

**REFUNDIDO DEFINITIVO DEL PLAN
ESPECIAL PARA LA IMPLANTACIÓN DE LA
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA LABRADOR
Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE
EVACUACIÓN EN EL T.M. DE
NAVALCARNERO (MADRID)**

BLOQUE III. DOCUMENTACIÓN NORMATIVA

***VOLUMEN 1.- Memoria de Ejecución de la
Infraestructura Propuesta***

Promotor: **PLANTA FOTOVOLTAICA IMAGESOL, S.L.**

Ingeniería: **Ingnova Proyectos**

Febrero 2026

ÍNDICE

VOLUMEN 1.- MEMORIA DE EJECUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA PROPUESTA	1
CAPÍTULO 1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS	7
1.1. OBJETIVOS, JUSTIFICACIÓN, CONVENIENCIA Y OPORTUNIDAD DE LA REDACCIÓN DEL PLAN ESPECIAL.....	7
1.1.1. OBJETIVOS.....	7
1.1.2. JUSTIFICACIÓN	7
1.1.2.1. JUSTIFICACIÓN DEL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO MUNICIPAL.....	10
1.1.2.2. JUSTIFICACIÓN DE LA NO AFECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE.....	21
1.1.2.3. JUSTIFICACIÓN DE QUE LA INSTALACIÓN PLANTEADA FAVORECE EL DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE	22
1.1.2.4. CONVENIENCIA Y OPORTUNIDAD DE LA REDACCIÓN DEL PLAN ESPECIAL.....	24
1.2. MARCO NORMATIVO PRINCIPAL	29
1.2.1. LEGISLACIÓN URBANÍSTICA	29
1.2.2. LEGISLACIÓN EN MATERIA DE EVALUACIÓN AMBIENTAL	29
1.2.3. LEGISLACIÓN DEL SECTOR ELÉCTRICO	29
1.2.4. OTRAS LEGISLACIONES SECTORIALES	29
1.3. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS INFRAESTRUCTURAS	29
1.3.1. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES.....	29
1.3.2. CONFIGURACIÓN ELÉCTRICA	32
1.4. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	33
1.4.1. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.....	33
1.4.2. INVERSOR FOTOVOLTAICO	34
1.4.3. SEGUIDOR SOLAR	36
1.4.4. ESTACIÓN DE POTENCIA	38
1.4.4.1. <i>Transformador de potencia</i>	39
1.4.4.2. <i>Celdas de media tensión</i>	40
1.4.4.3. <i>Transformación auxiliar / instalación C.A. cuadro de SSAA</i>	41
1.4.4.4. <i>UPS</i>	41
1.4.4.5. <i>Cuadro de comunicaciones/control</i>	42
1.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN	42
1.5.1. CRITERIOS DE DISEÑO	42
1.5.2. CORRIENTE CONTINUA Y ALTERNA.....	43
1.5.2.1. <i>Interconexión de módulos</i>	43
1.5.2.2. <i>Tipología de cables y secciones módulos – inversor</i>	44
1.5.2.3. <i>Conexiones inversor - transformador</i>	44
1.5.2.4. <i>Conexiones inversor – transformador SSAA</i>	45
1.6. LÍNEA DE INTERCONEXIÓN MEDIA TENSIÓN (MT).....	45
1.7. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE EVACUACIÓN DE MEDIA TENSIÓN (MT)	46
1.8. SISTEMA DE PROTECCIONES	46
1.7.1. PROTECCIONES CORRIENTE CONTINUA	47
1.7.2. PROTECCIONES CORRIENTE ALTERNA	48

1.7.3.	RED DE TIERRAS	48
1.7.4.	PUESTA A TIERRA	49
1.9.	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS	52
1.9.1.	TOPOGRAFÍA.....	52
1.9.2.	OBRA CIVIL	53
1.9.2.1.	Acondicionamiento del terreno.....	53
1.9.2.2.	Orientación y pendientes	54
1.9.2.3.	Integración morfológica con el terreno ocupado.....	54
1.9.2.4.	Cimentación estructura seguidor solar	55
1.9.2.5.	Cimentación para centros de transformación.....	55
1.9.2.6.	Canalizaciones	55
1.9.2.6.1.	Canalizaciones de corriente continua	55
1.9.2.6.2.	Canalizaciones de corriente alterna BT.....	56
1.9.2.6.3.	Canalizaciones de corriente alterna MT	56
1.9.2.7.	Viales internos.....	57
1.9.2.8.	Vallado perimetral	58
1.9.2.9.	Estudio geotécnico.....	59
1.9.2.10.	Sistema de drenaje.....	59
1.9.2.11.	Perforación horizontal dirigida	59
1.9.2.12.	Instalaciones provisionales y zonas de acopio	61
1.9.3.	SISTEMA DE SEGURIDAD	61
1.9.4.	SISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y CONTROL	62
1.9.4.1.	Estación meteorológica.....	63
1.9.4.2.	Equipo de medida	64
1.9.4.3.	Inversores.....	65
1.9.4.4.	Sistema de control de planta (PPC).....	65
1.9.5.	SUMINISTRO DE EQUIPOS	67
1.9.6.	MONTAJE MECÁNICO	67
1.9.6.1.	Montaje de estructuras con seguidor y módulos.....	67
1.9.6.2.	Montaje de estaciones de potencia	68
1.9.7.	MONTAJE ELÉCTRICO	68
1.9.7.1.	Baja tensión (BT).....	68
1.9.7.2.	Media tensión (MT).....	69
1.9.7.2.1.	Disposición del Montaje	69
1.9.7.2.2.	Accesorios.....	69
1.9.7.2.3.	Sistema de Puesta a Tierra	70
1.9.7.2.4.	Derivaciones	71
1.9.7.2.5.	Ensayos Eléctricos después de la Instalación	71
1.9.7.2.6.	Canalización	71
1.9.7.2.7.	Arquetas	71
1.9.7.2.8.	Medidas de Señalización y Seguridad.....	71
1.10.	CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO	72
1.10.1.	EMPLAZAMIENTO	72
1.10.2.	DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE PROTECCIÓN, MEDIDA Y SECCIONAMIENTO.....	73
1.10.3.	CENTRO DE HORMIGÓN PREFABRICADO	76
1.10.4.	CELDAS DE 24 KV	78
1.10.5.	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	79

1.10.6.	MEDIDA.....	79
1.10.7.	SECCIONAMIENTO.....	79
1.11.	DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN	79
1.11.1.	INFORMACIÓN GENERAL	79
1.11.2.	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....	80
1.11.3.	TRAZADO	81
1.11.4.	CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN	83
1.11.4.1.	Características del conductor.....	84
1.11.4.2.	Distancias reglamentarias a afecciones LSMT.....	85
1.11.4.2.1.	Cruzamientos.....	85
1.11.4.2.2.	Calles, caminos y carreteras	85
1.11.4.2.3.	Ferrocarriles.....	85
1.11.4.2.4.	Otros cables de energía eléctrica.....	85
1.11.4.2.5.	Cables de telecomunicación	85
1.11.4.2.6.	Canalizaciones de agua	86
1.11.4.2.7.	Canalizaciones de gas.....	86
1.11.4.2.8.	Proximidades y paralelismos	87
1.11.4.2.9.	Acometidas (conexiones de servicio)	87
1.11.4.3.	Cruzamientos y paralelismos LSMT.....	88
1.11.4.3.1.	Condiciones generales	88
1.11.4.3.2.	Cruzamientos.....	88
1.11.4.3.2.1.	Calles y carreteras.....	88
1.11.4.3.2.2.	Ferrocarriles.....	88
1.11.4.3.2.3.	Otros cables de energía eléctrica	89
1.11.4.3.2.4.	Cables de telecomunicación.....	89
1.11.4.3.2.5.	Canalizaciones de agua	89
1.11.4.3.2.6.	Canalizaciones de gas	89
	En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.	90
1.11.4.3.2.7.	Conducciones de alcantarillado	91
1.11.4.3.2.8.	Depósitos de carburante.....	91
1.11.4.3.3.	Proximidades y paralelismos	91
1.11.4.3.3.1.	Otros cables de energía eléctrica.....	91
1.11.4.3.3.2.	Cables de telecomunicación.....	91
1.11.4.3.3.3.	Canalizaciones de agua	92
1.11.4.3.3.4.	Canalizaciones de gas	92
1.11.4.4.	Protección avifauna	93
1.12.	ZONA DE AFECCIÓN	93
1.12.1.	PROPIEDADES AFECTADAS	93
1.12.2.	ESTUDIO DE AFECCIONES DE LA PLANTA SOLAR	99
1.12.2.1.	Afección a Red Natura 2000	99
1.12.2.2.	Afección a Caminos Públicos	99
1.12.2.3.	Afección a Vías Pecuarias	100
1.12.2.4.	Afección a Montes de Utilidad Pública	101
1.12.2.5.	Afección a líneas eléctricas.....	101
1.12.2.6.	Afección a carreteras.....	103
1.12.2.7.	Afección a líneas férreas.....	103
1.12.2.8.	Afección a la red hidrográfica.....	103
1.12.2.8.1.	Disponibilidad de recursos hídricos.....	107

1.12.2.8.2.	Evacuación de aguas pluviales	107
1.12.2.8.3.	Saneamiento y depuración	108
1.12.2.8.4.	Justificación de la no alteración del flujo de avenida por la instalación	108
1.12.2.9.	Afección urbanística	109
1.12.2.9.1.	Usos del Suelo.....	109
1.12.2.9.2.	Condiciones de Implantación.....	111
1.12.2.9.3.	Conclusiones	112
1.12.2.10.	Afecciones patrimoniales.....	113
1.12.3.	ESTUDIO DE AFECCIONES DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN.....	114
1.12.3.1.	Afección a líneas eléctricas.....	115
1.12.3.2.	Afección a caminos públicos.....	116
1.12.3.3.	Afección a carreteras.....	118
1.12.3.4.	Afección a la red hidrográfica.....	118
1.12.3.5.	Afección a vías pecuarias.....	121
1.12.3.6.	Afección a líneas de telecomunicaciones.....	123
1.12.3.7.	Afección a Gasoductos.....	123
1.13.	REGLAMENTOS, NORMAS Y ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO	123
1.14.	REPLANTEO.....	124
1.14.1.	TOPOGRAFÍA.....	124
1.14.2.	REPLANTEO DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA	124
1.14.3.	REPLANTEO DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN	126
1.15.	CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE	129
1.15.1.	INSTALACIONES PROVISIONALES	129
1.15.2.	SUMINISTRO DE EQUIPOS	130
1.15.3.	OBRA CIVIL	130
1.15.3.1.	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO.....	130
1.15.3.2.	CIMENTACIÓN DE LOS TRACKERS.....	131
1.15.3.3.	VIALES INTERNOS	131
1.15.3.4.	VIALES EXTERNOS	132
1.15.3.5.	ZANJAS.....	132
1.15.3.6.	PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA	133
1.15.3.7.	VALLADO PERIMETRAL.....	133
1.15.3.8.	ARQUETAS.....	133
1.15.3.9.	MEDIDAS DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD.....	133
1.15.4.	MONTAJE MECÁNICO Y ELÉCTRICO	134
1.15.4.1.	MONTAJE MECÁNICO DE SEGUIDORES Y MÓDULOS.....	134
1.15.4.2.	MONTAJE MECÁNICO DE LA ESTACIÓN DE POTENCIA	134
1.15.4.3.	MONTAJE ELÉCTRICO	134
1.15.4.3.1.	Baja tensión (BT)	134
1.15.4.3.2.	Media tensión (MT)	135
1.15.5.	FASE DE DESMANTELAMIENTO.....	136
1.16.	RÉGIMEN DE EXPLOTACIÓN Y PRESTACIÓN DEL SERVICIO	136
1.16.1.	OPERACIÓN DE LA PLANTA.....	136
1.16.2.	SISTEMA DE MONITORIZACIÓN	136
1.16.3.	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	137
1.16.4.	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	139

CAPÍTULO 2.- PROGRAMA DE EJECUCIÓN Y ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO	140
2.1. PLAZOS DE EJECUCIÓN	140
2.2. VALORACIÓN DE LAS OBRAS.....	140
2.3. ESTIMACIÓN DE LOS GASTOS.....	142
2.4. ESTIMACIÓN TOTAL DE COSTES DEL PLAN ESPECIAL	142
2.5. SISTEMA DE EJECUCIÓN Y FINANCIACIÓN	142
CAPÍTULO 3.- MEMORIA DE IMPACTO NORMATIVO	143
3.1. IMPACTO POR RAZÓN DE GÉNERO	143
3.2. IMPACTO POR RAZÓN DE ORIENTACIÓN SEXUAL	143
3.3. IMPACTO EN LA INFANCIA Y LA ADOLESCENCIA	143
3.4. JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO SOBRE ACCESIBILIDAD UNIVERSAL	143
ANEJO 1.- RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS.....	145
1. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS PSF LABRADOR	145

CAPÍTULO 1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS

1.1. Objetivos, justificación, conveniencia y oportunidad de la redacción del Plan Especial

1.1.1. Objetivos

El objeto del presente Plan Especial (en adelante PE) es posibilitar la implantación de la planta solar fotovoltaica denominada “Labrador” (en adelante PSF Labrador), de 6,291 MWp de potencia pico, 5,00 MWn de potencia instalada y 5,00 MW de capacidad de acceso, así como sus infraestructuras de evacuación a la línea 15 – NAVALCARNERO L-15 de 15kV de la STR NAVALCARNERO (15 kV), propiedad de I-DE REDES INTELIGENTES S.A.U., comprendido entre STR NAVALCARNERO y el CT DEHESA 13-NER, cumpliendo con lo establecido en la Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo de la Comunidad de Madrid (en adelante LSCM), que establece la necesidad de tramitar ante el Excmo. Ayuntamiento de Navalcarnero un Plan Especial debido a la afección a suelo no urbanizable de protección especial.

La aprobación del presente Plan Especial, de acuerdo con lo establecido en la LSCM y en el R.D. 1955/2000, comportará la declaración de utilidad pública y posibilitará las actuaciones necesarias para la implantación de la planta solar fotovoltaica y sus infraestructuras de evacuación a 15 kV.

Paralelamente a la tramitación del presente Plan Especial, todas las instalaciones aquí descritas y que conformarán la instalación solar fotovoltaica, se someterán al correspondiente procedimiento de autorización ante el Área Funcional de Industria, y Energía de la Delegación del Gobierno en Madrid, para la obtención de las correspondientes autorizaciones administrativas y aprobación del proyecto.

1.1.2. Justificación

El consumo energético en la sociedad actual crece de forma notable cada año, por lo que llegará un momento en que los recursos naturales usados actualmente se agotarán o se verán reducidos en gran medida.

Además, los sistemas de generación energética tradicionales, como son las centrales nucleares y las centrales térmicas de carbón, tienen un impacto negativo sobre el medioambiente. Por todo ello, y ante el calentamiento global del planeta, urge la necesidad de desarrollar proyectos de generación de energía mediante fuentes renovables, en los que la generación se realiza mediante fuentes inagotables y respetuosas con el medio ambiente.

La producción de energía de forma sostenible es una de las preocupaciones de la sociedad actual, debido a cuestiones tales como la crisis energética mundial debido al agotamiento de energías fósiles y el cambio climático, siendo uno de los retos en la actualidad la búsqueda e implementación de fuentes de energía limpias y renovables.

La generación de energía eléctrica a través de fotovoltaica es una de las opciones más viables, especialmente en los países mediterráneos.

En particular, la generación mediante energía solar fotovoltaica como fuente de generación renovable, consiste en la transformación de la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica, siendo una de las fuentes más ecológicas debido al bajo impacto ambiental que presenta. Se caracteriza por reducir la emisión de agentes contaminantes (CO₂, NO_x y SO_x principalmente), no necesitar ningún suministro exterior, presentar un reducido mantenimiento y utilizar para su funcionamiento un recurso que es una fuente inagotable.

A nivel global la energía solar fotovoltaica se ha convertido en los últimos años en una de las fuentes de generación de energía eléctrica esenciales para frenar el cambio climático. Las razones de su uso generalizado son diversas, siendo una de los más determinantes el abaratamiento espectacular que han experimentado los precios de los paneles solares.

A nivel nacional, las políticas energéticas actuales en España brindan certidumbre jurídica a los inversores, lo que, junto con el reforzamiento de los troncales de la red eléctrica nacional, logrando una gran eficiencia en el abastecimiento de generación de electricidad, hace que se garanticen los derechos de conexión y accesibilidad.

Dado el rendimiento económico de la explotación del suelo agrícola de unos años a esta parte, el aprovechamiento del mismo para la implantación de una planta fotovoltaica surge como una oportunidad alternativa, ya que se trata de una instalación no agresiva con el medio, cuya implantación no contamina ni modifica la topografía, el suelo ni el subsuelo. La estructura de soporte de las placas fotovoltaicas se deja descansar sobre la superficie del terreno, no siendo necesario realizar movimientos de tierras.

En esta línea, la actuación proyectada y para la que se redacta en presente Plan Especial responde a tres necesidades fundamentales:

- El desarrollo de fuentes de energía renovables como medio para satisfacer la demanda mundial de energía y al mismo tiempo reemplazar los combustibles fósiles como uno de los principales impulsores del cambio climático, lo cual se ha convertido en uno de los principales desafíos sociales de nuestro tiempo.
- El interés público de la integración de la actuación en el Plan Europeo y nacional para la Transición Energética, coadyuvando al cumplimiento de los objetivos europeos, nacionales y autonómicos de descarbonización y producción energética mediante fuentes limpias renovables.
- Aprovechar los efectos del COVID-19 sobre la economía y el sistema energético para acelerar la transición energética de manera que las inversiones en renovables, eficiencia energética y nuevos procesos productivos, con la actividad económica y el empleo que estas llevarán asociadas, actúen a modo de palanca verde para la recuperación de la economía española, tal y como se recoge en el Real Decreto 23/2020 de

medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.

Este tipo de infraestructuras, por su tipología y dimensiones, requiere una extensa área de implantación libre de obstáculos que generen sombra y lo más cercana posible al punto de evacuación para garantizar la viabilidad económica del proyecto, lo que conlleva la necesidad de implantación en el medio rural, donde además se garantizan unas condiciones óptimas.

Por su parte, son instalaciones con escasa incidencia territorial y una gran simplicidad y facilidad de instalación, que se integran en el entorno con las adecuadas medidas correctoras, y que son totalmente respetuosas con el medio ambiente y no generan ningún tipo de residuos, ni en la fase de construcción ni en la de funcionamiento, permite el aprovechamiento de los caminos y accesos existentes y respeta la topografía del terreno.

Además, la gran modularidad de estas instalaciones permite abordar proyectos de forma escalonada y adaptarse a las necesidades de cada usuario en función de las necesidades o recursos económicos.

En el caso que nos ocupa, el emplazamiento elegido queda justificado por:

- Disponibilidad del terreno para la implantación de la Planta, con la superficie necesario y cercano al punto de evacuación concedido.
- Topografía y pendiente de las parcelas adecuada al tipo de instalación.
- Altos niveles de radiación solar en la zona.
- Buena orientación que garantiza que las placas queden orientadas al sur.
- Morfología de las parcelas idónea para una distribución de los módulos que garantice la operatividad de la explotación de la planta.
- Fácil acceso a las futuras instalaciones proyectadas sin la necesidad de abrir nuevos caminos.
- Estado actual de las parcelas, sin necesidad de acometer muchas actuaciones de acondicionamiento de las mismas, previas a la implantación.
- Ausencia en las parcelas y en su entorno más inmediato de elementos u obstáculos que arrojen sombras sobre los módulos.
- Inexistencia de yacimientos arqueológicos, monte público, flora protegida y/o figuras de protección del medio físico.
- Emplazamiento en un ámbito puramente agrícola, con predomios de suelos de labor o labradío seco y regadío.
- Distancia adecuada al punto de conexión que propicia la viabilidad técnica y económica de la ejecución de una infraestructura de evacuación de menor longitud con el consiguiente menor impacto ambiental.

Para la planta proyectada se ha estimado la energía solar incidente sobre los paneles fotovoltaicos a lo largo del año y, teniendo en cuenta las variaciones de producción ocasionadas por la propia estacionalidad solar a lo largo del año natural, se obtiene que la energía total inyectada en red por la planta solar fotovoltaica ascendería a 12.417 MWh/año. Asumiendo que el consumo medio de energía por vivienda en España toma un valor de 3.272 kWh (REE, 2018), se tiene que la producción eléctrica que generaría el proyecto abastecería a unas 3.794 familias.

1.1.2.1. Justificación del Planeamiento Urbanístico Municipal

Como se indica en la Memoria Informativa del presente Plan, el terreno donde se implantará la totalidad de los paneles solares de generación de energía y las infraestructuras de evacuación (línea subterránea de 15 kV, Centro de Protección y Medida y Centro de Seccionamiento), están clasificados por el Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de Navalcarnero. como Suelo No Urbanizable Protegido, Suelo Urbanizable No Sectorizado (aplazado), Suelo Urbanizable Sectorizado y Suelo Urbano No Consolidado.

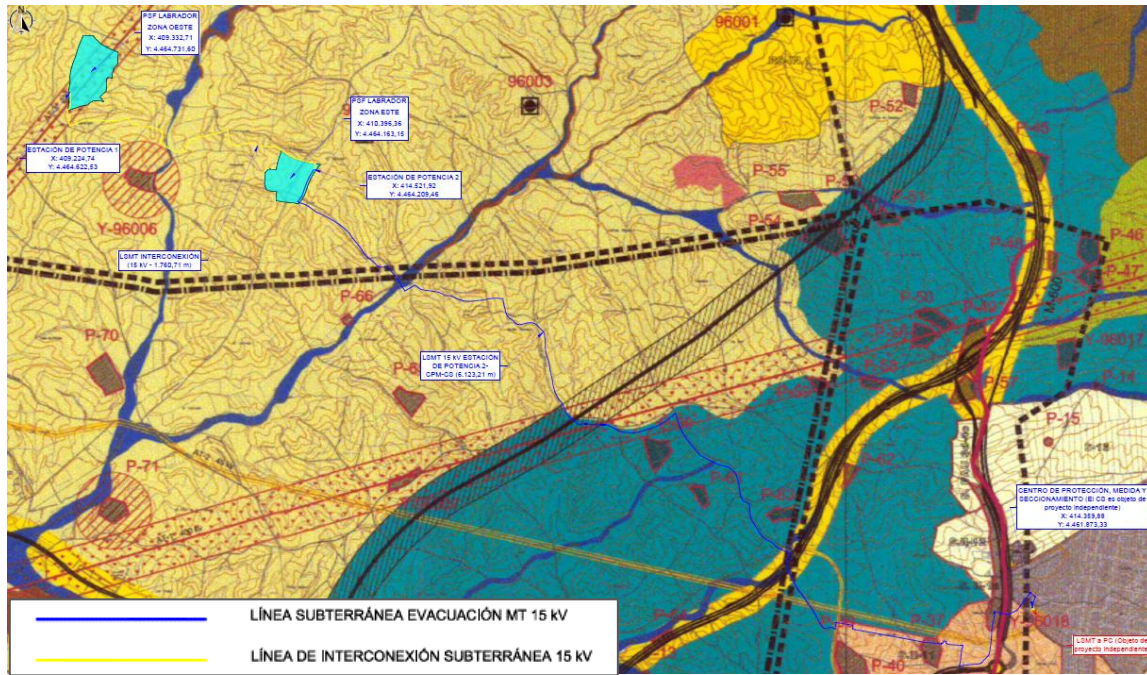


Ilustración 1. Delimitación del Plan Especial sobre Planeamiento Municipal. Clasificación del Suelo



Ilustración 2. Leyenda delimitación del Plan Especial sobre Planeamiento Municipal. Clasificación del Suelo

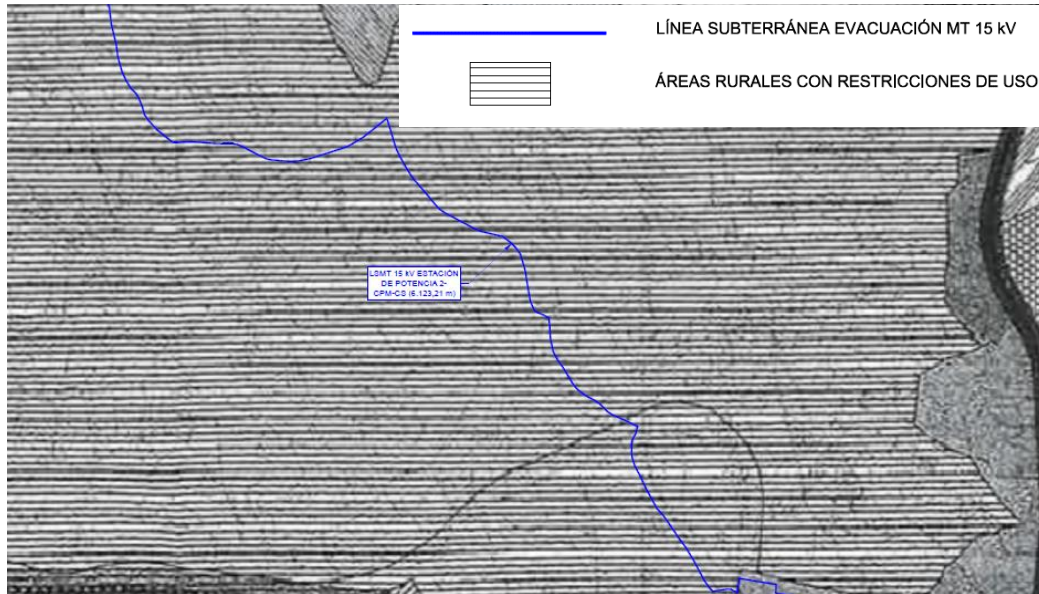


Ilustración 3. Delimitación del Plan Especial sobre Planeamiento Municipal. Clasificación del Suelo (PGOU 2002)

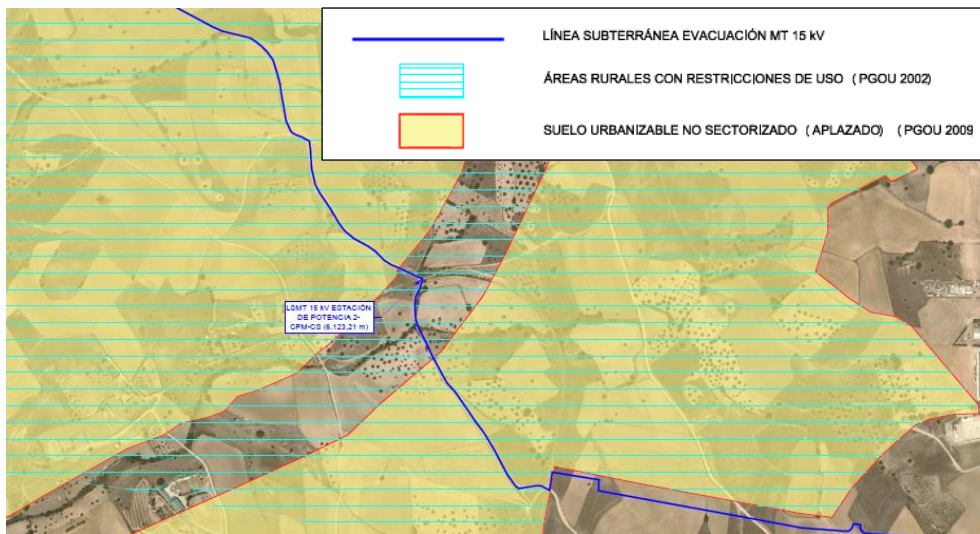


Ilustración 4. Plano combinado suelo urbanizable no sectorizado (APLAZADO) (PGOU 2009) y suelo no urbanizable de protección general de Áreas rurales con Restricciones de uso (PGOU 2002). Elaboración propia.

Conforme al artículo 35 de la LSCM, son determinaciones estructurantes de la ordenación urbanística aquéllas mediante las que se define el modelo de ocupación, utilización y preservación del suelo objeto del planeamiento general, así como los elementos fundamentales de la estructura urbana y territorial y su desarrollo futuro.

Son, en todo caso, determinaciones estructurantes de la ordenación urbanística:

- La clasificación y categoría del suelo.
- La definición de los elementos estructurantes de los sistemas de redes públicas.

- La división del suelo en áreas homogéneas, ámbitos de actuación o sectores, y sus condiciones básicas de ordenación (uso global, áreas de reparto, edificabilidad y aprovechamiento).
- El régimen de usos del suelo no urbanizable de protección.

El presente documento no modifica la clasificación ni la categoría de los suelos donde se implanta la planta solar fotovoltaica y sus infraestructuras de evacuación, y tampoco modifica ninguna de las redes públicas estructurantes (generales o supramunicipales), ni ninguno de los ámbitos definidos por el planeamiento, ni sus condiciones de ordenación estructurante (uso global, edificabilidad o aprovechamiento).

En tanto, debemos comprobar que el régimen de usos (a) de esta clase de suelo admite la implantación de una infraestructura de este tipo, así como las condiciones particulares de cada uso (b).

a) Régimen urbanístico de uso

➤ **Suelo No Urbanizable de protección Agroambiental.**

Para estudiar la viabilidad del uso propuesto (instalación fotovoltaica), en un primer lugar se analizará el capítulo 11.2 “Determinaciones Generales. Actuaciones que pueden realizarse en suelo no urbanizable de protección:

“Artículo 11.2.3 “Actuaciones en Suelo No Urbanizable de Protección que requieran Calificación Urbanística”, en el cual no se prohíbe la implantación de una instalación fotovoltaica.

El Capítulo 11.6 “*Determinaciones Particulares para cada categoría de Suelo*”, artículo 11.6.2, apartado b) *Agroambiental* de la normativa urbanística de Navalcarnero establece las condiciones del suelo objeto del proyecto:

*“(…) se consideran usos propios de este suelo el agrícola, el ganadero, forestal, cinegético y análogos. **Se consideran compatibles con todos los asociados al medio rural y a las infraestructuras, los extractivos, así como las dotaciones y equipamientos no compatibles con el medio urbano**”*

En consecuencia, se considera el uso proyectado compatible.

➤ **Suelo No Urbanizable Especialmente Protegido Infraestructuras.**

Para estudiar la viabilidad del uso propuesto (instalación fotovoltaica), en un primer lugar se analizará el capítulo 11.2 “Determinaciones Generales. Actuaciones que pueden realizarse en suelo no urbanizable de protección:

“Artículo 11.2.3 “Actuaciones en Suelo No Urbanizable de Protección que requieran Calificación Urbanística”, en el cual no se prohíbe la implantación de una instalación fotovoltaica.

El Capítulo 11.6 “*Determinaciones Particulares para cada categoría de Suelo*”, artículo 11.6.1, apartado g) *Infraestructuras* de la normativa urbanística de Navalcarnero establece las condiciones del suelo objeto del proyecto:

“(…) *Se consideran usos permitidos de esta categoría Actividades de ocio, tales como práctica de deportes organizados, acampada de un día y actividades comerciales ambulantes, Actividades científicas, escolares y divulgativas. Se consideran usos autorizables las infraestructuras y obras públicas en general, tales como los centros y las redes de abastecimiento de agua; los centros de producción, servicio, transporte y abastecimiento de energía eléctrica y gas; las redes de saneamiento, estaciones de depuración y los sistemas vinculados a la reutilización de aguas residuales; los centros de recogida y tratamiento de los residuos sólidos; los ferrocarriles, puertos y aeropuertos; las telecomunicaciones, y, en general, todas las que resulten así calificadas en virtud de la legislación específica, los instrumentos de ordenación territorial o el planeamiento urbanístico (…)*”.

En consecuencia, se considera el uso proyectado compatible.

Además, en la normativa urbanística de Navalcarnero se hace referencia a la *Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo de la Comunidad de Madrid*, en concreto al artículo 29 “*Régimen de las actuaciones en suelo no urbanizable de protección*”, el cual especifica lo siguiente:

“*Artículo 29 Régimen de las actuaciones en suelo no urbanizable de protección:*

1. *En el suelo no urbanizable de protección, excepcionalmente, a través del procedimiento de calificación previsto en la presente Ley, podrán autorizarse actuaciones específicas, siempre que estén previstas en la legislación sectorial y expresamente no prohibidas por el planeamiento regional territorial o el planeamiento urbanístico.*

2. *Además, en el suelo no urbanizable de protección podrán realizarse e implantarse con las características resultantes de su función propia y de su legislación específicamente reguladora, las obras e instalaciones y los usos requeridos por los equipamientos, infraestructuras y servicios públicos estatales, autonómicos o locales que precisen localizarse en terrenos con esta clasificación*

(…)”

➤ **Suelo Urbanizable No Sectorizado (Aplazado).**

Tal y como se indicó en el apartado “1.6.1. *Clasificación del suelo*” de la Memoria Informativa del presente Plan, el suelo Urbanizable No Sectorizado se encuentra aplazado según Resolución de 13 de julio de 2009, por la que se hace público el Acuerdo del Consejo de Gobierno de fecha 9 de julio de 2009.

Tercero

Aplazar la aprobación definitiva del Plan General en los ámbitos de los Suelos Urbanizables No Sectorizados hasta que se acredite suficientemente la inexistencia o desaparición de los valores que dieron lugar a su anterior clasificación como Suelos No Urbanizables Protegidos de acuerdo con lo establecido en el informe de la Dirección General de Evaluación Ambiental de 22 de mayo de 2009 y conste informe favorable en este sentido de dicha Dirección General.

Ilustración 5. Extracto del acuerdo publicado en el BOCM Núm. 173 de 23 de julio de 2009

En el anejo 1 de la Memoria Informativa se aporta dicho acuerdo.

Por lo tanto, la legislación vigente en esta zona es el Plan General de Ordenación Urbana de Navalcarnero publicado en el BOCM, de fecha 01/03/2002.

Tal y como puede verse en las hojas 6 y 7 de los planos de situación sobre planeamiento municipal, se ha comprobado que en el suelo aplazado (PGOU de 2009), únicamente afectaríamos a suelo no urbanizable de protección general de **Áreas rurales con Restricciones de uso** (PGOU 2002).

Por lo que de este modo será de aplicación lo establecido en el artículo “10.3.2.3 *Espacios rurales con restricciones de uso*” de las Normas Urbanísticas del PGOU de 2002.

Tal y como se especifica “se consideran compatibles con todos los asociados al medio rural y a las infraestructuras, los extractivos, así como las dotaciones y equipamientos no compatibles con el medio urbano”.

- Calificaciones urbanísticas e informes:

“En los terrenos incluidos en esta categoría de suelo solo podrán producirse calificaciones urbanísticas o informes en las condiciones establecidas en la ley 9/1995 para la ejecución de obras, construcciones o instalaciones que respetando los objetivos de protección mencionados tuviesen por finalidad alguno de los objetivos siguientes:

(...)

c) Actividades indispensables para el establecimiento, funcionamiento, conservación o mantenimiento de las redes infraestructurales básicas o servicios públicos, siempre que se demostrase la inexistencia de una ubicación o tratado alternativo que pudiese evitar esta clase de suelo sin comprometer otros espacios de mayor valor ambiental (art., 53, apdo. d).

(...)”

En consecuencia, se considera el uso proyectado compatible.

- **Suelo Urbanizable Sectorizado y Suelo Urbano No Consolidado.**

El uso establecido por el PGOU para estas zonas es el de Redes Públicas Estructurantes. Generales.

También, para el diseño del trazado se ha tenido en cuenta el plan Parcial Candelaria. Se ha diseñado el trazado de la línea soterrada de media tensión (en adelante LSMT) de forma coincidente con el de los viales públicos previstos para el sector, y con los suelos reservados para infraestructuras, es decir, donde se plantearán también las futuras infraestructuras de servicios y comunicaciones, con el objetivo de adaptarse a la zonificación existente, y minimizar las posibles afecciones. Tal y como se muestra en la siguiente ilustración:










Ilustración 6: Usos de los distintos suelos.

Este recorrido también ha sido realizado en consonancia con la modificación puntual número 2 del PGOU de 2009 de Navalcarnero, tal y como se muestra a continuación:



LEYENDA

	AFRIMADO DE CALZADAS, CON 30 cm. DE TIERRAS SELECCIONADAS Y COMPACTADAS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN, 25 cm. DE BASE DE HORMIGÓN DE 275 Y CAPA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO DE 8 cm. DE ESPESOR SEGÚN DETALLES EN PLANOS CORRESPONDIENTES.
	AFRIMADO DE APARCAMIENTOS, CON 30 cm. DE TIERRAS SELECCIONADAS Y COMPACTADAS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN, 15 cm. DE BASE DE HORMIGÓN DE 275 Y PAVIMENTO DE ADQUÍN DE HORMIGÓN DE 20x10 cm. Y 6 cm. DE ESPESOR COLOR A DETERMINAR, COLOCADO SOBRE LECHO DE ARENA DE RÍO SEGÚN DETALLES EN PLANOS CORRESPONDIENTES.
	SOLADO DE PASOS DE PEATONES ELEVADOS EN CALZADA PARA REDUCCIÓN DE VELOCIDAD, CON ADQUINES, COLOR A DETERMINAR Y DE 20x10 cm. SEGÚN DETALLES EN PLANOS CORRESPONDIENTES.
	AFRIMADO DE ACERAS, CON 30 cm. DE TIERRAS SELECCIONADAS Y COMPACTADAS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN, 15 cm. DE BASE DE HORMIGÓN DE 275 Y PAVIMENTO DE HORMIGÓN IMITACIÓN A GRANITO ABUARDADO DE 60x40 cm. Y 3 cm. DE ESPESOR COLOR A DETERMINAR, COLOCADO CON MORTERO DE CEMENTO SEGÚN DETALLES EN PLANOS CORRESPONDIENTES.
	SOLADO DE PASOS DE PEATONES MINUSVALIDOS EN ACERAS, CON BALDOSA HIDRAULICA DE "BOTONES", COLOR ROJO Y DE 20x20 cm. SEGÚN DETALLES EN PLANOS CORRESPONDIENTES.
	ESPACIOS LIBRES DE DOMINIO PÚBLICO, CON O SIN AJARDINAMIENTO
	VIA PECUARIA

DEFINITIVAMENTE
 Aprobado por el Ayuntamiento Pleno en sesión de 16 de Mayo de 2007

Ilustración 7: Plano 12 Plan Parcial de Ordenación Urbana, Sector Urbanizable II-11 Barrio “La Candelaria” Navalcarnero (Madrid).



ZONAS DE CESION PUBLICA



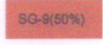




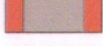
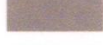

	RESIDENCIAL DE PROMOCION PUBLICA e I.S.	5.945,57 m2.
	EQUIPAMIENTO	4.416,82 m2.
	EQUIPAMIENTO	38.180,50 m2.
	SERVICIOS URBANOS (CALLE CEMENTERIO)	964,91 m2.
	ESPACIOS LIBRES Y ZONAS VERDES. RED GENERAL	19.271,84 m2.
	ESPACIOS LIBRES Y ZONAS VERDES. RED LOCAL	13.500,20 m2.
	ESPACIOS LIBRES. PROTECCION DE INFRAESTRUCTURAS	6.452,24 m2.
	RED VIARIA, (CALZADAS Y ACERAS) (1).....	41.584,74 m2.
	RED VIARIA A EJECUTAR POR EL SECTOR I.1 (2).....	7.776,07 m2.
	PROTECCION DE CARRETERAS	7.512,38 m2.
		145.605,27 m2.

Ilustración 8: Plano 9 Plan Parcial de Ordenación Urbana, Sector Urbanizable II-6 Barrio “Caño Viejo” Navalcarnero (Madrid).

El Título VIII. “Régimen de las Redes Públicas”, define en su artículo 8.1.3 “Clasificación de las redes Públicas” el uso como **otras Infraestructuras**, siendo este último el uso que se catalogará el Centro de Protección y Medida (en adelante CPM), ya que el resto de las infraestructuras expuestas no le serían de aplicación.

Puesto que el tipo de suelo es catalogado como “Espacio Libre”, estará regulado por el capítulo 8.6 “Red de Espacios Libres Públicos”, donde se especifica que este es de tipo “Local” en el Art 8.6.1 ya que según los planos de ordenación este no cuenta con código. La regulación en este tipo de suelo viene dada en el Art. 8.6.3, el cual indica que se aplican las directrices del Título V, donde indica que otros tipos de Servicios Infraestructurales seguirán la legislación o normativa sectorial aplicable (Art. 5.2.12) además de que en suelos Espacios Libres públicos donde se pretenda Urbanizar deberá cumplir con ciertas restricciones con los pies arbóreos (Art 5.2.13).

“ (...)”

Para aquellos terrenos donde se va a urbanizar, se prestará atención a la existencia de pies arbóreos que serán conservados en la medida de lo posible, proponiendo su trasplante o la instalación de zonas verdes donde se ubiquen dichas manchas o pies, que en caso de ser pocos, deberán ser trasladados en su totalidad.

En caso de ineludible apeado de árboles existentes, se formulará una valoración que como mínimo recoja los criterios adoptados en la Norma Granada (aprobada para su aplicación en el ámbito de la Comunidad de Madrid por acuerdo del Consejo de Gobierno de 7 de noviembre de 1991). Así mismo, si de la nueva ordenación de un ámbito se desprendiera el talado de alguno de los árboles existentes quedará garantizada la plantación equivalente en el propio ámbito, reservando como zona verde la superficie suficiente para su ejecución. (...)”

Por último, analizando el Título IV “Normas Generales de Uso”, se encuentra el artículo “Art. 4.1.11. Usos Compatibles”:

“1. Son aquellos que pueden coexistir con el uso Principal o Característico sin perder ninguno de ellos las características y efectos que les son propios.

2. Su superficie edificada será inferior o igual al cincuenta por ciento (50%) de la superficie edificada del edificio donde se ubica”

Puesto que el CPM ocupará una superficie mínima en comparación con la parcela y no perdería su uso principal (Zona Verde/Espacio Libre), según este artículo sería un uso compatible.

En base a todo lo anterior, podemos concluir que la implantación de esta infraestructura en el medio rural en ningún caso supone una reformulación o una nueva filosofía en el modelo establecido en el Planeamiento urbanístico municipal de Navalcarnero, siendo por tanto el presente **Plan Especial coherente con la ordenación estructurante del Planeamiento Urbanístico de Navalcarnero.**

b) Condiciones particulares de implantación

Las instalaciones solares objeto del presente Plan Especial cumplen las determinaciones pormenorizadas definidas en el PGOU de Navalcarnero.

➤ Suelo No Urbanizable de protección Agroambiental.

- Condiciones particulares:

- El uso de vivienda, vinculado a los usos propios y compatibles del suelo, sólo será autorizable cuando sea estrictamente imprescindible para el funcionamiento de la explotación, instalación o dotación. → No procede.
- Las instalaciones deberán asegurar la depuración biológica de las aguas residuales generadas, garantizando la ausencia de cualquier tipo de contaminación para los suelos y las aguas superficiales y subterráneas. → La actividad a desarrollar no generará ningún tipo de vertido en la fase de funcionamiento. En la fase de ejecución los únicos vertidos posibles sería vertidos accidentales de la maquinaria de obra, los cuales se evitarán con medidas preventivas.
- Las instalaciones ganaderas, en particular, se ajustarán a lo establecido para los espacios interés forestal y paisajístico. → No procede.
- Los proyectos o actuaciones deberán garantizar la no afección a masas arboladas. Se prohíbe expresamente la sustitución del olivar por otros usos o actividades no relacionadas con la explotación de los recursos naturales, y su eliminación como cultivo agrícola salvo motivaciones fundamentadas en un mayor rendimiento agrícola de los terrenos. → En la planta proyectada se han ocupado las áreas de menor pendiente compatibles con la limitación para la instalación de los seguidores buscando adaptar estas estructuras a la topografía del terreno evitando tener que realizar movimientos de tierra. Ningún olivar se verá afectado.

- Condiciones de la edificación:

El artículo 11.2.2 de la normativa urbanista regula las condiciones de implantación en su artículo b) “*Condiciones Específicas*”

“b) Condiciones Específicas

I. Superficie mínima de los terrenos.

Sólo podrán ser autorizadas y ejecutadas cuando la finca o las fincas correspondientes, que quedarán vinculadas legalmente a las correspondientes obras, construcciones e instalaciones y sus respectivos usos o actividades, tengan una superficie mínima adecuada a las exigencias funcionales de éstos.

II Condiciones formales y de volumen.

Se separarán cuatro (4) metros de los linderos de los caminos y fincas colindantes.

No se edificará a menos de 250 metros de ninguna otra edificación.

La altura máxima será de 4,50 m., salvo requerimientos funcionales de la instalación.

(...)"

Además, en el artículo 11.6.2. b) encontramos la siguiente condición específica para un suelo tipo "Suelo No Urbanizable de protección agroambiental".

"(...) Los proyectos o actuaciones deberán garantizar la no afección a masas arboladas. Se prohíbe expresamente la sustitución del olivar por otros usos o actividades no relacionadas con la explotación de los recursos naturales, y su eliminación como cultivo agrícola salvo motivaciones fundamentadas en un mayor rendimiento agrícola de los terrenos."

Asimismo, el artículo 8.10.4. "Regulación" especifica, para Suelo No Urbanizable, que las edificaciones y cerramientos de parcela situados en los márgenes de un camino cumplirán 6 m de distancia a partir de su eje.

- Suelo No Urbanizable Especialmente Protegido Infraestructuras
 - Condiciones particulares: no se establecen en el PGOU. Le resulta de aplicación lo dispuesto en la legislación de carreteras de la comunidad de Madrid. Ley 3/91 de la Comunidad de Madrid, y su Reglamento aprobado por Decreto 29/1993, de 1 de marzo.

- Suelo Urbanizable No Sectorizado (aplazado) → Suelo no urbanizable de protección general de Áreas rurales con Restricciones de uso (PGOU 2002).
 - Condiciones particulares:
 - El uso de vivienda, vinculado a los usos propios y compatibles del suelo, sólo será autorizable cuando sea estrictamente imprescindible para el funcionamiento de la explotación, instalación o dotación. → No procede.
 - Las instalaciones deberán asegurar la depuración biológica de las aguas residuales generadas, garantizando la ausencia de cualquier tipo de contaminación para los suelos y las aguas superficiales y subterráneas. → La actividad a desarrollar no generará ningún tipo de vertido en la fase de funcionamiento. En la fase de ejecución los únicos vertidos posibles sería vertidos accidentales de la maquinaria de obra, los cuales se evitarán con medidas preventivas.
 - Las instalaciones ganaderas, en particular, se ajustarán a lo establecido para los espacios interés forestal y paisajístico. → No procede.
 - Los proyectos o actuaciones deberán garantizar la no afección a masas arboladas. Se prohíbe expresamente la sustitución del olivar por otros usos o actividades no relacionadas con la explotación de los recursos naturales, y su eliminación como cultivo agrícola salvo motivaciones

fundamentadas en un mayor rendimiento agrícola de los terrenos. →
Ningún olivar se verá afectado.

- Suelo Urbanizable Sectorizado y Suelo Urbano No Consolidado.
 - Condiciones particulares:

Puesto que el tipo de suelo es catalogado como “Espacio Libre”, estará regulado por el capítulo 8.6 “Red de Espacios Libres Públicos”, donde se especifica que este es de tipo “Local” en el Art 8.6.1 ya que según los planos de ordenación este no cuenta con código. La regulación en este tipo de suelo viene dada en el Art. 8.6.3, el cual indica que se aplican las directrices del Título V, donde indica que otros tipos de Servicios Infraestructurales seguirán la legislación o normativa sectorial aplicable (Art. 5.2.12) además de que en suelos Espacios Libres públicos donde se pretenda Urbanizar deberá cumplir con ciertas restricciones con los pies arbóreos (Art 5.2.13).

“ (...)”

Para aquellos terrenos donde se va a urbanizar, se prestará atención a la existencia de pies arbóreos que serán conservados en la medida de lo posible, proponiendo su trasplante o la instalación de zonas verdes donde se ubiquen dichas manchas o pies, que en caso de ser pocos, deberán ser trasladados en su totalidad.

En caso de ineludible apeado de árboles existentes, se formulará una valoración que como mínimo recoja los criterios adoptados en la Norma Granada (aprobada para su aplicación en el ámbito de la Comunidad de Madrid por acuerdo del Consejo de Gobierno de 7 de noviembre de 1991). Así mismo, si de la nueva ordenación de un ámbito se desprendiera el talado de alguno de los árboles existentes quedará garantizada la plantación equivalente en el propio ámbito, reservando como zona verde la superficie suficiente para su ejecución. (...)”

- Conclusiones
 - El Centro de Protección y Medida y Seccionamiento (en adelante CPM-CS) debe cumplir con una distancia inferior a 50 m de la ubicación propuesta por I-DE y con acceso desde una vía pública, con la ubicación actual dichas condiciones son respetadas.
 - El uso de infraestructuras es permitido en el suelo Urbano calificado como Redes Públicas Estructurantes. Generales. Zonas Verdes/Espacios Libre.
 - Se cumplen las condiciones expuestas en el Art. 4.1.11 (el uso es compatible con el uso de un Zona Verde/Espacio Libre) y con Art 5.2.13 (No existen pies arbóreos).

Puede verse con más detalle dentro de las hojas del Plano 1.2. *Situación sobre planeamiento* (bloque I) donde aparecen la PSF Labrador y sus infraestructuras de evacuación sobre el Plan General de Ordenación Urbana de Navalcarnero (PGOU):

- Situación sobre Planeamiento Municipal. Clasificación del Suelo PGOU 2009 (hojas 1 y 2)

- Situación sobre Planeamiento Municipal. División Estructurante del Suelo PGOU 2009 (hoja 3)
- Situación sobre Planeamiento Municipal. Calificación del Suelo PGOU 2009 (hojas 4 y 5)
- Situación sobre Planeamiento Municipal. Clasificación del Suelo PGOU 2002 (hoja 6)
- Situación sobre Planeamiento Municipal. Plano combinado PGOU 2002-PGOU 2009 (hoja 7)
- Situación sobre Planeamiento Municipal. Ordenanzas del planeamiento urbanístico. (Hoja 8)
- Situación sobre Planeamiento Municipal. Plano según modificación puntual número 2 del PGOU de 2009 de Navalcarnero. (Hojas 9 y 10)

1.1.2.2. Justificación de la no afección al Medio Ambiente

Desde el punto de vista medioambiental se procederá a la identificación de los posibles condicionantes medioambientales asociados a la construcción de la PSF, compatibilizando el desarrollo económico con la conservación del medio natural dentro del marco de un desarrollo sostenible.

Se deberán considerar dos conceptos básicos:

- Factor medioambiental: cualquier elemento o aspecto del medio ambiente susceptible de interactuar con las acciones asociadas al proyecto a ejecutar, cuyo cambio de calidad genera un impacto medioambiental.
- Impacto medioambiental: alteración que introduce una actividad humana en el entorno; este último concepto identifica la parte del medio ambiente que interactúa con ella.

Tras un primer análisis se observan los siguientes condicionantes ambientales:

ZONAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN PARA LAS AVES (ZEPA)	SIN INCIDENCIA
ZONAS ESPECIALES DE CONSERVACIÓN (ZEC)	SIN INCIDENCIA
LUGARES DE IMPORTANCIA COMUNITARIA (LIC)	SIN INCIDENCIA
PROTECCIÓN DEL MEDIO FÍSICO	SIN INCIDENCIA
CURSOS DE AGUA PRÓXIMOS	Cruzamiento subterráneo de la línea de evacuación de 15 kV con Arroyo de la Retamosa, Arroyo de Doña Mariana, Arroyo del Manzanal, Arroyo de Alamillos y un arroyos innominado.
ARROYOS EN LA PARCELA	NO
EXISTENCIA DE FLORA/FAUNA PROTEGIDA	NO

ELEMENTOS ARQUEOLÓGICOS AFECTADOS

NO

Aunque en el ámbito del presente Plan Especial se evidencia un elevado grado de antropización, la existencia de un entorno más o menos continuo de tierras agrícolas alrededor de los terrenos afectados por la planta proyectada permite que, en términos de capacidad de carga del medio, el cambio de uso de las parcelas no suponga una alteración que aquél no pueda absorber. Sobre todo, teniendo en cuenta que el funcionamiento del proyecto aliviará la propia capacidad de carga del medio, al permitir una mayor eficiencia del recurso energético para el sostenimiento de la actividad humana allí asentada y que su naturaleza será precisamente la del aprovechamiento de una fuente renovable de energía.

Por otro lado, el funcionamiento de la instalación fotovoltaica podrá compatibilizarse con la existencia de cubierta vegetal dentro del propio recinto, actualmente inexistente o muy mermada por el laboreo de la tierra, así como con la posible fauna asociada y con la creación de zonas de refugio para reptiles y/o aves esteparias.

El funcionamiento de la planta solar fotovoltaica, por la naturaleza de la actividad en sí y por el tamaño de la planta proyectada, no implicará consumo de recursos naturales, más allá de un insignificante gasto por suministro de agua y la necesaria ocupación de suelo.

La implantación se ha proyectado respetando la topografía actual del terreno, de forma que la obra civil a realizar será mínima.

Durante la fase de funcionamiento de la planta no se generará ninguna circulación de mercancías, ni de personal, ni de vehículos, sólo el mínimo imprescindible para el mantenimiento, que requiere una escasa afluencia de personas, evitando así cualquier afección en términos de congestión de movilidad.

Por último, el tipo de cerramiento previsto para el vallado perimetral de la planta, a base de malla metálica de tipo cinegética y postes de acero galvanizados, permitirá la visión. Con el objeto de preservar el medio, este vallado dispondrá de pequeños accesos de 0,30 x 0,30 m, instalados cada 150 m, que permitirá el paso de animales pequeños existentes en la zona.

1.1.2.3. Justificación de que la instalación planteada favorece el desarrollo rural sostenible

La instalación de sistemas fotovoltaicos en zonas rurales representa una oportunidad significativa para fomentar el desarrollo sostenible. No sólo tienen un impacto positivo en el medio ambiente, sino que también son un catalizador para el desarrollo económico y social sostenible en las zonas rurales:

1. Generación de energía limpia: las plantas fotovoltaicas generan energía renovable, contribuyendo a la reducción de la dependencia de los combustibles

fósiles y a la disminución de las emisiones de CO2.

2. Desarrollo económico: la construcción y operación de instalaciones fotovoltaicas generan empleo local y pueden atraer industrias que buscan energía limpia y competitiva en precio.
3. Independencia energética: las instalaciones fotovoltaicas proporcionan autonomía energética a las zonas rurales, permitiendo a los hogares y negocios operar de manera independiente de la red eléctrica.
4. Mejora de la calidad del aire: al disminuir la dependencia de los combustibles fósiles, las instalaciones fotovoltaicas mejoran la calidad del aire y promueven un entorno más saludable.

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (en adelante "PNIEC"), actualmente en fase de EvIA estratégica, sienta las bases para la modernización de la economía española, el posicionamiento de liderazgo de España en las energías renovables, el desarrollo del medio rural, la mejora de la salud de las personas y el medio ambiente, y la justicia social. En concreto, los principales resultados que alcanza el PNIEC, es que se alcanza un 42% de energías renovables sobre el uso de energía final del país, y que, en el caso de la generación eléctrica, el porcentaje de renovables en 2030 será del 74%.

Además, el I Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad de Madrid (PDR) incluye una serie de medidas para contribuir a los objetivos de la Estrategia Europea 2020 para un "crecimiento inteligente, sostenible e integrador".

Las líneas estratégicas del PDR que apoyan estos objetivos son:

- Fomentar la transferencia de conocimientos e innovación en los sectores agrario y forestal y en las zonas rurales.
- Mejorar la viabilidad de las explotaciones agrarias y la competitividad de todos los tipos de agricultura en todas las regiones, y promover las tecnologías agrícolas innovadoras y la gestión forestal sostenible.
- Fomentar la organización de la cadena alimentaria, incluyendo la transformación y comercialización de los productos agrarios, el bienestar animal y la gestión de riesgos en el sector agrario.
- Restaurar, preservar y mejorar los ecosistemas relacionados con la agricultura y la silvicultura.
- Promover la eficiencia de los recursos y fomentar el paso a una economía baja en carbono y capaz de adaptarse al cambio climático en los sectores agrario, alimentario y forestal.

- Fomentar la inclusión social, la reducción de la pobreza y el desarrollo económico en las zonas rurales.

De este modo, la Estrategia del Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad de Madrid 2014/2020 se ha desarrollado sobre la base de un diagnóstico detallado de la Comunidad de Madrid, mediante un análisis DAFO.

Dentro de las oportunidades, la que aquí nos compete, la *prioridad 6: Fomentar la inclusión social, la reducción de la pobreza y el desarrollo económico en las zonas rurales*.

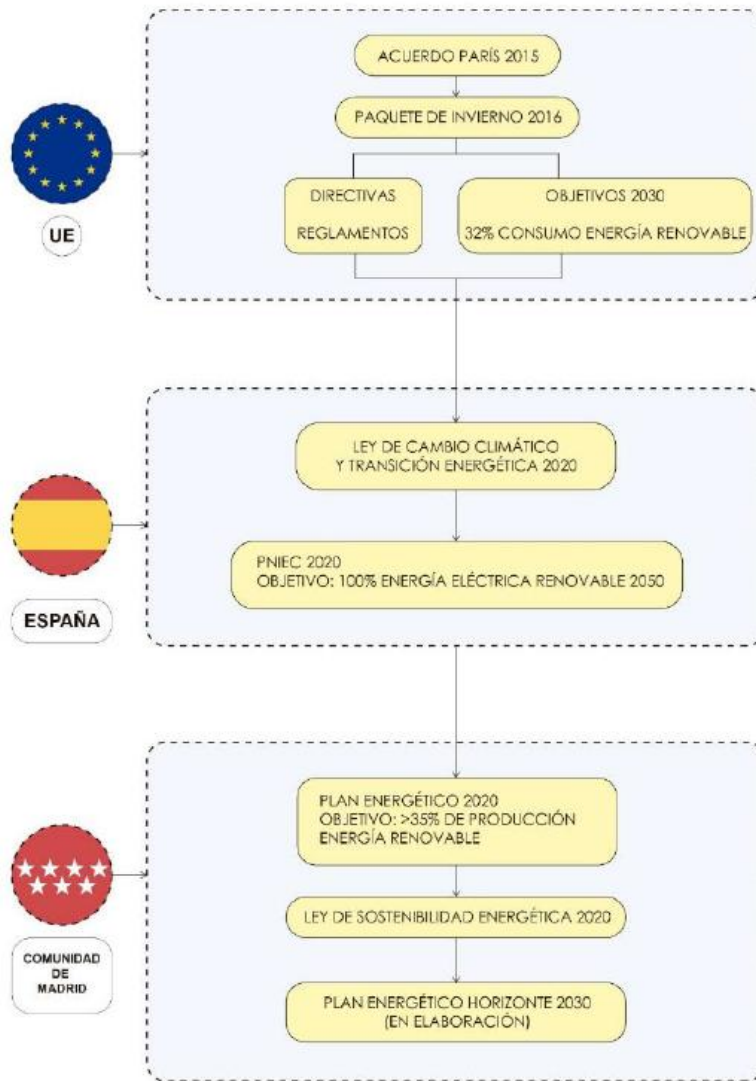
- *Red Natura 2000 (oportunidades ligadas a turismo, etc.)*
- *Nichos de empleo verde ligados a sector forestal, turismo de naturaleza, energías renovables, servicios ambientales, sector agrario e industria artesana.*
- *Situación de crisis como oportunidad para la vuelta al campo, instalación de “neorurales”.*
- *Valorización de prácticas tradicionales.*
- *Capacidad dinamizadora de los GAL.*

El Programa de Desarrollo Rural 2014-2020 de la Comunidad de Madrid prevé implementar una serie de medidas que sirvan de estímulo para alcanzar los objetivos en materia de energías renovables, en particular la submedida 7.2. *Ayuda a las inversiones en la creación, mejora o ampliación de todo tipo de pequeñas infraestructuras, entre ellas las inversiones en energías renovables y en ahorro energético.*

Por lo establecido anteriormente, se entiende que la instalación planteada favorece el desarrollo rural sostenible.

1.1.2.4. Conveniencia y oportunidad de la redacción del Plan Especial

La Transición Energética hacia un modelo climáticamente neutro y descarbonizado es una política establecida por la UE y adoptada por España y, en lo que es de su competencia, por la Comunidad de Madrid. Ha quedado sintetizada en el establecimiento de objetivos cuantificables de producción energética no fósil, según se indica en el siguiente cuadro:



Estos objetivos han quedado también recogidos en el Real Decreto- ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica, según sigue:

“En la Unión Europea se han fijado objetivos en materia de energías renovables como parte de su política de Acción Climática en dos horizontes temporales, 2020 y 2030. Estos horizontes han sido desarrollados con objetivos específicos en distintos marcos:

- *El Paquete Clima y Energía 2020 que contiene legislación vinculante que garantizará el cumplimiento de los objetivos climáticos y de energía asumidos por la UE para 2020. En materia de energías renovables el objetivo vinculante es del 20 % en 2020.*
- *El Marco Energía y Clima 2030, que contempla una serie de metas y objetivos políticos para toda la UE durante el periodo 2021-2030. Cada Estado miembro debe presentar su Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030, donde también es necesario incluir objetivos en materia de energías renovables en hitos intermedios 2022, 2025, 2027 y 2030.*

El próximo PNIEC 2021-2030 establece como objetivo para el año 2030 que las energías renovables representen un 42 % del consumo de energía final en España.

De forma congruente con dicho objetivo, el plan define una serie de objetivos intermedios para la cuota de participación de las energías renovables, situándola en un 24 % para el año 2022 y un 30 % para el año 2025. Esto supone que la generación renovable eléctrica deberá aumentar, según los datos recogidos en el plan, en unas 2.200 ktep en el periodo 2020–2022 y en aproximadamente en 3.300 ktep en el periodo 2022-2025, para lo que será necesario un rápido aumento de la potencia del parque de generación a partir de fuentes de energía renovable. En el periodo 2020-2022 el parque renovable deberá aumentar en aproximadamente 12.000 MW y para el periodo 2020-2025 en el entorno de 29.000 MW, de los que aproximadamente 25.000 MW corresponden a tecnología eólica y fotovoltaica.”

Ante la emergencia del impacto del Cambio Climático, y siendo la sostenibilidad una condición consustancial a cualquier intervención sobre el territorio, es objetivo estratégico de las políticas públicas revertir el modelo tradicional de producción de energía eléctrica en favor de la producción mediante fuentes de energía limpias y renovables. Y, entre ellas, la energía fotovoltaica resulta particularmente apropiada y conforme al clima de la Comunidad de Madrid.

La Comunidad de Madrid es uno de los grandes nodos de consumo a nivel nacional, con la circunstancia añadida de que la producción de la energía consumida se genera básicamente fuera de la Comunidad mediante fuentes convencionales.

La iniciativa proyecta una nueva infraestructura básica del territorio que producirá 102,19 Mwn de energía eléctrica generada en las plantas solares fotovoltaicas. Es clara por tanto la oportunidad y conveniencia de la iniciativa, cuyo alcance estratégico trasciende el límite autonómico y se enmarca en la regulación estatal. La infraestructura resulta del proceso de tramitación de la autorización de acceso y conexión a la red eléctrica existente, de la autorización administrativa previa de la Dirección General de Energía y Minas, y de la aprobación por el MITERD del procedimiento ambiental asociado.

Estas autorizaciones avalan la necesidad, la viabilidad técnica y ambiental, y la oportunidad de la iniciativa, resultando que, para su final implantación, es necesario y obligado armonizar las directrices políticas en materia de energía y la tramitación estatal de la infraestructura con el planeamiento urbanístico en sus niveles autonómico y local. Y ello porque, dada la relativa novedad de este tipo de iniciativas, no han quedado expresamente contempladas por la LS 9/01, ni en las regulaciones de las normativas urbanísticas de los municipios en los que se actúa.

Es por tanto necesario articular el instrumento de planeamiento legalmente previsto que aporte un enfoque integral, dote a la actuación de una visión territorial unitaria y, al mismo tiempo, armonice las determinaciones urbanísticas que posibiliten la consecución del objetivo, regulando las condiciones de la instalación en suelo no urbanizable de las infraestructuras de producción de energía fotovoltaica cuando no estén previstas en los instrumentos de planeamiento vigentes.

La necesaria coordinación de la planificación eléctrica con el planeamiento urbanístico se encuentra prevista en el artículo 5 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, el cual dispone que los correspondientes instrumentos de ordenación del territorio y urbanístico deben precisar, cualquiera que fuera la clase y categoría de suelo afectada, las posibles instalaciones y las calificaciones adecuadas mediante el establecimiento de las correspondientes reservas de suelo.

El presente Plan Especial pretende posibilitar la implantación de una infraestructura de generación de energía eléctrica a partir de energía renovable, en base a lo establecido en el Artículo 50 de la LSCM:

“Artículo 50. Función

1. Los Planes Especiales tienen cualquiera de las siguientes funciones:

a) La definición, ampliación o protección de cualesquiera elementos integrantes de las redes públicas de infraestructuras, equipamientos y servicios, así como la complementación de sus condiciones de ordenación con carácter previo para legitimar su ejecución.

b) La conservación, protección y rehabilitación del patrimonio histórico-artístico, cultural, urbanístico y arquitectónico, de conformidad, en su caso, con la legislación de patrimonio histórico.

c) La conservación, la protección, la rehabilitación o la mejora del medio urbano y del medio rural.

d) La protección de ambientes, espacios, perspectivas y paisajes urbanos y naturales.

e) Otras que se determinen reglamentariamente.

2. El Plan Especial podrá modificar o mejorar la ordenación pormenorizada previamente establecida por cualquier otra figura de planeamiento urbanístico, debiendo justificar suficientemente en cualquier caso su coherencia con la ordenación estructurante.

La planta solar fotovoltaica y sus infraestructuras de evacuación proyectadas afectan a suelo clasificado como suelo no urbanizable de protección, suelo no sectorizado (aplazado), suelo sectorizado y suelo urbano del municipio de Navalcarnero, por lo que, ante la afección a suelo protegido, la naturaleza de la obra, la entidad de la actuación y la generación de posibles servidumbres y/o expropiaciones, y de acuerdo con lo determinado en el anteriormente citado artículo 50 de la LSCM, se **estima necesaria la redacción y tramitación del presente Plan Especial.**

Por otro lado, en base a lo establecido en el 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:

“Artículo 140. Utilidad pública

1. De acuerdo con el artículo 52.1 de la Ley del Sector Eléctrico, se declaran de utilidad pública las instalaciones eléctricas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica, a los efectos de expropiación forzosa de los bienes y derechos necesarios para su establecimiento y de la imposición y ejercicio de la servidumbre de paso.

2. *Dicha declaración de utilidad pública se extiende a los efectos de la expropiación forzosa de instalaciones eléctricas y de sus emplazamientos cuando por razones de eficiencia energética, tecnológicas o medioambientales sea oportuna su sustitución por nuevas instalaciones o la realización de modificaciones sustanciales en las mismas.*

3. *Para el reconocimiento en concreto de utilidad pública de estas instalaciones, será necesario que la empresa interesada lo solicite, incluyendo una relación concreta e individualizada de los bienes o derechos que el solicitante considere de necesaria expropiación.”*

Por tanto, la aprobación del presente Plan Especial comportará la **declaración de utilidad pública** y posibilitará las actuaciones necesarias para la implantación de la central solar fotovoltaica, en base a lo establecido en el artículo 64 de la LSCM:

“Artículo 64. Efecto de la entrada en vigor de los Planes

La entrada en vigor de los Planes de Ordenación Urbanística producirá, de conformidad con su contenido, todos o algunos de los siguientes efectos:

[...]

- e) *La declaración de la utilidad pública y la necesidad de ocupación de los terrenos, las instalaciones, las construcciones y las edificaciones correspondientes, cuando prevean obras públicas ordinarias o delimiten ámbitos de actuación, sectores o unidades de ejecución para cuya realización sea precisa la expropiación. Se entenderán incluidos en todo caso los precisos para las conexiones exteriores con las redes de infraestructuras, equipamientos y servicios públicos”.*

Por ello, todas estas circunstancias concurren en las infraestructuras que define el presente PE, en su condición de infraestructuras básicas del territorio de producción de energía eléctrica, de interés público o social y con una dimensión y complejidad que requieren de un instrumento de planeamiento propio.

Por otro lado, el Real Decreto 661/2007 de 25 de mayo, permite en España que cualquier interesado pueda convertirse en productor de electricidad a partir de la instalación de una planta solar fotovoltaica, impulsando el desarrollo sostenible desde iniciativas particulares, que, aprovechando la energía solar pueden contribuir a una producción de energía de manera limpia y respetuosa.

1.2. Marco normativo principal

1.2.1. Legislación urbanística

Resultan de aplicación, el Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba Texto Refundido de la Ley del Suelo y Rehabilitación Urbana (TRLRU 15), la Ley 9/2001 de 17 de julio del Suelo de la Comunidad de Madrid, Plan General de Ordenación Urbana de Navalcarnero (PGOU) y, en lo no regulado por lo anterior, Real Decreto 2159/1978, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento para el desarrollo y aplicación de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.

1.2.2. Legislación en materia de evaluación ambiental

Ley 21/2013, de 21 de diciembre, de Evaluación Ambiental

1.2.3. Legislación del sector eléctrico

Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico y el Real Decreto-Ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.

1.2.4. Otras legislaciones sectoriales

Serán de aplicación cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos Oficiales que guarden relación con las obras objeto de este PE, con sus instalaciones complementarias, o con los trabajos necesarios para realizarlas.

1.3. Descripción y características de las infraestructuras

1.3.1. Características principales

Las instalaciones fotovoltaicas de conexión a red eléctrica se componen de dos partes fundamentales, por un lado, se encuentra el generador fotovoltaico donde se recoge y se transforma la energía de la radiación solar en electricidad, mediante los módulos fotovoltaicos, y otra parte que se encarga de transformar la energía eléctrica de corriente continua a corriente alterna que se realiza en el inversor y en los transformadores, para su posterior inyección a la red.

El proyecto que se desarrollará a partir del presente Plan Especial consiste en la ejecución de una planta solar fotovoltaica y sus infraestructuras de evacuación, compuesta por 11.544 módulos fotovoltaicos bifaciales del modelo JKM545M-72HL4 de 545 Wp de Jinko o similar, que forman un campo solar de una potencia pico de 6,291 MWp. Dichos módulos estarán distribuidos en 444 cadenas de 26 módulos en serie cada

una, las cuales se agruparán en 99 estructuras 2V52 con cuatro strings cada una y 24 estructuras 2V26 con dos strings cada una.

Estos módulos fotovoltaicos transforman la radiación solar en energía eléctrica, produciendo corriente continua, por lo que para transformar la corriente continua en corriente alterna se instalan inversores fotovoltaicos. En el presente proyecto se ha previsto el uso de veinticinco (25) inversores modelo SUN2000-215KTL-H0 de Huawei o similar, los cuales dotan a la instalación de una potencia de inversores a 40 °C de 5,00 MVA, siendo el ratio CC/CA de 1,26. La potencia del conjunto de los inversores de la Planta estará limitada a 5,00 MW en el punto de conexión.

La energía generada en la estación de potencia será evacuada por medio de una red de media tensión (MT) subterránea de 15 kV hasta el punto de conexión situado en el tramo de línea comprendido entre la STR NAVALCARNERO y el CT DEHESA 13-NER (15 kV) (propiedad de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.) en el T.M. de Navalcarnero (Madrid).

El punto de medida principal de la energía generada por la instalación se encontrará en las celdas de MT (15 kV) del centro de protección y medida, descrito en el “Proyecto ejecutivo de infraestructuras de evacuación “PSF Labrador”” y que se ubica en una sala independiente en el mismo edificio que el Centro de Seccionamiento. La medida de la energía cumplirá con lo dispuesto en el RD1110/2007 por el que se aprueba el Reglamento unificado de Puntos de Medida del Sistema Eléctrico, referente a medida, seguridad y calidad industrial para permitir y garantizar la correcta medida de la energía eléctrica

Las características principales de la planta solar proyectada se resumen en la siguiente tabla:

Elemento	Parámetro	Unidad	
Módulo FV	Fabricante y modelo	-	Jinko Solar JKM545M-72HL4
	Tecnología	-	Bi-facial
	Potencia	Wp	545
	Número de módulos	Qty	11.544
Estructura Soporte	Tipo	-	Estructura seguidor solar
	Fabricante y modelo	-	Soltec SF7
	Configuración	-	2V
	Número de estructuras	Qty	123
Inversor	Tipo	-	String
	Fabricante y modelo	-	SUN2000-215KTL-H0 (200 kW)
	Potencia AC a 40 °C	kW	200 kW
	Número de inversores	-	25xSUN2000-215KTL-H0
Estación de Potencia	Fabricante	-	STS-3000K-H1 Huawei
	Potencia AC a 40°C	kVA	3.400
	Número	Qty	2

Elemento	Parámetro	Unidad	
Parámetros de Diseño	Tª de diseño	ºC	40
	Nº de módulos / string	Qty.	26
	Pitch	m	11
	Nº de strings	Qty	444
	Potencia Pico	MW	6,291
	Potencia Instalada	MW	5,000
Características de la instalación	Coordenadas UTM ETRS89 Huso 30 Zona Este	-	X: 410.396,36 Y: 4.464.163,15
	Coordenada UTM ETRS89 Huso 30 Zona Oeste	-	X: 409.332,71 Y: 4.464.731,60
	Superficie de la parcela catastral	ha	11,69
	Superficie ocupada por el vallado	ha	8,82
	Longitud del vallado	m	1.789,18

Tabla 1. Características generales PSF Labrador

El parque solar cuenta con una superficie total vallada de 8,82 hectáreas y constará de las siguientes infraestructuras, que se desarrollan en los siguientes apartados:

- Instalación fotovoltaica, formada por:
 - Módulos fotovoltaicos.
 - Inversor fotovoltaico
 - Estructuras soporte (seguidores).
 - Estación de potencia
- Instalación eléctrica en baja tensión (BT)
 - Cableado de corriente continua.
 - Cableado de corriente alterna.
- Instalación eléctrica en media tensión (MT)
- Red de puesta a tierra.
- Obra civil.
- Sistema de seguridad.
- Sistema de monitorización y control.
- Centro de protección y medida.
- Centro de seccionamiento.
- Línea de evacuación subterránea de 15 kV.

1.3.2. Configuración eléctrica

La Planta Solar Fotovoltaica producirá energía eléctrica a partir de la radiación solar incidente sobre los paneles fotovoltaicos colocados sobre estructuras con seguimiento al sol a un eje horizontal, lo cual favorecerá en gran medida la energía generada por la Planta. Posteriormente, gracias a los inversores fotovoltaicos, se transformará la corriente continua en corriente alterna y el transformador (ubicado en la estación de potencia) elevará la tensión de Baja Tensión (BT) a Media Tensión (MT).

La configuración eléctrica de la Instalación Fotovoltaica se resume en las siguientes tablas:

Estación de potencia	Nº strings	Potencia pico (kWp)	Nº inversores	Potencia nominal inversores (kW)	Ratio CC/CA
EP1	250	3.542,50	14	2.800,00	1,27
EP2	194	2.748,98	11	2.200,00	1,25
Total	444,00	6.291,48	25,00	5.000,00	1,26

Tabla 2. Configuración planta fotovoltaica (1 de 2)

Estación de potencia	Inversor nº	Nº strings	Nº módulos	Potencia pico (kWp)
EP1	1	18	468	255,06
	2	18	468	255,06
	3	18	468	255,06
	4	18	468	255,06
	5	18	468	255,06
	6	18	468	255,06
	7	18	468	255,06
	8	18	468	255,06
	9	18	468	255,06
	10	18	468	255,06
	11	18	468	255,06
	12	18	468	255,06
	13	17	442	240,89
	14	17	442	240,89
EP2	1	18	468	255,06
	2	18	468	255,06
	3	18	468	255,06
	4	18	468	255,06
	5	18	468	255,06
	6	18	468	255,06
	7	18	468	255,06
	8	17	442	240,89
	9	17	442	240,89
	10	17	442	240,89
	11	17	442	240,89
Total	25,00	444,00	11.544,00	6.291,48

Tabla 3. Configuración planta fotovoltaica (2 de 2)

1.4. Componentes de la instalación fotovoltaica

1.4.1. Módulos fotovoltaicos

La instalación fotovoltaica se compone de 11.544 módulos fotovoltaicos bifaciales del modelo JKM545M-72HL4 de 545 Wp de Jinko o similar, que forman un campo solar de una potencia pico de 6,291 MWp. A continuación, se muestran las principales características de los módulos:

Módulos fotovoltaicos (JKM545-72HL4-BDV)	STC	NOCT
Potencia máxima (W)	545	405
Voltaje máximo (Vmp)	41,07	38,18
Corriente máximo (Imp)	13,27	10,62
Voltaje circuito abierto (Voc)	49,65	46,86
Corriente cortocircuito (Isc)	13,94	11,26
Eficiencia STC (%)	21,13	
Temperatura operación (°C)	-40 °C / +85°C	
Voltaje máximo del sistema (V)	1500 V	
Capacidad máx. de fusible serie	30 A	
Coef. de temperatura de Pmax (%/°C)	-0,35	
Coef. de temperatura de Voc (%/°C)	-0,28	
Coef. de temperatura de Isc (%/°C)	0,048	

Tabla 4. Características módulo fotovoltaico

Todos los módulos deberán satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215 para módulos de silicio cristalino, así como estar cualificados por algún laboratorio reconocido, acreditándolo mediante la presentación del certificado oficial correspondiente. Además, cumplirán con los requerimientos técnicos y de seguridad necesarios para su interconexión a la red de baja tensión (2006/95/CE), así como las directivas Comunitarias sobre seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnéticas (2004/108/CE).

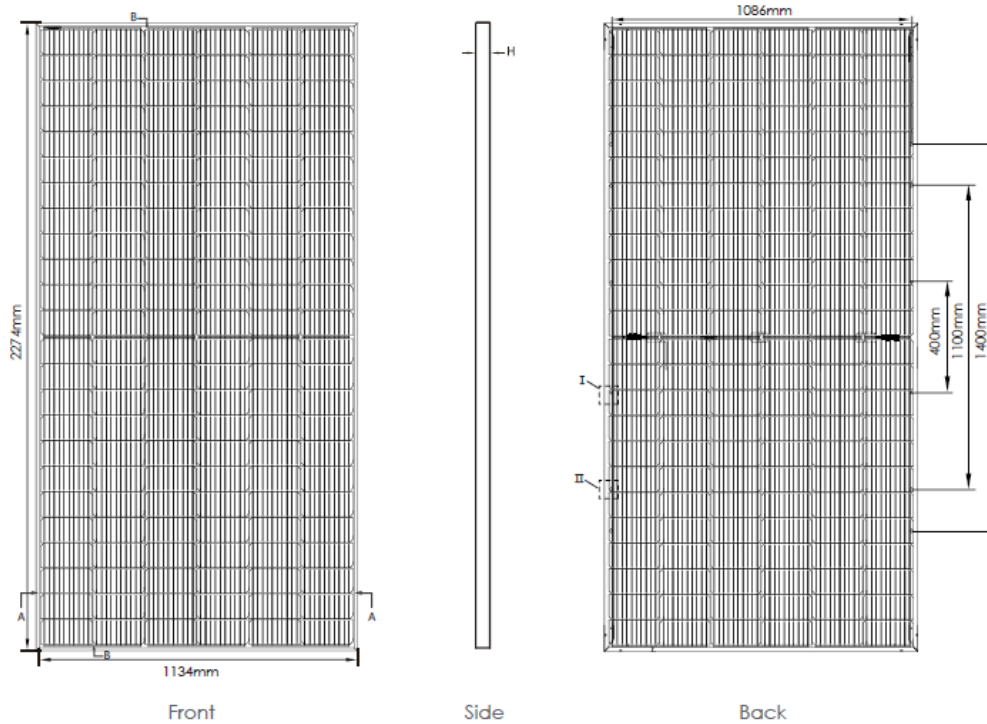


Ilustración 9. Módulo fotovoltaico

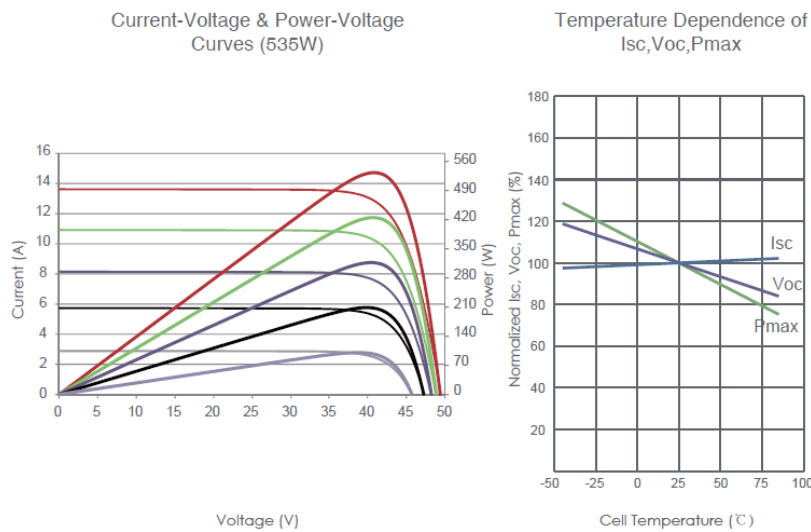


Ilustración 10. Curvas características

1.4.2. Inversor fotovoltaico

La corriente generada en los módulos fotovoltaicos es corriente continua, y tendrá que ser convertida a corriente alterna con las mismas características que la red de distribución de electricidad, para poder ser cedida a ella. Esto se consigue mediante los inversores de corriente.

Los inversores dispuestos en el proyecto son tipo string, concretamente el modelo SUN2000-215KTL-H0 de Huawei o similar. El número de inversores necesarios,

teniendo en cuenta, la potencia de la planta y la potencia unitaria de cada inversor será de veinticinco (25) unidades a las cuales se conectarán 444 strings de 26 módulos en serie cada uno, dotando a la instalación de una potencia instalada de 5,00 MW.

Los inversores cumplirán con los requerimientos técnicos y de seguridad necesarios para su interconexión a la red de baja tensión (2006/95/CE), así como las directivas Comunitarias sobre seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnética (2004/108/CE).



Ilustración 11. SUN2000-215KTL-H0

De forma general, las características de inversor empleado son las siguientes:

Inversor (SUN2000-215KTL-H0)	
Valores de entrada CC	
Tensión máxima de entrada (V)	1.500
Rango de tensión por MPP (V)	500 1.500
Máxima Corriente CC (A)	540
Valores de salida CA	
Potencia nominal a 40 °C (kVA/kW)	215
Tensión nominal de salida (V)	800
Intensidad máxima de salida (A)	144,4
Frecuencia nominal de red de CA (Hz)	50/60
Distorsión armónica total máxima	< 1%
Eficiencia	
Eficiencia máxima	99,0 %
Eficiencia europea	98,6 %

Tabla 5. Características inversor fotovoltaico

El inversor cumple con lo dispuesto en los estándares EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-4, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 62109-1, EN 62109-2, IEC62103, EN 50178, FCC Part 15, AS3100, así como con el P.O.12.3 de conexión a red.

Con el fin de evitar el efecto (PID), degradación inducida por potencial eléctrico de los módulos fotovoltaicos, el polo negativo CC del inversor se conectará a la red de tierras.

Los inversores de conexión a red disponen de un sistema de control que permite un funcionamiento completamente automatizado. Serán provistos del software de aplicación para la configuración de los equipos y extracción de datos, otorgando plenos derechos al administrador e incluyendo el acceso a sus parámetros funcionales.

Además, los inversores deben ir acompañados de planos de cableado, manuales de instalación, operación y mantenimiento, incluyendo lista de parámetros, valores, tolerancias de alarma / advertencia y funcionamiento, en español.

1.4.3. Seguidor Solar

Los módulos fotovoltaicos se instalarán sobre estructuras móviles, denominadas seguidores, que giran sobre un eje horizontal orientado de Norte a Sur, y realizan un seguimiento automático de la posición del sol en sentido Este-Oeste a lo largo del día, maximizando así la producción de los módulos en cada momento.

Esta estructura de soporte permite un buen anclaje de los módulos al terreno.

Además de resistir con el peso de los módulos fotovoltaicos, esta estructura de soporte debe resistir las sobrecargas de viento y nieve, tal y como establece el código técnico de la edificación.

La estructura de soporte empleada permitirá las dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, tal y como establece el fabricante en sus especificaciones.

Se proponen dos tipos de seguidores de la marca *Soltec SF7* o similar, con las siguientes denominaciones: 2V52 y 2V26. En cualquier caso, se trata de configuraciones en 2V formando dos filas horizontalmente.

Los seguidores 2V52 y 2V26 son configuraciones de seguidores formados por un brazo separados físicamente por un el motor que se coloca en el centro del mismo, de tal forma que divide en dos partes iguales:

- En el caso de 2V52 → poseen 52 módulos en serie a la derecha y 52 en serie módulos a la izquierda.
- En el caso de 2V26 → poseen 26 módulos en serie a la derecha y 26 módulos en serie a la izquierda.

El eje del seguidor tendrá un rango de giro de $\pm 55^\circ$. El diseño de este tipo de estructuras se realiza tal que puedan soportar los vientos de la zona. Adicionalmente, cualquiera de las configuraciones de los seguidores propuestos podrá colocarse en posición de defensa 0° en caso de fuerte viento y variar la inclinación para las labores de montaje, limpieza y mantenimiento. Para registrar y controlar las condiciones atmosféricas, la PSF contará con al menos 1 estación meteorológica a partir de la cual se determinarán las consignas de seguridad.

Todas las configuraciones serán monofila, es decir, cada seguidor dispondrá de un único motor que orientará un eje en el que se disponen sus módulos.

Para la fijación de la estructura al terreno, se utilizarán perfiles hincados 1,50 metros en el terreno, siempre que dicho terreno lo permita. Los perfiles propuestos a falta de realizar una prueba de hincado in situ serán:

- Para las hincas en filas perimetrales: IPE140/IPE160
- Para las hincas en filas interiores: C100×40×20×3

El dimensionamiento de estos pilares irá precedido de un estudio geotécnico del terreno, que limitará la profundidad necesaria de hincado y su dimensión óptima, de forma que se aprovechen los materiales de forma óptima.

Como puede comprobarse se proponen dos tipos de hincados claramente diferenciados debida a la gran diferencia de cargas que hay entre las filas más expuestas al viento (perimetrales) y las menos expuestas (interiores).

La fijación al terreno se realizará según las recomendaciones establecidas en el estudio geotécnico cuando este se lleve a cabo (el presente proyecto no cubre el estudio geotécnico que se debe de realizar in situ previo al inicio de obras). Para un terreno medio que es el considerado en el presente proyecto, la estructura irá hincada directamente al terreno, salvo que las características del terreno no lo permitan u obliguen a adaptar otro tipo de cimentación alternativa. En cualquier caso, la cimentación del seguidor se dimensionará para resistir los esfuerzos derivados de:

- Sobrecargas del viento en cualquier dirección
- Peso propio de la estructura y módulos soportados
- Sobrecargas de nieve sobre la superficie de los módulos
- Solicitaciones por sismo según la normativa que le sea de aplicación

La distancia mínima del módulo al suelo será de 0,5 m con la finalidad de reducir la deposición de polvo en los módulos, el sombreado por vegetación y proporcionar una distancia de seguridad frente a posibles inundaciones.

Cada seguidor dispondrá de un controlador que recibirá las consignas de movimiento a partir de parámetros predefinidos de las estaciones meteorológicas y del SCADA de la Planta. El motor del seguidor será el encargado de orientar los paneles, dicho motor estará alimentado en DC por un panel fotovoltaico propio de menor tamaño que dispone el seguidor. Además, podrá recibir energía desde la UPS del Inversor a través de la conexión cadena-inversor con la finalidad de situarse en posición de defensa en situaciones de baja radiación solar.

La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales, mediante galvanización en caliente, que garantice la integridad de la estructura durante la vida útil de la instalación fotovoltaica.

1.4.4. Estación de potencia

Una vez que los inversores fotovoltaicos han transformado la energía eléctrica a corriente alterna, se dirige al transformador de potencia para elevar la tensión de la energía generada.

Los centros de transformación son edificios prefabricados, contenedores o skid encargados de albergar los equipos cuya función es la de agrupar, condicionar, transformar y elevar la tensión de los subcampos fotovoltaicos.

Los centros de transformación incluirán al menos, los siguientes componentes:

- Transformador de potencia
- Celdas de Media Tensión
- Cuadros eléctricos Protección Baja tensión
- Servicios Auxiliares

El inversor y transformador se instalan en distintas localizaciones ya que los inversores serán de tipo string.

Las estaciones transformadoras proyectadas son de tipo compacto, concretamente se propone el modelo de transformador 3.400 kVA @40°C (modelo STS-3000K-H1 del fabricante Huawei o similar).

En el presente proyecto se prevén en total 25 inversores conectados a 2 estaciones transformadoras. La primera estación de potencia, situada en la isla oeste, recogerá la energía generada por 14 inversores y, al transformarla a Media Tensión, saldrá una línea hacia la otra estación de potencia, situada en la isla este, que recogerá los once inversores restantes, para así llevar una única línea de evacuación al punto de conexión. Las estaciones de Potencia incluyen un transformador de 3.000 kVA (40°C), así como las celdas de protección asociadas, y la interconexión entre todos los elementos.

La Cabina de transformación se ubicará con preferencia en una posición centrada respecto al generador fotovoltaico al que está conectado, respetando las distancias necesarias para evitar sombras, y accesible a través de un camino transitable por vehículos de carga.

La estación de potencia es una plataforma compacta y resistente con todos los equipos de media tensión integrados. Incluye un transformador outdoor de media tensión, celdas de protección y desconexión, cubas de aceite y filtros. El transformador de potencia elevará la energía procedente del inversor de 800 V a 15 kV.

Todos los equipos que componen los CT's estarán dotados de un grado de protección mínimo IP54 para evitar la entrada de agua de lluvia.

Por otro lado, todas las unidades transformadoras disponen de un transformador de servicios auxiliares de 50 kVA. Además, todos los elementos eléctricos y partes

metálicas (herrajes) van conectados a tierra, la cual se conectará al terreno con los cables y picas necesarias en función de la resistividad del terreno, tal y como se refleja en los cálculos anexos del proyecto y en los planos del mismo.

De esta forma, el centro de transformación está compuesto por un bloque donde se encuentran las celdas de media tensión, las cajas de baja tensión de servicios auxiliares y el transformador de servicios auxiliares.

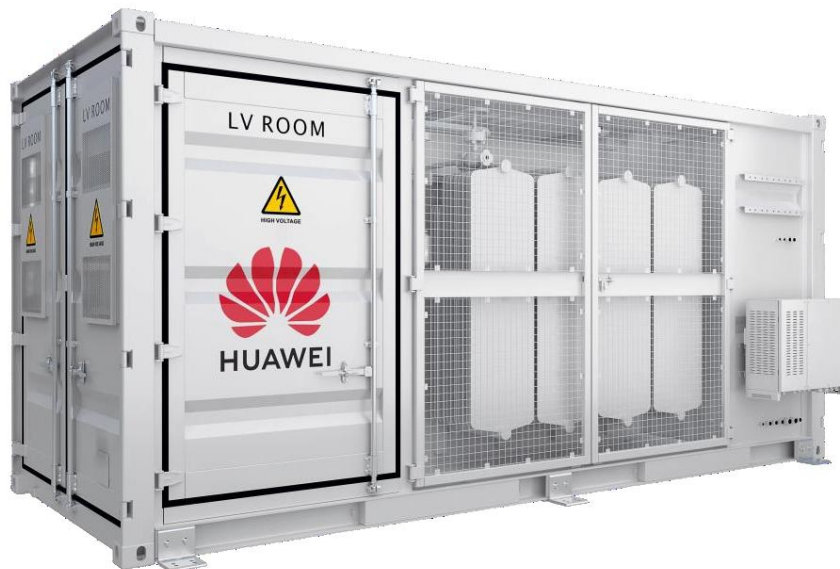


Ilustración 12. Estación de Potencia STS-3000K-H1

1.4.4.1. Transformador de potencia

Los transformadores de BT / MT elevarán la tensión del inversor hasta el nivel al que se encuentre la red de MT.

Cada centro de transformación dispondrá de 1 transformador de potencia 3.400 kVA @40°C. Estos transformadores tienen una relación de transformación 0,8/15 kV a 50 Hz y tendrán un grupo de conexión Dy11y11 y refrigeración ONAN con cuba de aceite y filtro. Cada equipo dependiendo de la situación en campo contará con diferentes unidades de celdas, existiendo tres tipologías: celda de línea, celda de transformador y celda de servicios auxiliares.



Ilustración 13. Transformador tipo

Tendrán las siguientes características:

- Serán herméticos y refrigerados por aceite.
- El transformador puede contar con uno o más devanados en baja tensión dependiendo de la solución propuesta.
- La potencia del transformador será al menos la misma que la suma de las potencias de los inversores que se conecten a este transformador.
- Los transformadores tendrán la suficiente rigidez para soportar los esfuerzos producidos por el transporte, instalación y operación, incluyendo sismos y cortocircuitos.
- Los transformadores serán trifásicos, con regulación en carga en el lado de MT, con refrigeración por aceite.

Se utilizarán transformadores especialmente diseñados para plantas FV, asegurando el funcionamiento en continuo para carga nominal.

1.4.4.2. Celdas de media tensión

Toda la aparatada de media tensión deberá cumplir con la Norma IEC 62271 y cualquier otra norma mencionada en el apartado “Normativa” del documento.

Cada estación transformadora albergará unas celdas de MT que incorporarán los elementos necesarios de maniobra y protección de esta. Se instalarán celdas modulares compactas debido a que, entre otras ventajas, permiten una operación segura y sencilla, tienen pequeñas dimensiones y poco peso, aumentan la protección frente a condiciones ambientales y accidentes, y generalmente la manipulación e instalación es rápida y sencilla.

Las celdas estarán constituidas por un módulo mecánico fabricado en chapa de acero de alta calidad, plegado, formando un conjunto mecánicamente resistente frente a los esfuerzos normales de operación. Las celdas serán de encapsulado mecánico, asilamiento en SF6 y estarán certificadas contra arco interno. Sus embarrados se conectan de forma totalmente apantallada e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.). La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda y los accesos a los accionamientos del mando, y en la parte inferior se encuentran las tomas para las lámparas de señalización de tensión y panel de acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

Se emplearán celdas de tipo modular, de forma que en caso de avería sea posible retirar únicamente la celda dañada, sin afectar al resto de las funciones. El embarrado de las celdas estará dimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación externa. Igualmente, estas protecciones

serán electrónicas, con entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

Además, las celdas contarán con un dispositivo de detección de voltaje que deberá mostrar la presencia o ausencia de voltaje de las tres fases de la red de MT. Este detector proveerá señales independientes de cada fase, evitando el uso de transformadores de tensión.

Cada transformador se conectará a su respectiva celda de protección que estará en un embarrado común con una celda de entrada y otra de salida, ambas seccionables. De este modo, se realizará una distribución en MT con tipología en estrella.

La planta dispondrá de una Unidad de celdas (RMU) por cada estación de transformación, que incorporarán la aparamenta necesaria de maniobra y protección, para un sistema con un nivel de tensión más elevada de la red de 17,5 kV y 50 Hz de frecuencia. Las partes que compondrán estas celdas serán:

- Celdas de línea, estarán provistas de un interruptor/seccionador y un seccionador de puesta a tierra con dispositivos de señalización que garanticen la ejecución de la maniobra, pasatapas y detectores de tensión que sirvan para comprobar la presencia de tensión y la correspondencia de fases.
- Celda de protección de transformador, estará provista de un interruptor-fusible combinado de salida y un seccionador de puesta a tierra con dispositivos de señalización que garanticen la ejecución de la maniobra, pasatapas y detectores de tensión que sirvan para comprobar la presencia de tensión y correspondencia de fases.

Los interruptores tendrán tres posiciones: conectados, seccionados y puestos a tierra. Los mandos de actuación serán accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual o motorizada.

1.4.4.3. Transformación auxiliar / instalación C.A. cuadro de SSAA

Cada cabina contará con un transformador de BT / BT para los servicios auxiliares de 50 kVA de potencia. Este transformador debe estar protegido por una caja metálica adecuadamente ventilada equipada con una protección de interruptor de entrada y salida. Este transformador alimentará a través de un cuadro de protecciones los diferentes circuitos auxiliares (iluminación, ventilación, comunicación, inversor...).

El cuadro de servicios auxiliares estará alimentado por el transformador de servicios auxiliares que colgará de la conexión en B.T. del transformador BT/MT anteriormente definido.

1.4.4.4. UPS

Se utilizará una UPS para asegurar que los trackers se muevan a una posición de defensa en caso de la disminución de la radiación solar y proteger a los dispositivos en caso de una caída de tensión en la red.

1.4.4.5. Cuadro de comunicaciones/control

Es necesario que exista un cuadro de comunicaciones/control para recolectar todas las señales de los equipos suministrados (inversores, transformadores, celdas, reenvíos SSAA, etc.).

1.5. Instalación eléctrica en baja tensión

Se considera la Instalación Eléctrica de Baja tensión a la referente a aguas abajo del transformador de BT/MT situado en la estación de potencia de la Planta Solar.

Las instalaciones que comprenden esta parte de la instalación son las que se describen a continuación:

- Conexión entre módulos fotovoltaicos formando strings.
- Conexión entre strings e inversor.
- Conexión entre inversor y estación de potencia.

La instalación está diseñada para que el nivel de tensión sea hasta 1.500 V.

La evacuación de la energía generada en el campo fotovoltaico se conectará al lado de baja tensión del transformador instalado a tal efecto en la Estación de Transformación.

1.5.1. Criterios de diseño

Para el cálculo de la sección de los conductores empleados en las diferentes partes de la instalación se ha tenido en cuenta, además de lo establecido por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus ITC complementarias (REBT), los criterios de intensidad máxima admisible por el cable y la caída de tensión (1,5%), además de la adecuada protección de los cables contra sobrecargas y cortocircuitos mediante fusibles clase gPV o interruptores magnetotérmicos.

Posteriormente se ha establecido que la pérdida de potencia máxima en la parte BT de la Instalación Fotovoltaica, es decir, desde los módulos hasta los inversores, no deberá ser superior a 1,50%. Desde el inversor a la estación de potencia la pérdida máxima tampoco podrá superar el 1,50%.

Los cables de string entre estructuras irán enterrados bajo tubo, mientras que los cables string que discurran por las estructuras fijas irán apropiadamente atados a la estructura o bien en bandejas.

Los conductores de la instalación serán fácilmente identificables. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. El conductor neutro se identificará por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. A efectos de identificación los cables serán marcados con su designación

correspondiente mediante etiquetas inertes fijadas a los cables con fijadores de plástico. Se dispondrá una etiqueta cada 10 m en cables enterrados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Siempre deberá realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación. Los conductores deberán conectarse por medio de terminales adecuados, de forma que las conexiones no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

El acoplamiento y sellado entre cables y equipos se efectuará por medio de prensaestopas. Estas serán las adecuadas en tipo y diámetro con objeto de asegurar una sujeción mecánica y estanqueidad adecuada.

Los cables serán manejados cuidadosamente para evitar erosiones y deterioro en sus aislamientos. Los radios de curvatura nunca serán menores de los recomendados por el fabricante.

1.5.2. Corriente continua y alterna

La configuración del generador fotovoltaico está determinada por el tipo de módulo utilizado y por los requisitos del sistema de acondicionamiento de potencia.

Los inversores suelen tener un amplio rango de voltaje de entrada, pero para lograr su óptimo punto de operación es aconsejable sobredimensionar la potencia instalada de los generadores fotovoltaicos sobre la potencia nominal del sistema.

El voltaje del generador fotovoltaico varía con la temperatura del emplazamiento. El máximo del campo fotovoltaico se ha determinado usando la temperatura más baja del emplazamiento y será siempre inferior a 1.500 V (tensión máxima del sistema). Por otro lado, el voltaje mínimo del campo fotovoltaico se ha determinado usando la temperatura más alta del emplazamiento. El inversor seleccionado se adecúa al voltaje de diseño mínimo del campo fotovoltaico con la finalidad de garantizar el correcto funcionamiento del sistema. Con estas especificaciones, el string estará configurado por 26 módulos conectados en serie.

Las protecciones quedan incluidas en la entrada del inversor, en el lado de la corriente continua, protegiéndose mediante fusibles y los elementos de corte para desconectar los string en caso de cortocircuito o fuga de corriente.

1.5.2.1. Interconexión de módulos

La interconexión entre los módulos se realizará utilizando el propio cable de salida de los módulos conectando el polo positivo de un módulo con el negativo del siguiente hasta un total de 26 módulos interconectados entre sí.

La interconexión entre módulos no requiere de cableado adicional. La unión entre módulos se realizará mediante conectores los MultiContact 4/6 o similares que incorporan los paneles y garantizan la correcta unión eléctrica de los módulos en las condiciones de máxima seguridad y calidad.

Las conexiones string al inversor se harán preferentemente por canaleta con tapa o aprovechando la estructura del seguidor, minimizando las distancias para obtener las menores pérdidas posibles. En los tramos subterráneos los conductores irán en zanja protegidos bajo tubo o directamente enterrados, dependiendo de la ubicación de la zanja con respecto a las estructuras.

1.5.2.2. Tipología de cables y secciones módulos – inversor

El inversor recibirá el cableado en cobre y corriente continua, teniendo una sección de 4 y 6 mm² aislamiento 1,8 kV CC, que como refleja el apartado cálculos asegura una caída de tensión no superior al 1,5 %, según indica la normativa vigente.

Se utilizarán cables unipolares con aislamiento dieléctrico seco, con las siguientes características:

Características de los cables de CC	
Tipo	H1Z2Z2-K
Tensión DC	1,5 kV
Conductor	Cobre
Secciones	4, 6 mm ²

Tabla 6. Características de los cables CC

1.5.2.3. Conexiones inversor - transformador

El inversor será conectado al transformador del CT, para ello se dispondrá de un conductor resistente a la absorción de agua, el frío, la radiación UV, agentes químicos, grasas o aceites, abrasión e impactos. El conductor tendrá flexibilidad de clase 5, dispondrá de aislamiento XLPE o HEPR, pantalla metálica y cubierta exterior de poliolefina.

La salida de cada inversor se dirigirá hacia un cuadro de baja tensión situado en cada una de las estaciones de potencia y que incluirá protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Este cuadro unificará la potencia de los inversores pertenecientes a cada isla para hacer la conexión con los transformadores de 3.400 kVA, que transformarán la tensión de salida de los inversores de 0,80 kV a 15 kV.

La conexión eléctrica entre el cuadro de alterna y el lado de baja del transformador estará formada por conductor tipo XLPE, de sección adecuada a la corriente a transportar.

El transformador recibirá el cableado en Aluminio teniendo una sección de 240 mm² y aislamiento 0,6/1 kV, asegurando así una caída de tensión no superior al 1,5 % según indica la normativa vigente.

Características de los cables de AC	
Tipo	RZ1-AL
Tensión DC	1 kV
Conductor	Aluminio
Secciones	240 mm ²

Tabla 7. Características de los cables AC

1.5.2.4. Conexiones inversor – transformador SSAA

Cada transformador tiene una derivación antes de entrar al mismo que alimenta un circuito de servicios auxiliares en baja tensión 400/230V. Previsto para futuras acciones de mantenimiento, alumbrado o tomas de corriente para servicios varios. Estos servicios auxiliares estarán protegidos por interruptores magnetotérmicos y diferenciales incluidos el Cuadro de Baja Tensión, a partir del cual partirá las diferentes tomas de corriente, luminarias, etc.

1.6. Línea de interconexión Media Tensión (MT)

La PSF Labrador consta de dos islas donde se encuentran repartidos 2 centros de transformación.

Los centros de transformación contienen transformadores de 3.400 kVA y se agruparán obteniendo una línea de media tensión subterránea con las características que se indican a continuación:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Designación	Sección (mm ²)	Potencia lLínea @40°C(kVA)	Trazado
LMT 15 kV INTERCONEXIÓN	CT-01	CT-02	1.760,71	RHZ1 AL/OL/2OL 12/20 H16	3x1x240	2,800	SUBTERRÁNEO

Tabla 8. Características línea interconexión Media Tensión

La línea subterránea de media tensión que unirán los dos centros de transformación entre sí será de 15 kV y con los conductores enterrados bajo tubo.

Los cables seleccionados son unipolares RHZ1 Aluminio 12/20 kV de secciones 240 mm².

Las zanjas cumplirán con lo establecido en la ITC-LAT 06, del Real Decreto 223/2.008, 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.

El recorrido de las zanjas de media tensión evitará en lo posible pasar por debajo de los seguidores, facilitando así su instalación y mantenimientos futuros. La descripción de las zanjas de media tensión queda descrita en el apartado correspondiente de la presente memoria.

Se evitará en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura de los cables indicados por el fabricante. En los lugares dónde se produzcan cambios de dirección, para facilitar la manipulación de los cables podrán disponerse arquetas de giro sin tapa de registro. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tiro de cable, en los tramos rectos se realizarán calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Características	
Clase de corriente	Alterna trifásica
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	15 kV
Tensión más elevada para el material	17,5 kV

Tabla 9. Características línea media tensión

1.7. Instalación eléctrica de evacuación de Media Tensión (MT)

La instalación eléctrica de Media tensión (MT) tiene el fin de evacuar la energía generada en la instalación desde el centro de transformación de la isla oeste hasta el punto de conexión situado en el tramo de línea comprendido entre la STR NAVALCARNERO y el CT DEHESA 13-NER (15 kV) (propiedad de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.) en el T.M. de Navalcarnero (Madrid).

El nivel de tensión de la línea subterránea de evacuación será de 15 kV, y consistirá en una (1) línea subterránea constituida por una terna de cables unipolares para conectar en el punto de conexión.

Todas las infraestructuras de evacuación a partir del CT de la isla oeste se recogen en el Tomo II - "Proyecto ejecutivo de infraestructuras de evacuación PSF Labrador".

1.8. Sistema de Protecciones

El sistema de protección es el conjunto de equipos necesarios para la detección y eliminación de cualquier tipo de faltas mediante el disparo selectivo de los interruptores que permiten aislar la parte del circuito de la red eléctrica donde se haya producido la falta.

El número y duración de las interrupciones en el suministro de energía eléctrica junto con el mantenimiento de la tensión y frecuencia dentro de unos límites es lo que determina la calidad del servicio. Por lo tanto, la calidad del servicio en el suministro y gran parte de la seguridad de todo el sistema dependen del sistema de protección.

Estos se instalan en todos los elementos que componen el sistema eléctrico provocando la excitación y/o alarma de un dispositivo de apertura cuando detectan una perturbación, por ejemplo, la bobina de disparo de un interruptor.

También se ocupa tanto de la protección de las personas como de las instalaciones contra los efectos de una perturbación, aislando las faltas tan pronto como sea posible, evitando el deterioro de los materiales y limitando el daño a las instalaciones y los esfuerzos térmicos, dieléctricos y mecánicos en los equipos provocados por cualquier tipo de falta.

Otro de los objetivos principales de un sistema de protección es evitar pérdidas económicas en la explotación de la instalación ya que de por sí esta representa una gran inversión y dependiendo de la importancia de esta dentro de un sistema eléctrico se pueden tener grandes pérdidas económicas tanto para los consumidores como para la empresa responsable de la explotación de la instalación. Además, también permiten preservar la estabilidad y continuidad de la red.

A continuación, se detallan los diferentes tipos de perturbaciones que se pueden presentar en una instalación eléctrica.

- Sobrecargas
- Cortocircuitos
- Sobretensiones
- Subtensiones
- Desequilibrio
- Retorno de energía

El sistema de protecciones de la planta cumplirá con lo establecido en el artículo 11 del R.D. 1699/2011, de 18 de noviembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión. De este modo, se hace una distinción entre protecciones en el lado de corriente continua y protecciones en el lado de corriente alterna.

Los dispositivos a instalar serán fusibles, descargadores de sobretensiones a la salida de los inversores e interruptor de desconexión adecuados a las características de las líneas.

A su vez, se incorporarán protecciones contra sobreintensidades a la salida de los inversores y en el cuadro general de BT, junto a un interruptor diferencial, que antecede a los devanados del transformados.

1.7.1. Protecciones Corriente Continua

Las líneas procedentes de los strings están protegidas por fusibles de 20 A alojados en el inversor. De este modo se consiguen dos objetivos; el primero de ellos es el de impedir que este subgrupo pase a trabajar en ningún momento como carga y soportando corrientes inversas superiores a su propia corriente de cortocircuito. El segundo de ellos es el de permitir la desconexión fácil y rápida de este subgrupo, facilitando las labores del personal de mantenimiento.

Además, la caja general de baja tensión contendrá un fusible de 350 A, así como descargador de sobretensión para proteger la instalación contra sobretensiones entre el polo positivo y tierra, negativo y tierra y entre el polo positivo y negativo.

1.7.2. Protecciones Corriente Alterna

El inversor cuenta con protecciones contra sobretensiones de clase II y cortocircuito tal y como puede verse en su ficha técnica, por lo que no será necesaria la instalación de dichos elementos en el lado del inversor. No ocurre así en el lado del transformador en el que será necesario la instalación de una protección magnetotérmica para cada circuito de inversor y una protección magnetotérmica general que proteja todas ellas.

Los inversores elegidos contarán con las protecciones exigidas en el Real Decreto 1699/2011 de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de eléctrica de pequeña potencia:

- Elementos de corte general.
- Interruptor diferencial automático.
- Interruptor automático de conexión.
- Protecciones de máxima y mínima frecuencia y máxima y mínima tensión.

La protección tendrá capacidad de corte en todas las fases, tendrá una intensidad nominal y un poder de corte ajustados a las necesidades de cada línea tal y como se describe en el esquema unifilar.

Para la protección contra contactos indirectos será necesario la instalación de una protección diferencial de intensidad nominal suficiente y sensibilidad de 300 mA.

1.7.3. Red de tierras

Con objeto de proporcionar una protección de las personas contra contactos directos e indirectos el sistema fotovoltaico se dispondrá en esquema “flotante”, es decir, la red de continua del generador fotovoltaico se encuentra aislada de tierra y existe una tierra de protección a la que se unen las masas metálicas del sistema, así como los dispositivos de protección frente a sobretensiones.

Así, se dispondrá una conexión equipotencial a tierra a la que se unen todas las partes metálicas de los componentes del sistema fotovoltaico. Esta red de tierra tiene los objetivos siguientes:

- La protección de las personas frente a contactos indirectos, al impedir que las masas adquieran potencial en el caso de defectos de aislamiento.
- Permitir la correcta actuación de los limitadores de corriente y sobretensión de la protección interna.

Se cumplirá el artículo 15 del RD 1.699/2011 y la ITC BT-40 por lo que el electrodo de puesta a tierra de la instalación será independiente del electrodo del neutro de la empresa distribuidora, así como también se dispondrá de una separación galvánica entre la parte de corriente alterna y la de continua de la instalación.

Los conductores de protección discurrirán por las mismas canalizaciones de corriente continua y de corriente alterna de la instalación. La sección mínima de dichos conductores vendrá dada según la tabla 2 de la ITC BT-18 y cumplirá la norma UNE 20.460-5-54. Así se dispondrá los siguientes conductores de protección:

- 6 mm² para la conexión de los marcos, envolventes, partes metálicas, etc... del generador fotovoltaico.
- 35 mm² en el descargador de sobretensiones o varistor de CA del inversor.
- 35 mm² para el enlace de barra de equipotencialidad con pica.

Los conductores de protección serán del mismo tipo y modelo que los empleados en sus respectivos tramos.

El conductor de tierra que unirá la barra de equipotencialidad con la puesta a tierra será de cobre desnudo de 35 mm² de sección nominal, hasta enlazar con una pica de acero cobrizado de 250 μ de 14,2 mm de diámetro y 2 metros de longitud total, que se dispondrá hincada en el terreno.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia de hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad no será nunca inferior a 0,5m.

Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben ser tales que no se vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación. Dado que la resistencia de un electrodo depende de la resistividad del terreno en el que se establece y esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, previa a la entrega deberá ser obligatoriamente comprobada por el Instalador Autorizado. En caso de que no cumpla con lo establecido se incrementará el número de picas separadas un metro entre sí y unidas por cable de cobre enterrado hasta conseguir la resistencia adecuada.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté más seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren. Los electrodos y los conductores de enlace hasta el punto de puesta a tierra se pondrán al descubierto para su examen al menos una vez cada 5 años.

1.7.4. Puesta a tierra

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas,

asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo a un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos
- pletinas, conductores desnudos
- placas
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Bornes de puesta a tierra

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne de conexión de puesta a tierra para los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica. Como conductores de protección pueden utilizarse:
 - conductores en los cables multiconductores
 - conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

Red de equipotencialidad

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm². Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm² si es de cobre.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

Para proteger toda la instalación fotovoltaica contra rayos, se decide colocar una pica de puesta a tierra en cada fila y en ciertas zonas de la superficie, sumando un total de 550 picas.

El Centro de Transformación contará a su vez con un anillo de tierra, de cobre con sección de 95 mm².

Todas las partes metálicas de la instalación incluido el vallado perimetral se conectará a la red equipotencial de tierras.

1.9. Descripción de los trabajos

A continuación, se describen las distintas operaciones que serán necesarias para desarrollar el Proyecto de Planta Solar Fotovoltaica conectada a red. Los trabajos de ejecución se pueden clasificar principalmente en:

- Topografía
- Obra Civil
- Sistema de seguridad
- Sistema de monitorización y control
- Suministro de Equipos
- Montaje mecánico
- Montaje eléctrico

1.9.1. Topografía

Los trabajos de topografía comprenden el replanteo inicial de la Instalación sobre el terreno para delimitar los límites de la Planta, los viales de acceso, vallado y ubicación de las cimentaciones de la estructura.

El replanteo topográfico del terreno será aprobado por el contratista principal antes del inicio de los trabajos y servirá de base topográfica para la cuantificación de estos; dichas aprobaciones se sucederán en los inicios y finales de las fases de desbroce, excavación y rellenos.

La realización del levantamiento se basará en las coordenadas de al menos dos vértices geodésicos o antenas “Global Navigation Satellite System” (GNSS) para la determinación de sus tres coordenadas del sistema oficial de referencia. Para determinar las alturas ortométricas, se deben conectar al menos otros dos niveles de puntos, si no se proporciona un modelo gravitacional que asegure una precisión absoluta “H” menor de 10 cm.

Estas bases se presentarán en los planes de levantamiento y se construirá de manera que se asegure su permanencia y que no estén colocadas en terrenos agrícolas

o en lugares con riesgo de desaparición o cualquier tipo de movimiento. Se debe asegurar que las bases estén ubicadas en un área protegida de daños mecánicos y perturbaciones electromagnéticas, donde prevalecerá el patrón de sostenibilidad.

1.9.2. Obra civil

1.9.2.1. Acondicionamiento del terreno

Para la construcción de una planta solar de estas características es necesario contar con una amplia superficie disponible, para lo cual la ubicación ideal tanto por las características del mismo, como del punto de vista económico es en suelo rústico.

Después de una amplia búsqueda, se han seleccionado las parcelas que, por un lado, adaptándose a la orografía del terreno típico de la zona necesitan menor acondicionamiento, además de una afección menor a la fauna y vegetación existente.

La instalación de los seguidores exige tener un máximo de pendiente de un 17% en dirección norte sur, acorde a la especificación técnica del seguidor. Con respecto a la cubierta del terreno, no se prescribe unas características ni actuaciones especiales, pues la altura mínima de las placas al suelo en la posición más desfavorable (inclinación de 55° respecto la horizontal) es de 0,5 metros, con lo que para la instalación de los módulos se simplifican y reducen las labores de desbroce de vegetación necesaria, tanto durante la fase de construcción como durante la vida útil de la instalación.

Para las tareas de limpieza y mantenimiento de vegetación, prevalecerán las directrices que se establezcan en la autorización ambiental.

La preparación del terreno consistirá en una limpieza y desbroce del terreno para eliminar la capa vegetal existente sin realizar movimientos de tierra.

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio de la dirección de obra. Estos trabajos serán los mínimos posibles y los suficientes para la correcta construcción del Proyecto. Los elementos singulares como es el caso de árboles o especies vegetales protegidas serán balizados con el objeto de preservarlos durante la construcción y operación de la instalación.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

De esta forma se realizará la extracción y retirada en las zonas designadas, de todas las malezas y cualquier otro material indeseable a juicio de la dirección de obra.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad. Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a setenta y cinco centímetros (75cm) por debajo de la rasante.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material procedente de excavaciones en la obra o de préstamos, según proceda.

Todos los productos o subproductos forestales no susceptibles de aprovechamiento serán eliminados de acuerdo con lo que ordene la dirección de obra sobre el particular

Dado que la implantación propuesta evita las zonas de pendientes limitantes anteriormente descritas, los posibles movimientos de tierras se limitarán con carácter excepcional a la nivelación del terreno para la implantación de los CT:

- Plataformas de cimentación: las estaciones transformadoras requieren una plataforma mínima de unos 25 m² por cada centro y una elevación respecto al suelo de 0,5 m para evitar el contacto con la humedad.

Por lo tanto, se estima una volumetría de 12,5 m³ por plataforma de cada una de las 2 estaciones, sumando una volumetría total de 25 m³.

1.9.2.2. Orientación y pendientes

La orientación de los seguidores será Norte-Sur. (Acimutal cero).

Como se ha expuesto en apartados anteriores de la presente memoria, la pendiente máxima que limita la instalación de seguidores es del 17%, cuyos valores inferiores son admisibles para la instalación de dichas estructuras.

1.9.2.3. Integración morfológica con el terreno ocupado

Las actuaciones que se proyecten se adecuarán a la pendiente natural del terreno, de modo que ésta se altere en el menor grado posible y se propicie la adecuación a su topografía natural, tanto del perfil edificado como del parcelario, de la red de caminos y de las infraestructuras lineales.

Los elementos topográficos artificiales tradicionales significativos, tales como senderos, caminos tradicionales, escorrentías, setos y otros análogos se incorporarán como condicionante de proyecto, conservando y resaltando aquellos que favorezcan la formación de un paisaje de calidad y proponiendo acciones de integración necesarias para aquellos que lo pudieran deteriorar. Las acciones de integración serán coherentes con las características y el uso de los elementos topográficos artificiales, garantizando

la reposición de dichos elementos cuando resultarán afectados por la ejecución de cualquier tipo de obra.

1.9.2.4. Cimentación estructura seguidor solar

Los postes de la estructura solar irán anclados al terreno por medio de hincas directa. Si una vez realizado el ensayo geotécnico de terreno, se encontrase con alguna capa del mismo más dura, se propondrán soluciones alternativas a la cimentación de los postes para estas zonas.

1.9.2.5. Cimentación para centros de transformación

Los centros de transformación se colocarán sobre muros de hormigón HA-25/B/20/IIa y losa de cimentación, adecuada para el peso de la estación transformadora y con las siguientes características:

Posición	Posición
Dimensiones (Largo –Ancho)	Las dimensiones de la losa deberán de sobresalir 1 metro en todo el perímetro de la estación transformadora., cuyas dimensiones son 6.058 x 2.438 mm.

Tabla 10. Características de la losa de cimentación

En la siguiente figura se ilustra un ejemplo de la cimentación vista desde perfil.

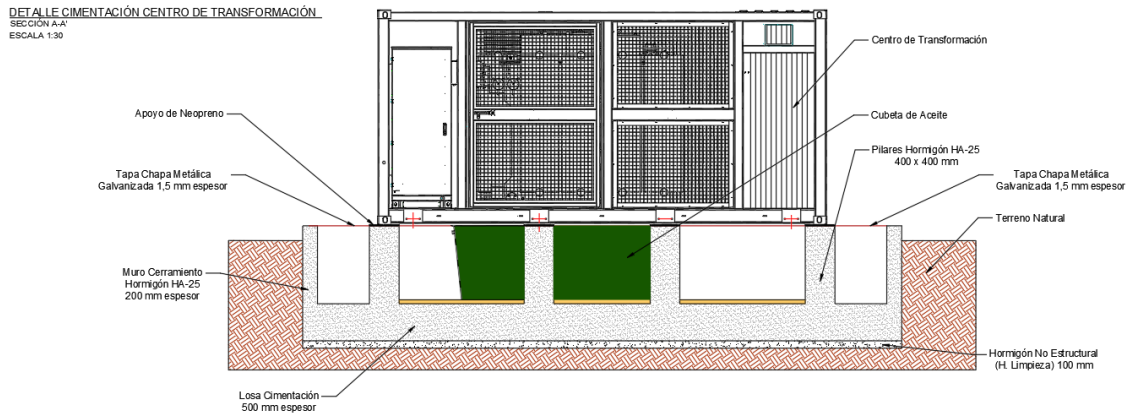


Ilustración 14. Ejemplo cimentación estación transformadora

1.9.2.6. Canalizaciones

1.9.2.6.1. Canalizaciones de corriente continua

El cableado de los strings a los inversores discurrirá parcialmente enterrado bajo tubo y una parte aérea sobre la propia estructura de las estructuras fijas. Por otro lado, el cableado desde las cajas de conexión a los inversores discurre directamente enterrado.

Las uniones serie de los módulos se realizarán mediante conexiones rápidas y especiales de Clase II, realizándose ésta por la parte posterior a los mismos. Los cables irán embridados a las estructuras soportes y pasarán desde la estructura al suelo bajo tubo de protección. Desde este punto partirán hacia los inversores.

Las canalizaciones tendrán una anchura de 30 cm, como mínimo, y una profundidad tal que permita que los tubos queden a una profundidad mínima de 75 cm. Se dispondrá una capa de arena de río lavada de espesor mínimo de 0,05 m sobre la que se colocarán los tubos. Por encima de ellos irá otra capa de arena de 0,10 m de espesor.

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

1.9.2.6.2. Canalizaciones de corriente alterna BT

El cableado desde los inversores a la estación de potencia discurre directamente enterrado.

Los cables irán embridados a las estructuras soportes y pasarán desde la estructura al suelo bajo tubo de protección. Desde este punto partirán hacia la estación de potencia.

Las canalizaciones tendrán una anchura de 30 cm, como mínimo, y una profundidad tal que permita que los tubos queden a una profundidad mínima de 75 cm. Se dispondrá una capa de arena de río lavada de espesor mínimo de 0,05 m sobre la que se colocarán los tubos. Por encima de ellos irá otra capa de arena de 0,10 m de espesor.

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

1.9.2.6.3. Canalizaciones de corriente alterna MT

El cableado de la parte de corriente alterna irá enterrado bajo tubo a una profundidad de 1 m cuando existan impedimentos que no permitan lograr las mencionadas profundidades, éstas podrán reducirse, disponiendo protecciones mecánicas suficientes. Por el contrario, deberán aumentarse cuando que las condiciones que se establezcan así lo exijan.

La zanja ha de ser de la anchura suficiente para permitir el trabajo de un hombre, salvo que el tendido del cable se haga por medios mecánicos. Sobre el fondo de la zanja

se colocará una capa de arena o material de características equivalentes de espesor mínimo 0,05 m y exenta de cuerpos extraños. Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con estribos u otros medios para asegurar su estabilidad, conforme a la normativa de riesgos laborales. Por encima del cable se dispondrá otra capa de 0,1 m de espesor que podrá ser de arena o material con características equivalentes.

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

Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa, registrables o no. Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias como máximo cada 100 m. Esta distancia podrá variarse en función de cruces o derivaciones. A la entrada en las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores y de agua.

1.9.2.7. Viales internos

Los viales interiores perimetrales, así como los de acceso a las estaciones de transformación se resolverán mediante la compactación mecánica del terreno, manteniéndose por la empresa encargada del mantenimiento de la PSF. Tendrán una anchura de 4 m.

Los accesos a la PSF se realizan por caminos de titularidad pública que comunican con la planta solar.

No se proyectan caminos elevados, de forma que el camino de acceso al CT en cada una de las islas se ejecutará mediante compactación superficial de la traza del camino y posterior extensión de una capa de 15 cm de zahorra artificial para garantizar a planeidad de la superficie de rodadura.

Este vial presentará las siguientes características:

- En su ejecución no se llevarán a cabo movimientos de tierra y no se crearán taludes de desmonte ni de terraplén.
- Durante la ejecución de la obra se evitará la destrucción de la capa vegetal en las zonas adyacentes, si la hubiere.
- Anchura de 4,00 m y firme de zahorra en toda su traza.
- El vial proyectado se adaptará a la topografía del terreno. Dada la pendiente en la zona de actuación y que la misma no se ve afectada por ninguna red de drenaje no será necesario la ejecución de drenajes longitudinales y/o transversales.

- Por la tipología y simplicidad del camino rural proyectado, los materiales utilizados en el mismo y la ausencia de movimientos de tierra en su ejecución, este quedará perfectamente integrado en el entorno, minimizando el impacto ambiental tanto en la fase de ejecución como en la fase de funcionamiento, durante la cual se prevé un escaso y esporádico tráfico, reducido únicamente al tránsito de vehículos para las tareas puntuales de mantenimiento de la planta. La pendiente máxima de los caminos se establece en un 10%.

Los viales deberán soportar un tráfico ligero durante la fase de operación de la Planta Fotovoltaica, reducido a vehículos todo terreno y vehículos de carga para labores de mantenimiento y reparación. De forma puntual el acceso de vehículos pesados podrá ser necesario para el transporte de equipos como los transformadores.

En aquellos puntos de cruces de cables y zanjas enterradas con los caminos, se instalarán tubos corrugados embebidos en hormigón para posterior instalación de los cables a través de dichos tubos.

Respecto a los caminos de acceso a la Planta Solar, se adecuarán en aquellos tramos en los que sea necesario para garantizar el paso de vehículos de carga durante la fase de obras. Se les proporcionará un ancho mínimo de 4 metros y se construirán sobreelevaciones en curvas para asegurar el paso de camiones y/o maquinaria.

1.9.2.8. Vallado perimetral

Se instalará un vallado perimetral del tipo cinégetico, compuesto por tubos galvanizados, colocados cada 3,00 metros en excavaciones rellenas de hormigón en masa H-25, de 48 mm de diámetro, 12 mm de espesor y 2,15 m de altura. En todos los cambios de dirección, o en su defecto, cada 45 m, se dispondrán postes de refuerzo con dos tornapuntas. La malla será de tipo cinégetica y tendrá 2,00 m de altura. Se colocarán 4 tirantas de alambre de 16 mm con sus tensores y tornillos correspondientes.

Se realizarán accesos a la planta mediante cancela de 6 m de anchura y 2,15 m de altura en dos hojas, realizadas con tubo galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor más malla electrosoldada de las mismas características que la anterior.

Los cerramientos o vallados perimetrales de la instalación deberán tener una tipología que permitan ser permeables a la fauna silvestre terrestre por su zona inferior. Al respecto, es recomendable emplear una malla metálica anudada de tipo ganadero, con una altura máxima de 2 m, un número máximo de 20 hilos o alambres horizontales y una separación constante entre los hilos verticales de la malla de 30 cm. La distancia mínima entre los dos hilos horizontales de la malla será de 15 cm. La valla carecerá de elementos cortantes o punzantes en toda su longitud, ni tampoco tendrá otros anclajes al suelo o cables tensores inferiores, ni estar rematada por viseras o voladizos en su parte superior.

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

VALLADO TIPO CINEGÉTICO

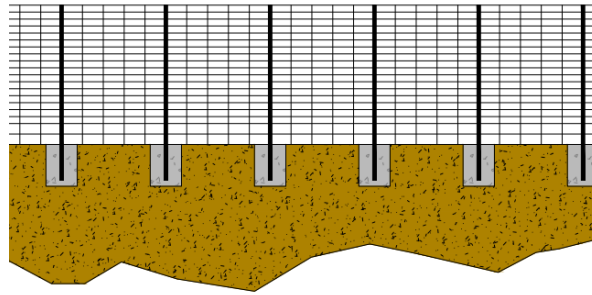


Ilustración 15. Vallado tipo proyectado en la PSF

1.9.2.9. Estudio geotécnico

En el momento de desarrollar la actuación, se realizará un estudio geotécnico, de forma que se determinen las características del terreno y así, conseguir la forma óptima de los trabajos de anclado o cimentación de los elementos de la instalación fotovoltaica.

1.9.2.10. Sistema de drenaje

El diseño del sistema de drenaje se aborda estrechamente ligado con el movimiento de tierras y las explanaciones a realizar, en caso necesario.

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

Según se indica en el Anejo 5 “Estudio hidrológico”, en función del estudio de la pluviometría de la zona, se calculan la escorrentía superficial y las precipitaciones máximas sobre la parcela. Los datos obtenidos al respecto concluyen que no es necesario proyectar canalizaciones que permitan evacuar, controlar, conducir y filtrar todas las aguas pluviales hacia los drenajes naturales del área ocupada por la Instalación.

En la planta solar diseñada, no se realizarán movimientos de tierra que produzcan alteraciones topográficas que puedan afectar a los cauces existentes y/o interrumpir el drenaje natural del terreno afectado. Tampoco se proyectan caminos elevados por lo que no será necesario diseñar una red de drenaje.

1.9.2.11. Perforación horizontal dirigida

La perforación horizontal dirigida se emplea únicamente cuando no es posible la apertura de zanjas, ya que no se altera el medio físico, evitándose la rotura de pavimentos, movimientos de tierra, construcción de la propia excavación, etc.

En el presente proyecto, se plantea esta técnica en el cruce de la línea subterránea de MT prevista para la interconexión entre las dos islas de la planta solar bajo el Arroyo de la Retamosa, siempre que no sea posible realizar zanja a cielo abierto.

PHD	Nombre	UTM ETRS89 HUSO 30	
		X	Y
1	Arroyo de la Retamosa	409.808,69	4.464.304,25

Tabla 11. Perforaciones Horizontales Dirigidas Propuestas.

Dependiendo del sistema usado para la perforación se colocará una tubería metálica o una tubería de polietileno de alta densidad. Dentro de esta tubería se colocarán los tubos de polietileno por los que se introducirán los cables. Una vez colocados los tubos, se hormigonará la entrada de la tubería, con un pequeño dado, con el fin de impedir la entrada de la humedad en el tubo.

El procedimiento de los trabajos de la perforación será el siguiente:

- Disposición: la perforación puede comenzar desde una pequeña cata, quedando siempre la máquina en la superficie, o bien desde el nivel de tierra. En esta primera fase se determinarán los puntos de entrada y de salida de la perforación, ejecutando las catas si procede, y se seleccionará la trayectoria más adecuada a seguir.
- Perforación piloto: se van introduciendo varillas, las cuales son roscadas automáticamente unas a otras a medida que va avanzando la perforación. En el proceso se van combinando adecuadamente el empuje con el giro de las varillas con el fin de obtener un resultado óptimo. La perforación piloto se deberá realizar a la profundidad apropiada para evitar derrumbamientos o situaciones donde los fluidos utilizados pudieran salir a la superficie.



Ilustración 16. Esquema del proceso de perforación piloto

- Escariado: Una vez hecha la perforación piloto se desmonta el cabezal de perforación. En su lugar se montan conos escariadores para aumentar el diámetro del túnel. Se hacen tantas pasadas como sea necesario aumentando sucesivamente las dimensiones de los conos escariadores, y así el diámetro del túnel.

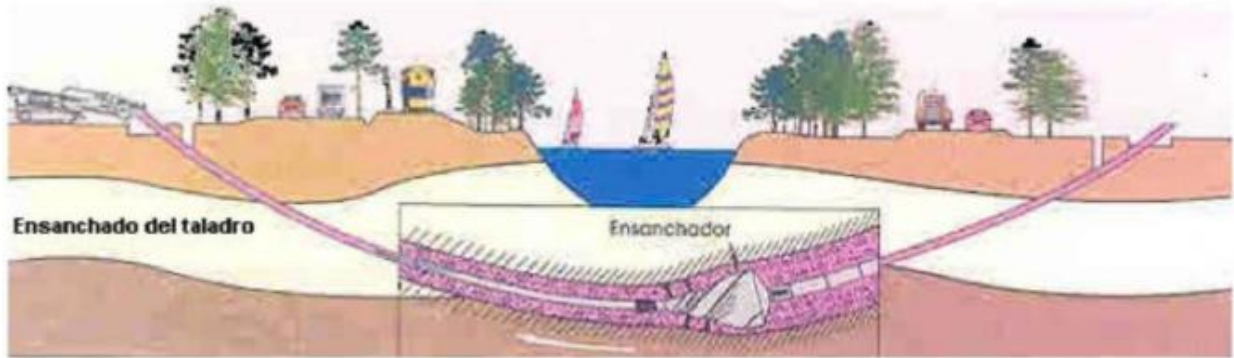


Ilustración 17. Esquema del proceso de escariado

- Instalación de la tubería: Finalmente se une la tubería, previamente soldada por termofusión en toda su longitud, a un cono escariador-ensanchador mediante una pieza de giro libre de modo que va quedando instalada en el túnel practicado.

1.9.2.12. Instalaciones provisionales y zonas de acopio

Se instalarán en una zona llana un espacio disponible para convertirlo en un centro de trabajo, con todas las dotaciones de infraestructura necesarias para que se pueda desarrollar la actividad en condiciones de dignidad, seguridad y garantía de preservación de la salud de las personas que, durante el tiempo necesario, van a trabajar en dicho entorno. Estas dotaciones de infraestructura tendrán carácter provisional y compartirán espacio con el aparcamiento de la maquinaria y acopio de materiales.

El almacenamiento de materiales ferrosos será realizado en pilas sobre bases de madera para impedir el contacto directo con el suelo.

Esta zona de acopio, donde se instalará también los elementos necesarios para el almacenamiento y gestión de residuos generados en la obra de las instalaciones se ubicará dentro de la zona vallada de la PSF. Asimismo, éste facilitará el tránsito de los vehículos y maquinaria.

La fase de obra tanto de la PSF, como de la línea se realizarán de manera simultánea, de forma que se podrán aprovechar los recursos y maquinarias entre las diferentes actuaciones.

1.9.3. Sistema de seguridad

Se instalará un sistema de seguridad compuesto de un sistema detector de intrusión, compuesto por barreras de microondas y un sistema de circuito cerrado de televisión y vídeo (CCTV), compuesto por cámaras de vigilancia fijas, con visión nocturna y distribuida a lo largo del perímetro abarcado por las plantas.

Para la instalación del sistema de seguridad, se instalarán durante la fase de ejecución del proyecto unos tubos enterrados a una profundidad mínima de 40 cm, con un diámetro mínimo de 80 cm, por los que se tenderán los cables de señal y alimentación tanto de las cámaras como de las barreras de microondas. Dicha canalización también seguirá el recorrido del perímetro de la planta.

1.9.4. Sistema de Monitorización y Control

El sistema de monitorización y control de la Planta estará basado en productos abiertos del mercado e incluirá el SCADA y el sistema de control de la Planta PPC, así como todos los equipos necesarios para comunicar con el resto de los sistemas de la Instalación. Este sistema irá alojado en un servidor local instalado en el centro de transformación de la planta.

Con la información recopilada por los dispositivos de campo, el SCADA generará una imagen completa de la planta, con el fin de facilitar la gestión y supervisión de la planta, permitiendo la detección en tiempo real de fallos, facilitando así tomar medidas correctivas para evitar el cierre de equipos y la pérdida de producción.

La red de comunicaciones estará compuesta por diversas redes virtuales (VLANs) que ayuden en la segregación del tráfico de datos y aumenten la seguridad y estabilidad del sistema. El medio físico para los anillos de la red principal será fibra óptica monomodo, otorgando la redundancia necesaria para permitir el correcto funcionamiento del sistema ante fallos puntuales en alguno de los componentes de los anillos.

El protocolo base para las comunicaciones será Modbus TCP, siendo este un estándar en el sector fotovoltaico que permite la rápida integración de sistemas y herramientas de depuración que ayuden a la detección y corrección de fallas. De cara a la comunicación con sistemas exteriores el sistema dispondrá de pasarelas de comunicación que aseguren la integración con protocolos de telemando y control como por ejemplo IEC-104, DNP3, IEC 61850 MMS/GOOSE, etc El sistema se puede configurar para permitir el acceso a sistemas de adquisición externos o el sistema de gestión de la Utility manteniendo en todo momento los criterios más estrictos de Ciberseguridad y encriptación de datos que eviten accesos no autorizados al sistema.

La siguiente imagen muestra un detalle de la propuesta del sistema de monitorización y control a través de su arquitectura de redes:

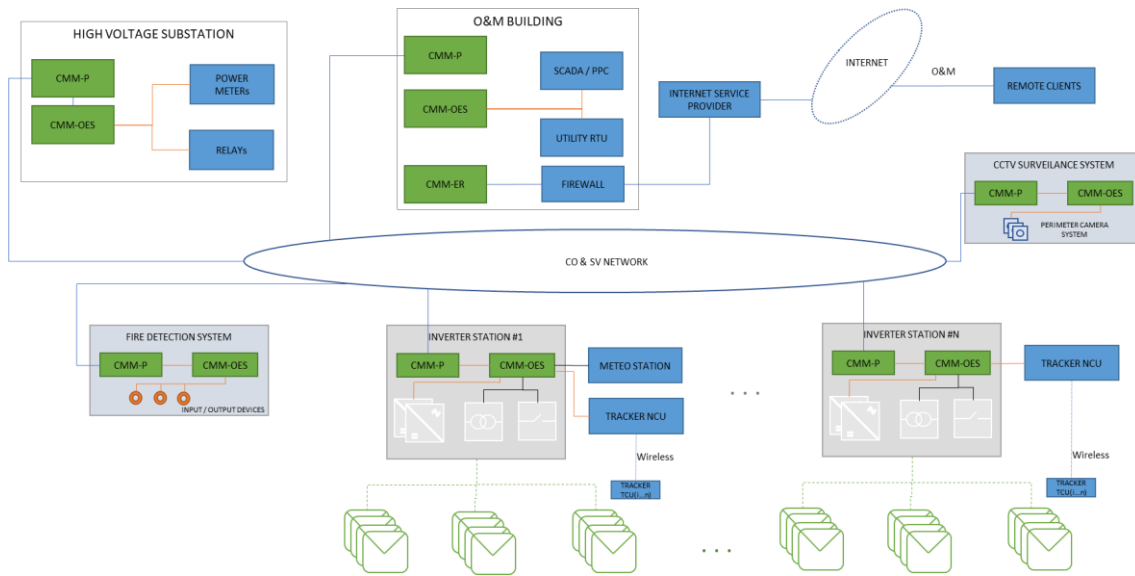


Ilustración 18. Detalle de arquitectura de comunicaciones

El sistema de monitorización será capaz de acceder y almacenar los siguientes grupos de variables:

- Producción instantánea de los inversores.
- Voltaje de entrada y salida de los inversores.
- Estado de los inversores.
- Contadores de medición de datos.
- Datos de medición de las estaciones meteorológicas.

1.9.4.1. Estación meteorológica

La estación meteorológica permite la medición continua de los principales parámetros meteorológicos registrándolos en una base de datos para su análisis, y visualizándolos gráficamente y en tiempo real mediante la aplicación.

La instalación fotovoltaica estará equipada con una (1) estación meteorológica profesional, robusta y fiable, diseñada para la monitorización de las principales variables meteorológicas (irradiancia, temperatura de panel, temperatura ambiente, velocidad de viento, etc.).

Es una estación meteorológica totalmente autónoma, alimentada por un panel solar y una batería interna. Transmite los datos meteorológicos recogidos en tiempo real vía GSM/GPRS eliminando así, la necesidad de infraestructuras en el lugar de instalación.

Desde el sistema y la aplicación se pueden visualizar las siguientes variables:

- Pluviometría.
- Temperatura.

- Humedad Relativa del aire.
- Punto de rocío.
- Viento.
- Radiación solar.
- Evapotranspiración (método Penman-Monteith).
Estará compuesta por los siguientes equipos:
- Piranómetro Horizontal e Inclinado para medir radiación global y global inclinada.
- Células calibradas con una inclinación igual a la de los módulos fotovoltaicos.
- Células calibradas horizontales.
- Sondas para medir T^a de dos módulos fotovoltaicos (PT100)
- Anemómetro.
- Termohigrómetro.
- Logger y comunicaciones.

En la estación meteorológica se instalarán adicionalmente dos células calibradas en el plano de los módulos. Una se mantendrá limpia y otra se limpiará con la periodicidad de la limpieza de la planta, con estas dos células se tendrá la medición.

Todos los medidores tendrán la precisión adecuada, cuyo error en ningún caso superará el $\pm 3\%$. Todos los equipos deberán contar con los correspondientes certificados de calibración para la configuración en la que se encuentran instalados.

Ningún equipo se encontrará obstaculizado por cualquier elemento, poniendo especial atención a las sombras. No habrá elementos que produzcan sombras en ningún equipo en ningún momento del año.

La estación estará siempre conectada a la Red de SSAA para evitar pérdidas de datos por descarga de baterías. Usándose estas únicamente en los casos en los que haya caídas en la línea que pudieran interrumpir la recepción correcta y normal de los datos.

La comunicación será mediante protocolo Modbus/TCP o Modbus/RTU.

1.9.4.2. Equipo de medida

Para la medición de la energía generada se instalará un contador electrónico trifásico bidireccional para medida en la parte de 15 kV del Centro de Protección y Medida, objeto del Tomo II "Proyecto ejecutivo de infraestructuras de evacuación PSF Labrador". Se ajustará a la normativa metrológica vigente, al Reglamento de Puntos de Medida y a sus instrucciones técnicas complementarias.

El contador se conecta a los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida correspondiente, y siendo un punto de medida tipo 1 la clase de precisión

deberá ser mínimo de 0,2S y 0,5 para la energía activa y reactiva respectivamente, según el Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto. El contador dispondrá de puerto óptico local y puerto remoto serie. Dispone de un display que permite la visualización de todos los parámetros que registra el equipo. La configuración de la pantalla de visualización es fija y completa, ya que se pueden consultar todos los parámetros que registra el equipo. Algunos de los parámetros que se pueden visualizar son:

- Energía generada absoluta por tarifa.
- Energías generadas absolutas de meses anteriores.
- Tensión, corriente, factor de potencia por fases, etc.
- Potencia activa y reactiva.
- La comunicación será mediante protocolo Modbus/TCP o Modbus/RTU.

1.9.4.3. Inversores

Incluyen un software de monitorización con versión también para Smartphone, para facilitar las tareas de mantenimiento, mediante la monitorización y registro de las variables de funcionamiento internas del inversor a través de Internet (alarmas, producción en tiempo real, etc.), además de los datos históricos de producción.

Dispone de dos puertos de comunicación (uno para monitoreo y uno para control de planta), que permite un control rápido y simultáneo de la planta.

1.9.4.4. Sistema de control de planta (PPC)

Se instalará una Unidad de Control Central, coordinadora del inversor de la planta, y grabación en tiempo real de todas las condiciones en la red (V, F, Q) y la planta fotovoltaica, con provisión de interfaces abiertas, protocolos estándar y conexión flexible de E/S externas para la grabación y transmisión de datos.

El sistema de control de la planta utilizará los equipos de comunicaciones (anillo de fibra óptica, convertidores Ethernet...), pero funcionará independientemente del SCADA de monitorización.

El controlador de energía de planta, a través de los inversores, gestionará todos los parámetros necesarios para garantizar una estabilidad permanente y sostenible de la red.

El Controlador de Planta permite al operador mantener los valores objetivo de la planta fotovoltaica y de la red. Debe garantizar que la planta se adapte a las exigencias de la red en cada fase de funcionamiento, y las consignas del Operador del Sistema.

La planta fotovoltaica tendrá capacidad para variar el suministro de energía reactiva, tanto por el día como por la noche, con valores constantes o dinámicos. El punto de medida de la instalación será Centro de Protección y Medida.

En ningún caso se sobrepasarán los 5,00 MW en el Punto de Interconexión (POI) concedida.

El sistema de control PPC se integrará en el sistema de control y supervisión para el pleno cumplimiento del código de red y los requisitos específicos del proyecto. Las funcionalidades del sistema se dividen en diversas capas de control que facilitan la modularidad y flexibilidad del sistema.

El proceso de control se basa en un control en lazo cerrado teniendo como Input principal la medida en el punto de interconexión y como Output las referencias de potencia activa y reactiva para controlar la producción de los inversores.

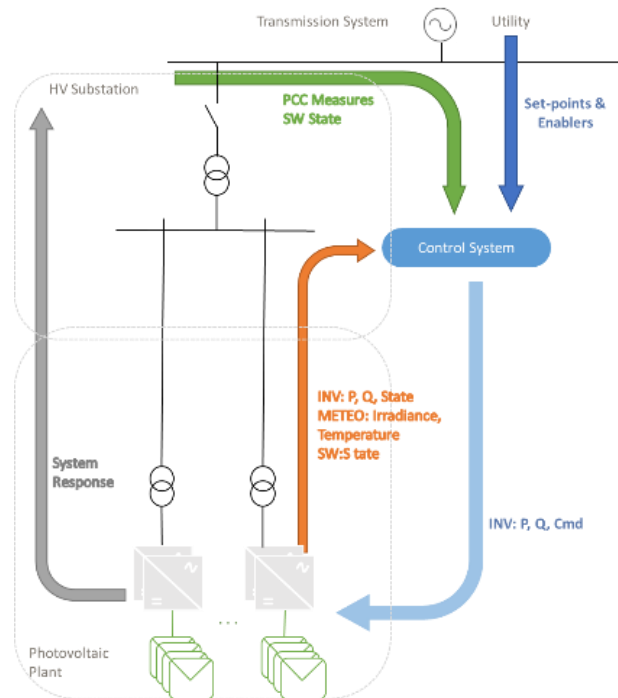


Ilustración 19. Detalle sistema de control

La capa principal del sistema de control es la que asegura el correcto cumplimiento del código de red acorde a la capacidad del sistema según sus parámetros de diseño.

La limitación de la producción de potencia activa es la función principal del sistema de control. El sistema de control monitoriza en tiempo real la inyección de potencia en el punto de inyección a red y envía la consigna de producción máxima admisible a los inversores a través de la red de comunicaciones para asegurar que el sistema produce la máxima potencia disponible impidiendo que en ningún momento se sobrepase la máxima potencia permitida. Los inversores recibirán estas consignas de producción a través de su interfaz de comunicaciones y adaptarán su punto de máxima producción de potencia (MPPT), variando la inyección de corriente a la red.

La máxima potencia de inyección permitida será la potencia concedida en el punto de interconexión (POI), en este caso 5,00 MW, o bien una señal de limitación recibida de la Utility en caso de que se quiera reducir aún más la producción del parque.

Del mismo modo, las capas de control superiores como el Centro de Control de la Utility recopilarán información local, y utilizarán la red de comunicación de control y supervisión para gestionar las acciones de control remoto y enviar consignas al sistema local de acuerdo con variaciones de la red, variaciones de la demanda, etc. Otras funciones de control que podrán estar activas serán las siguientes:

- Limitación de gradiente de potencia
- Control Potencia-Frecuencia
- Regulación de tensión
- Control de referencia de potencia reactiva
- Control de referencia del factor de potencia

Aparte de las funciones principales de control en el punto de interconexión (POI), el sistema de control de la planta incluye capas de control inferiores aplicadas internamente. Estas capas de control inferiores reportarán información esencial sobre mediciones, estado y alarmas al sistema.

Las capas de control inferiores se aplican a:

- Control interno de inversores
- Sistema de posicionamiento de estructuras fijas
- Funciones generales de seguridad

1.9.5. Suministro de equipos

Previo al montaje electromecánico de la Planta se realizará la recepción, acopio y almacenamiento de materiales en el lugar destinado a tal efecto. Todos los materiales para el montaje de la estructura solar, así como los módulos FV, cuadros eléctricos y otras piezas de pequeño tamaño se entregarán en obra debidamente paletizados. La descarga desde el camión hasta la zona de acopios se realizará mediante el uso de grúas pluma. El suministro de equipos incluye la recepción, acopio y reparto de los materiales de construcción.

1.9.6. Montaje mecánico

1.9.6.1. Montaje de estructuras con seguidor y módulos

La estructura con seguidor solar horizontal está formada por un conjunto de perfiles metálicos unidos entre sí. La estructura principal es un perfil tubular apoyado sobre postes. Éstos se instalarán por medio de hincado directo al terreno siempre que sea posible, a una profundidad de hincado mínima según se determine en el Pull-Out Test que deberá realizarse previo a la construcción de acuerdo al estudio geotécnico. En aquellos casos en los que el hincado directo no sea posible, se utilizará el método de

pre-drilling para la instalación de las hincas de las estructuras, y si tampoco fuera posible, se utilizarán micropilotes o zapatas de hormigón aisladas.

El perfil tubular se acopla mediante un brazo pivotante a una biela accionada por un actuador electromecánico, el cual hace girar la estructura de forma automatizada.

El montaje de la estructura concluye con la fijación de los módulos fotovoltaicos y las cajas de seccionamiento a los perfiles metálicos mediante uniones atornilladas.

1.9.6.2. Montaje de estaciones de potencia

Las estaciones de potencia tan solo necesitarán la adecuación del terreno donde se instalará y su correcto posicionamiento en el campo solar mediante una cimentación a base de muros y una losa de cimentación.

1.9.7. Montaje eléctrico

1.9.7.1. Baja tensión (BT)

La instalación eléctrica de baja tensión se puede dividir a su vez en:

- Instalación de corriente continua en baja tensión (CCBT)
- Instalación de corriente alterna en baja tensión (CABT).

La instalación CCBT comprende la disposición de todo el cableado de string CC en el campo fotovoltaico.

En primer lugar, se procederá a la formación de los strings de módulos FV interconectando entre sí los módulos FV contiguos de una estructura fija hasta completar el número necesario para cada serie. Esta operación se repetirá sucesivamente para todos los strings de la Planta.

La instalación CCBT se completa mediante la conexión eléctrica entre los strings y los inversores, que son armarios eléctricos de intemperie destinados a conectar en paralelo varios strings. Dicha conexión se realiza mediante el tendido de cable aislado por canalizaciones subterráneas previamente ejecutadas.

La instalación CABT comprende la conexión eléctrica entre los inversores y la estación de potencia y la alimentación de los estructuras y resto de equipos auxiliares: se deberán interconectar los armarios de control de las estructuras fijas y los armarios de cada equipo auxiliar con el cuadro de baja tensión, instalado en los Centros de Transformación y conectados a los transformadores de auxiliares.

1.9.7.2. Media tensión (MT)

Se describen a continuación los trabajos y elementos necesarios para la ejecución de la línea subterránea de Media Tensión prevista para la interconexión de las dos islas que conforman la planta.

Todas las infraestructuras de evacuación a partir de la estación de transformación 2 son objeto del Tomo II - "Proyecto ejecutivo de infraestructuras de evacuación PSF Labrador".

1.9.7.2.1. Disposición del Montaje

Los cables se agruparán en tresbolillo, siguiendo el esquema de colocación de fases siguiente:



Ilustración 20. Colocación de cables en tresbolillo

Los conductores se instalarán directamente enterrados, exceptuando en aquellas zonas donde se produzcan cruzamientos con diferentes afecciones (carreteras, caminos públicos, cauces...), donde se instalarán enterrados bajo tubo.

1.9.7.2.2. Accesorios

Los accesorios serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Las terminaciones deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.)

La ejecución y montaje de los accesorios de conexión se realizarán siguiendo el Manual Técnico correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones del fabricante.

Terminaciones

La tecnología de instalación aceptada será contráctil en frío o enfilable, de presentaciones monobloc o integrales, según lo indicado en la Norma UNE 211027 capítulo 5. Además, cumplirá con las características indicadas en el capítulo 7 de la citada Norma UNE y con lo que a continuación se indica:

- El control de campo en las terminaciones estará integrado con la cubierta del terminal.
- Las superficies expuestas al contorneo serán resistentes a la formación de caminos de carbón y la erosión, cumplirán los ensayos especificados en la Norma UNE 211027 para la clase 1A 3,5.

- No se admitirán que las aletas que se coloquen para aumentar la longitud de la línea de fuga, sean de piezas independientes. El diámetro de las aletas será como máximo el diámetro exterior de la fase del cable más 100 mm.
- El aislamiento del cable quedará cubierto totalmente entre el final de la cubierta y el conector terminal.
- Los terminales metálicos, estarán incluidos en el suministro y serán de tecnología por apriete mecánico cumpliendo los requisitos de la Norma UNE 211024-3, no admitiéndose que incorporen piezas sueltas de adaptación a las diferentes secciones del conductor a utilizar si no son extraíbles con movimiento voluntario.
- Las longitudes máximas (L) de las terminaciones serán de 650 mm para terminaciones de exterior y 340 mm para terminaciones de interior.

Empalmes

No será aceptada La tecnología de instalación contráctil por calor, sin embargo, el tipo de presentación será monobloc o integral, según lo indicado en la Norma UNE 211027 capítulo 5, cumpliendo características indicadas en el capítulo 7 de la citada norma y, además:

- Los elementos a colocar sobre el aislamiento del cable, tendrán condiciones adecuadas para adaptarse totalmente a éste, evitando cavidades de aire.
- El manguito metálico de empalme, que se incluirá en el suministro, será de tecnología por apriete mecánico según Norma UNE 211024-3 no admitiéndose que incorporen piezas sueltas de adaptación a las diferentes secciones del conductor a utilizar si no son extraíbles con movimiento voluntario.

El empalme estará contenido en una sola envolvente, una por fase, quedando todas las conexiones en el interior.

1.9.7.2.3. Sistema de Puesta a Tierra

Puesta a Tierra de las Pantallas Metálicas

Se conectarán a tierra las pantallas de todas las fases en cada uno de los extremos y en los empalmes intermedios. Esto garantiza que no existan grandes tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.



Ilustración 21. Puesta a tierra de cubiertas metálicas

No será necesario realizar trasposición de fases dado que las ternas se montarán en formación tresbolillo.

1.9.7.2.4. Derivaciones

Las derivaciones de este tipo de líneas se realizarán desde las celdas de línea situadas en centros de transformación o reparto desde líneas subterráneas haciendo entrada y salida.

1.9.7.2.5. Ensayos Eléctricos después de la Instalación

Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc.), se ha realizado correctamente.

1.9.7.2.6. Canalización

La zanja ha de ser de la anchura suficiente para permitir el trabajo de un hombre, salvo que el tendido del cable se haga por medios mecánicos. Sobre el fondo de la zanja se colocará una capa de arena o material de características equivalentes de espesor mínimo 5 cm y exenta de cuerpos extraños. Los laterales de la zanja han de ser compactos y conforme a la normativa de riesgos laborales. Por encima del cable se dispondrá otra capa de 10 cm de espesor, como mínimo, que podrá ser de arena o material con características equivalentes.

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

Y, por último, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, debiendo de utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos.

1.9.7.2.7. Arquetas

En la entrada de las arquetas las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

La colocación de arquetas se realizará a ambos lados de los cruces de caminos y en los giros del trazado.

1.9.7.2.8. Medidas de Señalización y Seguridad

Las zanjas se realizarán cumpliendo todas las medidas de seguridad personal y vial indicadas en las Ordenanzas Municipales, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Código de la Circulación, etc.

Todas las obras deberán estar perfectamente señalizadas y balizadas, tanto frontal como longitudinalmente (chapas, tableros, valla, luces, etc.). La obligación de señalizar alcanzará, no sólo a la propia obra, sino aquellos lugares en que resulte necesaria cualquier indicación como consecuencia directa o indirecta de los trabajos que se realicen.

1.10. Centro de protección y medida y Centro de Seccionamiento

Debido a la baja disponibilidad de terreno que se tiene en las proximidades del punto propuesto por I-DE para el Centro de Seccionamiento, la recomendación de ubicarse a menos de 50 m del mismo y la obligación instalar la unidad de medida próxima al centro de seccionamiento, se opta ubicar el centro de seccionamiento y el centro de protección y medida del cliente en recintos anexos e independientes de la misma envolvente, a la cual se tendrá acceso desde la vía pública, tal y como se recoge en el artículo 2 del proyecto tipo MT 2.11.20 expuesto a continuación:

*“El Centro de Seccionamiento se ubicará en una envolvente independiente del centro particular (Centro de Seccionamiento Independiente). **Excepcionalmente cuando la disposición anterior no sea posible por causas justificadas, las celdas de seccionamiento podrán estar ubicadas en la misma envolvente que el centro particular (Centro de Seccionamiento en el centro particular) (...)**”.*

El Centro de Seccionamiento constituirá el punto frontera de la instalación a partir del cual las instalaciones serán cedidas a i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U, por lo que cumplirá sus especificaciones técnicas, y será objeto de proyecto independiente.

A continuación, se indican las características de dicho Centro de Protección y Medida y Centro de Seccionamiento

Se trata de una instalación situada aguas abajo del punto de conexión con la red de distribución, donde se ubicarán los elementos de protección y la medida de la instalación del cliente.

1.10.1. Emplazamiento

La parcela catastral en las que se ubicará el centro protección y medida y seccionamiento es la siguiente:

Localización	Referencia catastral	Superficie (m ²)
PL DEHESA MARIA MARTIN 34 28600 NAVALCARNERO (MADRID)	45229Z9VK1642S0001WQ	81.213 m ²

Tabla 12. Datos catastrales

- Tipo: Centro Prefabricado de hormigón y equipamiento.
- Modelo: CTA-5B
- Frecuencia: 50 Hz
- Solución Plug & Play
- Fabricado bajo norma IEC 62271-200.
- Peso < 25 Ton.

Se adjunta una captura de los planos de planta, alzado y secciones.

CTA 24 kV Y 36 kV CENTER TIPOLOGIES														
MODEL	EXTERIOR DIMENSIONS (mm)			INTERIOR DIMENSIONS (mm)			EXCAVATION (mm)			WEI-GHT Tn	MODEL	EXT. DIM. C*	INT. DIM. F*	
	A	B	C*	D	E	F*	G	H	I					VOL. (m³)
CTA 2B	3.100			2.940			4.100			8,66	12	CTA 2A		
CTA 3B	3.500			3.340			4.500			9,85	13	CTA 3A		
CTA 4B	4.500			4.340			5.500			11,83	16	CTA 4A		
CTA 5B	5.500	2.520	3.200	5.340	2.360	2.400	6.500	3.520	600	13,81	19	CTA 5A	3.500	2.700
CTA 6B	6.500			6.340			7.500			15,79	22	CTA 6A		
CTA 7B	7.500			7.340			8.500			17,77	25	CTA 7A		
CTA 8B	8.500			8.340			9.500			19,75	28	CTA 8A		

*The "A" models has the same dimensions as "B" except interior and exterior height (C y F)



Ilustración 24. Alzado CPM-CS

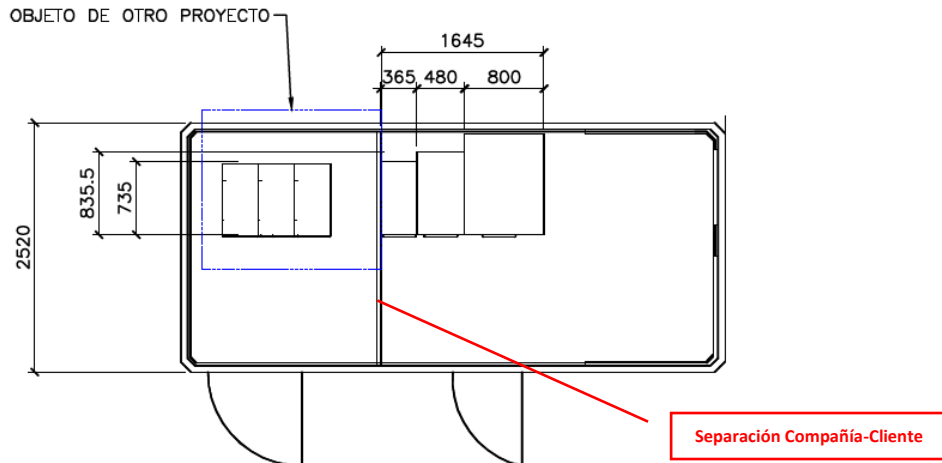
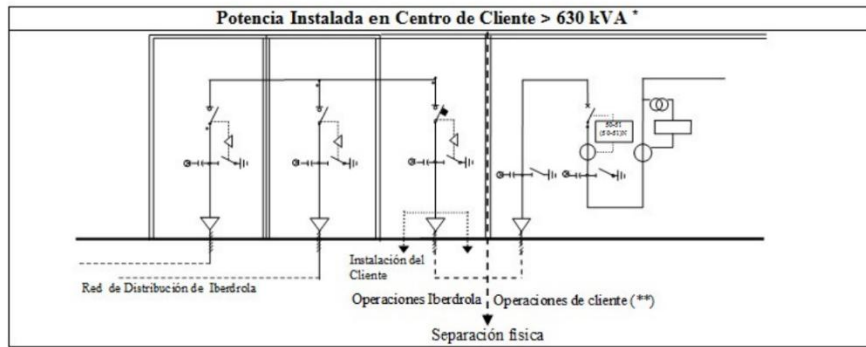


Ilustración 25. Planta CPM



* Celda de alimentación a cliente con interruptor-seccionador con función seccionalizadora. Se entiende por función seccionalizadora la funcionalidad que permite abrir un circuito automáticamente en condiciones predeterminadas después de detectar el paso de una corriente de defecto, cuando dicho circuito está sin tensión.
** Hasta 1000kVA la protección de la instalación del cliente podrá ser con fusible.

Ilustración 26. Esquema Unifilar Iberdrola (Fuente MT 2.11.20)

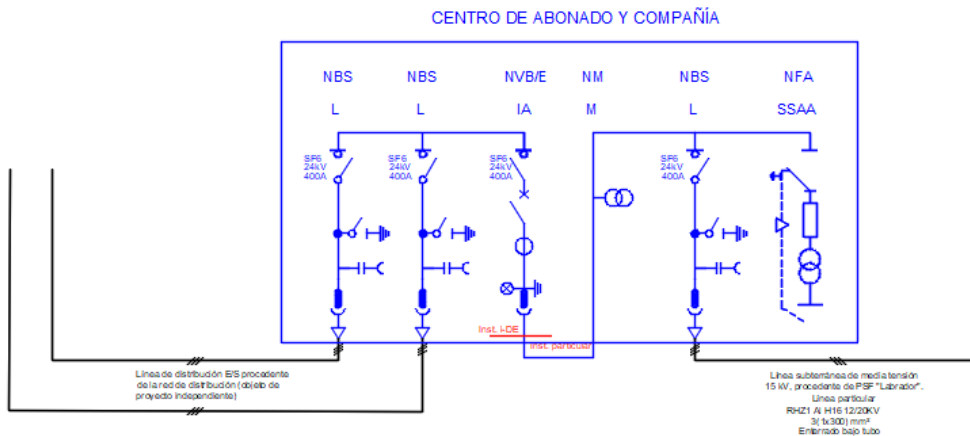


Ilustración 27. Esquema Unifilar MT PSF Labrador

1.10.3. Centro de hormigón prefabricado

El Centro de Protección y Medida y Seccionamiento estará compuesto por un edificio prefabricado modelo CTA-5B, de dimensiones exteriores: 5,50 x 2,52 x 3,20 m. Se divide en dos zonas:

- Zona de medida y protección del abonado.
- Zona de seccionamiento de la compañía.

Sus principales características son:

- Construcción tipo monobloque con hormigón armado y vibrado.
- Peso estimado 19 toneladas.
- Condiciones de servicio:
 - Sobrecarga de nieve de 250 kg/cm² en cubiertas
 - Carga de viento (presión dinámica) de 100 kg/m², equivalente a V = 144 km/h.
 - Temperatura del aire:
 - Mínima -15° C
 - Máxima +50° C
 - Valor máximo medio diario +35° C
 - Humedad relativa del aire: 100 %
- Materia prima

Los componentes básicos del hormigón armado que se utilizan son:

- Cemento Tipo CEM II/A-V 42,5R
- Arena lavada de río
- Árido machacado o rodado de río
- Armaduras de acero tipo B500S.

- Dosificación

A fin de garantizar la resistencia y la impermeabilidad de las piezas fabricadas, se utilizan los siguientes criterios de dosificación:

- Agua: Proporción máxima en relación al cemento de 0,47.
- Arena: Proporción máxima de 2 a 1 con relación al cemento

Con estos criterios se garantiza una resistencia a la compresión de >250 kg/cm² a los 28 días y un grado de compacidad que asegura la total impermeabilidad de las

paredes, característica prácticamente imposible de conseguir con otras dosificaciones y calidades inferiores

- Solera principal

Está formada por losas construidas hormigón armado cuya sobrecarga admisible es de 500 kg/cm² éstas son registrables para permitir el acceso a la parte inferior del C.T. facilitando así la conexión de cables de la red.

- Características eléctricas

Todas las varillas, que constituyen la armadura de refuerzo de cada una de las piezas que conforman el edificio, están electro-soldadas entre sí, de forma que en cada una de las piezas existe continuidad eléctrica de su armadura, disponiendo de dos puntos unidos a ella, accesibles en la superficie de la parte interior del edificio. A través de estos puntos, se podrá realizar la comprobación de la continuidad de cada pieza y además se realizará, la interconexión de las distintas piezas mediante latiguillos de cobre, de forma que, una vez unidas, el interior del edificio sea una superficie equipotencial.

La situación de la armadura y el proceso de fabricación del hormigón, aseguran una resistencia eléctrica superior a 10.000 Ω , después de los 28 días de la fabricación, entre la armadura y las puertas, rejillas y la superficie exterior del edificio.

- Carpintería metálica

Los elementos metálicos son dos puertas de peatón para el acceso independiente a cada uno de los recintos y rejillas de ventilación. Estos elementos están contruidos con chapa laminada en frío, con galvanizado en caliente en proceso continuo, posterior pintado de polvo de poliéster, RAL 7035 LIGHT GREY.

Las rejillas de ventilación dispondrán de filtro G3 tipo manta con disposición en ZIG-ZAG.

- Cerraduras

La puerta de acceso peatonal dispondrá de una cerradura del tipo UCEM 4124 HB100I (izquierda), cerradura de pestillo accionado por llave por ambos lados, equipada con cilindro 4000 F, acabado esmaltado dorado, mano izquierda.

La puerta de transformador dispondrá de una cerradura de enclavamiento accionada por la llave que se libera con la puesta a tierra cerrada de la celda de protección.

- Acabado

El hormigón se suministra pintado en color blanco rugoso por su interior Pintura rugosa en su exterior según RAL 6011.

El acabado de la carpintería metálica de exterior será del tipo C4.

1.10.4. Celdas de 24 kV

El centro de protección y medida y seccionamiento está compuesto por un conjunto de celdas modulares marca ICET serie “N”, con las siguientes características:

- Fabricado según normas IEC-62271-1, IEC-62271- 102, IEC-62271-103, IEC-62271-105, IEC-62271-200.
- A prueba de arco interno.
- Aislamiento en aire.
- Corte y seccionamiento en SF6.
- Uso interior.
- Tensión asignada de aislamiento 24 kV.
- Tensión asignada 24 kV.
- Frecuencia asignada 50 Hz.
- Tensión asignada soportada a frecuencia industrial 50 kV.
- Tensión asignada a impulsos 125 kV.
- Intensidad nominal: 400 A.
- Intensidad de cortocircuito: 25 kA/1s.
- Poder de cierre asignado sobre corto circuito 40 kA.
- Estructura de chapa galvanizada.
- Pintura epoxy RAL 7030.
- Clasificación de continuidad de servicio LSC2A.
- Configuración:
 - En la zona de la compañía (seccionamiento):
 - Dos (2) Celdas de línea “NBS” 24 kV 400 A 25 kA. Corte en SF6 y aislamiento aire, con seccionador de puesta a tierra y detectores de presencia de tensión.
 - En la zona del abonado (protección y medida):
 - Una (1) celda de SSAA.
 - Una (1) Celda de medición con IMS y base portafusibles para transformador de tensión – NTVF24 kV 400 A 25 kA.
 - Una (1) Celda de línea “NBS” 24 kV 400 A 25 kA. Corte en SF6 y aislamiento aire, con seccionador de puesta a tierra y detectores de presencia de tensión.
 - Una (1) Celda de protección “NVB/E” 24 kV 400 A 25 kA. Corte en SF6 y aislamiento aire, con seccionador de puesta a tierra y detectores de presencia de tensión.

1.10.5. Sistema de puesta a tierra

Suministro e instalación de:

- Cable de cobre de 50 mm² desde el anillo del equipo de puesta a tierra hasta la caja de conexiones del equipo de puesta a tierra, también incluido.

1.10.6. Medida

Los puntos de medida se ajustarán a los requisitos y condiciones establecidos en el reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico aprobado por el Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, al Real Decreto 1164/2001 de tarifas de acceso y a la reglamentación vigente en materia de metrología y seguridad industrial, cumpliendo los requisitos necesarios para permitir y garantizar la correcta medida y facturación de la energía circulada. Asimismo, se tendrá en cuenta lo indicado en la especificación particular de i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U correspondiente en su última versión.

1.10.7. Seccionamiento

La aparamenta de seccionamiento para la evacuación de la energía generada por la planta fotovoltaica, constituirá el punto frontera de la instalación a partir del cual las instalaciones serán cedidas a i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U, por lo que cumplirán sus especificaciones técnicas. El seccionamiento previsto es objeto de proyecto independiente.

1.11. Descripción de la línea de evacuación

1.11.1. Información General

Como parte de las infraestructuras eléctricas de la PSF Labrador, se dispondrá de una línea subterránea de media tensión en 15 kV que conectará la estación transformadora de la isla este con el punto de conexión con la línea 15 - NAVALCARNERO L-15 de 15 kV de la STR NAVALCARNERO (15 kV), en el tramo de línea comprendido entre la STR NAVALCARNERO y el CT DEHESA.

A continuación, se describe la información general de la línea de evacuación:

Línea de Evacuación	
Denominación de línea	LSMT 15 kV
Tipo de línea	Subterránea
Nivel de Tensión (kV)	15
Categoría	Tercera Categoría
Nudo del extremo de la red	Centro de Protección Medida y Seccionamiento
Nudo del extremo de generación	Estación de Potencia 2

Línea de Evacuación	
Longitud (m)	6.123,21

Tabla 13. Información línea de evacuación

1.11.2. Situación y emplazamiento

La línea de evacuación subterránea se proyecta en el término municipal de Navalcarnero, provincia de Madrid. A continuación, se indican las coordenadas UTM (ETRS89-HUSO 30) del inicio y fin de la línea de evacuación:

Coordenadas de la Línea de Evacuación	Inicio de Línea	Fin de Línea
Abscisa (X)	414.521,92	414.359,88
Norte (Y)	4.464.209,46	4.461.873,33

Tabla 14. Localización línea de evacuación

La imagen siguiente muestra la localización de la LSMT de Evacuación:

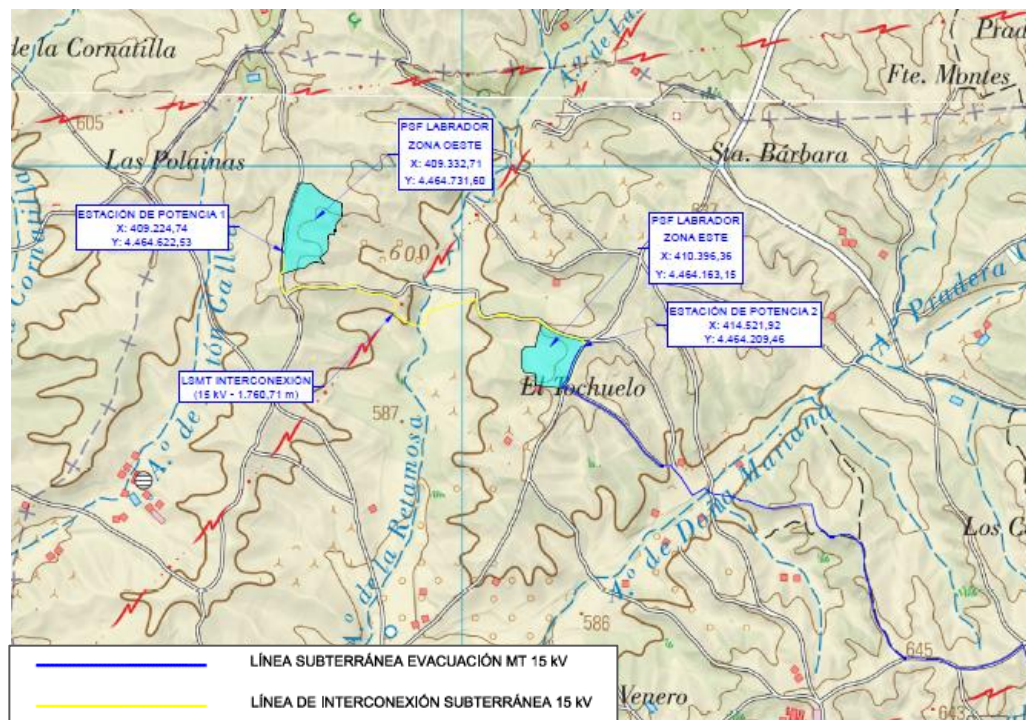


Ilustración 28. Localización línea de evacuación (1/2)

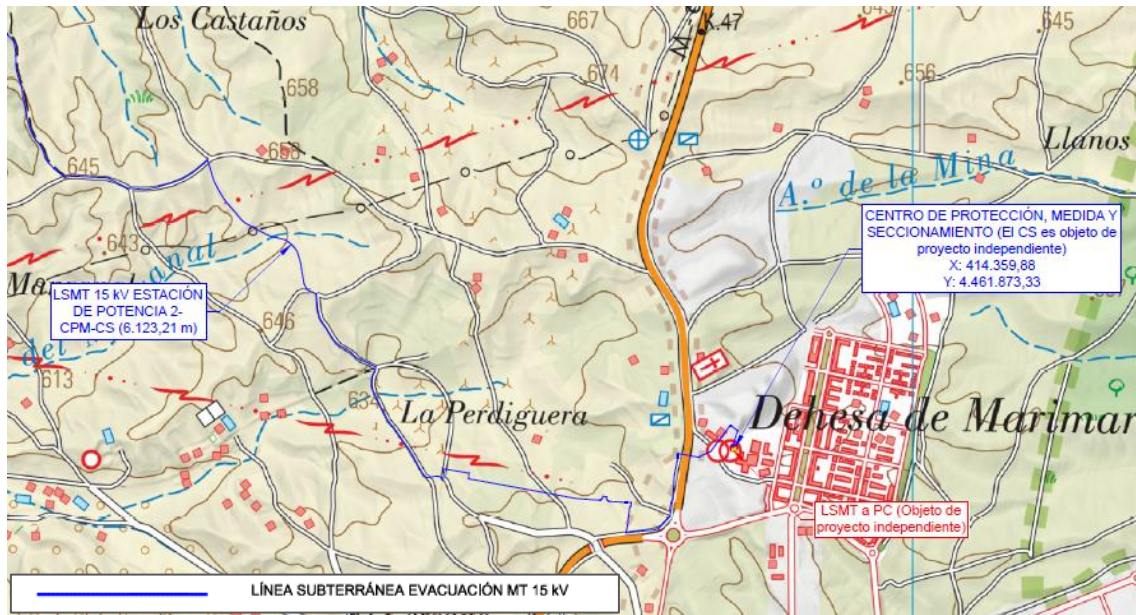


Ilustración 29. Localización línea de evacuación (2/2)

1.11.3. Trazado

La línea de evacuación tiene su origen en el centro de transformación, desde donde partirá una línea subterránea en media tensión hasta el punto de conexión con la red.

El conjunto de parcelas afectadas por el trazado se muestra en la siguiente tabla:

Municipio	Polígono	Parcela	RC
Navalcarnero	33	9001	28096A03309001
Navalcarnero	35	32	28096A03500032
Navalcarnero	35	85	28096A03500085
Navalcarnero	35	87	28096A03500087
Navalcarnero	35	9004	28096A03509004
Navalcarnero	35	40	28096A03500040
Navalcarnero	35	9002	28096A03509002
Navalcarnero	35	42	28096A03500042
Navalcarnero	35	41	28096A03500041
Navalcarnero	35	95	28096A03500095
Navalcarnero	35	11	28096A03500011
Navalcarnero	1	9001	28096A00109001
Navalcarnero	1	24	28096A00100024
Navalcarnero	1	144	28096A00100144
Navalcarnero	1	189	28096A00100189
Navalcarnero	1	145	28096A00100145
Navalcarnero	1	177	28096A00100177
Navalcarnero	1	179	28096A00100179

Municipio	Polígono	Parcela	RC
Navalcarnero	1	9002	28096A00109002
Navalcarnero	1	183	28096A00100183
Navalcarnero	1	169	28096A00100169
Navalcarnero	1	9005	28096A00109005
Navalcarnero	1	130	28096A00100130
Navalcarnero	1	127	28096A00100127
Navalcarnero	1	125	28096A00100125
Navalcarnero	37	81	28096A03700081
Navalcarnero	37	85	28096A03700085
Navalcarnero	37	227	28096A03700227
Navalcarnero	37	9021	28096A03709021
Navalcarnero	37	288	28096A03700288
Navalcarnero	37	287	28096A03700287
Navalcarnero	37	286	28096A03700286
Navalcarnero	37	87	28096A03700087
Navalcarnero	37	284	28096A03700284
Navalcarnero	37	88	28096A03700088
Navalcarnero	37	283	28096A03700283
Navalcarnero	37	282	28096A03700282
Navalcarnero	37	9007	28096A03709007
Navalcarnero	37	281	28096A03700281
Navalcarnero	37	99	28096A03700099
Navalcarnero	37	9003	28096A03709003
Navalcarnero	37	273	28096A03700273
Navalcarnero	37	274	28096A03700274
Navalcarnero	37	272	28096A03700272
Navalcarnero	37	100	28096A03700100
Navalcarnero	37	271	28096A03700271
Navalcarnero	37	268	28096A03700268
Navalcarnero	37	9005	28096A03709005
Navalcarnero	37	266	28096A03700266
Navalcarnero	37	267	28096A03700267
Navalcarnero	37	310	28096A03700310
Navalcarnero	37	9014	28096A03709014
Navalcarnero	37	261	28096A03700261
Navalcarnero	37	20260	28096A03720260
Navalcarnero	37	10260	28096A03710260
Navalcarnero	37	9018	28096A03709018
Navalcarnero	37	260	28096A03700260
Navalcarnero	37	259	28096A03700259
Navalcarnero	34164	1	3416401VK1631S

Municipio	Polígono	Parcela	RC
Navalcarnero	36184	1	3618401VK1631S
Navalcarnero	36184	2	3618402VK1631S
Navalcarnero	36184	3	3618403VK1631S
Navalcarnero	36184	4	3618404VK1631S
Navalcarnero	40183	9	4018309VK1641S
Navalcarnero	40183	8	4018308VK1641S
Navalcarnero	40183	7	4018307VK1641S
Navalcarnero	40183	6	4018306VK1641S
Navalcarnero	40183	2	4018302VK1641S
Navalcarnero	41194	7	4119407VK1641N
Navalcarnero	41194	3	4119403VK1641N
Navalcarnero	41194	9	4119409VK1641N
Navalcarnero	47206	25	4720625VK1642S
Navalcarnero	45229	5	4522905VK1642S
Navalcarnero	45229	2	4522902VK1642S
Navalcarnero	45229	Z9	45229Z9VK1642S
Navalcarnero	40183	3	4018303VK1641S
Navalcarnero	40183	4	4018304VK1641S
Navalcarnero	40183	12	4018312VK1641S
Navalcarnero	40183	4	4018304VK1641S
Navalcarnero	41194	4	4119404VK1641N
Navalcarnero	41194	10	4119410VK1641N
Navalcarnero	6	9000	28096A00609000

Tabla 15. Parcelas afectadas línea de evacuación

A continuación, se enumeran las coordenadas UTM (ETRS89, huso 30) del principio y final de la línea de evacuación:

	X	Y
Inicio de línea en EP 2	414.521,92	4.464.209,46
Final de línea en CPM-CS	414.359,88	4.461.873,33

Tabla 16. Localización línea de evacuación.

1.11.4. Características de la línea subterránea de media tensión

Las características de la línea subterránea se recogen en la siguiente tabla:

Características de la línea subterránea	
Sistema	Corriente alterna trifásica
Tipo de línea	Subterránea
Inicio tramo 1	Estación de Potencia 2
Fin tramo 1	Centro de Protección, Medida y Seccionamiento.
Longitud tramo 1 (m)	6.123,21

Características de la línea subterránea	
Tipo conductor	RHZ1 12/20 kV – 300 mm ²
Tensión nominal de la red (kV)	15
Tensión más elevada de la red (kV)	17,5
Nº de circuitos	1
Nº conductores por fase	1

Tabla 17. Características de la línea subterránea

1.11.4.1. Características del conductor

El conductor a utilizar será del tipo RHZ1 Al 12/20 kV, con sección de 300 mm² con las siguientes características.

Características Conductor 300 mm ²	
Tipo Constructivo	Unipolar
Conductor	Conductor de aluminio, clase 2, según UNE-EN 60228 e IEC 60228. Opcionalmente, con obturación longitudinal (cables tipo - 2OL)
Aislamiento	Polietileno reticulado (XLPE), en catenaria de atmósfera seca, mediante proceso de triple extrusión
Nivel de Aislamiento Uo/U (Um)	12/20 kV
Semiconductora Externa	Material semiconductor termoestable aplicado sobre el conductor.
Pantalla Metálica	Corona de alambres de cobre y contraespira de cobre, con una sección de 16 mm ²
Temperatura Máx.Admisible en el Conductor en Servicio Permanente	90°C
Temperatura Máx.Admisible en el Conductor en Régimen De Cc	250°C
Sección	300 mm ²
Peso aproximado	1.737 kg/km
Diámetro nominal aislamiento	30,7 mm
Diámetro nomina exterior	39,8 mm
Resistencia eléctrica a 20 °C	0,101 Ω/km
Intensidad máxima admisible directamente enterrado	390 A
Radio de curvatura estático	0,597 m

Tabla 18. Características del conductor con sección 300 mm².

1.11.4.2. Distancias reglamentarias a afecciones LSMT

1.11.4.2.1. Cruzamientos

Los cables subterráneos deberán cumplir los requisitos señalados en el apartado 5.2 de la ITC-LAT 06 y las condiciones que pudieran imponer otros órganos competentes de la Administración o empresas de servicios, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de MT.

1.11.4.2.2. Calles, caminos y carreteras

Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6 metros. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

1.11.4.2.3. Ferrocarriles

Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas, perpendiculares a la vía siempre que sea posible. La parte superior del tubo más próximo a la superficie quedará a una profundidad mínima de 1,1 metros respecto de la cara inferior de la traviesa. Dichas canalizaciones entubadas rebasarán las vías férreas en 1,5 metros por cada extremo.

1.11.4.2.4. Otros cables de energía eléctrica

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurran por debajo de los de baja tensión.

La distancia mínima entre un cable de energía eléctrica de 15 kV y otros cables de energía eléctrica será de 0,25 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

1.11.4.2.5. Cables de telecomunicación

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,2 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 metro. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

1.11.4.2.6. Canalizaciones de agua

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,2 metros. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 metro del cruce. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

1.11.4.2.7. Canalizaciones de gas

En los cruces de líneas subterráneas de Alta Tensión con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 3 de la ITC - LAT 06. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en dicha tabla 3. Esta protección suplementaria, a colocar entre servicios, estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

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

Ilustración 30. Distancias en cruzamientos con canalizaciones de gas (Tabla 3 ITC-LAT 06)

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 metros a ambos lados del cruce y 0,30 metros de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.

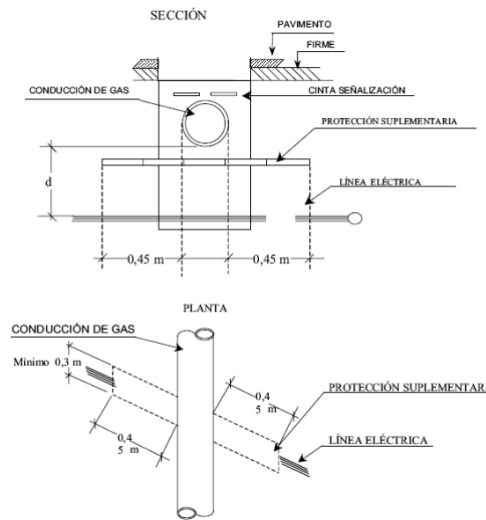


Ilustración 31. Detalles de cruzamiento y conducciones (ITC-LAT 06)

En el caso de línea subterránea de alta tensión con canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo, no siendo de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente. Los tubos estarán constituidos por materiales con adecuada resistencia mecánica, una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

1.11.4.2.8. Proximidades y paralelismos

Los cables subterráneos deberán cumplir los requisitos señalados en el apartado 5.3 de la ITC-LAT 06 y las condiciones que pudieran imponer otros órganos competentes de la Administración o empresas de servicios, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de MT.

En el caso que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de A.T del mismo nivel de tensiones, podrá instalarlos a menor distancia, pero los mantendrá separados entre sí con cualquiera de las protecciones citadas anteriormente.

1.11.4.2.9. Acometidas (conexiones de servicio)

En el caso de que alguno de los dos servicios que se cruzan o discurren paralelos sea una acometida o conexión de servicio a un edificio, deberá mantenerse entre ambos una distancia mínima de 0,30 metros. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

La entrada de las acometidas o conexiones de servicio a los edificios, tanto cables de Baja Tensión como de Alta Tensión en el caso de acometidas eléctricas, deberá taponarse hasta conseguir su estanqueidad perfecta.

1.11.4.3. Cruzamientos y paralelismos LSMT

1.11.4.3.1. Condiciones generales

Los cables subterráneos enterrados directamente en el terreno deberán cumplir los requisitos señalados en el presente apartado y las condiciones que pudieran imponer otros órganos competentes de la Administración, como consecuencia de disposiciones legales, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de A.T.

Conforme a lo establecido en el artículo 162 del RD 1955/2000, de 1 de diciembre, para las líneas subterráneas se prohíbe la plantación de árboles y construcción de edificios e instalaciones industriales en la franja definida por la zanja donde van alojados los conductores, incrementada a cada lado en una distancia mínima de seguridad igual a la mitad de la anchura de la canalización. Estos requisitos no serán de aplicación a cables dispuestos en galerías. En dichos casos, la disposición de los cables se hará a criterio de la empresa que los explote; sin embargo, para establecer las intensidades admisibles en dichos cables, deberán aplicarse, cuando corresponda, los factores de corrección definidos en el capítulo 6 de la presente instrucción.

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

1.11.4.3.2. Cruzamientos

A continuación, se fijan, para cada uno de los casos indicados, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos de A.T.

1.11.4.3.2.1. Calles y carreteras

Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6 metros. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

1.11.4.3.2.2. Ferrocarriles

Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas, perpendiculares a la vía siempre que sea posible. La parte superior del tubo más próximo a la superficie quedará a una profundidad mínima de 1,1 metros respecto de la cara inferior de la traviesa. Dichas canalizaciones entubadas rebasarán las vías férreas en 1,5 metros por cada extremo.

1.11.4.3.2.3. *Otros cables de energía eléctrica*

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de baja tensión.

La distancia mínima entre un cable de energía eléctrica de A.T. y otros cables de energía eléctrica será de 0,25 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

1.11.4.3.2.4. *Cables de telecomunicación*

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

1.11.4.3.2.5. *Canalizaciones de agua*

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,2 metros. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 metro del cruce. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

1.11.4.3.2.6. *Canalizaciones de gas*

En los cruces de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 3. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en dicha tabla 3. Esta protección suplementaria, a colocar entre servicios, estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

En los casos en que no se *pueda* cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas.	En alta presión >4 bar.	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar.	0,40 m	0,25 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar.	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar.	0,20 m	0,10 m

Ilustración 32. Distancias en cruzamientos con canalizaciones de gas (Tabla 3 ITC-LAT 06)

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

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 metros a ambos lados del cruce y 0,30 metros de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.

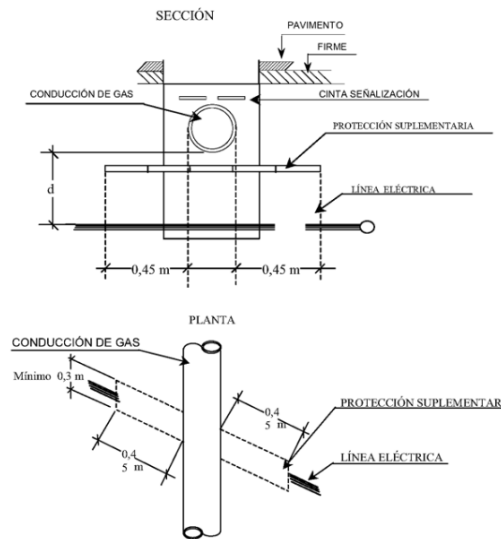


Ilustración 33. Distancias en cruzamientos con canalizaciones de gas

En el caso de línea subterránea de alta tensión con canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo, no siendo de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente. Los tubos estarán constituidos por materiales con adecuada resistencia mecánica, una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

1.11.4.3.2.7. *Conducciones de alcantarillado*

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

1.11.4.3.2.8. *Depósitos de carburante*

Los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. Los tubos distarán, como mínimo, 1,20 metros del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo, 2 metros por cada extremo.

1.11.4.3.3. *Proximidades y paralelismos*

Los cables subterráneos de A.T. deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

1.11.4.3.3.1. *Otros cables de energía eléctrica*

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,25 metros. Cuando no pueda respetarse esta distancia la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

En el caso que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de A.T. del mismo nivel de tensiones, podrá instalarlos a menor distancia, pero los mantendrá separados entre sí con cualquiera de las protecciones citadas anteriormente.

1.11.4.3.3.2. *Cables de telecomunicación*

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. Cuando no pueda mantenerse esta distancia, la canalización más reciente instalada se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

1.11.4.3.3.3. Canalizaciones de agua

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 metros. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 metro. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 metros en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 metro respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

1.11.4.3.3.4. Canalizaciones de gas

En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 4. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en dicha tabla 4. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.) o por tubos de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas.	En alta presión >4 bar.	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar.	0,25 m	0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar.	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar.	0,20 m	0,10 m

Ilustración 34. Distancias en paralelismos con canalizaciones de gas (Tabla 4 ITC-LAT 06)

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

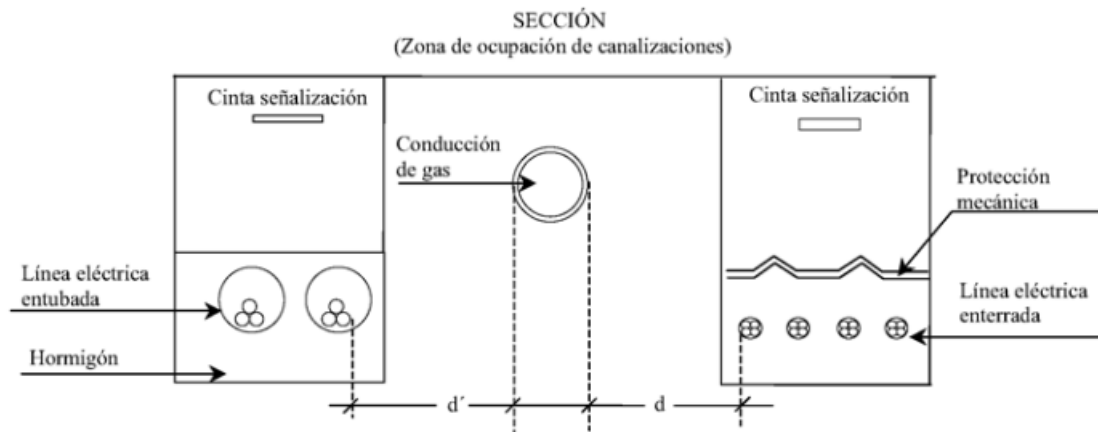


Ilustración 35. Distancias en paralelismos con canalizaciones de gas

La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 metro.

1.11.4.4. Protección avifauna

En el caso que nos ocupa se proyecta una línea de evacuación de media tensión (15 kV) que discurrirá de forma subterránea en todo su trazado, por lo que no será necesario contemplar las medidas de protección de la avifauna según:

- Decreto 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión.
- RD 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.

1.12. Zona de Afeción

1.12.1. Propiedades afectadas

El Plan Especial que nos ocupa afecta total o parcialmente, según consulta catastral, a un total de 99 parcelas, de las cuales 16 son de dominio público (Pese a que se numero hasta la finca nº105, esto es debido a que se ha mantenido la numeración a lo largo de las versiones presentadas, dando como resultado que varias parcelas previamente afectadas ya no lo están y por lo tanto no se consideran):

Nº finca	Pólígono	Parcela	Referencia Catastral	Término Municipal	Uso del suelo	Titularidad	Ocupación Total o Parcial
1	33	51	28096A03300051	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
2	33	9013	28096A03309013	Navalcarnero	-	Pública	Parcial
3	33	103	28096A03300103	Navalcarnero	-	Privada	Total
4	33	101	28096A03300101	Navalcarnero	-	Privada	Parcial

Nº finca	Polígono	Parcela	Referencia Catastral	Término Municipal	Uso del suelo	Titularidad	Ocupación Total o Parcial
5	33	100	28096A03300100	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
6	33	46	28096A03300046	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
7	33	9002	28096A03309002	Navalcarnero	-	Pública	Parcial
8	33	279	28096A03300279	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
9	33	44	28096A03300044	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
10	33	43	28096A03300043	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
11	33	41	28096A03300041	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
12	33	42	28096A03300042	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
13	33	145	28096A03300145	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
14	33	40	28096A03300040	Navalcarnero	-	Privada	Total
15	33	146	28096A03300146	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
16	33	9005	28096A03309005	Navalcarnero	-	Pública	Parcial
17	33	9001	28096A03309001	Navalcarnero	-	Pública	Parcial
18	33	148	28096A03300148	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
19	33	149	28096A03300149	Navalcarnero	-	Privada	Total
20	33	202	28096A03300202	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
21	35	32	28096A03500032	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
23	35	85	28096A03500085	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
24	35	87	28096A03500087	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
25	35	9004	28096A03509004	Navalcarnero	-	Pública	Parcial
26	35	40	28096A03500040	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
27	35	9002	28096A03509002	Navalcarnero	-	Pública	Parcial
28	35	42	28096A03500042	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
30	35	95	28096A03500095	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
31	35	11	28096A03500011	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
32	1	9001	28096A00109001	Navalcarnero	-	Pública	Parcial
33	1	24	28096A00100024	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
34	1	144	28096A00100144	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
35	1	189	28096A00100189	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
36	1	145	28096A00100145	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
37	1	177	28096A00100177	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
38	1	179	28096A00100179	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
39	1	9002	28096A00109002	Navalcarnero	-	Pública	Parcial
40	1	183	28096A00100183	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
41	1	169	28096A00100169	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
42	1	9005	28096A00109005	Navalcarnero	-	Pública	Parcial
43	1	130	28096A00100130	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
44	1	127	28096A00100127	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
45	1	125	28096A00100125	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
47	37	85	28096A03700085	Navalcarnero	-	Privada	Parcial

Nº finca	Polígono	Parcela	Referencia Catastral	Término Municipal	Uso del suelo	Titularidad	Ocupación Total o Parcial
48	37	227	28096A03700227	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
49	37	9021	28096A03709021	Navalcarnero	-	Pública	Parcial
50	37	288	28096A03700288	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
51	37	287	28096A03700287	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
52	37	286	28096A03700286	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
53	37	87	28096A03700087	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
54	37	284	28096A03700284	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
55	37	88	28096A03700088	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
56	37	283	28096A03700283	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
57	37	282	28096A03700282	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
58	37	9007	28096A03709007	Navalcarnero	-	Pública	Parcial
59	37	281	28096A03700281	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
60	37	99	28096A03700099	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
61	37	9003	28096A03709003	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
62	37	273	28096A03700273	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
63	37	274	28096A03700274	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
64	37	272	28096A03700272	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
65	37	100	28096A03700100	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
66	37	271	28096A03700271	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
67	37	268	28096A03700268	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
68	37	9005	28096A03709005	Navalcarnero	-	Pública	Parcial
69	37	266	28096A03700266	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
70	37	267	28096A03700267	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
71	37	310	28096A03700310	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
72	37	9014	28096A03709014	Navalcarnero	-	Pública	Parcial
73	37	261	28096A03700261	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
74	37	20260	28096A03720260	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
75	37	10260	28096A03710260	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
76	37	9018	28096A03709018	Navalcarnero	-	Pública	Parcial
77	37	260	28096A03700260	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
78	37	259	28096A03700259	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
79	34164	1	3416401VK1631S	Navalcarnero	-	Privada	Parcial
80	36184	1	3618401VK1631S	Navalcarnero	Suelo Sin Edificar	Privada	Parcial
81	36184	2	3618402VK1631S	Navalcarnero	Suelo Sin Edificar	Privada	Parcial
82	36184	3	3618403VK1631S	Navalcarnero	Suelo Sin Edificar	Privada	Parcial
83	36184	4	3618404VK1631S	Navalcarnero	Suelo Sin Edificar	Privada	Parcial
84	40183	9	4018309VK1641S	Navalcarnero	Suelo Sin Edificar	Privada	Parcial

Nº finca	Polígono	Parcela	Referencia Catastral	Término Municipal	Uso del suelo	Titularidad	Ocupación Total o Parcial
85	40183	8	4018308VK1641S	Navalcarnero	Suelo Sin Edificar	Privada	Parcial
86	40183	7	4018307VK1641S	Navalcarnero	Suelo Sin Edificar	Privada	Parcial
87	40183	6	4018306VK1641S	Navalcarnero	Suelo Sin Edificar	Privada	Parcial
89	40183	2	4018302VK1641S	Navalcarnero	Suelo Sin Edificar	Privada	Parcial
92	41194	7	4119407VK1641N	Navalcarnero	Suelo Sin Edificar	Privada	Parcial
93	41194	3	4119403VK1641N	Navalcarnero	Suelo Sin Edificar	Privada	Parcial
94	41194	9	4119409VK1641N	Navalcarnero	Suelo Sin Edificar	Privada	Parcial
95	47206	25	4720625VK1642S	Navalcarnero	Suelo Sin Edificar	Privada	Parcial
96	45229	5	4522905VK1642S	Navalcarnero	Suelo Sin Edificar	Privada	Parcial
97	45229	2	4522902VK1642S	Navalcarnero	Cultural	Privada	Parcial
98	45229	Z9	45229Z9VK1642S	Navalcarnero	Deportivo	Privada	Parcial
99	40183	3	4018303VK1641S	Navalcarnero	Suelo Sin Edificar	Privada	Parcial
100	40183	4	4018304VK1641S	Navalcarnero	Suelo Sin Edificar	Privada	Parcial
101	40183	12	4018312VK1641S	Navalcarnero	Suelo Sin Edificar	Privada	Parcial
102	40183	4	4018304VK1641S	Navalcarnero	Suelo Sin Edificar	Privada	Parcial
103	41194	4	4119404VK1641N	Navalcarnero	Suelo Sin Edificar	Privada	Parcial
104	41194	10	4119410VK1641N	Navalcarnero	Suelo Sin Edificar	Privada	Parcial
105	6	9000	28096A00609000	Navalcarnero	-	Pública	Parcial

Tabla 19: Relación de parcelas catastrales afectadas por el Plan Especial

Como se desprende de la tabla anterior, solo en dos del total de las parcelas, de titularidad privada, el Plan Especial afectará ocupando sus terrenos para la implantación de los módulos fotovoltaicos que conforman la PSF “Labrador”.

En el resto de parcelas la afección se restringirá a una ocupación del suelo por el trazado de la línea de interconexión y de evacuación de Media Tensión (en adelante MT) en tramo subterráneo, una ocupación temporal para la ejecución de obras y una servidumbre de acceso.

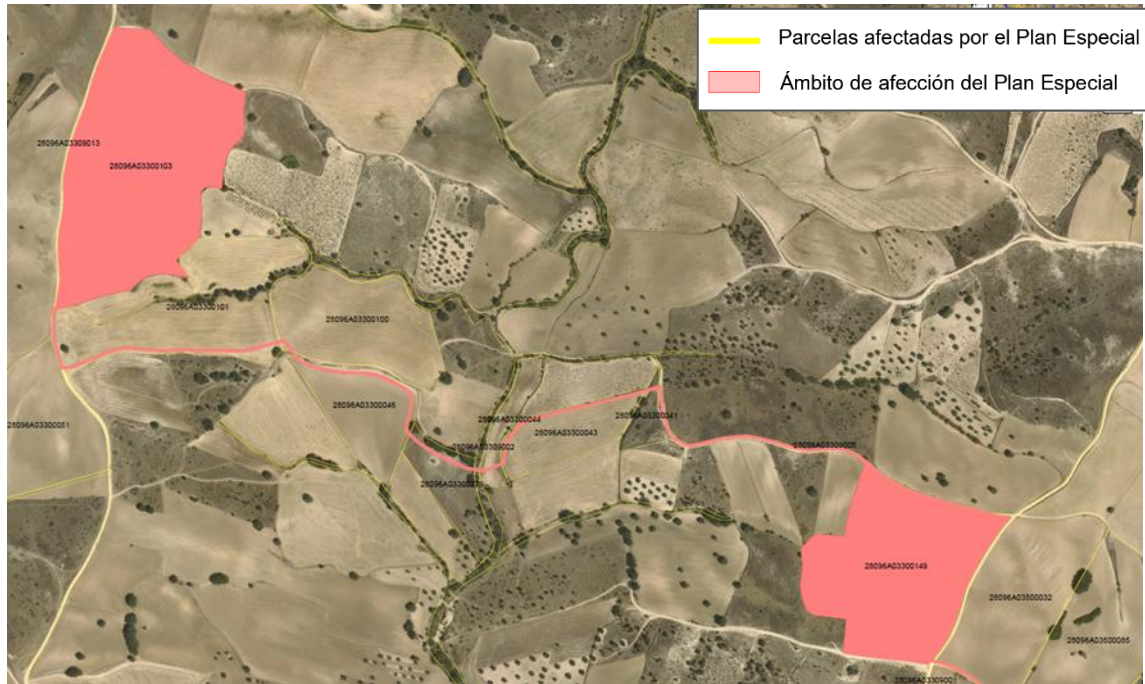


Ilustración 36: Parcelario Catastral afectado por la implantación de la PSF “Labrador” y sus infraestructuras de evacuación (1/4)

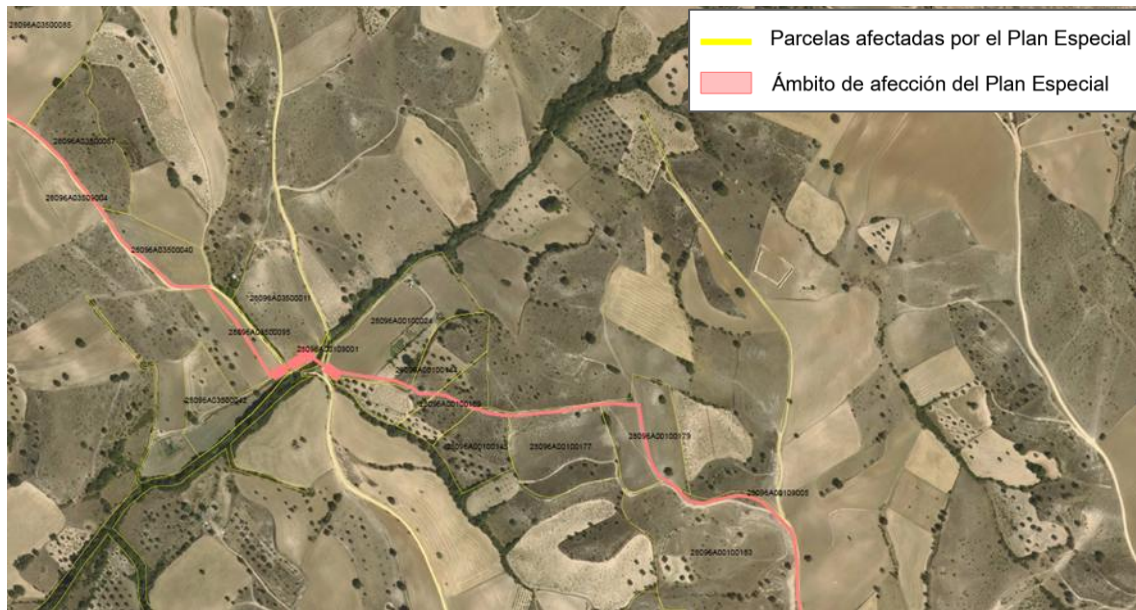


Ilustración 37: Parcelario Catastral afectado por la implantación de la PSF “Labrador” y sus infraestructuras de evacuación (2/4)

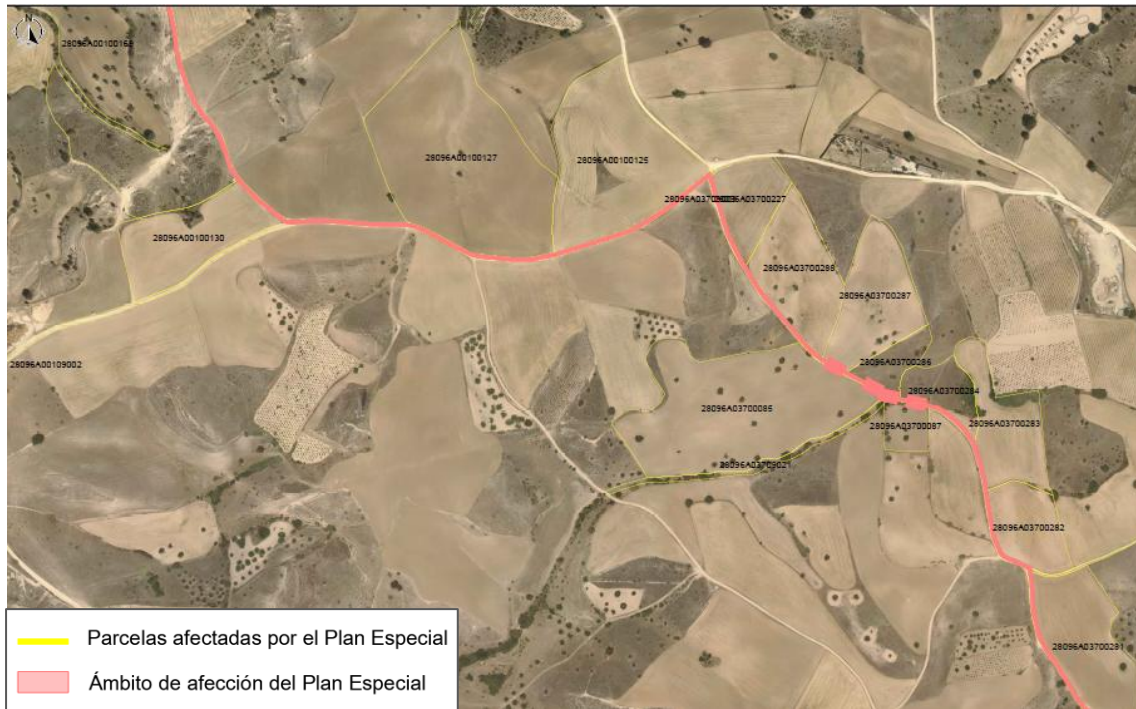


Ilustración 38: Parcelario Catastral afectado por la implantación de la PSF “Labrador” y sus infraestructuras de evacuación (3/4)

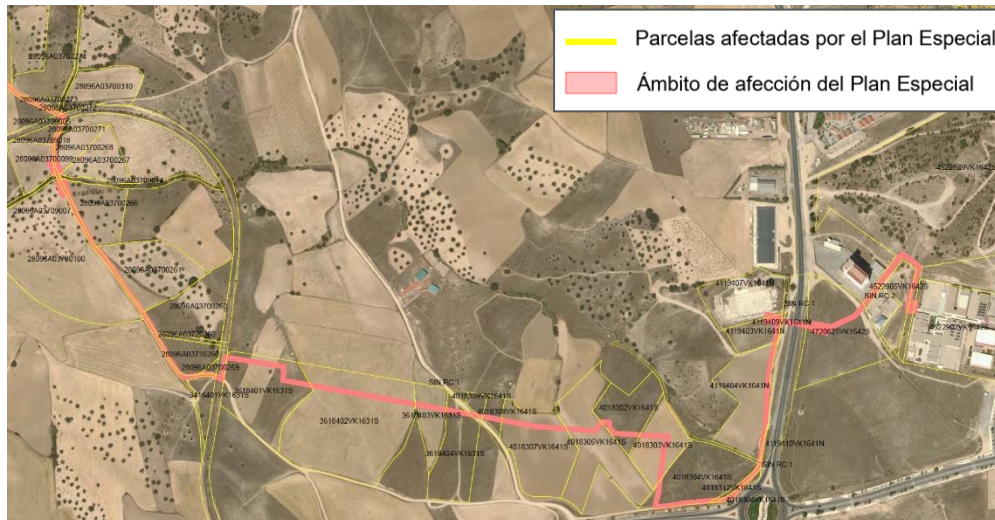


Ilustración 39: Parcelario Catastral afectado por la implantación de la PSF “Labrador” y sus infraestructuras de evacuación (4/4)

En el anejo 1 se encuentra la RBDA conteniendo una relación de todas las fincas afectadas, con su referencia catastral, con un número de afección, naturaleza de la finca, canalización o infraestructura que le afecta, longitud de la misma y área afectada, servidumbre y régimen de ocupación permanente y temporal.

1.12.2. Estudio de afecciones de la planta solar

Los organismos competentes que pudieran verse afectados por la implantación de la PSF Labrador son los listados a continuación:

- Ayuntamiento de Navalcarnero.
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
- Confederación Hidrográfica del Tajo.
- Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura. D.G. de Biodiversidad y Recursos Naturales. Área de Análisis Técnico y Planificación.
- Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura. Área de Vías Pecuarias.
- Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura. D.G. de Biodiversidad y Recursos Naturales. Área de Conservación de Montes.
- Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura. D.G. de Urbanismo.
- Consejería de Cultura, Turismo y Deporte. Dirección General de Patrimonio Cultural.
- i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
- Red Eléctrica de España, S.A.U.

1.12.2.1. Afección a Red Natura 2000

El emplazamiento de la planta solar fotovoltaica no tiene afección directa sobre zonas de la Red Natura 2000.

1.12.2.2. Afección a Caminos Públicos

La parcela donde se ubicará la planta linda con los siguientes caminos públicos, respetando la distancia de 6 metros al eje del camino (línea discontinua):

- Carril de polainas: (Polígono 33 Parcela 9013)
- Camino (Polígono 33 Parcela 9004)
- Camino (Polígono 33 Parcela 9005)

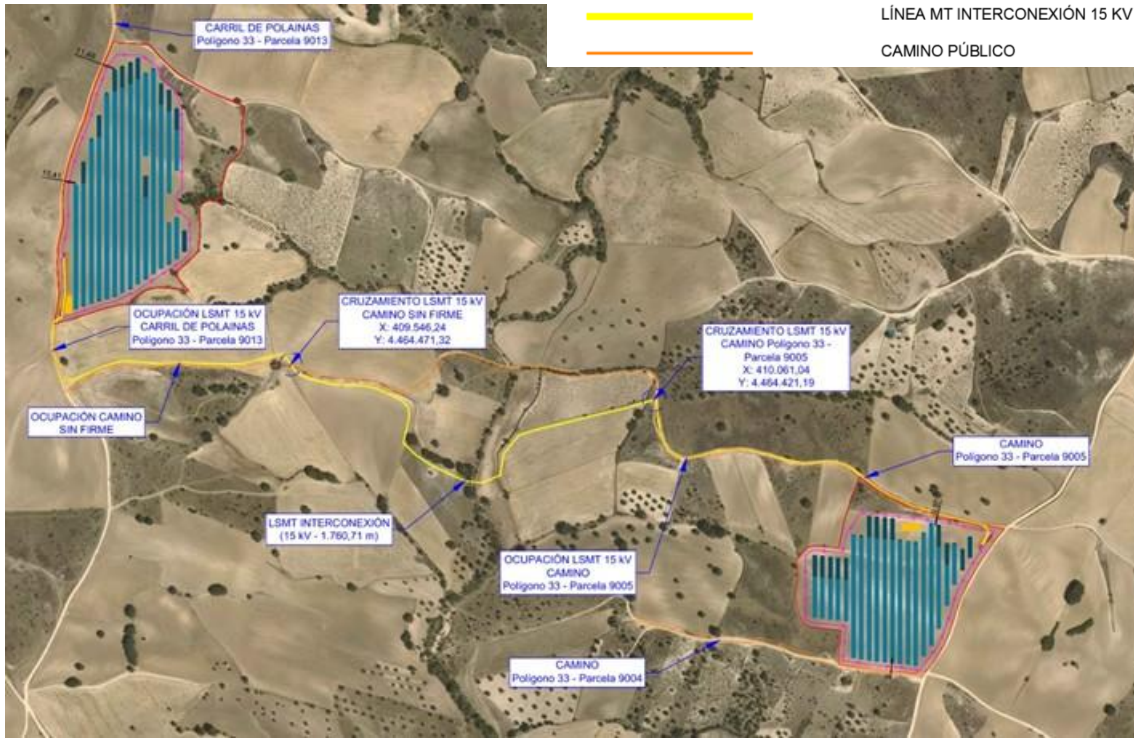


Ilustración 40. Caminos en el entorno de la planta

1.12.2.3. Afección a Vías Pecuarias

En el entorno de la planta se encuentra el camino público denominado “Vereda de Santa Bárbara”, que discurre junto a la linde oeste de la isla este de la planta y cuyo vallado se proyecta separado del eje del camino una distancia mínima de 10 m.

Esta Vereda no se encuentra incluida en el inventario de la Red de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid (actualización enero 2023).

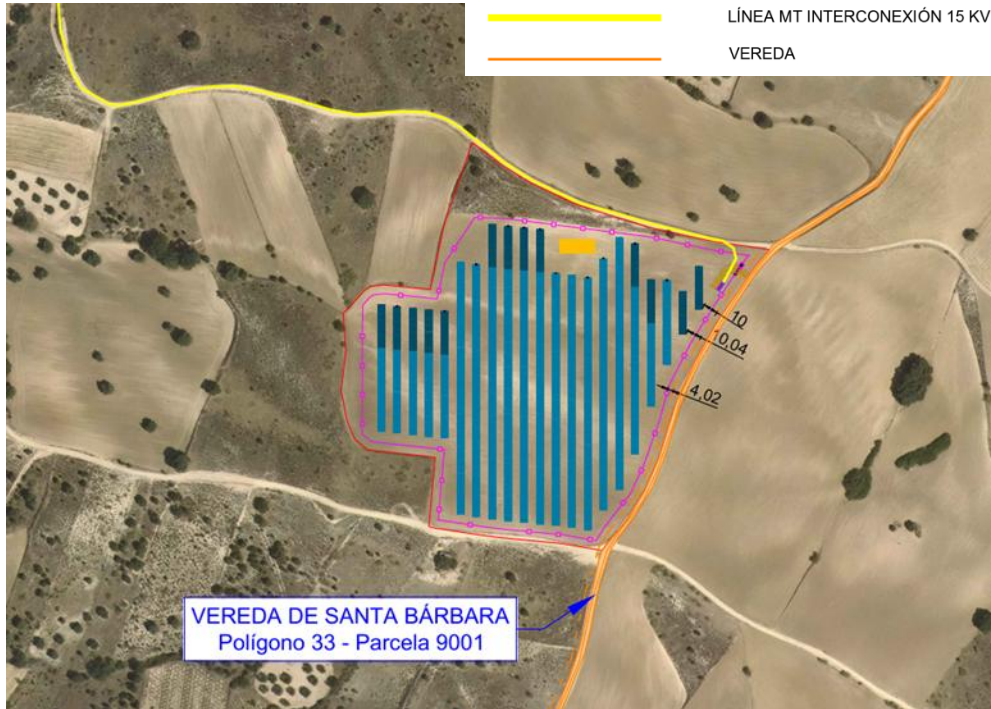


Ilustración 41. Vereda de Santa Bárbara junto a isla este

1.12.2.4. Afección a Montes de Utilidad Pública

No se identifica ningún tipo de Montes de Utilidad Pública en las parcelas de la Planta Solar.

1.12.2.5. Afección a líneas eléctricas

Entre las dos parcelas que conforman la PSF Labrador se localiza una línea eléctrica de 220 kV (propiedad de REE), la cual no se verá afectada por la implantación proyectada.

A continuación, se muestra la línea eléctrica aérea existente:

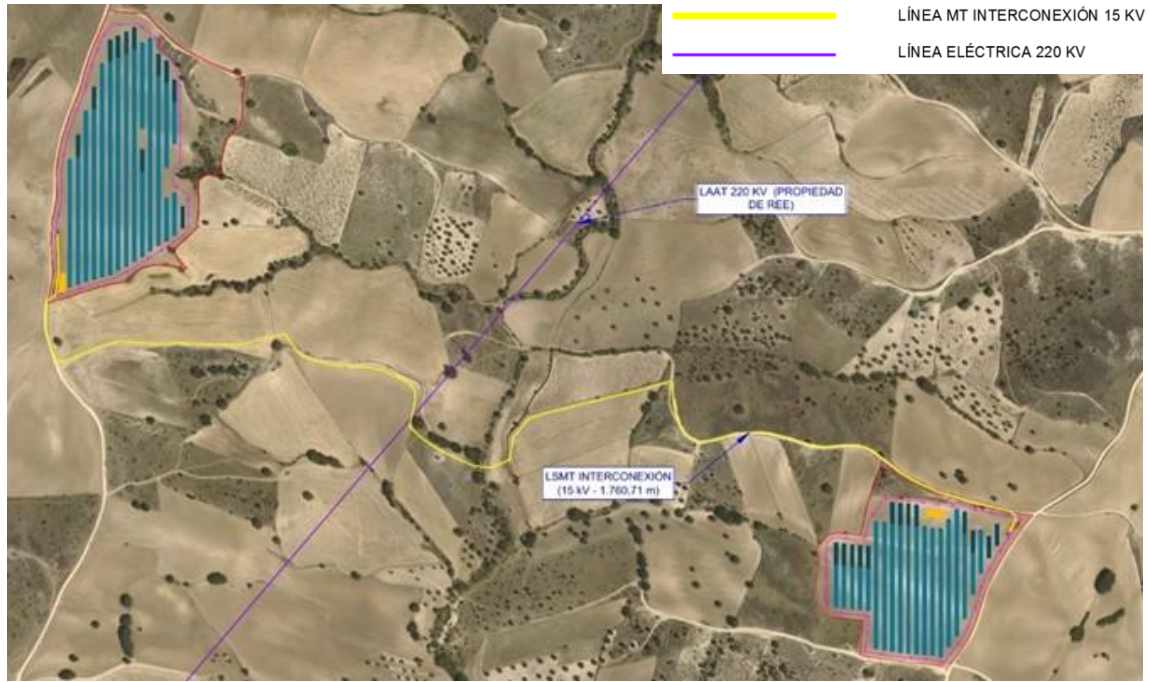


Ilustración 42. Línea eléctrica aérea existente. Afección a islas de la Planta

La línea de media tensión que conecta una isla con otra cruza con la LAAT existente en el punto de coordenadas aproximado (UTM, ETRS89, Huso 30):

- X: 409.708,49
- Y: 4.464.371,25

Esta línea de interconexión se proyecta subterránea por lo que no se produce una interferencia con la línea existente.

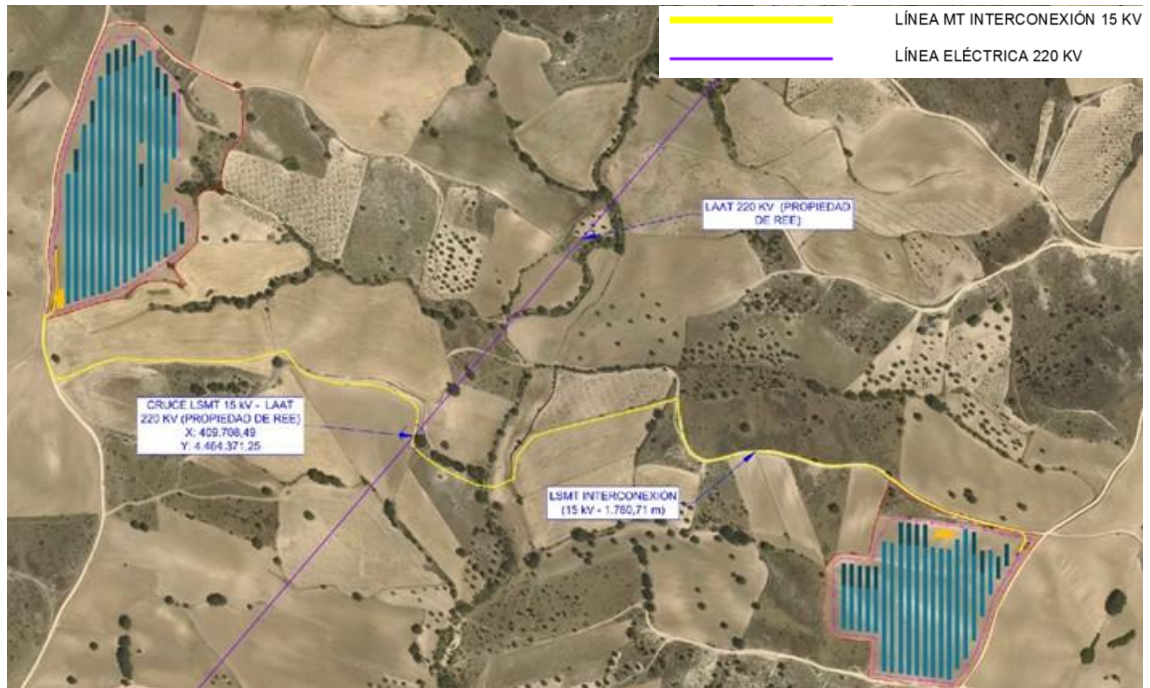


Ilustración 43. Línea eléctrica aérea existente. Afección a LSMT de interconexión

1.12.2.6. *Afección a carreteras*

No existe ninguna carretera que se encuentre cerca de las instalaciones por lo que no tendría alguna afección sobre la misma.

1.12.2.7. *Afección a líneas férreas*

No existe ninguna línea férrea que se encuentre cerca de las instalaciones por lo que no tendría alguna afección sobre la misma.

1.12.2.8. *Afección a la red hidrográfica*

En la zona de actuación del Proyecto se localiza el Arroyo de la Retamosa, perteneciente a la Demarcación Hidrográfica del Tajo.



Ilustración 44. Demarcación hidrográfica del Tajo

El referido cauce no queda afectado por la implantación según lo establecido en la delimitación de Dominio Público, respetando la zona de servidumbre y la zona de policía, respectivamente:

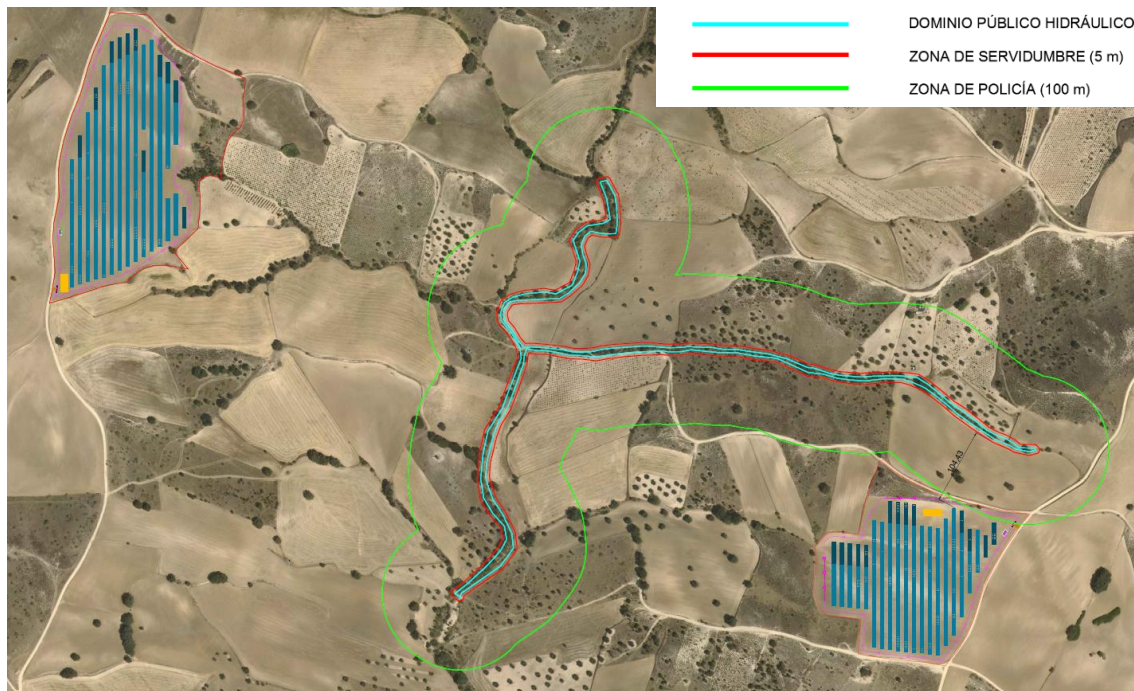


Ilustración 45. Cauces en el entorno de la planta

La línea subterránea de media tensión que conecta una isla con otra cruza con el Arroyo de la Retamosa en el punto de coordenadas aproximado (UTM, ETRS89, Huso 30):

- X: 409.808,69
- Y: 4.464.304,25

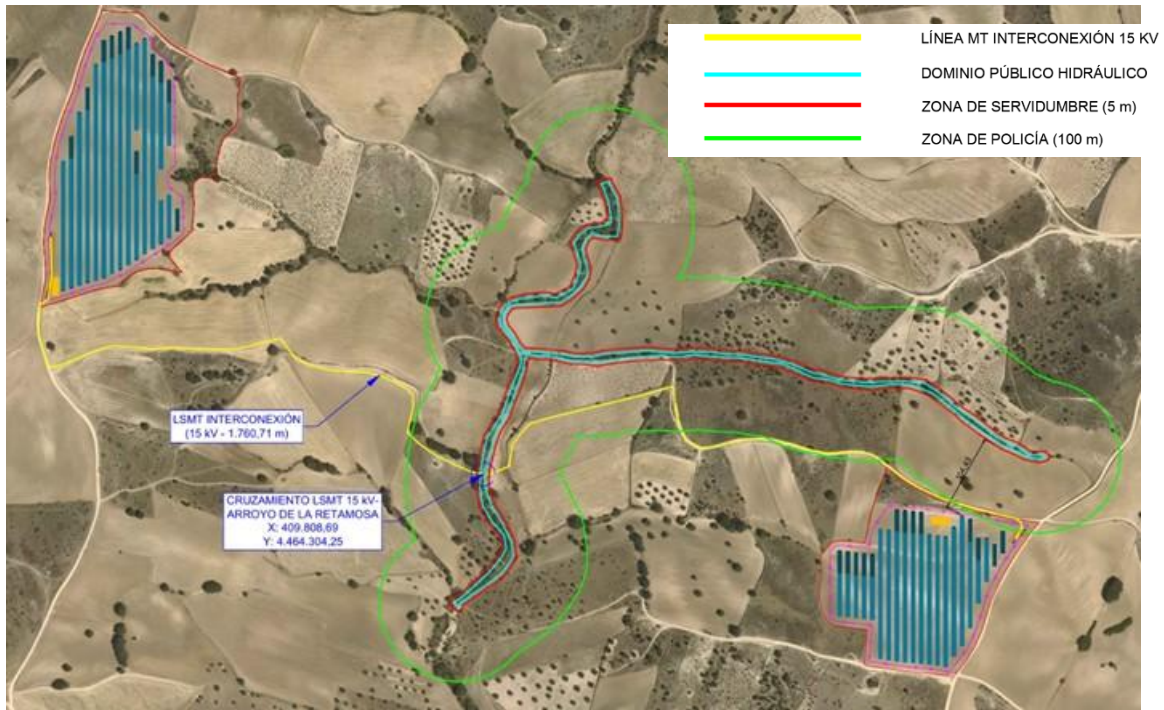
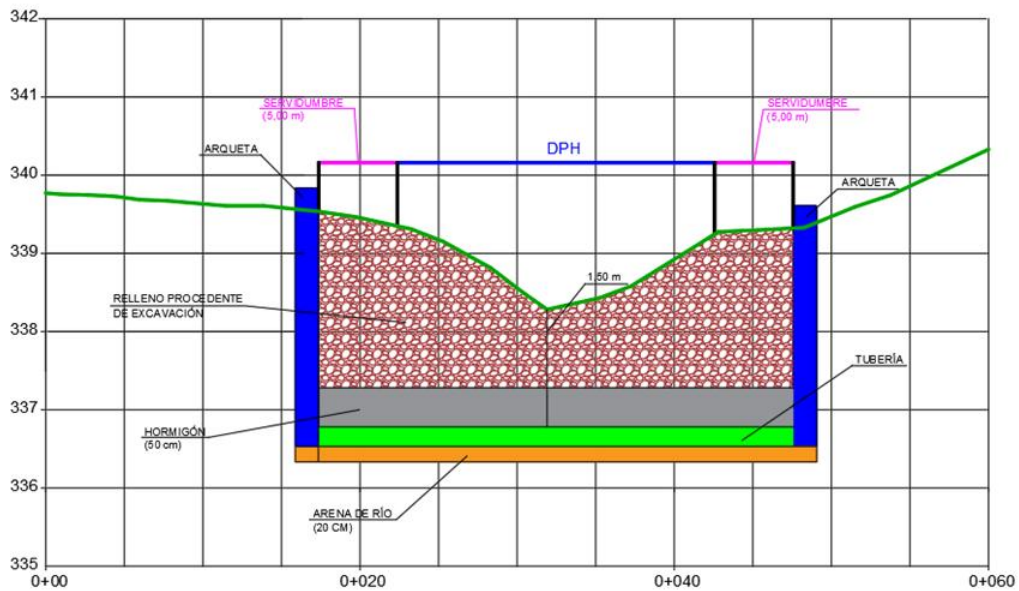
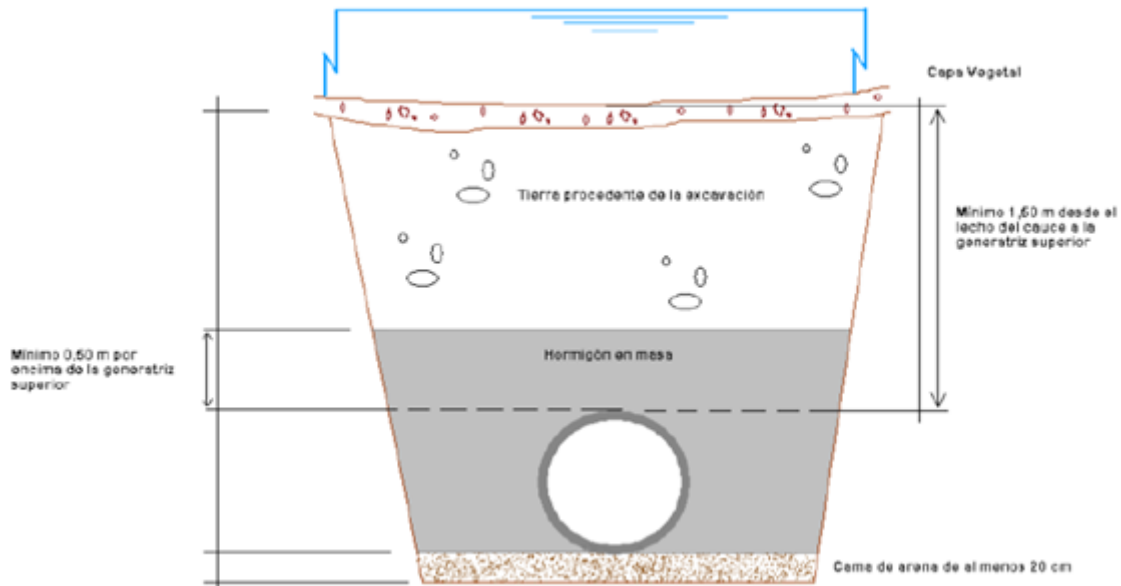


Ilustración 46. Cauces en el entorno de la planta

Dicho cruce se ejecutará de acuerdo a la normativa vigente y siguiendo las prescripciones de Confederación Hidrográfica del Tajo:





Ilustraciones 47 y 48: Detalles del Cruce de la Línea de Evacuación con el Arroyo de las Niñas

En base a lo definido por la “Delimitación del Dominio Público Hidráulico” se establecen las siguientes distancias mínimas:

- Zona de Servidumbre: corresponde a la franja de 5 m que linda con el cauce, dentro de la zona de policía, y que se reserva para usos de vigilancia, pesca y salvamento.
- Zona de Policía: es la constituida por una franja lateral de 100 m de anchura a cada lado, contados a partir de la línea que delimita el cauce, en la que se condiciona el uso del suelo y las actividades que en él se desarrollen. Su tamaño se puede ampliar hasta recoger la zona de flujo preferente, la cual es la zona constituida por la unión de la zona donde se concentra preferentemente el flujo durante las avenidas y de la zona donde, para la avenida de 100 años de periodo de retorno, se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes, quedando delimitado su límite exterior mediante la envolvente de ambas zonas.

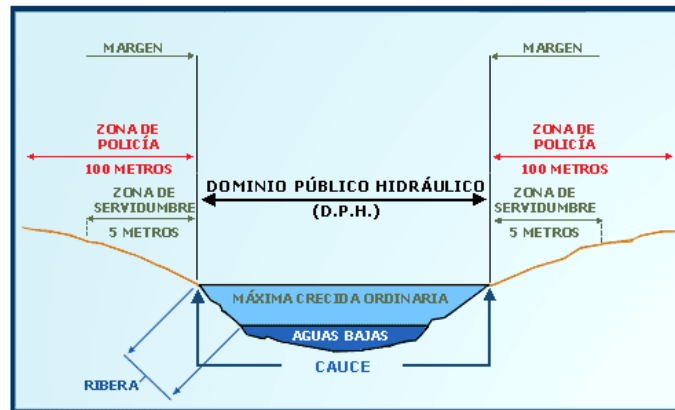


Ilustración 49. Zonificación del espacio fluvial (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico)

La planta solar está fuera de la zona de servidumbre, zona de flujo preferente y zona inundable para T100 y T500, como se podrá observar en el *Anejo 5: Estudio Hidrológico* aportado al proyecto.

1.12.2.8.1. Disponibilidad de recursos hídricos

Para la limpieza de las instalaciones, así como para el mantenimiento de las placas solares se contratará una empresa autorizada que se encargará de realizar esas labores y que contará con las autorizaciones pertinentes que se presentarán debidamente en este organismo cuando se formalice la contratación.

1.12.2.8.2. Evacuación de aguas pluviales

En cuanto al trasvase de aguas pluviales, se realizará si fuese necesario, un sistema de evacuación de aguas que evacúe todas las pluviales hacia los drenajes naturales de las fincas. El sistema de drenaje debe estar diseñado para controlar, conducir y filtrar el agua al terreno. El drenaje de las aguas de escorrentía superficial será canalizado mediante una red de cunetas longitudinales en los viales de la instalación fotovoltaica. Estas cunetas captarán las escorrentías y las conducirán hasta los puntos bajos del trazado, donde se localizan las obras de fábrica de paso de pluviales bajo los caminos, que dan continuidad a la red de drenaje natural de la parcela. Se realizarán las acciones necesarias para evitar afecciones por las posibles aguas provenientes de fincas colindantes.

En ningún caso se trasvasarán aguas pluviales a una cuenca distinta a la aportadora. Así mismo, se respetarán los actuales puntos de desagüe a los cauces, es decir, no se trasladarán ni se crearán otros distintos que puedan provocar perjuicio a terceras aguas abajo.

No se construirán obras sobre el DPH que impidan o dificulten la continuidad longitudinal de los cauces, así como obras de protección (sobreelevaciones del terreno, muros...) frente a avenidas.

Para todas las actuaciones descritas se solicitará la autorización expresa por parte del organismo de la cuenca.

1.12.2.8.3. Saneamiento y depuración

En la fase de explotación no se prevén vertidos de agua residuales, mientras que en la fase de construcción se instalarán baños químicos portátiles que serán gestionados por un gestor autorizado y retirados al final de la obra.

Para el resto de residuos y/o vertidos se llevarán a cabo las siguientes medidas preventivas y correctoras:

- El parque de maquinaria y las instalaciones auxiliares se ubicarán en una zona donde las aguas superficiales no vayan a ser afectadas. Las labores de mantenimiento y lavado de la maquinaria se realizarán fuera de la zona del proyecto, en áreas específicas acondicionadas a tal efecto.
- Se protegerán los cauces de la llegada de sedimentos con el agua de escorrentía mediante la instalación de barreras de sedimentos.
- Todas las instalaciones de almacenamiento y distribución de sustancias susceptibles de contaminar el medio hídrico, como los depósitos de combustibles, deberán ir selladas y ser estancas, para evitar su filtración y contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.
- Los aceites usados y residuos peligrosos que pueda generar la maquinaria de la obra y los transformadores, se recogerán y almacenarán en recipientes adecuados para su evacuación y tratamiento por gestor autorizado, al igual que los lodos procedentes de la balsa de sedimentación o el material de absorción de los derrames de aceites y combustibles.
- En fase de explotación, las instalaciones requieren únicamente agua para la limpieza de paneles, que no contendrán productos químicos de ningún tipo.
- En fase de explotación no se prevén vertidos de ningún tipo.

1.12.2.8.4. Justificación de la no alteración del flujo de avenida por la instalación

Las estructuras de placas fotovoltaicas no deben considerarse como una actividad vulnerable frente a las avenidas ni tampoco suponen una reducción significativa de la capacidad de desagüe de dicha vía. Esto se justifica por:

- Carecen de cimentación que sobresalga del terreno (son hincadas directamente al suelo)
- Las hincas (pilares de la estructura) son perfiles de acero conformado en frío o laminado calidad S-275 o S-355, con un tratamiento superficial de las superficies de la estructura a base de galvanizado en caliente por inmersión.
- La altura mínima sobre el terreno de la estructura portante es de 0.5 m de forma que existe un margen para que fluya el agua libremente debajo de ellas. En las zonas donde sea necesario esta zona puede ampliarse.

Por tanto, permiten el flujo del agua por debajo de las estructuras, sin alterarlo.

1.12.2.9. Afección urbanística

1.12.2.9.1. Usos del Suelo.

Según las NNSS del Plan General Urbanístico (PGOU) de Navalcarnero, la parcela objeto del proyecto se ubica en **Suelo no urbanizable de protección**.

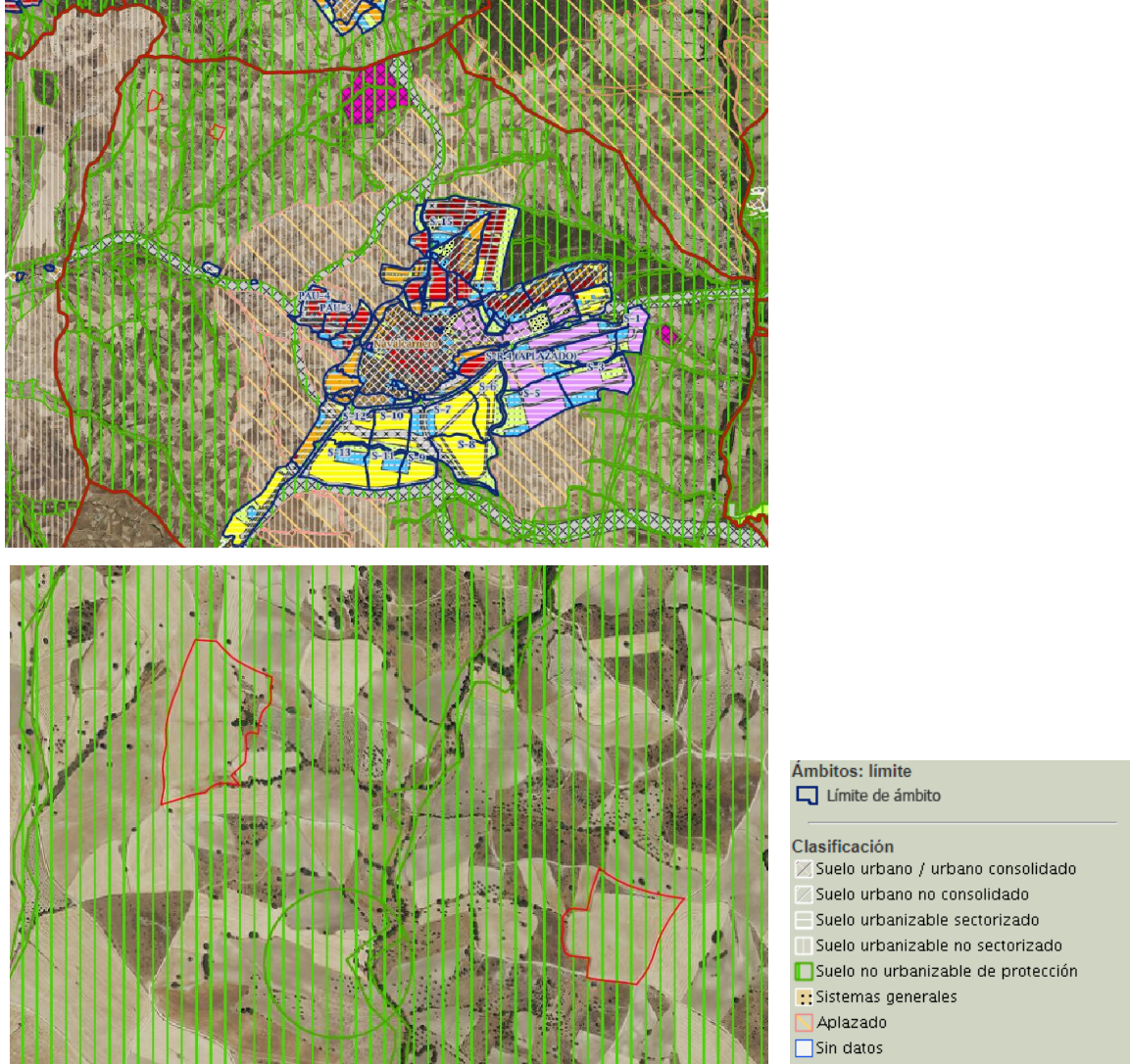
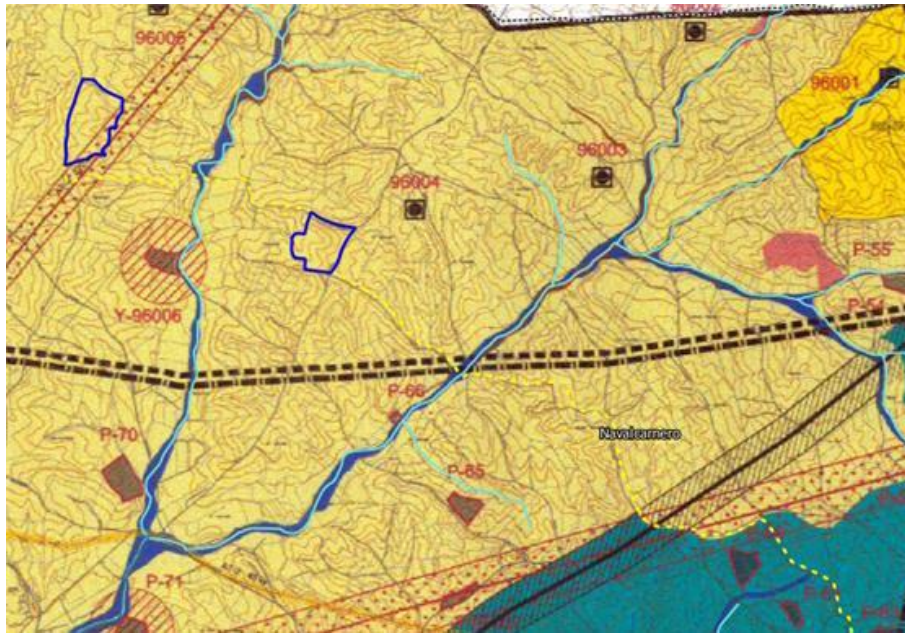


Ilustración 50. Ubicación en el visor de planeamiento urbanístico de Madrid



Suelo No Urbanizable de Protección	
De Protección Específica	De Protección
Parque/Lic Guadarrama	Área de Influencia del Parque / LIC
Montes Preservados	Mosaico Paisajístico
Cauces y Humedal	Agroambiental
Red Supramunicipal de Vías Pecuarias	
Espacio Libre Protegido	
Hábitats de Interés	
Cultural	
Infraestructuras	
Protección Perímetro Parque Guadarrama 100 m	

Ilustración 51. Ubicación de la “PSF Labrador” en el plano de clasificación del suelo del Plan General

Atendiendo a definiciones extractadas, la parcela se estima bajo la clasificación:

- **Suelo No Urbanizable de protección agroambiental.**

Para estudiar la viabilidad del uso propuesto (instalación fotovoltaica), en un primer lugar se analizará el capítulo 11.2 “Determinaciones Generales. Actuaciones que pueden realizarse en suelo no urbanizable de protección:

“Artículo 11.2.3 “Actuaciones en Suelo No Urbanizable de Protección que requieran Calificación Urbanística”, en el cual no se prohíbe la implantación de una instalación fotovoltaica.

El Capítulo 11.6 “Determinaciones Particulares para cada categoría de Suelo”, artículo 11.6.2, apartado b) Agroambiental de la normativa urbanística de Navalcarnero establece las condiciones del suelo objeto del proyecto:

“(…) se consideran usos propios de este suelo el agrícola, el ganadero, forestal, cinegético y análogos. **Se consideran compatibles con todos los asociados al medio rural y a las infraestructuras, los extractivos, así como las dotaciones y equipamientos no compatibles con el medio urbano**”

En la normativa urbanística de Navalcarnero se hace referencia a la *Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo de la Comunidad de Madrid*, en concreto al artículo 29 “*Régimen de las actuaciones en suelo no urbanizable de protección*”, el cual especifica lo siguiente:

“Artículo 29 Régimen de las actuaciones en suelo no urbanizable de protección:

1. *En el suelo no urbanizable de protección, excepcionalmente, a través del procedimiento de calificación previsto en la presente Ley, podrán autorizarse actuaciones específicas, siempre que estén previstas en la legislación sectorial y expresamente no prohibidas por el planeamiento regional territorial o el planeamiento urbanístico.*

2. *Además, en el suelo no urbanizable de protección podrán realizarse e implantarse con las características resultantes de su función propia y de su legislación específicamente reguladora, las obras e instalaciones y los usos requeridos por los equipamientos, infraestructuras y servicios públicos estatales, autonómicos o locales que precisen localizarse en terrenos con esta clasificación*

(...)”

En consecuencia, se considera el uso proyectado compatible con el planeamiento urbanístico de Navalcarnero.

1.12.2.9.2. Condiciones de Implantación.

El artículo 11.2.2 de la normativa urbanista regula las condiciones de implantación en su artículo b) “*Condiciones Específicas*”

“b) Condiciones Específicas

I. Superficie mínima de los terrenos.

Sólo podrán ser autorizadas y ejecutadas cuando la finca o las fincas correspondientes, que quedarán vinculadas legalmente a las correspondientes obras, construcciones e instalaciones y sus respectivos usos o actividades, tengan una superficie mínima adecuada a las exigencias funcionales de éstos.

II Condiciones formales y de volumen.

Se separarán cuatro (4) metros de los linderos de los caminos y fincas colindantes.

No se edificará a menos de 250 metros de ninguna otra edificación.

La altura máxima será de 4,50 m., salvo requerimientos funcionales de la instalación.

(...)”

III Condiciones para la autorización.

a. *Se deberá justificar la necesidad de su localización precisamente en los terrenos correspondientes dejando suficiente y convincentemente razonada la*

no desnaturalización de la aptitud del suelo para servir a los valores que motivaron su protección.

- b. La constricción de su diseño a lo estrictamente indispensable para la implantación y desarrollo del uso según las características legalmente impuestas a este por su legislación específica, eligiendo la solución de diseño, que siendo conforme con las expresadas características, menor impacto produzca al suelo afectado.*
- c. La aprobación del correspondiente proyecto conforme a la legislación específicamente aplicable y su tramitación ulterior, a efectos urbanísticos conforme a lo dispuesto por el Art. 161 de la Ley 9/01 del Suelo de la Comunidad de Madrid.*
- d. En relación con la construcción de las obras públicas de interés general se será de aplicación lo previsto en la Disposición adicional tercera de la Ley 13/2003, de 23 de mayo reguladora del contrato de concesión de obras públicas (BOE 24 Mayo).*
- e. Sometimiento a evaluación de impacto ambiental cuando así lo exija la legislación vigente.*

Además, en el artículo 11.6.2. b) encontramos la siguiente condición específica para un suelo tipo “Suelo No Urbanizable de protección agroambiental”.

“(…) Los proyectos o actuaciones deberán garantizar la no afección a masas arboladas. Se prohíbe expresamente la sustitución del olivar por otros usos o actividades no relacionadas con la explotación de los recursos naturales, y su eliminación como cultivo agrícola salvo motivaciones fundamentadas en un mayor rendimiento agrícola de los terrenos.”

Asimismo, el artículo 8.10.4. “Regulación” especifica, para Suelo No Urbanizable, que las edificaciones y cerramientos de parcela situados en los márgenes de un camino cumplirán 6 m de distancia a partir de su eje.

1.12.2.9.3. Conclusiones.

- La zona de estudio comprende un único municipio: Navalcarnero.
- El suelo es tipo “Suelo No Urbanizable de protección agroambiental.”
- Según expone el artículo 29 de la Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo de la Comunidad de Madrid, si no prohíbe expresamente un tipo de uso en este suelo, el mismo será autorizable.
- La única prohibición que podría afectar al proyecto en este tipo de suelo es la expuesta en el artículo 11.6.2. b), en la cual se expone que se debe respetar las zonas arboladas. Dicha condición se cumple en este proyecto.
- No existe ninguna edificación a menos de 250 del emplazamiento, por lo que cumple con los criterios Generales.
- Puesto que no se prohíbe expresamente este tipo de uso, según la Ley 9/2001 se tiene que el uso de la parcela como instalación fotovoltaica es un uso autorizable del mismo.

1.12.2.10. Afecciones patrimoniales

No existe ningún yacimiento arqueológico y/o bien cultural afectado por las instalaciones, como se puede observar en la siguiente imagen.

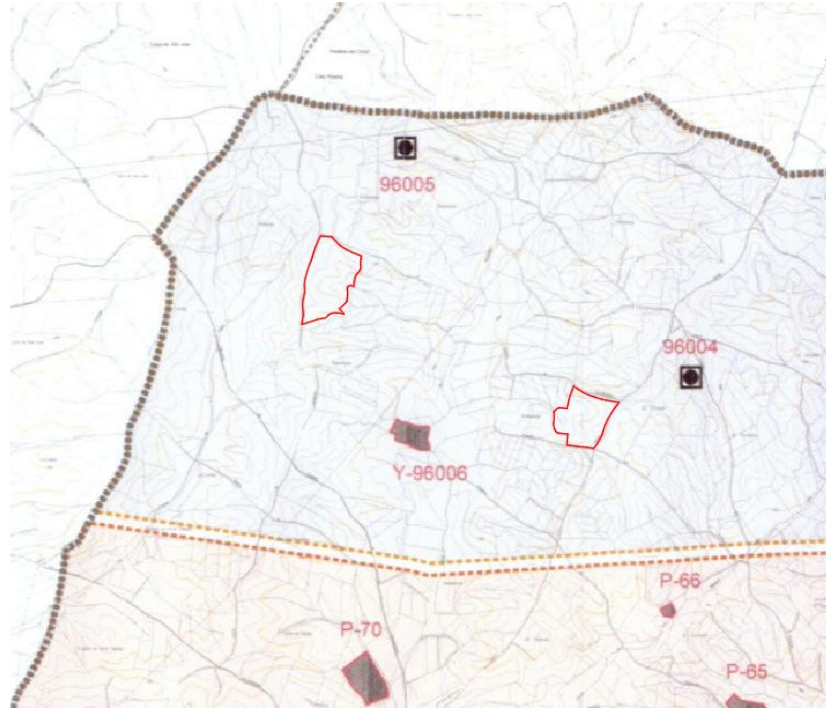


Ilustración 52. Ubicación de la "PSF Labrador" en el plano de afecciones arqueológicas del Plan General

En cuanto a la adopción de medidas en zonas arqueológicas, cabe indicar que, tal y como se expuso en el documento del Plan Especial de Infraestructuras Bloque II, Documento Ambiental Estratégico, concretamente en su apartado 1.1.4.14, en la fecha de la redacción del mismo se había solicitado hoja informativa y consulta de la carta arqueológica ante el Área de Protección del Patrimonio Histórico de la Consejería de Cultura, Turismo y Deporte de la Comunidad de Madrid, con registro 09/620150.9/24 de fecha 27/03/2024, encontrándose a la espera de contestación por parte de este organismo. Por tanto, se está realizando la evaluación de afecciones al Patrimonio Histórico por parte de un técnico especialista, ante el órgano competente, de acuerdo con el procedimiento correspondiente y con el objetivo de compatibilizar las actuaciones con la conservación del Patrimonio Histórico-Artístico y Arqueológico.

Así, el expediente asignado por el órgano competente es EXP/CULT.: RES/0443/2024. El justificante de consulta a la carta arqueológica fue firmado a fecha 10/04/2024.

Con fecha 26/04/2024 y número de entrada 09/943405.9/24, se registra ante la Consejería de Cultura, Turismo y Deporte de la Comunidad de Madrid el Proyecto de Autorización de Patrimonio, en el que se solicita la prospección superficial sin sondeos ni recogida de materiales para la actividad arqueológica preventiva de la FV Labrador y sus infraestructuras asociadas. En este trabajo, entre otras cuestiones, se exponen los elementos patrimoniales más próximos a la zona afectada por el proyecto. Así, según los datos de la Carta Arqueológica, la línea de evacuación atraviesa la zona arqueológica denominada Perdigueras. El resto de elementos se localizan a diferentes distancias de las actuaciones del PEI según esta fuente de información.

Actualmente, el Proyecto de Autorización de Patrimonio se encuentra a la espera de recibir contestación de la administración competente.

En cualquier caso, se atenderá a las consideraciones arqueológicas formuladas en el PGOU en el correspondiente Informe Técnico de Trabajos Arqueológicos para Estudio de Valoración Histórico Cultural a realizar para la actuación objeto, una vez ejecutadas las actuaciones arqueológicas que se autoricen en base al Proyecto de Autorización presentado, determinándose en el mismo las medidas de protección necesarias para la conservación del Patrimonio Histórico por la actuación objeto.

Asimismo, se atenderá a los posibles condicionantes que surjan dentro del procedimiento de evaluación de impacto sobre el Patrimonio Histórico-Artístico y Arqueológico y se cumplirá con aquellos que establezca la resolución que se obtenga con relación a este trámite.

1.12.3. Estudio de afecciones de la línea de evacuación

Los organismos competentes que pudieran verse afectados por el trazado de la línea de evacuación son los listados a continuación:

- Ayuntamiento de Navalcarnero.
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
- Confederación Hidrográfica del Tajo.
- Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura. D.G. de Biodiversidad y Recursos Naturales. Área de Análisis Técnico y Planificación.
- Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura. Área de Vías Pecuarias.
- Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura. D.G. de Biodiversidad y Recursos Naturales. Área de Conservación de Montes.
- Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura. D.G. de Urbanismo.

- Consejería de Cultura, Turismo y Deporte. Dirección General de Patrimonio Cultural.
- i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
- Red Eléctrica de España, S.A.U.
- Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF).
- Enagas S.A.

1.12.3.1. *Afección a líneas eléctricas*

A lo largo del trazado de la línea se realizan varios cruzamientos con líneas eléctricas existentes:

Cruce	Propietario	Tensión	UTM ETRS89 HUSO 30	
			X	Y
1	Red Eléctrica de España (REE)	400 kV	412.522,99	4.462.761,30
2	Red Eléctrica de España (REE)	100-150 kV	413.171,36	4.461.883,91
3	Red Eléctrica de España (REE)	100-150 kV	414.119,76	4.461.615,17
4	Red Eléctrica de España (REE)	100-150 kV	414.139,70	4.461.707,43
5	Red Eléctrica de España (REE)	100-150 kV	414.141,26	4.461.733,98

Tabla 20. Cruzamientos con líneas eléctricas

A continuación, se muestran las líneas eléctricas aéreas existentes.

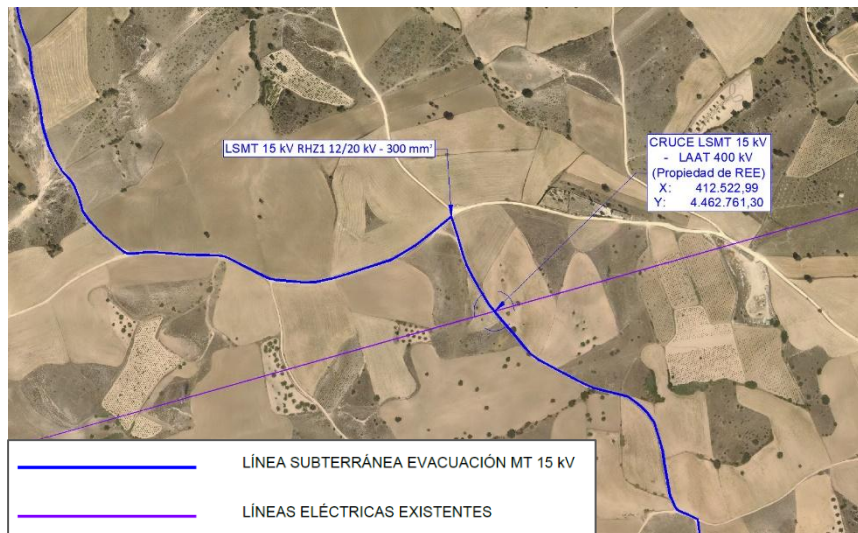


Ilustración 53. Líneas eléctricas aéreas existentes (1/2).

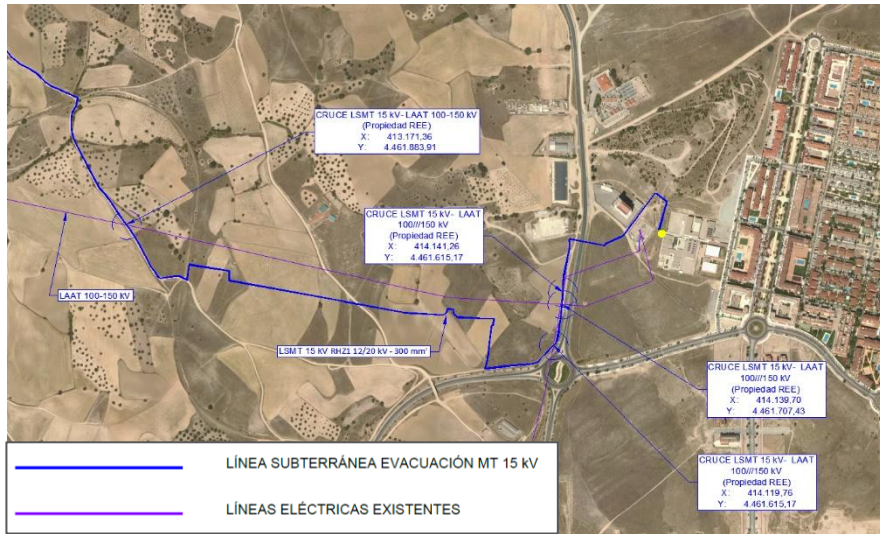


Ilustración 54. Líneas eléctricas aéreas existentes (2/2).

Al proyectarse subterránea la línea de evacuación no generará ninguna afección sobre las líneas aéreas existente.

1.12.3.2. Afección a caminos públicos

El trazado de la línea de evacuación 15 kV, objeto de este proyecto, presenta los siguientes cruzamientos con caminos.

Cruce	Nombre	UTM ETRS89 HUSO 30	
		X	Y
1	Camino del Chorrero (Polígono 35 Parcela 9004)	411.030,37	4.463.576,17
2	Camino de Retamosa (Polígono 1 Parcela 9001)	411.080,37	4.463.583,52

Tabla 21. Cruzamiento caminos públicos

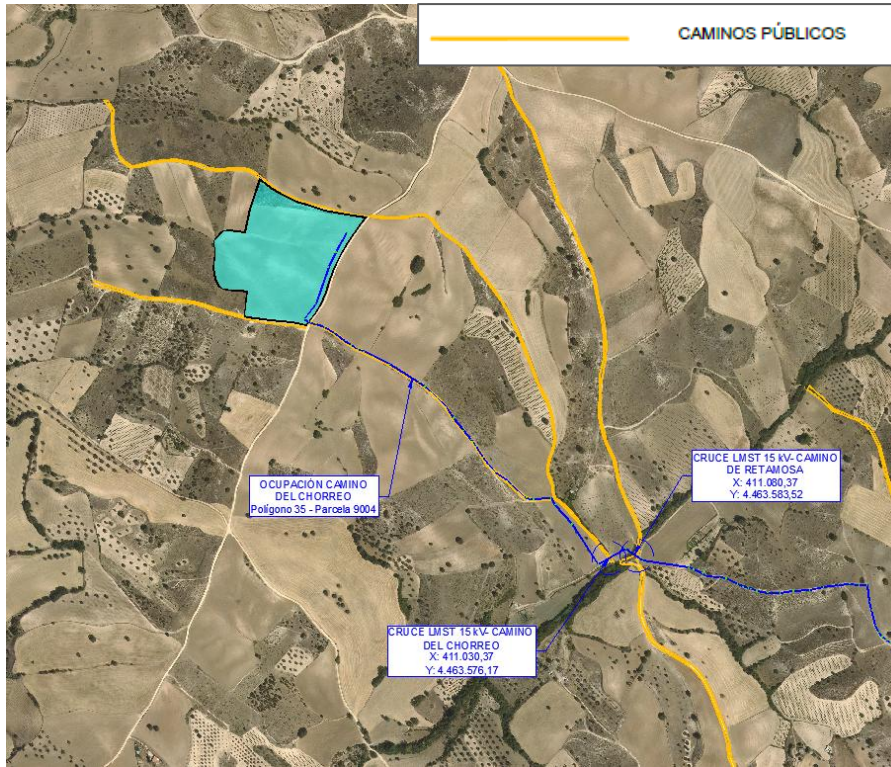


Ilustración 55. Caminos públicos existentes (1/3).

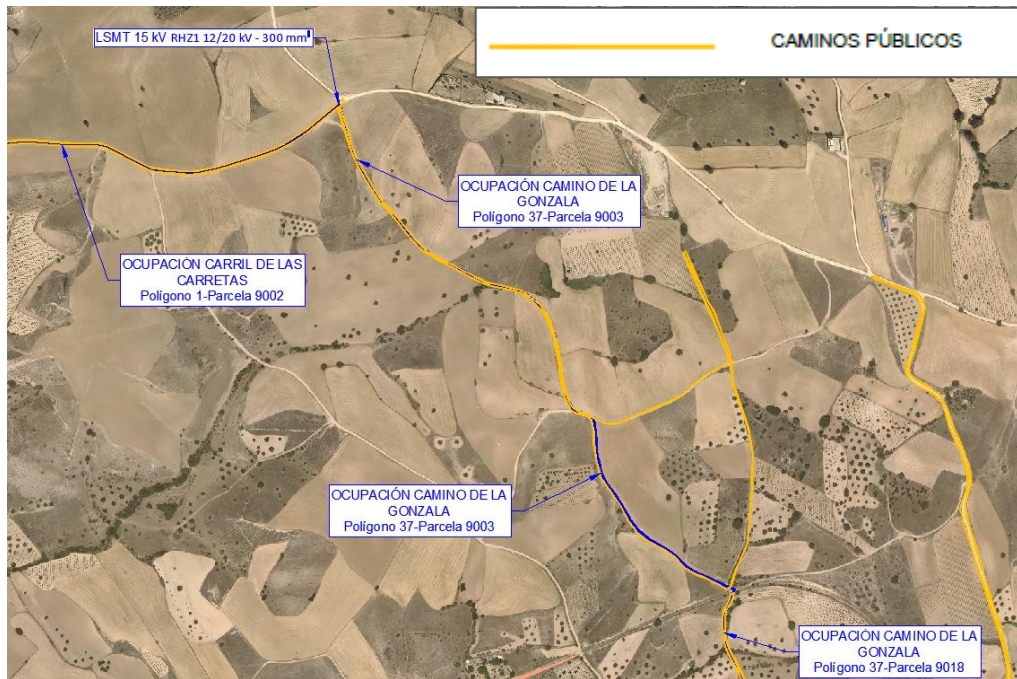


Ilustración 56 Caminos públicos existentes (2/3).

FECHA DE FIRMA: 27/02/2026
HASH DEL CERTIFICADO: 70382F41061ED44FF3C322094AF068BA70C3638B
PUESTO DE FIRMA: 28600IDOC285754779EE0AD34EA5

PUESTO DE TRABAJO:
Firma digital externa

NOMBRE: CANAS MAYORDOMO MANUEL - 34027737L
Firmado Digitalmente en el Ayuntamiento de Navalcarnero - <https://sede.navalcarnero.es>

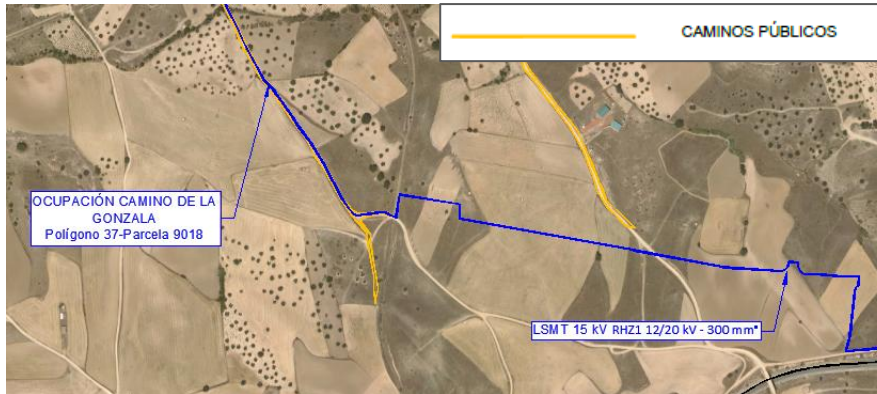


Ilustración 57 Caminos públicos existentes (3/3).

Además, el trazado subterráneo de la línea de evacuación ocupará los siguientes caminos catastrales:

- Camino del Chorrero - Polígono 35 Parcela 9004
- Carril de las Carretas - Polígono 1-Parcela 9002
- Camino de la Gonzala - Polígono 37-Parcelas 9003, 9018

1.12.3.3. Afección a carreteras

El trazado de la línea subterránea de evacuación en 15 kV, presenta el siguiente cruce con la M-600.

Cruce	Nombre	UTM ETRS89 HUSO 30	
		X	Y
1	M-600 (Carretera Autonómica)	414.185,79	4.461.851,14

Tabla 22. Cruzamiento carreteras

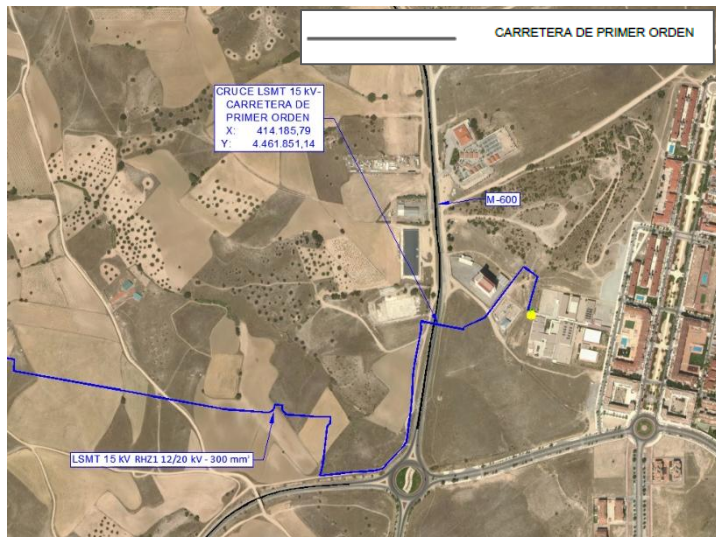


Ilustración 58. Afección a carreteras.

1.12.3.4. Afección a la red hidrográfica

El trazado de la línea subterránea de evacuación en 15 kV, objeto de este proyecto, tiene los siguientes cruzamientos en las siguientes coordenadas:

Cruce	Nombre	UTM ETRS89 HUSO 30	
		X	Y
1	Arroyo Innominado (Confederación Hidrográfica del Tajo)	411.034,14	4.463.578,45
2	Arroyo de Doña Mariana (Confederación Hidrográfica del Tajo)	411.078,35	4.463.585,15
3	Arroyo del Manzanal (Confederación Hidrográfica del Tajo)	412.691,54	4.462.636,68
4	Arroyo de Alamillos (Confederación Hidrográfica del Tajo)	413.056,44	4.462.071,46

Tabla 23. Cruzamientos

A continuación, se muestran los cauces existentes:

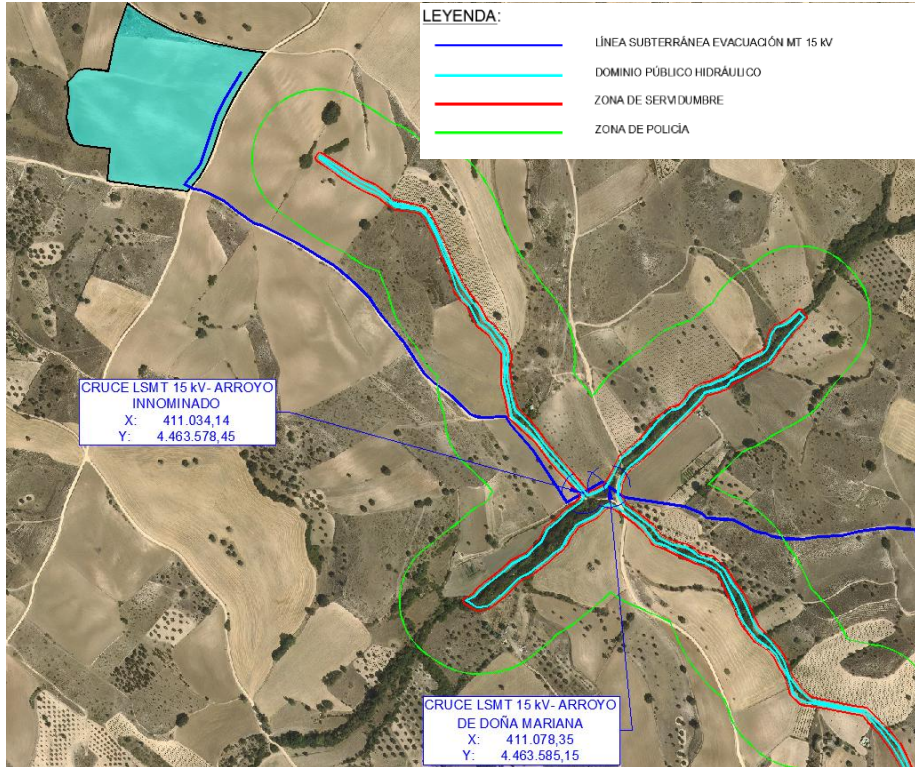


Ilustración 59. Cauces existentes (1/2)

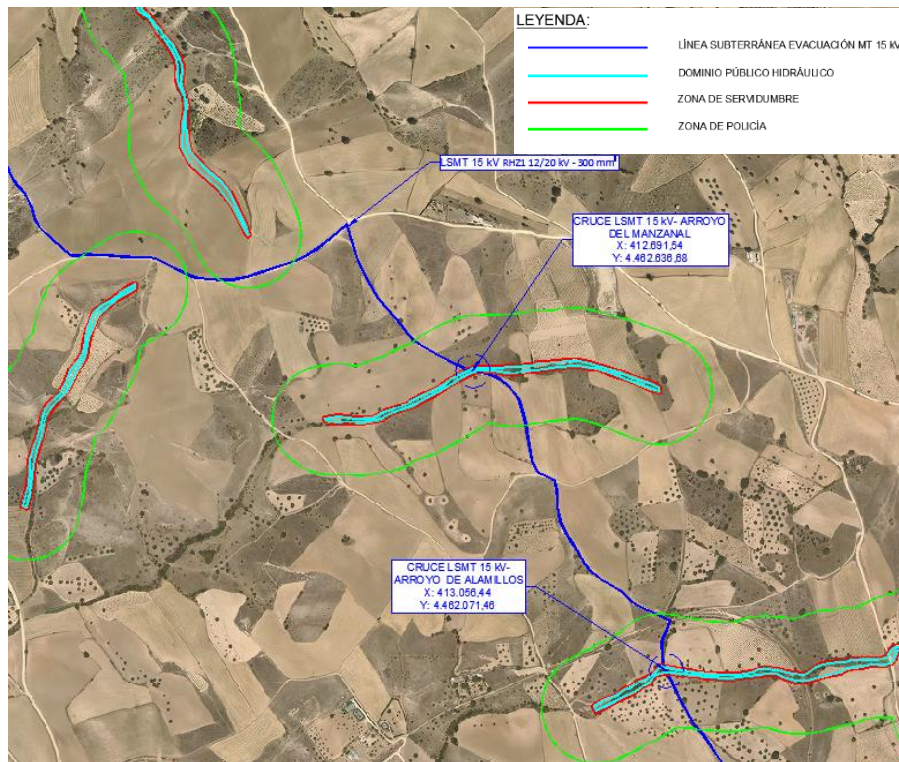


Ilustración 60. Cauces existentes (2/2)

Es por ello por lo que se solicitarán los permisos pertinentes para los cruces de la línea subterránea de evacuación con los cauces afectados, siguiendo el trámite correspondiente ante Confederación Hidrográfica del Tajo, tal y como ya se encuentra indicado en el apartado 1.1.4.4 del PEI Bloque II, Documento Ambiental Estratégico y en el apartado 1.1.9.3 dedicado a las medidas de protección del suelo y el agua, donde además se establecen otras medidas adicionales de protección de este factor:

- En cuanto al cruce de líneas eléctricas y viales de acceso sobre el dominio público hidráulico, se tramitarán ante el correspondiente Organismo de cuenca las autorizaciones necesarias, conforme a lo establecido por el artículo 127 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, respetando la altura mínima en metros sobre el nivel alcanzado por las máximas avenidas que se deduce de las normas del Ministerio de Industria y Energía.
- Con respecto a los cruces de canalizaciones bajo cauce, se tramitarán las correspondientes autorizaciones ante el Organismo de cuenca competente y, asimismo, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:
 - o El cauce deberá quedar siempre libre y diáfano en cualquier caso para evacuar, al menos, la máxima avenida ordinaria.
 - o Si la obra se ejecuta mediante la excavación de zanja, alojamiento de la conducción y posterior recubrimiento, se respetarán las directrices indicadas por la Confederación competente.
- Se deberá garantizar el mantenimiento de la red fluvial actual, minimizando las alteraciones de caudal durante la ejecución de las obras, y sin que se produzca variación entre el régimen de caudales anterior y posterior a la ejecución.

- En su caso, en los puntos donde exista riesgo de afección al dominio público hidráulico, durante la ejecución de las obras deberán instalarse las oportunas barreras de retención de sedimentos, balsas de decantación, zanjas de infiltración u otros dispositivos análogos con objeto de evitar arrastre de tierras.
- Todas las actuaciones que se lleven a cabo en el Dominio Público Hidráulico y sus zonas próximas deberán estar previstas de medidas de restauración, tanto de la vegetación como de los relieves alterados en su caso, a realizar de forma inmediata tras la finalización de las obras.

En cualquier caso, adicionalmente, se atenderá al condicionado que el organismo de cuenca establezca en la resolución del permiso solicitado.

1.12.3.5. Afección a vías pecuarias

El trazado de la línea subterránea de evacuación en 15 kV, objeto de este proyecto presenta los siguientes cruces:

Cruce	Nombre	UTM ETRS89 HUSO 30	
		X	Y
1	Vereda de Santa Barbara	411.448,73	4.464.035,27
2	Vereda del Pijorro	414.167	4.461.850

Tabla 24. Cruzamientos

Además de la ocupación de la Vereda Pocillo del Gobierno.

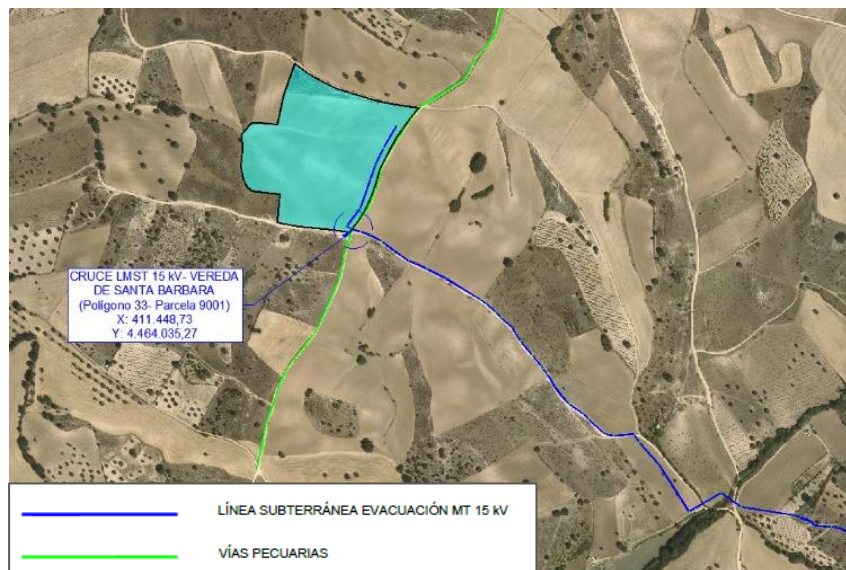


Ilustración 61. Vías Pecuarias (1/3).



Ilustración 62. Vías Pecuarias (2/3).



Ilustración 63. Vías Pecuarias (3/3).

Tal y como se expone en el apartado 1.1.4.11 del PEI Bloque II, Documento Ambiental Estratégico, la línea de evacuación subterránea a lo largo de su recorrido realiza un cruzamiento con la Vereda del Pijorro. Es por ello que se solicitará el permiso al órgano competente y se establecerán las medidas que éste imponga en el permiso para compatibilizar este cruzamiento con la conservación de esta vía pecuaria. Además, se restablecerá la vía pecuaria a su estado preoperacional una vez finalizadas las obras.

Es por ello que esta afección se encuentra valorada en el apartado 1.1.5.11 del PEI Bloque II, Documento Ambiental Estratégico, como compatible (valor -19).

Dentro de las medidas establecidas para la protección de este factor del medio, en el apartado 1.1.9.7 del PEI Bloque II, Documento Ambiental Estratégico, se incluye la necesidad de solicitar permiso al órgano competente:

“- En cuanto a los cruzamientos y paralelismos por la línea de evacuación a desarrollar con el Plan Especial, en su caso, se deberán tramitar las solicitudes de autorización

correspondientes ante los organismos con competencia en esta materia (acceso, cruces, etc.).”

1.12.3.6. Afección a líneas de telecomunicaciones

No se identifica ninguna línea de telecomunicaciones en el trazado de la línea subterránea de evacuación en 15 kV objeto de este proyecto.

1.12.3.7. Afección a Gasoductos.

Se identifica el siguiente cruce de la LSMT proyectada con gasoductos:

Cruce	Propietario	UTM ETRS89 HUSO 30	
		X	Y
1	Enagas	412.231,86	4.462.663,67

Tabla 25. Cruces con gasoductos.

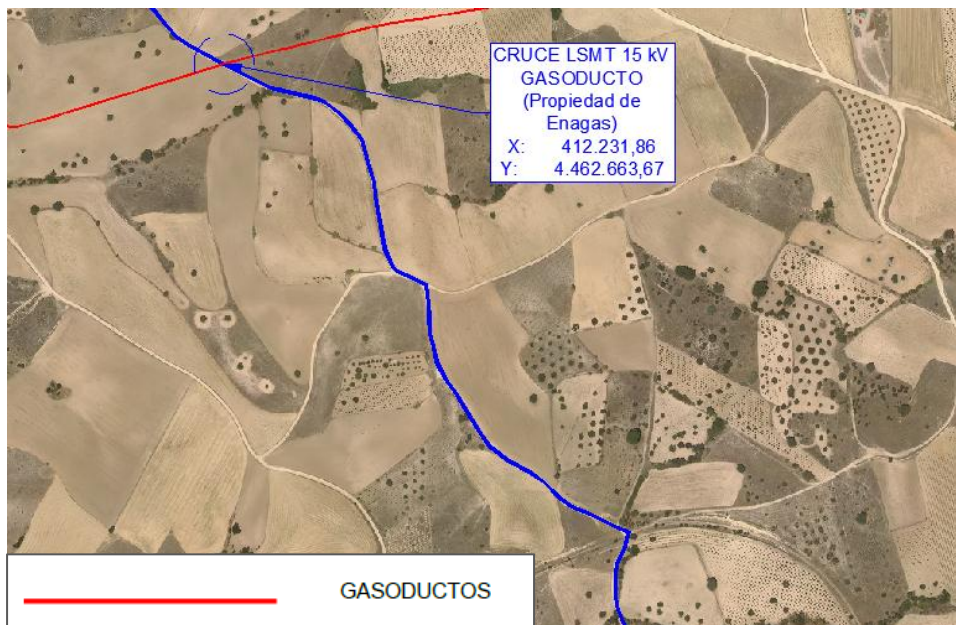


Ilustración 64. Gasoductos.

1.13. Reglamentos, normas y especificaciones del proyecto

La infraestructura de la PSF Labrador se implanta sobre el término municipal de Navalcarnero, regulado por el Plan General de Ordenación Urbana.

Como ya hemos mencionado en el apartado 1.1.2.1. “Justificación del Planeamiento Urbanístico Municipal” anterior los suelos incluidos en el ámbito espacial del presente Plan Espacial tienen la clasificación de suelo no urbanizable de protección, para las parcelas donde se implanta la Planta Solar, y suelo no urbanizable de protección, suelo no sectorizado (aplazado), suelo sectorizado y suelo urbano, para las parcelas afectadas por las infraestructuras de evacuación.

La compatibilidad de la infraestructura con el planeamiento urbanístico de Navalcarnero se justifica en el referido *apartado 1.2.1.1. “Justificación del Planeamiento Urbanístico Municipal”* de la Memoria de Ejecución del presente Bloque III, al cual nos remitimos.

El resto de normativa de aplicación se define en el *apartado 1.2. “Marco normativo principal”* de la Memoria de Ejecución del presente Bloque III y en el *apartado 1.4. “Legislación Aplicable”* de la Memoria de Información del Bloque I del Plan Especial que nos ocupa.

Por su parte las especificaciones del Proyecto se resumen en el *apartado 1.3. “Descripción y características de las infraestructuras”* de la Memoria de Ejecución del presente Bloque III, al cual nos remitimos y en el Proyecto de Ejecución Administrativo redactado por el equipo técnico de Ingnova Enterprise, S.L.

1.14. Replanteo

1.14.1. Topografía

Los trabajos de topografía comprenden el replanteo inicial de la Instalación sobre el terreno para delimitar los límites de la Planta, los viales de acceso, vallado y ubicación de las cimentaciones de la estructura.

El replanteo topográfico del terreno será aprobado por el contratista principal antes del inicio de los trabajos y servirá de base topográfica para la cuantificación de estos; dichas aprobaciones se sucederán en los inicios y finales de las fases de desbroce, excavación y rellenos.

La realización del levantamiento se basará en las coordenadas de al menos dos vértices geodésicos o antenas “Global Navigation Satellite System” (GNSS) para la determinación de sus tres coordenadas del sistema oficial de referencia. Para determinar las alturas ortométricas, se deben conectar al menos otros dos niveles de puntos, si no se proporciona un modelo gravitacional que asegure una precisión absoluta “H” menor de 10 cm.

Estas bases se presentarán en los planes de levantamiento y se construirá de manera que se asegure su permanencia y que no estén colocadas en terrenos agrícolas o en lugares con riesgo de desaparición o cualquier tipo de movimiento. Se debe asegurar que las bases estén ubicadas en un área protegida de daños mecánicos y perturbaciones electromagnéticas, donde prevalecerá el patrón de sostenibilidad.

1.14.2. Replanteo de la Planta Solar Fotovoltaica

El recinto donde se implantará la instalación fotovoltaica pertenece al término municipal de Navalcarnero, provincia de Madrid. Las parcelas catastrales en la que se ubicará la instalación fotovoltaica son las siguientes:

Municipio	Polígono	Parcela	Área (m ²)	Referencia catastral
Navalcarnero	33	149	48.212	28096A033001490000WU
Navalcarnero	33	103	68.756	28096A033001030000WM

Tabla 26. Datos catastrales

Las coordenadas (HUSO 30, ETRS 89) del centro geométrico de la planta son:

Coordenadas UTM ETRS89 Huso 30	
Zona Este	X: 410.396,36 Y: 4.464.163,15
Zona Oeste	X: 409.332,71 Y: 4.464.731,60

Tabla 27. Coordenadas del emplazamiento

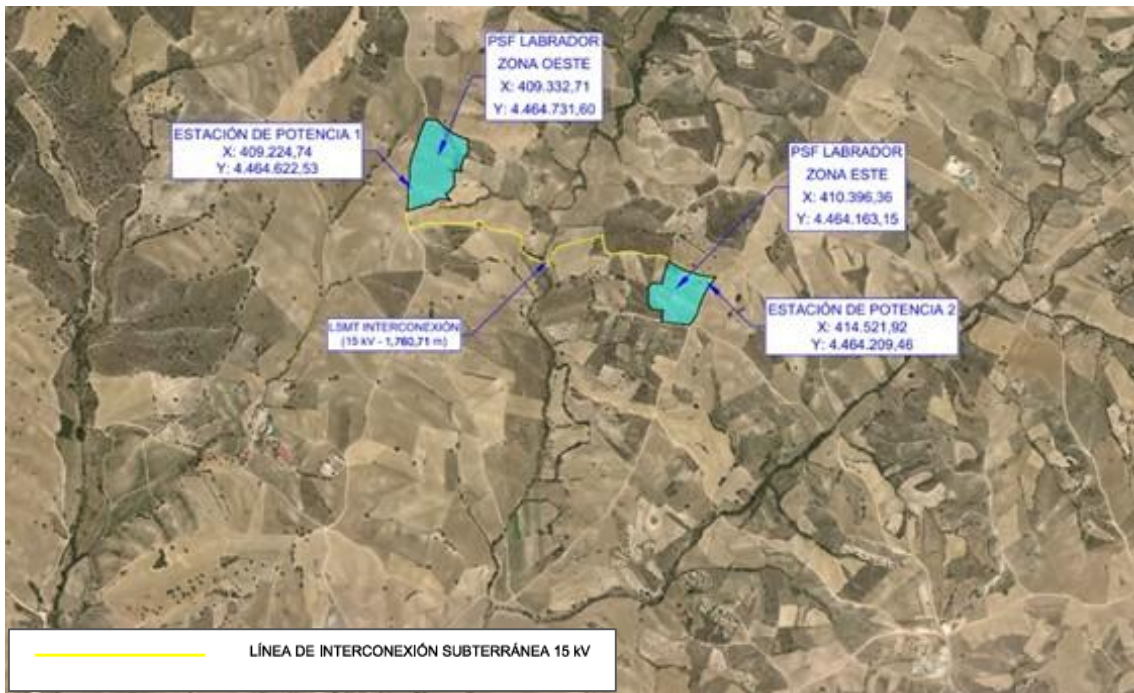


Ilustración 65. Parcela Labrador

Y las coordenadas (HUSO 30, ETRS 89) del vallado perimetral son las siguientes:

Coordenadas Vallado UTM ETRS89 Huso 30	
X	Y
409.299,87	4.464.910,74
409.334,75	4.464.909,76
409.368,89	4.464.872,3
409.391,5	4.464.836,12
409.392,42	4.464.720,11
409.383,69	4.464.691,06
409.383,69	4.464.709,75
409.403,17	4.464.676,2
409.403,91	4.464.628,83
409.330,31	4.464.577,07
409.260,6	4.464.550,03

Coordenadas Vallado UTM ETRS89 Huso 30	
X	Y
409.218,63	4.464.537,08
409.225,38	4.464.570,27
409.223,55	4.464.637,42
409.231,01	4.464.673,06
409.237,08	4.464.750,31
409.260,15	4.464.814,83
409.285,61	4.464.892,51
410.353,88	4.464.260,86
410.375,55	4.464.260,02
410.475,65	4.464.247,22
410.543,78	4.464.234,49
410.488,31	4.464.143,98
410.470,79	4.464.088,77
410.438	4.464.036,88
410.328,52	4.464.051,21
410.332,83	4.464.099,95
410.282,21	4.464.105,5
410.275,98	4.464.110,44
410.276,08	4.464.199,82
410.284,08	4.464.207,27
410.327,77	4.464.204,36

Tabla 28. Coordenadas vallado perimetral

La instalación fotovoltaica se divide en dos envolventes o “islas” interconectadas por una LSMT. La superficie total de las parcelas es 11,69 Ha, cuya superficie ocupada por la instalación fotovoltaica mediante su cerramiento perimetral es de 8,78 Ha, con una longitud de vallado total de 1.792,81m.

1.14.3. Replanteo de las infraestructuras de evacuación

La línea de evacuación subterránea se proyecta en el término municipal de Navalcarnero, provincia de Madrid. A continuación, se indican las coordenadas UTM (ETRS89-HUSO 30) del inicio y fin de la línea de evacuación:

Coordenadas de la Línea de Evacuación	Inicio de Línea	Fin de Línea
Abscisa (X)	414.521,92	414.359,88
Norte (Y)	4.464.209,46	4.461.873,33

Tabla 29. Localización línea de evacuación

La imagen siguiente muestra la localización de la LSMT de Evacuación:

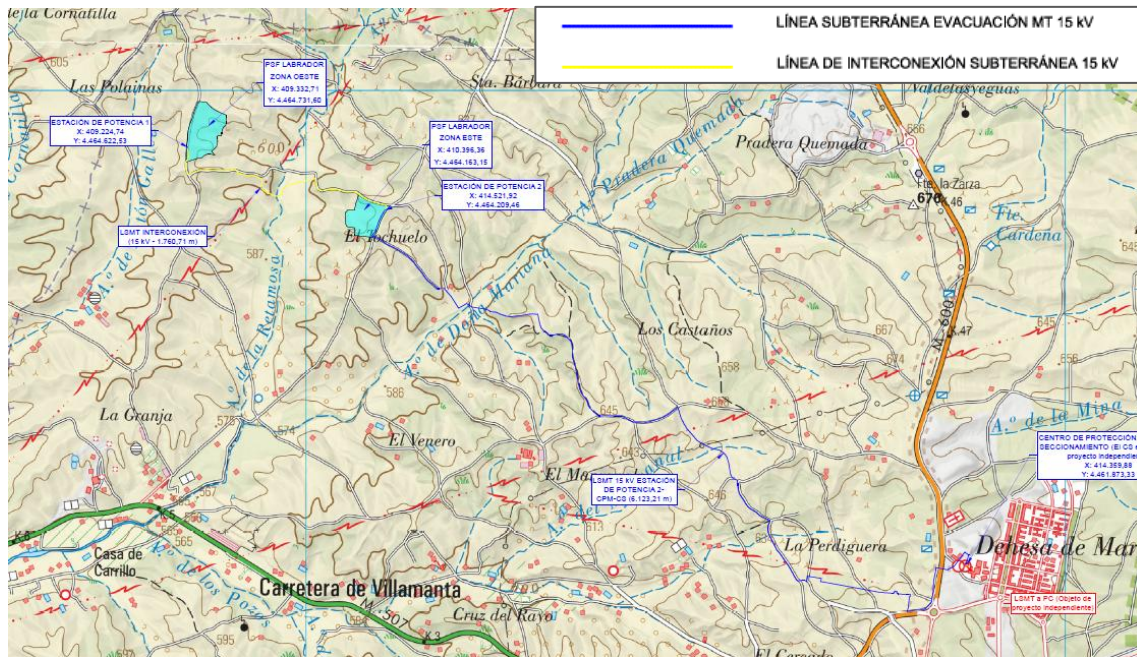


Ilustración 66. Localización línea de evacuación

El conjunto de parcelas afectadas por el trazado de la se muestra en la siguiente tabla:

Municipio	Polígono	Parcela	RC
Navalcarnero	33	149	28096A03300149
Navalcarnero	33	9001	28096A03309001
Navalcarnero	35	9004	28096A03509004
Navalcarnero	35	32	28096A03500032
Navalcarnero	35	85	28096A03500085
Navalcarnero	35	87	28096A03500087
Navalcarnero	35	40	28096A03500040
Navalcarnero	35	95	28096A03500095
Navalcarnero	35	42	28096A03500042
Navalcarnero	35	11	28096A03500011
Navalcarnero	35	9002	28096A03509002
Navalcarnero	1	9001	28096A00109001
Navalcarnero	1	24	28096A00100024
Navalcarnero	1	144	28096A00100144
Navalcarnero	1	189	28096A00100189
Navalcarnero	1	145	28096A00100145
Navalcarnero	1	177	28096A00100177
Navalcarnero	1	179	28096A00100179
Navalcarnero	1	183	28096A00100183
Navalcarnero	1	9005	28096A00109005

Municipio	Polígono	Parcela	RC
Navalcarnero	1	169	28096A00100169
Navalcarnero	1	130	28096A00100130
Navalcarnero	1	9002	28096A00109002
Navalcarnero	1	127	28096A00100127
Navalcarnero	1	125	28096A00100125
Navalcarnero	37	9003	28096A03709003
Navalcarnero	37	227	28096A03700227
Navalcarnero	37	288	28096A03700288
Navalcarnero	37	287	28096A03700287
Navalcarnero	37	85	28096A03700085
Navalcarnero	37	286	28096A03700286
Navalcarnero	37	9021	28096A03709021
Navalcarnero	37	87	28096A03700087
Navalcarnero	37	284	28096A03700284
Navalcarnero	37	283	28096A03700283
Navalcarnero	37	282	28096A03700282
Navalcarnero	37	281	28096A03700281
Navalcarnero	37	274	28096A03700274
Navalcarnero	37	273	28096A03700273
Navalcarnero	37	272	28096A03700272
Navalcarnero	37	310	28096A03700310
Navalcarnero	37	9005	28096A03709005
Navalcarnero	37	271	28096A03700271
Navalcarnero	37	9018	28096A03709018
Navalcarnero	37	99	28096A03700099
Navalcarnero	37	9007	28096A03709007
Navalcarnero	37	268	28096A03700268
Navalcarnero	37	267	28096A03700267
Navalcarnero	37	100	28096A03700100
Navalcarnero	37	9014	28096A03709014
Navalcarnero	37	266	28096A03700266
Navalcarnero	37	261	28096A03700261
Navalcarnero	37	260	28096A03700260
Navalcarnero	37	20260	28096A03720260
Navalcarnero	37	10260	28096A03710260
Navalcarnero	37	259	28096A03700259
Navalcarnero	-	-	3416401VK1631S
Navalcarnero	-	-	3618401VK1631S
Navalcarnero	-	-	3618402VK1631S
Navalcarnero	-	-	3618403VK1631S
Navalcarnero	-	-	3618404VK1631S

Municipio	Polígono	Parcela	RC
Navalcarnero	-	-	SIN RC 1
Navalcarnero	-	-	4018309VK1641S
Navalcarnero	-	-	4018308VK1641S
Navalcarnero	-	-	4018307VK1641S
Navalcarnero	-	-	4018306VK1641S
Navalcarnero	-	-	4018302VK1641S
Navalcarnero	-	-	4018303VK1641S
Navalcarnero	-	-	4018304VK1641S
Navalcarnero	-	-	4018312VK1641S
Navalcarnero	-	-	SIN RC 2
Navalcarnero	-	-	4119410VK1641N
Navalcarnero	-	-	4119404VK1641N
Navalcarnero	-	-	4119403VK1641N
Navalcarnero	-	-	4119409VK1641N
Navalcarnero	-	-	SIN RC M-600
Navalcarnero	-	-	4720625VK1642S
Navalcarnero	-	-	SIN RC 3
Navalcarnero	-	-	45229Z9VK1642S
Navalcarnero	-	-	4522905VK1642S
Navalcarnero	-	-	4522902VK1642S

Tabla 30. Parcelas afectadas línea de evacuación

1.15. Construcción y montaje

La construcción y montaje de la Planta solar Fotovoltaica recae a cargo del promotor del proyecto y gestionará con las diferentes empresas contratistas encargadas de cada tajo.

En este apartado se describirá de forma general el proceso de construcción, montaje y desmantelamiento de las instalaciones que conforman la planta fotovoltaica.

1.15.1. Instalaciones provisionales

Durante la fase de ejecución, se acondicionarán dos zonas de acopio de materiales, aparcamiento y permanencia de operarios, cercanas a los caminos de acceso de la PSF, dentro de cada uno de los vallados perimetrales de la planta.



Ilustración 67. Localización zona de acopio

1.15.2. Suministro de equipos

Previo al montaje electromecánico de la Planta se realizará la recepción, acopio y almacenamiento de materiales en el lugar destinado a tal efecto. Todos los materiales para el montaje de la estructura solar, así como los módulos FV, cuadros eléctricos y otras piezas de pequeño tamaño se entregarán en obra debidamente paletizados. La descarga desde el camión hasta la zona de acopios se realizará mediante el uso de grúas pluma. El suministro de equipos incluye la recepción, acopio y reparto de los materiales de construcción.

1.15.3. Obra civil

1.15.3.1. Limpieza y desbroce del terreno

Consiste en extraer y retirar de las parcelas la maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable para el proyecto. Estos trabajos serán los mínimos posibles para cumplir con lo requerido para una correcta construcción del proyecto.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad y evitar daños en las construcciones próximas existentes. Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a setenta y cinco centímetros (75cm) por debajo de la rasante.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material procedente de los desmontes de la obra o de los préstamos, según está previsto en el estudio de movimientos de tierras necesarios en la obra.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones de la dirección de obra.

Todos los productos o subproductos forestales no susceptibles de aprovechamiento serán eliminados de acuerdo con lo que ordene la dirección de obra sobre el particular

Una vez finalizada la preparación del terreno, a partir del plano topográfico del terreno, y evitando lo máximo posible el desplazamiento de tierras, se hará el movimiento de tierras según corresponda. Distinguir entre los movimientos de tierra necesarios para:

- Plataforma de área de instalaciones provisionales.
- Adecuación menor de movimiento de tierras en áreas de seguidores solares con irregularidades puntuales en el terreno.

1.15.3.2. Cimentación de los trackers

Los postes de la estructura solar irán anclados al terreno por medio de hincas directas. Para su instalación se utilizará maquinaria especializada. La profundidad de hincado estará conforme a lo indicado en el estudio geotécnico en función de las condiciones del terreno y los ensayos in situ necesarios.

1.15.3.3. Viales internos

La Instalación contará con una red de viales interiores para dar acceso a los centros de transformación que conforman la Planta.

La estación de potencia deberá estar en una plataforma ligeramente elevada conectada a los caminos internos. Esta plataforma debe considerar un área de trabajo segura de 2 m alrededor de la estación de potencia, sin pendiente.

Todos los viales de la Planta serán de 4 m de ancho, y estarán compuestos por una subbase de suelo seleccionado compactado al 95% PM con un mínimo de 0,20 m de espesor y una base de zahorra natural de 0,10 m de espesor compactada al 95% PM. El trazado de los viales se diseñará considerando un radio de giro mínimo de 12,00 m, y respetando una distancia mínima entre los seguidores y el borde del camino de 1 m.

La pendiente máxima de los caminos se establece en un 10%, y aquellos tramos en los que presenten pendientes mayores, si los hubiera, se hormigonarán consecuentemente.

Los viales deberán soportar un tráfico ligero durante la fase de operación de la Planta Fotovoltaica, reducido a vehículos todo terreno y vehículos de carga para labores de mantenimiento y reparación. De forma puntual el acceso de vehículos pesados podrá ser necesario para el transporte de equipos como los transformadores.

En aquellos puntos de cruces de cables y zanjas enterradas con los caminos, se instalarán tubos corrugados embebidos en hormigón para posterior instalación de los cables a través de dichos tubos.

1.15.3.4. Viales externos

Respecto a los caminos de acceso a la Planta Solar, se adecuarán en aquellos tramos en los que sea necesario para garantizar el paso de vehículos de carga durante la fase de obras. Se les proporcionará un ancho mínimo de 4 metros y se construirán sobreechamientos en curvas para asegurar el paso de camiones y/o maquinaria.

1.15.3.5. Zanjas

Se ejecutarán todas las zanjas requeridas para la instalación del cableado de corriente continua, corriente alterna en baja y media tensión e instalación de tierras. Las zanjas no deberán interferir con la estructura portante de los módulos fotovoltaicos o con el módulo prefabricado del CT.

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

- Zanjas cableado BT

Se ejecutarán zanjas de mínimo 30 cm de anchura, y una profundidad tal que permita que los tubos queden a una profundidad mínima de 75 cm. Se dispondrá una capa de arena de río lavada de espesor mínimo de 0,05 m sobre la que se colocarán los tubos. Por encima de ellos irá otra capa de arena de 0,10 m de espesor.

- Zanjas cableado MT

El cableado de la parte de corriente alterna irá directamente enterrado a una profundidad de 0,95 m. cuando existan impedimentos que no permitan lograr las mencionadas profundidades, éstas podrán reducirse, disponiendo protecciones mecánicas suficientes. Por el contrario, deberán aumentarse cuando que las condiciones que se establezcan así lo exijan.

Se ejecutarán zanjas de la anchura suficiente para permitir el trabajo de un hombre, salvo que el tendido del cable se haga por medios mecánicos. Sobre el fondo de la zanja se colocará una capa de arena o material de características equivalentes de espesor mínimo 0,05 m y exenta de cuerpos extraños. Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con estribas u otros medios para asegurar su estabilidad, conforme a la normativa de riesgos laborales. Por encima del cable se dispondrá otra capa de 0,1 m de espesor que podrá ser de arena o material con características equivalentes.

1.15.3.6. Perforación horizontal dirigida

La perforación horizontal dirigida se empleará únicamente cuando no es posible apertura de zanjas ya que no se altera el medio físico, evitándose la rotura de pavimentos, movimientos de tierra, construcción de la propia excavación, etc.

En el presente proyecto, se plantea esta técnica en dos cruzamientos:

- Cruce de la línea subterránea bajo la vía del ferrocarril
- Cruce de la línea subterránea bajo el arroyo del anchuelo y el gasoducto

Dependiendo del sistema usado para la perforación se colocará una tubería metálica o una tubería de polietileno de alta densidad. Dentro de esta tubería se colocarán los tubos de polietileno por los que se introducirán los cables. Una vez colocados los tubos, se hormigonará la entrada de la tubería, con un pequeño dado, con el fin de impedir la entrada de la humedad en el tubo.

1.15.3.7. Vallado perimetral

Toda la planta solar dispondrá de cerramiento perimetral por razones de seguridad. Se proyecta un vallado perimetral compuesto por tubos galvanizados, colocados cada 3,00 metros en excavaciones rellenas de hormigón en masa H-25, de 48 mm de diámetro, 12 mm de espesor y 2,15 m de altura. En todos los cambios de dirección, o en su defecto, cada 45 m, se dispondrán postes de refuerzo con dos tornapuntas. La malla será de tipo cinética 200-17-30 y tendrá 2,00 m de altura. Se colocarán 4 tirantas de alambre de 16 mm² con sus tensores y tornillos correspondientes.

1.15.3.8. Arquetas

En la entrada de las arquetas las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

La colocación de arquetas se realizará a ambos lados de los cruces de caminos y en los giros del trazado.

1.15.3.9. Medidas de Señalización y Seguridad

Las zanjas se realizarán cumpliendo todas las medidas de seguridad personal y vial indicadas en las Ordenanzas Municipales, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Código de la Circulación, etc.

Todas las obras deberán estar perfectamente señalizadas y balizadas, tanto frontal como longitudinalmente (chapas, tableros, valla, luces, etc.). La obligación de señalizar alcanzará, no sólo a la propia obra, sino aquellos lugares en que resulte necesaria cualquier indicación como consecuencia directa o indirecta de los trabajos que se realicen.

1.15.4. Montaje mecánico y eléctrico

Esta fase incluye todas las operaciones de montaje y puesta a punto de las infraestructuras fotovoltaicas y eléctricas:

- Montaje de los seguidores y módulos fotovoltaicos.
- Instalación de la estación de potencia, incluida la caseta prefabricadas e infraestructura eléctrica alojada en ella (inversores y centro de transformación).
- Ejecución y tendido de la línea subterránea de evacuación (15 kV).
- Instalación del centro de protección y medida y el centro de seccionamiento.
- Instalación de los sistemas auxiliares: sistema de seguridad y meteorológico.
- Instalación de las conexiones del cableado, una vez practicadas las canalizaciones.

1.15.4.1. Montaje mecánico de seguidores y módulos

El seguidor solar horizontal está formado por un conjunto de perfiles metálicos unidos entre sí. La estructura principal es un perfil tubular apoyado sobre postes. Éstos se instalarán por medio de hincado directo al terreno siempre que sea posible, a una profundidad de hincado mínima según se determine en el Pull-Out Test que deberá realizarse previo a la construcción de acuerdo al estudio geotécnico. En aquellos casos en los que el hincado directo no sea posible, se utilizará el método de pre-drilling para la instalación de las hincas de los seguidores.

El perfil tubular se acopla mediante un brazo pivotante a una biela accionada por un actuador electromecánico, el cual hace girar la estructura de forma automatizada.

El montaje de la estructura concluye con la fijación de los módulos fotovoltaicos y las cajas de seccionamiento a los perfiles metálicos mediante uniones atornilladas.

1.15.4.2. Montaje mecánico de la estación de potencia

La Estación de Potencia tan solo necesitará la adecuación del terreno donde se instalará y su correcto posicionamiento en el campo solar mediante una losa de cimentación.

1.15.4.3. Montaje eléctrico

1.15.4.3.1. *Baja tensión (BT)*

La instalación eléctrica de baja tensión se puede dividir a su vez en:

- Instalación de corriente continua en baja tensión (CCBT)
- Instalación de corriente alterna en baja tensión (CABT).

La instalación CCBT comprende la disposición de todo el cableado de string CC en el campo fotovoltaico.

En primer lugar, se procederá a la formación de los strings de módulos FV interconectando entre sí los módulos FV contiguos de un seguidor hasta completar el número necesario para cada serie. Esta operación se repetirá sucesivamente para todos los strings de la Planta.

La instalación CCBT se completa mediante la conexión eléctrica entre los strings y los inversores, que son armarios eléctricos de intemperie destinados a conectar en paralelo varios strings. Dicha conexión se realiza mediante el tendido de cable aislado por canalizaciones subterráneas previamente ejecutadas.

La instalación CABT comprende la conexión eléctrica entre los inversores y la estación de potencia y la alimentación de los seguidores y resto de equipos auxiliares: se deberán interconectar los armarios de control de los seguidores y los armarios de cada equipo auxiliar con el cuadro de baja tensión, instalado en los Centros de Transformación y conectados a los transformadores de auxiliares.

1.15.4.3.2. Media tensión (MT)

De forma general, los trabajos y elementos necesarios para la ejecución de la línea subterránea de Media Tensión son:

- **Disposición del montaje:** los cables se agruparán en tresbolillo. Los conductores se instalarán directamente enterrados, exceptuando en aquellas zonas donde se produzcan cruzamientos con diferentes afecciones (carreteras, caminos públicos, cauces...), donde se instalarán enterrados bajo tubo.
- **Accesorios:** los accesorios serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Las terminaciones deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.). La ejecución y montaje de los accesorios de conexión se realizarán siguiendo el Manual Técnico correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones del fabricante.
- **Sistema de Puesta a Tierra:** se conectarán a tierra las pantallas de todas las fases en cada uno de los extremos y en los empalmes intermedios. Esto garantiza que no existan grandes tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.
- **Derivaciones:** las derivaciones de este tipo de líneas se realizarán desde las celdas de línea situadas en centros de transformación o reparto desde líneas subterráneas haciendo entrada y salida.
- **Ensayos eléctricos después de la instalación:** una vez que la instalación se haya concluido, será necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc.), se ha realizado correctamente.

1.15.5. Fase de desmantelamiento

Esta fase será llevada a cabo al terminar la vida útil del proyecto, establecida en un mínimo de 30 años desde su puesta en servicio. Abarca todos los trabajos de desmontaje, retirada y, en su caso, demolición, de los elementos que componen el proyecto, y acondicionamiento del terreno para la restitución a su estado original.

Todos los elementos constituyentes de la Planta serán desmontados o demolidos y todos los escombros retirados a un vertedero autorizado, favoreciendo el reciclaje de los diferentes materiales que componen el Proyecto.

El plazo de ejecución de las actuaciones previstas en el Plan de Desmantelamiento será de seis meses.

Con el fin de que las operaciones de desmantelamiento se realicen de forma segura, se comenzará con la desconexión eléctrica de la Planta, para proceder de forma segura al desmontaje de los equipos y conexiones eléctricas, continuando con las mecánicas y con la demolición de las obras civiles, terminando con las operaciones de restitución del suelo sus condiciones originales previas a la construcción de la Planta.

Las labores de desmantelamiento de las instalaciones que componen la Planta Fotovoltaica, el tratamiento de los residuos generados y la restauración de los terrenos ocupados por la misma, así como la valoración de los costes de dichas labores se describen en el Proyecto Ejecutivo redactado por el equipo técnico de Innova Enterprise, S.L., al cual nos remitimos.

1.16. Régimen de explotación y prestación del servicio

El régimen de explotación de la infraestructura será privado. No se demandan servicios directos de la administración para la explotación y prestación del servicio.

1.16.1. Operación de la planta

Gracias al control monitorizado del sistema la operación se limitará al seguimiento de la producción (que tendrá que ser similar a la estimación de producción) que se podrá visualizar en el monitor o contador existente a tal efecto.

El sistema de control prevé la conexión a un dispositivo externo (como una alarma) con tal de avisar en caso de fallo del sistema o pérdidas de energía.

1.16.2. Sistema de monitorización

El sistema de monitorización se basa en la acción conjunta de diversos equipos y tecnologías, para lograr una visión global y detallada del funcionamiento de la planta y detección de fallos o alteración en los distintos componentes de la planta fotovoltaica.

Este sistema estará compuesto por un módulo de adquisición de datos, sensores de temperatura y radiación, un sistema de emisión de datos y el software de gestión central.

El módulo de gestión de datos se comunicará con el contador digital bidireccional homologado, y registrará la información real de energía producida por la instalación. Esta información junto con la obtenida del resto de entradas de información, permitirá:

- Gestionar la facturación de electricidad.
- El seguimiento de la instalación en tiempo real.
- Controlar y visualizar los parámetros básicos del generador (energía, potencia, radiación, temperaturas) diarios, mensuales y anuales.
- Gestionar el mantenimiento de la instalación, para garantizar los niveles de productividad.
- La notificación de fallos a distancia.

El procesamiento de todos los datos recibidos se gestiona mediante una aplicación SCADA, que permita supervisar en tiempo real la producción del Parque, posibilitando una atención inmediata a cualquier incidencia que afecte o pudiera afectar a la producción y cualquier variación entre la producción prevista y la real, optimizando por tanto las capacidades productivas de la planta para el propietario.

El sistema SCADA evalúa continuamente los valores de productividad de cada inversor, y de los diferentes dispositivos de forma que se puedan identificar aquellos que están produciendo por debajo de la media o por debajo de sus valores teóricos y así poder actuar de manera inmediata.

La detección a tiempo de pequeñas averías, comportamientos anómalos que reducen la producción, junto con la reducción de los tiempos de actuación en caso de incidencia, contribuyen a mejorar el rendimiento económico de la planta.

1.16.3. Mantenimiento preventivo

El plan de mantenimiento preventivo está constituido por las operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras, que aplicadas a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la misma.

El mantenimiento preventivo de la instalación incluirá al menos una visita semestral a la instalación. Se realizará un informe técnico en cada visita donde se reflejarán todos los controles y verificaciones realizados y si hay alguna incidencia.

Las instalaciones fotovoltaicas tienen dos partes claramente diferenciadas:

1. El conjunto de los paneles e inversores, que transforman la radiación solar en energía eléctrica, constituyendo en definitiva una planta de potencia de generación eléctrica.

2. El conjunto de equipos de la interconexión y protección, que permiten que la energía alterna tenga las características adecuadas según las normativas vigentes, y la protección de las personas y las instalaciones.

El mantenimiento de los equipos electrónicos viene especificado por el fabricante.

En el planteamiento del servicio de mantenimiento de las instalaciones el instalador debe considerar los siguientes puntos:

- Las operaciones necesarias de mantenimiento.
- Las operaciones a realizar por el servicio técnico y las que han de realizar el encargado de la instalación.
- La periodicidad de las operaciones de mantenimiento.
- El contrato de mantenimiento y la garantía de los equipos.
- Las operaciones de mantenimiento, pueden ser de dos tipos muy diferenciados. Por un lado, tenemos la revisión del estado de operatividad de los equipos, conexiones y cableado, incluyendo aspectos mecánicos, eléctricos y de limpieza; y por otro, el control y calibración de los inversores.
- Los procedimientos de mantenimiento, y la frecuencia de estos serán reflejados en el libro de mantenimiento de la instalación.

Los paneles fotovoltaicos requieren muy poco mantenimiento, por su propia configuración, carente de partes móviles y con el circuito interior de las células y las soldaduras de conexión muy protegidas del ambiente exterior por capas de material protector. Su mantenimiento abarca los siguientes procesos:

- Limpieza periódica de los paneles.
- Inspección visual del panel para detectar posibles fallos o roturas.
- Control del estado de las conexiones eléctricas y del cableado.
- Inspección periódica de todos los aprietes de la tornillería y de todas las partes móviles de la estructura de los seguidores. Inspección visual de los rodamientos.
- Mantenimiento del sistema de control.
- Mantenimiento de las puestas a tierra.

El programa de mantenimiento se basa en:

- Revisiones generales periódicas para poner de manifiesto los posibles defectos que existan en la instalación.
- Eliminación de los posibles defectos que aparezcan.

En resumen, este plan de mantenimiento preventivo incluirá las siguientes actuaciones:

- Inspección visual de los módulos, cableado, conexiones, circuitos de protección e inversor.
- Medición y comprobación de las tensiones y corrientes de los módulos.
- Comprobación de las protecciones eléctricas, verificando su comportamiento.
- Comprobación del normal funcionamiento del inversor.
- Comprobación de los cables y terminales, reapriete de bornes.

El mantenimiento debe realizarse por personal técnico cualificado bajo la responsabilidad de la empresa instaladora, o bien por otra empresa que disponga del contrato de mantenimiento y conozca la instalación en profundidad.

En las visitas de mantenimiento preventivo se le entregará al cliente copia de las verificaciones realizadas y las incidencias acaecidas, y se firmará en el libro de mantenimiento de la instalación, en el que constará la identificación del personal de mantenimiento (nombre, titulación y autorización de la empresa) y la fecha de la visita.

1.16.4. Mantenimiento correctivo

El plan de mantenimiento correctivo se refiere a todas las operaciones de sustitución necesarias para asegurar que el sistema funciona correctamente durante su vida útil. Incluye:

- La visita a la instalación en caso de incidencia, la cual deberá producirse dentro de los plazos establecidos en el contrato de mantenimiento, pero siempre en tiempo inferior a una semana, y cada vez que el usuario lo requiera por avería grave en la misma.
- El análisis y elaboración del presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación.
- Los costes económicos del mantenimiento correctivo, con el alcance indicado, forman parte del precio anual del contrato de mantenimiento. Podrán no estar incluidas ni la mano de obra ni las reposiciones de equipos necesarias más allá del período de garantía.

Este mantenimiento debe realizarse por personal técnico cualificado. Este plan incluye todas las operaciones de reparación de equipos necesarios para que el sistema funcione correctamente. Se elaborará un presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación que deberá ser aceptado por el cliente antes de llevar a cabo dicha tarea.

Código	Capítulo	Resumen	Importe
5	Suministro y Montaje Eléctrico		349.286,84 €
5.1	Instalación de Baja Tensión		290.226,12 €
5.2	Instalación Puesta a Tierra		14.054,02 €
6	Control y Comunicaciones		88.109,73 €
7	Línea de interconexión		11.151,00 €
8	Sistema de Seguridad		120.000,00 €
9	Varios		53.006,92 €
9.01	Seguridad y Salud		42.006,92 €
9.02	Gestión de residuos		6.000,00 €
9.03	Control de calidad y puesta en marcha		5.000,00 €
		Total Presupuesto Ejecución Material	3.173.972,82 €
		Gastos generales (13%)	412.616,47 €
		Beneficio Industrial (6%)	190.438,37 €
		IVA (21%)	793.175,81 €
		TOTAL	
		TOTAL Presupuesto Ejecución (SIN IVA)	3.777.027,66 €
		TOTAL Presupuesto Ejecución (CON IVA)	4.570.203,47 €

Se ha estimado un coste de ejecución por contrata de la línea de evacuación que asciende a 827.821,70 €, IVA incluido.

Las partidas que componen la valoración de las obras son las siguientes:

Código	Capítulo	Resumen	Importe
1	TRABAJOS PREVIOS		33.500,00 €
2	SUMINISTRO EQUIPOS PRINCIPALES		85.400,00 €
3	SUMINISTRO Y MONTAJE ELÉCTRICO		198.499,84 €
4	CONTROL Y COMUNICACIONES		69.375,97 €
5	OBRA CIVIL LÍNEA DE EVACUACIÓN		154.993,56 €
6	VARIOS		33.146,74 €
		Total Presupuesto Ejecución Material	574.916,11 €
		Gastos generales (13%)	74.739,09 €
		Beneficio Industrial (6%)	34.494,97 €
		IVA (21%)	143.671,54 €
		TOTAL	
		TOTAL Presupuesto Ejecución (CON IVA)	827.821,70 €

Por lo tanto, se estima un coste total de 5.398.025,17 €, IVA incluido.

	Importe
Presupuesto de Ejecución Material	3.748.888,93 €
Gastos Generales (13%)	487.355,56 €
Beneficio Industrial (6%)	224.933,34 €
IVA (21%)	936.847,34 €
TOTAL Presupuesto Ejecución (SIN IVA)	4.461.177,83 €
TOTAL Presupuesto Ejecución (CON IVA)	5.398.025,17 €

2.3. Estimación de los gastos

Los gastos referentes a la adquisición del suelo, en este caso en régimen de alquiler, se encuentran incluidos en los gastos de explotación y mantenimiento de la Planta, conformando parte del conjunto de los gastos inherentes a la fase de funcionamiento.

2.4. Estimación total de costes del Plan Especial

Para la estimación de los costes del Plan Especial, se ha considerado un porcentaje adicional del 10% sobre el PEM en concepto de honorarios técnicos, siendo el Total Estimado de costes del Plan Especial el siguiente:

	Importe
Presupuesto de Ejecución Material	3.748.888,93 €
Gastos Generales (13%)	487.355,56 €
Beneficio Industrial (6%)	224.933,34 €
TOTAL Ejecución por Contrata	4.461.177,83 €
Honorarios técnicos, tasas e impuestos	446.117,78 €
<i>10% sobre PEM</i> <i>Redacción de Proyecto y Documentos Técnicos</i> <i>Dirección Facultativa</i> <i>Tasas e Impuestos</i>	
TOTAL ESTIMACIÓN COSTES PLAN ESPECIAL	5.844.142,95 €

2.5. Sistema de ejecución y financiación

Se actuará por acuerdo con los propietarios de los terrenos donde se implantará la instalación fotovoltaica.

La ejecución del proyecto se ha previsto mediante financiación de fondos propios de la sociedad titular de la instalación.

CAPÍTULO 3.- MEMORIA DE IMPACTO NORMATIVO

3.1. Impacto por razón de género

Se considera que el desarrollo del proyecto correspondiente a la implantación de la PSF “Labrador” y sus infraestructuras de evacuación en el T.M. de Navalcarnero, no incide en aspectos de género, puesto que se trata de una instalación para generación de energía eléctrica abierta, sin restricción a la participación de cualquier género, tanto en fase de construcción, como de explotación, mantenimiento y desmantelamiento de la misma.

La elección del equipo que participe en el proyecto será por parte del promotor del mismo (Planta Fotovoltaica Imagesol, S.L.) atendiendo a la valía y experiencia profesional que en cada puesto se demande. El mismo criterio se mantendrá en las empresas subcontratistas que participen en la ejecución y posterior mantenimiento y explotación.

De este modo, no existirán desigualdades previas ni factores que puedan dificultar la equilibrada aplicación del presente Plan Especial a hombres y mujeres, por lo que la instalación proyectada no tendrá repercusión de género alguna, teniendo por tanto un impacto NULO.

3.2. Impacto por razón de orientación sexual

El presente Plan Especial no contiene disposiciones referidas al colectivo LGTBI, por lo que no se producirán situaciones de discriminación, respetándose, por tanto, las disposiciones normativas de carácter autonómico en materia LGTBI, contenidas en la Ley 2/2016, de 29 de marzo, de Identidad y Expresión de Género e Igualdad Social y no Discriminación de la Comunidad de Madrid, y en la Ley 3/2016 de 22 de julio, de Protección Integral contra la LGTBIFobia y la Discriminación por Razón de Orientación e Identidad Sexual en la Comunidad de Madrid.

Por consiguiente, la norma proyectada no tendrá repercusión alguna sobre el colectivo LGTBI, teniendo, por tanto, un impacto NULO.

3.3. Impacto en la infancia y la adolescencia

Sin aplicación al objeto y desarrollo del proyecto de instalación solar fotovoltaica objeto de este Plan Especial, enfocado a la generación de energía eléctrica.

3.4. Justificación de cumplimiento sobre accesibilidad universal

Se actúa en una instalación industrial asentada sobre el terreno natural. No existen espacios urbanizados sujetos al cumplimiento de normativa en materia de accesibilidad.

Las construcciones que se incluyen están conformadas por módulos prefabricados suministrados por empresas especialistas del sector para el alojamiento de los equipos que necesitan protección (transformadores, cuadros, equipos de control, etc.).

Estos módulos prefabricados forman parte del conjunto de la instalación industrial y su acceso a los mismos es puntual para realizar labores de mantenimiento, explotación, cambio de equipos, reparación de averías, etc. Para esto, cada uno de ellos cuenta con puertas de acceso que permiten el desarrollo de los trabajos.

Por tanto, el presente Plan Especial, por su alcance y contenido, tiene un impacto NULO en materia de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal.

Córdoba, Febrero de 2026

El Ingeniero Técnico Superior



Fdo. Manuel Cañas Mayordomo
Colegiado 1.617

El Ingeniero Industrial



Fdo. Daniel Corroero Cabrera
Colegiado 7.426

ANEJO 1.- RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

1. Relación de bienes y derechos afectados PSF Labrador

Parcela Proyecto	Datos de la parcela					Zanja				Dispositivos Necesarios (Arquetas)			Dispositivos Necesarios (CS/CPM)			PHD	Usos Catastro
	Término Municipal	Paraje	Pol. Cat.	Parc. Cat.	Ref. Catastral	Longitud (ml)	Ocupación Subsuelo	Servidumbre de Paso (m ²)	Ocup. Temp. (m ²)	Ud.	Sup. Ocup. (m ²)	Ocup. Temp. (m ²)	Ud.	Sup. Ocup. (m ²)	Ocup. Temp. (m ²)	Fosos Ataque/Salida	
1	Navalcarnero	POLAINAS	33	51	28096A03300051	0,00	0,00	0,06	15,75	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	-
2	Navalcarnero	CARRIL DE POLAINAS	33	9013	28096A03309013	88,16	52,91	137,30	55,90	5	2,73	-	0	0,00	0,00	0,00	-
3	Navalcarnero	RETAMOSA	33	103	28096A03300103	95,44	0,00	0,00	0,00	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	-
4	Navalcarnero	RETAMOSA	33	101	28096A03300101	313,46	188,13	825,13	529,84	10	5,45	-	0	0,00	0,00	0,00	-
5	Navalcarnero	RETAMOSA	33	100	28096A03300100	22,49	13,50	54,02	34,61	1	0,55	-	0	0,00	0,00	0,00	-
6	Navalcarnero	RETAMOSA	33	46	28096A03300046	245,59	147,40	589,55	367,62	13	7,09	-	0	0,00	0,00	0,00	-
7	Navalcarnero	ARROYO DE LA RETAMOSA	33	9002	28096A03309002	7,64	2,42	9,67	6,10	1	0,55	-	0	0,00	0,00	50,65	-
8	Navalcarnero	RETAMOSA	33	279	28096A03300279	104,88	50,25	201,01	125,63	4	2,18	-	0	0,00	0,00	309,57	-
9	Navalcarnero	RETAMOSA	33	44	28096A03300044	32,16	5,14	20,90	14,71	2	1,09	-	0	0,00	0,00	360,22	-
10	Navalcarnero	RETAMOSA	33	43	28096A03300043	247,21	148,37	593,41	370,58	6	3,27	-	0	0,00	0,00	0,00	-
11	Navalcarnero	RETAMOSA	33	41	28096A03300041	22,02	13,24	113,78	89,10	2	0,17	-	0	0,00	0,00	0,00	-
12	Navalcarnero	RETAMOSA	33	42	28096A03300042	0,00	0,00	0,00	0,57	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	-
13	Navalcarnero	RETAMOSA	33	145	28096A03300145	0,00	0,00	0,00	1,42	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	-
14	Navalcarnero	RETAMOSA	33	40	28096A03300040	0,00	0,00	168,66	190,78	2	0,08	-	0	0,00	0,00	0,00	-
15	Navalcarnero	RETAMOSA	33	146	28096A03300146	0,00	0,00	0,00	0,70	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	-
16	Navalcarnero	CAMINO	33	9005	28096A03309005	550,80	330,56	1.092,64	413,57	30	16,11	-	0	0,00	0,00	0,00	-
17	Navalcarnero	VEREDA DE SANTA BARBARA	33	9001	28096A03309001	3,93	2,36	9,39	5,87	1	0,27	-	0	0,00	0,00	0,00	-
18	Navalcarnero	RETAMOSA	33	148	28096A03300148	0,00	0,00	0,00	5,17	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	-
19	Navalcarnero	RETAMOSA	33	149	28096A03300149	199,41	0,00	0,00	0,00	1	0,28	-	1	34,91	0,00	0,00	-
20	Navalcarnero	RETAMOSA	33	202	28096A03300202	0,00	0,00	0,00	133,79	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	-
21	Navalcarnero	TOCHUELO	35	32	28096A03500032	0,00	0,00	114,60	93,98	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	-
23	Navalcarnero	TOCHUELO	35	85	28096A03500085	0,00	0,00	105,05	87,71	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	-
24	Navalcarnero	TOCHUELO	35	87	28096A03500087	0,00	0,36	146,70	118,84	1	0,07	-	0	0,00	0,00	0,00	-
25	Navalcarnero	CAMINO DEL CHORRERO	35	9004	28096A03509004	607,86	362,58	904,62	456,35	31	16,72	-	0	0,00	0,00	39,72	-
26	Navalcarnero	TOCHUELO	35	40	28096A03500040	0,00	0,29	181,98	150,82	1	0,12	-	0	0,00	0,00	0,00	-
27	Navalcarnero	ARROYO DE DOÑA MARIANA	35	9002	28096A03509002	11,97	6,96	27,64	17,08	1	0,52	-	0	0,00	0,00	8,99	-
28	Navalcarnero	TOCHUELO	35	42	28096A03500042	0,00	0,00	0,00	0,46	-	0,00	-	0	0,00	0,00	39,77	-
29	Navalcarnero	TOCHUELO	35	41	28096A03500041	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	-
30	Navalcarnero	TOCHUELO	35	95	28096A03500095	178,11	94,08	376,31	234,53	3	1,64	-	0	0,00	0,00	280,72	-

Parcela Proyecto	Datos de la parcela					Zanja				Dispositivos Necesarios (Arquetas)			Dispositivos Necesarios (CS/CPM)			PHD	Usos Catastro
	Término Municipal	Paraje	Pol. Cat.	Parc. Cat.	Ref. Catastral	Longitud (ml)	Ocupación Subsuelo	Servidumbre de Paso (m ²)	Ocup. Temp. (m ²)	Ud.	Sup. Ocup. (m ²)	Ocup. Temp. (m ²)	Ud.	Sup. Ocup. (m ²)	Ocup. Temp. (m ²)	Fosos Ataque/Salida	
31	Navalcarnero	TOCHUELO	35	11	28096A03500011	42,31	2,07	8,30	5,20	3	1,11	-	0	0,00	0,00	683,20	-
32	Navalcarnero	CAMINO DE RETAMOSA	1	9001	28096A00109001	7,30	4,38	17,70	11,25	-	0,00	-	0	0,00	0,00	2,76	-
33	Navalcarnero	TOCHUELO	1	24	28096A00100024	128,68	61,93	247,20	154,86	4	2,18	-	0	0,00	0,00	345,72	-
34	Navalcarnero	TOCHUELO	1	144	28096A00100144	37,65	22,59	91,12	57,92	2	1,09	-	0	0,00	0,00	11,74	-
35	Navalcarnero	TOCHUELO	1	189	28096A00100189	62,07	37,25	149,15	93,99	4	2,18	-	0	0,00	0,00	0,00	-
36	Navalcarnero	TOCHUELO	1	145	28096A00100145	46,97	28,19	112,62	69,60	4	2,18	-	0	0,00	0,00	0,00	-
37	Navalcarnero	POCILLO DEL GOBIERNO	1	177	28096A00100177	133,24	79,97	319,87	199,94	5	2,73	-	0	0,00	0,00	0,00	-
38	Navalcarnero	POCILLO DEL GOBIERNO	1	179	28096A00100179	172,23	103,37	415,85	270,12	9	4,91	-	0	0,00	0,00	0,00	-
39	Navalcarnero	CARRIL DE LAS CARRETAS	1	9002	28096A00109002	556,91	334,25	1.336,48	826,68	25	13,11	-	0	0,00	0,00	0,00	-
40	Navalcarnero	POCILLO DEL GOBIERNO	1	183	28096A00100183	205,36	123,25	576,17	420,18	14	7,64	-	0	0,00	0,00	0,00	-
41	Navalcarnero	POCILLO DEL GOBIERNO	1	169	28096A00100169	0,00	0,00	106,20	220,11	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	-
42	Navalcarnero	VEREDA DEL POCILLO DEL GO	1	9005	28096A00109005	549,13	329,58	1.096,96	424,37	22	12,00	-	0	0,00	0,00	0,00	-
43	Navalcarnero	POCILLO DEL GOBIERNO	1	130	28096A00100130	0,00	0,00	30,13	58,27	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	-
44	Navalcarnero	POCILLO DEL GOBIERNO	1	127	28096A00100127	0,00	0,00	0,00	1,01	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	-
45	Navalcarnero	CAMINO DE LA GONZALA	1	125	28096A00100125	0,00	0,00	0,00	4,82	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	-
46	Navalcarnero	PERDIGUERAS	37	81	28096A03700081	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	-
47	Navalcarnero	PERDIGUERAS	37	85	28096A03700085	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	-	0	0,00	0,00	242,71	-
48	Navalcarnero	PERDIGUERAS	37	227	28096A03700227	0,00	0,01	107,87	89,26	2	0,06	-	0	0,00	0,00	0,00	-
49	Navalcarnero	ARROYO	37	9021	28096A03709021	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	-	0	0,00	0,00	35,84	-
50	Navalcarnero	PERDIGUERAS	37	288	28096A03700288	0,00	0,00	120,15	110,81	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	-
51	Navalcarnero	PERDIGUERAS	37	287	28096A03700287	0,00	0,00	7,84	8,16	-	0,00	-	0	0,00	0,00	162,59	-
52	Navalcarnero	PERDIGUERAS	37	286	28096A03700286	0,00	0,00	25,99	21,13	1	0,00	-	0	0,00	0,00	287,24	-
53	Navalcarnero	PERDIGUERAS	37	87	28096A03700087	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	-	0	0,00	0,00	186,75	-
54	Navalcarnero	PERDIGUERAS	37	284	28096A03700284	0,00	0,00	70,95	64,14	3	0,02	-	0	0,00	0,00	165,88	-
55	Navalcarnero	PERDIGUERAS	37	88	28096A03700088	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	-
56	Navalcarnero	PERDIGUERAS	37	283	28096A03700283	0,00	0,00	48,16	47,11	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	-
57	Navalcarnero	PERDIGUERAS	37	282	28096A03700282	0,00	0,82	100,06	89,79	1	0,17	-	0	0,00	0,00	0,00	-
58	Navalcarnero	ARROYO	37	9007	28096A03709007	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	-	0	0,00	0,00	9,07	-
59	Navalcarnero	PERDIGUERAS	37	281	28096A03700281	0,00	0,90	207,30	200,72	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	-
60	Navalcarnero	ALAMILLOS	37	99	28096A03700099	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	-	0	0,00	0,00	132,65	-
61	Navalcarnero	CAMINO DE LA GONZALA	37	9003	28096A03709003	1.024,00	556,49	1.504,15	700,59	49	26,46	-	0	0,00	0,00	336,73	-
62	Navalcarnero	ALAMILLOS	37	273	28096A03700273	0,00	0,00	22,01	30,93	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	-
63	Navalcarnero	PERDIGUERAS	37	274	28096A03700274	0,00	0,00	6,56	16,41	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	-
64	Navalcarnero	ALAMILLOS	37	272	28096A03700272	0,00	0,00	11,78	11,89	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	-

NOMBRE: CÁÑAS MAYORDOMO MANUEL - 34027737L
 PUESTO DE TRABAJO: Firma digital externa
 FECHA DE FIRMA: 27/02/2026
 HASH DEL CERTIFICADO: 70352F41061ED44FF3C32094AF068BA70C9B38B
 Código Seguro de Verificación: 28600IDOC285754773EE0AD34EA5
 Firmado Digitalmente en el Ayuntamiento de Navalcarnero - https://sede.navalcarnero.es

Parcela Proyecto	Datos de la parcela					Zanja				Dispositivos Necesarios (Arquetas)			Dispositivos Necesarios (CS/CPM)			PHD	Usos Catastro
	Término Municipal	Paraje	Pol. Cat.	Parc. Cat.	Ref. Catastral	Longitud (ml)	Ocupación Subsuelo	Servidumbre de Paso (m ²)	Ocup. Temp. (m ²)	Ud.	Sup. Ocup. (m ²)	Ocup. Temp. (m ²)	Ud.	Sup. Ocup. (m ²)	Ocup. Temp. (m ²)	Fosos Ataque/Salida	
65	Navalcarnero	ALAMILLOS	37	100	28096A03700100	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	-	0	0,00	0,00	133,48	-
66	Navalcarnero	ALAMILLOS	37	271	28096A03700271	0,00	0,00	3,79	15,04	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	-
67	Navalcarnero	CRUZ DEL CUQUILLO	37	268	28096A03700268	0,00	0,00	38,02	29,78	1	0,01	-	0	0,00	0,00	132,48	-
68	Navalcarnero	ANTIGUO FERROCARRIL MADRI	37	9005	28096A03709005	14,18	8,51	34,05	21,25	1	0,55	-	0	0,00	0,00	0,00	-
69	Navalcarnero	CRUZ DEL CUQUILLO	37	266	28096A03700266	0,00	0,00	33,03	70,70	-	0,00	-	0	0,00	0,00	114,28	-
70	Navalcarnero	CRUZ DEL CUQUILLO	37	267	28096A03700267	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,10	-
71	Navalcarnero	PERDIGUERAS	37	310	28096A03700310	0,00	0,00	0,05	0,66	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	-
72	Navalcarnero	ARROYO	37	9014	28096A03709014	0,00	0,00	2,89	4,88	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,63	-
73	Navalcarnero	CRUZ DEL CUQUILLO	37	261	28096A03700261	0,00	0,00	79,31	90,31	1	0,01	-	0	0,00	0,00	0,00	-
74	Navalcarnero	CRUZ DEL CUQUILLO	37	20260	28096A03720260	0,00	0,00	3,03	5,59	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	-
75	Navalcarnero	CRUZ DEL CUQUILLO	37	10260	28096A03710260	0,00	0,00	51,86	60,55	1	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	-
76	Navalcarnero	CAMINO DE LA GONZALA	37	9018	28096A03709018	503,29	272,88	846,28	358,92	21	11,44	-	0	0,00	0,00	197,75	-
77	Navalcarnero	CRUZ DEL CUQUILLO	37	260	28096A03700260	0,00	0,00	20,46	27,33	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	-
78	Navalcarnero	CRUZ DEL CUQUILLO	37	259	28096A03700259	0,00	0,00	12,83	19,25	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	-
79	Navalcarnero	-	34164	1	3416401VK1631S	48,56	29,08	115,08	72,76	2	1,09	-	0	0,00	0,00	0,00	-
80	Navalcarnero	-	36184	1	3618401VK1631S	152,56	91,54	365,56	228,93	2	1,09	-	0	0,00	0,00	0,00	Suelo Sin Edificar
81	Navalcarnero	-	36184	2	3618402VK1631S	162,61	97,60	390,39	243,99	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	Suelo Sin Edificar
82	Navalcarnero	-	36184	3	3618403VK1631S	48,29	28,98	115,94	72,47	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	Suelo Sin Edificar
83	Navalcarnero	-	36184	4	3618404VK1631S	35,92	21,56	86,24	53,89	1	0,55	-	0	0,00	0,00	0,00	Suelo Sin Edificar
84	Navalcarnero	-	40183	9	4018309VK1641S	6,59	3,95	15,82	9,89	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	Suelo Sin Edificar
85	Navalcarnero	-	40183	8	4018308VK1641S	29,48	17,70	70,78	44,24	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	Suelo Sin Edificar
86	Navalcarnero	-	40183	7	4018307VK1641S	100,35	60,23	240,92	150,57	1	0,55	-	0	0,00	0,00	0,00	Suelo Sin Edificar
87	Navalcarnero	-	40183	6	4018306VK1641S	60,91	36,55	145,97	91,15	1	0,54	-	0	0,00	0,00	0,00	Suelo Sin Edificar
89	Navalcarnero	-	40183	2	4018302VK1641S	71,67	43,00	171,58	106,85	2	0,55	-	0	0,00	0,00	0,00	Suelo Sin Edificar
92	Navalcarnero	-	41194	7	4119407VK1641N	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	-	0	0,00	0,00	65,48	Suelo Sin Edificar
93	Navalcarnero	-	41194	3	4119403VK1641N	41,52	18,16	72,65	47,14	-	0,00	-	0	0,00	0,00	294,75	Suelo Sin Edificar

Parcela Proyecto	Datos de la parcela					Zanja				Dispositivos Necesarios (Arquetas)			Dispositivos Necesarios (CS/CPM)			PHD	Usos Catastro
	Término Municipal	Paraje	Pol. Cat.	Parc. Cat.	Ref. Catastral	Longitud (ml)	Ocupación Subsuelo	Servidumbre de Paso (m ²)	Ocup. Temp. (m ²)	Ud.	Sup. Ocup. (m ²)	Ocup. Temp. (m ²)	Ud.	Sup. Ocup. (m ²)	Ocup. Temp. (m ²)	Fosos Ataque/Salida	
94	Navalcarnero	-	41194	9	4119409VK1641N	3,79	2,27	9,10	5,69	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	Suelo Sin Edificar
95	Navalcarnero	-	47206	25	4720625VK1642S	103,27	47,56	190,10	118,24	2	1,64	-	0	0,00	0,00	360,22	Suelo Sin Edificar
96	Navalcarnero	-	45229	5	4522905VK1642S	21,81	13,07	51,74	36,04	1	1,04	-	0	0,00	8,15	0,00	Suelo Sin Edificar
97	Navalcarnero	-	45229	2	4522902VK1642S	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	-	0	0,00	60,14	0,00	Cultural
98	Navalcarnero	-	45229	Z9	45229Z9VK1642S	138,44	83,09	332,25	203,40	2	1,58	-	1	33,92	106,55	0,00	Deportivo
99	Navalcarnero	-	40183	3	4018303VK1641S	114,43	68,65	273,98	170,79	1	0,55	-	0	0,00	0,00	0,00	Suelo Sin Edificar
100	Navalcarnero	-	40183	4	4018304VK1641S	127,36	76,44	305,44	194,45	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	Suelo Sin Edificar
101	Navalcarnero	-	40183	12	4018312VK1641S	42,76	25,66	97,50	88,82	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	Suelo Sin Edificar
102	Navalcarnero	-	40183	4	4018304VK1641S	127,36	33,81	140,31	49,22	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	Suelo Sin Edificar
103	Navalcarnero	-	41194	4	4119404VK1641N	149,20	89,55	368,99	270,50	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	Suelo Sin Edificar
104	Navalcarnero	-	41194	10	4119410VK1641N	32,79	19,68	67,94	0,00	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	Suelo Sin Edificar
105	Navalcarnero	-	6	9000	28096A00609000	36,38	21,84	87,35	54,59	-	0,00	-	0	0,00	0,00	0,00	-