
- Arroyo de los Galgos.
- Camino público con número 366 en el catálogo en tramitación en Ayto. de Mérida.

Alineación 5: Se inicia en el apoyo N°10 y finaliza en el apoyo N°21 recorriendo 4.198,0 metros y formando un ángulo de 140,67° con la alineación anterior. Los cruzamientos que se producen son:

- Camino público con número 351 en el catálogo en tramitación en Ayto. de Mérida.
- Ramal del Río Aljucén.
- Ramal del Río Aljucén.
- Cordel del Cerro del Gato o de Esparragalejo.
- Ramal del Río Aljucén.
- Ramal del Río Aljucén.
- Ramal del Río Aljucén.
- Camino público con número 396 en el catálogo en tramitación en Ayto. de Mérida.
- Camino de Lácara a Mérida con número 327 en el catálogo en tramitación en Ayto. de Mérida.
- Cordel del Cerro del Gato o de Esparragalejo/Cordel de la Vayuncosa.
- Cordel del Cerro del Gato o de Esparragalejo.
- Camino de Las Tiendas a Aljucén con número 352 en el catálogo en tramitación en Ayto. de Mérida.

Alineación 6: Se inicia en el apoyo N°21 y finaliza en el apoyo N°27 recorriendo 2.235,0 metros y formando un ángulo de 131,53° con la alineación anterior. Los cruzamientos que se producen son:

- Ramal del Río Aljucén.

Alineación 7: Se inicia en el apoyo N°27 y finaliza en el apoyo N°34 recorriendo 2.619,54 metros.

Forma un ángulo con de 175,89g con la alineación anterior. Los cruzamientos que se producen son:

- Carretera EX-214. De la A-66 a Albuquerque por la Roca de la Sierra. De titularidad autonómica.
- Ramal del Arroyo Valle de las Ventas.
- Camino público con número 330 en el catálogo en tramitación en Ayto. de Mérida.
- Arroyo Valle de las Ventas.

- Arroyo de Valdecanto
- Camino público con número 321 en el catálogo en tramitación en Ayto. de Mérida.
- Camino público con número 328 en el catálogo en tramitación en Ayto. de Mérida.
- Cruce LAMT enlace entre la Nava de Santiago y Aljucén.

Alineación 8: Se inicia en el apoyo N°34 y finaliza en el apoyo N°37 recorriendo 1.335,24 metros. Forma un ángulo con de 138,86g con la alineación anterior. En esta alineación no se producen afecciones.

Alineación 9: Se inicia en el apoyo N°37 y finaliza en el apoyo N°48 recorriendo 406,43 metros. Forma un ángulo con de 180,42g con la alineación anterior. En esta alineación no se producen afecciones.

Alineación 10: Se inicia en el apoyo N°38 y finaliza en el apoyo N°40 recorriendo 633,60 metros. Forma un ángulo con de 185,42g con la alineación anterior En esta alineación no se producen afecciones.

Alineación 11: Se inicia en el apoyo N°40 y finaliza en el apoyo N°43 recorriendo 945,10 metros. Forma un ángulo con de 175,76g con la alineación anterior. Los cruzamientos que se producen son:

- Cruce Camino Publico del Pozo del Granado. Ref. Catalogo ref.331

Alineación 12: Se inicia en el apoyo N°43 y finaliza en el apoyo N°44 recorriendo 333,15 metros. Forma un ángulo con de 188,55 g con la alineación anterior En esta alineación no se producen afecciones.

Alineación 13: Se inicia en el apoyo N°44 y finaliza en el pódico de la Subestación Carmonita recorriendo 25,01 metros. Forma un ángulo con de 69,06 g con la alineación anterior En esta alineación no se producen afecciones.

A continuación, se resumen las alineaciones descritas:

LAAT 220 kV Evacuación Carmonita (ETRS 89 HUSO 29)			
Alineación	Apoyos	Distancia	Angulo
1	Pódico - 1	55,2	-
2	1 - 2 - 3	758,2	150,22
3	3 - 4	455,0	127,78
4	4-10	2.307,3	169,56
5	10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 -16 -17 - 18- 19 - 20 - 21	4.198,0	140,67
6	21 - 22 -23- 24 - 25 - 26 - 27	2.235,0	131,53
7	27 - 28 - 29 - 30 - 31 - 32 - 33 - 34	2.619,57	138,86
8	34- 35 36 -37	1.335,24	180,42
9	37 - 38	406,43	185,42
10	39. - 40	633,60	175,76

LAAT 220 kV Evacuación Carmonita (ETRS 89 HUSO 29)			
Alineación	Apoyos	Distancia	Ángulo
11	40 - 43	945,10	188,55
12	43 -44	333,15	69,06
13	44 - Pórtico	25,01	-

Tabla 42 Alineaciones.

7.12.4 APOYOS Y ARMADOS

La línea aérea la formarán 44 apoyos, obteniéndose un total de 43 vanos entre los apoyos. Las coordenadas U.T.M. (datum ETRS89 huso 29) centrales de la ubicación de los apoyos, así como su función y tipo de cadena de aisladores.

La línea aérea la formarán 43 apoyos, obteniéndose un total de 42 vanos entre los apoyos. Las coordenadas U.T.M. (datum ETRS89 huso 29) centrales de la ubicación de los apoyos, así como su función y tipo de cadena de aisladores, son:

Nº de Apoyo	Función Apoyo	Coordenada X	Coordenada Y	Cota (m)
1	FL	721.574	4.318.457	254
2	AL-SU	721.859	4.318.370	252
3	AN-AM	722.299	4.318.235	254
4	AN-AM	722.671	4.318.498	259
5	AL-SU	723.053	4.318.674	266
6	AL-SU	723.425	4.318.846	264
7	AL-SU	723.766	4.319.004	246
8	AL-SU	724.086	4.319.152	253
9	AL-SU	724.433	4.319.312	269
10	AN-AM	724.765	4.319.466	275
11	AL-SU	724.891	4.319.726	274
12	AL-SU	725.035	4.320.022	270
13	AL-SU	725.231	4.320.428	257
14	AL-SU	725.416	4.320.808	250
15	AL-SU	725.578	4.321.142	258
16	AL-SU	725.732	4.321.460	268
17	AL-SU	725.909	4.321.827	259
18	AL-SU	726.059	4.322.135	240
19	AL-SU	726.246	4.322.522	240
20	AL-SU	726.436	4.322.913	254
21	AN-AM	726.596	4.323.243	240
22	AL-SU	726.421	4.323.662	255
23	AL-SU	726.287	4.323.985	266
24	AL-SU	726.166	4.324.276	263

Nº de Apoyo	Función Apoyo	Coordenada X	Coordenada Y	Cota (m)
25	AL-SU	726.022	4.324.622	270
26	AL-SU	725.887	4.324.945	276
27	AN-AM	725.737	4.325.307	269
28	AL-SU	725.730	4.325.735	265
29	AL-SU	725.724	4.326.112	261
30	AL-SU	725.717	4.326.547	258
31	AL-SU	725.710	4.326.964	259
32	725.703,58	4.327.390,16	268,25	32
33	725.699,55	4.327.643,44	269,60	33
34	725.695,07	4.327.925,96	270,45	34
35	726.051,96	4.328.184,13	275,42	35
36	726.412,14	4.328.444,68	277,63	36
37	726.776,92	4.328.708,56	283,12	37
38	727.018,64	4.329.035,30	285,57	38
39	727.162,46	4.329.368,11	286,83	39
40	727.269,98	4.329.616,90	288,97	40
41	727.278,30	4.329.922,66	288,10	41
42	727.285,78	4.330.198,18	288,95	42
43	727.295,66	4.330.561,65	289,54	43
44	727.364,13	4.330.887,69	292,99	44

Tabla 43 Coordenadas apoyos de la L.A.T.

Todos los apoyos estarán contruidos con perfiles angulares de acero galvanizado y presentarán una sección cuadrada con cabeza prismática y fuste troncopiramidal, con celosía sencilla e igual para las caras. Las torres se presentarán totalmente atornilladas y se instalarán pates para mantenimiento en todos los apoyos.

Según el fabricante, para los perfiles utilizados en la fabricación se utilizan dos calidades de acero S275JR y S355JO, correspondientes a la norma UNE EN “Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general”. Las dimensiones y tolerancias de estos perfiles se ajustan a la norma UNE EN 1056 “Angulares de lados iguales y desiguales de acero estructural”.

Respecto a la tornillería se utiliza calidad según la norma UNE EN 20898 “Características mecánicas de los elementos de fijación”.

Todos los apoyos tendrán protección por galvanizado en caliente. El galvanizado se ajustará a la norma UNE EN ISO 1461 “Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados en hierro y acero”, y UNE 37-507-88 “Recubrimientos galvanizados en caliente de tornillería y otros elementos de fijación”. La superficie presentará una galvanización lisa adherente, uniforme, sin discontinuidad y sin manchas.

7.12.5 CONDUCTORES

El tendido aéreo se llevará a cabo con cable de aluminio-acero 337-AL1/44-ST1A (LA-380), según normas UNE 21018 y 2101, y que poseen las siguientes características principales:

DESIGNACIÓN	337-AL1/44-ST1A (LA-380)
Sección de aluminio, mm ²	337,3
Sección de acero, mm ²	43,7
Sección total, mm ²	381
Equivalencia en cobre, mm ²	212
Composición (nº hilos aluminio + nº hilos acero)	54+7
Diámetro aparente (mm)	25,4
Carga de rotura (kg)	11.135
Módulo de elasticidad (kg/mm ²)	7.000
Coefficiente de dilatación (°C)	1,93E-05
Peso (kg/m)	1,276
Resistencia eléctrica a 20°C (W/km)	0,0857

Tabla 44. Características conductores Línea Aérea AT.

Para protección frente a las descargas atmosféricas, y para comunicaciones, la línea aérea está dotada de cable de tierra compuesto tierra-fibra óptica, del tipo OPGW-48. Para que la protección contra las descargas atmosféricas sea eficaz se dispondrá la estructura de la cabeza de las torres a instalar de forma que el ángulo que forma la vertical que pasa por el punto de fijación del cable de tierra, con la línea determinada por este punto y el conductor, no exceda de los 35°.

En cuanto al conductor de tierra, el tendido aéreo del cable se llevará a cabo con cable compuesto tierra-óptico (OPGW-48), según norma UNE 21019 y que posee las siguientes características principales:

DESIGNACIÓN	OPGW-48
Sección (mm ²)	180
Diámetro (mm)	17
Carga de rotura (kg)	8.000
Módulo de elasticidad (kg/mm ²)	12.000
Coefficiente de dilatación (°C)	1,50E-05
Peso (kg/m)	0,624
Cortocircuito	≥17 kA

Tabla 45. Características conductor tierra-óptico Línea Aérea AT.

7.12.6 CIMENTACIONES

Para una mayor estabilidad de los apoyos, éstos se encastrarán en el suelo en bloques de hormigón u hormigón armado, calculados de acuerdo con la resistencia mecánica del mismo.

A continuación se detallan los tipos de cimentaciones:

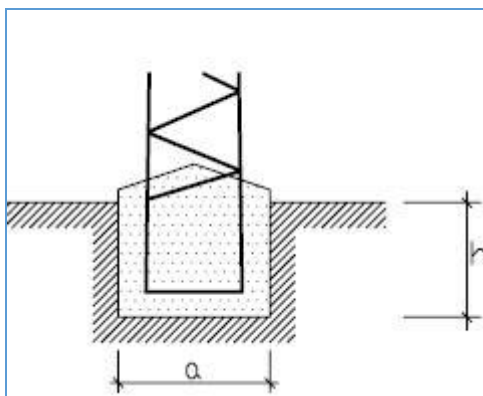


Ilustración 22, Detalle cimentación monobloque

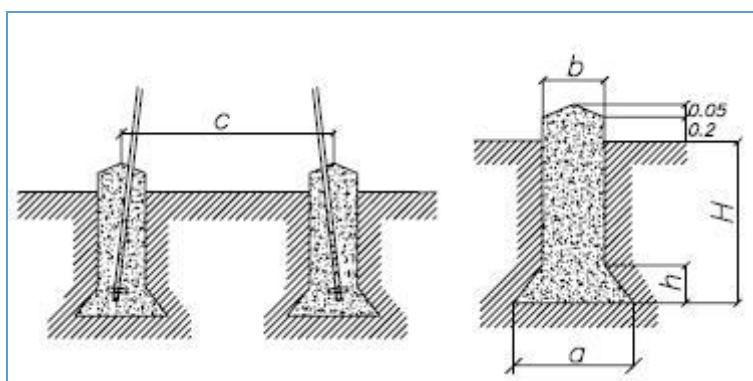


Ilustración 23, Detalle cimentación tetrabloque cuadrada con cueva

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa de calidad HM-20 y deberán cumplir lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08 y se han proyectado de acuerdo con la naturaleza del terreno.

Las cimentaciones de los apoyos de anclaje, ángulo y fin de línea serán del tipo de patas separadas con cueva, constituidas por un bloque de hormigón para cada uno de los anclajes del apoyo.

Sobre cada uno de los bloques de hormigón se hará la correspondiente peana, con un vierteaguas de 5 cm. de altura.

7.12.7 AISLADORES Y HERRAJES

Para el conductor elegido de la línea eléctrica objeto del presente documento, se utilizarán cadenas sencillas con aisladores de vidrio templado, tipo caperuza y vástago, modelo U120BS según norma IEC o similar designación, tanto para apoyos en alineación como en amarre.

Características de los aisladores U120BS	
Paso (mm)	146
Longitud de línea de fuga (mm)	315
Carga de rotura (kN)	120
Norma de acoplamiento (A)	16
Diámetro del vástago (mm)	255

Características de los aisladores U120BS	
Tensión soportada 50 Hz seco (kV)	70
Tensión soportada 50 Hz lluvia (kV)	40
Tensión soportada por onda de choque (kV)	100
Tensión soportada por perforación en aceite (kV)	130
Peso (Kg)	3,8

Tabla 46. Características aisladores Línea Aérea AT.

Las características y dimensiones de los aisladores utilizados para la construcción de líneas aéreas deben cumplir, siempre que sea posible, con los requisitos dimensionales de las siguientes normas:

- UNE-EN 60305: Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Elementos de las cadenas de aisladores de material cerámico o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Características de los elementos de las cadenas de aisladores tipo caperuza o vástago.
- UNE-EN 60433: Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Aisladores de cerámica para líneas de corriente alterna. Características de los elementos de las cadenas de aisladores tipo bastón.
- UNE-EN 61466-1: Elementos de las cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Clases mecánicas y acoplamientos de extremos normalizados.
- UNE-EN 61466-2: Elementos de las cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas.
- CEI 60720, para aisladores rígidos de columna o peana.
- Las características eléctricas de los aisladores son las indicadas en la publicación CEI 383/72.
- Los aisladores empleados deberán cumplir las siguientes normas UNE:
- UNE 21 009 - Medidas de los acoplamientos para rótula y alojamiento de rótula de los elementos de cadenas de aisladores.
- UNE 21 114 - Ensayos de aisladores para líneas eléctricas aéreas de tensión superior a 1.000 V.
- UNE 21 124 - Características de los elementos de las cadenas de aisladores tipo caperuza y vástago.
- UNE 21 126 - Dispositivos de enclavamiento para las Uniones entre elementos de las cadenas de aisladores mediante rótula y alojamiento de rótula. Dimensiones y ensayos.

Asimismo, de acuerdo con el apartado 3.4 de la ITC-LAT 07, el coeficiente de seguridad respecto a la carga de rotura mínima garantizada, cuando ésta se obtiene mediante control estadístico es de 2,5 y en los cruzamientos, según el punto 5.3 de prescripciones especiales, este coeficiente deberá aumentarse en un 25%.

Como tensión entre fases de la línea eléctrica, se tomará el valor de la “tensión más elevada de la red”, de la tabla 1 del apartado 1.2 de la ITC-LAT-07 del Reglamento sobre las condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.

Cuando el aislador está en un ambiente contaminado, la respuesta del aislamiento externo a tensiones a frecuencia industrial puede variar de forma importante. Los aisladores deberán resistir la tensión más elevada de la red con unas condiciones de polución permanentes con un riesgo aceptable de descargas. Por tanto, la selección del tipo de aislador y la longitud de la cadena de aisladores debe realizarse teniendo en cuenta el nivel de contaminación de la zona que atraviesa la línea.

El nivel de contaminación de la zona se elegirá de acuerdo a la tabla 14 del apartado 4.4. de la ITC-LAT-07 del Reglamento sobre las condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, donde se especifican cuatro niveles. Para cada nivel de contaminación se da una descripción aproximada de algunas zonas con su medio ambiente típico correspondiente y la línea de fuga mínima requerida. En nuestro caso el nivel de aislamiento recomendado, según la zona que atraviesa la línea, será II (Medio) de 20 mm/kV.

Dada la tensión a soportar de 220 kV (245 kV) y el conductor elegido, el número de aisladores a encadenar será de 16 para todos los apoyos de la línea. Por tanto, con las cadenas de aisladores previstas se sobrepasan tanto estos valores de línea de fuga como los niveles de aislamiento determinados por el R.L.A.T. en cuanto a tensión de choque y frecuencia industrial.

Los herrajes de las líneas se reflejarán en el plano de detalle de “Aisladores y Herrajes”, y estarán compuestos por los elementos necesarios para la fijación de los aisladores al apoyo y al conductor; los de fijación del cable de tierra al apoyo; los elementos de protección eléctrica de los aisladores y, finalmente, los accesorios del conductor, como antivibradores.

Los herrajes serán fundamentalmente de hierro forjado galvanizado en caliente y todos deberán estar adecuadamente protegidos contra la corrosión. Los bulones serán siempre con tuerca, arandela y pasador.

Los herrajes serán de diseño adecuado a su función mecánica y eléctrica y deberán ser prácticamente inalterables a la acción corrosiva de la atmósfera, muy particularmente en los casos que fueran de temerse efectos electrolíticos.

Las grapas de amarre del conductor deben soportar una tensión mecánica en el amarre igual o superior al 95% de la carga de rotura del mismo, sin que se produzca un deslizamiento.

Habrà de tenerse en cuenta el grosor de chapas de unión del apoyo a los grilletes, así como la disposición de los taladros. En el caso de que, por la situación del taladro, la cadena resultase girada en relación con su posición, se intercalaría la pieza necesaria para su adecuada instalación.

Los suministros del material se registrarán por las siguientes Normas UNE:

- UNE 21 006 - Herrajes para las líneas eléctricas. Nomenclatura, características generales y ensayos.
- UNE 21 009 - Medidas de los acoplamientos para rótula y alojamiento de rótula de los elementos de cadenas de aisladores.
- UNE 21 024 - Características de los elementos de las cadenas de aisladores tipo caperuza y vástago.
- UNE 21 158 - Herrajes para líneas eléctricas aéreas de alta tensión. Características y ensayos.
- UNE 21 159 - Elementos de fijación y empalme para conductores y cables de tierra de líneas eléctricas aéreas de alta tensión. Características y ensayos.

Los antivibradores sirven para proteger los conductores y el cable de tierra de los efectos perjudiciales que pueden producir los fenómenos de vibración eólica a causa de los vientos de componente transversal a la línea y velocidades comprendidas entre $(1 \div 10)$ m/s. Se instalará uno o dos antivibradores por vano, en cada cable de la línea aérea, seleccionando modelo y ubicación, según software de cálculo de equilibrio de energía e instrucciones del fabricante del mismo.

7.12.8 PROTECCIÓN AVIFAUNA

Se cumplirá en todo momento lo dispuesto en el *Decreto 47/2004, de 24 de abril, por el que se dictan normas de carácter técnico de adecuación de las líneas eléctricas para la protección del medio ambiente en Extremadura, así como en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.*

Como medidas para la protección de las aves contra posibles daños de electrocución se han tomado varias medidas constructivas, y que a continuación se relacionan:

- Los apoyos de alineación se han construido con cadenas de aisladores suspendidos, evitándose la disposición horizontal de los mismos, excepto los apoyos de ángulo, anclaje y fin de línea.
- Dada la existencia en la línea de conductor de protección, además de los tres conductores de fase, no es posible el montaje en bóveda de los apoyos, por lo que el montaje será en tresbolillo para todos los apoyos.
- Los apoyos de alineación tendrán las siguientes distancias accesibles de seguridad: entre la zona de posada (cruce) y elementos en tensión la distancia mínima adoptada para cualquier apoyo será de 2,50 m, y entre conductores la distancia mínima adoptada será de 4 m.
- Los apoyos de anclaje, ángulo, fin de línea y, en general, aquellos con cadena de

aisladores horizontal, tendrán una distancia mínima accesible de seguridad entre la zona de posada y los elementos en tensión de 3 metros, correspondiente a la longitud de la cadena de aisladores.

Se aplicarán lo indicado en el Decreto 47/2004, referente a las medidas anticolidión, en caso de que la línea atraviese alguna zona de especial protección para las aves y por zonas de especial conservación a criterio de la Dirección General de Medio Ambiente.

En tal caso, se aplicarán las medidas anticolidión en los vanos que sean convenientes, por lo que se dotará de salvapájaros en el cable de tierra de la línea aérea. Los salvapájaros instalados en los conductores de tierra consistirán en espirales realizados con materiales opacos que estarán dispuestos cada 10 metros.

Para la disminución del impacto paisajístico de la línea eléctrica se han establecido los siguientes criterios:

- El trazado de la línea eléctrica discurrirá en la medida de lo posible a corta distancia y en paralelo respecto de las líneas de comunicación ya existentes (carreteras, vías férreas caminos, etc.), respetando las distancias de seguridad.
- La línea eléctrica se ha trazado lo más cercana posible a otras líneas existentes, en concreto a la línea aérea 400 kV Almaraz-San Serván, de forma que establecería un pasillo o corredor, siempre y cuando las normas ambientales lo permitan.
- En zonas de relieve accidentado, la línea se trazará evitándolas cumbres y adaptándose a los cambios naturales del terreno, siempre que sea posible. en el caso de esta línea la zona no tiene demasiado relieve, siendo bastante uniforme en todo su trazado.
- Al objeto de lograr cierta uniformidad en el entorno paisajístico, el material constitutivo de los apoyos será de características similares a los ya existentes en la zona.

7.12.9 PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS

Todos los apoyos se conectarán a tierra con una conexión independiente y específica para cada uno de ellos. Las tomas de tierra deberán ser de un material, diseño, colocación en el terreno y número apropiados para la naturaleza y condiciones del propio terreno. Además de estas consideraciones, un sistema de puesta a tierra debe cumplir los esfuerzos mecánicos, corrosión, resistencia térmica, la seguridad para las personas y la protección a propiedades y equipos exigida en el apartado 7 de la ITC07 del R.L.A.T. Se ha tenido en cuenta que todos los apoyos se encuentran alejados de zonas urbanas y habitadas, por lo que tendrán la categoría de apoyos no frecuentados.

La puesta a tierra, en caso de apoyos con patas separadas, se dispondrá en dos de las patas opuestas del apoyo, para ello se utilizarán dos cables de tierra AC 50, de 49,4 mm² de sección y piezas de uniones adecuadas hasta llegar al electrodo. En este caso, el electrodo consistirá en un anillo horizontal doble de cable de acero desnudo de 50 mm² alrededor del apoyo, enterrado en zanja a 0,8 metros de profundidad,

al que se conectarán dos picas de acero cobreado de 14 mm de diámetro y 2 metros de longitud en las dos patas opuestas donde se realice la conexión de tierra al apoyo.

El paso del cable de tierra a través del macizo de cimentación se efectuará por medio de un tubo introducido en el momento del hormigonado. El extremo superior del tubo quedará sellado (con poliuretano expandido o similar) para impedir la entrada de agua evitando así tener agua estancada que favorezca la corrosión del cable de tierra.

Todos los apoyos deberán conectarse a tierra mediante electrodos que aseguren una resistencia de difusión inferior a 20 Ohm, por lo que la longitud del conductor de tierra se prolongará tanto como sea necesario para no alcanzar una resistencia superior.

En los casos en que algún apoyo se encuentre en una zona de pública concurrencia, la puesta a tierra del apoyo será efectiva mediante un anillo cerrado a modo de electrodo de difusión que tendrá cuatro conexiones al apoyo, una por montante. Dicho anillo irá enterrado alrededor de la cimentación del apoyo manteniendo una distancia de un metro a la misma.

7.12.10 NUMERACIÓN Y AVISO DE PELIGRO

En cada apoyo se marcará el número de orden que le corresponda de acuerdo con el criterio de la línea que se haya establecido. Todos los apoyos llevarán una placa de señalización de riesgo eléctrico, situado a una altura visible y legible desde el suelo a una distancia mínima de 2 metros.

7.13 LÍNEA AÉREA 400 KV CARMONITA – CARMONITA REE

El desarrollo de esta línea se realizará una vez que se obtenga datos técnicos e información sobre la subestación eléctrica Carmonita propiedad de Red Eléctrica Española, tales como cota de urbanización, coordenadas geográficas del pódico de llegada de la línea eléctrica de 400 KV, distancia entre fases, etc. Se propone que dicho tendido tendrá una formación tipo dúplex y el conductor empleado será tipo LAPWING con una sección de 861,3 mm² y diámetro exterior de 38,16 mm.

La intensidad máxima admisible del conductor mencionado anteriormente será de 2.765 A.

Esto será revisado una vez se obtenga datos técnicos e información sobre la subestación eléctrica Carmonita propiedad de Red Eléctrica Española, tal y como se ha comentado anteriormente.

7.14 SUBESTACIÓN ELÉCTRICA COLECTORA CARMONITA

7.14.1 EMPLAZAMIENTO

La subestación eléctrica colectora SEC Carmonita, se ubicará junto a la subestación Carmonita 400 kV propiedad de Red Eléctrica de España, S.A. en el polígono 10 parcela 6 del término municipal de Mérida, en la provincia de Badajoz. Las coordenadas perimetrales (datum ETRS89 huso 29) de la subestación son las siguientes:

COORDENADAS SEC CARMONITA			
PUNTO	X	Y	Z
1	727.420	4.330.787	290

2	727.371	4.330.864	292
3	727.426	4.330.899	293
4	727.475	4.330.822	291

Tabla 47 Coordenadas emplazamiento SEC Carmonita

Estas coordenadas pueden verse ligeramente modificadas debido a que la subestación Carmonita 400 kV, propiedad de Red eléctrica de España, S.A., no se encuentra construida, por lo que la entrada a la posición de línea de 400 kV planificada para la generación renovable podría verse ligeramente alterada en la fase de ejecución.

El recinto de la subestación contendrá un parque 220 kV intemperie de tipo convencional, donde se instalarán tres posiciones de línea 220 kV, una posición de simple barra 220 kV con Medida de Tensión, y un parque intemperie de tipo convencional con una posición de autotransformación 220/400 kV 700 MVA.

Se construirá un edificio que albergará el sistema integrado de control y protección, las comunicaciones y las instalaciones auxiliares necesarias para el edificio y la propia subestación. En este edificio también estarán, en su caso, los equipos de medida para facturación.

El acceso a la instalación se efectuará desde el camino público más cercano mediante un nuevo vial dentro de la propia parcela donde se instalará la subestación.

7.14.2 POSICIONES

Parque de 400 kV

- Calle 1: Destinada a Línea 400 kV SE CARMONITA.

Parque de 220 kV

- Calle 1: Destinada a Línea 220 kV SEC LAS TIENDAS.
- Calle 2: Destinada a Línea 220 kV RESERVA 1.
- Calle 3: Destinada a Línea 220 kV RESERVA 2.

7.14.3 DESCRIPCIÓN DE LAS POSICIONES

Posición de autotransformador 220/400 KV

La posición exterior convencional 220/440 kV contará con un autotransformador de 700/700/1 MVA 400±10/230/10,5 kV, con tres arrollamientos. El tercer arrollamiento de 1 MVA, se utilizará para suministro a un transformador 10,5kV/400V – 250 KVA de servicios auxiliares.

La posición de autotransformación estará formada por los siguientes equipos:

- 3 Transformadores de intensidad 420 kV, 1000-2000A/5-5-5-5-5 A.
- 3 Seccionadores unipolares con puesta a tierra 420 kV, 3.150 A, 50 kA.
- 3 Transformadores de tensión inductivos 400:√3/0,11:√3-0,11:√3-0,11:√3 kV.
- 3 Pararrayos autoválvulas 420 kV, 20 kA.
- 1 Autotransformador trifásico 410/230/10,5 kV 700/700/1 MVA, con regulación en carga.

- 1 Interruptor trifásico de operación monopolar 245kV, 3.150 A, 40kA
- 3 Transformadores de intensidad 245 kV, 2000A/5-5-5-5 A.
- 3 Pararrayos autoválvulas 245 kV, 10 kA.
- 1 Seccionador tripolar de barras 245 kV, 3.150 A, 40 kA.
- 3 Pararrayos autoválvulas 24 kV, 10 kA.

A partir del seccionador tripolar de 420 kV se pasará a la subestación Carmonita 400 kV, propiedad de REE, que se realizará contigua a la subestación proyectada. Entra dentro del alcance de este proyecto la línea aérea de enlace a 400 kV entre pórticos de esta subestación y la subestación de REE, la cual se diseñará conforme los criterios técnicos de la empresa transportista.

Importante mencionar que se tendrá que verificar las distancias de aislamiento para todos los equipos pertenecientes al parque de 400 kV de la subestación en base a las características reales de los equipos que se instalarán.

Los cálculos de cortocircuitos y malla de puesta a tierra se tendrán también que verificar cuando se confirmen los datos reales de los transformadores a instalar, entre ellos el grupo de conexión y la tensión de cortocircuito.

Parque de 220 kV

El parque eléctrico estará formado por los siguientes elementos:

Posición exterior convencional de Línea 220 KV (L1 SEC Las Tiendas), constituida por:

- 1 Interruptor trifásico de operación monopolar 245kV, 2.000 A, 40kA
- 3 Transformadores de intensidad 245 kV, 500A/5-5-5-5 A.
- 1 Seccionador tripolar, de 3 polos por fase y apertura en polo central, con puesta a tierra 245 kV, 2.000 A, 40 kA.
- 3 Transformadores de tensión inductivos $220:\sqrt{3}/0,11:\sqrt{3}-0,11:\sqrt{3}-0,11:\sqrt{3}$ kV.
- 3 Pararrayos autoválvulas 245 kV, 10 kA.
- 1 Seccionador tripolar, de 3 polos por fase y apertura en polo central, de barras 245 kV, 3.150 A, 40 kA.

Posición exterior convencional de Línea 220 KV (Reserva 1), constituida por:

- 1 Interruptor trifásico de operación monopolar 245kV, 2.000 A, 40kA
- 3 Transformadores de intensidad 245 kV, 200A/5-5-5-5 A.
- 1 Seccionador tripolar, de 3 polos por fase y apertura en polo central, con puesta a tierra 245 kV, 2.000 A, 40 kA.
- 3 Transformadores de tensión inductivos $220:\sqrt{3}/0,11:\sqrt{3}-0,11:\sqrt{3}-0,11:\sqrt{3}$ kV.

- 3 Pararrayos autoválvulas 245 kV, 10 kA.
- 1 Seccionador tripolar, de 3 polos por fase y apertura en polo central, de barras 245 kV, 3.150 A, 40 kA.

Posición exterior convencional de Línea 220 KV (Reserva 2), constituida por:

- 1 Interruptor trifásico de operación monopolar 245kV, 2.000 A, 40kA
- 3 Transformadores de intensidad 245 kV, 200A/5-5-5 A.
- 1 Seccionador tripolar, de 3 polos por fase y apertura en polo central, con puesta a tierra 245 kV, 2.000 A, 40 kA.
- 3 Transformadores de tensión inductivos 220: $\sqrt{3}/0,11:\sqrt{3}-0,11:\sqrt{3}-0,11:\sqrt{3}$ kV.
- 3 Pararrayos autoválvulas 245 kV, 10 kA.
- 1 Seccionador tripolar, de 3 polos por fase y apertura en polo central, de barras 245 kV, 3.150 A, 40 kA.

Posición exterior convencional de barra simple de 220 KV (B0), constituida por:

- 3 Transformadores de tensión inductivos 220: $\sqrt{3}/0,11:\sqrt{3}-0,11:\sqrt{3}-0,11:\sqrt{3}$ kV.
- Juego de barras tripolares 220 KV.

Importante mencionar que se tendrá que verificar las distancias de aislamiento para todos los equipos pertenecientes al parque de 220 kV de la subestación en base a las características reales de los equipos que se instalarán.

Los cálculos de cortocircuitos y malla de puesta a tierra se tendrán también que verificar cuando se confirmen los datos reales de los transformadores a instalar, entre ellos el grupo de conexión y la tensión de cortocircuito.

La aparamenta descrita anteriormente tanto para la posición de 400 kV como para las de 220 kV tendrán las siguientes funciones:

Interruptores

Los interruptores empleados en la subestación eléctrica colectora Carmonita tienen la función de establecer, mantener e interrumpir la corriente de servicio, o de interrumpir o establecer, en condiciones predeterminadas, corrientes anormalmente elevadas, como pueden ser las corrientes de cortocircuito.

Transformadores de intensidad

El empleo de transformadores de intensidad en la subestación tendrá las siguientes funciones principales:

- La conversión de la corriente de línea en una más reducida y normalizada con el fin de alimentar los instrumentos de medida y relés.
- La protección de la línea en caso de posible falta, enviando la alta corriente existente

debido a dicha falta al equipo correspondiente de protección selectiva.

- La protección del personal, reduciendo la corriente de llegada a los paneles de control con el fin de que la misma no sea peligrosa en su manipulación.

Seccionadores de barras

El empleo de seccionadores de barras se realiza con el fin de separar físicamente y de forma que sea apreciable a la vista del operario la unión entre las barras principales y secundarias. Dichos seccionadores serán capaces de realizar apertura y cierre siempre que la corriente que circule por los mismos sea de carácter despreciable y podrán soportar corrientes nominales, así como corrientes de cortocircuito durante un tiempo determinado.

Dichos seccionadores se encontrarán en la parte de 220 kV de la subestación.

El accionamiento de cada seccionador será de tipo motorizado.

Seccionadores de calle y salida posición

La función de estos seccionadores es la de realizar la apertura física del circuito y que dicha apertura quede de forma apreciable a la vista del operario. Estos seccionadores serán capaces de realizar apertura y cierre siempre que la corriente que circule por los mismos sea de carácter despreciable y podrán soportar corrientes nominales, así como corrientes de cortocircuito durante un tiempo determinado.

Dichos seccionadores contarán con puesta a tierra y serán de tipo unipolar en el parque de 400 kV de la subestación ya que a este nivel de tensión es aconsejable el empleo de este tipo de seccionadores debido al desequilibrio entre fases que podría originar mientras que para el parque de 220 kV serán de tipo tripolar.

El accionamiento y la puesta a tierra de cada seccionador será de tipo motorizado.

Transformadores de tensión

Las funciones principales de los transformadores de tensión considerados en la subestación son:

- La conversión de la tensión de línea o barra en una de forma más reducida y normalizada para la correcta alimentación de los equipos de medida y relés.
- La protección de la línea o barra en caso de originarse alguna falta, enviando las tensiones elevadas al equipo de protección selectiva correspondiente.
- La protección del personal, reduciendo la tensión de llegada a los paneles de control con el fin de que la misma no sea peligrosa en su manipulación.
- La transmisión de señales de alta frecuencia a través de las líneas.

Autoválvulas

La función de los pararrayos tipo autoválvula que se instalarán en la subestación es la protección de la instalación contra sobretensiones de origen atmosférico o aquellas que puedan producirse por diferentes causas.

Sistema de 10,5 KV

Estará formado por los elementos necesarios para conectarse al terciario del autotransformador de potencia, que se utilizará para alimentar los Servicios Auxiliares (en adelante SS.AA.) de la subestación colectora.

Estará formado por una celda de línea y protección del transformador de SS.AA. Este tendrá una potencia de 250 KVA y una tensión asignada de 10,5/0,4 kV.

Esquema: Simple barra.

Alcance:

1 Celda de protección del transformador:

Características	
Corriente asignada de derivación	400 A
Tensión aisl.	24 kV
Intensidad nominal de corta duración	25 kA/1seg
Equipamiento	
Medio de aislamiento para el compartimento principal	SF6
Interruptor-Seccionador con fusibles	
Corriente asignada	400 A
Mando seccionador	Manual
Posiciones (cerrado-abierto-P. a T.)	3 posiciones
Bases portafusibles equipadas con:	
Fusibles	Sí
Interruptor con fusibles y disparo combinado	20 A

Tabla 48 Características celda de protección SS.AA. Subestación Carmonita

1 Celda de línea:

Características	
Corriente asignada de derivación	400 A
Tensión aisl.	24 kV
Intensidad nominal de corta duración	25 kA/1seg
Equipamiento	
Medio de aislamiento para el compartimento principal	SF6
Interruptor-Seccionador	
Corriente asignada	400 A
Mando seccionador	Motorizado
Posiciones (cerrado-abierto-P. a T.)	3 posiciones

Tabla 49 Características de celda línea SS.AA. Subestación Carmonita

Otros equipos

Se instalará un sistema integrado de control y protecciones (SICPO) que integrará las funciones de control local, telecontrol y protecciones. Los Servicios Auxiliares de subestación estarán formados por:

- 1 Transformador Seco 250 kVA, 10,5/0,4 kV.
- 2 Rectificadores- batería 125 Vcc 100 Ah.

- 2 Convertidores 125/48 Vcc.

7.14.4 EMBARRADOS

Las interconexiones que se realizarán en la subestación Carmonita se llevarán a cabo con los siguientes tipos de tubo de aluminio:

- Tubo Ø150/134 mm en los embarrados bajos a 400 kV.
- Tubo Ø150/134 mm en las barras principales a 220 kV.
- Tubo Ø 100/88 mm en los embarrados bajos a 220 kV.

Las características de los tubos destinados a la interconexión de la aparamenta y al embarrado principal en la parte de 220 kV se recogen en la siguiente tabla:

Características tubos embarrados bajos 400 kV y barras principales 220 kV	
Aleación	E- $AlMgSi_{0,5}$ F22
Diámetros ext/int	150/134 mm
Sección	3.569 mm ²
Peso propio unitario	9,63 kg/m
Momento de inercia	902 cm ⁴
Módulo resistente	120 cm ³
Módulo de elasticidad (Young)	70.000 N/mm ²
Límite de fluencia mínimo del material	160 N/mm ²
Coeficiente de dilatación lineal	0,023 mm/m°C
Intensidad máxima	3.250 A

Tabla 50 Tubos embarrados bajos 400 kV y barras principales 220 kV Subestación Carmonita

Características tubos embarrados bajos 220 kV	
Aleación	E- $AlMgSi_{0,5}$ F22
Diámetros ext/int	100/88 mm
Sección	1.772 mm ²
Peso propio unitario	4,78 kg/m
Momento de inercia	196 cm ⁴
Módulo resistente	39,3 cm ³
Módulo de elasticidad (Young)	70.000 N/mm ²
Límite de fluencia mínimo del material	160 N/mm ²
Coeficiente de dilatación lineal	0,023 mm/m°C
Intensidad máxima	2.040 A

Tabla 51 Tubos embarrados bajos 220 kV Subestación Carmonita

7.14.5 CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

Las características de diseño de la subestación para los diferentes valores de tensión son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS	POS. 220 kV	POS. 400 kV	POS. 10.5 kV
Tensión nominal	220 kV	400 kV	10,5 kV
Tensión más elevada para el material	245 kV	420 kV	12 kV

Frecuencia nominal	50 Hz	50 Hz	50 Hz
Tensión soportada f.i.	460 kV	1050 kV	28 kV
Tensión soportada rayo	1050 kV	1425 kV	95 kV
Intensidad nominal	2.000/3.150 A	3.150 A	630 A
Intensidad máxima de defecto trifásico	40 kA	50 kA	25 kA
Intensidad de cresta de defecto trifásico	100 kA	100 kA	85 kA
Duración del defecto trifásico	1 seg.	1 seg.	1 seg.

Tabla 52 Características de diseño SEC Carmonita

7.14.6 DISPOSICIÓN FÍSICA DE LA SUBESTACIÓN

La subestación se ha proyectado de acuerdo con la siguiente descripción:

Parque Intemperie

En él se instalarán las posiciones de 220 kV y 400 kV anteriormente descritas. El aparallaje y los embarrados altos y bajos estarán soportados por estructuras metálicas galvanizadas en caliente, ancladas sobre cimentaciones de hormigón. El autotransformador de potencia se instalará sobre bancada provista de vías para su desplazamiento instalándose un sistema de recogida de aceite estanco. La disposición física de la subestación proyectada responderá a lo indicado en los planos de planta y alzado que se acompañan.

El recinto de la subestación tendrá una superficie total de 5.947,5 m² y formará un rectángulo de dimensiones 91,5 x 65,0 metros.

Edificio

En él se instalarán las cabinas para el suministro de servicios auxiliares en 10,5 kV, así como los servicios auxiliares correspondientes a la subestación y el control y en su caso la medida fiscal. También se ubicarán en este edificio los cuadros para control y protección de los sistemas de 220 kV, cuadros de servicios auxiliares de C.A y C.C, baterías de 125 Vcc, y rectificadores de C.C. Los sistemas de control y protección de los equipos de 400 kV inicialmente previstos para instalarse en el propio edificio de la Subestación, se ubicarán, si fuera necesario, en la subestación anexa propiedad de REE.

Estará formado por una nave única, cerrada con cubierta a cuatro aguas y constará de dos salas principales, una para los equipos de control de la subestación y en una dependencia separada se instalará el transformador de servicios auxiliares, las celdas de 10,5 Kv y un grupo electrógeno para emergencias. Por último, también se ha diseñado un pequeño aseo para el personal de mantenimiento.

Las características constructivas principales del edificio serán:

- **Materiales.** El material empleado en la fabricación de las cimentaciones será hormigón armado y vibrado siendo su dosificación la adecuada para dar una resistencia a la compresión superior a 250 kg/cm². Los paramentos están diseñados para aguantar los esfuerzos verticales de su propio peso y una presión horizontal superior a 100 kg/cm².

Toda la armadura es electrosoldada, garantizando su resistencia mecánica con redondos corrugados de 10 y 12 mm. De diámetro y con una malla de 150x150x6 mm. Calidad B-500-S lo que permite que se comporte como una Jaula de Faraday.

- Equipotencialidad. La propia armadura de mallazo electrosoldado, gracias a un sistema de unión apropiado de los diferentes elementos, garantizará la perfecta equipotencialidad de todo el prefabricado. Como se indica en la RU 1303A, las puertas y rejillas de ventilación no estarán conectadas al sistema de equipotencial. Entre la armadura equipotencial, embebida en el hormigón, y las puertas y rejillas existirá una resistencia eléctrica superior a 10.000 ohmios (RU 1303A). Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial será accesible desde el exterior.
- Impermeabilidad. Los techos estarán diseñados de tal forma que se impidan las filtraciones y la acumulación de agua sobre éstos, desaguando directamente al exterior desde su perímetro. En las uniones entre paredes y entre techos se colocarán dobles juntas de neopreno para evitar la filtración de humedad. Además, los techos se sellarán posteriormente con masilla especial para hormigón garantizando así una total estanqueidad.
- Grados de Protección. Serán conformes a la UNE 20324/89 de tal forma que la parte exterior del edificio será de IP239, excepto las ventanas de ventilación donde el grado de protección será de IP339.

Los componentes principales que formarán el edificio son los que se indican a continuación:

- Bases. Cimentación a base de una losa de hormigón armado en la que se apoyan los cerramientos.
- Paredes. Los cerramientos serán muros portantes de fábrica de ladrillo de un pie coronado por un zuncho de hormigón armado de amarre y reparto de las cargas que transmite la estructura de la cubierta. Se revestirán exteriormente con materiales de características similares a las edificaciones de la zona para minimizar el impacto visual del edificio.
- Techos. Las cubiertas serán a cuatro aguas, con panel sándwich impermeable para cubiertas revestido exteriormente de teja roja simulada con objeto de minimizar el impacto visual del edificio.
- Suelos. El suelo será de solería cerámica en el aseo. El resto será de placas prefabricadas de hormigón bajo suelo técnico para mejora de las tensiones de paso y contacto y en la sala de control se construirá unos canales para alojamiento de los cables.

El edificio de la subestación tendrá una superficie total de 117 m². Formará un rectángulo de 18 metros de longitud por 6,5 metros de ancho.

Estructuras metálicas

Para los soportes de aparatos se utilizarán estructuras metálicas formadas por perfiles de la serie de fabricación normalizada en este país, con acero A-42b (s/UNE 36008 rev. 3), exigiéndole la calidad soldable y llevarán una protección de superficie galvanizada ejecutada de acuerdo con la norma UNE 37501, siendo su peso en zinc de 5 grs. por dm² de superficie galvanizada.

Los pórticos de entrada de línea, estarán formado por torres y vigas que sirven de fijación de los conductores de amarre, se dimensionarán considerando la acción conjunta de las siguientes cargas:

- Peso propio.
- Acción de un viento de 140 km/h de velocidad actuando perpendicularmente a las superficies sobre las que incide.
- Tiro de los conductores: 500 kg/fase ("Vano flojo"). La distancia entre el pórtico de la subestación y el apoyo fin de línea es de 30 metros aproximadamente.
- Sismo según CTE.

Los soportes de aparatos estarán diseñados para admitir:

- Peso propio.
- Cargas estáticas transmitidas por los aparatos.
- Cargas dinámicas transmitidas por el aparallaje de maniobra.
- Acción de un viento de 140 Km/h. de velocidad actuando perpendicularmente a las superficies sobre las que incide.
- Sismo según CTE.

En general todos los elementos sometidos a las acciones anteriormente citadas estarán dimensionados para no sobrepasar los 2.600 Kg/cm².

Obra Civil Exterior

La obra civil a realizar en el interior de la subestación estará constituida por:

- Bancada de autotransformador 220/400 kV provista de vías para facilitar el movimiento del mismo. Estará conectada a un pozo de recogida de aceite estanco con tubo.
- Fundaciones de soportes de aparatos que serán bloques de hormigón en masa y llevarán incorporados los anclajes de sujeción.
- Conjunto de canales de cables prefabricados, cubiertos con losas de hormigón.
- El acabado superficial de la subestación se realizará con grava y con un espesor mínimo de 10 cm. para obtener una resistividad superficial de 3.000 ohmios x metro.
- El desagüe superficial de pluviales de la subestación se realizará utilizando los canales de cables que tendrán sección y pendiente suficiente para realizar el drenaje a puntos determinados, donde conectarán con tubos de drenaje que conducirán el agua a las

acequias de desagüe existente.

- Pozo de recogida de aceites dieléctricos.
- Zanjas para instalación del electrodo general de puesta a tierra.
- Depósito prefabricado de 1000 litros de agua potable para el personal de mantenimiento.
- Fosa séptica prefabricada con filtro biológico.
- Cerramiento perimetral formado por una valla metálica de 2,50 metros de altura coronada por alambre invertido.
- Vial de acceso para carga y descarga de equipos de 4 metros de anchura y formado por 10 cm de mezcla bituminosa tipo B-2 encima de 15 cm de hormigón HM-250.

Movimiento de tierras

En primer lugar se procederá al desbroce de arbustos y matorral, para posteriormente continuar con los trabajos de excavación y nivelación del terreno, en función de las características del mismo.

Se estima que debido a la cota de explanación de la subestación considerada el resultado sea un inexistente movimiento de tierras debido a la escasa pendiente de la explanación.

Fundaciones

Las fundaciones de la parte correspondiente al parque, es decir, fundaciones para soportes de aparataje de intemperie y pórticos serán de tipo "zapata aislada". Serán de hormigón armado (salvo armaduras para retracciones del hormigón) y llevarán las placas de anclaje de las estructuras sobre sus peanas.

Los criterios de diseño utilizados para el cálculo de las diferentes cimentaciones serán:

- La fundación del transformador se ha diseñado como viga elástica apoyada en el terreno y con una carga uniformemente repartida igual a la presión que ejerce sobre el terreno toda la fundación con una acción 1,25 veces el peso del transformador más el peso propio.
- Las fundaciones se proyectarán de acuerdo con las características del terreno. El método de cálculo empleado es el de Sulzberger que confía la estabilidad de la cimentación a las acciones horizontales y verticales del terreno.
- Los valores de los coeficientes empleados en este método son los indicados en la ITC-LAT-07 para fundaciones.
- No se admitirá un ángulo de giro de la cimentación, cuya tangente sea superior a 0,01 para alcanzar el equilibrio de las acciones que produzcan el máximo momento de vuelco.
- El coeficiente de seguridad al vuelco, relación entre el momento estabilizador y el momento de vuelco no será inferior a 1,5.

Saneamientos y drenajes

El drenaje se realizará mediante una red de desagüe formada por tubos perforados colocados en el fondo de zanjas de gravas y rellenas de material filtrante adecuadamente compactado. En la explanación del terreno se preverán unas ligeras pendientes, no inferior el 0,5%, conformando distintas cuencas hacia las zanjas de cables.

Los colectores colocados en las zanjas de gravas evacuarán las aguas hacia una arqueta general de desagües que se conectará con la red de saneamiento de la zona o punto más próximo de evacuación.

El desagüe general exterior estará protegido contra la entrada de animales por medio de una malla metálica. La conexión de los bajantes del edificio se realizará mediante arquetas a pie de bajante que conectarán con la red general antes mencionada. Se incorporará una cuneta y un paso canadiense entre el borde del camino de acceso a la subestación para canalizar el agua hacia la recogida general de la zona.

Canales prefabricados para cables de potencia y control

Con objeto de proteger el recorrido de los cables de control y potencia se construirá una red de canales de hormigón prefabricado y zanjas enterradas para el tendido de los cables. En los cruces con viales se utilizarán cables pasatubos reforzados.

Cimentación del transformador y pozo de recogida de aceites

Para la cimentación y movimiento de los transformadores se realizarán unas bancadas de raíles para facilitar su desplazamiento. Estas bancadas realizarán también el trabajo de recuperación de aceite en el caso de una eventual fuga del mismo desde la cuba del transformador.

Para la recogida del posible aceite vertido se dispondrá de un depósito enterrado realizado con paneles prefabricados de hormigón. Este depósito se conectará con las bancadas del transformador mediante tubos de hormigón de 200 mm de diámetro. La capacidad del depósito de aceite corresponderá al volumen del transformador con mayor capacidad de aceite, mayorada en la previsión de entrada de agua.

La bancada del autotransformador se diseñará como una viga elástica apoyada en el terreno y con una carga uniformemente repartida igual a la presión que ejerce sobre el terreno toda la fundación con una acción de 1,25 veces el peso del transformador más el peso propio.

Acceso, urbanización y viales

Se ejecutará un nuevo vial para el acceso a la futura subestación desde el camino público "Camino del Pozo del Granado", situado al sur de la futura subestación. El vial tendrá una longitud aproximada de 1,091 km. y un ancho de 6 m y estará formado por una base de zahorra artificial de 20 cm compactada al 100% del PM y una subbase de suelo seleccionado CBR>20 compactada al 100% del P, de 40 cm de espesor.



Ilustración 24, Ubicación acceso Subestación Carmonita

Debido a la existencia de un punto de cruce con el cauce temporal perteneciente al Arroyo del Granado, se plantea la construcción de un badén de 6x5 metros para el drenaje transversal ubicado según imagen con el fin de permitir el desagüe de dicho cauce de un lado al otro del camino.

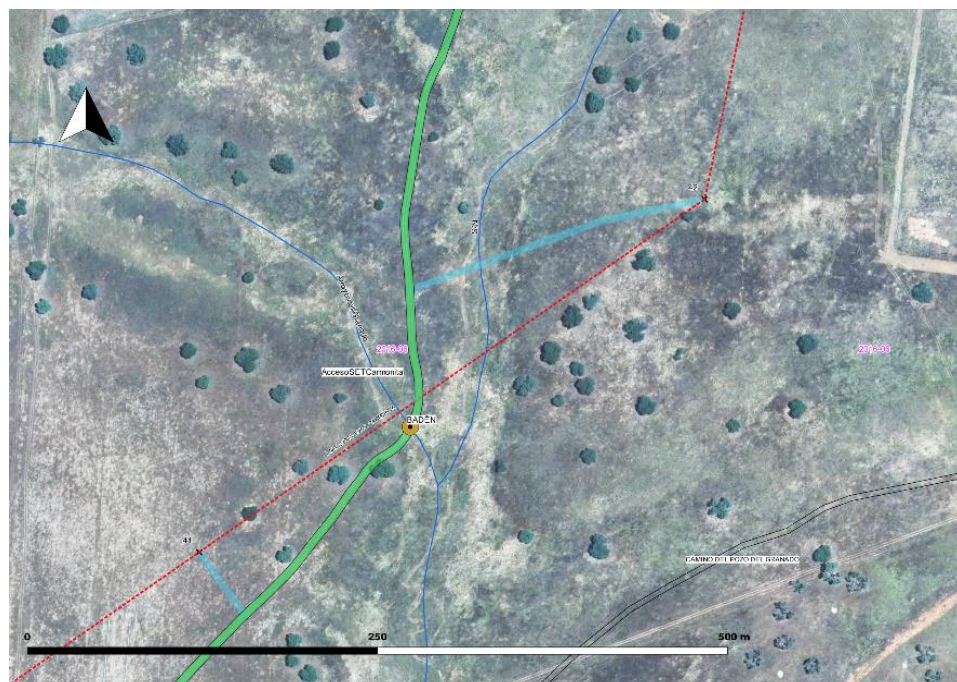


Ilustración 25, Ubicación badén en punto de cruce con cauce temporal del Arroyo Granado

Dicho badén se ejecutará mediante una solera de hormigón HA-25/P/20/IIa de 20 cm de espesor, ejecutada sobre la sub-base, con pendiente longitudinal del 4% y transversal del 1%, anclado con un

estribo longitudinal de hormigón situado aguas abajo y de dimensiones 40x40 cm. La armadura de la solera está compuesta por una malla electrosoldada de acero B-400S de 15x15 cm Ø 6 mm, mientras que el estribo estará fijado a la solera mediante redondos de acero B-400S Ø 12 mm separados a una distancia de 0,5 m y atados a la malla electrosoldada de la solera.

Los badenes son estructuras destinadas a proteger de la erosión a un camino y desalojar adecuadamente el agua superficial que circula por pequeños cauces naturales o artificiales en forma permanente o temporal. Su uso está limitado a sitios con pequeñas descargas y a zonas planas.

Este tipo de drenaje, transversal a un camino, es una alternativa satisfactoria al uso de alcantarillas y de puentes para el cruce de arroyos en caminos de bajo volumen de tránsito en los que el uso de la vía y las condiciones de flujo del arroyo sean las adecuadas.

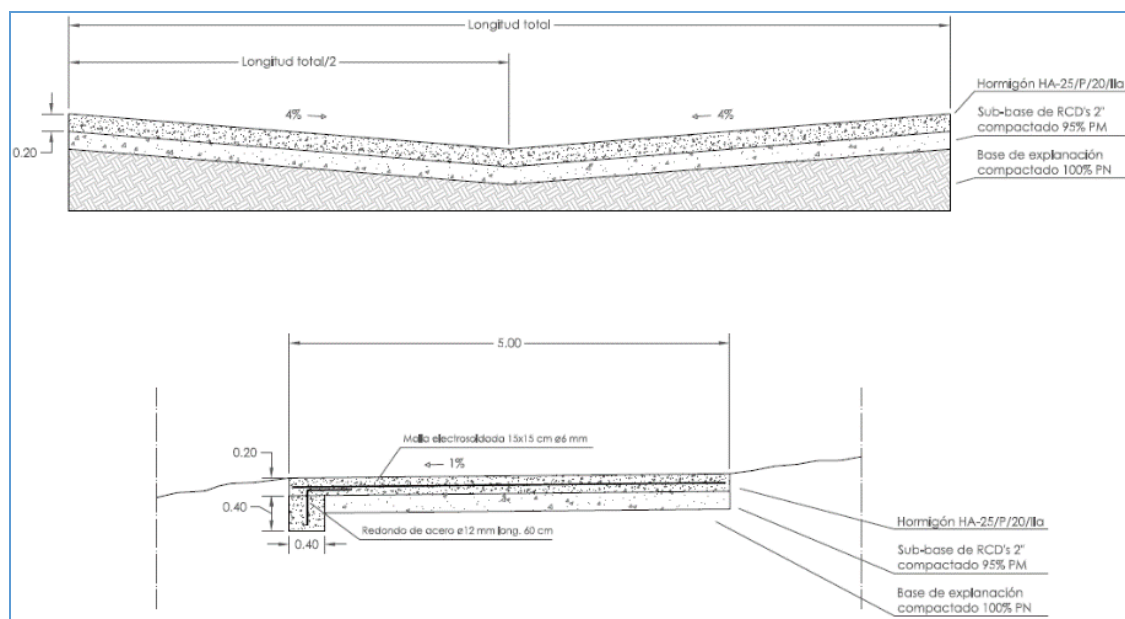


Ilustración 26, Secciones tipo badén de cruce

Importante reflejar que para un óptimo diseño del camino de acceso a SEC Carmonita, se deberá realizar el correspondiente estudio topográfico, geotécnico y de drenajes del trazado planteado para su posterior construcción.

Respecto al vial de acceso en el interior de la subestación para carga y descarga de equipos, tendrá 4 metros de anchura y estará formado por 10 cm de mezcla bituminosa tipo B-2 encima de 15 cm de hormigón HM-250.

La subestación contará con dos puertas de acceso localizadas al oeste y al este de la misma.+

COORDENADAS ACCESO OESTE (ETRS89, HUSO 29)				
PUNTO	TIPO	X	Y	Z (msnm)
1	PUERTA PRINCIPAL	727.399	4.330.820	291

Tabla 53 Coordenadas de acceso Sur Subestación Carmonita

COORDENADAS ACCESO ESTE (ETRS89, HUSO 29)				
PUNTO	TIPO	X	Y	Z (msnm)
1	PUERTA PRINCIPAL	727.454	4.330.855	292

Tabla 54 Coordenadas de acceso Norte Subestación Carmonita

El acceso situado al este se deja previsto para una eventual y futura posible vía de interconexión entre la SEC Carmonita objeto de este proyecto y la futura SE Carmonita propiedad de REE si así se decidiera entre las partes.

El acabado superficial de la subestación se realizará con grava y con un espesor mínimo de 10 cm. para obtener una resistividad superficial de 3.000 ohmios x metro.

7.14.7 DESCRIPCIÓN PROTECCIONES, SISTEMA INTEGRADO DE CONTROL Y PROTECCIONES (SIPCO), TELECOMUNICACIONES Y MEDIDA

La subestación contará con un sistema integrado de control y protecciones para las posiciones de 220 kV con criterio promotor, mientras que la posición de autotransformador 220/400 kV contará con criterio de REE, y dado que los interruptores 400 kV están situados en el parque de REE, el sistema de protección y control se gestionará desde la parte de REE. El alcance comprende:

Funciones de protección autotransformador

Se instalará un sistema redundante de protección coordinado con los interruptores de 400 kV instalados en la SE Carmonita 400 kV.

Trafo lado 400 kV

- Gestionado por REE. Los equipos de medida y protección serán los indicados por REE.

Trafo lado 220 kV

- 50BF Protección de fallo de interruptor.
- 50N/51N Protección de sobreintensidad de instantánea/temporizada neutro.
- 50NT/51NT Protección de sobreintensidad de neutro aterrizado.
- 50/51 Protección de sobreintensidad instantánea/temporizada de fase.
- 87T Protección diferencial de transformador.
- 27 Protección contra mínima tensión
- 86 Disparo y bloqueo de cierre.
- Además el autotransformador tendrá las siguientes protecciones internas:
- 63B Protección Buchholz
- 49 Protección de imagen térmica del primario, secundario y terciario.

- 63N Máximo nivel de aceite.
- 63L Válvula de alivio.

Funciones de protección barras 220 KV

- 87B. Protección diferencial de barras.

Funciones de protección líneas 220 KV

Se instalará un sistema principal y otro secundario junto con la protección contra fallo de interruptor.

- 67/67N Protección de sobreintensidad direccional de fases y neutro.
- 87L Protección diferencial de línea (opcionalmente con puerto de comunicaciones óptico de propósito general).
- 50BF Protección de fallo de interruptor.
- 25 Protección sincronismo de tensiones.
- 29/59 Protección subtensión y sobretensión.
- 81 Protección subfrecuencia y sobrefrecuencia.
- 50N/51N Protección de sobreintensidad instantánea/temporizada de neutro.
- 50/51 Protección de sobreintensidad instantánea/temporizada de fase.

Equipos de control y protección de transformador

- 1 Armario de transformador 220kV
- Equipo control y protección
- TCP-M para trafo 220kV.
- Equipo regulador de transformador, TCP-M
- Protección diferencial de transformador PD300-2
- Protección para el neutro de transformador PL70-IM
- Integración vía contactos de protección (21,50BF)
- Concentrador óptico para comunicación con UCS

Además de los relés de protección, se tendrán en cuenta las protecciones propias del transformador:

Equipos de control y protección de línea 220 KV

- 1 Armario para UCS
- Equipo control y protección TCP-M para línea 220 kV.
- Parametrización y puesta en marcha de control

Sistema de telecomunicaciones

La dotación de telecomunicaciones de la subestación estará compuesta por los siguientes sistemas interrelacionados:

- Comunicaciones para el sistema de telecontrol y protecciones.
- Red de fibra óptica monomodo.
- Equipos de teleprotección.

Estos sistemas se implementarán de forma que sean compatibles con la comunicación que se debe establecer con el sistema de REE.

Adicionalmente se añadirán los equipos de comunicación necesarios para el intercambio de señales con las plantas, empleando para ello los enlaces de fibra óptica instalados en las líneas de 220 kV.

Opcionalmente, esta comunicación se podrá realizar empleando canales dedicados en los equipos de protección diferencial de línea en las posiciones de 220 kV.

Sistema de medida de facturación

Se establecerán los siguientes puntos de medida fiscal en la subestación:

- Medida principal en primario del autotransformador de potencia 400/220kV.
- Medida comprobante en secundario del autotransformador potencia 400/220 kV
- Medida comprobante en el terciario del autotransformador 400/220kV, destinado a SS.AA.

De acuerdo a la ITC 3.1 del Reglamento de Puntos de Medida de Consumos y Tránsitos de Electricidad, los puntos de medida anteriormente señalados son de tipo 1, exceptuando el último, que es de tipo 2.

Teniendo en cuenta esta clasificación, se instalarán los contadores de energía con las especificaciones y según los procedimientos indicados en las Instrucciones Técnicas Complementarias al Reglamento de Puntos de Medida de Consumos.

Para estas medidas se dispondrá de los devanados secundarios adecuados en los transformadores de medida de intensidad y tensión, recogidos en la tabla siguiente:

TIPO DE PUNTO	TRAFO DE TENSIÓN	TRAFO DE INTENSIDAD	CONTADOR DE ENERGÍA ACTIVA	CONTADOR DE ENERGÍA REACTIVA
1	$\leq 0,2$	$\leq 0,2S$	$\leq 0,2S$	$\leq 0,5$
2	$\leq 0,5$	$\leq 0,5S$	$\leq 0,5S$	≤ 1

Tabla 55 Transformadores de medida de intensidad y tensión

Los contadores estarán dotados de dos puertos de comunicaciones:

- Puerto serie RS-232 para carga de configuraciones en modo local.
- Puerto serie RS-485 para telemedida

La ubicación de los equipos de medida fiscal será adecuada para que pueda ser consultada por los intervinientes evitando el acceso a zonas no compartidas.

Adicionalmente se instalaran puntos de medida particulares en las líneas de 220kV.

7.14.8 DESCRIPCIÓN TENDIDOS PARQUE DE 220kV y 400kV

Los tendidos altos para el parque de 220 kV y 400 kV de la subestación Carmonita se encontrarán formados por cables de aluminio con alma de acero. Dichos tendidos presentan la siguiente configuración y características:

Parque 220 kV

Parque 220 kV	
Formación	Dúplex
Tipo	LAPWING
Sección del conductor	861,3 mm ²
Diámetro exterior	38,16 mm
Intensidad admisible	2.756 A

Tabla 56 Características tendido 220 kV

Parque 400 kV

Parque 400 kV	
Formación	Dúplex
Tipo	LAPWING
Sección del conductor	861,3 mm ²
Diámetro exterior	38,16 mm
Intensidad admisible	2.756 A

Tabla 57 Características tendido 400 kV

7.14.9 DESCRIPCIÓN POSICIÓN SERVICIOS AUXILIARES

Servicios auxiliares de C.A.

La función del sistema de servicios auxiliares de corriente alterna para la subestación será la alimentación de las siguientes cargas:

- Cargadores de las baterías de corriente continua.
- Alumbrado y fuerza de la subestación.
- Regulador en carga y ventiladores de los transformadores de potencia.

Se instalará un transformador de servicios auxiliares conectado al sistema de MT mediante su protección correspondiente. Dicho transformador tendrá las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS	VALOR
Instalación	Interior
Tipo	Seco
Clase de servicio	Continuo
Clase de refrigeración	ONAN
Clase de corriente	Alterna, trifásica 50 Hz
Nº de arrollamientos	3
Potencia nominal toma media	250 KVA

CARACTERÍSTICAS	VALOR
Grupo de conexión	Dyn11
Tensiones en vacío	10.500/424 V

Tabla 58 Características transformador SS.AA. Subestación Carmonita

Como apoyo al sistema de alimentación de corriente alterna se instalará en su caso un grupo electrógeno de las siguientes características:

Características Grupo Electrógeno		
Potencia nominal	kVA	250
Potencia activa	kW	200
Régimen de funcionamiento	r.p.m.	1500
Tensión estándar	V	400
Tensiones disponibles	V	400/230- 230/132-230
Potencia Motor Principal	kW	232
Generador Síncrono –Conexión		4 polos/ estrella-serie

Tabla 59 Características Grupo electrógeno SS.AA. Subestación Carmonita

Servicios auxiliares de C.C.

La función del sistema de servicios auxiliares de corriente continua de la subestación será la alimentación de las siguientes cargas:

- Circuitos de control.
- Protecciones.
- Mandos y señalización.

Dichos sistemas se alimentarán a través de C.C. de 125 V y 48 V. Para conseguir dicha tensión, se instalarán dos módulos de rectificadores y baterías de 100 Ah. 125 V. c.c. que tendrán las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS GENERALES	VALOR
Tensión nominal	125 V + 10% - 15%
Consumo de permanencia	10 A

Tabla 60 Características Generales sistema de C.C. SS.AA. Subestación Carmonita

CARACTERÍSTICAS BATERÍA	VALOR
Tipo	Estacionaria Ni-Cd
Nº de elementos	92
Tensión de flotación	1,495 V
Capacidad nominal	100 A en 5 horas
Intensidad máxima de descarga	7 A
Tensión final de descarga	106,25 V

Tabla 61 Características baterías SS.AA. Subestación Carmonita

CARACTERISTICAS CARGADOR	VALOR
Tensión de carga en flotación	128,8 V
Tensión de carga rápida	137,5 V
Intensidad nominal salida	30 A
Alimentación	Trifásica 400 V+10%-10%

Tabla 62 Características cargador de baterías SS.AA. Subestación Carmonita

Cada rectificador irá provisto de alarmas de ausencia de tensión en la red, anomalía en el rectificador y fusión de uno de los fusibles de salida.

Para otros sistemas será necesario alimentación a 48 V DC, por lo que se instalarán dos convertidores redundantes de las siguientes características:

CARACTERISTICAS	VALOR
Intensidad nominal	15 A
Potencia de pico	153% Pot. nominal
Tensión de entrada	125 V \pm 20% DC
Tensión de salida	48 V DC estabilizada
Forma de onda	Cuadrada
Marcha-Paro	Manual

Tabla 63 Características convertidores SS.AA. Subestación Carmonita

Estos sistemas se conectarán de manera independiente a cada una de las protecciones redundantes del sistema.

7.14.10 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

El sistema de puesta a tierra de la subestación estará formado por:

- Electrodo de puesta a tierra que será una malla enterrada de cable de cobre. Los conductores en el terreno se tenderán formando una retícula, estando dimensionado de manera que al dispersar la máxima corriente de fallo las tensiones de paso y de contacto estén dentro de los límites admisibles por el presente reglamento.
- Líneas de tierra que serán conductores de cobre desnudo, que conectarán los elementos que deban ponerse a tierra al electrodo de acuerdo a las instrucciones generales y particulares de puesta a tierra.
- Para la protección de la subestación frente a descargas atmosféricas (frente de onda escarpado tipo rayo), se instalará una red de protección aérea basada en la colocación sobre los pórticos de amarre de las líneas pararrayos tipo Franklin.

Red de Tierra Interior

Malla de puesta a tierra

La malla de tierra que se llevará a cabo para la conexión de los quipos y estructuras de la subestación Carmonita cubrirá la superficie de la misma. La luz de malla considerada es de 6,20 m x 6,20 m.

Dicha malla cumplirá los siguientes requisitos:

- Protección del personal y equipos.
- Referenciar el potencial del circuito respecto a tierra.
- Establecer un paso a tierra para las corrientes originadas por descargas atmosféricas, descargas estáticas o defectos eléctricos.
- Facilidad de despeje de falta a tierra de los elementos de protección.

La malla de tierra se diseña a 0,85 m de profundidad y el conductor seleccionado es de cobre desnudo de 120 mm².

Para el cálculo de los potenciales de paso y contacto se aplican los conceptos y formulación de la ITC-RAT 13 del reglamento de alta tensión RD 337/2014.

Puesta a tierra de protección

Todas las partes metálicas de la instalación que no se encuentren normalmente en tensión pero que en caso de defecto puedan estarlo (averías, descargas atmosféricas, accidentes o sobretensiones) se encontrarán conectadas a las tierras de protección. Algunas de estas partes:

- Vallado.
- Envolventes de armarios metálicos.
- Puertas metálicas.
- Chasis y bastidores de dispositivos de maniobra.
- Soportes.
- Estructura y armadura edificio.
- Blindaje de cables.
- Carcasas de transformadores.
- Conductos metálicos.

Puesta a tierra de servicio

Los elementos de la instalación se encontrarán conectados a las tierras de servicio.

Interconexión Red de Tierra Interior

La red de tierra interior se trata de una instalación de tierra general por lo que la puesta a tierra de protección y la de servicio estarán conectadas entre sí.

Red de Tierra Superior

El cometido del sistema de tierras superiores es la captación de las descargas atmosféricas y su conducción a la malla enterrada para que sean disipadas a tierra sin que se ponga en peligro la seguridad del personal y de los equipos de la subestación.

El sistema de tierras superiores consiste en un conjunto de puntas Franklin de 2,5 metros de longitud sobre columnas y pórtico de Subestación para protección contra las descargas atmosféricas. Estos

elementos están unidos a la malla de tierra de la instalación a través de conductores de cobre de 120 mm² de sección, que garantiza una unión eléctrica suficiente con la malla.

Para la puesta a tierra de los apoyos metálicos de las líneas de 220 Kv y 400 kv de la subestación se empleará el cable de tierra compuesto Tierra-Óptico OPGW.

7.14.11 INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

Sistema de alumbrado

El sistema de alumbrado de la subestación estará formado por:

- Alumbrado exterior: Estará constituido por proyectores herméticos con lámpara de sodio de alta presión con una potencia de 2.000 W para iluminación intensiva de mantenimiento. Esta iluminación estará normalmente apagada, y solo entrará en funcionamiento para tareas de emergencia por mantenimiento. También existirá iluminación perimetral permanente de seguridad que consistirá en proyectores con lámparas LED 105 W.
- Alumbrado interior: Estará constituido por tubos LED de 35 W.
- Alumbrado de emergencia: Estará constituido por luminarias autónomas con alimentación independiente del resto.

Sistema de protección contra incendios

El alcance de los sistemas de protección contra incendios de la subestación será el siguiente:

Medidas activas

- Sistema automático de detección de incendios: Consistirá en un sistema de detección mediante detectores de humo del tipo iónico, en sala de control, baterías y telecomunicaciones, y del tipo termovelocimétrico en las salas que contienen las celdas de MT y en la del transformador de servicios auxiliares, de doble cámara de ionización y en un sistema de alarmas mediante pulsadores manuales localizados en puntos estratégicos con el fin de que el personal que primero localice un incendio pueda dar la alarma sin esperar la actuación del sistema de detección.
- Se instalará una central de alarmas y señalización con capacidad para todas las zonas de detección.
- Extintores móviles. Se instalarán en el interior del edificio extintores móviles de CO₂ de 3,5 Kg. en sala de control y de 5 Kg. en la sala de MT. Ubicado en las cercanías del transformador de potencia se instalará un extintor móvil de 25 Kg. de polvo polivalente.

Medidas pasivas

- Se realizará una compartimentación en todas las salas con una RF-120. Se cumplirá lo dispuesto en el Reglamento de Protección contra Incendios en Establecimientos Industriales, así como el Código Técnico de la Edificación, en caso de que aplique.

Sistema de climatización y A.C.S.

La sala de control, protecciones y telecontrol, se dotará de aire acondicionado proporcionado por una máquina partida refrigerada por aire y sólo frío "free-cooling" con tecnología invertir. Igualmente, y en general donde pudiera haber personal de mantenimiento trabajando, se instalará en el equipo de aire acondicionado una bomba de calor para calefacción. Se utilizará un aerotermo eléctrico para proporcionar agua caliente sanitaria en la subestación.

Protección contra intrusión

En el interior de la subestación se adoptarán las siguientes medidas:

- Sistema de detección anti-intrusismo mediante detectores de movimiento y cámaras con visión nocturna de seguimiento automático conectadas a una central de alarma.
- Vallado perimetral completo coronado de alambre contraespinado.
- Las ventanas del edificio serán enrejadas.
- Puertas de seguridad de alta resistencia con llave y bombín tipo abloy

7.14.12 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO

Para el abastecimiento de agua corriente se utilizará un depósito prefabricado de 1.000 litros de capacidad. El agua será suministrada por una empresa autorizada.

La subestación dispondrá de un aseo se dotará de un inodoro, un lavabo y una ducha, ambos con agua caliente y fría.

Las aguas fecales pasarán desde el aseo a una fosa séptica prefabricada que llevará incorporado su correspondiente filtro biológico. El vaciado de la fosa será realizar por un gestor autorizado.

8 SUPERFICIES DEL PROYECTO Y MATERIALES DE LA ENVOLVENTE

Se describen a continuación las superficies construidas y ocupadas de las edificaciones que albergan las instalaciones del parque:

SUPERFICIES CONSTRUIDAS:

USOS	PLANTA BAJA (m ²)	ALTURA (m)
Centro de seccionamiento, control y almacén	149,5 m ²	3,67 m
Subestación Las Tiendas	2.291,75 m ²	2,5 m (vallado)
Subestación Carmonita	5947,5 m ²	2,5 m (vallado)
Estaciones de potencia	15x(22,54 m ²) = 338,1 m ²	2,26 m

SUPERFICIES OCUPADAS:

USOS	PLANTA BAJA (m ²)	ALTURA (m)
Centro de seccionamiento, control y almacén	212,13 m ²	3,67 m
Subestación Las Tiendas	2.291,75 m ²	2,5 m (vallado)
Subestación Carmonita	5947,5 m ²	2,5 m (vallado)
Estaciones de potencia	15x(22,54 m ²) = 338,1 m ²	2,26 m

La superficie total de los terrenos vinculados a las edificaciones asciende a 8789,5 m².

Las características y descripción de los materiales de las envolventes de cada uno de los elementos indicados anteriormente vienen definidos en el apartado 6 de la presente memoria, al igual que el sistema de abastecimiento y saneamiento.

No existen otras edificaciones en la zona afectada por el proyecto.

9 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA

La instalación que se pretende implantar se ha diseñado de acuerdo con el vigente Plan General de Ordenación Urbanística (PGOU) de Mérida, aprobado por Orden de 19 de julio de 2000, por la que se aprueba definitivamente la Revisión del Plan General de Ordenación Urbana y el Plan Especial de Ordenación y Protección del Conjunto Histórico-Arqueológico de Mérida (DOE nº106 de 12 de septiembre de 2000).

En el PGOU se clasifica la totalidad del término municipal, conteniendo diferentes zonas de protección y conservación, incluyendo la normativa de aplicación en todas las diferentes calificaciones del mismo.

En concreto, las parcelas afectada se sitúan en Suelo no Urbanizable Común, siendo la actuación planteada una actividad compatible con el planeamiento vigente de acuerdo con la última modificación puntual del PGOU, aprobada por la Resolución de 27 de enero de 2017, de la Comisión de Urbanismo y Ordenación del Territorio de Extremadura.

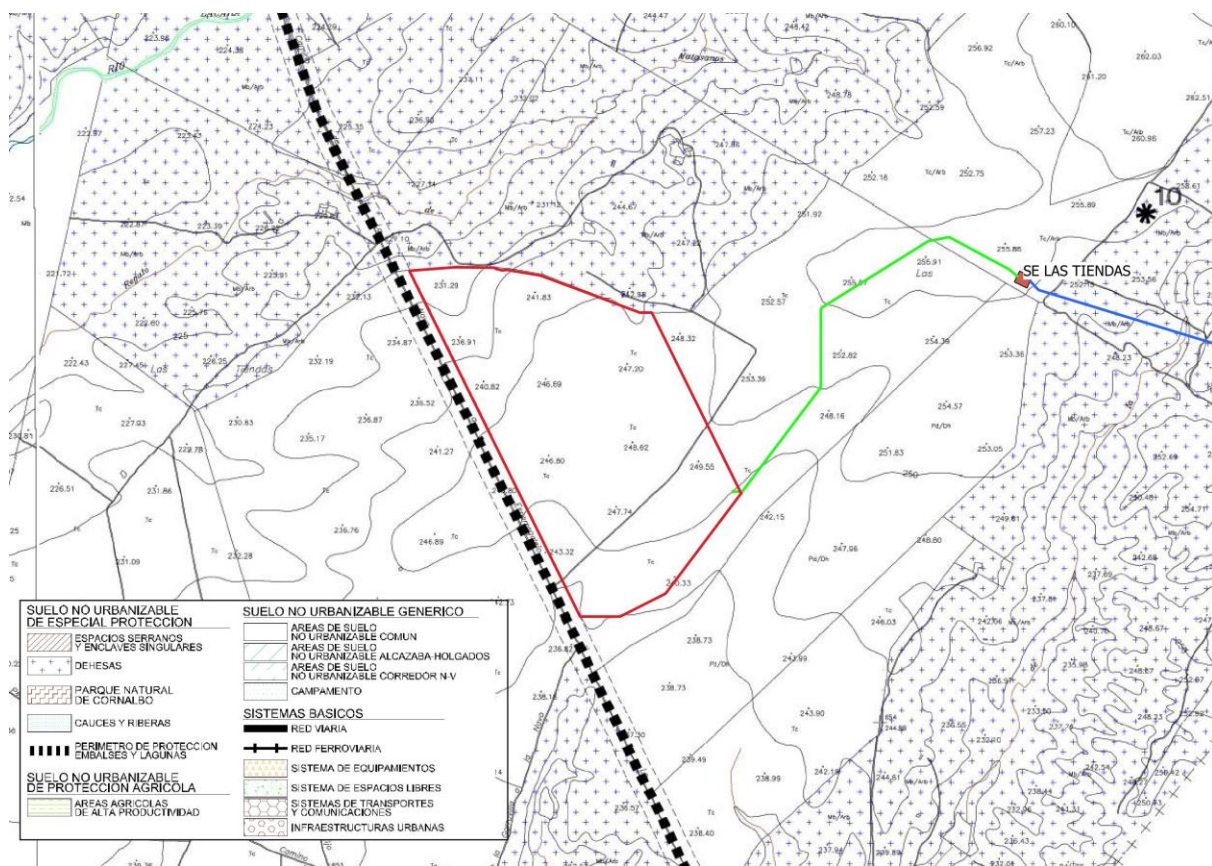


Ilustración 27, Situación con respecto a Planeamiento Urbanístico de Mérida.

Artículo 13.27 Suelo No Urbanizable Común.

1. Se consideran usos característicos de esta zona todos los definidos como tales en el artículo 13.8 de las presentes normas.

2. Se consideran usos susceptibles de autorización todos los así definidos en el artículo 13.9 de las presentes normas.

a) La vivienda agraria ligada a la explotación agropecuaria, así como las instalaciones necesarias para el desarrollo de las actividades primarias o de primera transformación de los productos, serán autorizables con las condiciones recogidas en el artículo 13.14, siempre que no se localicen en zonas sometidas a riesgo de inundación, y cuando se vinculen a una superficie mínima de dos (2) ha para zonas de regadío y de cuatro (4) ha para zonas de secano.

b) Podrán realizarse **instalaciones de energías renovables** de acuerdo al artículo 13.19.5, salvo en aquellas zonas marcadas en el plano de Estructura del Territorio con un círculo. Si estarán permitidos en todos los casos, los usos de paso o cruce de infraestructuras, servicios públicos e instalaciones auxiliares, tales como conducciones de agua, líneas eléctricas, oleoductos, gasoductos o infraestructuras de telecomunicaciones.

Por otro lado, la localización de la Subestación Colectora Carmonita, se localiza en otra tipología de Suelo No Urbanizable, estando permitido para este según la normativa urbanística, en concreto el clasificado como Suelo No Urbanizable de Especial Protección de Dehesas:

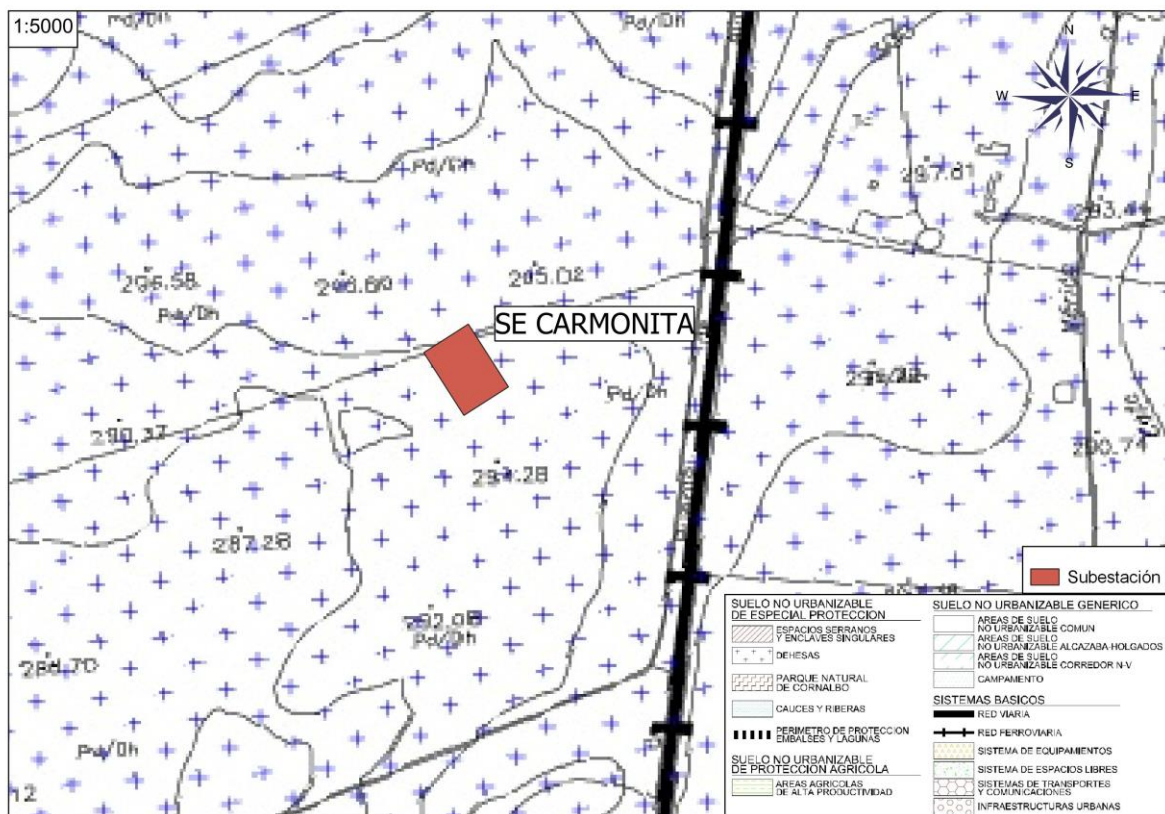


Ilustración 28, SNU afectado por la Subestación Carmonita

Artículo 13.24. Suelo No Urbanizable de Especial Protección de Dehesas.

2. Se consideran usos susceptibles de autorización los siguientes:

- a) Las adecuaciones naturalísticas.
- b) Las adecuaciones recreativas.
- c) Los Parques Rurales.
- d) La vivienda agraria ligada a la explotación agropecuaria y las instalaciones necesarias para el desarrollo de las actividades primarias, con las condiciones recogidas en el artículo 13.14, y con una superficie mínima vinculada de sesenta (60) ha, siempre que no se localicen en zonas sometidas a riesgos de inundación.
- e) Los usos de infraestructuras y servicios públicos, a excepción de vertederos y plantas de transferencia de residuos sólidos.
- f) Podrán realizarse **instalaciones de energías renovables** de acuerdo al artículo 13.19.5, salvo en aquellas zonas marcadas en el plano de Estructura del Territorio con un círculo. Si estarán permitidos en todos los casos, los usos de paso o cruce de infraestructuras, servicios públicos e **instalaciones auxiliares**, tales como conducciones de agua, líneas eléctricas, oleoductos, gasoductos o infraestructuras de telecomunicaciones.

Artículo 13.19. Condiciones de las industrias no compatibles con el medio urbano.

1. Son aquellas que desarrollan una actividad fabril considerada como peligrosa o insalubre, lo cual conlleva la obligatoriedad de ubicarse retirada de los núcleos de población y de los lugares y actividades que produzcan la estancia continuada o masiva de personas.

2. Se consideran en todo caso como uso susceptible de autorización en el suelo no urbanizable, y su implantación exigirá los procedimientos de prevención ambiental regulados en la legislación estatal o autonómica.

3. Cumplirán los requisitos y condiciones exigidos por la legislación específica de la actividad que desarrollan y demás normativa general o sectorial que le sea de aplicación, así como lo previsto en las Normas Generales de Uso y Edificación del presente Plan.

4. Las edificaciones cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Se separarán de todos los linderos una distancia mínima de quince (15) metros.
- b) La altura de la edificación será la requerida para el desarrollo de la actividad autorizada.
- c) La ocupación máxima de la parcela por la edificación no podrá superar el quince por ciento (15 %).
- d) Deberá prever la superficie de maniobra y aparcamiento suficiente para garantizar la no obstaculización del viario público.

5. Condiciones de las instalaciones destinadas a la obtención de energías renovables. Se incorporan los usos necesarios para las instalaciones destinadas a la obtención de energías renovables, desarrolladas tanto por la Administración como por sus concesionarias o empresas privadas con autorización del órgano sustantivo de la Administración. En particular, se recogen estos usos bajo las siguientes condiciones:

a) El establecimiento de instalaciones destinadas a la obtención de energía mediante la explotación de recursos procedentes del **sol**, el viento, la biomasa o cualquier otra fuente derivada de recursos naturales renovables de uso común y general, cuyo empleo no produzca efecto contaminante, siempre que las instalaciones permitan, a su desmantelamiento, la plena reposición del suelo a su estado natural. También se admitirán las **instalaciones auxiliares** que sean necesarias para el funcionamiento de la instalación de generación, tales como conducciones eléctricas, captación o vertidos de agua, conducciones de gas, etc.

b) Se consideran en todo caso como *uso susceptible de autorización en el suelo no urbanizable, y su implantación exigirá los procedimientos de prevención ambiental regulados en la legislación estatal o autonómica, así como los informes sectoriales de los organismo afectados.

c) Cumplirán los requisitos y condiciones exigidos por la legislación específica de la actividad que desarrollan y demás normativa general o sectorial que le sea de aplicación, así como lo previsto en las **Normas Generales de Uso y Edificación del presente Plan**.

d) Las edificaciones e instalaciones, cumplirán las siguientes condiciones:

1. Se separarán de todos los **linderos una distancia mínima de quince (15) metros**.
2. La **altura de la edificación será la requerida** para el desarrollo de la actividad autorizada.
3. La **ocupación máxima de la parcela por la edificación** no podrá superar el veinticinco por ciento (**25 %**).
4. La **edificabilidad máxima** de las instalaciones será de **0,2 m²/m²**
5. Deberá prever la superficie de maniobra y aparcamiento suficiente para garantizar la no obstaculización del viario público.

La ocupación de las parcelas por las edificaciones será la siguiente:

POLÍGONO	PARCELA	SUPERFICIE DE PARCELA m ²	SUPERFICIE OCUPADA m ²	SUPERFICIE OCUPADA %
92	3	1358400 m ²	8 (Estaciones de potencia) x 22,54 m ² = 180,32 m ²	0,0132%
92	5	1389900 m ²	7 (Estaciones de potencia) x 22,54 m ² = 157,78 m ² Centro de seccionamiento = 212,13 m ² Total = 369,91 m ²	0,0266%
92	9	375700 m ²	Subestación = 2.291,75 m ²	0,609%
10	6	323020 m ²	Subestación = 5947,5 m ²	1,8412%

Tabla 64, Ocupación de las parcelas.

Con respecto a la edificabilidad máxima, teniendo en cuenta que las edificaciones cuenta con tan solo una planta

POLÍGONO	PARCELA	SUPERFICIE DE PARCELA m ²	SUPERFICIE OCUPADA m ²	EDIFICABILIDAD m ² /m ²
90	3	1358400 m ²	180,32 m ²	0,000132 m ² /m ²
90	5	1389900 m ²	369,91 m ²	0,000266 m ² /m ²
92	9	375700 m ²	2.291,75 m ²	0,006099 m ² /m ²
10	6	323020 m ²	5947,5 m ²	0,018412 m ² /m ²

Tabla 65, Edificabilidad

RESUMEN DE LAS CONDICIONES URBANÍSTICAS

CONDICIÓN	Mérida	Proyecto	
Ocupación máxima	25%	1,8412%	CUMPLE
Edificabilidad máxima	0,2 m ² /m ²	0,018412 m ² /m ²	CUMPLE
Altura máxima	La requerida por la actividad autorizada	-	CUMPLE
Separación mínima a linderos desde edificaciones	15 m	95 m al vallado	CUMPLE
Número máximo de plantas	No establecido (2 según LSOTEX)	1	CUMPLE

Tabla 66, Condiciones urbanísticas

10 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE DISTANCIAS

Las distancias de la instalación a otros puntos singulares colindantes son las que se especifican a continuación:

- **Distancia a la línea de máxima avenida:** Para la planta fotovoltaica Carmonita III, así como para la subestación colectora Las Tiendas, la distancia al cauce público más cercano, el denominado Arroyo de la Sal, es superior a 100 metros, por lo que no presenta afección al dominio público hidráulico al encontrarse fuera de la zona de policía de dicho cauce público. En el caso de la Subestación colectora Carmonita se localizará fuera del Dominio Público Hidráulico y Zona de Servidumbre del cauce natural temporal tributario del Arroyo del Granado. El perímetro de la subestación se situará a unos 32 m. en su punto más próximo, por lo que se tramitará el preceptivo expediente de autorización ante el Organismo de Cuenca al encontrarse dentro de la zona de policía.
- **Distancia a caminos o vías de comunicación:** Al suroeste de las parcelas de implantación se localiza el Camino de Esparragalejo a La Nava. Coincide su trazado con el de una calzada romana con una franja de protección de 100 m. de ancho con referencia en el eje del camino. Se situará el vallado perimetral a distancia no inferior a los 50 m. de protección desde el eje, establecidos en el PGOU, también existe un cruzamiento sobre la carretera EX-214 (De la A-66 a Albuquerque por la Roca de la Sierra) de titularidad autonómica, por lo que el mismo, se ajustará a la Ley 7/1995 de 27 de abril de Carreteras de Extremadura.
- **Distancia a casco urbano:** El casco urbano más próximo es el Esparragalejo a una distancia aproximada de 4.500 metros al sureste de la instalación, un poco más al sur a unos 7.500 metros también se localiza la población de La Garrovilla.
- **Distancia a otras construcciones existentes:** Al noroeste a 350 metros se encuentra una serie de edificaciones denominadas Casas de las Tiendas de Gallardo, al norte se localiza el Cortijo de las Tiendas de Gallardo a una distancia de unos 550 metros, paralelas al camino de Esparragalejo a La Nava se localizan una serie de edificaciones relacionadas con la actividad agrícola.
- **Distancia a linderos:** La distancia a linderos se encuentran justificadas en el anterior epígrafe.

Todas estas distancias se encuentran justificadas en la planimetría adjunta.

11 JUSTIFICACIÓN DE NO EXISTENCIA DE POSIBILIDAD DE FORMACIÓN DE NÚCLEO DE POBLACIÓN

Por otro lado, el PGOU de Mérida establece lo siguiente para impedir la formación de núcleos de población en Suelo No Urbanizable:

Artículo 13.7. Núcleo de Población.

1. Se entenderá por núcleos de población a los efectos del presente Plan General, todo asentamiento humano que genere objetivamente las cuatro demandas o necesidades de servicios urbanísticos comunes, red de suministro de agua, red de saneamiento, red de energía eléctrica y sistema de accesos viarios, que son características de las áreas urbanas consolidadas.

2. Se considera que no existe posibilidad de formación de núcleo de población cuando la edificación tenga consideración de aislada por vincularse a la misma una superficie de terreno en las condiciones que para cada zona de suelo no urbanizable se fijan.

La capacidad edificatoria que corresponde a la parcela así definida agotará sus posibilidades constructivas debiendo quedar recogido este extremo mediante inscripción en el Registro de la Propiedad en nota marginal, de conformidad con lo establecido por el artículo 221 de la Ley del Suelo.

3. En cualquier caso se considerará núcleo de población a los efectos del presente Plan a la agrupación de, al menos, cuatro edificios cuya posición relativa en el terreno permita encerrarlos dentro de una circunferencia de cien metros de radio. Si existiera un diseminado más numeroso, el núcleo de población se considerará formado si los edificios diseminados pueden encerrarse dentro de las circunferencias siguientes:

- 4 edificios radio 100 metros
- 6 edificios radio 150 metros
- 8 edificios radio 200 metros
- 10 edificios radio 250 metros

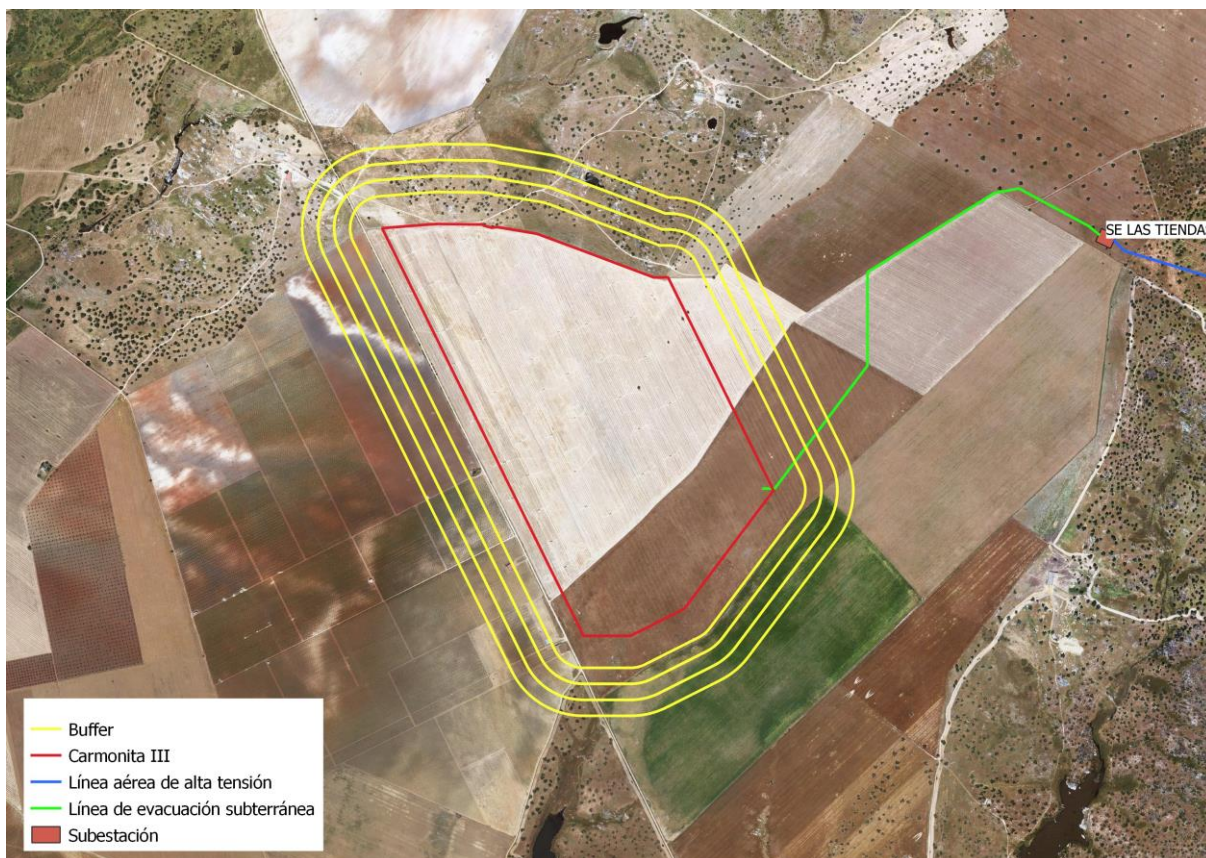


Ilustración 29, Buffer de la planta cada 100, 150, 200 y 250 metros.

Dada la definición de núcleo de población establecida en el PGOU, dentro de ningún buffer se localiza el número máximo necesario de edificaciones para que así lo sea; además, la propia instalación no es una instalación residencial, entonces se puede afirmar que no existe riesgo de formación de núcleo de población por la instalación solar fotovoltaica Carmonita III.

12 JUSTIFICACIÓN DE NECESIDAD DE UBICACIÓN EN SUELO NO URBANIZABLE

Se pretende construir una instalación solar fotovoltaica de 50 MW de potencia nominal ubicada en suelo No urbanizable en el término municipal de Mérida.

Debido a las dimensiones del proyecto, en cuanto a superficie requerida y dimensiones de sus elementos, es clara la inviabilidad de su ubicación en un suelo industrial urbano o urbanizable dentro del término municipal, por lo que es necesaria e indispensable su ubicación en Suelo No Urbanizable.

El proyecto es beneficioso para fortalecer la red eléctrica nacional y por extensión la calidad del suministro eléctrico en la zona, por lo que en base a lo anterior, la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, en su artículo 54, considera de Utilidad Pública las instalaciones de generación eléctrica.

13 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

Según marca la legislación ambiental la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental conlleva un procedimiento de Evaluación Ambiental Ordinaria para este proyecto, en el que es necesario realizar un Estudio de Impacto Ambiental cuyo objetivo sea evaluar los efectos medioambientales que el proyecto tendría sobre el medio ambiente y el medio socioeconómico, así como incorporar al proyecto todas y cada una de las medidas protectoras o correctoras que sean necesarias en las distintas fases de ejecución y explotación, para conseguir así que éste tenga las menores repercusiones negativas sobre el medio receptor.

En este sentido se solicita a la Dirección General de Industria, Energía y Minas, la Autorización Administrativa Previa, la Autorización Administrativa de Construcción, Declaración de Impacto Ambiental, Declaración de Utilidad Pública y Calificación Rústica para la instalación solar fotovoltaica "Carmonita III"..

Por otro lado, según el apartado octavo del artículo 69 de la LOTUS, la Calificación Rústica contendrá:

"c) Las condiciones y características de las medidas medioambientales exigibles para preservar los valores naturales del ámbito de implantación, su entorno y paisaje "

Las medidas a las que hace referencia el articulado están establecidas en el documento de estudio de impacto ambiental preceptivo en el trámite ambiental de autorización de la planta, por lo que estos condicionantes estarán supeditados a lo que establezca en su resolución definitiva de Declaración de Impacto Ambiental emitida por el Órgano Ambiental, las medidas medioambientales propuestas se pueden consultar en el apartado *Medidas preventivas y correctoras* del Estudio de Impacto Ambiental, siendo en cualquier caso las propuestas por el promotor y no las que se establecerán definitivamente por parte de la Dirección General de Sostenibilidad. DOCUMENTACIÓN SECTORIAL

El procedimiento regulado para la obtención de la Autorización Administrativa del proyecto (*art. 127 del R.D. 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica*), así el procedimiento de Evaluación Ambiental Ordinaria (*artículo 67 de la Ley 16/2015, de 23 de Abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura*) lleva consigo el envío a otras Administraciones Públicas y Empresas de Servicios de Interés General de una consulta acerca de la viabilidad del proyecto, donde se les pide manifiesten su conformidad u oposición al mismo, independientemente de la autorización que se tramite directamente con ellos en caso de afección.

Por otro lado, el apartado 2.b. del artículo 147 de la Ley 11/2018, de 21 de Diciembre, de Ordenación Territorial y Urbanística Sostenible de Extremadura (LOTUS) indica que, para el procedimiento general de otorgamiento de licencia de obras de edificación, construcción e instalación será necesaria:

“b) Las autorizaciones concurrentes exigidas por la legislación en cada caso aplicable, así como de las concesiones correspondientes cuando el acto pretendido suponga la ocupación o utilización de dominio público del que sea titular Administración distinta.”

Así, se ha solicitado los informes sectoriales de los siguientes Organismos y Empresas de Interés público:

- D.G. de Urbanismo y Ordenación del Territorio. Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio. Junta de Extremadura
- D.G. de Infraestructuras. Consejería de Economía e Infraestructuras. Junta de Extremadura.
- Servicio de Ordenación y Gestión Forestal. Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio. Junta de Extremadura.
- Secretaría General de Desarrollo Rural y Territorio. Servicio de Infraestructuras Rurales. Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio. Junta de Extremadura.
- D.G. de Bibliotecas, Museos y Patrimonio Cultural. Consejería de Cultura e Igualdad. Junta de Extremadura.
- Diputación de Badajoz. Área de Fomento, Obras y Asistencia Técnica a Municipios. Servicio de Infraestructura Hidráulica y Viaria.
- Ayuntamiento de Mérida
- Confederación Hidrográfica del Guadiana.
- Red Eléctrica de España, S.A.

14 FECHA Y FIRMA

En Badajoz, a 27 de Enero de 2020
El Ingeniero Técnico Industrial

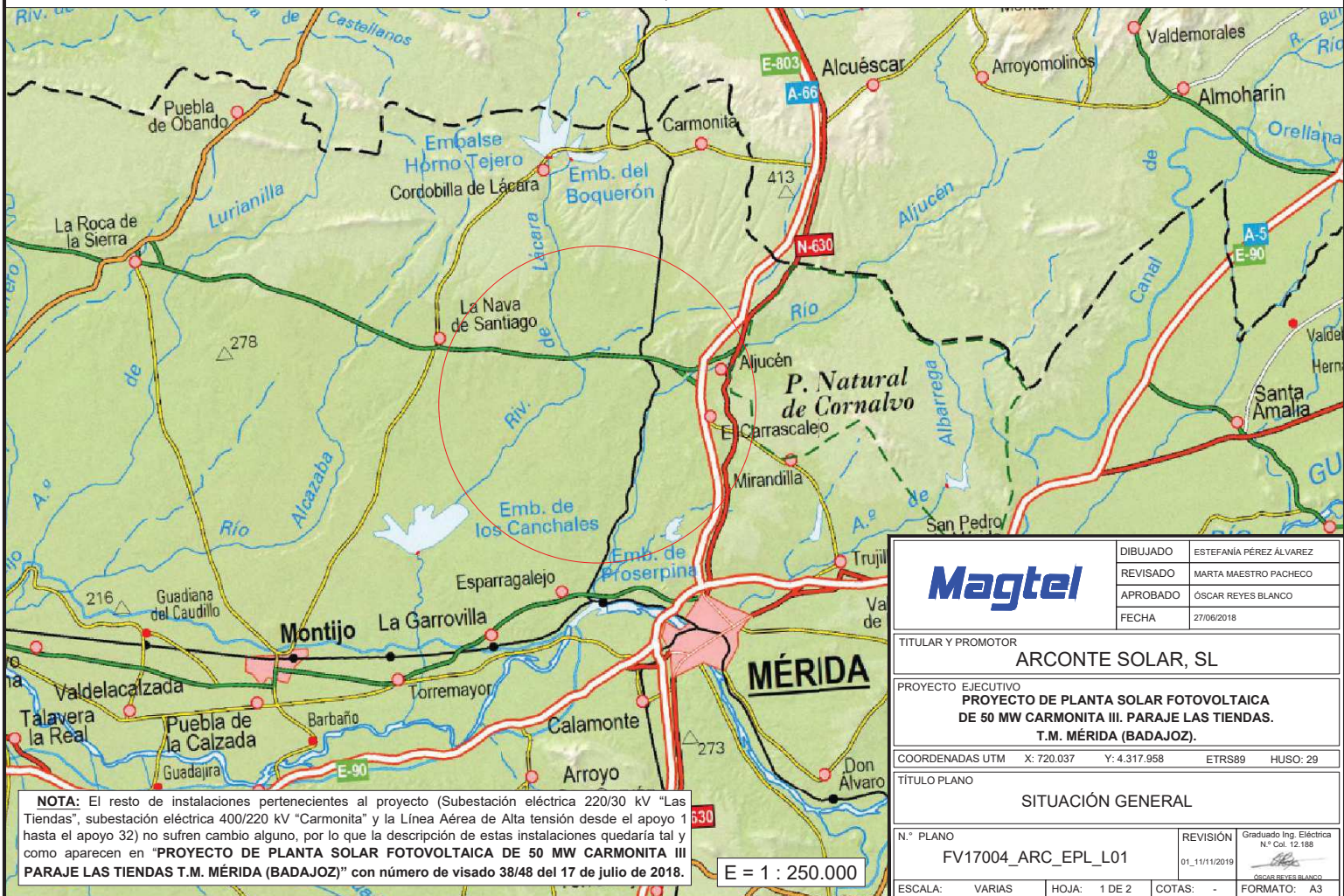
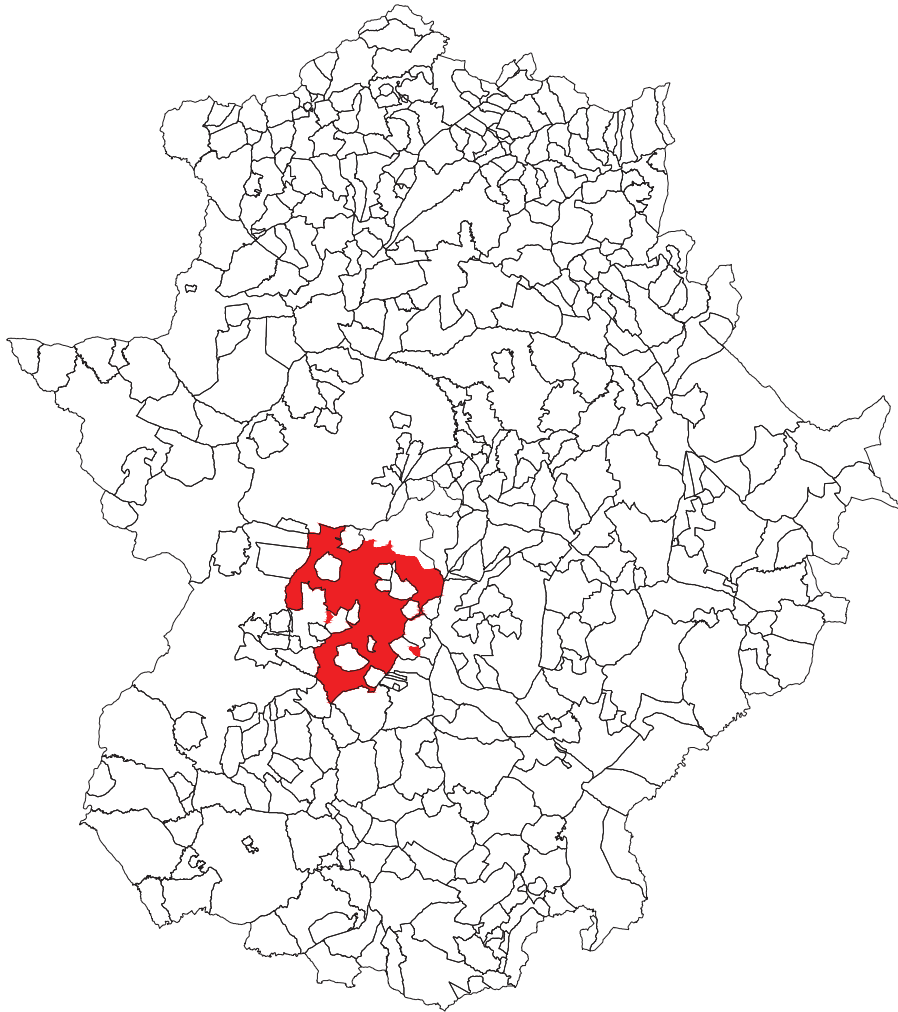
Fdo: Óscar Reyes Blanco
Colegiado Nº 12.188 COPITISE

PLANIMETRIA

INDICE DE PLANOS

1. Situación General.
2. Emplazamiento.
3. Implantación General.
4. Ortofoto Catastral.
5. Suelo No Urbanizable Afectado del TM Mérida
6. Layout
7. Afecciones Existentes
8. Afección existentes a SEC Las Tiendas
9. Afección SEC Carmonita
10. Afección a Caminos
11. Afección a Cauces Naturales
12. Afección Lindes y Edificaciones.
13. Afección calzada romana
14. Acceso.
15. Localización de encinas
16. Subestación Las Tiendas Alzado, Planta y Perfil
17. Subestación Carmonita: Alzado, Planta y Perfil
18. Estación de potencia: Planta y Alzado
19. Centro de seccionamiento: Planta y Alzado
20. Vallado perimetral
21. Seguidor

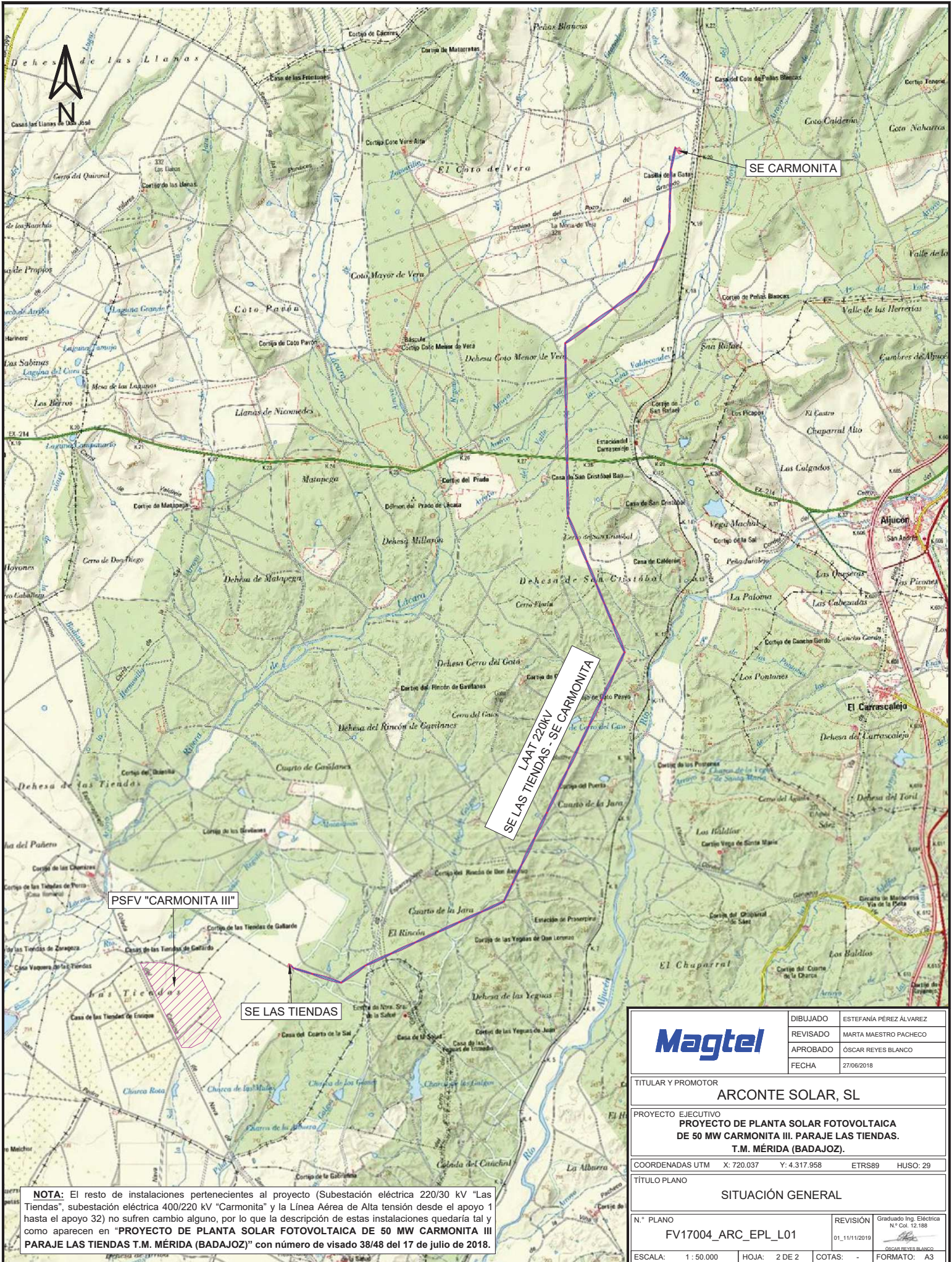
*Todos los planos han sido extraídos del proyecto original por lo que la numeración puede no ser correspondiente con su orden.



Magtel	DIBUJADO	ESTEFANIA PÉREZ ÁLVAREZ
	REVISADO	MARTA MAESTRO PACHECO
	APROBADO	ÓSCAR REYES BLANCO
	FECHA	27/06/2018
TITULAR Y PROMOTOR		
ARCONTE SOLAR, SL		
PROYECTO EJECUTIVO		
PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW CARMONITA III. PARAJE LAS TIENDAS. T.M. MÉRIDA (BADAJOZ).		
COORDENADAS UTM	X: 720.037	Y: 4.317.958 ETRS89 HUSO: 29
TÍTULO PLANO		
SITUACIÓN GENERAL		
N.º PLANO	REVISIÓN	Graduado Ing. Eléctrica N.º Col. 12.188
FV17004_ARC_EPL_L01	01_11/11/2019	<i>[Signature]</i> ÓSCAR REYES BLANCO
ESCALA:	VARIAS	HOJA: 1 DE 2
COTAS:	-	FORMATO: A3

NOTA: El resto de instalaciones pertenecientes al proyecto (Subestación eléctrica 220/30 kV "Las Tiendas", subestación eléctrica 400/220 kV "Carmonita" y la Línea Aérea de Alta tensión desde el apoyo 1 hasta el apoyo 32) no sufren cambio alguno, por lo que la descripción de estas instalaciones quedaría tal y como aparecen en "PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW CARMONITA III PARAJE LAS TIENDAS T.M. MÉRIDA (BADAJOZ)" con número de visado 38/48 del 17 de julio de 2018.

E = 1 : 250.000



SE CARMONITA

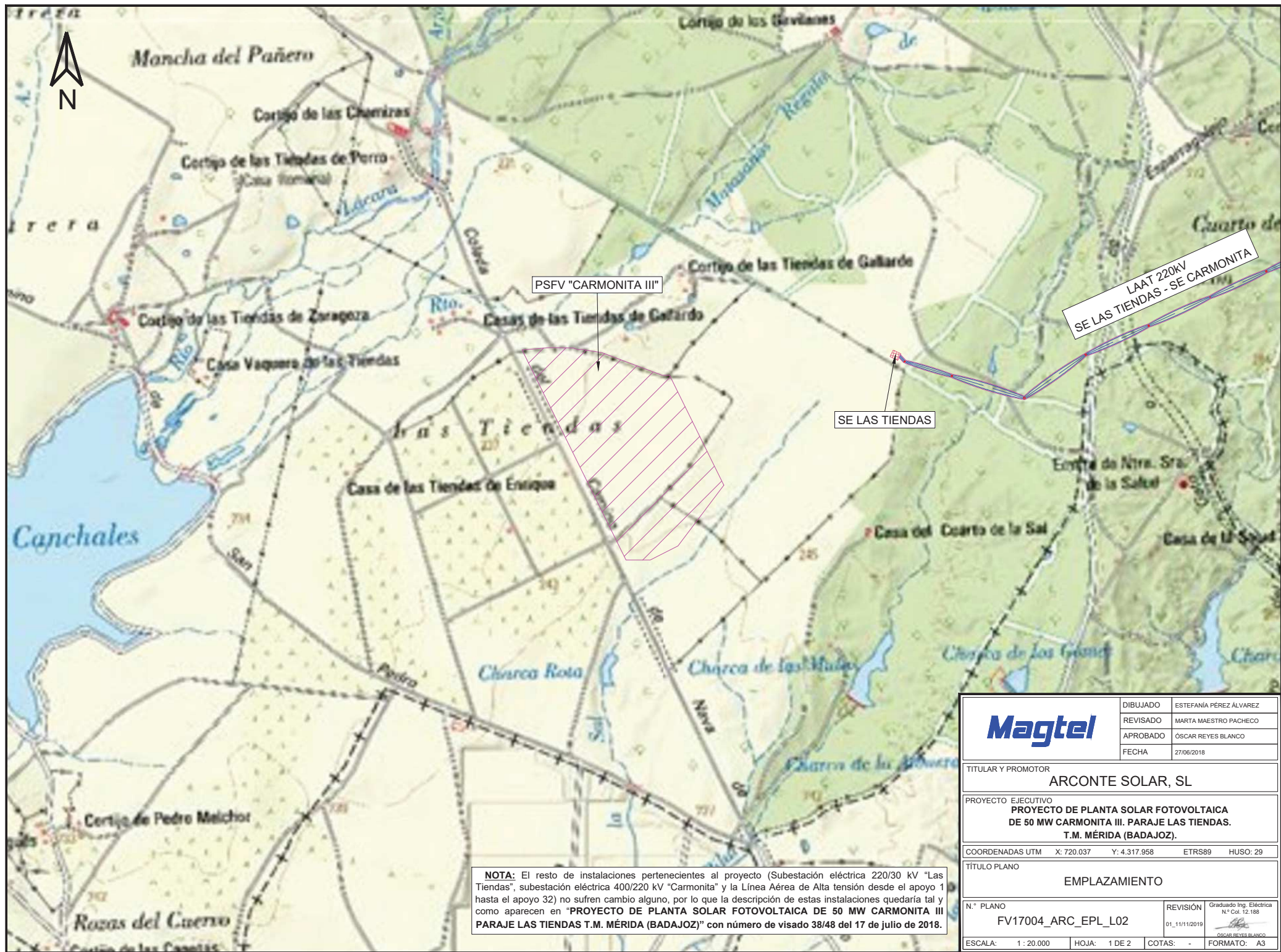
SE LAS TIENDAS - SE CARMONITA
LAAT 220KV

PSFV "CARMONITA III"


SE LAS TIENDAS

Magtel	DIBUJADO	ESTEFANIA PÉREZ ÁLVAREZ
	REVISADO	MARTA MAESTRO PACHECO
	APROBADO	ÓSCAR REYES BLANCO
	FECHA	27/06/2018
TITULAR Y PROMOTOR		
ARCONTE SOLAR, SL		
PROYECTO EJECUTIVO		
PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW CARMONITA III. PARAJE LAS TIENDAS. T.M. MÉRIDA (BADAJOZ).		
COORDENADAS UTM	X: 720.037	Y: 4.317.958
	ETRS89	HUSO: 29
TÍTULO PLANO		
SITUACIÓN GENERAL		
N.º PLANO	REVISIÓN	Gradoado Ing. Eléctrica N.º Col. 12.188
FV17004_ARC_EPL_L01	01_11/11/2019	
ESCALA:	1: 50.000	HOJA: 2 DE 2
	COTAS: -	FORMATO: A3

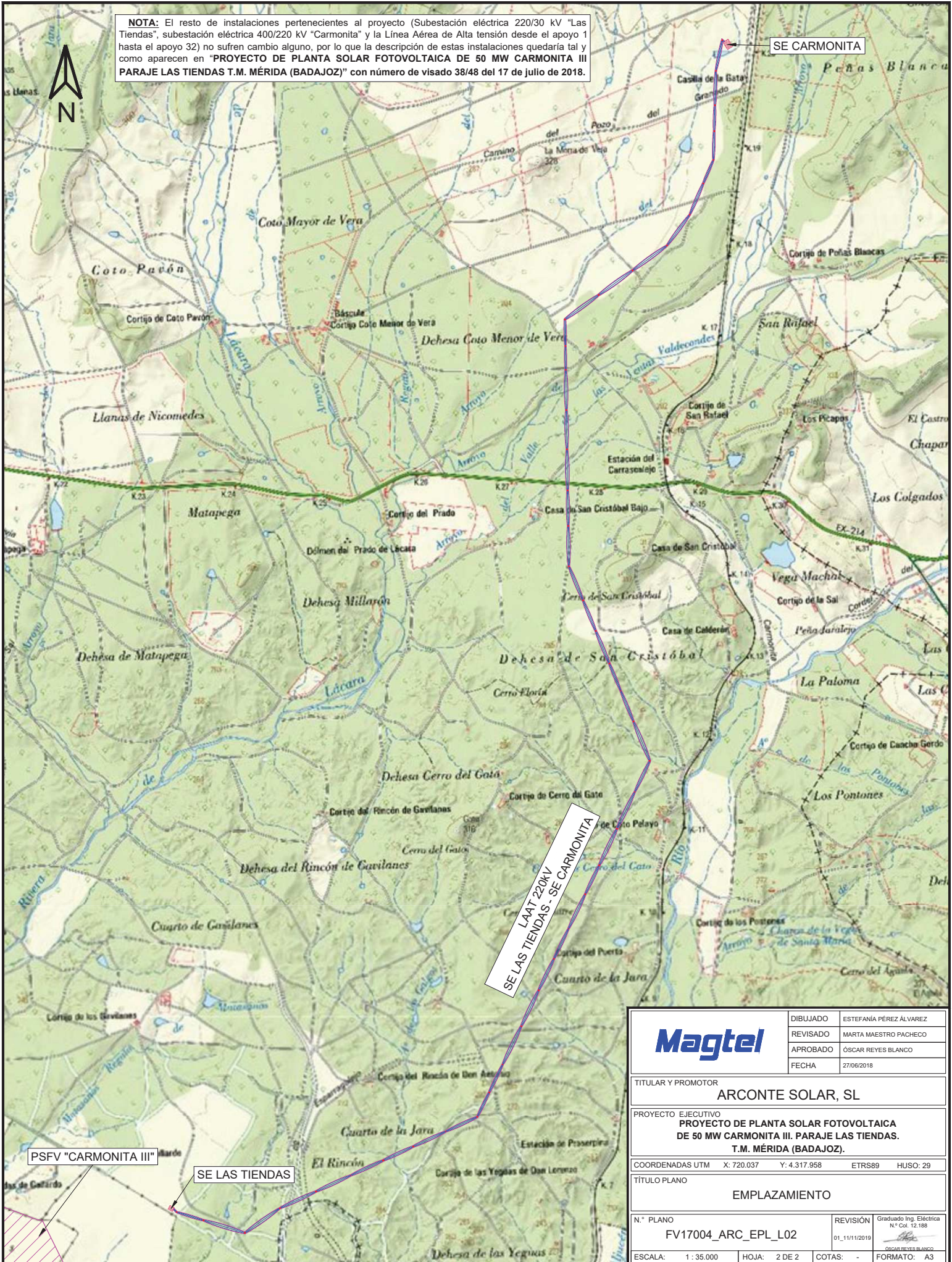
NOTA: El resto de instalaciones pertenecientes al proyecto (Subestación eléctrica 220/30 kV "Las Tiendas", subestación eléctrica 400/220 kV "Carmonita" y la Línea Aérea de Alta tensión desde el apoyo 1 hasta el apoyo 32) no sufren cambio alguno, por lo que la descripción de estas instalaciones quedaría tal y como aparecen en "PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW CARMONITA III PARAJE LAS TIENDAS T.M. MÉRIDA (BADAJOZ)" con número de visado 38/48 del 17 de julio de 2018.



NOTA: El resto de instalaciones pertenecientes al proyecto (Subestación eléctrica 220/30 kV "Las Tiendas", subestación eléctrica 400/220 kV "Carmonita" y la Línea Aérea de Alta tensión desde el apoyo 1 hasta el apoyo 32) no sufren cambio alguno, por lo que la descripción de estas instalaciones quedaría tal y como aparecen en "PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW CARMONITA III PARAJE LAS TIENDAS T.M. MÉRIDA (BADAJOZ)" con número de visado 38/48 del 17 de julio de 2018.

Magtel	DIBUJADO	ESTEFANÍA PÉREZ ÁLVAREZ
	REVISADO	MARTA MAESTRO PACHECO
	APROBADO	OSCAR REYES BLANCO
	FECHA	27/06/2018
TITULAR Y PROMOTOR		
ARCONTE SOLAR, SL		
PROYECTO EJECUTIVO		
PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW CARMONITA III. PARAJE LAS TIENDAS. T.M. MÉRIDA (BADAJOZ).		
COORDENADAS UTM X: 720.037 Y: 4.317.958 ETRS89 HUSO: 29		
TÍTULO PLANO		
EMPLAZAMIENTO		
N.º PLANO	REVISIÓN	Graduado Ing. Eléctrica N.º Col. 12.188
FV17004_ARC_EPL_L02	01_11/11/2019	 OSCAR REYES BLANCO
ESCALA: 1 : 20.000	HOJA: 1 DE 2	COTAS: - FORMATO: A3

NOTA: El resto de instalaciones pertenecientes al proyecto (Subestación eléctrica 220/30 kV "Las Tiendas", subestación eléctrica 400/220 kV "Carmonita" y la Línea Aérea de Alta tensión desde el apoyo 1 hasta el apoyo 32) no sufren cambio alguno, por lo que la descripción de estas instalaciones quedaría tal y como aparecen en "PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW CARMONITA III PARAJE LAS TIENDAS T.M. MÉRIDA (BADAJOZ)" con número de visado 38/48 del 17 de julio de 2018.

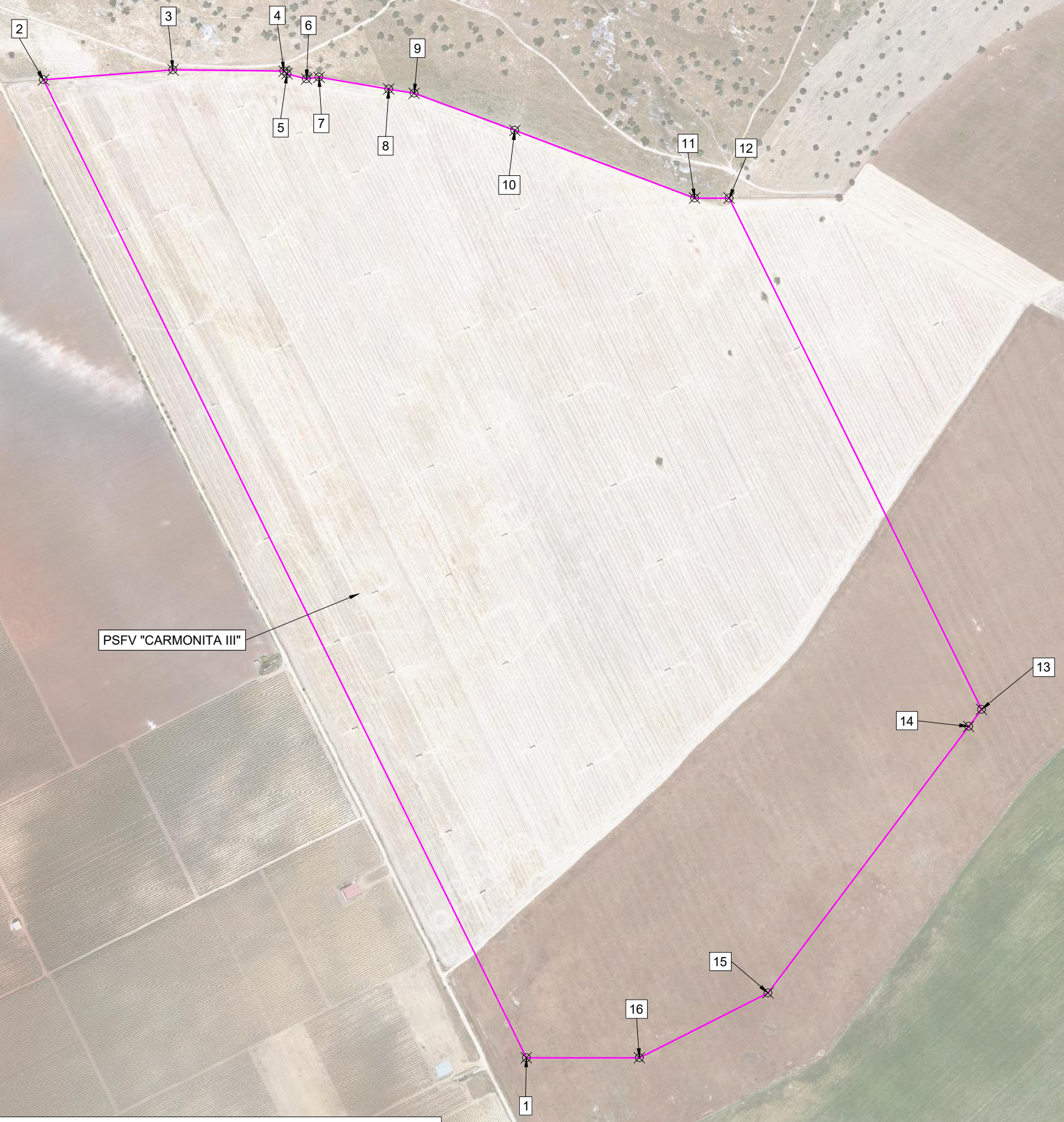


LAAT 220kV
SE LAS TIENDAS - SE CARMONITA

	DIBUJADO	ESTEFANIA PÉREZ ÁLVAREZ
	REVISADO	MARTA MAESTRO PACHECO
	APROBADO	ÓSCAR REYES BLANCO
	FECHA	27/06/2018
TITULAR Y PROMOTOR		
ARCONTE SOLAR, SL		
PROYECTO EJECUTIVO		
PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW CARMONITA III. PARAJE LAS TIENDAS. T.M. MÉRIDA (BADAJOZ).		
COORDENADAS UTM	X: 720.037	Y: 4.317.958 ETRS89 HUSO: 29
TÍTULO PLANO		
EMPLAZAMIENTO		
N.º PLANO	REVISIÓN	Graduado Ing. Eléctrica N.º Col. 12.188
FV17004_ARC_EPL_L02	01_11/11/2019	
ESCALA: 1 : 35.000	HOJA: 2 DE 2	COTAS: - FORMATO: A3

PSFV "CARMONITA III"

SE LAS TIENDAS



PSFV "CARMONITA III"

COORDENADAS VALLADO PERIMETRAL			
PUNTO	X	Y	Z
1	719.885,0	4.317.253,2	238
2	719.255,5	4.318.527,4	231
3	719.424,3	4.318.540,5	231
4	719.569,1	4.318.538,8	235
5	719.573,0	4.318.535,3	235
6	719.598,4	4.318.528,6	236
7	719.614,7	4.318.530,8	237
8	719.705,7	4.318.515,5	240
9	719.738,8	4.318.510,0	241
10	719.869,9	4.318.461,5	243
11	720.104,4	4.318.373,4	244
12	720.149,3	4.318.373,4	245
13	720.478,4	4.317.707,2	244
14	720.461,7	4.317.685,0	243
15	720.200,1	4.317.337,8	239
16	720.032,4	4.317.253,2	238

NOTA: El resto de instalaciones pertenecientes al proyecto (Subestación eléctrica 220/30 kV "Las Tiendas", subestación eléctrica 400/220 kV "Carmonita" y la Línea Aérea de Alta tensión desde el apoyo 1 hasta el apoyo 32) no sufren cambio alguno, por lo que la descripción de estas instalaciones quedaría tal y como aparecen en "PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW CARMONITA III PARAJE LAS TIENDAS T.M. MÉRIDA (BADAJOZ)" con número de visado 38/48 del 17 de julio de 2018.

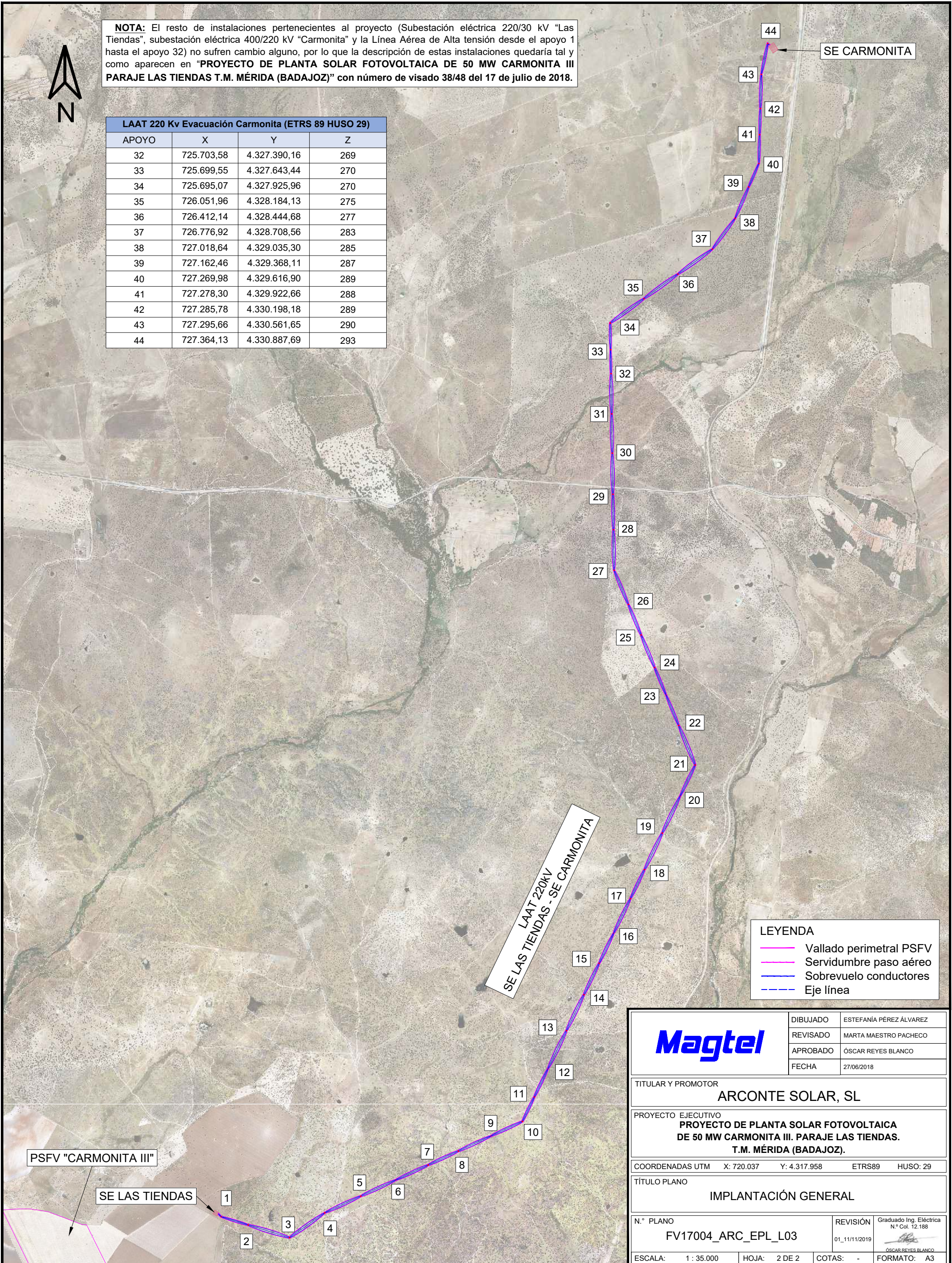
LEYENDA
 Vallado perimetral

	DIBUJADO	ESTEFANÍA PÉREZ ÁLVAREZ
	REVISADO	MARTA MAESTRO PACHECO
	APROBADO	ÓSCAR REYES BLANCO
	FECHA	27/06/2018
TITULAR Y PROMOTOR		
ARCONTE SOLAR, SL		
PROYECTO EJECUTIVO		
PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW CARMONITA III. PARAJE LAS TIENDAS. T.M. MÉRIDA (BADAJOZ).		
COORDENADAS UTM	X: 720.037 Y: 4.317.958	ETRS89 HUSO: 29
TÍTULO PLANO		
IMPLANTACIÓN GENERAL		
N.º PLANO	REVISIÓN	Graduado Ing. Eléctrica N.º Col. 12.188
FV17004_ARC_EPL_L03	01_11/11/2019	
ESCALA:	1 : 6.000	HOJA: 1 DE 2 COTAS: - FORMATO: A3

NOTA: El resto de instalaciones pertenecientes al proyecto (Subestación eléctrica 220/30 kV "Las Tiendas", subestación eléctrica 400/220 kV "Carmonita" y la Línea Aérea de Alta tensión desde el apoyo 1 hasta el apoyo 32) no sufren cambio alguno, por lo que la descripción de estas instalaciones quedaría tal y como aparecen en "PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW CARMONITA III PARAJE LAS TIENDAS T.M. MÉRIDA (BADAJOZ)" con número de visado 38/48 del 17 de julio de 2018.



LAAT 220 Kv Evacuación Carmonita (ETRS 89 HUSO 29)			
APOYO	X	Y	Z
32	725.703,58	4.327.390,16	269
33	725.699,55	4.327.643,44	270
34	725.695,07	4.327.925,96	270
35	726.051,96	4.328.184,13	275
36	726.412,14	4.328.444,68	277
37	726.776,92	4.328.708,56	283
38	727.018,64	4.329.035,30	285
39	727.162,46	4.329.368,11	287
40	727.269,98	4.329.616,90	289
41	727.278,30	4.329.922,66	288
42	727.285,78	4.330.198,18	289
43	727.295,66	4.330.561,65	290
44	727.364,13	4.330.887,69	293



LEYENDA

- Vallado perimetral PSFV
- Servidumbre paso aéreo
- Sobrevuelo conductores
- - - Eje línea

DIBUJADO	ESTEFANÍA PÉREZ ÁLVAREZ
REVISADO	MARTA MAESTRO PACHECO
APROBADO	ÓSCAR REYES BLANCO
FECHA	27/06/2018

TITULAR Y PROMOTOR
ARCONTE SOLAR, SL

PROYECTO EJECUTIVO
PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW CARMONITA III. PARAJE LAS TIENDAS. T.M. MÉRIDA (BADAJOZ).

COORDENADAS UTM X: 720.037 Y: 4.317.958 ETRS89 HUSO: 29

TÍTULO PLANO
IMPLANTACIÓN GENERAL

N.º PLANO FV17004_ARC_EPL_L03	REVISIÓN 01_11/11/2019
<small>Graduado Ing. Eléctrica N.º Col. 12.188</small> 	

ESCALA: 1 : 35.000 HOJA: 2 DE 2 COTAS: - FORMATO: A3

PSFV "CARMONITA III"

SE LAS TIENDAS

LAAT 220kV SE LAS TIENDAS - SE CARMONITA

SE CARMONITA

NOTA: El resto de instalaciones pertenecientes al proyecto (Subestación eléctrica 220/30 kV "Las Tiendas", subestación eléctrica 400/220 kV "Carmonita" y la Línea Aérea de Alta tensión desde el apoyo 1 hasta el apoyo 32) no sufren cambio alguno, por lo que la descripción de estas instalaciones quedaría tal y como aparecen en "PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW CARMONITA III PARAJE LAS TIENDAS T.M. MÉRIDA (BADAJOZ)" con número de visado 38/48 del 17 de julio de 2018.



06083A09200005

06083A09200003

SE LAS TIENDAS

Camino privado a ejecutar*

LAAT 220kV
SE LAS TIENDAS - SE CARMONITA

PSFV "CARMONITA III"

*No es objeto de este proyecto.

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA CARMONITA III						
POL	PARC	T.M.	REF. CATASTRAL	SUP. TOTAL PARCELA (Ha)	SUP. OCUPADA (Ha)	% OCUPACION S/PARC CAT
92	3	MÉRIDA	06083A092000030000ZD	135,84	46,86	34,50%
92	5	MÉRIDA	06083A092000050000ZI	138,99	41,02	29,52%
SUBTOTAL				274,83	87,89	31,98%

LÍNEA SUBTERRANEA 30 kV DE EVACUACIÓN						
POL	PARC	T.M.	REF. CATASTRAL	SUP. TOTAL PARCELA (Ha)	SUP. OCUPADA m2	% OCUPACION S/PARC CAT
92	3	MÉRIDA	06083A092000030000ZD	135,84	1510,32	0,11%
92	9	MÉRIDA	06083A092000090000ZZ	37,57	426,13	0,11%
SUBTOTAL				173,41	1936,45	0,11%

ACCESO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA CARMONITA III						
POL	PARC	T.M.	REF. CATASTRAL	SUP. TOTAL PARCELA (Ha)	SUP. OCUPADA m2	% OCUPACION S/PARC CAT
92	3	MÉRIDA	06083A092000030000ZD	135,84	14,85	0,01%
SUBTOTAL				135,84	14,85	0,01%

LEYENDA

- Vallado perimetral
- Accesos a PSFV y SE
- Línea SMT 30kV de evacuación

Magtel

DIBUJADO	ESTEFANÍA PÉREZ ÁLVAREZ
REVISADO	MARTA MAESTRO PACHECO
APROBADO	ÓSCAR REYES BLANCO
FECHA	27/06/2018

TITULAR Y PROMOTOR
ARCONTE SOLAR, SL

PROYECTO EJECUTIVO
PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW CARMONITA III. PARAJE LAS TIENDAS. T.M. MÉRIDA (BADAJOZ).

COORDENADAS UTM X: 720.037 Y: 4.317.958 ETRS89 HUSO: 29

TÍTULO PLANO
ORTOFOTO CATASTRAL

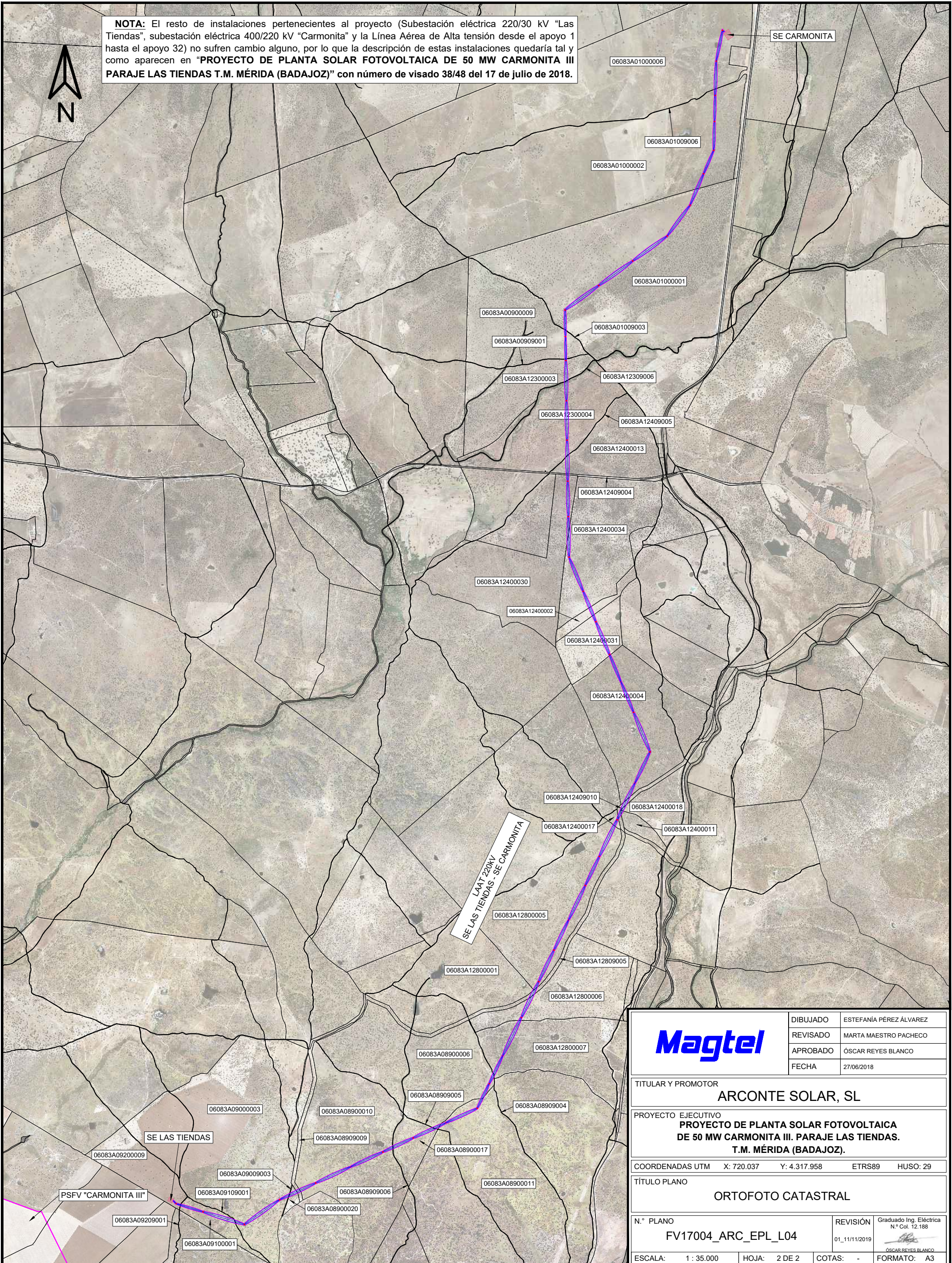
N.º PLANO
FV17004_ARC_EPL_L04

REVISIÓN
01_11/11/2019

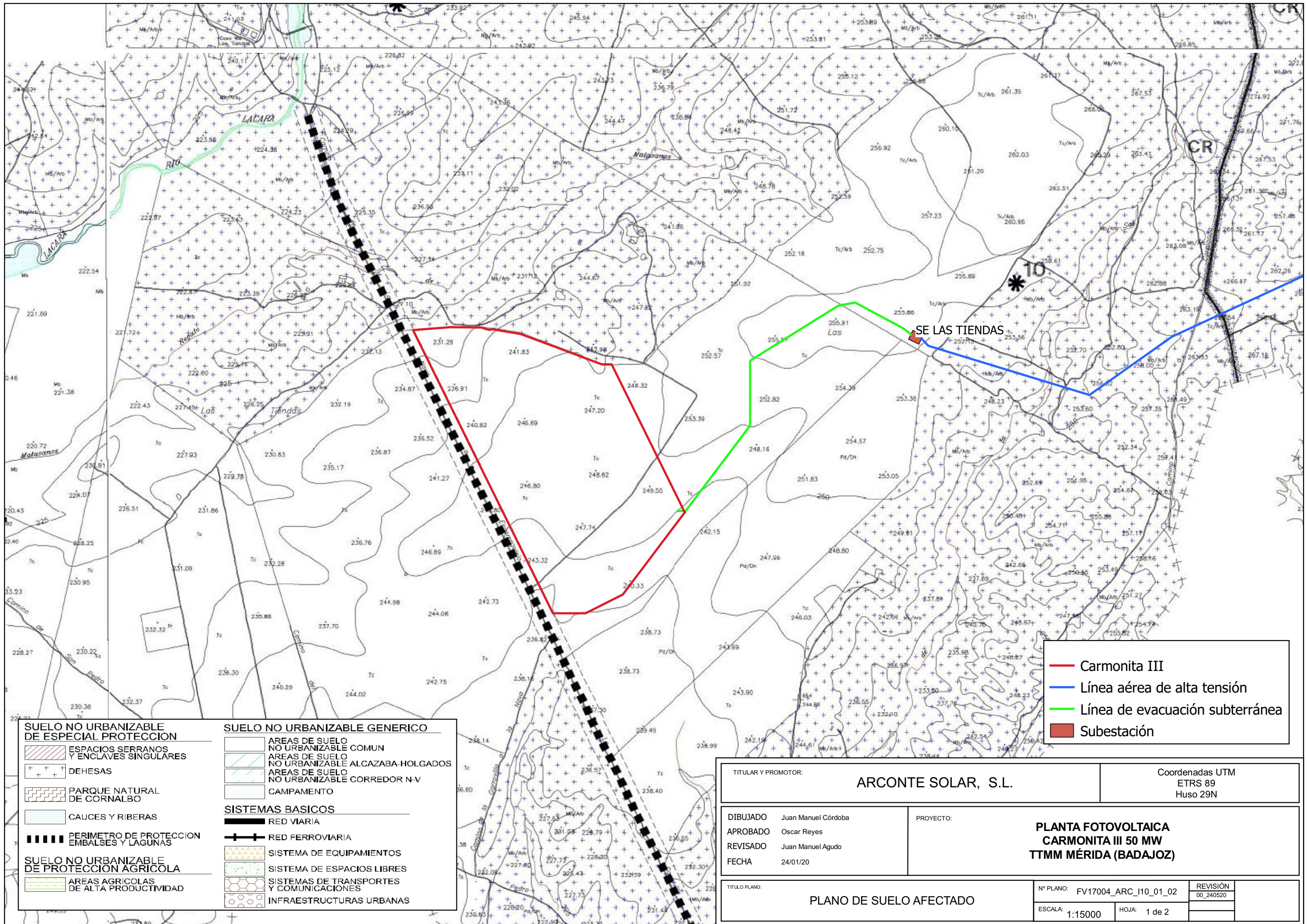
Graduado Ing. Eléctrica
N.º Col. 12.188

ESCALA: 1 : 8.000 HOJA: 1 DE 2 COTAS: - FORMATO: A3

NOTA: El resto de instalaciones pertenecientes al proyecto (Subestación eléctrica 220/30 kV "Las Tiendas", subestación eléctrica 400/220 kV "Carmonita" y la Línea Aérea de Alta tensión desde el apoyo 1 hasta el apoyo 32) no sufren cambio alguno, por lo que la descripción de estas instalaciones quedaría tal y como aparecen en "PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW CARMONITA III PARAJE LAS TIENDAS T.M. MÉRIDA (BADAJOZ)" con número de visado 38/48 del 17 de julio de 2018.



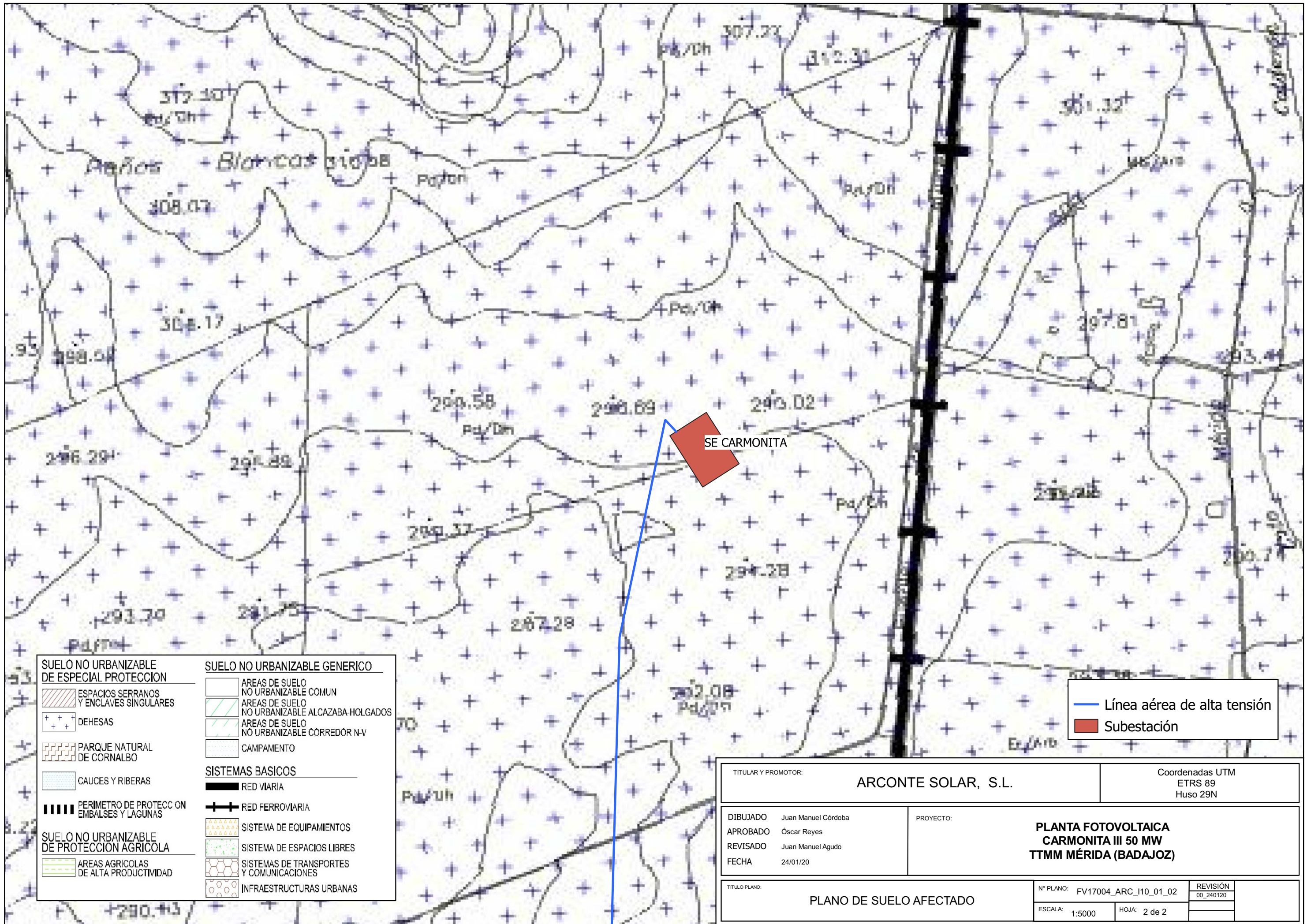
Magtel	DIBUJADO	ESTEFANÍA PÉREZ ÁLVAREZ
	REVISADO	MARTA MAESTRO PACHECO
	APROBADO	ÓSCAR REYES BLANCO
	FECHA	27/06/2018
TITULAR Y PROMOTOR		
ARCONTE SOLAR, SL		
PROYECTO EJECUTIVO		
PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW CARMONITA III. PARAJE LAS TIENDAS. T.M. MÉRIDA (BADAJOZ).		
COORDENADAS UTM X: 720.037 Y: 4.317.958 ETRS89 HUSO: 29		
TÍTULO PLANO		
ORTOFOTO CATASTRAL		
N.º PLANO	REVISIÓN	Graduado Ing. Eléctrica N.º Col. 12.188
FV17004_ARC_EPL_L04	01_11/11/2019	
ESCALA: 1 : 35.000	HOJA: 2 DE 2	COTAS: -
		FORMATO: A3



SUELO NO URBANIZABLE DE ESPECIAL PROTECCION		SUELO NO URBANIZABLE GENERICO	
	ESPACIOS SERRANOS Y ENCLAVES SINGULARES		AREAS DE SUELO NO URBANIZABLE COMUN
	DEHESAS		AREAS DE SUELO NO URBANIZABLE ALCAZABA-HOLGADOS
	PARQUE NATURAL DE CORNALBO		AREAS DE SUELO NO URBANIZABLE CORREDOR N-V
	CAUCES Y RIBERAS		CAMPAMENTO
	PERIMETRO DE PROTECCION EMBALSES Y LAGUNAS	SISTEMAS BASICOS	
	SUELO NO URBANIZABLE DE PROTECCION AGRICOLA		RED FERROVIARIA
	AREAS AGRICOLAS DE ALTA PRODUCTIVIDAD		SISTEMA DE EQUIPAMIENTOS
			SISTEMA DE ESPACIOS LIBRES
			SISTEMAS DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
			INFRAESTRUCTURAS URBANAS

	Carmonita III
	Línea aérea de alta tensión
	Línea de evacuación subterránea
	Subestación

TITULAR Y PROMOTOR: ARCONTE SOLAR, S.L.		Coordenadas UTM ETRS 89 Huso 29N	
DIBUJADO APROBADO REVISADO FECHA	Juan Manuel Córdoba Oscar Reyes Juan Manuel Agudo 24/01/20	PROYECTO:	PLANTA FOTOVOLTAICA CARMONITA III 50 MW TTMM MÉRIDA (BADAJOZ)
TITULO PLANO: PLANO DE SUELO AFECTADO		Nº PLANO: FV17004_ARC_I10_01_02	REVISIÓN 00_240520
		ESCALA: 1:15000	HOJA: 1 de 2



SUELO NO URBANIZABLE DE ESPECIAL PROTECCION	SUELO NO URBANIZABLE GENERICO
ESPACIOS SERRANOS Y ENCLAVES SINGULARES	AREAS DE SUELO NO URBANIZABLE COMUN
DEHESAS	AREAS DE SUELO NO URBANIZABLE ALCAZABA-HOLGADOS
PARQUE NATURAL DE CORNALBO	AREAS DE SUELO NO URBANIZABLE CORREDOR N-V
CAUCES Y RIBERAS	CAMPAMENTO
PERIMETRO DE PROTECCION EMBALSES Y LAGUNAS	SISTEMAS BASICOS
SUELO NO URBANIZABLE DE PROTECCION AGRICOLA	RED VIARIA
AREAS AGRICOLAS DE ALTA PRODUCTIVIDAD	RED FERROVIARIA
	SISTEMA DE EQUIPAMENTOS
	SISTEMA DE ESPACIOS LIBRES
	SISTEMAS DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
	INFRAESTRUCTURAS URBANAS

Línea aérea de alta tensión
 Subestación

TITULAR Y PROMOTOR:		ARCONTE SOLAR, S.L.		Coordenadas UTM ETRS 89 Huso 29N	
DIBUJADO	Juan Manuel Córdoba	PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA CARMONITA III 50 MW TTMM MÉRIDA (BADAJOZ)			
APROBADO	Óscar Reyes				
REVISADO	Juan Manuel Agudo				
FECHA	24/01/20				
TITULO PLANO:		PLANO DE SUELO AFECTADO		Nº PLANO:	FV17004_ARC_I10_01_02
		ESCALA:	1:5000	HOJA:	2 de 2
				REVISIÓN	00_240120



- PLANTA FOTOVOLTAICA FORMADA POR 126.588 MÓDULOS FV:
 - 126.136 MÓDULOS FV DE 395 Wp.
 - 452 MÓDULOS FV DE 390 Wp.
- POTENCIA TOTAL INSTALADA: 50.000.000 Wp.
- ESTRUCTURA: 1.507 SEGUIDORES A 1 EJE 2V, CON ACTUADOR MONOFILA.
- E.P.: ESTACIONES DE POTENCIA: COMPUESTO POR INVERSOR DE POTENCIA, TRANSFORMADOR Y CELDAS DE MEDIA TENSION.
- DISTANCIA ENTRE EJES DE SEGUIDORES: 11,5 m.
- SECTORIZACIÓN:
 - 13 U.B.G. DE UNOS 3.550.000 Wn.
 - 2 U.G.B. DE UNOS 2.365.000 Wn.
 - 28 MÓDULOS FV POR CADENA (STRING).
 - 84 MÓDULOS FV POR SEGUIDOR
 - 3 CADENAS POR SEGUIDOR.

LEYENDA	
	SEGUIDOR
	VALLADO PERIMETRAL
	NÚMERO DE EST. DE POTENCIA
	ESTACIÓN DE POTENCIA
	CENTRO DE SECCIONAMIENTO

Magtel

DIBUJADO	ÓSCAR REYES BLANCO
REVISADO	ÓSCAR REYES BLANCO
APROBADO	ÓSCAR REYES BLANCO
FECHA	07/06/2018

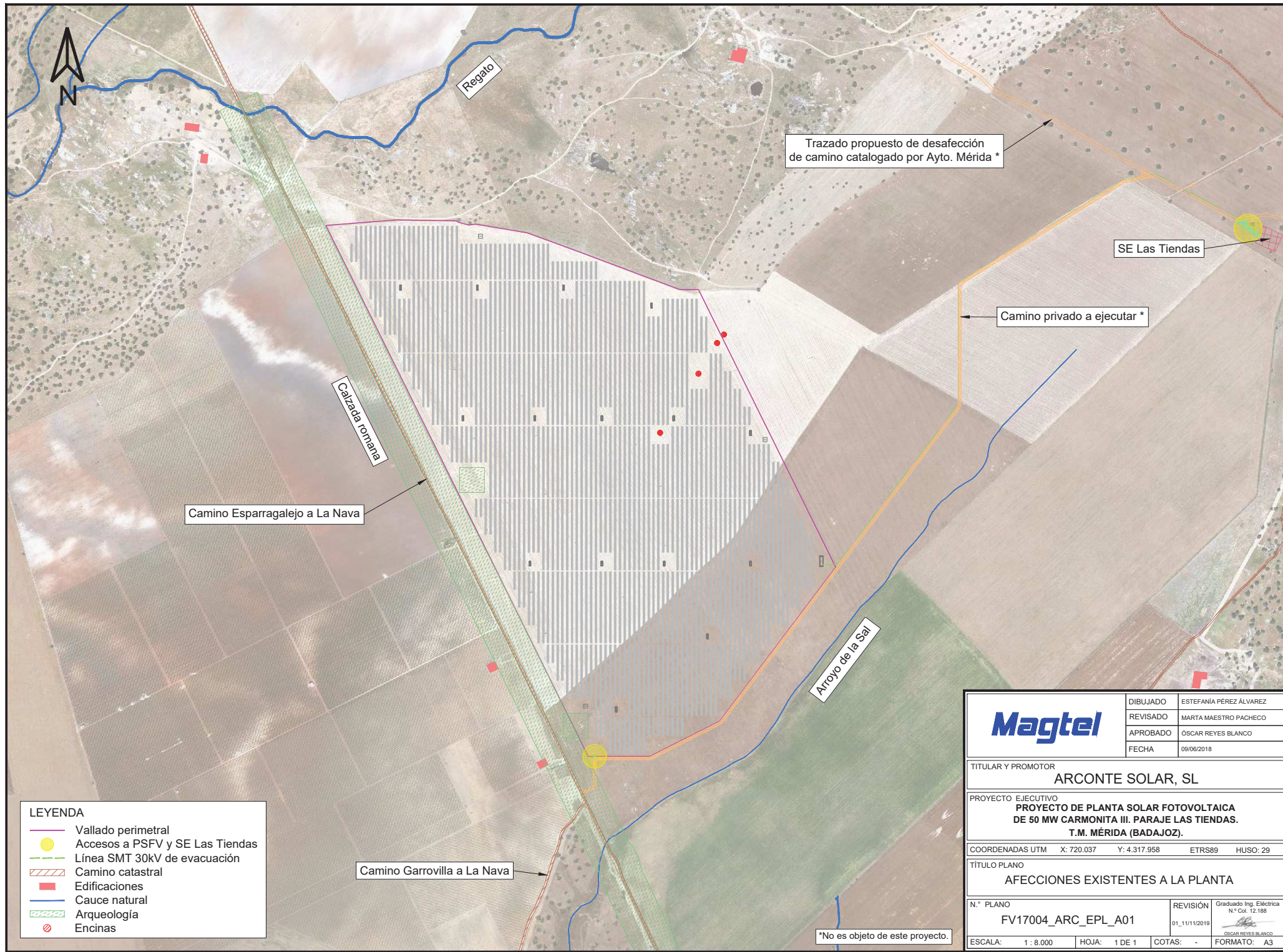
TITULAR Y PROMOTOR
ARCONTE SOLAR, SL

PROYECTO EJECUTIVO
PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW CARMONITA III. PARAJE LAS TIENDAS. T.M. MÉRIDA (BADAJOZ).

COORDENADAS UTM X: 720.037 Y: 4.317.958 ETRS89 HUSO: 29

TÍTULO PLANO
LAYOUT

N.º PLANO FV17004_ARC_EPL_D01	REVISIÓN 01_11/11/2019	Graduado Ing. Eléctrica N.º Col. 12.188
ESCALA: 1 : 5.000	HOJA: 1 DE 1	COTAS: m FORMATO: A3



Trazado propuesto de desafección de camino catalogado por Ayto. Mérida *

SE Las Tiendas

Camino privado a ejecutar *

Calzada Romero

Camino Esparragalejo a La Nava

Arroyo de la Sal

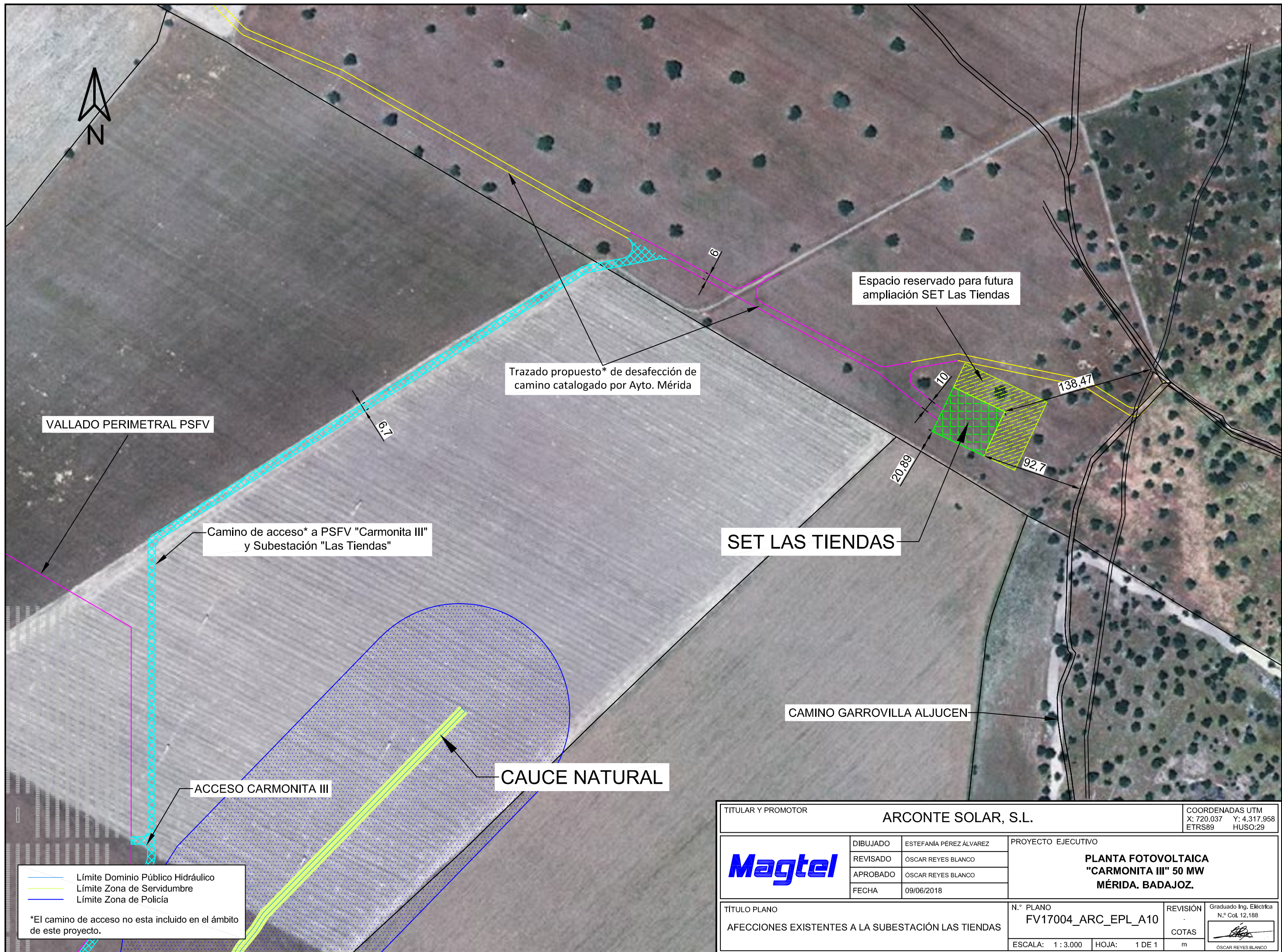
Camino Garrovilla a La Nava

LEYENDA

- Vallado perimetral
- Accesos a PSFV y SE Las Tiendas
- Línea SMT 30kV de evacuación
- Camino catastral
- Edificaciones
- Cauce natural
- Arqueología
- ⊗ Encinas

*No es objeto de este proyecto.

Magtel	DIBUJADO	ESTEFANIA PÉREZ ÁLVAREZ	
	REVISADO	MARTA MAESTRO PACHECO	
	APROBADO	ÓSCAR REYES BLANCO	
	FECHA	09/06/2018	
TITULAR Y PROMOTOR			
ARCONTE SOLAR, SL			
PROYECTO EJECUTIVO			
PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW CARMONITA III. PARAJE LAS TIENDAS. T.M. MÉRIDA (BADAJOZ).			
COORDENADAS UTM	X: 720.037	Y: 4.317.958	ETRS89 HUSO: 29
TÍTULO PLANO			
AFECCIONES EXISTENTES A LA PLANTA			
N.º PLANO	REVISIÓN		Graduado Ing. Eléctrica N.º Col. 12.188
FV17004_ARC_EPL_A01	01_11/11/2019		
ESCALA:	1 : 8.000	HOJA:	1 DE 1
		COTAS:	-
		FORMATO:	A3



VALLADO PERIMETRAL PSFV

Trazado propuesto* de desafección de camino catalogado por Ayto. Mérida

Espacio reservado para futura ampliación SET Las Tiendas

Camino de acceso* a PSFV "Carmonita III" y Subestación "Las Tiendas"

SET LAS TIENDAS

CAMINO GARROVILLA ALJUCEN

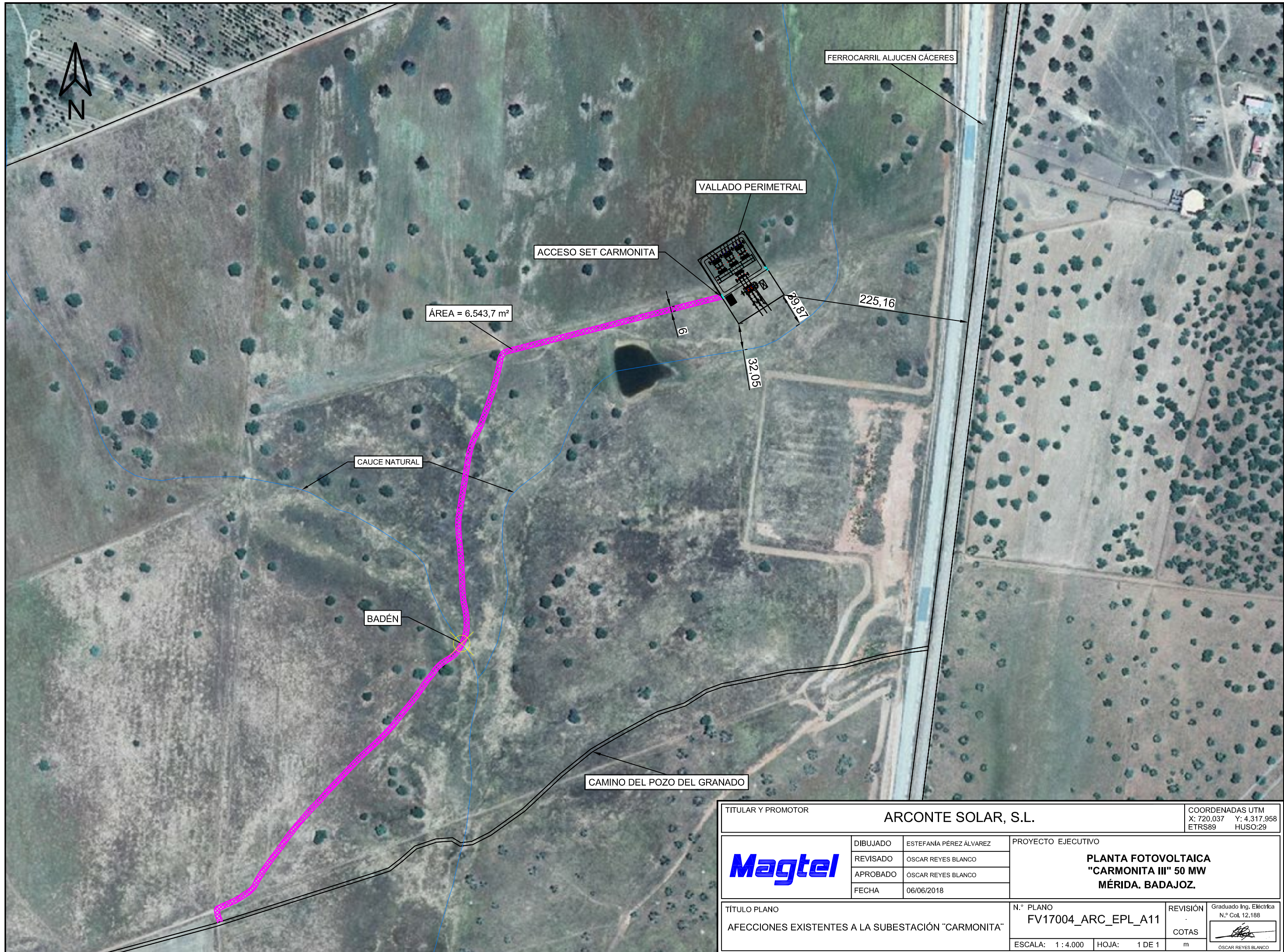
CAUCE NATURAL

ACCESO CARMONITA III

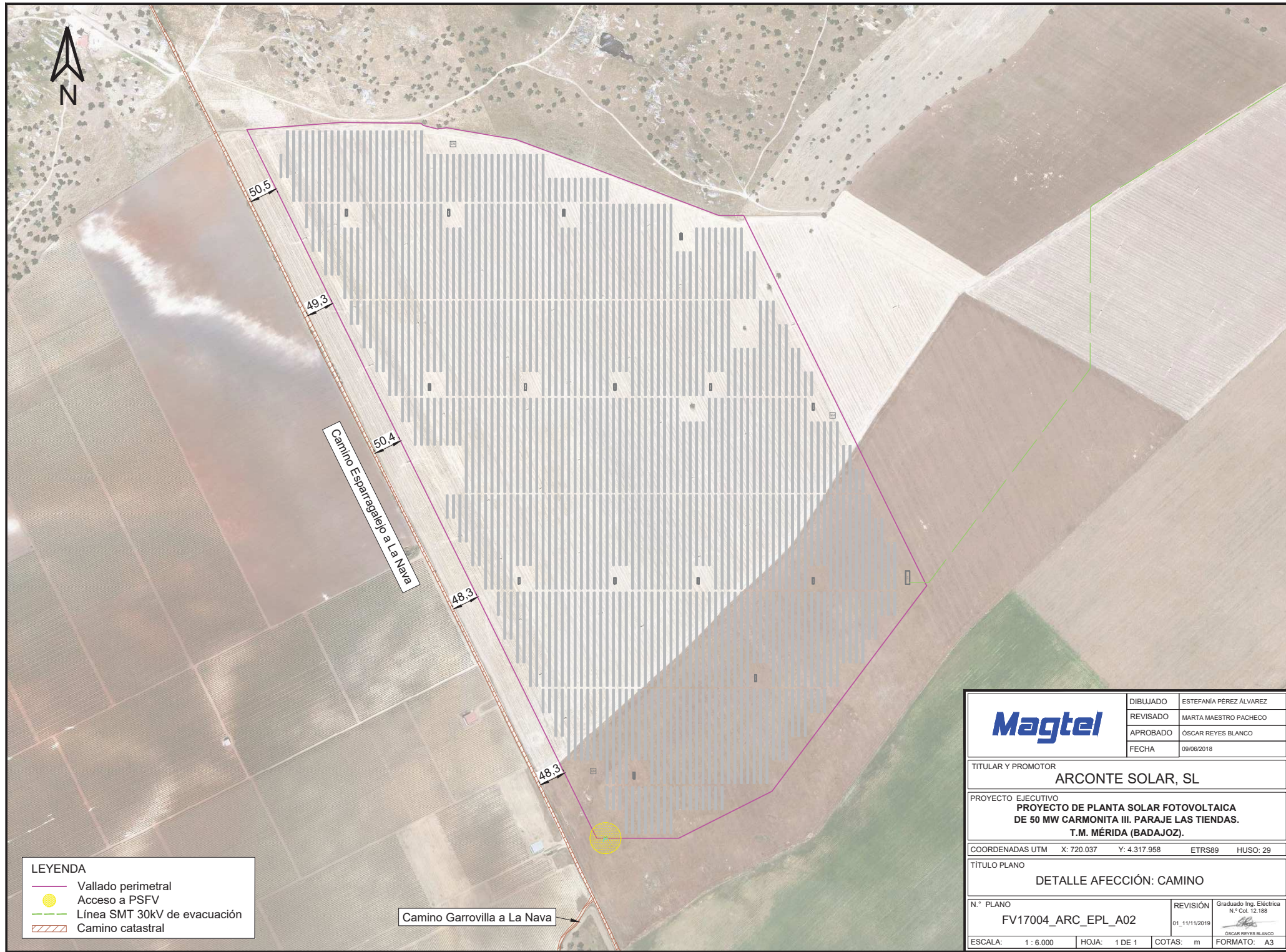
- ▬ Límite Dominio Público Hidráulico
- ▬ Límite Zona de Servidumbre
- ▬ Límite Zona de Policía

*El camino de acceso no esta incluido en el ámbito de este proyecto.





TITULAR Y PROMOTOR		ARCONTE SOLAR, S.L.		COORDENADAS UTM X: 720.037 Y: 4.317.958 ETRS89 HUSO:29	
Magtel	DIBUJADO	ESTEFANIA PÉREZ ÁLVAREZ	PROYECTO EJECUTIVO		
	REVISADO	OSCAR REYES BLANCO	PLANTA FOTOVOLTAICA "CARMONITA III" 50 MW MÉRIDA. BADAJOZ.		
	APROBADO	OSCAR REYES BLANCO			
	FECHA	09/06/2018			
TÍTULO PLANO		N.º PLANO		REVISIÓN	Graduado Ing. Eléctrica N.º Col. 12.188
AFECCIONES EXISTENTES A LA SUBESTACIÓN LAS TIENDAS		FV17004_ARC_EPL_A10		COTAS	 OSCAR REYES BLANCO
ESCALA:	1 : 3.000	HOJA:	1 DE 1	m	



TITULAR Y PROMOTOR		ARCONTE SOLAR, S.L.		COORDENADAS UTM X: 720.037 Y: 4.317.958 ETRS89 HUSO:29	
Magtel	DIBUJADO	ESTEFANIA PÉREZ ÁLVAREZ	PROYECTO EJECUTIVO		
	REVISADO	OSCAR REYES BLANCO	PLANTA FOTOVOLTAICA "CARMONITA III" 50 MW MÉRIDA. BADAJOZ.		
	APROBADO	OSCAR REYES BLANCO			
	FECHA	06/06/2018			
TÍTULO PLANO		N.º PLANO		REVISIÓN	Gradoado Ing. Eléctrica N.º Col. 12.188
AFECCIONES EXISTENTES A LA SUBESTACIÓN "CARMONITA"		FV17004_ARC_EPL_A11		COTAS	
ESCALA: 1 : 4.000		HOJA: 1 DE 1		m	OSCAR REYES BLANCO



LEYENDA

-  Vallado perimetral
-  Acceso a PSFV
-  Línea SMT 30kV de evacuación
-  Camino catastral

Camino Garrovilla a La Nava

Magtel


DIBUJADO	ESTEFANIA PÉREZ ÁLVAREZ
REVISADO	MARTA MAESTRO PACHECO
APROBADO	ÓSCAR REYES BLANCO
FECHA	09/06/2018

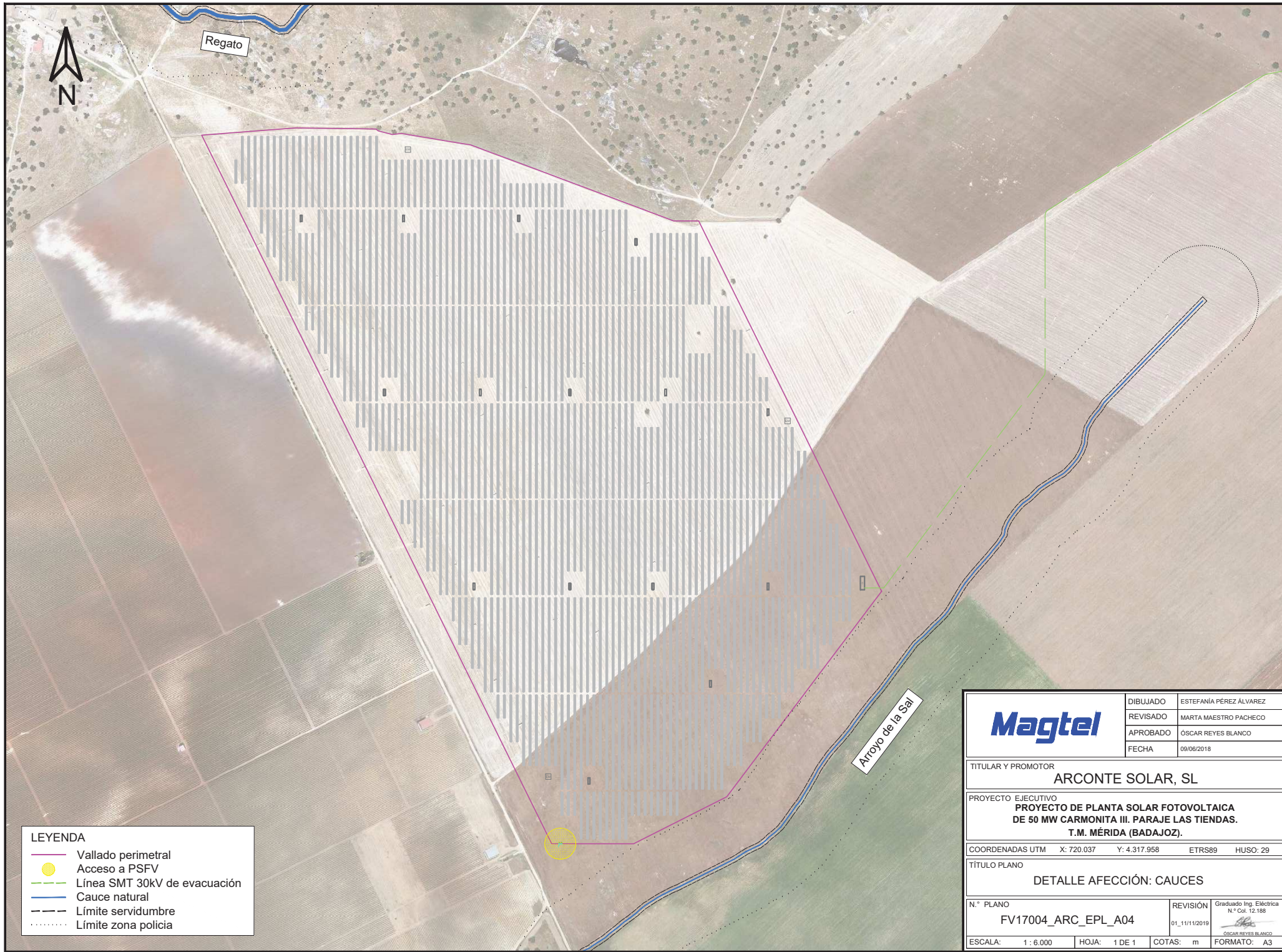
TITULAR Y PROMOTOR
ARCONTE SOLAR, SL

PROYECTO EJECUTIVO
**PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
DE 50 MW CARMONITA III. PARAJE LAS TIENDAS.
T.M. MÉRIDA (BADAJOZ).**

COORDENADAS UTM X: 720.037 Y: 4.317.958 ETRS89 HUSO: 29

TÍTULO PLANO
DETALLE AFECCIÓN: CAMINO

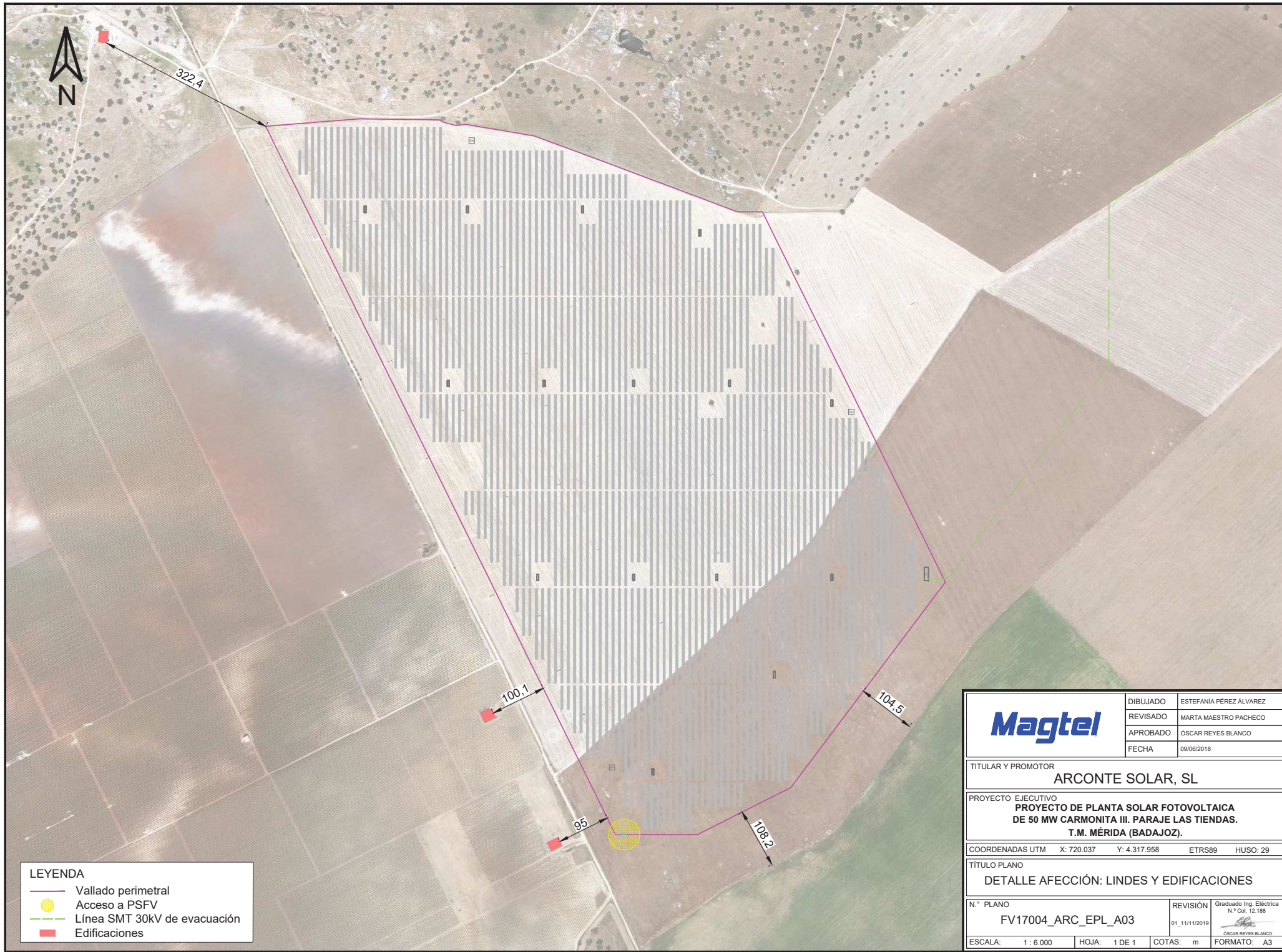
N.º PLANO FV17004_ARC_EPL_A02	REVISIÓN 01_11/11/2019	Graduado Ing. Eléctrica N.º Col. 12.188  ÓSCAR REYES BLANCO	
ESCALA: 1 : 6.000	HOJA: 1 DE 1	COTAS: m	FORMATO: A3



LEYENDA

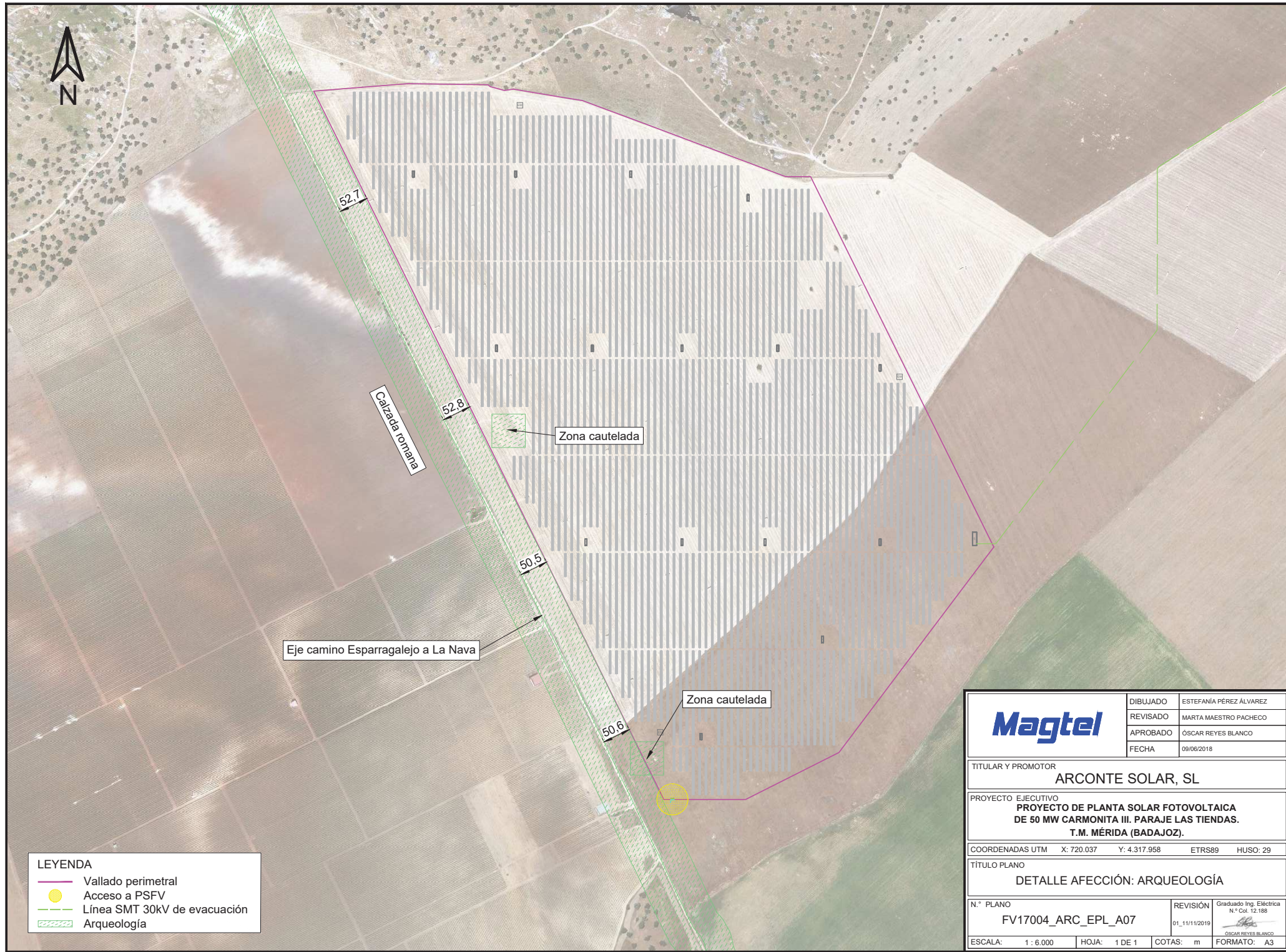
- Vallado perimetral
- Acceso a PSFV
- Línea SMT 30kV de evacuación
- Cauce natural
- - - Límite servidumbre
- ⋯⋯⋯ Límite zona policía

Magtel	DIBUJADO	ESTEFANIA PÉREZ ÁLVAREZ
	REVISADO	MARTA MAESTRO PACHECO
	APROBADO	ÓSCAR REYES BLANCO
	FECHA	09/06/2018
TITULAR Y PROMOTOR		
ARCONTE SOLAR, SL		
PROYECTO EJECUTIVO		
PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW CARMONITA III. PARAJE LAS TIENDAS. T.M. MÉRIDA (BADAJOZ).		
COORDENADAS UTM	X: 720.037 Y: 4.317.958	ETRS89 HUSO: 29
TÍTULO PLANO		
DETALLE AFECCIÓN: CAUCES		
N.º PLANO	REVISIÓN	Graduado Ing. Eléctrica N.º Col. 12.188
FV17004_ARC_EPL_A04	01_11/11/2019	
ESCALA:	1 : 6.000	HOJA: 1 DE 1 COTAS: m FORMATO: A3



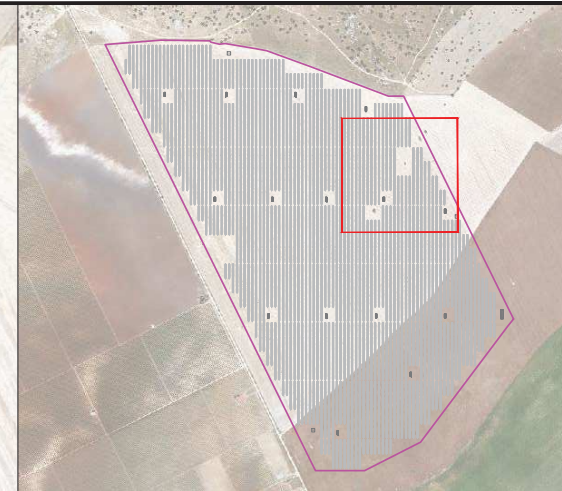
LEYENDA	
	Vallado perimetral
	Acceso a PSFV
	Línea SMT 30kV de evacuación
	Edificaciones

Magtel		DIBUJADO	ESTEFANIA PÉREZ ÁLVAREZ
		REVISADO	MARTA MAESTRO PACHECO
		APROBADO	ÓSCAR REYES BLANCO
		FECHA	09/06/2018
TITULAR Y PROMOTOR			
ARCONTE SOLAR, SL			
PROYECTO EJECUTIVO			
PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW CARMONITA III. PARAJE LAS TIENDAS. T.M. MÉRIDA (BADAJOZ).			
COORDENADAS UTM	X: 720.037	Y: 4.317.958	ETRS89 HUSO: 29
TÍTULO PLANO			
DETALLE AFECCIÓN: LINDES Y EDIFICACIONES			
N.º PLANO	REVISIÓN		Graduado Ing. Eléctrica N.º Col. 12.188
FV17004_ARC_EPL_A03	01_11/11/2019		
ESCALA:	1 : 6.000	HOJA:	1 DE 1
COTAS:	m	FORMATO:	A3



LEYENDA	
	Vallado perimetral
	Acceso a PSFV
	Línea SMT 30KV de evacuación
	Arqueología

	DIBUJADO	ESTEFANIA PÉREZ ÁLVAREZ
	REVISADO	MARTA MAESTRO PACHECO
	APROBADO	ÓSCAR REYES BLANCO
	FECHA	09/06/2018
TITULAR Y PROMOTOR		
ARCONTE SOLAR, SL		
PROYECTO EJECUTIVO		
PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW CARMONITA III. PARAJE LAS TIENDAS. T.M. MÉRIDA (BADAJOZ).		
COORDENADAS UTM	X: 720.037	Y: 4.317.958
	ETRS89	HUSO: 29
TÍTULO PLANO		
DETALLE AFECCIÓN: ARQUEOLOGÍA		
N.º PLANO	REVISIÓN	Graduado Ing. Eléctrica N.º Col. 12.188
FV17004_ARC_EPL_A07	01_11/11/2019	
ESCALA:	1 : 6.000	HOJA: 1 DE 1
	COTAS: m	FORMATO: A3



Localización encinas R protección 6 m

LEYENDA

— Vallado perimetral

Magtel

DIBUJADO	ESTEFANIA PÉREZ ÁLVAREZ
REVISADO	MARTA MAESTRO PACHEGO
APROBADO	ÓSCAR REYES BLANCO
FECHA	09/06/2018

TITULAR Y PROMOTOR
ARCONTE SOLAR, SL

PROYECTO EJECUTIVO
PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW CARMONITA III. PARAJE LAS TIENDAS. T.M. MÉRIDA (BADAJOZ).

COORDENADAS UTM X: 720.037 Y: 4.317.958 ETRS89 HUSO: 29

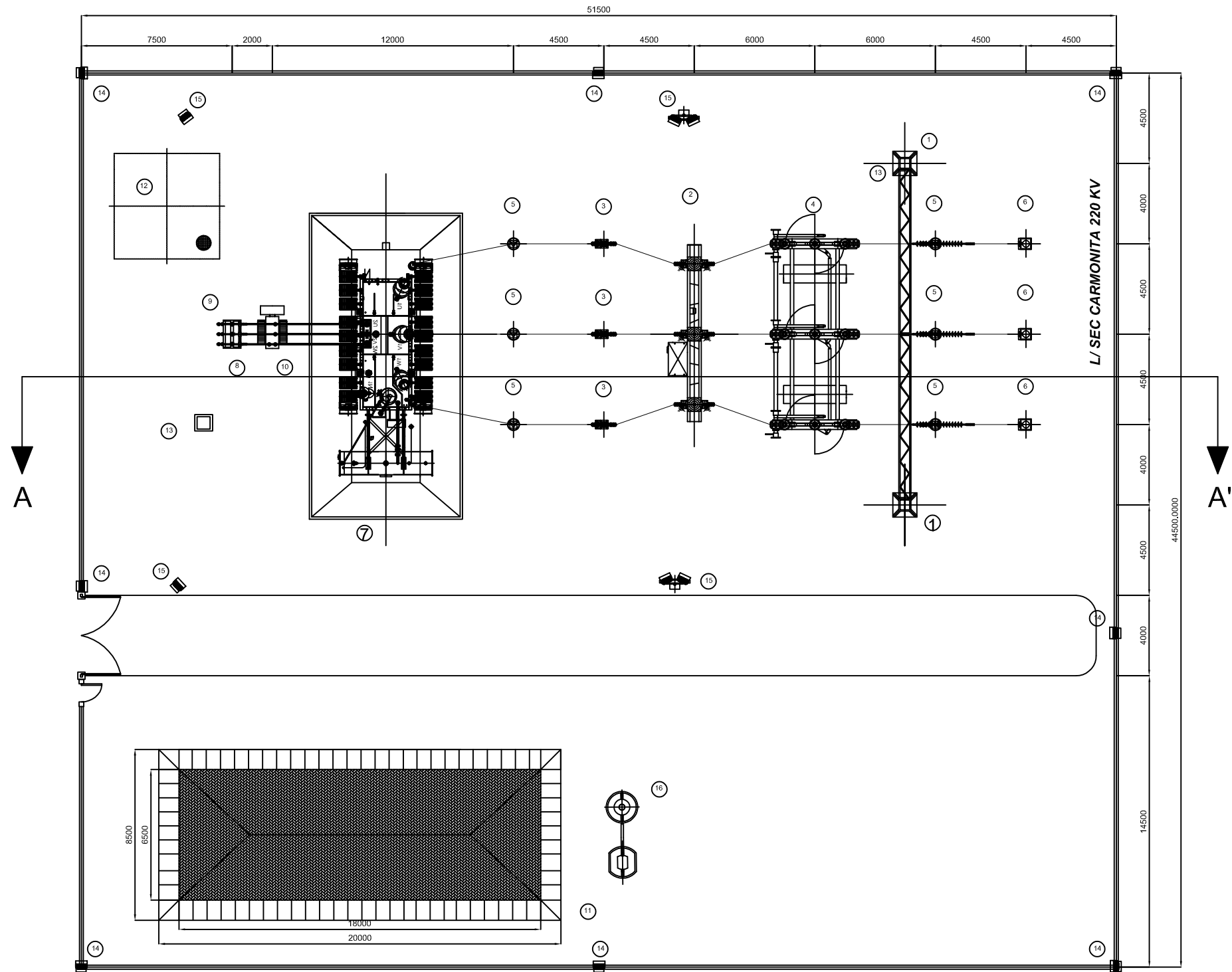
TÍTULO PLANO
DETALLE AFECCIÓN: LOCALIZACIÓN DE ENCINAS

N.º PLANO
FV17004_ARC_EPL_A09

REVISIÓN
01_11/11/2019

Graduado Ing. Eléctrica
N.º Col. 12.188
ÓSCAR REYES BLANCO

ESCALA: 1 : 2.000 HOJA: 1 DE 1 COTAS: - FORMATO: A3

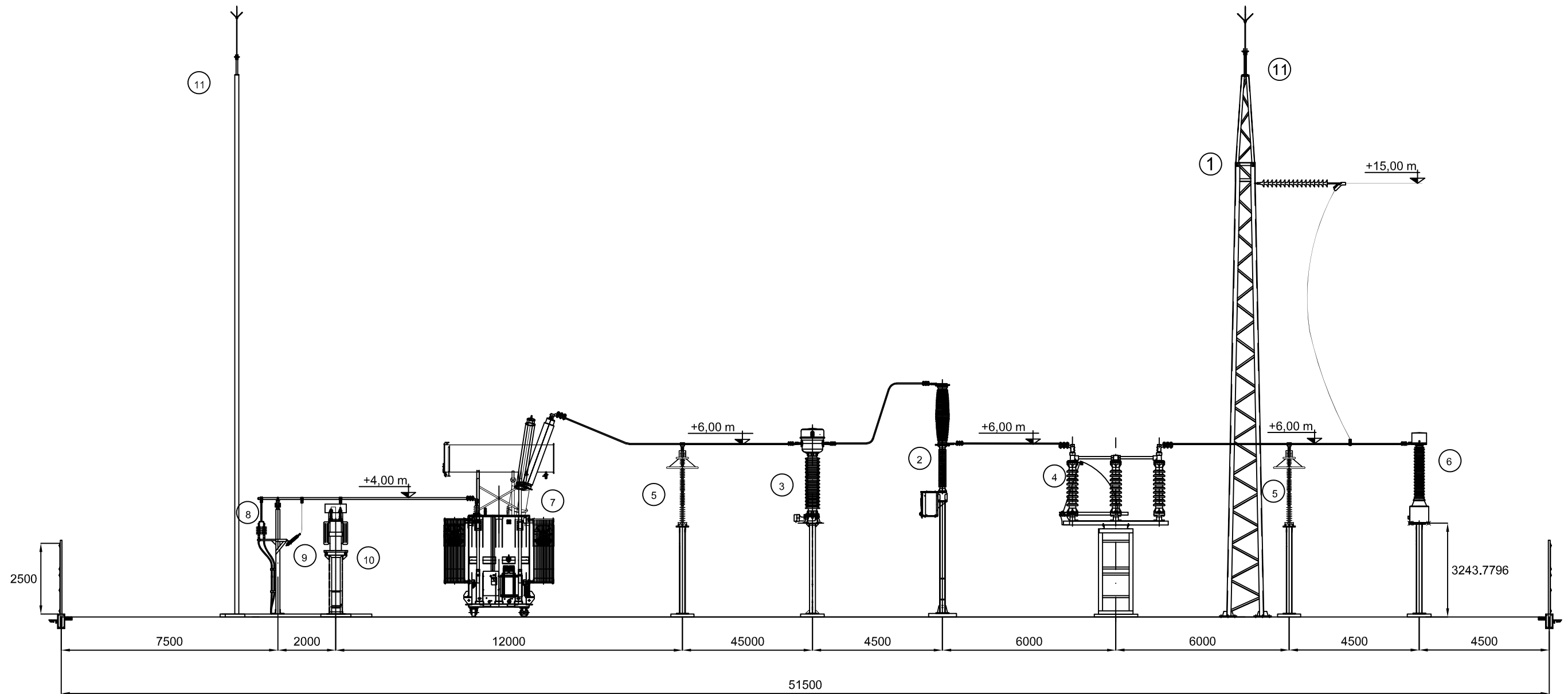


POSICIÓN	DESCRIPCIÓN
POS. 1	PÓRTICO 220 KV Y PARARRAYOS PUNTA FRANKLIN
POS. 2	INTERRUPTOR 245 KV
POS. 3	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 245 KV
POS. 4	SECCIONADOR CON PAT 245 KV
POS. 5	AUTOVALVULAS 220 KV 10 KA
POS. 6	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 245 KV
POS. 7	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 150 MVA 30/220 KV
POS. 8	SOPORTE Y BAJADA CABLES 30 KV
POS. 9	AUTOVALVULAS 30 KV 10 KA
POS. 10	REACTANCIA ZIG-ZAG NEUTRO
POS. 11	EDIFICIO DE CONTROL
POS. 12	FOSO RECOGIDA DE ACEITE TRAF0
POS. 13	PARARRAYOS PUNTA FRANKLIN
POS. 14	LUMINARIA PERIMETRAL MÁS CÁMARA DE VIDEOVIGILANCIA
POS. 15	LUMINARIA INTERIOR USO PARA MANTENIMIENTO
POS. 16	FOSA SÉPTICA PREFABRICADA

COORDENADAS SE LAS TIENDAS			
PUNTO	X	Y	Z
1	721.532	4.318.464	255
2	721.485	4.318.486	255
3	721.505	4.318.526	255
4	721.551	4.318.504	255

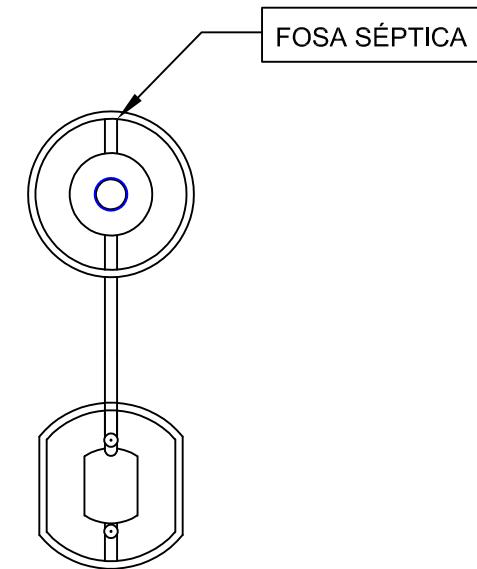
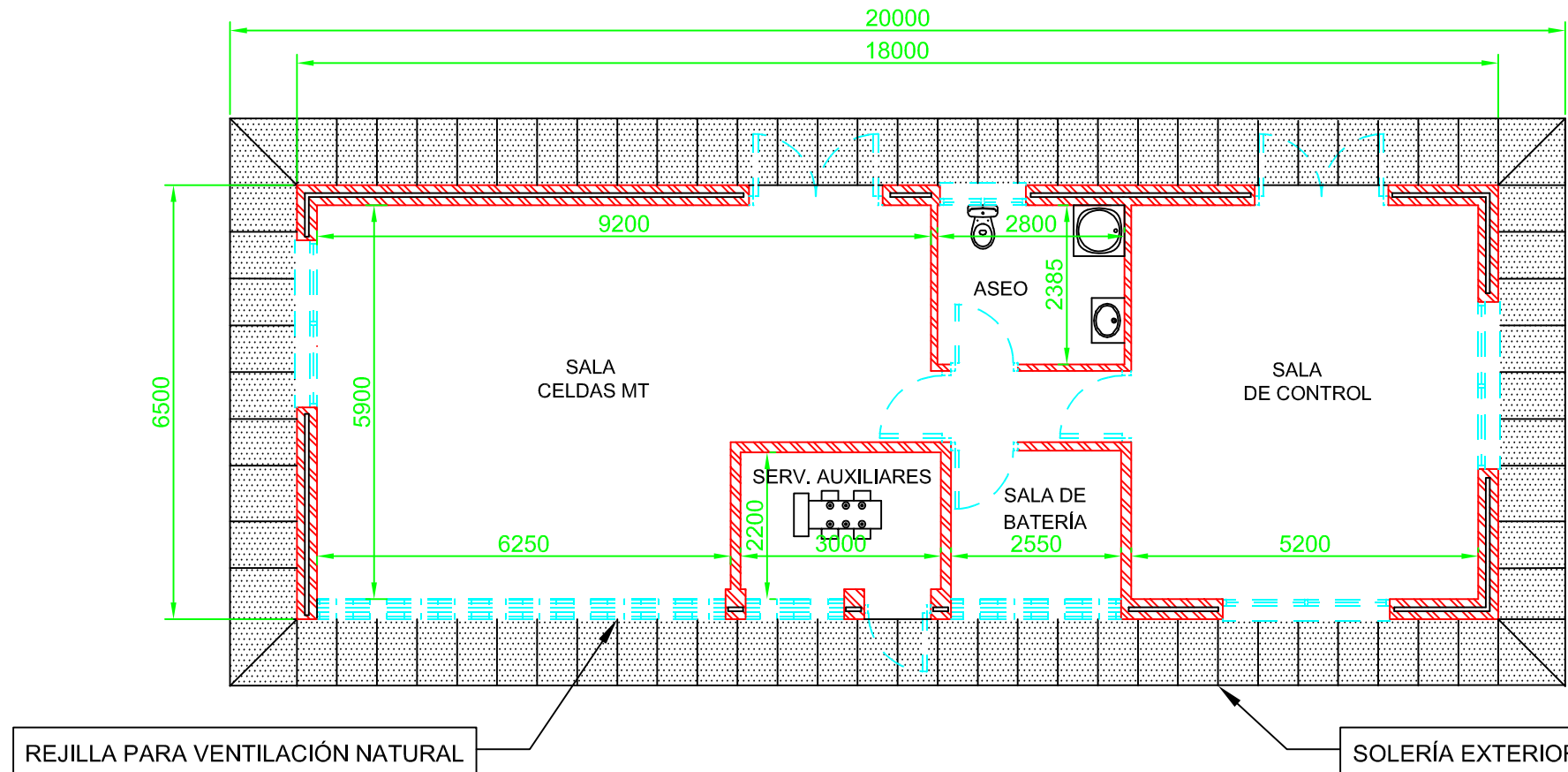
TITULAR Y PROMOTOR		ARCONTE SOLAR, S.L.		COORDENADAS UTM X: 720.037 Y: 4.317.958 ETRS89 HUSO:29	
	DIBUJADO	ESTEFANIA PÉREZ ÁLVAREZ	PROYECTO EJECUTIVO		
	REVISADO	ALBERTO LISSEN ORTEGA	PLANTA FOTOVOLTAICA "CARMONITA III" 50 MW MÉRIDA. BADAJOZ.		
	APROBADO	ÓSCAR REYES BLANCO			
	FECHA	12/07/2018			
TÍTULO PLANO			N.º PLANO	REVISIÓN	Graduado Ing. Eléctrica N.º Col. 12.188
SUBESTACIÓN PLANTA GENERAL "LAS TIENDAS"			FV17004_ARC_EPL_SE01	COTAS	
ESCALA:	S. E.	HOJA:	1 DE 1	mm	ÓSCAR REYES BLANCO

SECCIÓN A-A'

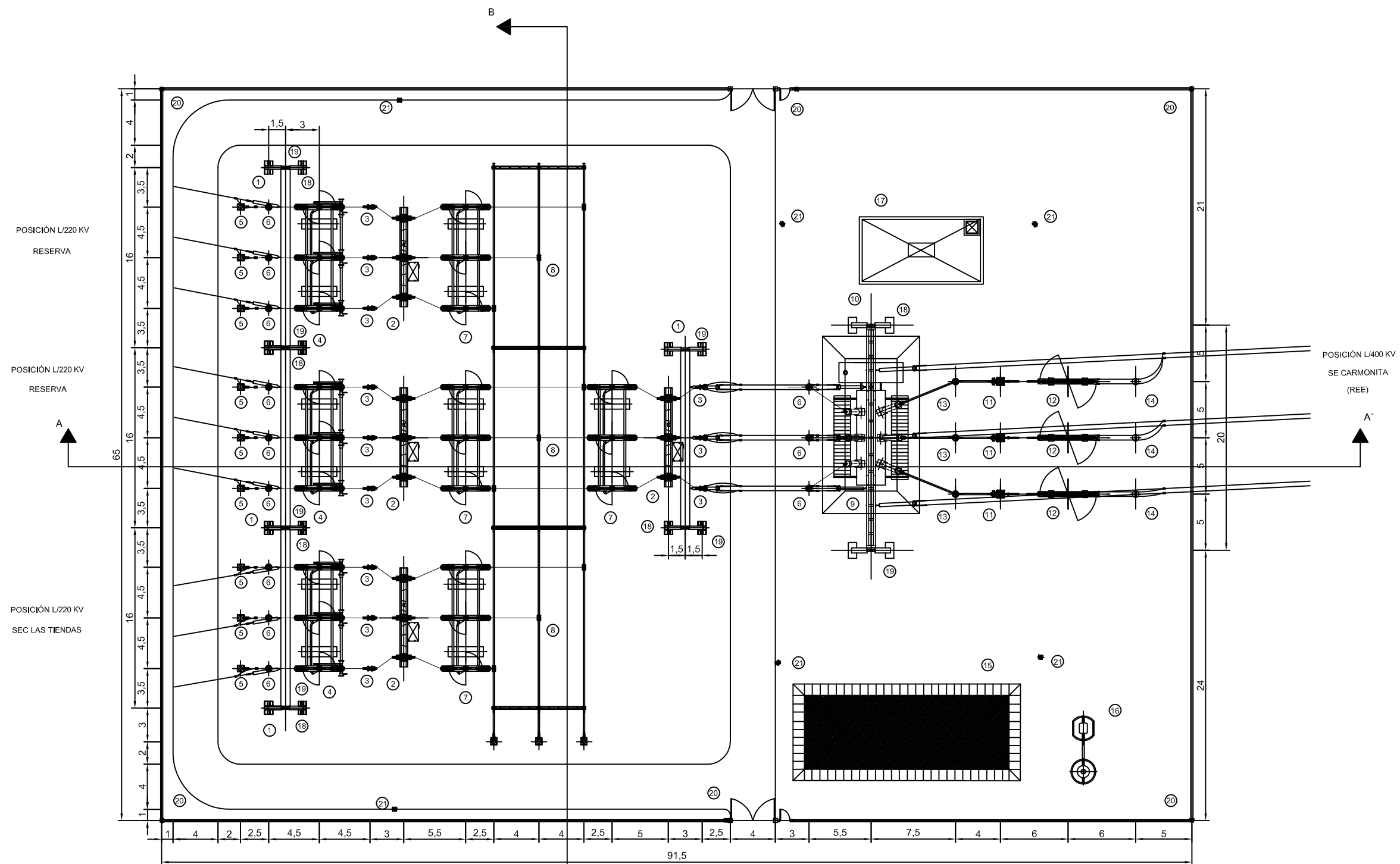


POSICIÓN	DESCRIPCIÓN
POS. 1	PÓRTICO 220 KV Y PARARRAYOS PUNTA FRANKLIN
POS. 2	INTERRUPTOR 245 KV
POS. 3	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 245 KV
POS. 4	SECCIONADOR CON PAT 245 KV
POS. 5	AUTOVALVULAS 220 KV 10 KA
POS. 6	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 245 KV
POS. 7	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 150 MVA 30/220 KV
POS. 8	SOPORTE Y BAJADA CABLES 30 KV
POS. 9	AUTOVALVULAS 30 KV 10 KA
POS. 10	REACTANCIA ZIG-ZAG NEUTRO
POS. 11	PARARRAYOS PUNTA FRANKLIN

TITULAR Y PROMOTOR		ARCONTE SOLAR, S.L.		COORDENADAS UTM X: 720.037 Y: 4.317.958 ETRS89 HUSO:29	
Magtel	DIBUJADO	ESTEFANÍA PÉREZ ÁLVAREZ	PROYECTO EJECUTIVO		
	REVISADO	ALBERTO LISSEN ORTEGA	PLANTA FOTOVOLTAICA "CARMONITA III" 50 MW MÉRIDA. BADAJOZ.		
	APROBADO	ÓSCAR REYES BLANCO			
	FECHA	12/07/2018			
TÍTULO PLANO			N.º PLANO	REVISIÓN	Gradoado Ing. Eléctrica N.º Col. 12.188
PERFIL SUBESTACIÓN ELÉCTRICA "LAS TIENDAS"			FV17004_ARC_EPL_SE02	COTAS	
ESCALA:	S. E.	HOJA:	1 DE 1	mm	ÓSCAR REYES BLANCO



TITULAR Y PROMOTOR		ARCONTE SOLAR, S.L.		COORDENADAS UTM X: 720.037 Y: 4.317.958 ETRS89 HUSO:29	
Magtel	DIBUJADO	J. Javier Benítez Barbero	PROYECTO EJECUTIVO		
	REVISADO	OSCAR REYES BLANCO	PLANTA FOTOVOLTAICA "CARMONITA III" 50 MW MÉRIDA. BADAJOZ.		
	APROBADO	OSCAR REYES BLANCO			
	FECHA	07/06/2018			
TÍTULO PLANO			N.º PLANO	REVISIÓN	Graduado Ing. Eléctrica N.º Col. 12.188
MÓDULO CONTROL SUBESTACIÓN LAS TIENDAS			FV17004_ARC_EPL_SE07	COTAS	
ESCALA: 1 : 100		HOJA: 1 DE 2		OSCAR REYES BLANCO	

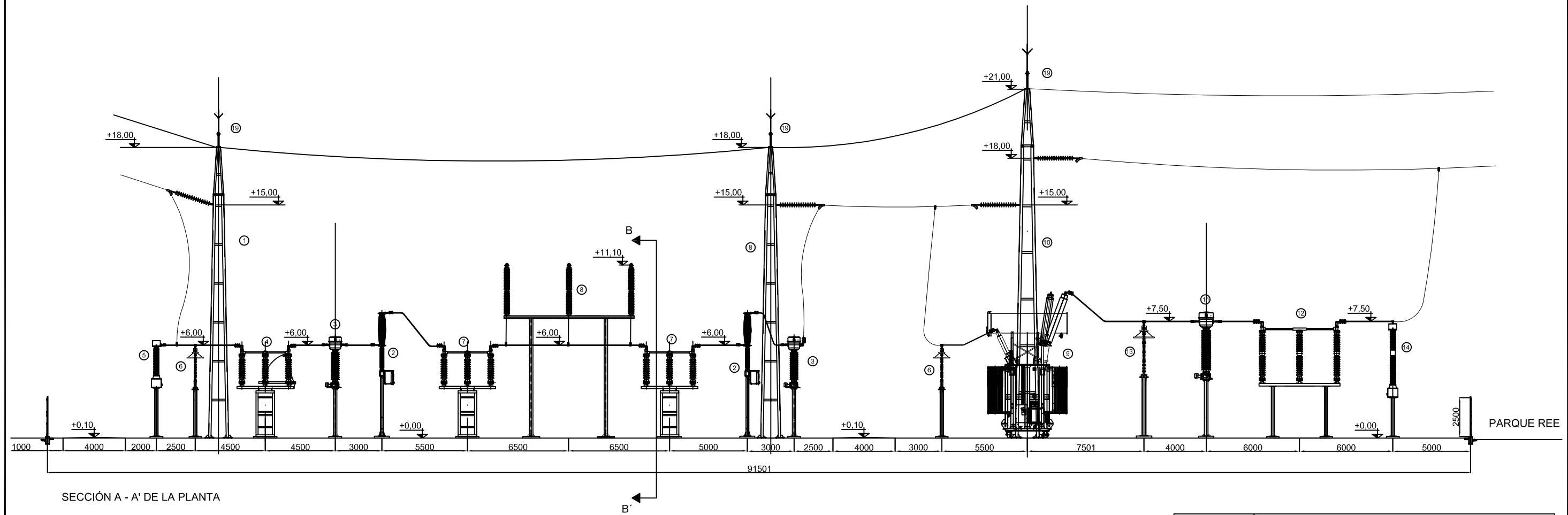


COORDENADAS SE CARMONITA			
PUNTO	X	Y	Z
1	727.420	4.330.787	290
2	727.371	4.330.864	292
3	727.426	4.330.899	293
4	727.475	4.330.822	291

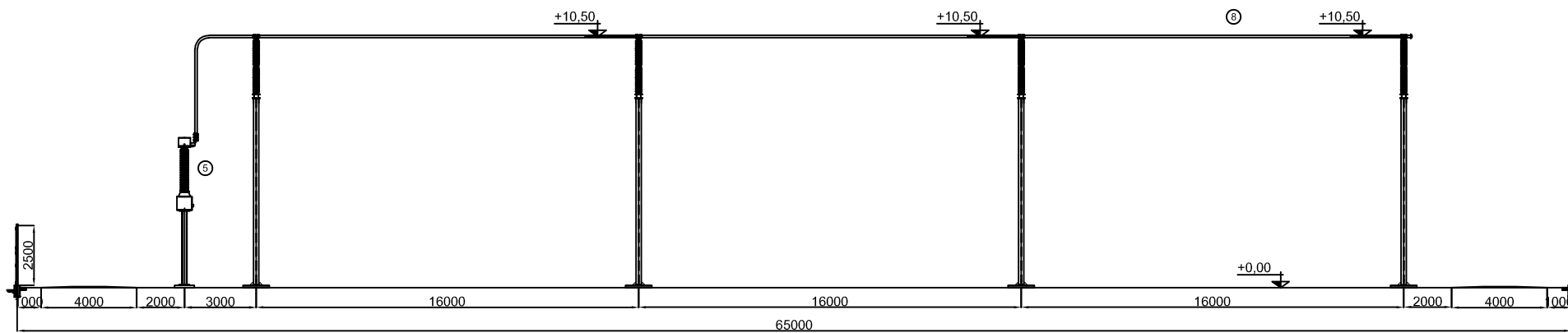
POSICION	DESCRIPCION POSICIONES 220 KV
POS. 1	PÓRTICO
POS. 2	INTERRUPTOR 245 KV
POS. 3	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 245 KV
POS. 4	SECCIONADOR CON PAT 245 KV
POS. 5	TRANSFORMADOR INDUCTIVO DE TENSIÓN 245 KV
POS. 6	AUTOVALVULAS 220 KV 10 KA
POS. 7	SECCIONADOR DE BARRAS 245 KV
POS. 8	BARRAS 220 KV
POS. 9	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 220/400 KV 700 MVA

POSICION	DESCRIPCION POSICIONES 400 KV
POS. 10	PÓRTICO 400 KV
POS. 11	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 420 KV
POS. 12	SECCIONADOR CON PAT 420 KV
POS. 13	AUTOVALVULAS 420 KV 20 KA
POS. 14	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 420 KV
POSICION	DESCRIPCION POSICIONES AUXILIARES
POS. 15	EDIFICIO DE CONTROL
POS. 16	FOSA SÉPTICA PREFABRICADA
POS. 17	FOSO RECOGIDA DE ACEITE TRAF0 POTENCIA
POS. 18	FOSO RECOGIDA DE ACEITE TRAF0 SSA
POS. 19	PARARRAYOS PUNTA FRANKLIN
POS. 20	LUMINARIA PERIMETRAL MAS CAMARA DE VIDEOVIGILANCIA
POS. 21	LUMINARIA INTERIOR

TITULAR Y PROMOTOR		ARCONTE SOLAR, S.L.		COORDENADAS UTM X: 720.037 Y: 4.317.958 ETRS89 HUSO:29		
	DIBUJADO	ESTEFANIA PÉREZ ÁLVAREZ	PROYECTO EJECUTIVO			
	REVISADO	ALBERTO LISSEN ORTEGA	PLANTA FOTOVOLTAICA "CARMONITA III" 50 MW MÉRIDA. BADAJOZ.			
	APROBADO	ÓSCAR REYES BLANCO				
	FECHA	05/06/2018				
TÍTULO PLANO		SUBESTACIÓN PLANTA GENERAL "CARMONITA"		N.º PLANO FV17004_ARC_EPL_SE04	REVISIÓN	
				ESCALA: S. E.	HOJA: 1 DE 1	COTAS ÓSCAR REYES BLANCO



SECCIÓN A - A' DE LA PLANTA



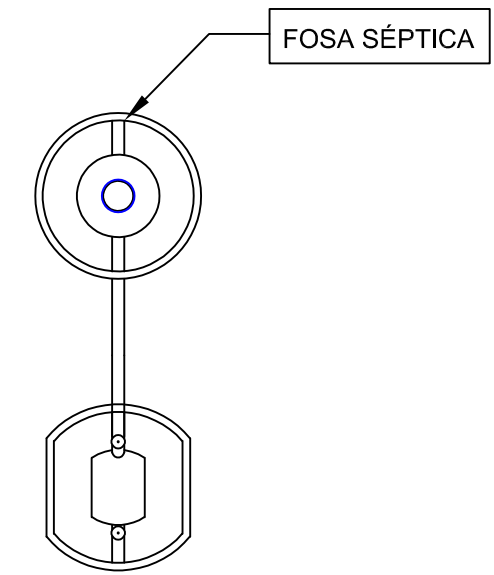
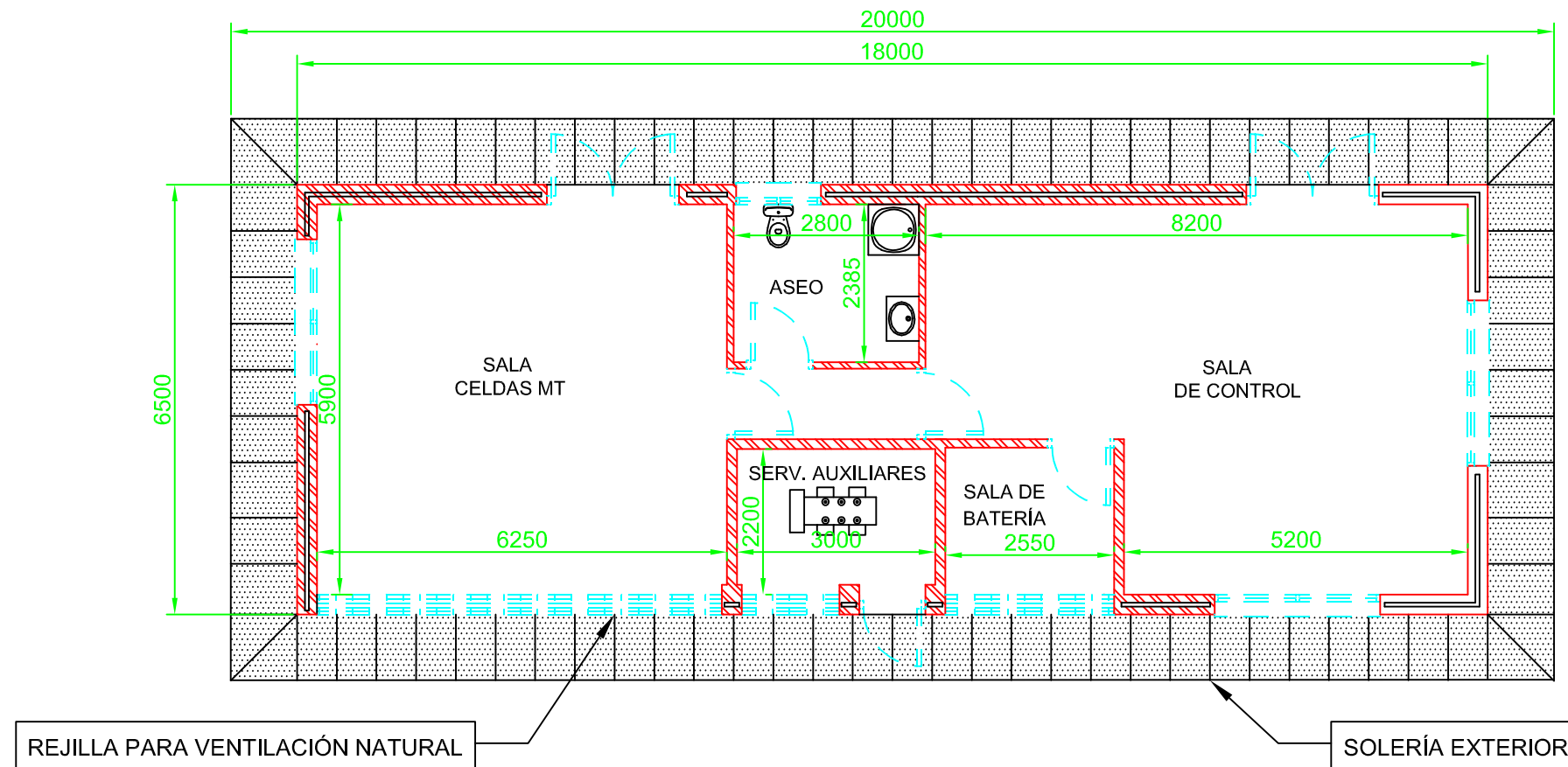
SECCIÓN B - B'

POSICION	DESCRIPCION POSICIONES 220 KV
POS. 1	PÓRTICO
POS. 2	INTERRUPTOR 245 KV
POS. 3	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 245 KV
POS. 4	SECCIONADOR CON PAT 245 KV
POS. 5	TRANSFORMADOR INDUCTIVO DE TENSION 245 KV
POS. 6	AUTOVALVULAS 220 KV 10 KA
POS. 7	SECCIONADOR DE BARRAS 245 KV
POS. 8	BARRAS 220 KV
POS. 9	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 220/400 KV 700 MVA

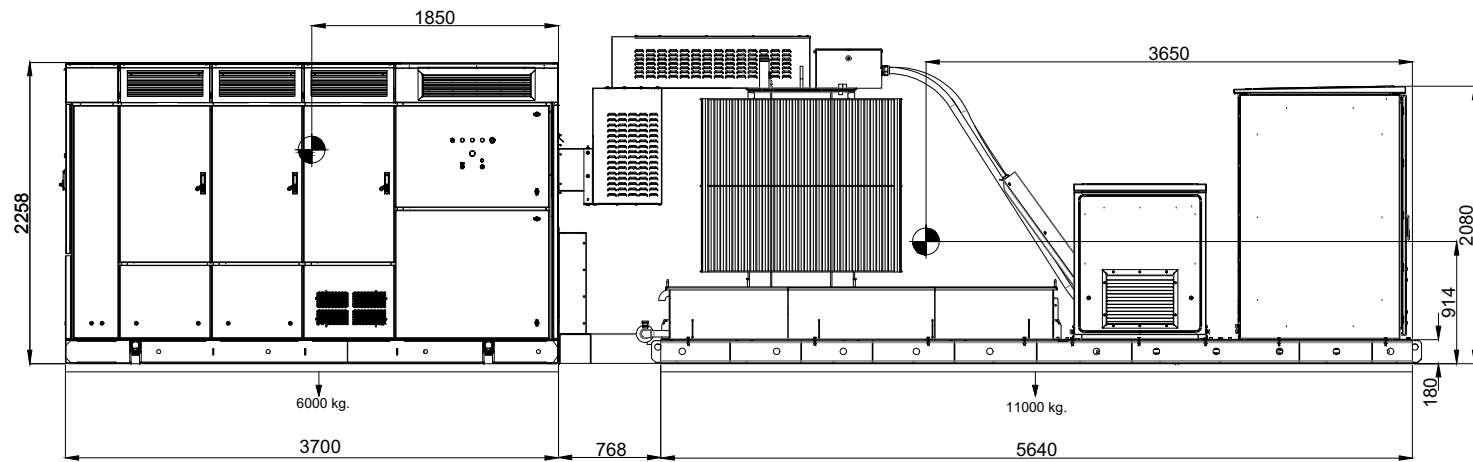
POSICION	DESCRIPCION POSICIONES 400 KV
POS. 10	PÓRTICO 400 KV
POS. 11	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 420 KV
POS. 12	SECCIONADOR CON PAT 420 KV
POS. 13	AUTOVALVULAS 420 KV 20 KA
POS. 14	TRANSFORMADOR INDUCTIVO DE TENSION 420 KV

POSICION	DESCRIPCION POSICIONES AUXILIARES
POS. 15	EDIFICIO DE CONTROL
POS. 16	FOSA SÉPTICA PREFABRICADA
POS. 17	FOSO RECOGIDA DE ACEITE TRAF0 POTENCIA
POS. 18	FOSO RECOGIDA DE ACEITE TRAF0 SSAA
POS. 19	PARARRAYOS PUNTA FRANKLIN

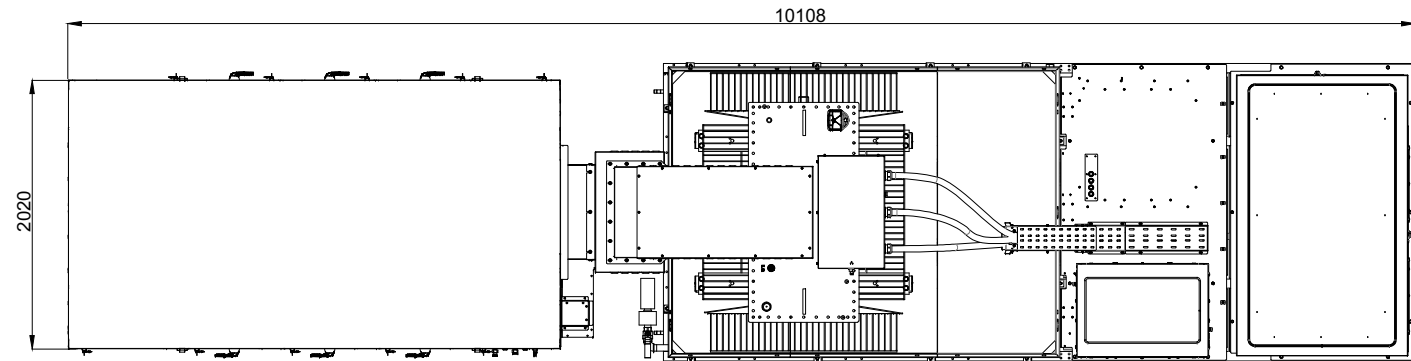
TITULAR Y PROMOTOR		ARCONTE SOLAR, S.L.		COORDENADAS UTM X: 720.037 Y: 4.317.958 ETRS89 HUSO:29	
	DIBUJADO	ESTEFANIA PÉREZ ÁLVAREZ	PROYECTO EJECUTIVO PLANTA FOTOVOLTAICA "CARMONITA III" 50 MW MÉRIDA. BADAJOZ.		
	REVISADO	ALBERTO LISSEN ORTEGA			
	APROBADO	ÓSCAR REYES BLANCO			
	FECHA	08/06/2018			
TÍTULO PLANO			N.º PLANO		REVISIÓN
PERFIL SUBESTACIÓN "CARMONITA"			FV17004_ARC_EPL_SE05		-
ESCALA: S. E.			HOJA: 1 DE 1		COTAS
mm			mm		Graduado Ing. Eléctrica N.º Col. 12.188 ÓSCAR REYES BLANCO



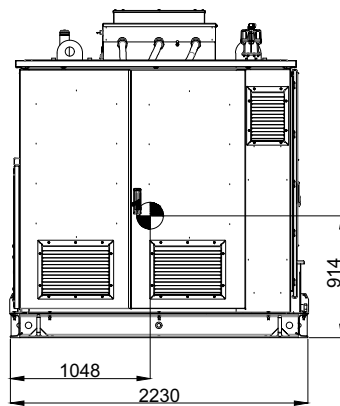
TITULAR Y PROMOTOR		ARCONTE SOLAR, S.L.		COORDENADAS UTM X: 720.037 Y: 4.317.958 ETRS89 HUSO:29	
Magtel	DIBUJADO	J. Javier Benítez Barbero	PROYECTO EJECUTIVO		
	REVISADO	OSCAR REYES BLANCO	PLANTA FOTOVOLTAICA "CARMONITA III" 50 MW MÉRIDA. BADAJOZ.		
	APROBADO	OSCAR REYES BLANCO			
	FECHA	07/06/2018			
TÍTULO PLANO		N.º PLANO		REVISIÓN	Graduado Ing. Eléctrica N.º Col. 12.188
MÓDULO CONTROL SUBESTACIÓN CARMONITA		FV17004_ARC_EPL_SE07		COTAS	
ESCALA: 1 : 100		HOJA: 2 DE 2		OSCAR REYES BLANCO	



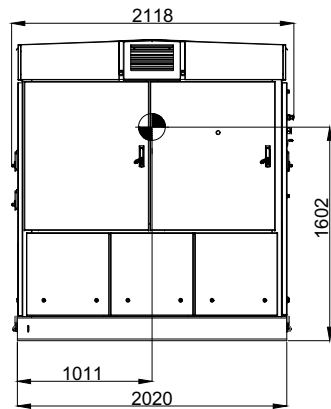
VISTA FRONTAL



VISTA DE PLANTA



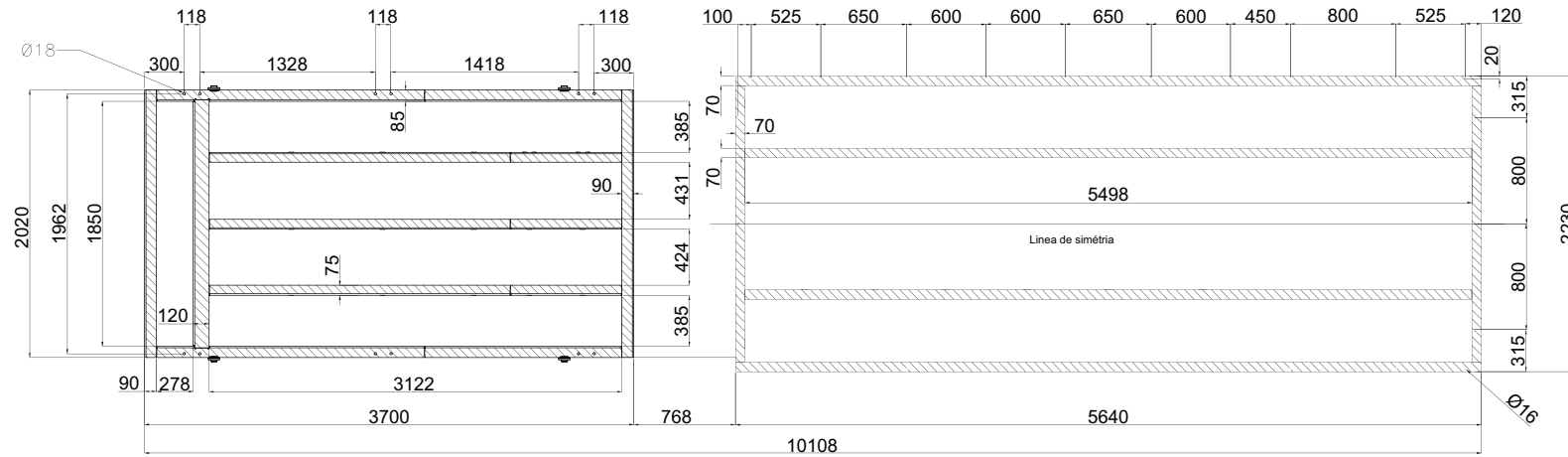
VISTA DE PERFIL TRASERO



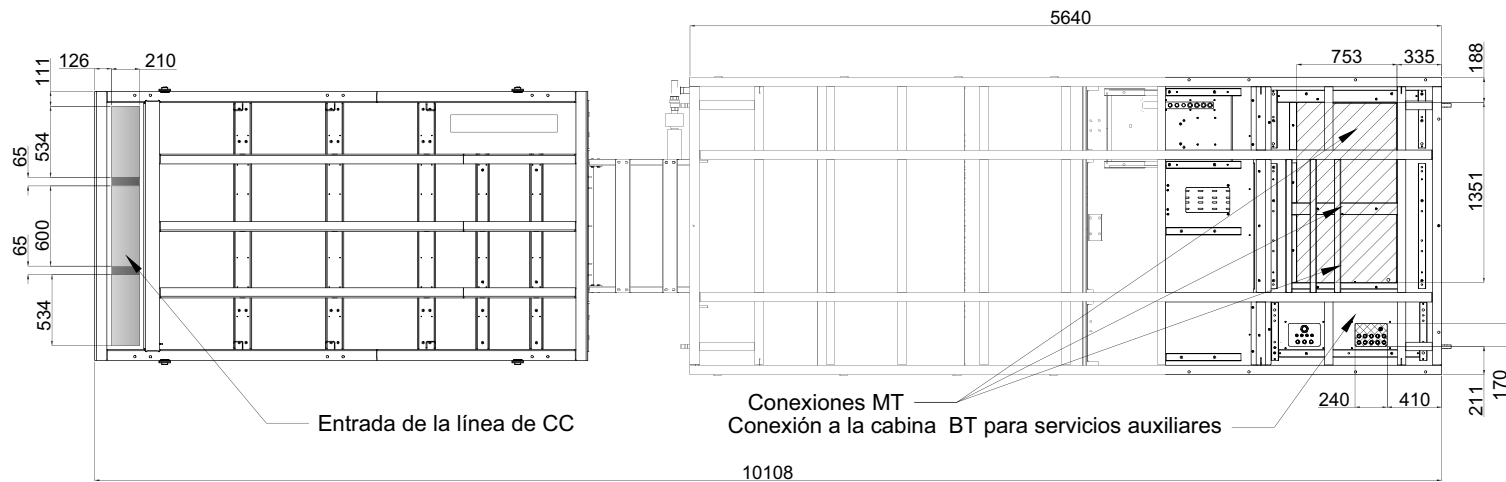
VISTA DE PERFIL DELANTERO

NOTA: Para uso de inversores tipo FRAME 1 se utiliza el mismo diseño, ocupando sólo 4 de los 6 módulos.

Magtel	DIBUJADO	ESTEFANÍA PÉREZ ÁLVAREZ
	REVISADO	OSCAR REYES BLANCO
	APROBADO	OSCAR REYES BLANCO
	FECHA	30/06/2018
TITULAR Y PROMOTOR ARCONTE SOLAR, SL		
PROYECTO EJECUTIVO PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW CARMONITA III. PARAJE LAS TIENDAS. T.M. MÉRIDA (BADAJOZ).		
COORDENADAS UTM	X: 720.037	Y: 4.317.958 ETRS89 HUSO: 29
TÍTULO PLANO DETALLE ESTACIÓN DE POTENCIA		
N.º PLANO FV17004_ARC_EPL_E03	REVISIÓN 01_11/11/2019	Graduado Ing. Eléctrica N.º Col. 12.188 <i>[Signature]</i> OSCAR REYES BLANCO
ESCALA:	S/E	HOJA: 1 DE 2 COTAS: mm FORMATO: A3



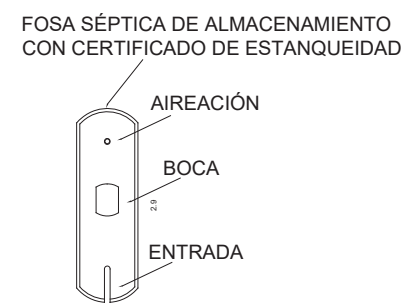
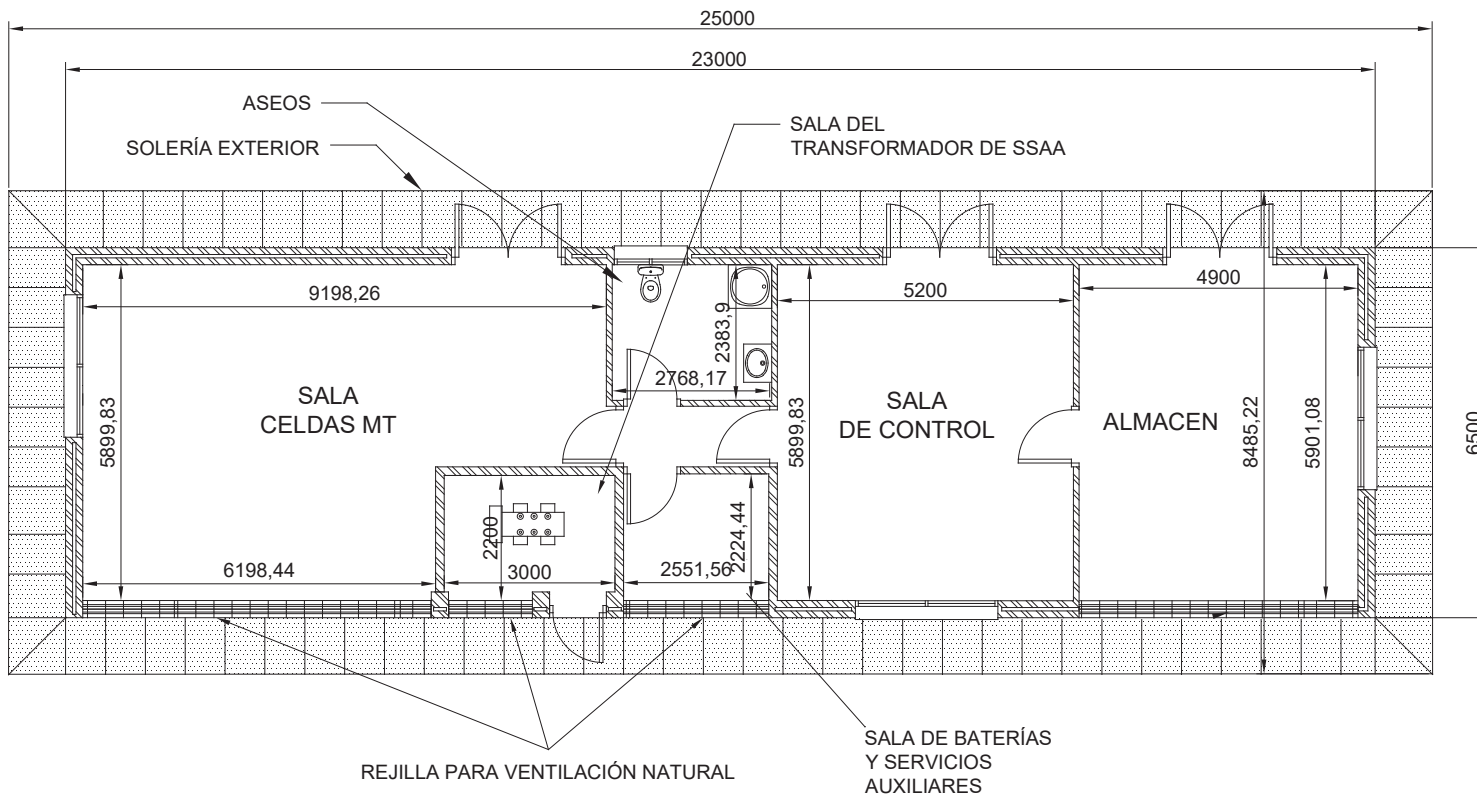
VISTA DE PLANTA DE LA BANCADA



VISTA INFERIOR DE LA ESTACIÓN DE POTENCIA

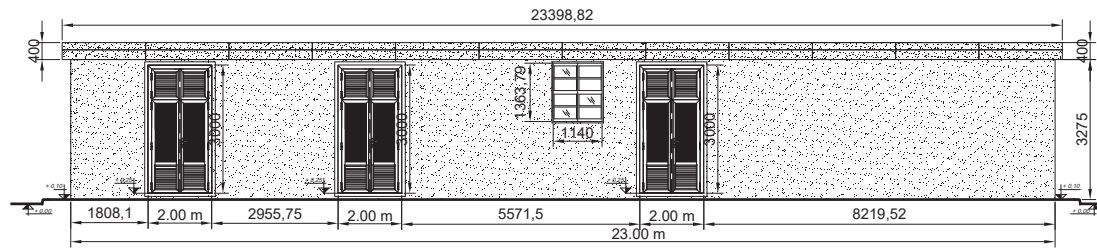
NOTA: Para unificar la tierra de protección de la U.B.G con la tierra de protección del campo solar se tendrá que confirmar que, el valor de la resistencia de puesta a tierra diseñada para la ejecución de obra no supera los valores admisibles para poder realizar la unificación de tierras, en las condiciones más desfavorables de resistividad del terreno.

	DIBUJADO	ESTEFANÍA PÉREZ ÁLVAREZ
	REVISADO	OSCAR REYES BLANCO
	APROBADO	OSCAR REYES BLANCO
	FECHA	30/06/2018
TITULAR Y PROMOTOR ARCONTE SOLAR, SL		
PROYECTO EJECUTIVO PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW CARMONITA III. PARAJE LAS TIENDAS. T.M. MÉRIDA (BADAJOZ).		
COORDENADAS UTM	X: 720.037 Y: 4.317.958	ETRS89 HUSO: 29
TÍTULO PLANO DETALLE ESTACIÓN DE POTENCIA		
N.º PLANO FV17004_ARC_EPL_E03	REVISIÓN 01_11/11/2019	Graduado Ing. Eléctrica N.º Col. 12.188
ESCALA: S/E	HOJA: 2 DE 2	COTAS: mm FORMATO: A3

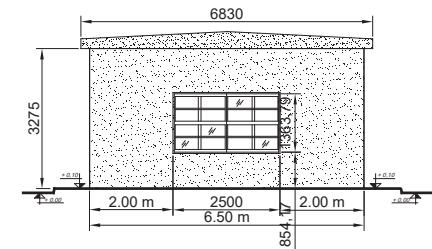


Magtel	DIBUJADO	ESTEFANIA PÉREZ ÁLVAREZ
	REVISADO	ÓSCAR REYES BLANCO
	APROBADO	ÓSCAR REYES BLANCO
	FECHA	09/06/2018
TITULAR Y PROMOTOR ARCONTE SOLAR, SL		
PROYECTO EJECUTIVO PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW CARMONITA III. PARAJE LAS TIENDAS. T.M. MÉRIDA (BAJAJOZ)		
COORDENADAS UTM	X: 720.037 Y: 4.317.958	ETRS89 HUSO: 29
TÍTULO PLANO MÓDULO PARA EL CENTRO DE SECCIONAMIENTO		
N.º PLANO FV17004_ARC_EPL_U02	REVISIÓN 01_11/11/2019	Graduado Ing. Eléctrica N.º Col. 12.188 <i>ÓSCAR REYES BLANCO</i>
ESCALA: 1 : 100	HOJA: 1 DE 2	COTAS: mm FORMATO: A3

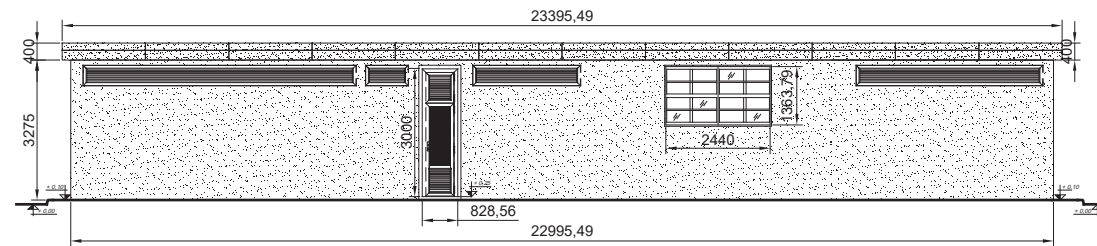
VISTA-A



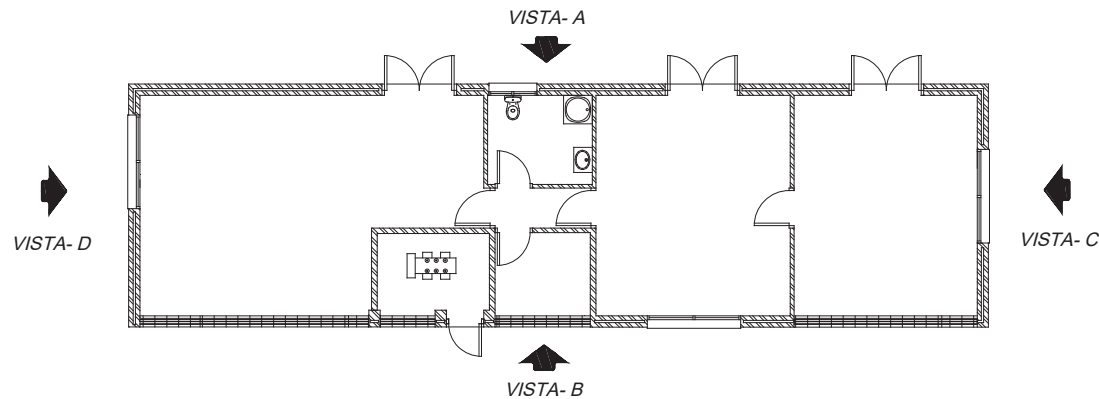
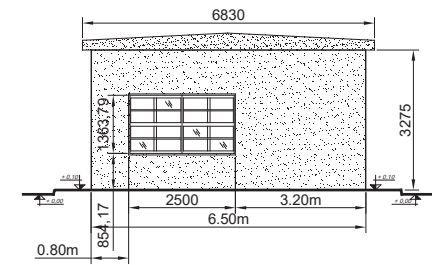
VISTA-C



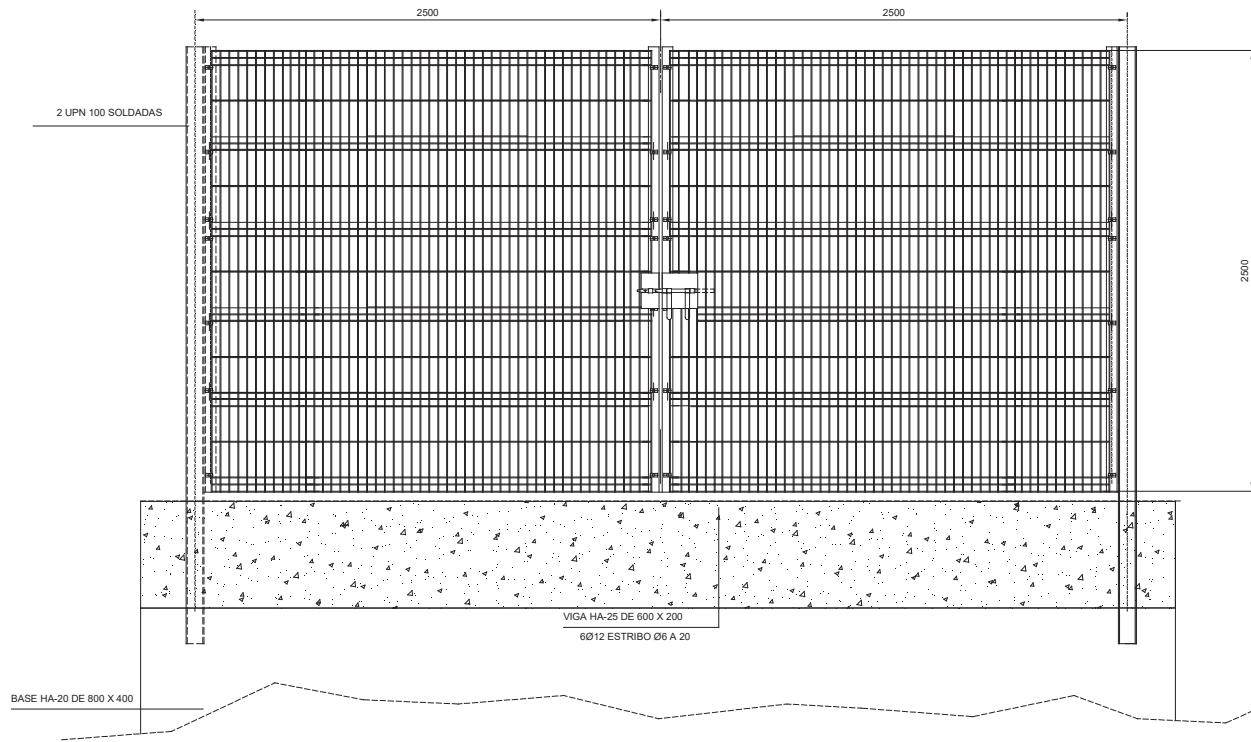
VISTA-B



VISTA-D

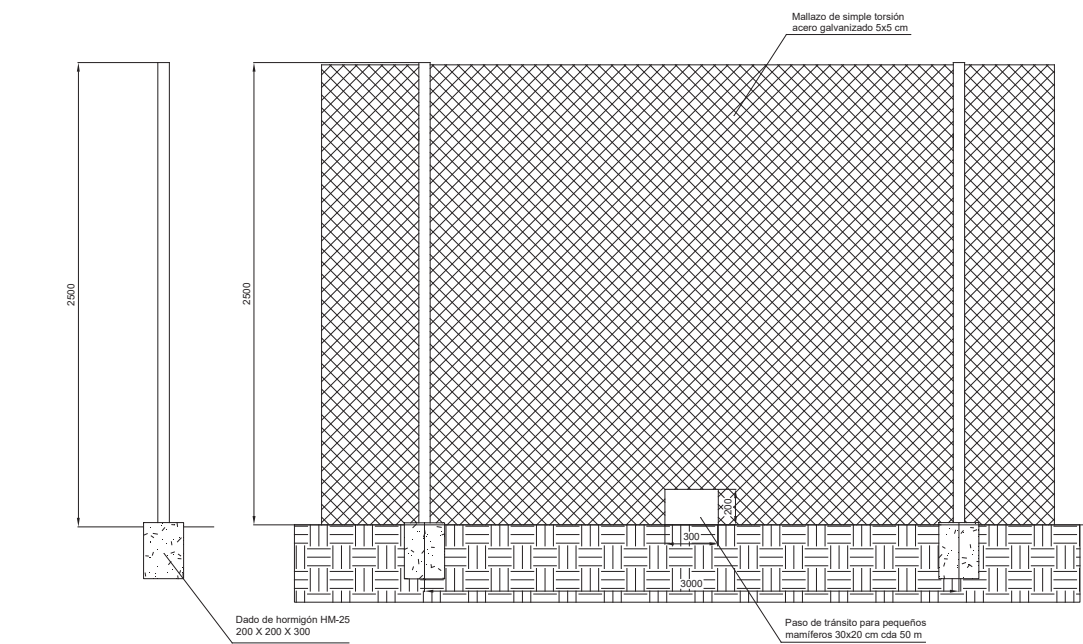
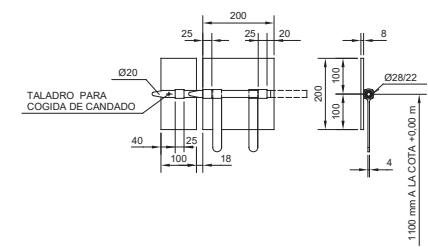


Magtel	DIBUJADO	ESTEFANÍA PÉREZ ÁLVAREZ
	REVISADO	ÓSCAR REYES BLANCO
	APROBADO	ÓSCAR REYES BLANCO
	FECHA	09/06/2018
TITULAR Y PROMOTOR ARCONTE SOLAR, SL		
PROYECTO EJECUTIVO PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW CARMONITA III. PARAJE LAS TIENDAS. T.M. MÉRIDA (BADAJOZ)		
COORDENADAS UTM X: 720.037 Y: 4.317.958 ETRS89 HUSO: 29		
TÍTULO PLANO MÓDULO PARA EL CENTRO DE SECCIONAMIENTO		
N.º PLANO FV17004_ARC_EPL_U02	REVISIÓN 01_11/11/2019	Graduado Ing. Eléctrica N.º Cot. 12.188 <i>Oscar Reyes Blanco</i> ÓSCAR REYES BLANCO
ESCALA: VARIAS	HOJA: 2 DE 2	COTAS: m
		FORMATO: A3

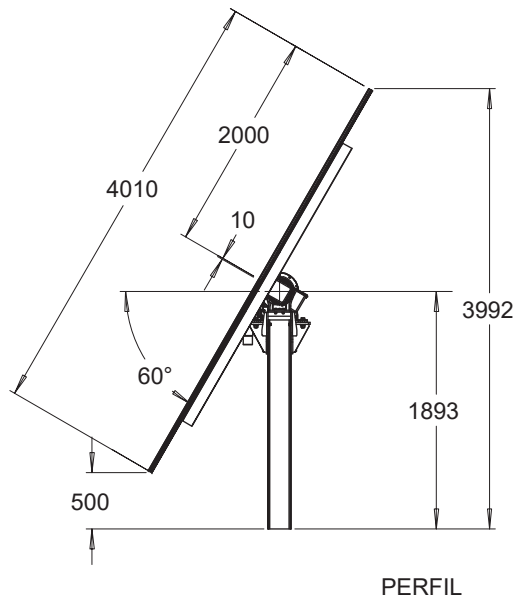


MALLA ELECTROSOLDADA MODELO PBH O SIMILAR DE 200 x 50 mm Y ALAMBRE DE 5 mm, GALVANIZADA EN CALIENTE SIN ACABADO DE POLIESTER. POSTES EN CHAPA DE ACERO SOLDADO DE 60 x 60 mm Y 1,5 mm DE ESPESOR GALVANIZADOS.

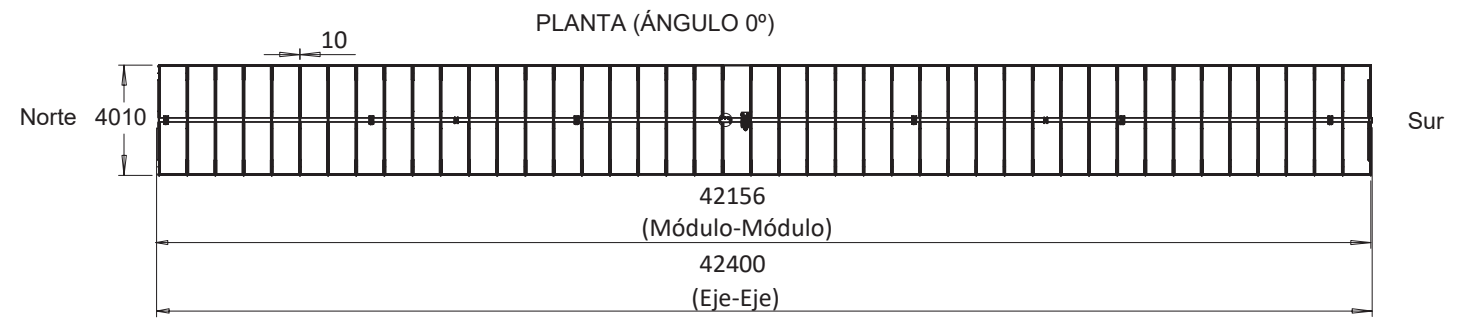
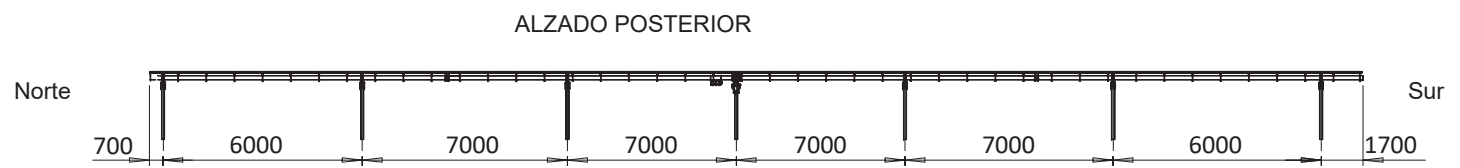
DETALLE CERROJO



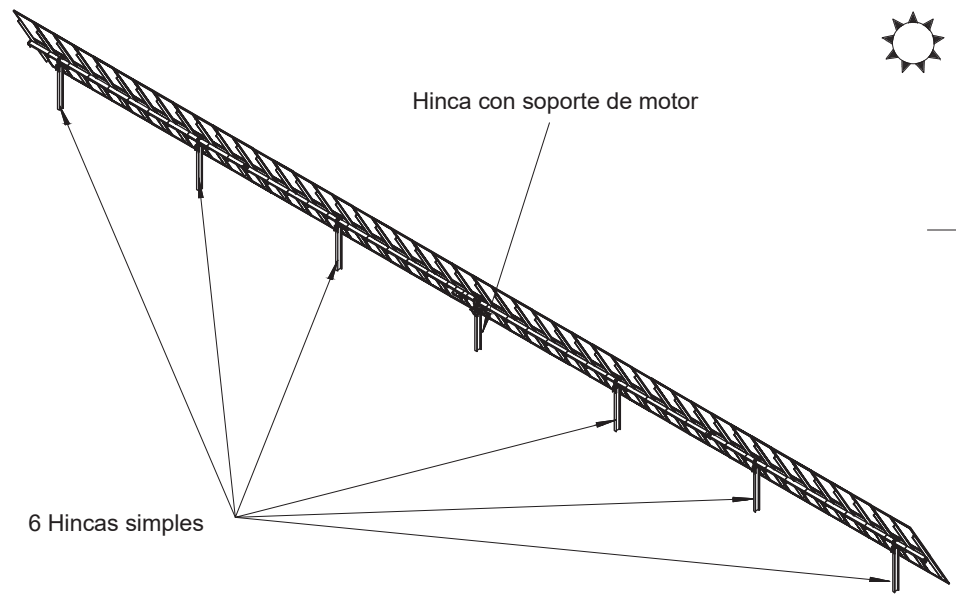
Magtel	DIBUJADO	ESTEFANIA PÉREZ ÁLVAREZ
	REVISADO	ÓSCAR REYES BLANCO
	APROBADO	ÓSCAR REYES BLANCO
	FECHA	07/06/2018
TITULAR Y PROMOTOR ARCONTE SOLAR, SL		
PROYECTO EJECUTIVO PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW CARMONITA III. PARAJE LAS TIENDAS. T.M. MÉRIDA (BADAJOZ)		
COORDENADAS UTM	X: 720.037 Y: 4.317.958	ETRS89 HUSO: 29
TÍTULO PLANO DETALLE VALLADO PERIMETRAL		
N.º PLANO FV17004_ARC_EPL_U06	REVISIÓN 01_11/11/2019	Graduado Ing. Eléctrica N.º Col. 12.188 <i>ÓSCAR REYES BLANCO</i>
ESCALA: 1:30	HOJA: 1 DE 1	COTAS: mm FORMATO: A3



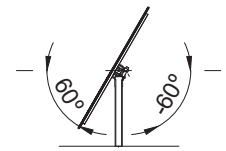
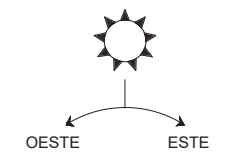
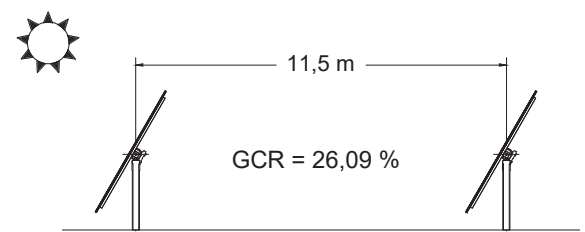
PERFIL



Seguidores 2x42



VISTA 3D



Magtel	DIBUJADO	ESTEFANÍA PÉREZ ÁLVAREZ
	REVISADO	JOSE MIGUEL LÓPEZ GdQ
	APROBADO	OSCAR REYES BLANCO
	FECHA	30/06/2018
TITULAR Y PROMOTOR		
ARCONTE SOLAR, SL		
PROYECTO EJECUTIVO		
PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW CARMONITA III. PARAJE LAS TIENDAS. T.M. MÉRIDA (BADAJOZ).		
COORDENADAS UTM	X: 720.037	Y: 4.317.958 ETRS89 HUSO: 29
TÍTULO PLANO		
DETALLE SEGUIDOR		
N.º PLANO	REVISIÓN	Graduado Ing. Eléctrica N.º Col. 12.188
FV17004_ARC_EPL_E01	01_11/11/2019	<i>[Signature]</i> OSCAR REYES BLANCO
ESCALA:	S/E	HOJA: 1 DE 1 COTAS: mm FORMATO: A3