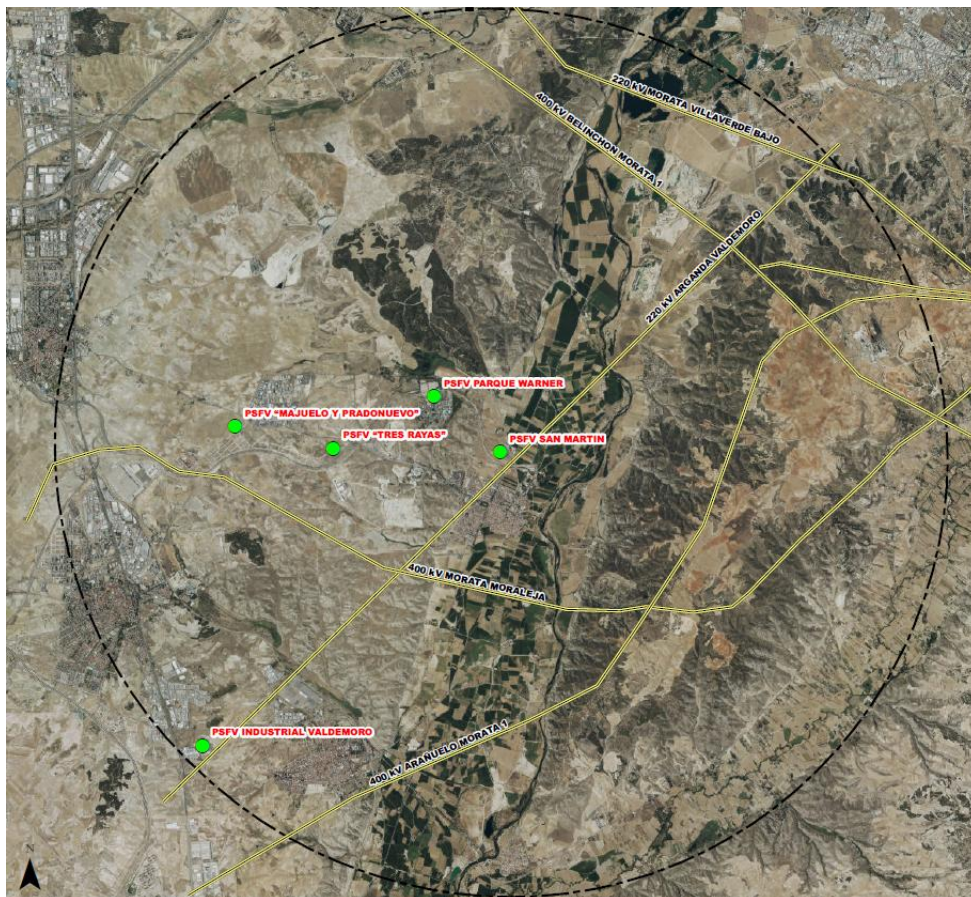


ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS DEL PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA “FV SAN MARTÍN DE LA VEGA” DE 4.0 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN ASOCIADA SITUADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MARTÍN DE LA VEGA (MADRID)

Nº EXPEDIENTE: 96/2023.

FECHA: SEPTIEMBRE 2025 (V2)



Alonso Becerra González



CONTROL DE CAMBIOS

VERSIÓN	FECHA	MOTIVO DEL CAMBIO	ELABORADO	REVISADO
V1	14/11/2023	Informe inicial	LGP / JNG	Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior (Comunidad de Madrid) ABG
V2	15/09/2025	Respuesta a requerimiento	LGP / JNG	ABG

FIRMADO
JOSE ENRIQUE NAVARRO
TECNICO SUPERIOR PRL
COAMBA 2207



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	MARCO LEGAL	2
3.	CONCEPTOS	4
4.	AMBITO DEL PROYECTO	5
5.	INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURAS EN EL ENTORNO	9
6.	METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES SINÉRGICOS SOBRE LOS DISTINTOS FACTORES AMBIENTALES	13
6.1.	EFFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LA HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA DEL ÁMBITO DE ESTUDIO	17
6.2.	EFFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LA VEGETACIÓN Y FAUNA	21
6.3.	EFFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LOS HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	25
6.4.	EFFECTOS SINÉRGICOS SOBRE EL PAISAJE	28
6.5.	EFFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS	38
6.6.	EFFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y RED NATURA 2000	42
6.7.	EFFECTOS SINÉRGICOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO	46
6.8.	EFFECTOS SINÉRGICOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	49
7.	CONCLUSIONES Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN ADICIONAL EN SU CASO	53
8.	EQUIPO REDACTOR	55



ANEXOS

I. CARTOGRAFÍA

1. PLANO DE LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.
2. ORTOFOTOGRAFÍA DEL ÁMBITO DE ESTUDIO.
3. HIDROGRAFÍA DEL ENTORNO.
4. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (HICS).
5. UNIDADES DE PAISAJE.
6. MAPA DE VISIBILIDAD DESDE LA PSFV SAN MARTÍN DE LA VEGA.
7. VÍAS PECUARIAS.
8. RED NATURA 2000.
9. PARQUE REGIONAL DEL SURESTE.



ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS DEL PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
"FV SAN MARTÍN DE LA VEGA" DE 4.0 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN
ASOCIADA SITUADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MARTÍN DE LA VEGA (MADRID)
Nº EXP.: 96/23



1. INTRODUCCIÓN

La implantación de la Planta Fotovoltaica de 4,00 MW "FV San Martín de la Vega", ubicada en el paraje "El Rayo" del término municipal de San Martín de la Vega (Madrid), requiere no solo una evaluación individualizada de sus efectos ambientales, sino también un análisis conjunto de los posibles impactos sinérgicos y acumulativos derivados de la presencia de otras infraestructuras energéticas en el entorno.

El objetivo de este apartado es, por tanto:

- Inventariar las instalaciones de energía renovable (fotovoltaica y eólica), así como las infraestructuras asociadas de evacuación eléctrica (subestaciones, líneas de media y alta tensión) existentes, autorizadas o en tramitación en el área de influencia del proyecto.
- Identificar las posibles interacciones conjuntas que estas instalaciones puedan producir sobre los diferentes factores ambientales.
- Evaluar la magnitud e importancia de dichos impactos acumulativos y sinérgicos, prestando especial atención a la avifauna esteparia, los hábitats agrarios de interés comunitario, la fragmentación del territorio y la cuenca visual del paisaje.
- Proponer, en caso necesario, medidas preventivas, correctoras o compensatorias adicionales que permitan reducir la significancia de estos efectos combinados.

La necesidad del estudio proviene de que la concentración de proyectos fotovoltaicos en áreas con similares características agroambientales puede implicar una transformación intensiva del territorio, con efectos relevantes sobre la biodiversidad, la conectividad ecológica y la percepción del paisaje.

Asimismo, la acumulación de infraestructuras de evacuación eléctrica puede incrementar el riesgo de colisión y electrocución de la avifauna, requiriendo una evaluación detallada y coordinada.



2. MARCO LEGAL

El presente Estudio de Efectos Sinérgicos se redacta conforme a la normativa vigente en materia ambiental, urbanística, energética e hidráulica, entre la que destacan las siguientes disposiciones:

Legislación ambiental general

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, que regula el procedimiento de evaluación de impacto ambiental de proyectos, incluyendo los efectos acumulativos y sinérgicos.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, y su normativa de desarrollo, que establece la protección de hábitats, especies y la Red Natura 2000.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, que incorpora al ordenamiento jurídico español el principio de "quien contamina paga".
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, en relación con los efectos positivos derivados de la reducción de emisiones.

Legislación sectorial energética

- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, cogeneración y residuos.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, que establece el marco básico de la generación y evacuación de energía.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, sobre actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.



Legislación sobre aguas y dominio público hidráulico

- Texto Refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Normativa del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tajo (2022-2027), en relación con servidumbres, zonas de policía y caudales.

Legislación de conservación territorial y de vías pecuarias

- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias, y normativa autonómica complementaria de la Comunidad de Madrid.
- Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo de la Comunidad de Madrid, en relación con la clasificación del suelo y compatibilidad de usos.
- Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del Sector Ferroviario, y Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras, en lo referente a servidumbres y zonas de protección.

Normativa europea y compromisos internacionales

- Directiva 2011/92/UE, de Evaluación de Impacto Ambiental, modificada por la Directiva 2014/52/UE.
- Directiva 92/43/CEE, de Hábitats, y Directiva 2009/147/CE, de Aves, que conforman la Red Natura 2000.
- Reglamento (UE) 2021/1119, Ley Europea del Clima, que establece la neutralidad climática para 2050.
- Pacto Verde Europeo y Pacto por el Clima, en relación con la reducción de emisiones y transición energética.

Normativa autonómica y municipal

- Legislación ambiental y sectorial de la Comunidad de Madrid, en particular:



- Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid (actualizada por la Ley 7/2022).
- Normativa urbanística y ordenanzas municipales del Ayuntamiento de San Martín de la Vega, relativas a compatibilidad urbanística de la instalación.

3. CONCEPTOS

Los conceptos empleados para la caracterización de los impactos en función de la interrelación de acciones y/o efectos se han extraído de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, que regula el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos. Dicha norma define los principales tipos de efectos en los siguientes términos:

- **Efecto simple:** aquel que se manifiesta sobre un único componente ambiental, con un modo de acción individualizado y sin dar lugar a la inducción de nuevos efectos, ni a fenómenos de acumulación o sinergia.
- **Efecto acumulativo:** aquel que, al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, en ausencia de mecanismos de eliminación cuya efectividad temporal sea similar al ritmo de aparición del daño.
- **Efecto sinérgico:** aquel que se produce cuando la incidencia conjunta de varios agentes genera un impacto ambiental superior a la suma de los efectos individuales considerados de manera aislada. También se incluye en esta categoría aquel efecto cuyo modo de acción induce con el tiempo la aparición de nuevos impactos.

En el marco de este documento se pretende evaluar de forma adecuada los posibles impactos acumulativos y sinérgicos derivados de la implantación de la planta fotovoltaica y de su interacción con otras infraestructuras presentes en el entorno.

El análisis se centrará en la **valoración de los efectos potenciales acumulativos y sinérgicos** sobre los principales factores ambientales del ámbito de estudio, que se estructuran en tres grandes bloques:

- **Medio biótico**, considerando la vegetación y la fauna.
- **Medio físico**, incluyendo la hidrología, el paisaje, las vías pecuarias, los espacios naturales protegidos y los montes de utilidad pública.

- **Medio socioeconómico**, en el que se valoran aspectos relacionados con el bienestar y la calidad de vida, el empleo, las infraestructuras, el cambio de uso del suelo, los ingresos locales, los usos cinegéticos, el aprovechamiento de energías limpias y la agricultura.

De esta manera, se permite identificar y evaluar con mayor precisión los posibles impactos acumulativos y sinérgicos derivados del proyecto y de su interacción con otras infraestructuras del entorno.

4. AMBITO DEL PROYECTO

La instalación se ubica en el paraje denominado "EL RAYO", dentro del término municipal de San Martín de la Vega (Madrid). Comprende la parcela 40 del polígono 3, pero no en su totalidad, se prevé un coeficiente de ocupación del 85,78% respecto de la totalidad.

La disposición de la planta fotovoltaica puede contemplarse en planos. Las coordenadas UTM aproximadas (ubicación central de la instalación) en huso horario 30 T son:

X: 451.125,05 m E

Y: 4.452.540,94 m N

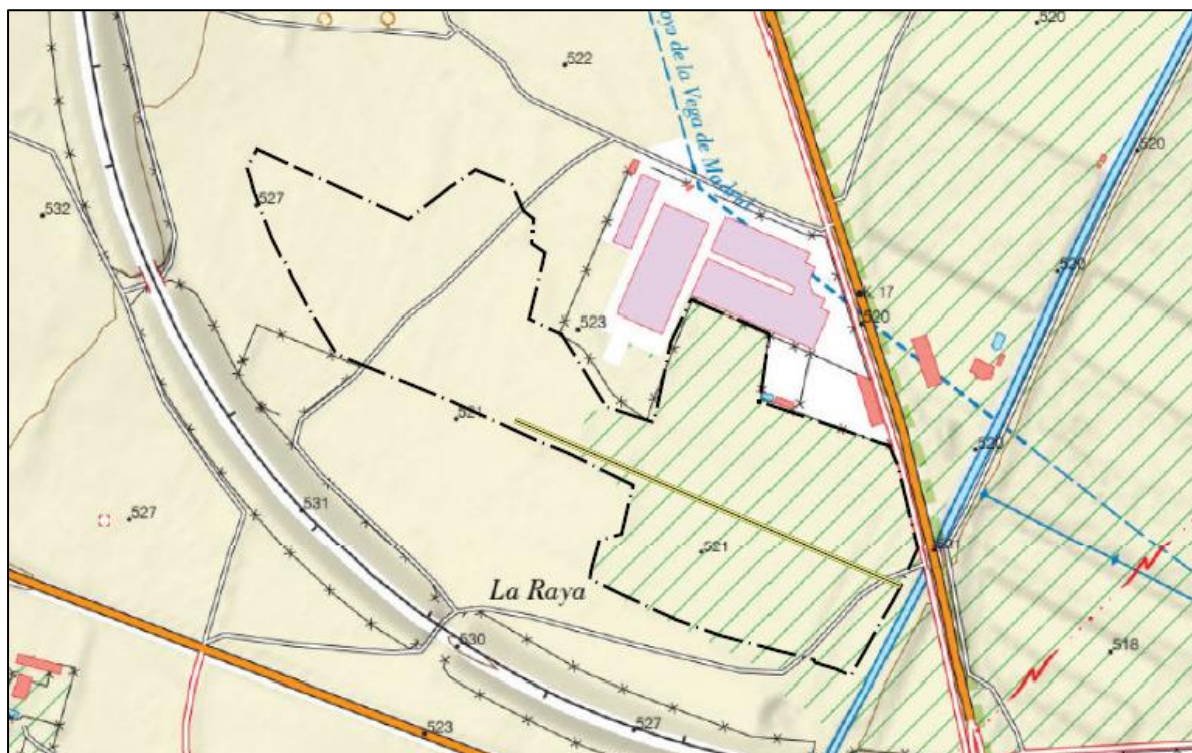


Ilustración 1. Delimitación de la PSFV sobre mapa topográfico nacional.



Ilustración 2. Delimitación de la PSFV sobre Ortofoto.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROYECTADA

La Planta Solar Fotovoltaica **FV San Martín de la Vega**, con una potencia nominal de 4,00 MW, se proyecta como una instalación de generación de energía a partir de radiación solar mediante tecnología fotovoltaica, enmarcada en el **Subgrupo b.1.1 del Real Decreto 413/2014**. El sistema se compone de 8.000 módulos bifaciales de 570 Wp, instalados sobre **160 seguidores a un eje horizontal** (norte-sur), con 50 módulos por seguidor.

La energía generada se canaliza a través de **16 inversores de 250 kVA**, agrupados en tres centros de transformación: dos de 1.250 kVA y uno de 1.500 kVA. Con esta configuración, la planta alcanza una **potencia pico de 5,704 MWp** y una **potencia nominal de 4,00 MWn**, garantizando un aprovechamiento eficiente de la radiación solar y su adecuada integración en la red eléctrica.

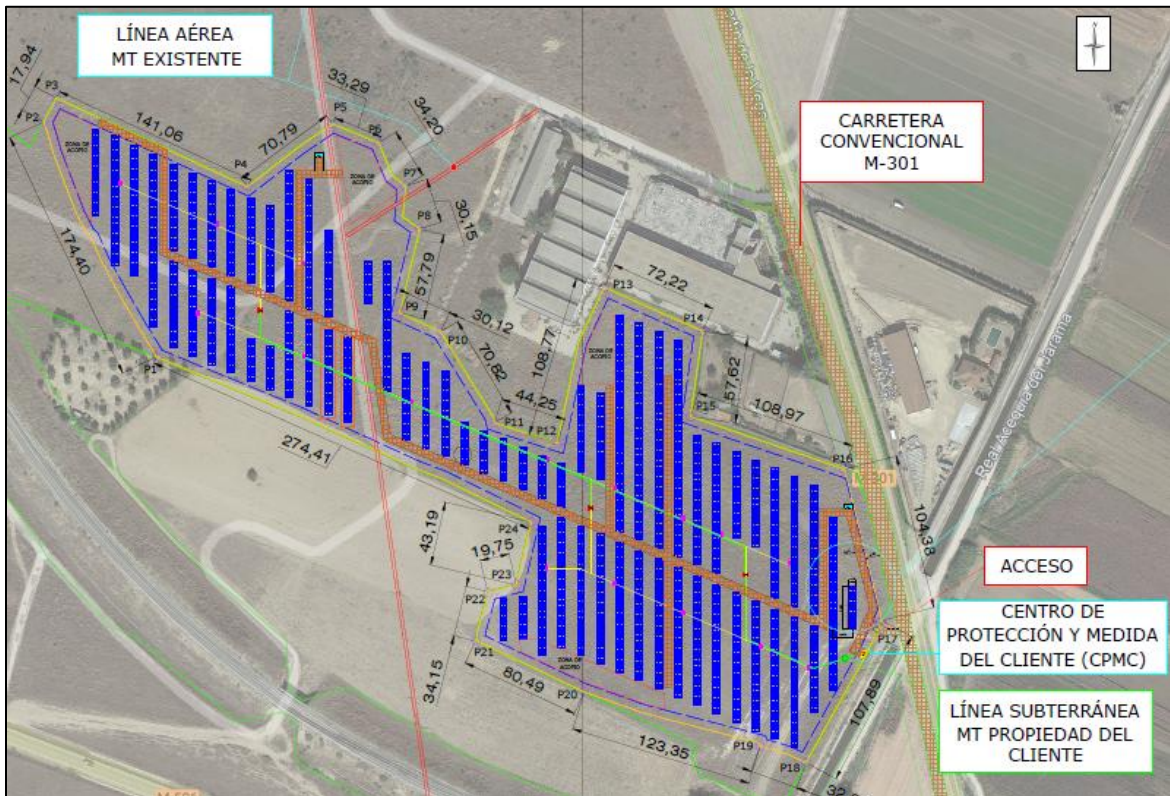


Ilustración 3. Layout de Planta Fotovoltaica

LÍNEA DE EVACUACIÓN

La energía generada por la Planta Fotovoltaica FV San Martín de la Vega se evacuará mediante una línea subterránea de 15 kV, que parte de los Centros de Transformación y llega hasta el Centro de Protección y Medida del Cliente (CPMC).

Previo al CPMC se ubica el Centro de Seccionamiento (CS), desde el cual se proyecta la línea de interconexión de media tensión (LMT) hasta el punto de conexión en el apoyo RLBOXGLM//13, propiedad de UFD Distribución Electricidad, S.A. (Grupo Naturgy), situado en las coordenadas ETRS89 Huso 30: X=451.069,78 m; Y=4.452.548,55 m.

La infraestructura de evacuación incluye una canalización subterránea de 361,44 m.l., con circuito doble (ida y vuelta) desde el centro de seccionamiento hasta el Punto de Conexión, lo que supone un total de 722,88 m.l. de cable.

Esta línea de evacuación se ubica totalmente dentro de la parcela catastral.



GEOMETRÍA Y COORDENADAS LÍNEA DE INTERCONEXIÓN					
PUNTO	LADO	LONGITUD (m)	ESTE	NORTE	NIVEL
CS	CS - P1	352,19	451.398,1522	4.452.417,5567	30 T
P1	P1 - PC	9,25	451.073,4216	4.452.557,0467	30 T
PUNTO CONEXIÓN	-	-	451.069,7783	4.452.548,5481	30 T
LONGITUD (m / km)				361,44	0,36

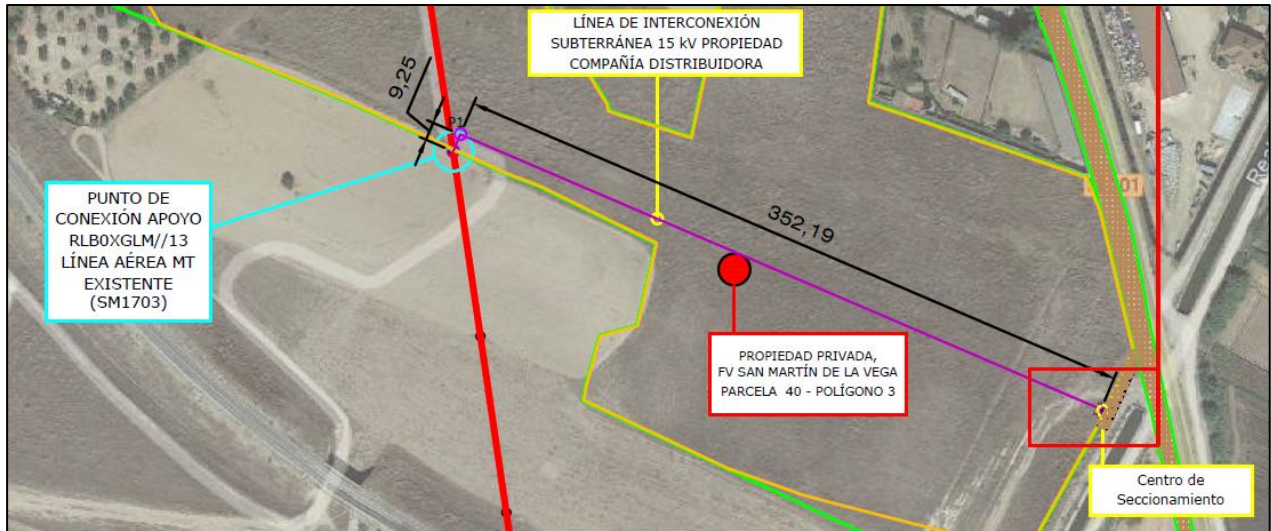


Ilustración 4. Línea de evacuación

5. INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURAS EN EL ENTORNO

Se ha definido un **ámbito de estudio de 10 km** en torno a la planta, de acuerdo con lo señalado en la *Guía para la evaluación ambiental de proyectos de energías renovables* elaborada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO).

Consultado la ubicación de otros proyectos publicados, aprobados o en fase de aprobación, se han detectado otras plantas dentro del buffer considerado. Además, se han inventariado las redes eléctricas de distribución existentes.

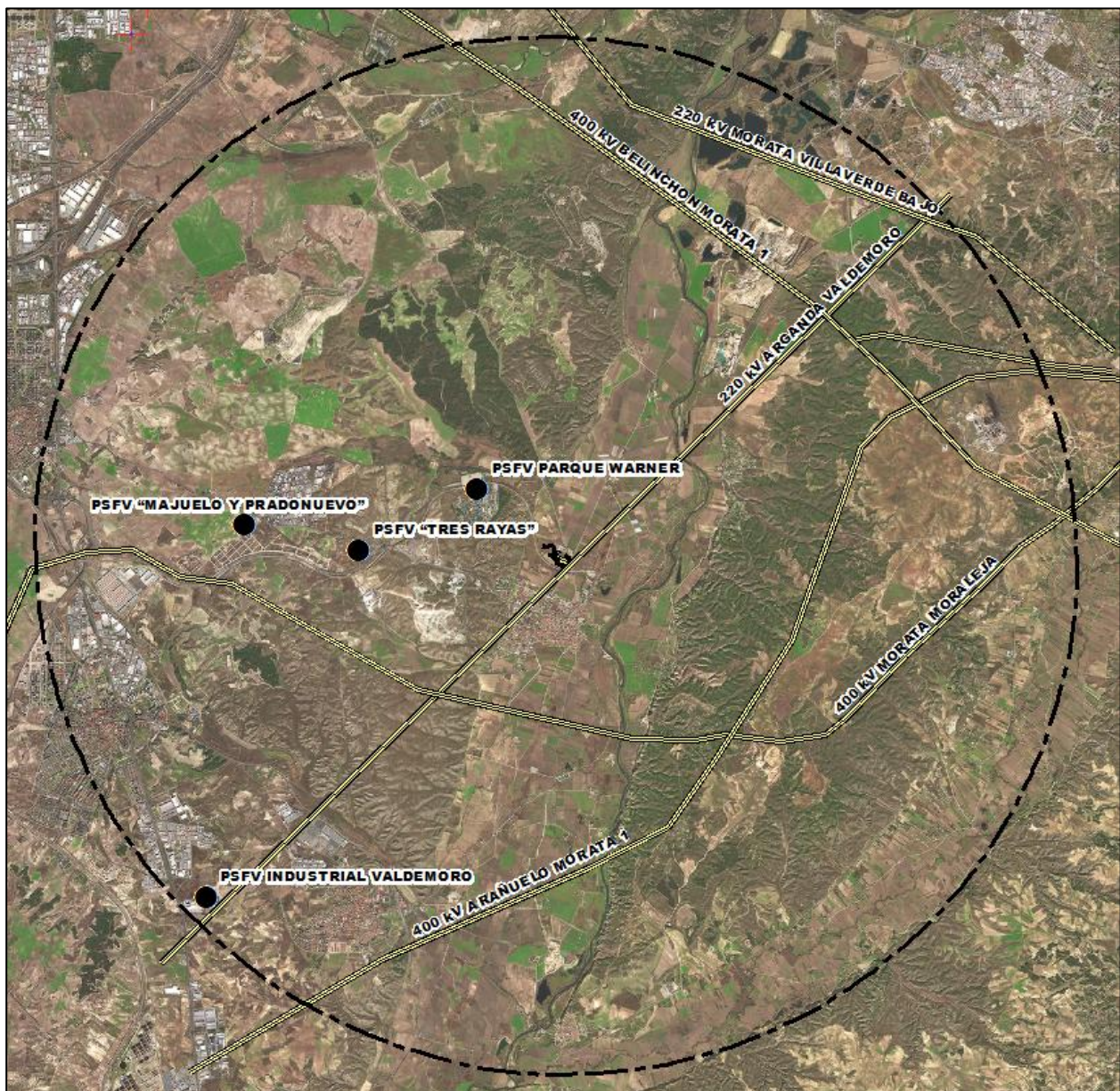


Ilustración 1. Instalaciones eléctricas dentro del buffer de 10 km.

PSFVs "MAJUELO Y PRADONUEVO" – EN TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA.

Contempla dos proyectos fotovoltaicos en el municipio de Valdemoro (Madrid):

- La **Planta Fotovoltaica "Majuelo"**, con una potencia de acceso de **5 MW** (6,240 MWp instalados), que se desarrollará sobre una superficie de **9,50 ha**. Contará con un **Centro de Protección y Medida** y una **línea subterránea de media tensión de 15 kV** para su interconexión con el centro de seccionamiento correspondiente.
- La **Planta Fotovoltaica "Pradonuevo"**, con una potencia de acceso de **3 MW** (3,744 MWp instalados), que se implantará en un recinto de **5,83 ha**. También dispondrá de un **Centro de Protección y Medida** y una **línea subterránea de media tensión de 15 kV** que conectará con el centro de seccionamiento específico previsto para su evacuación.

En conjunto, ambos proyectos suponen la instalación de más de **8 MWp de potencia solar fotovoltaica** en Valdemoro, con infraestructuras de evacuación subterránea.

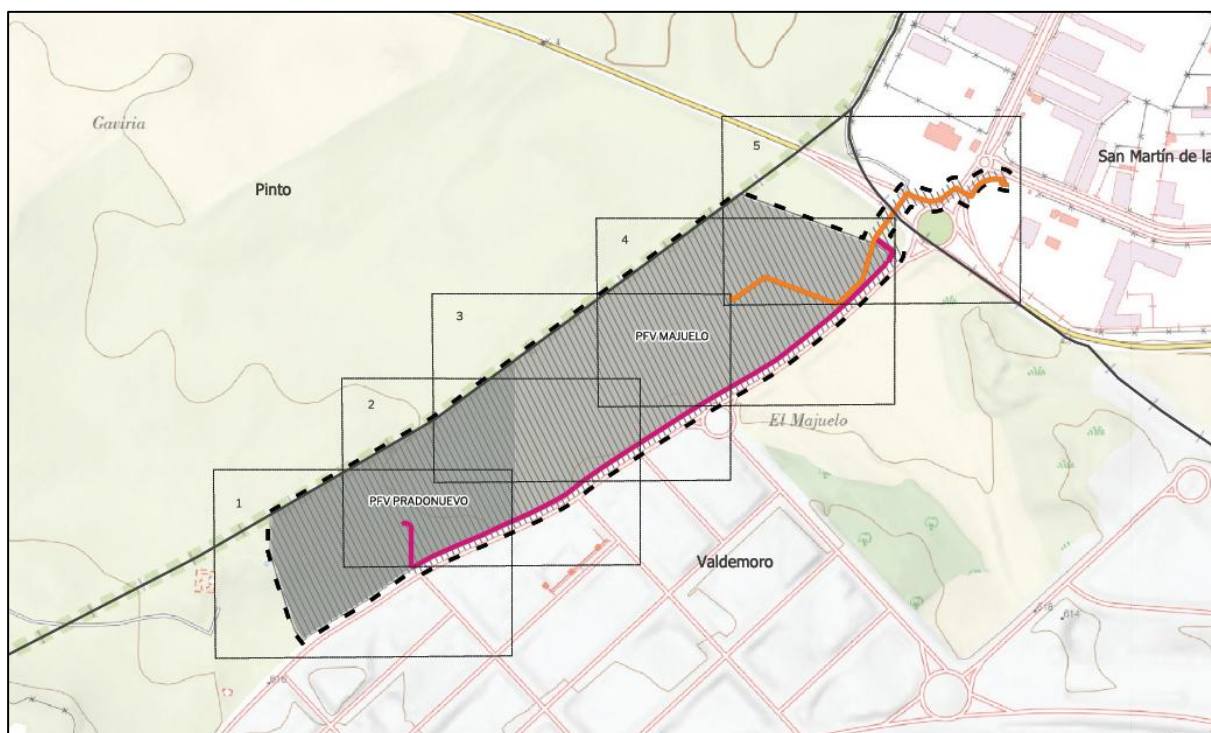


Ilustración 2. PSFVs "MAJUELO Y PRADONUEVO"

PSFV "TRES RAYAS" – EN TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA.

La **Planta Solar Fotovoltaica "Tres Rayas"**, promovida por **Solar 3 Rayas S.L.U.**, se ubicará en el término municipal de **San Martín de la Vega (Madrid)** sobre una superficie aproximada de **25,7 ha**. Contará con **instalaciones fotovoltaicas de generación eléctrica** mediante módulos solares, que se conectarán a través de inversores y transformadores a una red interior de media tensión.

La energía producida se evacuará mediante una **línea subterránea de 45 kV y 1.707 m de longitud**, que enlazará con la **subestación eléctrica San Martín II**, asegurando la integración de la planta en la red. El acceso al recinto se realizará desde la carretera autonómica **M-841**, disponiendo de caminos interiores para mantenimiento y operación.

En conjunto, el proyecto tendrá una **potencia instalada de 20 MWp** y una **potencia nominal de 15 MWn**, contribuyendo a la producción de energía limpia y a la descarbonización del sistema eléctrico en la Comunidad de Madrid.



Ilustración 3. PSFV "TRES RAYAS"

PSFV APARCAMIENTO WARNER - EJECTUADO

En el aparcamiento del **Parque Warner Madrid**, en San Martín de la Vega, se ha instaló en 2012 una **planta solar fotovoltaica tipo carport**, formada por marquesinas que además de dar sombra a los vehículos generan energía limpia. La instalación alcanza una **potencia de 2,26 MWp**, produciendo alrededor de **3,2 GWh anuales**, lo que supone un importante ahorro energético y la reducción de más de **1.000 toneladas de CO₂ al año**.

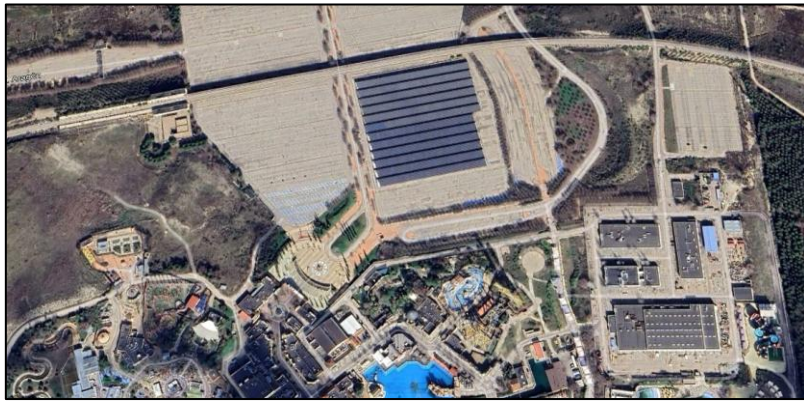


Ilustración 4. PSFV Parque Warner

PSFV Pladur® - EJECUTADO

En la fábrica de **Pladur® en Valdemoro (Madrid)** se ha instalado una planta solar fotovoltaica sobre cubierta formada por **11.886 módulos solares**, con una producción estimada de **7,8 GWh anuales**. Esta generación de energía limpia permite reducir de forma notable la huella de carbono de la compañía, evitando la emisión de más de **30.000 toneladas de CO₂** a lo largo de la vida útil del proyecto. La iniciativa ha sido desarrollada en colaboración con la empresa **GreenPulse**, especializada en soluciones fotovoltaicas para autoconsumo industrial.





Con respecto a las líneas de alta tensión ubicadas dentro del área de estudio, se identifican las siguientes:

- **Líneas de 400 kV (muy alta tensión):**
 - 400 kV Belinchón – Morata 1
 - 400 kV Villarrubia – Morata 1
 - 400 kV Morata – Moraleja

- **Líneas de 220 kV (alta tensión):**
 - 220 kV Arganda – Valdemoro
 - 220 kV Morata – Villaverde Bajo 6

En el análisis realizado sobre el ámbito de **10 km de radio** definido en torno al proyecto, **no se han identificado otros proyectos de energías renovables distintos a las plantas solares fotovoltaicas** inventariadas. Por tanto, dentro del buffer considerado no existen parques eólicos u otro tipo de instalaciones renovables que pudieran generar efectos acumulativos o sinérgicos adicionales.

6. METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES SINÉRGICOS SOBRE LOS DISTINTOS FACTORES AMBIENTALES

La metodología para la valoración de impactos sinérgicos y acumulativos en proyectos como plantas fotovoltaicas se basa en una combinación de lo establecido en la **Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental**, las guías del **MITECO** y la práctica común en estudios ambientales.

Se valoran cuantitativamente los impactos acumulativos que la ejecución del proyecto generará sobre los diferentes elementos del medio natural, siguiendo la metodología descrita por CONESA, 1997. Para ello, es necesario valorar en cada uno de los impactos los siguientes aspectos, asignándoles a cada uno un valor numérico.

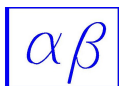
- **Naturaleza:** Carácter beneficioso o adverso del efecto.

- **Intensidad:** Grado de incidencia de la acción sobre el factor, de afección mínima a destrucción total del factor.

- **Extensión:** Área en que se manifiesta el impacto respecto del total del entorno considerado, de afección puntual a generalizada, total o crítica.
- **Momento:** Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado, de inmediato a crítico.
- **Persistencia:** Tiempo de permanencia de la alteración en el medio, a partir del cual el factor afectado retornará a las condiciones iniciales previas a la acción.
- **Reversibilidad:** Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales una vez aquella deja de actuar sobre el medio.
- **Sinergia:** La manifestación total de varios efectos simples es mayor que la suma de sus manifestaciones independientes.
- **Acumulación:** Incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
- **Efecto:** El efecto puede ser directo o indirecto en función de si la acción es responsable directamente de la consecuencia.
- **Periodicidad:** Regularidad en la manifestación del efecto.
- **Recuperabilidad:** Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).
- **Importancia:** Expresión algebraica que una todos los aspectos anteriores.

Cada criterio se puntúa en una escala (generalmente de 1 a 4), y la **importancia del impacto** se calcula con una fórmula multiplicativa que combina los factores:

En la siguiente tabla se recoge el baremo seguido para la asignación numérica que se otorga a cada una de las características:



IMPACTOS INICIALES	
NATURALEZA(N) Carácter beneficioso + 1. Carácter perjudicial -1	INTENSIDAD (IN) Baja (Menos del 20%) 1 Media (entre el 20 y 40%) 2 Muy alta (entre el 40 y el 60%) 4 Total (más del 80%) 12
EXTENSIÓN (EX) Puntual (menos del 25%) 1 Parcial (entre el 50 y el 75%) 2 Extenso (entre el 70 y 75%) 3 Total (más del 75%) 4 Crítica (Local, pero en punto crítico) (>4)	MOMENTO (MO) Largo plazo (más de 5 años) 1 Medio plazo (entre 1 y 5 años) 2 Inmediato (menos de 1 año) 4 Crítico (corto plazo, pero en momento crítico) (>4)
PERSISTENCIA (PE) Fugaz (Menos de 1 año) 1 Temporal (entre 1 y 10 años) 2 Permanente (más de 10 años) 4	REVERSIBILIDAD Corto plazo (menos de 1 año) 1 Medio plazo (entre 1 y 10 años) 2 Irreversible (más de 10 años) 4
SINERGIA (SI) Sin sinergismo (simple)1 Sinérgico 2 Muy sinérgico 4	ACUMULACIÓN Simple 1 Acumulativo (Incremento progresivo) 4
EFEECTO (EF) Indirecto (secundario) 1 Directo 4	PERIODICIDAD (PR) Irregular o aperiódico y discontinuo 1 Periódico 2 Continuo 4
RECUPERABILIDAD (MC) Recuperable de manera inmediata/prevenible 1 Recuperable a medio plazo 2 Mitigable (compensable o parcialmente recuperable) 4 Irrecuperable 8	IMPORTANCIA $I = N \times (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$

Tabla 1. Valoración cuantitativa de los impactos.



En función del valor obtenido para la importancia de cada efecto se le otorga los siguientes calificativos:

Si "I" es positivo, impacto positivo

Si "I" es negativo y

- menor de 25, impacto compatible.
- entre 25 y 50, impacto moderado.
- entre 50 y 75, impacto severo.
- mayor de 75, impacto crítico.

Siendo:

- **Impacto positivo:** El que genera beneficios al entorno afectado.
- **Impacto compatible:** Cuando el elemento del medio afectado es capaz de asumir los efectos ocasionados, sin que ello suponga una alteración de sus condiciones iniciales ni de su funcionamiento, no siendo necesario adoptar medidas protectoras ni correctoras.
- **Impacto moderado:** Cuando la recuperación del funcionamiento y características fundamentales de los recursos naturales, socioeconómicos y culturales afectados requiere la adopción y ejecución de medidas protectoras y/o correctoras que cumplan alguna de las siguientes condiciones:
 - Simples en su ejecución (quedan excluidas las técnicas complejas)
 - Coste económico bajo
 - Existen experiencias que permitan asegurar que la recuperación de las condiciones inciviles tendrá lugar a medio plazo (período de tiempo estimado en 5 años)
- **Impacto severo:** Cuando la recuperación del funcionamiento y características de los recursos afectados requiere la adopción y ejecución de medidas protectoras y/o correctoras que cumplan alguna de las siguientes condiciones:

- Técnicamente complejas
- Coste económico elevado
- Existen experiencias que permiten asegurar que la recuperación de las condiciones iniciales tendrá lugar a largo plazo (estimado como un período de tiempo superior a 5 años); o bien no existan experiencias o indicios que permitan asegurar que la recuperación de las condiciones iniciales tendrá lugar a medio plazo (período de tiempo inferior a 5 años)
- **Impacto crítico:** Cuando no es posible la recuperación del funcionamiento y características fundamentales de los recursos afectados, ni siquiera con la adopción y ejecución de medidas protectoras y/o correctoras, recuperándose en todo caso, con la adopción y ejecución de dichas medidas, una pequeña magnitud de los recursos afectados, de su funcionamiento y características fundamentales.

Las energías renovables tienen claras ventajas medioambientales por tratarse de una energía limpia, exenta de contaminación atmosférica, no genera vertidos tóxicos y contribuye a reducir las emisiones de CO₂ a la atmósfera y por tanto a la lucha contra el cambio climático. Con todo, pueden causar ciertos impactos potenciales que es necesario tener en cuenta.

La valoración cuantitativa que se muestra en este epígrafe incluye los efectos sinérgicos y acumulativos que previsiblemente se ocasionarán sobre los factores ambientales susceptibles de ser más afectados por la acumulación de infraestructuras, ya que se considera que debe ser evaluado conjuntamente, permitiendo una mejor identificación de la afección significativa del impacto.

6.1. EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LA HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

La hidrología e hidrogeología del ámbito de estudio se caracterizan por la presencia de cauces superficiales, zonas de drenaje natural y masas de agua subterránea que forman parte del sistema hidrográfico local. Estos elementos están condicionados por la topografía del terreno, la litología y los usos del suelo, que determinan los procesos de escorrentía, infiltración y recarga.

En este contexto, resulta necesario considerar cómo la implantación de diferentes infraestructuras puede influir en la red de drenaje natural, en la conectividad de los cauces y en la relación entre aguas superficiales y subterráneas. La descripción de estos aspectos

permite disponer de una base para analizar de forma integrada la posible interacción entre proyectos en fases posteriores.

HIDROGRAFÍA

A continuación, se indica la red hidrográfica presente en la zona de estudio, donde confluyen los proyectos indicados y las determinaciones extraídas de las mismas.



Ilustración 5. Red hidrográfica en el ámbito de estudio. Fuente: base cartográfica Nacional.



Red hidrográfica afectada por cada proyecto:

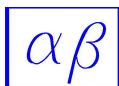
Proyecto	Cauce afectado
PSFVs "MAJUELO Y PRADONUEVO"	Sin afección, al encontrarse el proyecto fuera de la zona de policía del dominio público hidráulico.
PSFV "TRES RAYAS"	Sin afección, al encontrarse el proyecto fuera de la zona de policía del dominio público hidráulico.
PSFV APARCAMIENTO WARNER	Sin afección, al encontrarse el proyecto fuera de la zona de policía del dominio público hidráulico.
PSFV Pladur®	Sin afección, al encontrarse el proyecto fuera de la zona de policía del dominio público hidráulico.
PFV SAN MARTIN DE LA VEGA	El Arroyo de la Vega de Madrid ha sido analizado mediante un estudio hidrológico-hidráulico específico, confirmando que no existe ocupación del DPH ni de zonas de flujo preferente , por lo que se considera sin afección . En zona de policía.
LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN	Las líneas de alta tensión del ámbito presentan diversos cruces con cauces públicos, incluido el río Jarama . Se entiende que, en la ubicación de los apoyos, se habrá tenido en consideración la normativa vigente, situándolos fuera de la zona de servidumbre del Dominio Público Hidráulico , y que los cruces aéreos cumplen lo establecido en el artículo 127 del RDPH , relativo a la altura mínima de los cables sobre los cauces.

Tabla 2. *Hidrología afectada por el conjunto de proyectos de estudio.*

Analizada la red hidrográfica presente en el ámbito de estudio, se detecta que:

- Las Plantas fotovoltaicas (PSFVs "Majuelo y Pradonuevo", "Tres Rayas", Aparcamiento Warner y Pladur®): sin afección al DPH, al encontrarse fuera de la zona de policía. En el caso de PFV San Martín de la Vega, el proyecto se sitúa en zona de policía, pero el EHH del Arroyo de la Vega confirma ausencia de ocupación del DPH y de zonas de flujo preferente, por lo que también se considera sin afección.
- Las Líneas de alta tensión: presentan diversos cruces con cauces públicos (incluido el río Jarama). Se entiende que los apoyos se ubican fuera de la servidumbre del DPH y que los gálibos cumplen el art. 127 del RDPH, por lo que la afección hidráulica es puntual y asociada a los cruces aéreos.

Teniendo en cuenta lo anterior, se procede a la valoración del impacto acumulativo de los proyectos sobre la red hidrográfica del ámbito de estudio:



VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO		
NATURALEZA(N)	- 1	Potencial perjudicial (siempre que exista riesgo hidrológico).
INTENSIDAD (IN)	1	Baja: no hay ocupación del DPH ni de zonas de flujo preferente; los cruces de AT son aéreos.
EXTENSIÓN (EX)	2	Parcial: las PSFV ocupan recintos (superficie) a escala de microcuencas; las líneas AT son afecciones puntuales en cruces.
MOMENTO (MO)	1	Largo plazo: las interacciones hidrológicas se manifiestan durante la operación (más de 5 años).
PERSISTENCIA (PE)	2	Temporal: mientras dure la vida útil; reversible al desmantelar.
REVERSIBILIDAD (RV)	2	Reversible a medio plazo con retirada/restitución y drenaje funcional.
SINERGIA (SI)	1	Sin sinergismo (simple): interacción limitada entre proyectos en hidrología.
ACUMULACIÓN (AC)	1	Simple: sin incremento progresivo relevante al no ocupar DPH/ZFP.
EFEECTO (EF)	1	Indirecto (escorrentía/infiltración; cruces aéreos), no directo sobre cauces.
PERIODICIDAD (PR)	4	Continuo durante explotación.
RECUPERABILIDAD (MC)	2	Recuperable a medio plazo tras desmantelamiento y restauración.
IMPORTANCIA	-1×(3+4+2+2+2+1+1+1+4+2)	- 22

Tabla 3. Valoración del impacto sinérgico sobre la hidrología.

Se obtiene un valor de importancia de -22, por lo que el impacto se califica como compatible (negativo leve).

Considerando la evaluación realizada, y dado que la red hidrográfica del ámbito está compuesta en su mayor parte por arroyos de régimen temporal y canales artificiales, se



concluye que las líneas eléctricas aéreas y las propias plantas fotovoltaicas no presentan efectos negativos significativos sobre la hidrología del área de estudio.

Asimismo, en el caso de las líneas aéreas de alta tensión, el impacto sobre los cauces es muy reducido, siempre que los apoyos se ubiquen fuera de la zona de servidumbre del DPH y los cruces aéreos cumplan los gálibos reglamentarios (art. 127 RDPH). Lo cual entendemos que es así y se comprobó durante la tramitación de la línea en la Confederación Hidrográfica del Tajo.

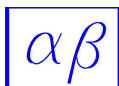
6.2. EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LA VEGETACIÓN Y FAUNA

EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LA VEGETACIÓN

Los efectos sinérgicos sobre la vegetación están determinados por la disminución de la superficie vegetal consecuencia del establecimiento de los proyectos presentes en la zona, que pueden provocar la fragmentación de las unidades vegetales y, por consiguiente, la modificación de los hábitats.

Proyecto	Vegetación afectada
PSFVs "MAJUELO Y PRADONUEVO"	Ocupación de terrenos de cultivo herbáceo (suelo agrícola).
PSFV "TRES RAYAS"	Ocupación de terrenos de cultivo herbáceo (suelo agrícola).
PSFV APARCAMIENTO WARNER	Sin afección vegetal (implantado en aparcamiento sobre pérgolas).
PSFV Pladur®	Sin afección vegetal (instalación sobre cubiertas / suelo industrial).
PFV SAN MARTIN DE LA VEGA	Ocupación de terrenos de cultivo herbáceo (suelo agrícola) actualmente sin laboreo
LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN	Afección puntual y muy limitada en los apoyos (y accesos de mantenimiento).

En el ámbito conjunto predomina la vegetación asociada a tierras de cultivo herbáceo (suelo agrícola). En estas zonas se localizan las PSFV con mayor ocupación superficial —Majuelo y Pradonuevo, Tres Rayas y PFV San Martín de la Vega—, mientras que las actuaciones ya ejecutadas en Parque Warner (aparcamiento con pérgolas) y Pladur® (sobre cubiertas en suelo industrial) no suponen afección vegetal. Las líneas de alta tensión presentan una afección puntual y muy limitada en los apoyos.



La pérdida de cubierta vegetal corresponde únicamente a cultivos herbáceos (suelo agrícola), sin presencia de comunidades naturales protegidas ni hábitats de interés comunitario.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO VEGETACIÓN		
NATURALEZA(N)	-1	Efecto perjudicial: eliminación de cubierta vegetal (cultivos).
INTENSIDAD (IN)	1	Baja, afecta a vegetación antrópica de bajo valor ecológico.
EXTENSIÓN (EX)	3	Extenso, varias PSFV con ocupación sobre el mosaico agrícola.
MOMENTO (MO)	4	Inmediato , el impacto aparece con la fase de implantación.
PERSISTENCIA (PE)	4	Permanente , se mantiene durante la vida útil de las instalaciones (>10 años).
REVERSIBILIDAD (RV)	1	Corto plazo , posible recuperación agrícola tras el desmantelamiento.
SINERGIA (SI)	2	Sinérgico , concurrencia de varios proyectos en un mismo ámbito.
ACUMULACIÓN (AC)	4	Acumulativo , incremento progresivo de la pérdida de superficie cultivada.
EFEECTO (EF)	4	Directo , retirada física de la cubierta herbácea.
PERIODICIDAD (PR)	4	Continuo , se mantiene mientras dure la explotación.
RECUPERABILIDAD (MC)	2	Recuperable a medio plazo , con restauración y laboreo agrícola.
IMPORTANCIA	$I = -1 \times (3 \cdot 1 + 2 \cdot 3 + 4 + 4 + 1 + 2 + 4 + 4 + 4 + 2)$	-34

El resultado de la valoración cuantitativa es $I = -34$, lo que corresponde a un impacto negativo moderado. Este nivel de afección se debe a la eliminación de cubierta vegetal asociado a cultivos herbáceos de bajo valor ecológico, con una ocupación extensa, directa y continua durante la vida útil de las instalaciones. No obstante, la afección resulta reversible y



recuperable a medio plazo mediante la restitución de suelos y el retorno al uso agrícola tras el desmantelamiento de las plantas fotovoltaicas.

EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LA FAUNA

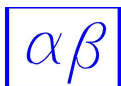
La implantación de infraestructuras permanentes conlleva la acción previa de eliminar la cubierta vegetal que supone la destrucción de la vegetación, y con ello la alteración de las áreas de alimentación y paso de las especies presentes en la zona.

Los proyectos objeto del presente estudio no se encuentran dentro de ningún ámbito o Plan de Conservación, si bien el área es potencial de Aves Esteparias, concretamente del aguilucho cenizo, sisón y ganga ibérica al menos a nivel potencial por ser zonas de vegas y cultivos de cereal.

Los efectos acumulativos vienen dados por la pérdida de hábitats de estas especies por el establecimiento de las plantas fotovoltaicas, así como por las líneas aérea de evacuación, que producirán también impactos graves sobre las especies indicadas y sobre la avifauna en general, siendo importante el soterramiento de la misma con el fin de minimizar las afecciones a la avifauna, por colisión y electrocución.

Sin embargo, también se deben tener en cuenta las afecciones que provocarán las plantas fotovoltaicas proyectadas, ya que la implantación de éstas provocará una fragmentación del hábitat en el ámbito del presente estudio.

Proyecto	Fauna afectada
PSFVs "MAJUELO Y PRADONUEVO"	Pérdida de hábitats de alimentación y campeo de aves esteparias
PSFV "TRES RAYAS"	Afección similar sobre áreas de alimentación de aves esteparias asociadas a cultivos de cereal.
PSFV APARCAMIENTO WARNER	Sin afección significativa; implantado sobre aparcamiento y superficies artificializadas.
PSFV Pladur®	Sin afección significativa; ubicado en suelos industriales
PFV SAN MARTIN DE LA VEGA	Pérdida de superficie agrícola actualmente sin laboreo, con potencial para alimentación de aves esteparias.
LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN	Riesgo de colisión y electrocución para avifauna en general; incremento de la mortalidad de especies esteparias y rapaces.



VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO FAUNA		
NATURALEZA(N)	-1	Perjudicial , pérdida de hábitats y aumento del riesgo de mortalidad por colisión/electrocución.
INTENSIDAD (IN)	2	Media , afecta a especies de interés (aves esteparias), pero de manera parcial en el ámbito.
EXTENSIÓN (EX)	3	Extenso , varias PSFV se ubican sobre zonas agrícolas abiertas potenciales para avifauna esteparia.
MOMENTO (MO)	4	Inmediato , el impacto se produce con la implantación y funcionamiento de las infraestructuras.
PERSISTENCIA (PE)	4	Permanente , se mantiene durante la vida útil de los proyectos (>10 años).
REVERSIBILIDAD (RV)	2	Medio plazo , posible recuperación parcial tras el desmantelamiento, aunque no inmediata para la fauna.
SINERGIA (SI)	2	Sinérgico , concurrencia de varios proyectos incrementa la pérdida de hábitats disponibles.
ACUMULACIÓN (AC)	4	Acumulativo , incremento progresivo de la pérdida de hábitats y riesgo para avifauna.
EFEECTO (EF)	4	Directo , eliminación de hábitat agrícola y riesgo de mortalidad en líneas.
PERIODICIDAD (PR)	4	Continuo , afección mantenida mientras duren las instalaciones.
RECUPERABILIDAD (MC)	4	Mitigable con medidas correctoras (soterramiento de líneas, gestión de hábitats), aunque no totalmente recuperable.
IMPORTANCIA	$I = -1 \times (3 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 4 + 4 + 2 + 2 + 4 + 4 + 4 + 4)$	-40



El valor obtenido es $I = -40$, lo que corresponde a un **impacto negativo moderado**. La afección recae sobre **aves esteparias y otras rapaces** por pérdida de hábitats y riesgo de colisión en líneas eléctricas. El impacto es **permanente y acumulativo**, aunque **parcialmente mitigable** mediante medidas correctoras:

- **Soterramiento de líneas de evacuación.**
- **Señalización y dispositivos anticolidión** en tramos aéreos.
- **Gestión agroambiental** en áreas próximas para favorecer hábitats alternativos.

6.3. EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LOS HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

La Directiva Hábitats define como hábitats de interés comunitario aquellos amenazados de desaparición, con distribución reducida o representativos de regiones biogeográficas de la UE. Entre ellos, los prioritarios son los más amenazados y cuya conservación constituye una responsabilidad especial para la Unión Europea.

De los 231 tipos de hábitats recogidos en el Anexo I, 118 están presentes en España según las listas oficiales de referencia.

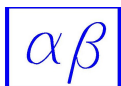
Tal y como se puede observar en la siguiente imagen, no se produce afección al conjunto de Hábitats de Interés Comunitario por parte del conjunto de infraestructuras estudiadas, puesto que no se localizan estos elementos en el ámbito de estudio. Si bien afectados en su caso por las LAAT que en vuelo atraviesan dichos espacios, con la ocupación puntual de los apoyos:

Analizado el conjunto de proyectos objeto del presente estudio, se observa afección a Hábitats de Interés Comunitario por parte de algunas de las infraestructuras estudiadas.



Ilustración 6. Situación de los HICs en el ámbito de estudio.

Proyecto	HICS afectados
PSFVs "MAJUELO Y PRADONUEVO"	Sinafección
PSFV "TRES RAYAS"	Sinafección
PSFV APARCAMIENTO WARNER	Sinafección
PSFV Pladur®	Sinafección
PFV SAN MARTIN DE LA VEGA	Sinafección
LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN	Afección puntual únicamente en los apoyos , al atravesar zonas con HICs



En la siguiente tabla se valora el impacto sobre los hábitats de interés comunitario de las instalaciones e infraestructuras estudiadas:

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO		
NATURALEZA(N)	-1	Perjudicial , por ocupación puntual de apoyos en áreas con HICs.
INTENSIDAD (IN)	1	Baja , la afección se limita a la huella reducida de los apoyos.
EXTENSIÓN (EX)	1	Puntual , menor del 25% de la superficie de los HICs en el ámbito.
MOMENTO (MO)	4	Inmediato , la afección se produce en la fase de construcción.
PERSISTENCIA (PE)	4	Permanente , los apoyos permanecen mientras dure la infraestructura.
REVERSIBILIDAD (RV)	2	Medio plazo , posible restauración tras el desmantelamiento de apoyos.
SINERGIA (SI)	1	Simple , afección localizada y no generalizada.
ACUMULACIÓN (AC)	1	Simple , no genera acumulación significativa sobre la totalidad de los HICs.
EFECTO (EF)	4	Directo , por ocupación física del suelo.
PERIODICIDAD (PR)	4	Continuo , se mantiene mientras existan las estructuras.
RECUPERABILIDAD (MC)	2	Recuperable a medio plazo con desmantelamiento y restauración del terreno.
IMPORTANCIA	$I = -1 \times (3 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 4 + 4 + 2 + 1 + 1 + 4 + 4 + 2)$	-27

El resultado es $I = -27$, lo que corresponde a un **impacto negativo moderado (límite bajo)**. La afección se produce únicamente de forma **puntual en los apoyos de líneas eléctricas** que atraviesan áreas con HICs. Se trata de un impacto de **baja intensidad y extensión muy limitada**, aunque **permanente y directo** mientras dure la infraestructura. Su recuperación es factible tras el desmantelamiento, lo que reduce su relevancia global.

6.4. EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE EL PAISAJE

El análisis de los efectos sinérgicos sobre el paisaje resulta esencial para comprender la magnitud real de las transformaciones derivadas del proyecto. Más allá de los impactos individuales que puedan ocasionar las actuaciones previstas, es necesario valorar cómo la interacción entre diferentes elementos y actividades puede intensificar, prolongar o diversificar dichas alteraciones.

En este sentido, los efectos sinérgicos se manifiestan cuando la suma de diversas acciones produce una incidencia superior a la que tendría cada una de ellas de forma aislada, generando cambios acumulativos en la percepción del entorno, en la coherencia visual del territorio y en la integración de las nuevas infraestructuras en el paisaje existente.

El presente apartado analiza, por tanto, las posibles interacciones entre el proyecto y otros usos, infraestructuras o transformaciones territoriales presentes o previstas en el área de estudio, evaluando cómo dichas interacciones pueden modificar la calidad paisajística, los valores escénicos y la percepción social del medio.

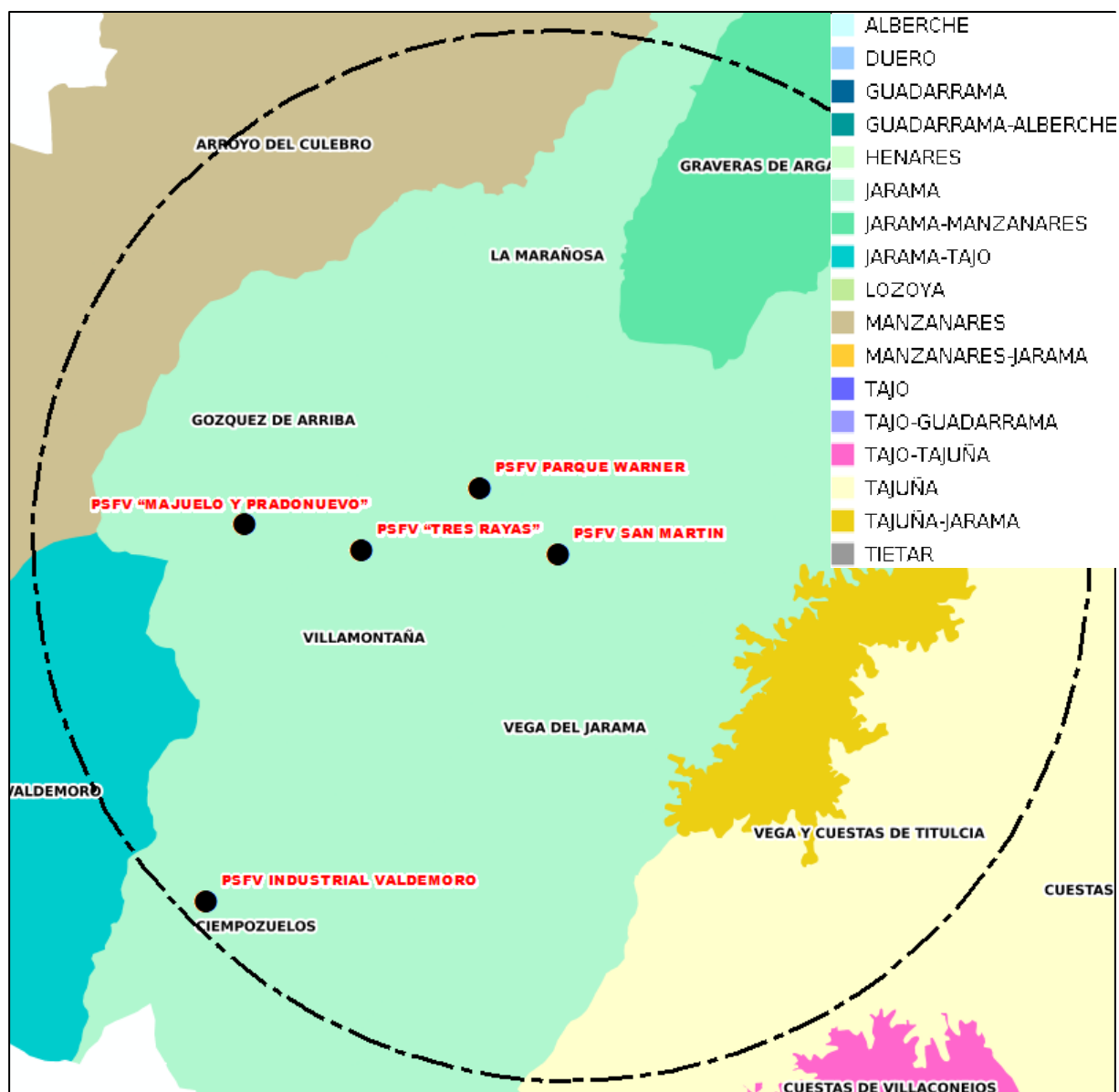
En el presente análisis no se han considerado las líneas de evacuación, ya que la planta fotovoltaica de San Martín de la Vega cuenta únicamente con evacuación subterránea. Esto evita infraestructuras lineales visibles y limita la valoración a los efectos propios de la planta y su interacción con otras instalaciones del entorno.

Las instalaciones **PSFV Aparcamiento Warner** y **PSFV Pladur®** no se han considerado en el análisis de efectos sinérgicos sobre el paisaje, ya que se ubican en ámbitos previamente transformados: la primera en una zona de aparcamiento vinculada al parque temático y la segunda en un polígono industrial. En ambos casos, la sensibilidad paisajística es reducida al tratarse de espacios de carácter artificial y fuertemente antropizado, donde la presencia de la infraestructura fotovoltaica no supone una alteración significativa en la percepción visual del entorno.

CARACTERIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE PAISAJE

Para una clasificación de las unidades paisajísticas del ámbito de estudio se ha tomado como referencia la cartografía oficial de **Unidades de Paisaje de la Comunidad de Madrid**, elaborada en el marco del Proyecto de Cartografía de Paisaje por la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional en colaboración con la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes.

Dicha cartografía, disponible a través de los visores IDEM y Medio Ambiente, así como mediante servicios WMS y WFS, define unidades y subunidades del paisaje siguiendo criterios de visibilidad y homogeneidad, constituyendo una base adecuada para la identificación inicial de los paisajes presentes en el entorno de la instalación.



Proyecto	Paisaje
PSFVs "MAJUELO Y PRADONUEVO"	Sin afección
PSFV "TRES RAYAS"	Sin afección
PFV SAN MARTIN DE LA VEGA	La planta fotovoltaica de San Martín de la Vega se ubica dentro de la Unidad de Paisaje J36 "Vega del Jarama" , caracterizada por las llanuras aluviales y terrazas fluviales asociadas al curso del río Jarama. Se trata de un paisaje de gran amplitud visual, con fondos de valle, lomas y campiñas en contacto con terrazas y recubrimientos de piedemonte.

DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE ACTUAL

PFV SAN MARTIN DE LA VEGA

La planta fotovoltaica de San Martín de la Vega se ubica dentro de la **Unidad de Paisaje J36 "Vega del Jarama"**, caracterizada por las **llanuras aluviales y terrazas fluviales** asociadas al curso del río Jarama. Se trata de un paisaje de gran amplitud visual, con fondos de valle, lomas y campiñas en contacto con terrazas y recubrimientos de piedemonte.

Se observa, sin embargo, que las instalaciones no son visibles en la mayor parte del núcleo urbano por el apantallamiento de las infraestructuras ferroviarias y de otras instalaciones por lo que teniendo en cuenta esta situación ha sido valorado el impacto general de la visibilidad e impacto paisajístico de manera global.



PSFVs "MAJUELO Y PRADONUEVO"

La **Unidad de Paisaje J38 "Gózquez de Arriba"**, donde se ubican las **PSFV "Majuelo" y "Pradonuevo"**, se define por un relieve de **lomas y campiñas en yesos**, con planicies divisorias, vertientes en glacis, barrancos y vaguadas, lo que genera un paisaje de marcada

heterogeneidad topográfica. Se integra en el ámbito del **Parque Regional de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama**, así como en los espacios protegidos **LIC Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste** y **ZEPA del Sureste**, lo que refuerza su valor ecológico.

La vegetación característica está formada por **secanos con matorral y arbolado disperso**, mosaicos de olivar y cultivos de secano con manchas de matorral, además de áreas industriales y canteras que aportan un grado significativo de antropización. Este paisaje combina así **usos agrarios tradicionales con elementos naturales y extractivos**, lo que le confiere un carácter mixto en el que conviven valores ambientales y transformaciones antrópicas relevantes.



PSFV "TRES RAYAS"

La **Unidad de Paisaje J39 "Villamanta"**, en la que se sitúa la **PSFV "Tres Rayas"**, se caracteriza por un relieve de **lomas y campiñas en yesos**, con planicies divisorias, vertientes en glacis y la presencia de barrancos, vaguadas y cárcavas, que aportan al territorio una morfología irregular y dinámica. En esta unidad confluyen valores naturales ligados al **Parque Regional de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama**, junto con enclaves como **La Cárcaba y Gózquez**, y se integra en los espacios protegidos **LIC Vegas, Cuestas y**

Páramos del Sureste y ZEPA del Sureste. La vegetación predominante está compuesta por **secanos con matorral y arbolado disperso**, mosaicos de cultivos de olivar y secanos con manchas de matorral, además de matorral gipsícola y la presencia de canteras. Este paisaje combina usos agroforestales y extractivos con un alto interés ecológico, pero también con un grado notable de antropización derivado de la actividad minera y agrícola.

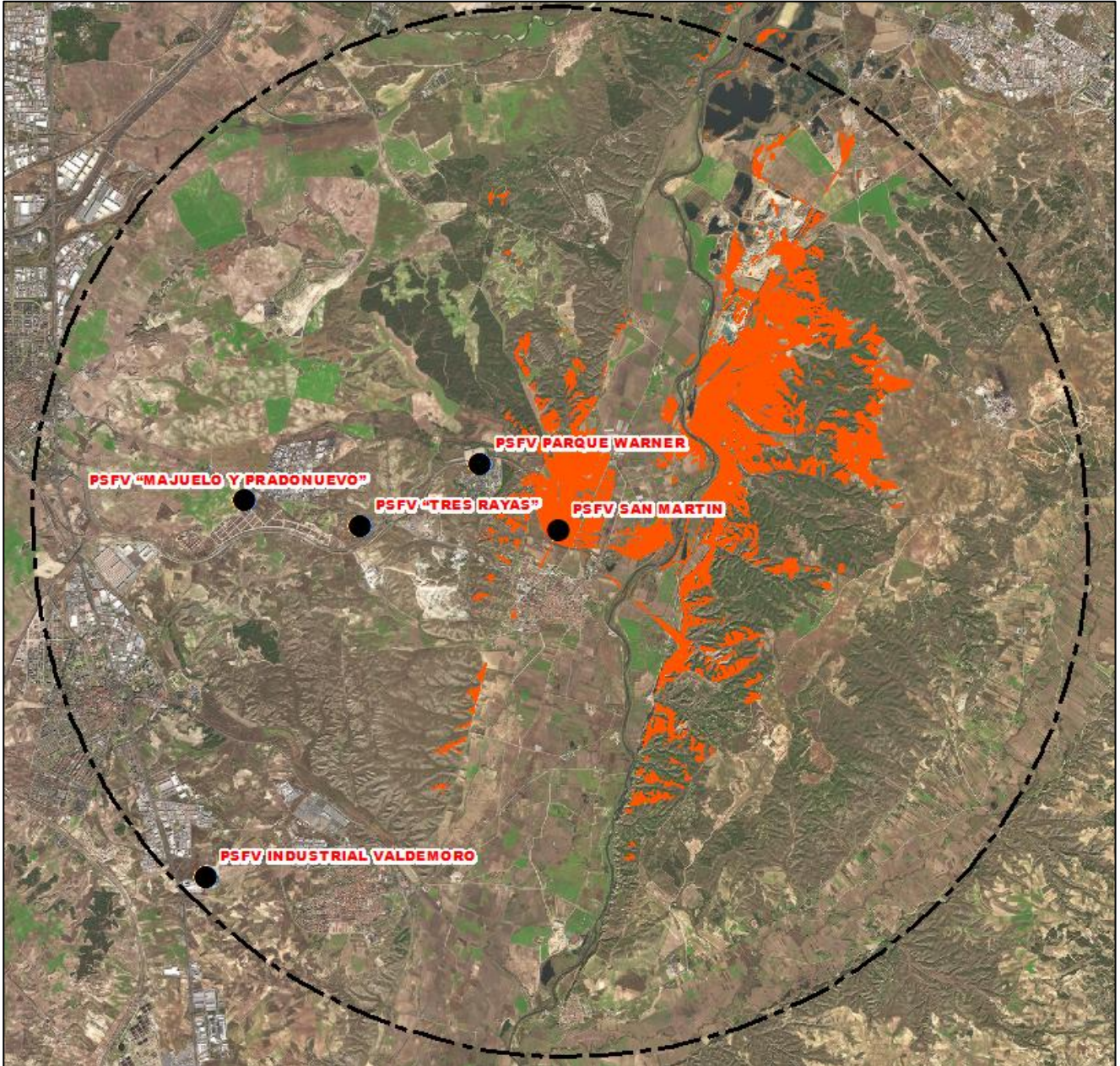


MAPA DE VISIBILIDAD

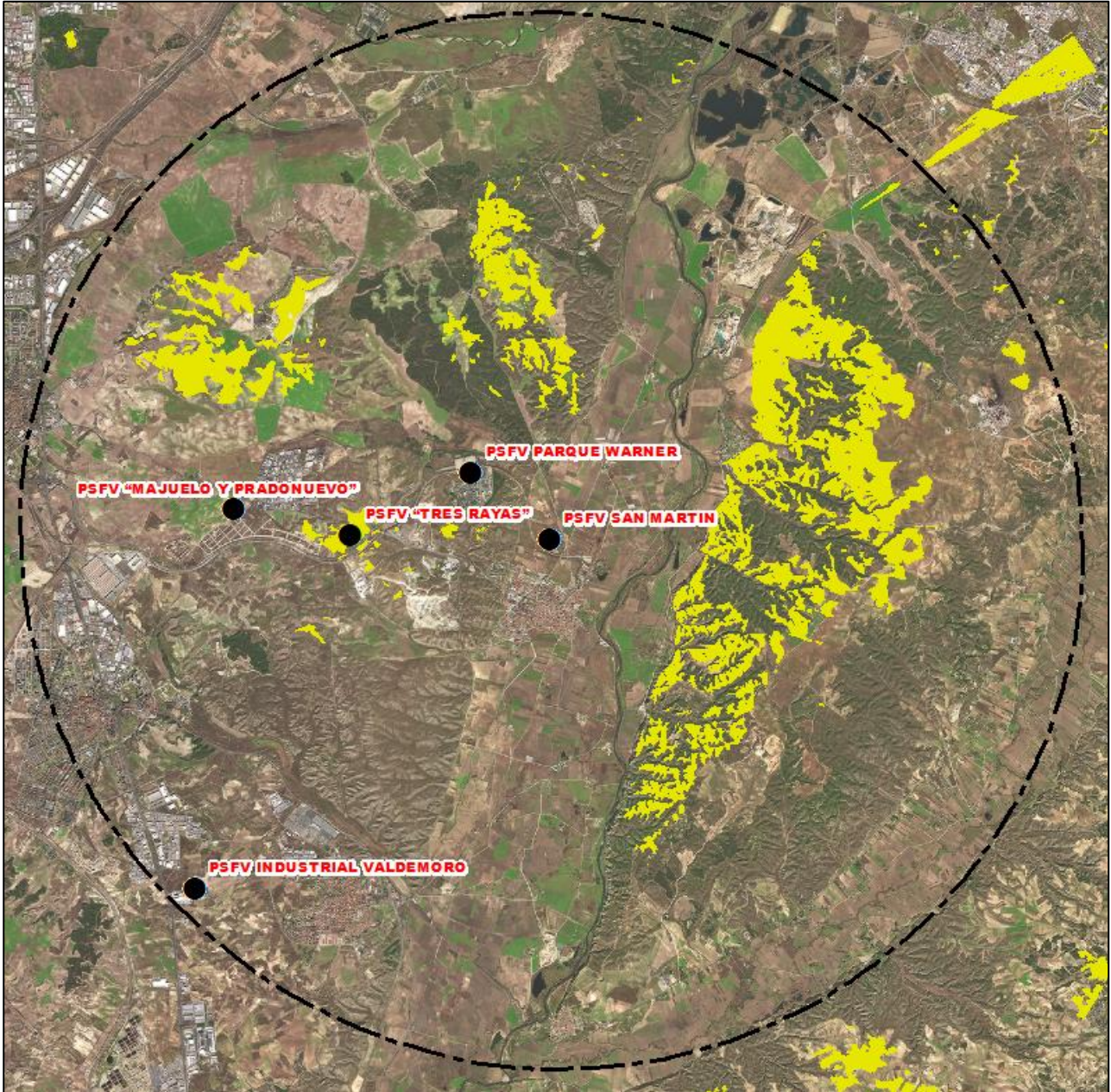
La metodología aplicada al análisis de visibilidad se fundamenta en la definición de parámetros que controlan la cuenca visual desde puntos de observación, como la altura del observador (SPOT y OFFSETA), el desplazamiento vertical aplicado a las celdas (OFFSETB), los ángulos de escaneo horizontal (AZIMUTH1 y AZIMUTH2) y vertical (VERT1 y VERT2), así como los radios de alcance (RADIUS1 y RADIUS2). Estos elementos permiten simular con precisión las condiciones de visibilidad, ajustando la elevación del observador, el rango angular de visión y la distancia de análisis, para obtener resultados representativos.

En este estudio, el punto de observación se interpreta como elevado respecto al terreno, simulando la altura de la mirada humana o de la infraestructura analizada. La visibilidad se evalúa de manera completa en horizontal (0° – 360°) y vertical (90° a -90°), sin límites direccionales, y sin establecer un radio máximo de alcance. La configuración aplicada incluye: interpolación bilineal para la cota del observador (SPOT), altura de 1,70 m (OFFSETA), desplazamiento de celdas de 2,70 m (OFFSETB), y radios desde 0 hasta infinito, lo que garantiza una valoración global y representativa de la visibilidad en el ámbito de la planta fotovoltaica.

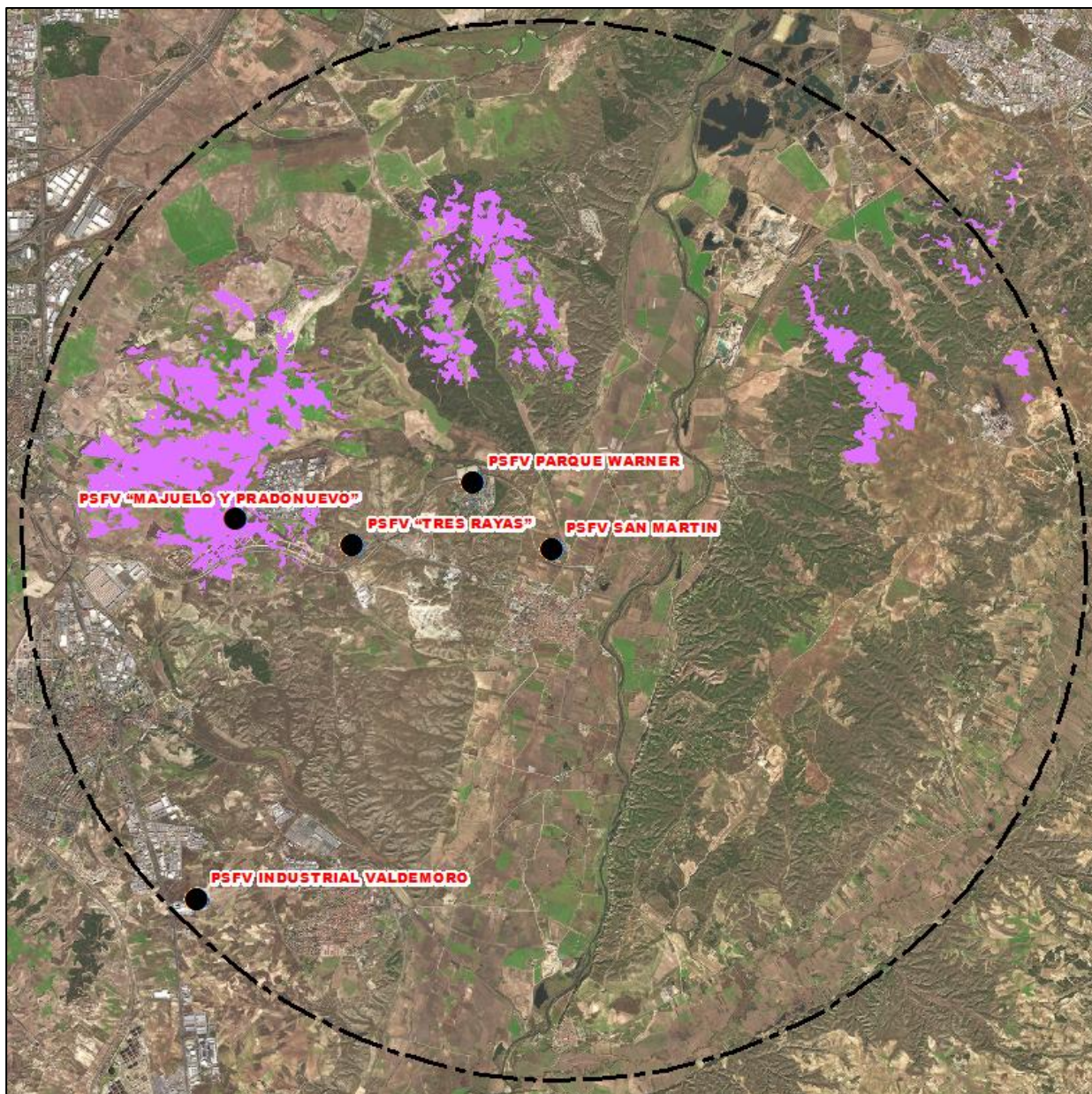
PFV SAN MARTIN DE LA VEGA



PSFV "TRES RAYAS"



PSFVs "MAJUELO Y PRADONUEVO"



VISIBILIDAD DE MÁS DE UNA PSFV

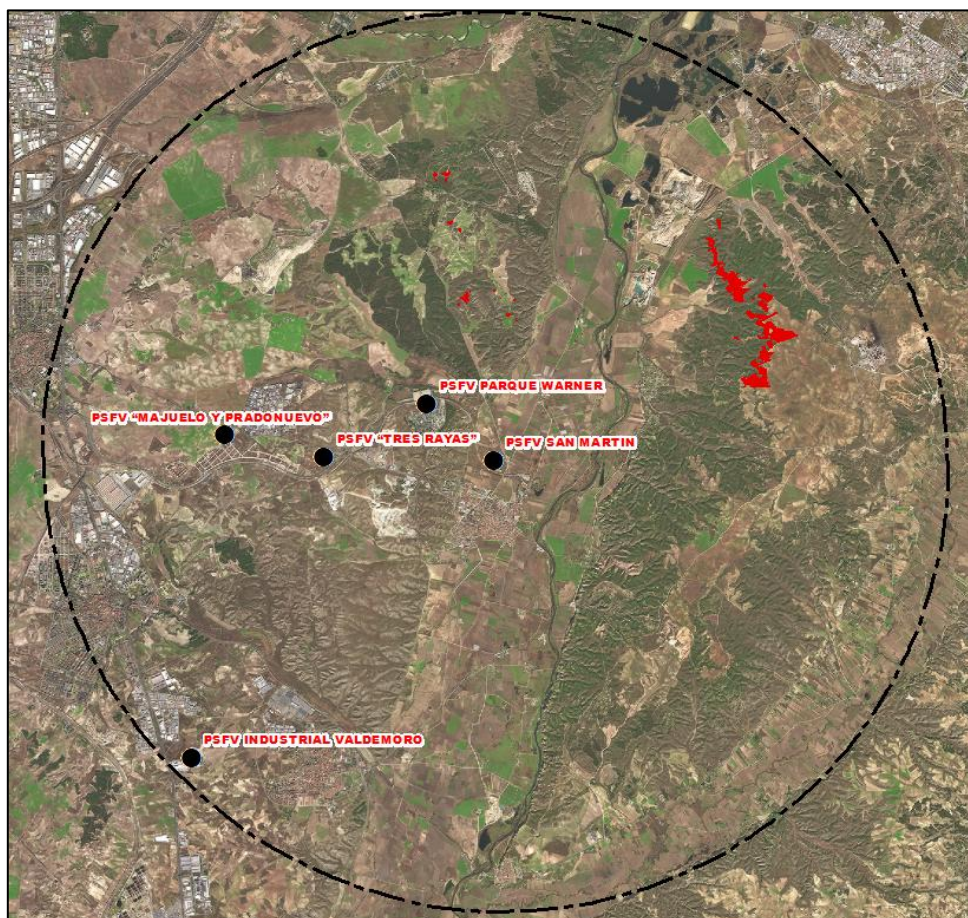


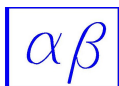
Ilustración 5. Zonas de visibilidad conjunta de dos o más.

El análisis de cuencas visuales evidencia que las zonas de visibilidad simultánea de más de una PSFV (representadas en rojo en el mapa) son muy reducidas.

Se observa que estas áreas corresponden a enclaves puntuales y alejados de los núcleos urbanos, lo que limita notablemente su relevancia en términos de percepción social. Además, la observación conjunta de plantas como la PSFV "Tres Rayas" y PSFV "San Martín" solo se produciría a distancias superiores a 10 km, donde la identificación diferenciada de las infraestructuras se vuelve prácticamente imperceptible. A estas distancias, los elementos fotovoltaicos pierden definición y tienden a integrarse en la matriz del paisaje agrícola y forestal circundante.

Por ello, el efecto acumulado en la percepción visual del paisaje se considera escaso y no significativo.

En la siguiente tabla, se valora el impacto sinérgico sobre el paisaje de las instalaciones e infraestructuras estudiadas:



VALORACIÓN DEL IMPACTO PAISAJE		
NATURALEZA(N)	-1	Perjudicial , al modificar la coherencia visual del territorio mediante la introducción de elementos artificiales en paisajes de carácter natural y agrícola.
INTENSIDAD (IN)	2	Moderada , el impacto es perceptible en algunas unidades de paisaje, aunque atenuado por infraestructuras existentes y la distancia de observación.
EXTENSIÓN (EX)	2	Parcial , afecta a zonas concretas dentro de las unidades J36, J38 y J39, sin llegar a abarcar la totalidad del ámbito.
MOMENTO (MO)	4	Inmediato , la afección visual se manifiesta desde la fase de construcción.
PERSISTENCIA (PE)	4	Permanente , mientras se mantengan en uso las instalaciones fotovoltaicas.
REVERSIBILIDAD (RV)	4	Irreversible , ya que la recuperación del paisaje original solo sería posible tras el desmantelamiento y una restauración ambiental adecuada.
SINERGIA (SI)	1	Simple ; la intervisibilidad entre PSFV es prácticamente nula y, al ubicarse en unidades de paisaje distintas , no se refuerza la percepción conjunta.
ACUMULACIÓN (AC)	2	Limitada ; las áreas con visibilidad simultánea son muy reducidas y alejadas de núcleos urbanos.
EFFECTO (EF)	4	Directo (transformación visible) e indirecto (percepción social).
PERIODICIDAD (PR)	4	Continua durante la vida útil.
RECUPERABILIDAD (MC)	2	Recuperable a medio plazo tras desmantelar y restaurar.
IMPORTANCIA	$(-1) \times (3 \cdot 2 + 2 \cdot 2 + 4 + 4 + 4 + 1 + 2 + 4 + 4 + 2)$	-35



El resultado es $I = -35$, lo que corresponde a un impacto negativo moderado (límite bajo).

La afección se produce principalmente por la alteración visual derivada de la implantación de las plantas fotovoltaicas, aunque la intervisibilidad entre proyectos es prácticamente nula y las instalaciones se ubican en unidades de paisaje diferentes, lo que limita la acumulación perceptiva.

Se trata de un impacto de intensidad moderada y extensión parcial, perceptible en determinadas áreas, pero atenuado por la distancia y el apantallamiento de infraestructuras existentes. Aunque el efecto es permanente y directo durante la vida útil de las plantas, su recuperación es posible tras el desmantelamiento y restauración, lo que reduce su relevancia en la percepción global del territorio.

6.5. EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS

Los efectos sinérgicos sobre las vías pecuarias se analizan en relación con la posible acumulación de impactos derivados de la presencia simultánea de varias infraestructuras fotovoltaicas en el territorio.

En este contexto, la incidencia se limita a puntos concretos de cruce o proximidad con las instalaciones, especialmente en los tramos donde se ubican apoyos de líneas eléctricas o accesos vinculados a las plantas. La coexistencia de varios proyectos no implica una pérdida adicional de funcionalidad, ya que las vías pecuarias mantienen en todo momento su carácter de bienes de dominio público destinados al tránsito ganadero y a otros usos compatibles.

La superposición de afecciones es, por tanto, muy reducida, al no existir ocupaciones extensivas ni fragmentación significativa de estos corredores. Además, la normativa vigente asegura que, en caso de producirse una ocupación puntual, esta se limite en el espacio y en el tiempo, y quede condicionada a medidas de restitución o restauración.

Una vez consultada la información disponible en el servicio de mapas del MITECO encontramos lo siguiente:

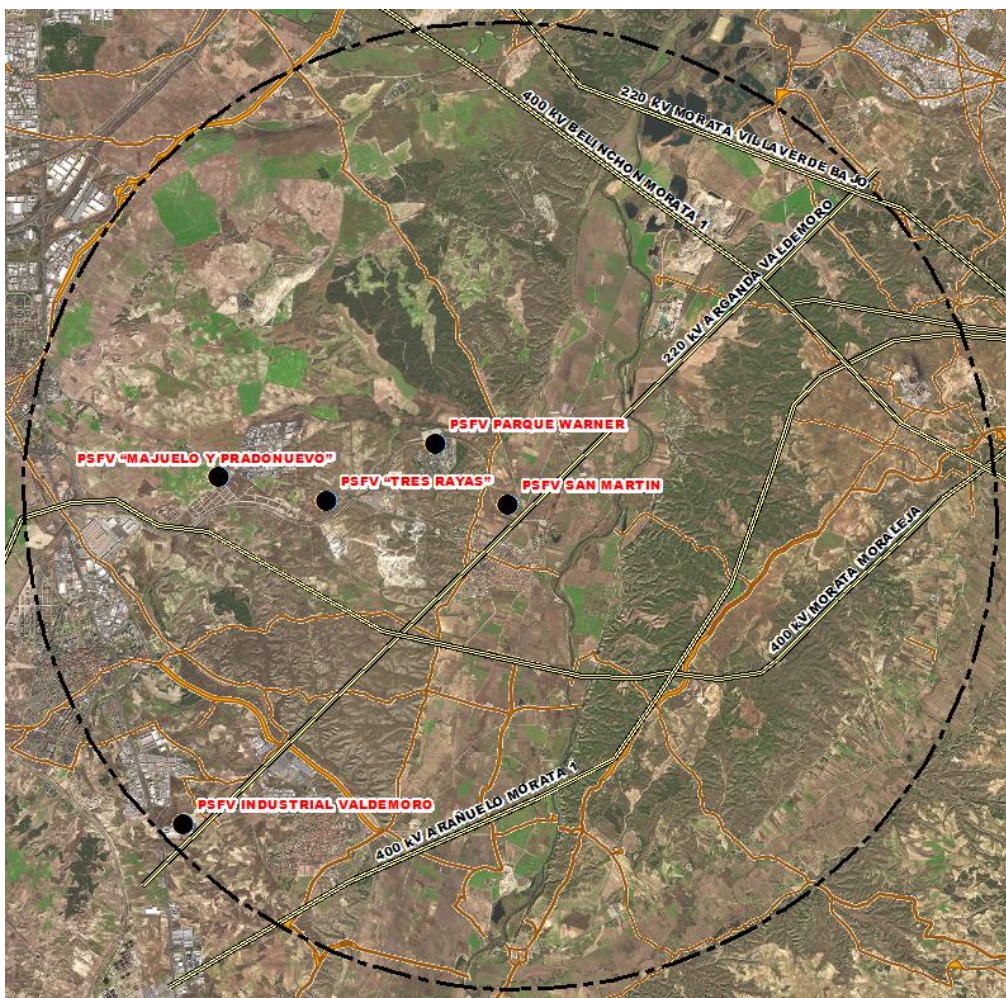


Ilustración 7. Vías pecuarias sobre el ámbito de estudio.

Proyecto	Vías Pecuarias
PSFVs "MAJUELO Y PRADONUEVO"	Sin afección, la más cercana se ubica a 3 km de la instalación.
PSFV "TRES RAYAS"	Sin afección, la más cercana se ubica a 2.5 km de la instalación.
PSFV APARCAMIENTO WARNER	Sin afección, la más cercana se ubica a 1.5 km de la instalación.
PSFV Pladur®	Sin afección, la más cercana se ubica a 0.5 km de la instalación.
PFV SAN MARTIN DE LA VEGA	Sin afección, la más cercana se ubica a 0.3 km de la instalación.
LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN	La afección se produce en los diversos cruzamientos entre las líneas y las vvpps. Los cruzamientos entre líneas de alta tensión y vías pecuarias no suponen una ocupación permanente del terreno, ya que se trata de infraestructuras aéreas. En los tramos donde se produce coincidencia espacial, las vías pecuarias mantienen en todo momento su funcionalidad y continuidad, ya que la altura de los conductores garantiza el tránsito ganadero y de otros usos compatibles.



En relación con las plantas fotovoltaicas proyectadas —PSFVs "*Majuelo y Pradonuevo*", "*Tres Rayas*", *Aparcamiento Warner*, *Pladur®* y *San Martín de la Vega*— no se identifican afecciones directas sobre las vías pecuarias. Las más cercanas se localizan a distancias que oscilan entre 0,3 km y 3 km, por lo que no se produce ocupación ni interferencia alguna con la continuidad o funcionalidad de estos corredores tradicionales de tránsito ganadero y rural.

Por su parte, las líneas de alta tensión sí presentan puntos de cruce con vías pecuarias, aunque al tratarse de infraestructuras aéreas no generan ocupación permanente del terreno. En estos casos, las vías pecuarias mantienen su funcionalidad y continuidad, ya que la altura de los conductores asegura la compatibilidad con el tránsito ganadero y con otros usos rurales permitidos, quedando la afección reducida a una interacción puntual y regulada.

Así pues, en la siguiente tabla se valora el impacto sinérgico de las instalaciones e infraestructuras estudiadas sobre las vías pecuarias.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SOBRE VIAS PECUARIAS		
NATURALEZA(N)	-1	Perjudicial, por la coincidencia puntual de líneas aéreas de alta tensión con vías pecuarias.
INTENSIDAD (IN)	1	Baja, la afección se limita a los puntos de cruce y no compromete la funcionalidad de las vías.
EXTENSIÓN (EX)	1	Puntual, afecta solo a tramos muy concretos bajo las líneas eléctricas.
MOMENTO (MO)	4	Inmediato, desde la construcción de los apoyos y el tendido eléctrico.
PERSISTENCIA (PE)	4	Permanente, mientras exista la infraestructura eléctrica.
REVERSIBILIDAD (RV)	2	Medio plazo, posible tras el desmontaje o reubicación de apoyos.
SINERGIA (SI)	1	Simple, no se refuerza el impacto al no existir acumulación significativa con otras infraestructuras.
ACUMULACIÓN (AC)	1	Simple, los efectos no se incrementan por la coexistencia de varios proyectos.



VALORACIÓN DEL IMPACTO SOBRE VIAS PECUARIAS

EFECTO (EF)	4	Directo, por la servidumbre de paso bajo las líneas.
PERIODICIDAD (PR)	4	Continuo, durante toda la vida útil de la línea.
RECUPERABILIDAD (MC)	2	Recuperable a medio plazo, tras el desmantelamiento de los apoyos y restitución del terreno.
IMPORTANCIA	$(-1) \times (3 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 4 + 4 + 2 + 1 + 1 + 4 + 4 + 2)$	-29

I = -29 → Impacto negativo moderado (nivel bajo).

La afección se produce únicamente en los puntos de cruce de las líneas aéreas de alta tensión con las vías pecuarias, tratándose de una incidencia puntual y localizada que no implica ocupación permanente del terreno. La altura de los conductores garantiza la continuidad del tránsito ganadero y de otros usos compatibles, por lo que la funcionalidad de estos corredores no se ve comprometida. Se trata de un impacto directo, permanente y continuo, pero de baja intensidad y extensión muy reducida, reversible a medio plazo mediante el desmantelamiento o la restitución de los apoyos.

Además, la PSFV objeto de análisis no cuenta con línea aérea de evacuación, lo que evita que este impacto se acreciente con la implantación de la planta, quedando vinculado únicamente a infraestructuras eléctricas preexistentes. En consecuencia, este impacto no resulta significativo a escala territorial.

6.6. EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y RED NATURA 2000

El análisis de los efectos sinérgicos sobre los espacios naturales protegidos y los lugares de la Red Natura 2000 resulta esencial para evaluar la incidencia acumulativa de las diferentes plantas fotovoltaicas proyectadas en el entorno. Estos espacios constituyen áreas de elevado valor ambiental y, por tanto, especialmente sensibles a la presión derivada de la implantación de nuevas infraestructuras.

La evaluación tiene en cuenta la **proximidad de los proyectos a los espacios protegidos** (LIC, ZEPA, parques regionales, etc.), así como la posible interacción acumulativa que pudiera derivarse de la existencia de varios proyectos en ámbitos próximos o colindantes. En este sentido, se considera tanto la afección directa (ocupación de superficie dentro de un espacio protegido) como la afección indirecta (alteraciones de hábitats, fragmentación, barrera física o efectos sobre especies de interés comunitario).

Del mismo modo, se analiza la posible **superposición de impactos entre distintos proyectos** en aquellas zonas donde las infraestructuras coinciden espacial o funcionalmente con los límites de los espacios naturales o con hábitats de interés. Este enfoque permite valorar si la suma de proyectos puede producir efectos más relevantes que los generados individualmente, especialmente en lo que respecta a la **conservación de hábitats prioritarios y a la conectividad ecológica** del territorio.

En el ámbito de los 10 km considerados para el presente estudio sinérgico tenemos los siguientes espacios protegidos:

- **EENPP: Eje de los Cursos Bajos de los Ríos Manzanares y Jarama**, espacio que protege los tramos fluviales de mayor valor ecológico de ambos ríos, con importancia en la conectividad de hábitats de ribera y en la conservación de especies asociadas a medios acuáticos.
- **Parque Regional del Sureste**, espacio protegido que abarca un extenso mosaico de riberas, cortados yesíferos y humedales, con alto valor ecológico y cultural, y que integra importantes corredores ecológicos del sureste de Madrid.
- **Zona ZEC ES3110006 "Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid"**, con una superficie de **51.009 ha**, incluida en la región biogeográfica Mediterránea. Este espacio alberga hábitats de interés comunitario como pastizales, yesos, cortados y vegas fluviales, además de especies de fauna y flora ligadas tanto a ecosistemas de ribera como a ambientes esteparios.

- **Zona ZEPA ES0000142 "Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares"**, con una superficie de **27.983 ha**, que protege comunidades rupícolas y cortados fluviales de gran importancia para aves rapaces y especies ligadas a los ecosistemas de cañones y cantiles.

Como se observa en las siguientes imágenes, no se produce afección directa sobre ninguna de las plantas fotovoltaicas proyectadas, incluida la PSFV "San Martín de la Vega", cuya evacuación se realiza en subterráneo. No obstante, sí se identifican afecciones vinculadas a las líneas de evacuación aéreas ya existentes en el entorno, que atraviesan áreas catalogadas como espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.

De este modo, puede concluirse que las PSFV en análisis no generan impactos adicionales sobre los espacios protegidos, quedando la incidencia restringida exclusivamente a la presencia de infraestructuras eléctricas aéreas preexistentes, cuya interacción con el territorio debe ser objeto de seguimiento específico y, en su caso, de medidas de corrección o integración ambiental.

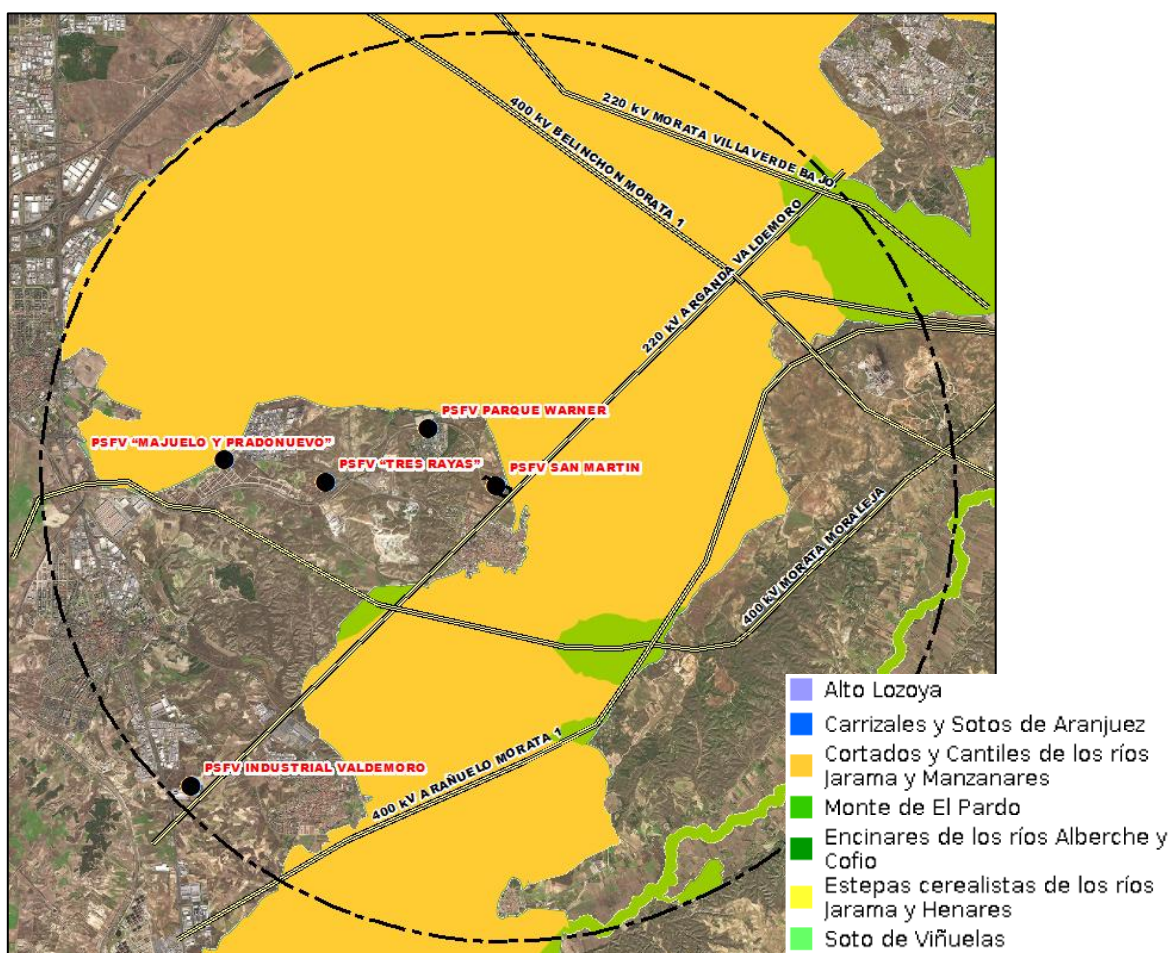


Ilustración 8. Espacios Naturales Protegidos en el ámbito de estudio.

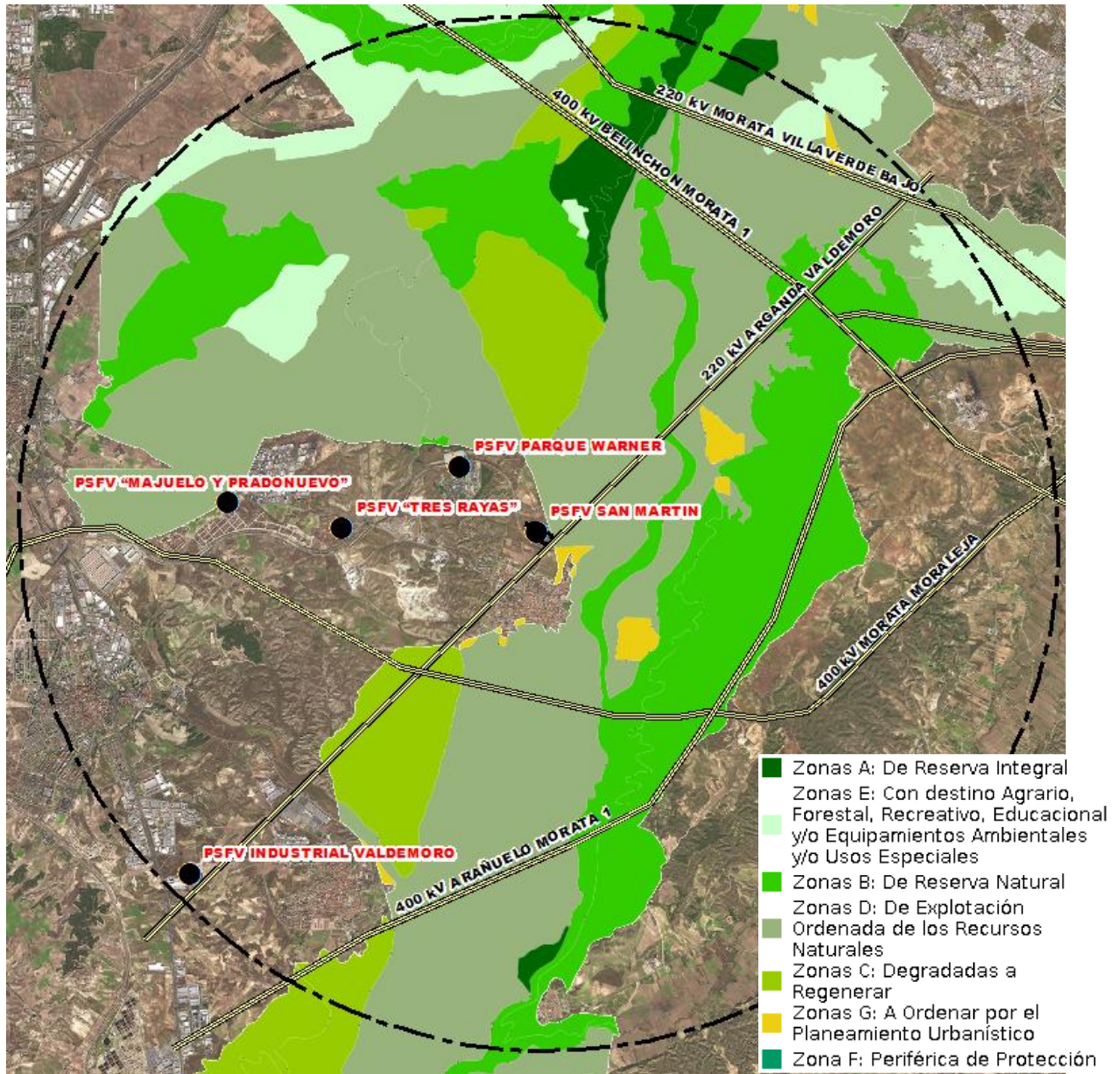
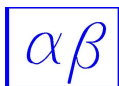


Ilustración 6. Parque Regional del Sureste.

Así pues, en la siguiente tabla se valora el impacto sinérgico de las instalaciones e infraestructuras estudiadas sobre los Espacios Naturales Protegidos y Red Natura 2000.



VALORACIÓN DEL IMPACTO SOBRE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS		
NATURALEZA(N)	-1	Perjudicial , únicamente por los cruzamientos de líneas aéreas con el entorno de espacios protegidos. Las PSFV no generan afección directa.
INTENSIDAD (IN)	1	Baja , los impactos se restringen a elementos muy localizados y sin afección directa sobre hábitats de interés comunitario.
EXTENSIÓN (EX)	1	Puntual , los efectos se limitan a zonas concretas de cruce de infraestructuras eléctricas.
MOMENTO (MO)	4	Inmediato , desde la construcción y puesta en servicio de las líneas.
PERSISTENCIA (PE)	4	Permanente , mientras las infraestructuras de alta tensión permanezcan en servicio.
REVERSIBILIDAD (RV)	2	Medio plazo , posible tras el desmantelamiento o reubicación de apoyos y líneas.
SINERGIA (SI)	1	Simple , al no existir intervisibilidad ni afección conjunta de las plantas fotovoltaicas, que se ubican fuera de los límites de los espacios protegidos.
ACUMULACIÓN (AC)	1	Simple , no se incrementa la presión ambiental por la suma de proyectos fotovoltaicos, ya que no interfieren directamente en estos espacios.
EFEECTO (EF)	4	Directo , derivado de la servidumbre de paso de las líneas aéreas sobre áreas próximas.
PERIODICIDAD (PR)	4	Continuo , mientras las líneas permanezcan activas.
RECUPERABILIDAD (MC)	2	Recuperable a medio plazo , tras la retirada de infraestructuras y restauración del medio.
IMPORTANCIA	$(-1) \times (3 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 4 + 4 + 2 + 1 + 1 + 4 + 4 + 2)$	-29



I = -29 → Impacto negativo moderado (nivel bajo).

El impacto sinérgico sobre los espacios naturales protegidos y la Red Natura 2000 se asocia exclusivamente a las **líneas aéreas de alta tensión ya existentes**, sin que las plantas fotovoltaicas analizadas generen afección directa sobre estos espacios.

En este sentido, el impacto no compromete la **integridad ni la funcionalidad de los espacios protegidos**, manteniéndose sus valores ecológicos y su papel en la conservación de hábitats y especies de interés comunitario. Por ello, se considera que el efecto sinérgico no resulta significativo a escala territorial.

6.7. EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

El análisis de los efectos sinérgicos sobre el cambio climático resulta esencial para valorar no solo los impactos puntuales de cada instalación, sino también las posibles **incidencias acumulativas** derivadas de la implantación simultánea de varias plantas fotovoltaicas en un mismo territorio.

En cuanto al **cambio climático**, las plantas fotovoltaicas contribuyen de forma positiva a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, al sustituir energía procedente de combustibles fósiles por una fuente limpia y renovable. No obstante, resulta necesario considerar los efectos acumulativos asociados a la transformación del medio físico y biológico, de modo que la valoración de conjunto permita ponderar el **balance neto** entre beneficios globales y posibles impactos locales.

Adicionalmente, debe tenerse en cuenta la **huella de carbono asociada al ciclo de vida de las instalaciones** (fabricación, transporte, instalación y, en menor medida, gestión de residuos al final de su vida útil). Este factor retrasa la obtención del balance neto positivo, que se alcanza tras varios años de funcionamiento, si bien los beneficios acumulativos a lo largo de la vida útil de las plantas superan ampliamente estos impactos iniciales, consolidando su papel como herramienta clave en la mitigación del cambio climático.



Proyecto	Cambio climático
PSFVs "MAJUELO Y PRADONUEVO"	Contribuyen de forma positiva a la mitigación del cambio climático al generar más de 8 MWp de energía renovable, evitando emisiones asociadas a combustibles fósiles.
PSFV "TRES RAYAS"	Proyecto de 20 MWp de potencia instalada que aporta de manera significativa a la reducción de emisiones de CO ₂ en la Comunidad de Madrid.
PSFV APARCAMIENTO WARNER	Instalación ejecutada desde 2012 que reduce anualmente más de 1.000 toneladas de CO ₂ .
PSFV Pladur®	Planta ejecutada sobre cubierta industrial con capacidad de evitar más de 30.000 toneladas de CO ₂ a lo largo de su vida útil.
PFV SAN MARTIN DE LA VEGA	Con 4 MW nominales y evacuación subterránea, contribuye a la reducción de emisiones y al cumplimiento de los objetivos de descarbonización, sin impactos negativos sobre el cambio climático.
LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN	No generan beneficios directos en cuanto a reducción de emisiones, pero resultan imprescindibles para la integración de las energías renovables en el sistema eléctrico. Sus efectos en cambio climático se consideran neutros.

Así pues, en la siguiente tabla se valora el impacto sinérgico de las instalaciones e infraestructuras estudiadas en relación con el cambio climático, destacando su contribución positiva a la reducción de emisiones y al cumplimiento de los objetivos de descarbonización.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO		
NATURALEZA(N)	+ 1	Beneficioso en conjunto , aunque con impactos asociados a la fabricación y ciclo de vida de los materiales.
INTENSIDAD (IN)	3	Alta , los beneficios en reducción de emisiones son relevantes, aunque compensados parcialmente por la huella de carbono de los equipos.
EXTENSIÓN (EX)	4	Total , el efecto positivo se proyecta a escala regional y global al sustituir energía fósil.
MOMENTO (MO)	3	Medio plazo , el balance neto positivo se alcanza tras varios años de funcionamiento, una vez compensada la huella de construcción y fabricación.



VALORACIÓN DEL IMPACTO SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO		
PERSISTENCIA (PE)	4	Permanente , mientras dure la vida útil de la planta los beneficios climáticos se mantienen.
REVERSIBILIDAD (RV)	3	Difícilmente reversible , ya que parte de la huella de carbono inicial no puede eliminarse, aunque sí compensarse.
SINERGIA (SI)	3	Sinérgico , la suma de varios proyectos aumenta los beneficios, pero también acumula huella asociada a su construcción.
ACUMULACIÓN (AC)	3	Acumulativo , más plantas = mayor beneficio neto, aunque también mayor impacto inicial de fabricación.
EFEECTO (EF)	4	Directo , reducción de emisiones de CO ₂ en la generación eléctrica.
PERIODICIDAD (PR)	4	Continuo , durante la operación de la planta.
RECUPERABILIDAD (MC)	2	Recuperable a medio plazo , tras la compensación de la huella inicial mediante años de operación.
IMPORTANCIA	$(+1) \times (3+3+2+4+3+4+3+3+3+4+4+2)$	+ 53

I = +53 → Impacto positivo.

El desarrollo de plantas fotovoltaicas contribuye de manera clara a la lucha contra el cambio climático, al reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y sustituir energía fósil por energía renovable. Sin embargo, debe considerarse la **huella de carbono asociada a la fabricación, transporte e instalación de los materiales** (módulos, estructuras, inversores, transformadores), que retrasa la obtención del balance neto positivo hasta transcurridos varios años de operación.

En conjunto, el impacto es **positivo y significativo**, aunque con un matiz: los beneficios climáticos son acumulativos y permanentes, pero no exentos de una huella inicial que conviene integrar en la evaluación global del ciclo de vida de las instalaciones.



6.8. EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Los efectos socioeconómicos derivados de la implantación de las plantas fotovoltaicas y sus infraestructuras de evacuación presentan una doble vertiente: por un lado, se asocian a determinados impactos negativos sobre usos tradicionales y actividades cinegéticas, y, por otro, generan oportunidades de dinamización económica, creación de empleo y transición hacia un modelo energético más sostenible.

EFECTOS SOBRE EL BIENESTAR Y LA CALIDAD DE VIDA.

Durante la fase de obras, la población colindante puede experimentar molestias derivadas de ruidos, polvo y tránsito de maquinaria, lo que supone un impacto negativo en su bienestar. No obstante, estas afecciones son temporales y decrecen significativamente en la fase de funcionamiento. Como efecto positivo, la apertura de nuevos accesos mejora la conectividad y la seguridad en la zona, facilitando, por ejemplo, la intervención en caso de incendios. Asimismo, las labores de mantenimiento durante la fase operativa suponen un valor añadido en términos de control y vigilancia del territorio.

NIVEL DE EMPLEO.

La construcción y operación de las PSFV y de la línea de evacuación generan empleo directo en actividades como desbroces, cimentaciones, transporte de materiales, apertura de zanjas, montaje de estructuras y tendido de cableado. En la fase de funcionamiento, se requieren vigilantes de seguridad y personal de mantenimiento. Se trata de un impacto positivo, en la medida en que fomenta la contratación de población local; y, en caso de no ser así, también genera un efecto económico indirecto en la comarca gracias al gasto de trabajadores desplazados. A medio plazo, la disponibilidad de energía limpia contribuye a la mejora de la competitividad regional, lo que puede favorecer nuevos empleos indirectos vinculados al sector energético.

EQUIPAMIENTOS E INFRAESTRUCTURAS

La introducción de una nueva infraestructura energética tiene un efecto sinérgico positivo sobre el conjunto de equipamientos e infraestructuras de la zona, reforzando la red eléctrica y favoreciendo la transición hacia un modelo energético más resiliente y diversificado.



CAMBIOS EN LOS USOS DEL SUELO Y LAS ACTIVIDADES TRADICIONALES

La implantación de los proyectos supone una reducción de la superficie dedicada a cultivos y usos tradicionales, lo que se valora como un efecto negativo. Sin embargo, la ocupación de suelos agrícolas marginales reduce la magnitud de este impacto, al tiempo que se abre la posibilidad de compatibilizar las instalaciones con usos complementarios como la apicultura o el pastoreo ovino bajo paneles, favoreciendo la diversificación económica.

INGRESOS LOCALES

La ejecución de los proyectos genera ingresos positivos en la zona, tanto de forma directa (empleo local, contratación de servicios auxiliares, consumo en comercios y hostelería) como indirecta (dinamización económica derivada de la presencia de trabajadores de fuera y del suministro de energía limpia). A medio y largo plazo, la producción eléctrica de origen renovable se convierte en un factor de desarrollo para la comarca, contribuyendo a su modernización y sostenibilidad.

CAMBIOS EN LOS USOS CINEGÉTICOS

La ocupación de suelo y la alteración de hábitats naturales afectan negativamente a las especies objeto de caza, tanto por pérdida de áreas disponibles como por perturbaciones durante las obras. En fase de funcionamiento, la incidencia es menor, pero la presencia de infraestructuras reduce la disponibilidad de hábitats para la fauna cinegética. Este efecto se considera negativo, aunque acotado espacialmente.

USO DE ENERGÍAS LIMPIAS

El balance global de los proyectos es netamente positivo desde el punto de vista climático. Las plantas fotovoltaicas no emiten contaminantes atmosféricos durante su operación y contribuyen de forma directa a la reducción de gases de efecto invernadero, en consonancia con el **Pacto Verde Europeo** y los objetivos de neutralidad climática de la UE para 2050. Estas instalaciones refuerzan el papel de la comarca como territorio de transición energética, mejorando la calidad del aire y reduciendo la dependencia de energías fósiles contaminantes.

AGRICULTURA

En relación con el sector agrícola, se identifican efectos negativos como la reducción de superficie cultivable y la pérdida de empleos agrícolas vinculados a las áreas ocupadas. No obstante, también se producen efectos positivos: la eliminación del uso de pesticidas y

fertilizantes en las superficies ocupadas reduce la contaminación difusa y la presión sobre los acuíferos, además de disminuir el consumo hídrico. A su vez, la reconversión hacia actividades complementarias como la apicultura o el pastoreo puede generar oportunidades de diversificación y mantener un vínculo productivo con el territorio.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO		
NATURALEZA(N)	+1	Beneficiosa en conjunto , con efectos positivos en empleo, ingresos locales y transición energética, aunque con algunas afecciones negativas puntuales en agricultura y usos cinegéticos.
INTENSIDAD (IN)	3	Alta , el proyecto genera empleo directo e indirecto y dinamiza la economía local, aunque también implica pérdida de suelo agrícola.
EXTENSIÓN (EX)	3	Extensa , los efectos socioeconómicos alcanzan tanto al área de implantación como a los núcleos urbanos próximos.
MOMENTO (MO)	3	Medio plazo , los efectos positivos (empleo estable, ingresos locales, uso de energías limpias) se manifiestan de forma clara una vez finalizada la fase de construcción.
PERSISTENCIA (PE)	4	Permanente , mientras dure la vida útil de la planta se mantienen los beneficios socioeconómicos.
REVERSIBILIDAD (RV)	2	Medio plazo , los cambios negativos en usos agrícolas o cinegéticos son parcialmente reversibles tras el desmantelamiento.
SINERGIA (SI)	3	Sinérgico , la suma de varias PSFV en el entorno potencia los beneficios en empleo y transición energética.
ACUMULACIÓN (AC)	3	Acumulativo , los efectos positivos aumentan con el tiempo y con la coexistencia de varios proyectos, especialmente en términos de ingresos y actividad económica.
EFFECTO (EF)	4	Directo , sobre empleo, ingresos locales y economía comarcal.



VALORACIÓN DEL IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO		
PERIODICIDAD (PR)	4	Continuo , durante la fase de funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones.
RECUPERABILIDAD (MC)	2	Recuperable a medio plazo , los efectos negativos en agricultura y caza pueden mitigarse con reconversión de usos tras la vida útil del proyecto.
IMPORTANCIA	(+1)×(3·3+2·3+3+4+2+3+3+4+4+2)	+ 47

I = +47 → Impacto positivo.

El impacto socioeconómico de los proyectos fotovoltaicos y sus líneas de evacuación se considera globalmente positivo. La generación de empleo, el incremento de ingresos locales, la mejora de infraestructuras y el impulso a la transición energética compensan ampliamente las afecciones negativas sobre suelos agrícolas y actividades cinegéticas. En consecuencia, los efectos sinérgicos sobre el medio socioeconómico se valoran como beneficiosos, de carácter acumulativo y permanentes a lo largo de la vida útil de las instalaciones.

7. CONCLUSIONES Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN ADICIONAL EN SU CASO

El análisis de los efectos sinérgicos del proyecto de planta fotovoltaica FV San Martín de la Vega con respecto al resto de infraestructuras en sus alrededores, permite concluir que, en conjunto, los impactos acumulativos presentan una magnitud moderada o baja, con un balance global positivo en términos de cambio climático y medio socioeconómico.

Paisaje. La intervisibilidad entre proyectos es prácticamente nula, limitándose a áreas puntuales y muy alejadas de los núcleos urbanos. El resultado de la valoración arroja un impacto negativo moderado de bajo nivel, sin significación a escala territorial.

Vías pecuarias. La PSFV en análisis no cuenta con línea aérea de evacuación, por lo que no genera afección. El impacto se asocia únicamente a las líneas de alta tensión existentes, valorándose como impacto negativo moderado de bajo nivel, puntual y compatible con la funcionalidad de los corredores.

Espacios naturales protegidos y Red Natura 2000. Ninguna PSFV afecta directamente a estos espacios; las posibles incidencias se limitan a las líneas de evacuación aéreas ya existentes. La valoración indica un impacto negativo moderado de bajo nivel, sin comprometer la integridad de los espacios.

Biodiversidad. Se identifican pérdidas locales de hábitat agrícola y afección sobre fauna cinegética, pero sin afección a especies o hábitats protegidos. El impacto se considera negativo moderado, mitigable mediante medidas de restauración y compatibilización con usos como pastoreo o apicultura.

Cambio climático. La valoración cuantitativa arroja un resultado correspondiente a un impacto positivo moderado-alto, al sustituir generación fósil por energía renovable y contribuir a la descarbonización. Aunque existe una huella inicial de carbono ligada a la fabricación e instalación de equipos, esta se compensa sobradamente durante la vida útil de la planta.

Medio socioeconómico. El balance es netamente favorable, con un resultado de impacto positivo moderado. La creación de empleo, los ingresos locales y la dinamización de la economía compensan las afecciones negativas sobre usos agrícolas y cinegéticos.



En función de la clasificación establecida para la valoración de impactos, **los resultados obtenidos en el análisis de efectos sinérgicos no superan en ningún caso los umbrales de severidad o criticidad.** De este modo, los impactos identificados se sitúan en el rango de compatibles o moderados de bajo nivel, así como positivos en aspectos relacionados con el cambio climático y el medio socioeconómico.

Por tanto, puede concluirse que no existen impactos que requieran la aplicación de medidas correctoras específicas, más allá de las medidas preventivas y de gestión ya contempladas en el diseño del proyecto y el estudio de impacto ambiental.

8. EQUIPO REDACTOR

El equipo redactor del presente ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS DEL PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "FV SAN MARTÍN DE LA VEGA" DE 4.0 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN ASOCIADA SITUADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MARTÍN DE LA VEGA (MADRID) está formado por los siguientes profesionales:

José Enrique Navarro García

- Licenciado en Ciencias Ambientales
- Especialista en Sistemas de Información Geográfica
- Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales, especialidad en Seguridad e Higiene Industrial, Ergonomía y Psicología.
- Máster en sistemas de gestión de la calidad y medio ambiente. Nuevas tecnologías.



Luis García Piñol

- Ingeniero Técnico Industrial
- Máster en Energías Renovables



Alonso M. Becerra González

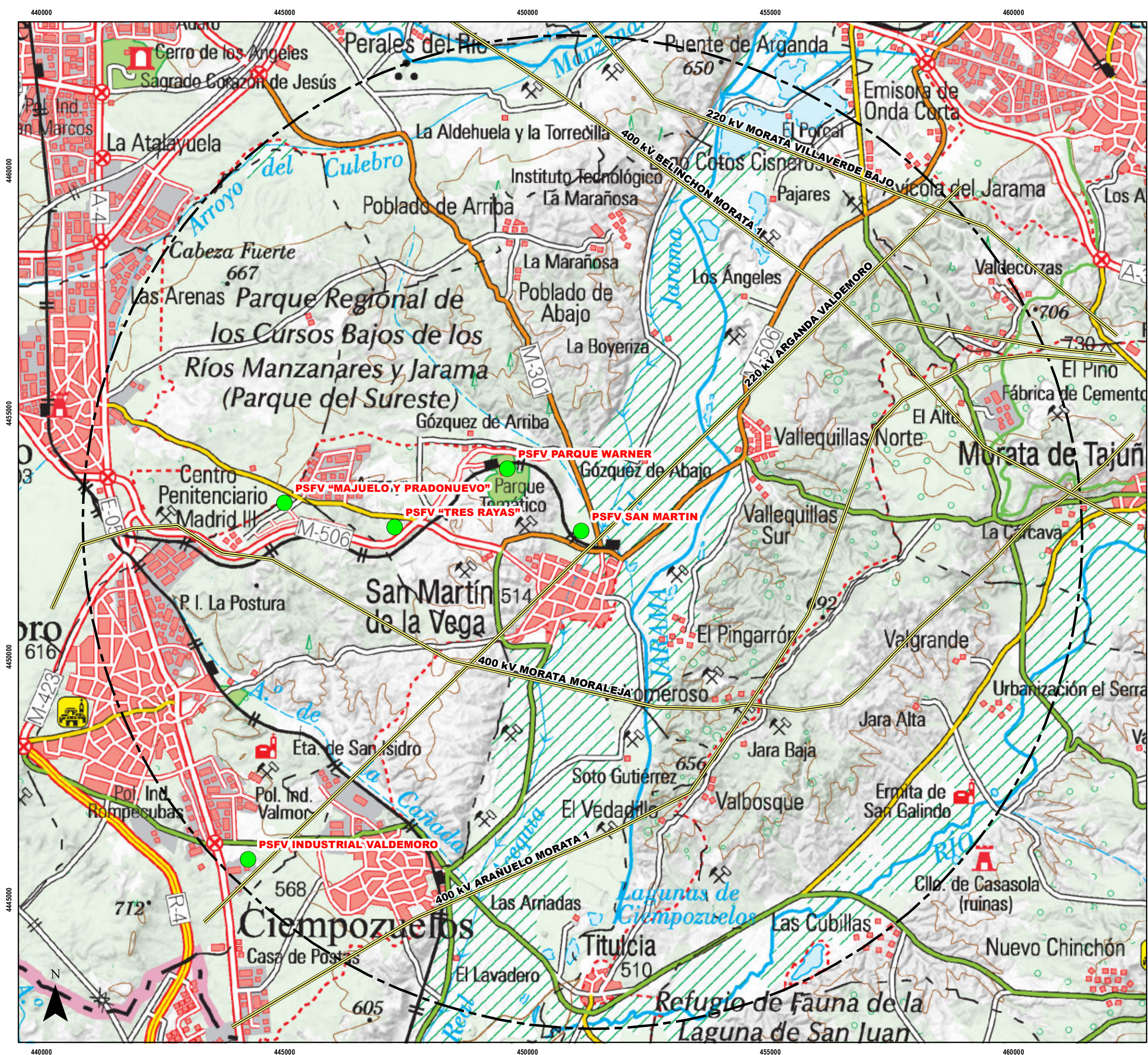
- Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
- Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales. Esp. Seguridad Laboral.
- Gestión de Medio Ambiente. Energías Renovables.



ANEXOS

I. CARTOGRAFÍA

1. PLANO DE LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.
2. ORTOFOTOGRAFÍA DEL ÁMBITO DE ESTUDIO.
3. HIDROGRAFÍA DEL ENTORNO.
4. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (HICS).
5. UNIDADES DE PAISAJE.
6. MAPA DE VISIBILIDAD DESDE LA PSFV SAN MARTÍN DE LA VEGA.
7. VÍAS PECUARIAS.
8. RED NATURA 2000.
9. PARQUE REGIONAL DEL SURESTE.



ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS DEL PROYECTO DE PSFV "FV SAN MARTÍN DE LA VEGA" DE 4.0 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN ASOCIADA SITUADA EN EL TM DE SAN MARTÍN DE LA VEGA (MADRID)

PLANO DE LOCALIZACIÓN

LEYENDA

- Plantas Solares Fotovoltaicas
- Líneas eléctricas alta tensión
- Equidistancia 10 km PSFV "San Martín"


Nº DE PLANO
1

ESCALA
1 : 75.000

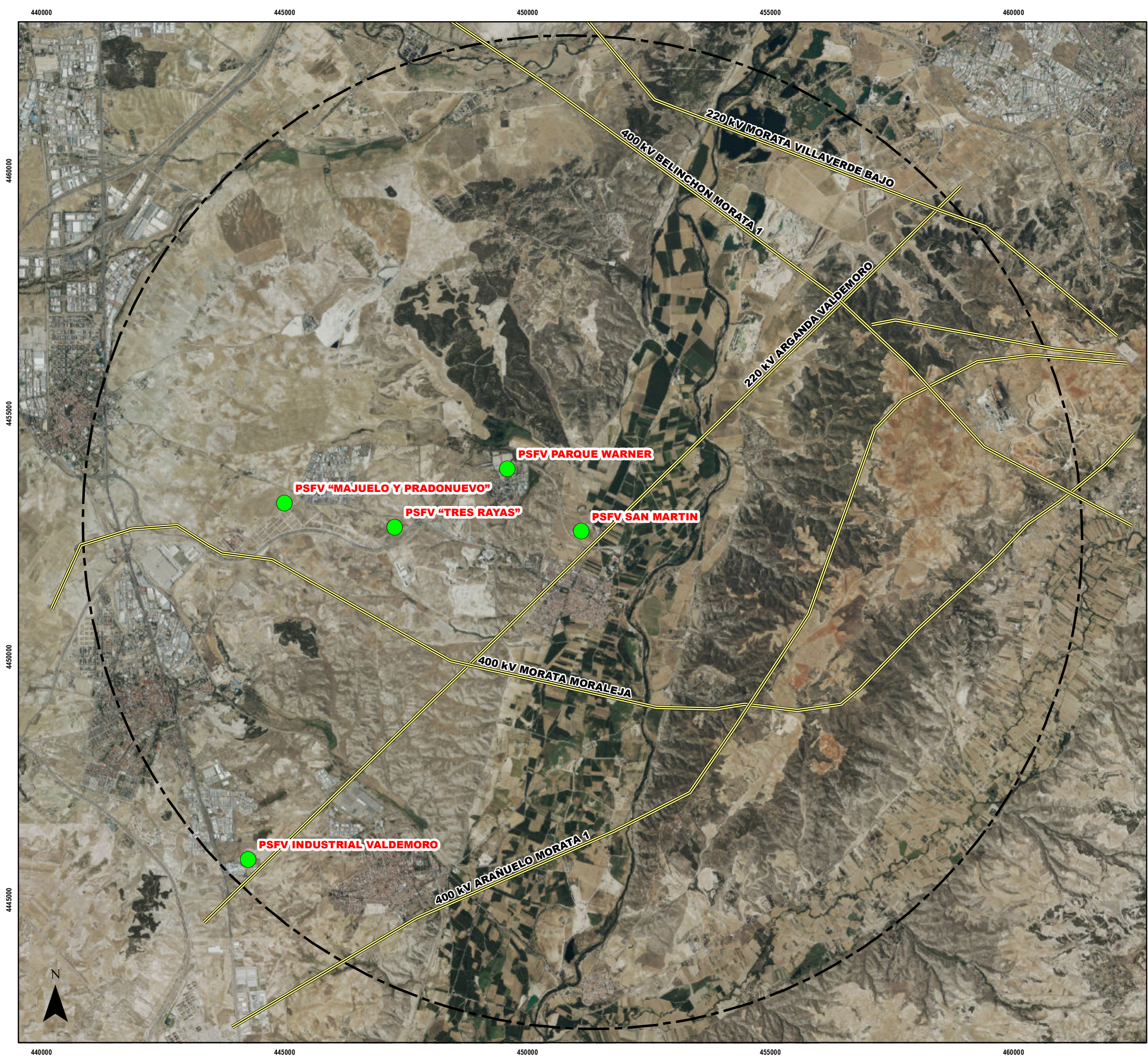
Nº DE EXPEDIENTE:
96 / 23

FORMATO:
A-3

FECHA
SEPTIEMBRE 2025



Alonso Becerra González



ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS DEL PROYECTO DE PSFV "FV SAN MARTÍN DE LA VEGA" DE 4.0 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN ASOCIADA SITUADA EN EL TM DE SAN MARTÍN DE LA VEGA (MADRID)

ORTOFOTOGRAFÍA

LEYENDA

- Plantas Solares Fotovoltaicas
- Líneas eléctricas alta tensión
- Equidistancia 10 km PSFV "San Martín"

Nº DE PLANO
2

ESCALA
1 : 75.000

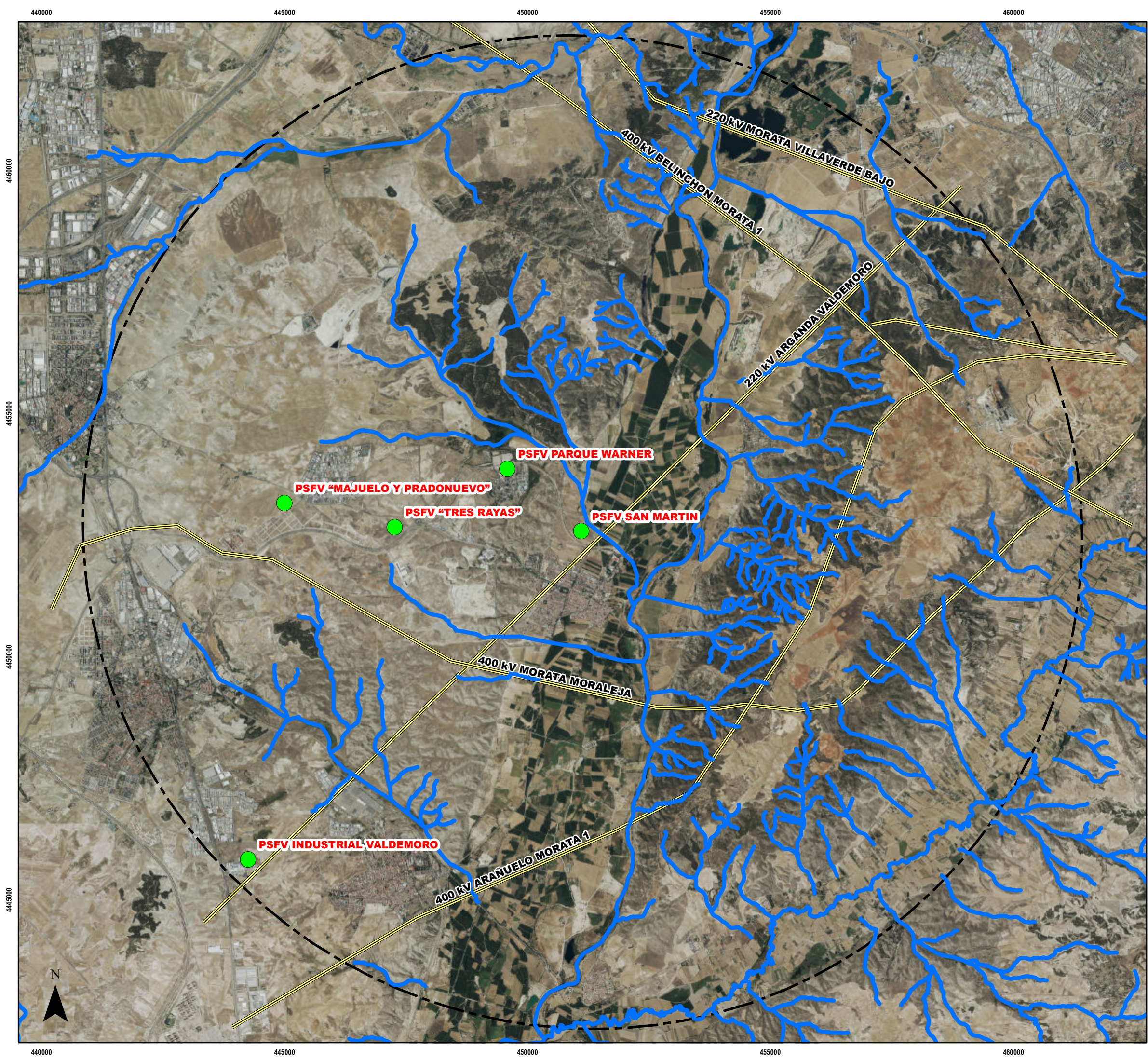
Nº DE EXPEDIENTE:
96 / 23

FORMATO:
A-3

FECHA
SEPTIEMBRE 2025



Alonso Becerra González



ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS DEL PROYECTO DE PSFV "FV SAN MARTÍN DE LA VEGA" DE 4.0 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN ASOCIADA SITUADA EN EL TM DE SAN MARTÍN DE LA VEGA (MADRID)

RED HIDROGRÁFICA

LEYENDA

- Red hidrográfica PHC 2022-2027
- Plantas Solares Fotovoltaicas
- Líneas electricas alta tensión
- Equidistancia 10 km PSFV "San Martín"

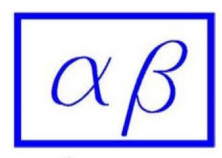
Nº DE PLANO
3

ESCALA
1 : 75.000

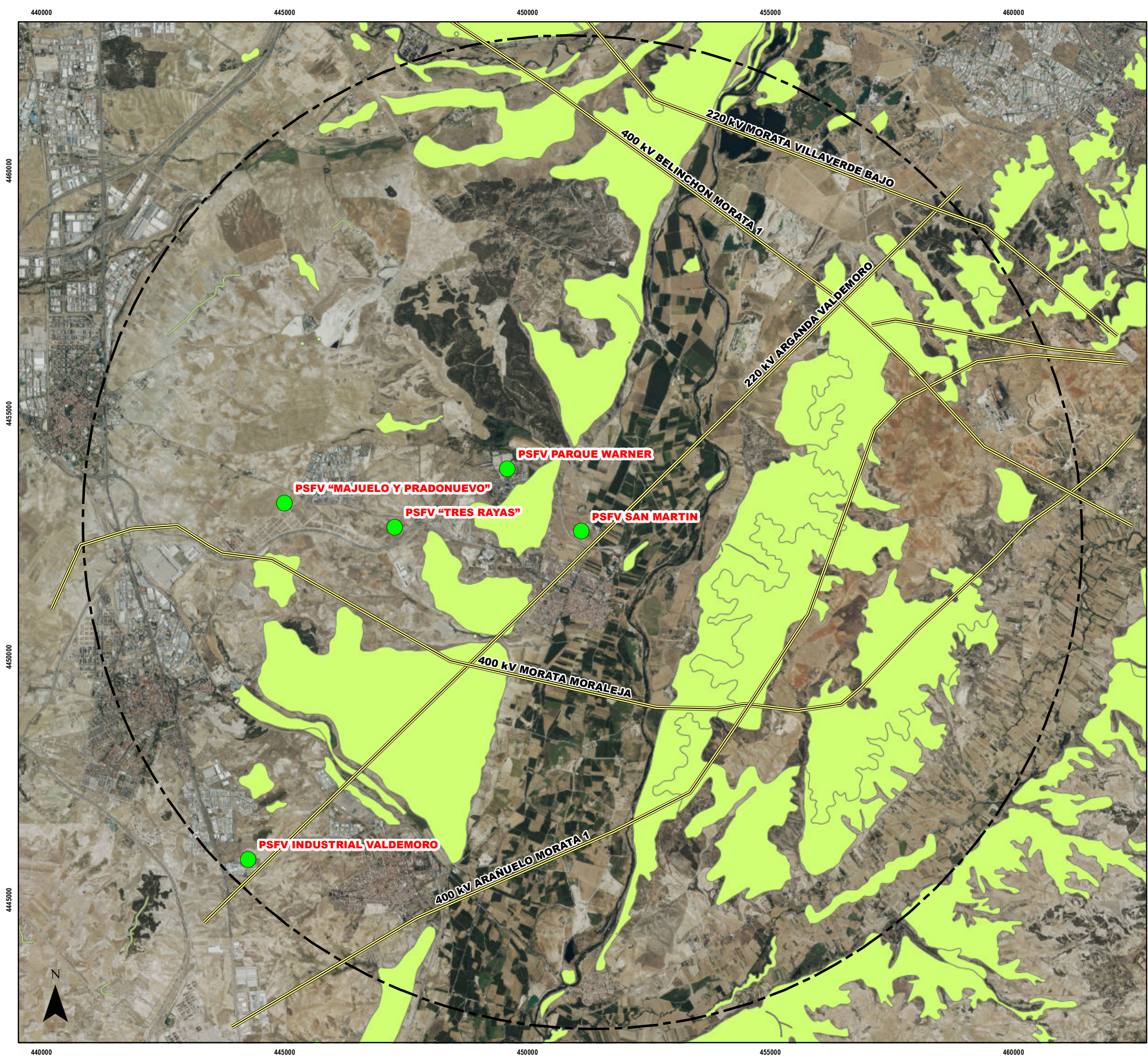
Nº DE EXPEDIENTE:
96 / 23

FORMATO:
A-3

FECHA
SEPTIEMBRE 2025



Alonso Recerra González



ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS DEL PROYECTO DE PSFV "FV SAN MARTÍN DE LA VEGA" DE 4.0 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN ASOCIADA SITUADA EN EL TM DE SAN MARTÍN DE LA VEGA (MADRID)

HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

LEYENDA

- Plantas Solares Fotovoltaicas
 - Líneas eléctricas alta tensión
 - Equidistancia 10 km PSFV "San Martín"
- Hábitats de la Comunidad de Madrid según la Directiva 92/43/CEE

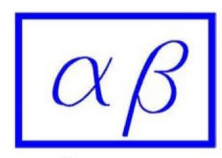
Nº DE PLANO
4

ESCALA
1 : 75.000

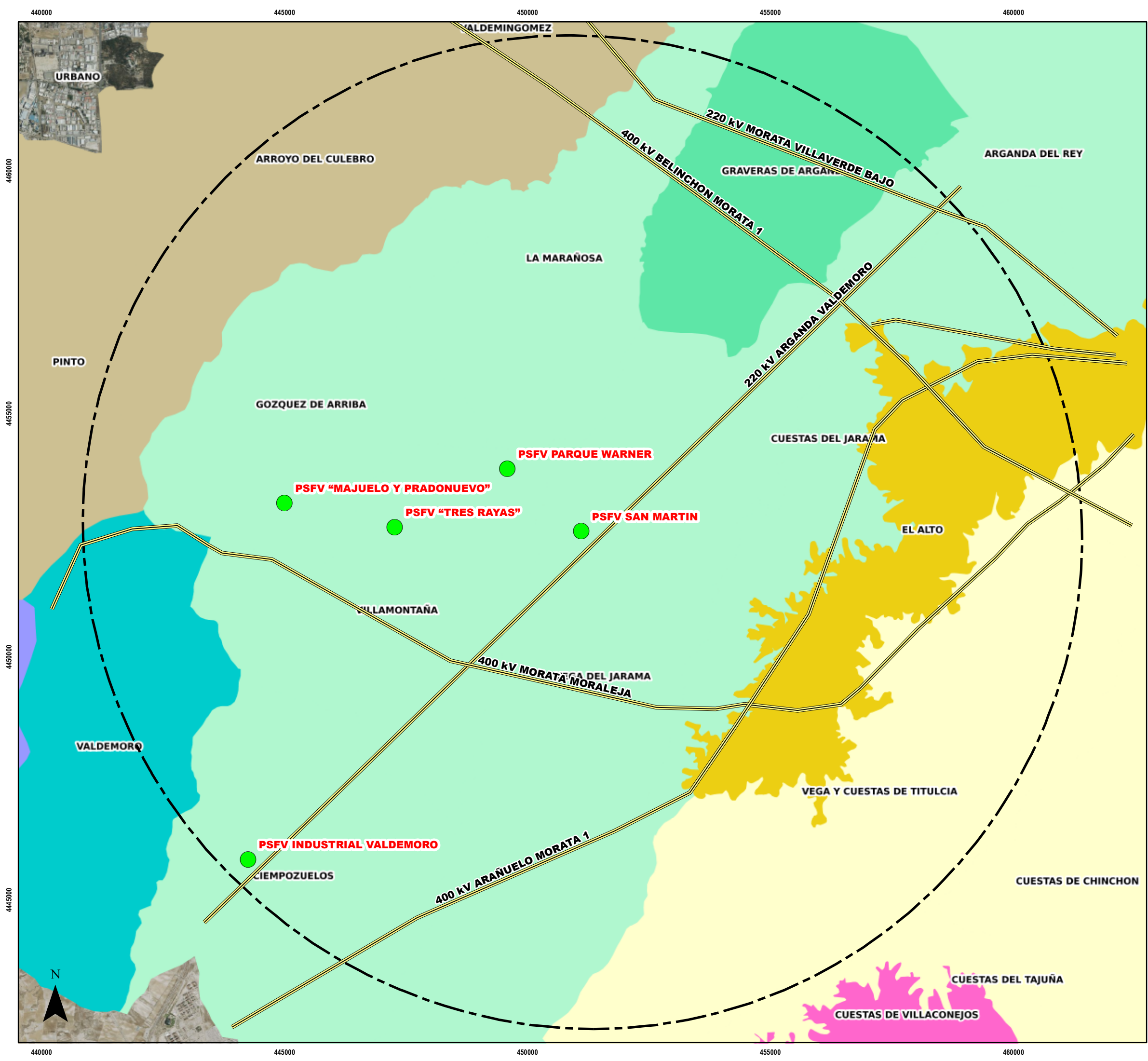
Nº DE EXPEDIENTE:
96 / 23

FORMATO:
A-3

FECHA
SEPTIEMBRE 2025



Alonso Becerra González



ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS DEL PROYECTO DE PSFV "FV SAN MARTÍN DE LA VEGA" DE 4.0 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN ASOCIADA SITUADA EN EL TM DE SAN MARTÍN DE LA VEGA (MADRID)

UNIDADES DE PAISAJE

LEYENDA

- Plantas Solares Fotovoltaicas
- Líneas eléctricas alta tensión
- Equidistancia 10 km PSFV "San Martín"

- ALBERCHE
- DUERO
- GUADARRAMA
- GUADARRAMA-ALBERCHE
- HENARES
- JARAMA
- JARAMA-MANZANARES
- JARAMA-TAJO
- LOZOYA
- MANZANARES
- MANZANARES-JARAMA
- TAJO
- TAJO-GUADARRAMA
- TAJO-TAJUÑA
- TAJUÑA
- TAJUÑA-JARAMA
- TIETAR

Nº DE PLANO
5

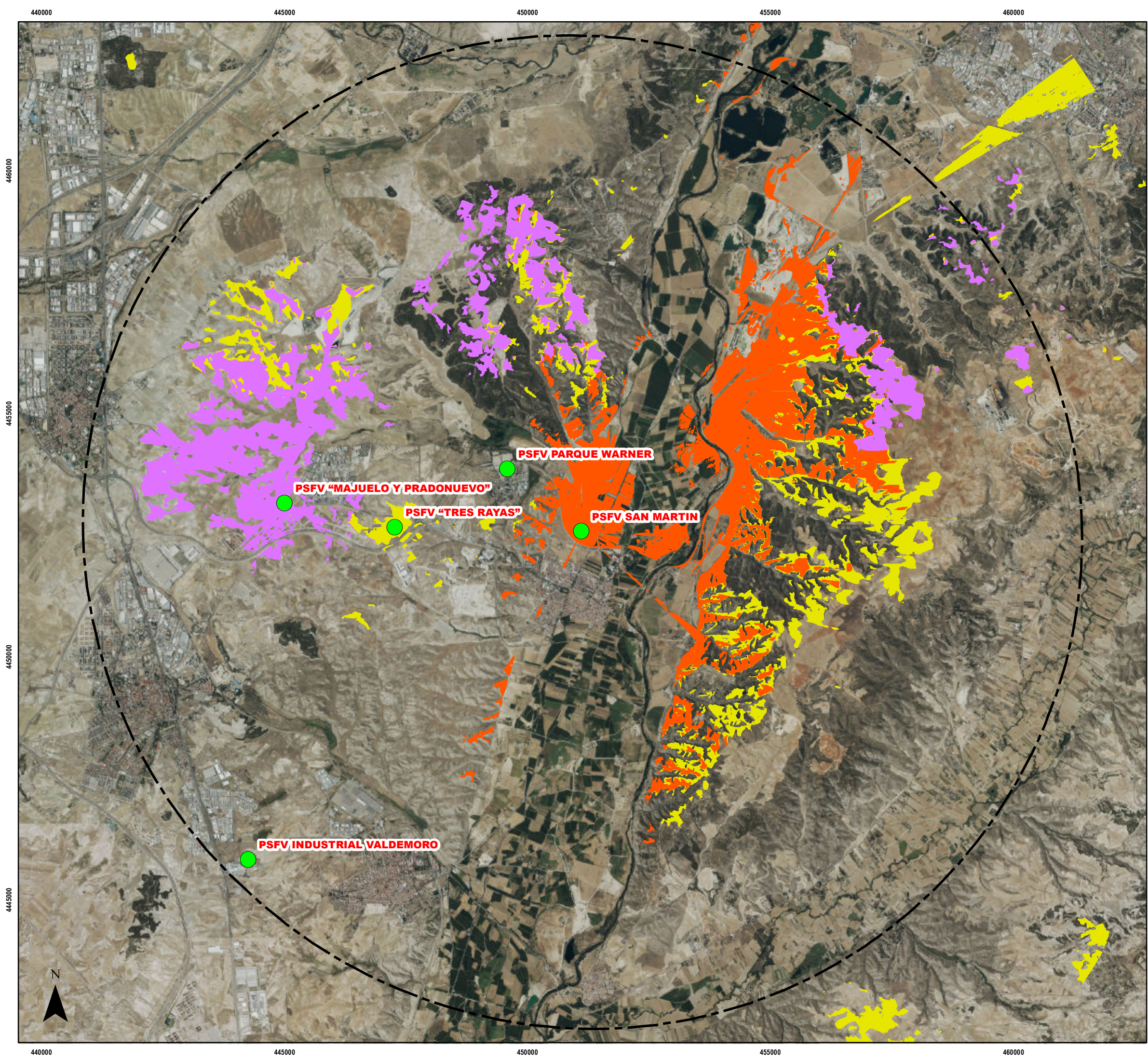
ESCALA
1 : 75.000

Nº DE EXPEDIENTE:
96 / 23

FORMATO:
A-3

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

Alonso Becerra González



ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS DEL PROYECTO DE PSFV "FV SAN MARTÍN DE LA VEGA" DE 4.0 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN ASOCIADA SITUADA EN EL TM DE SAN MARTÍN DE LA VEGA (MADRID)

MAPA DE VISIBILIDAD

LEYENDA

- Plantas Solares Fotovoltaicas
- Equidistancia 10 km PSFV "San Martín"
- PSFV MAJUELO Y PRADONUEVO
- SAN MARTÍN DE LA VEGA
- TRES RAYAS


Nº DE PLANO
6

ESCALA
1 : 75.000

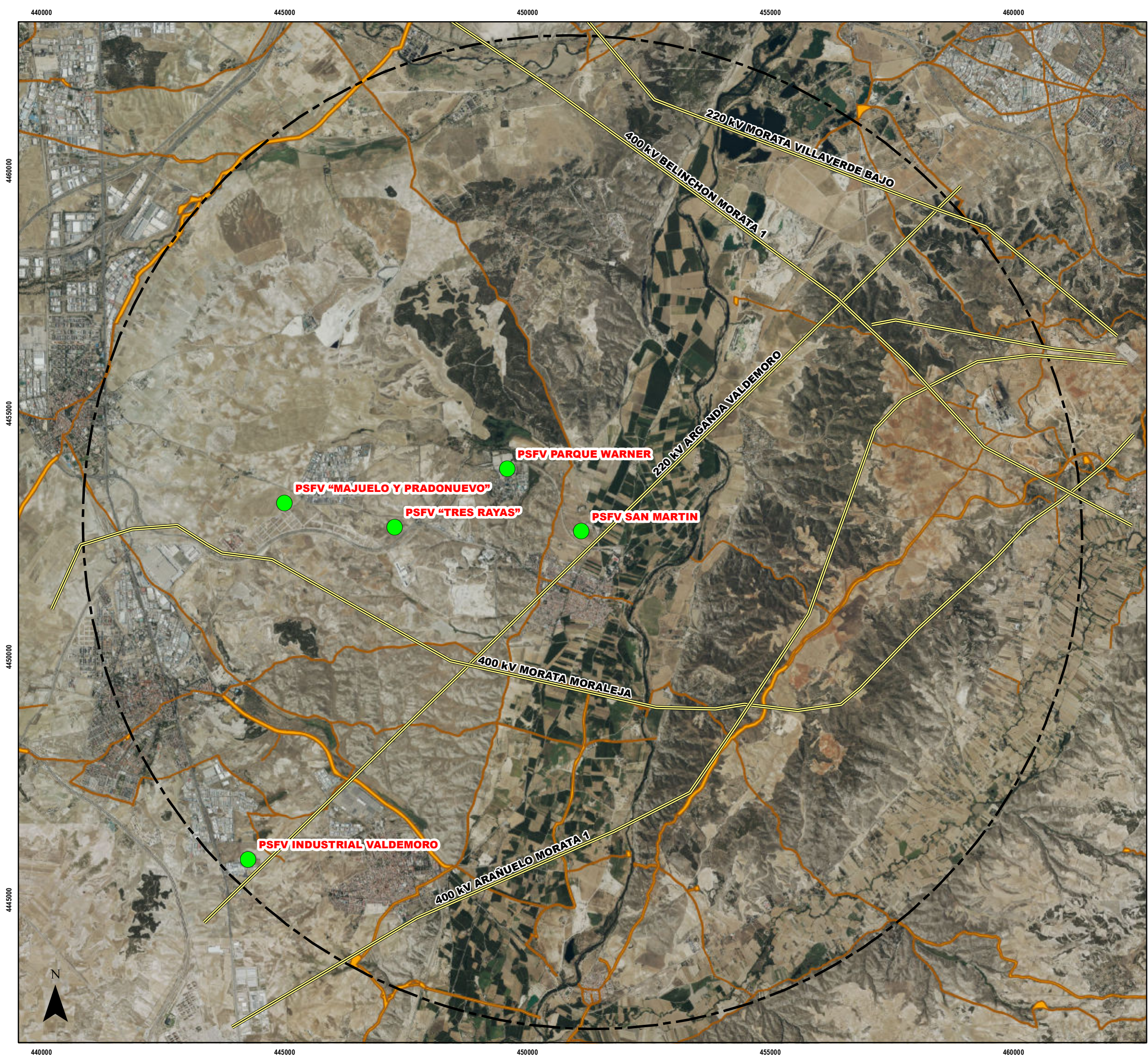
Nº DE EXPEDIENTE:
96 / 23

FORMATO:
A-3

FECHA
SEPTIEMBRE 2025







Alonso Becerra González



ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS DEL PROYECTO DE PSFV "FV SAN MARTÍN DE LA VEGA" DE 4.0 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN ASOCIADA SITUADA EN EL TM DE SAN MARTÍN DE LA VEGA (MADRID)

VÍAS PECUARIAS

LEYENDA

-  Infraestructuras Lineales
-  Plantas Solares Fotovoltaicas
-  Equidistancia 10 km PSFV "San Martín"
-  Red de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid

Nº DE PLANO
7

ESCALA
1 : 75.000

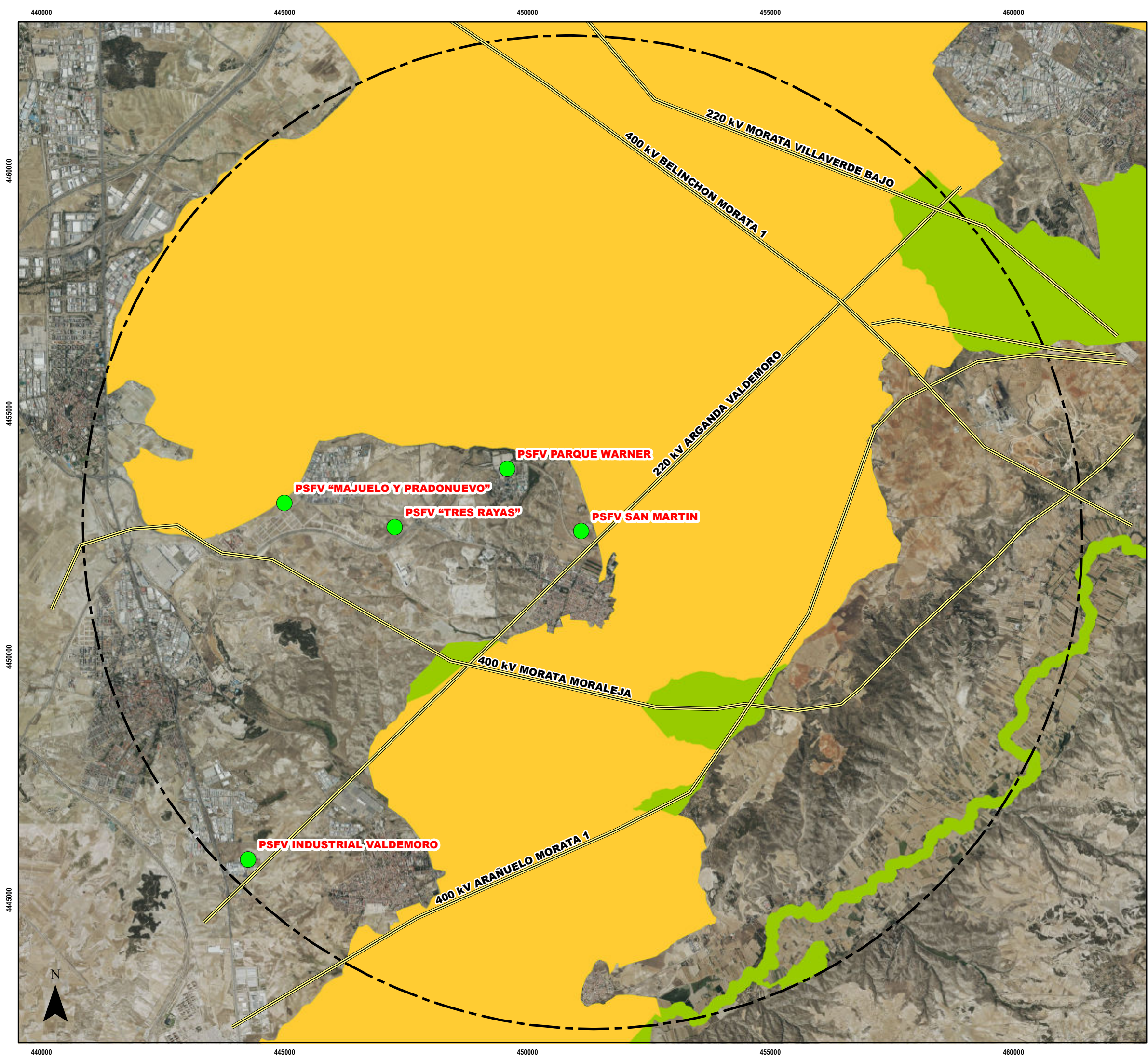
Nº DE EXPEDIENTE:
96 / 23

FORMATO:
A-3

FECHA
SEPTIEMBRE 2025



Alonso Becerra González



ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS DEL PROYECTO DE PSFV "FV SAN MARTÍN DE LA VEGA" DE 4.0 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN ASOCIADA SITUADA EN EL TM DE SAN MARTÍN DE LA VEGA (MADRID)

RED NATURA 2000

LEYENDA

- Infraestructuras_Lineales
- Plantas Solares Fotovoltaicas
- Equidistancia 10 km PSFV "San Martín"

ZONA ZEPa

- Alto Lozoya
- Carrizales y Sotos de Aranjuez
- Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares
- Monte de El Pardo
- Encinares de los ríos Alberche y Cofio
- Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares
- Soto de Viñuelas

ZONA LIC

- Cuenca del río Guadalix
- Cuenca del río Guadarrama
- Cuenca del río Lozoya y Sierra Norte
- Cuenca del río Manzanares
- Cuencas de los ríos Alberche y Cofio
- Cuencas de los ríos Jarama y Henares
- Vegas, cuestras y páramos del sureste

Nº DE PLANO
8

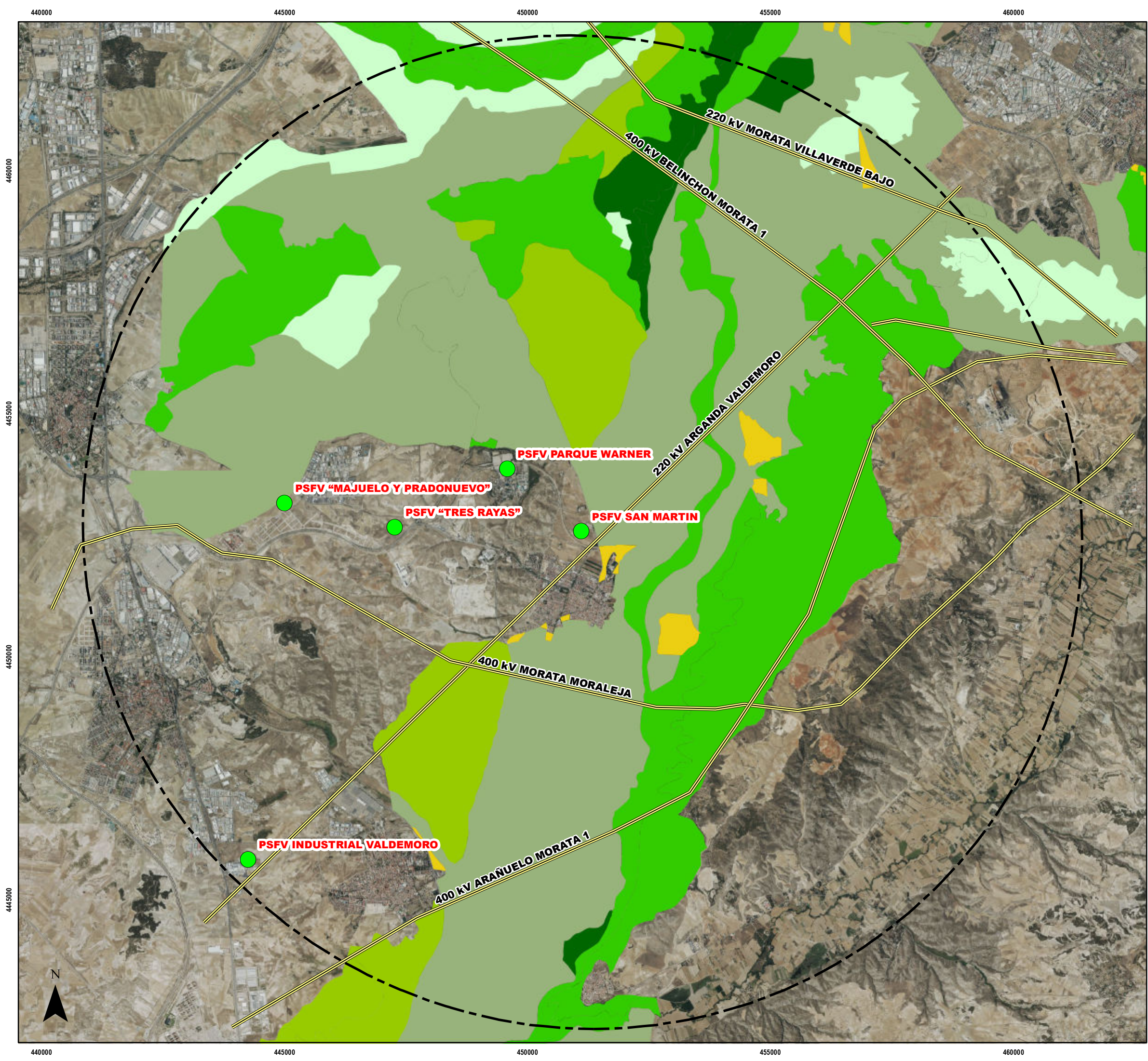
ESCALA
1 : 75.000

Nº DE EXPEDIENTE:
96 / 23

FORMATO:
A-3

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

Alonso Becerra González



ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS DEL PROYECTO DE PSFV "FV SAN MARTÍN DE LA VEGA" DE 4.0 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN ASOCIADA SITUADA EN EL TM DE SAN MARTÍN DE LA VEGA (MADRID)

PARQUE REGIONAL DEL SURESTE

LEYENDA

- Infraestructuras_Lineales
- Plantas Solares Fotovoltaicas
- Equidistancia 10 km PSFV "San Martín"
- Zonas A: De Reserva Integral
- Zonas E: Con destino Agrario, Forestal, Recreativo, Educativo y/o Equipamientos Ambientales y/o Usos Especiales
- Zonas B: De Reserva Natural
- Zonas D: De Explotación Ordenada de los Recursos Naturales
- Zonas C: Degradadas a Regenerar
- Zonas G: A Ordenar por el Planeamiento Urbanístico
- Zona F: Periférica de Protección

Nº DE PLANO
9

ESCALA
1 : 75.000

Nº DE EXPEDIENTE:
96 / 23

FORMATO:
A-3

FECHA
SEPTIEMBRE 2025

Alonso Becerra González