

**PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS PEI PFOT 330 Y PFOT 602 REFERENTE A LOS TRAMOS EN LA COMUNIDAD DE MADRID DE LA LEAT 220 KV ST YUNQUERA – ST CISNEROS REE Y LA LEAT 220 KV ST TARACENA – ST ALCALÁ II COLECTORA (CUYOS TRAMOS SON COINCIDENTES CON LA LEAT ST YUNQUERA – ST CISNEROS REE), ASÍ COMO LA ST ALCALÁ II COLECTORA Y LA LEAT 220 KV SET ALCALÁ II COLECTORA – ST ALCALÁ REE (ACTUAL ST COMPLUTUM 220 KV).**

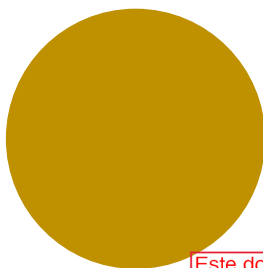
VERSIÓN INICIAL DEL PLAN: DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

**BLOQUE II. DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL**

**ANEXO VIII. ESTUDIO DE LOS EFECTOS SOBRE LA SALUD HUMANA**

**TÉRMINOS MUNICIPALES DE SANTORCAZ, LOS SANTOS DE LA HUMOSA Y ALCALÁ DE HENARES.**

**COMUNIDAD DE MADRID**



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



**SEPTIEMBRE 2023**



## Contenido

<b>1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1 MARCO LEGAL APLICABLE .....	1
1.1.1 Marco legal relacionado con evaluación ambiental y salud.....	1
1.1.2 Marco legal relacionado con campos electromagnéticos y salud.....	2
1.2 ALCANCE Y ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO.....	3
1.3 OBJETIVOS .....	4
<b>2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.....</b>	<b>5</b>
2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	5
2.2 ÁMBITO DE ESTUDIO.....	8
<b>3 CARACTERIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA POBLACIÓN.....</b>	<b>10</b>
3.1 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN.....	10
3.1.1 Perfil demográfico.....	11
3.1.2 Población nativa y extranjera.....	23
3.1.3 Perfil socioeconómico.....	24
3.1.4 Perfil de salud.....	38
<b>4 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS SOBRE LA SALUD .....</b>	<b>43</b>
4.1 IMPACTOS ASOCIADOS A LA ALTERACIÓN DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA .....	43
4.2 IMPACTOS ASOCIADOS A LA PRESENCIA DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS .....	50
4.2.1 Efectos en la salud de los campos electromagnéticos .....	50
4.2.2 Marco legal en materia de campos electromagnéticos .....	51
4.2.3 Niveles de referencia.....	52
4.2.4 Generación de campos electromagnéticos en plantas solares fotovoltaicas.....	53
4.2.5 Estimación de los campos electromagnéticos ocasionados por las líneas eléctricas y la subestación .....	60
4.2.6 Inventario de edificaciones próximas a la totalidad del proyecto.....	62
4.3 IMPACTOS ASOCIADOS A LA ALTERACIÓN DE LA CALIDAD ACÚSTICA .....	76
4.3.1 Plantas Solares Fotovoltaicas (PFVs) y Líneas Soterradas de Media Tensión (LSMT): .....	76
4.3.2 Líneas eléctricas de alta tensión aéreas y subterráneas (LEAT aérea y subterránea) y subestaciones transformadoras .....	78
4.4 IMPACTOS ASOCIADOS A LA ALTERACIÓN Y CONTAMINACIÓN DEL SUELO.....	82
4.4.1 Plantas Solares Fotovoltaicas (PFVs) y Líneas Soterradas de Media Tensión (LSMT): .....	82
4.4.2 Líneas eléctricas de alta tensión aéreas y subterráneas (LEAT aérea y subterránea) y subestaciones transformadoras .....	87
4.5 IMPACTOS ASOCIADOS A LA PÉRDIDA DE CALIDAD DEL AGUA .....	88
4.5.1 Vertidos de sustancias contaminantes a aguas superficiales procedentes de maquinaria .....	88
<b>5 ANÁLISIS PRELIMINAR DEL IMPACTO EN LA SALUD.....</b>	<b>89</b>

5.1	CRITERIOS DE VALORACIÓN.....	89
5.2	VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS EN LA SALUD.....	92
5.2.1	Valoración de los impactos por alteración de la calidad atmosférica.....	92
5.2.2	Valoración de los impactos por la existencia de campos electromagnéticos.....	93
5.2.3	Valoración de los impactos por alteración de la calidad acústica.....	94
5.2.4	Valoración de los impactos por pérdida de la calidad del suelo .....	95
5.2.5	Valoración de los impactos por alteración de la calidad de las aguas .....	96
5.2.6	Valoración preliminar del impacto global en la salud .....	97
<b>6</b>	<b>RECOMENDACIONES Y MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD .....</b>	<b>99</b>
6.1	MEDIDAS PREVENTIVAS .....	99
6.1.1	Medidas generales .....	99
6.1.2	Medidas preventivas para la protección del suelo.....	99
6.1.3	Medidas preventivas para la protección de la atmósfera .....	100
6.1.4	Medidas preventivas para la protección de los cauces .....	100
6.2	MEDIDAS CORRECTORAS .....	101
6.2.1	Medidas correctoras para los accesos y campos de trabajo.....	101
6.2.2	Adecuación de caminos y de las nuevas superficies generadas.....	102
6.2.3	Obras de drenaje longitudinal y transversal en accesos .....	103
6.3	VIGILANCIA AMBIENTAL .....	103
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONES DE LA VALORACIÓN .....</b>	<b>105</b>
<b>8</b>	<b>REFERENCIAS Y FUENTES DOCUMENTALES .....</b>	<b>107</b>

## 1 INTRODUCCIÓN

En el presente documento “*Estudio de impacto en la salud*” se identifican, describen y valoran los efectos previsibles que el proyecto pueda producir sobre la salud de las personas.

### 1.1 Marco legal aplicable

En este apartado se expone el marco legal relativo a la evaluación de los posibles impactos en la salud en el ámbito del proyecto que nos ocupa.

#### 1.1.1 Marco legal relacionado con evaluación ambiental y salud

En el ámbito estatal, la Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública, dedica un capítulo a la Evaluación de Impacto en Salud de otras políticas, que incorpora el deber de las Administraciones públicas a someter a *evaluación del impacto en salud*, las normas, planes, programas y proyectos que se seleccionen por tener un impacto significativo en la salud.

En cuanto a la legislación aplicable en materia de evaluación de impacto, la Ley 21/2013, modificada por la Ley 9/2018, recoge aspectos muy relevantes respecto a la salud humana, a saber:

- Incluye a las Administraciones Públicas con competencia en materia de salud humana entre las “Administraciones públicas afectadas”.
- Establece que el “Estudio de Impacto Ambiental” (o el “documento ambiental”, en el caso de la evaluación de impacto ambiental simplificada) debe contener información sobre la evaluación y, si procede, cuantificación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la salud humana.
- Dispone que el órgano sustantivo debe consultar a las Administraciones públicas afectadas, que disponen de un plazo máximo de treinta días hábiles desde la recepción de la notificación para emitir los informes y formular las alegaciones que estimen pertinentes.

Como se indica anteriormente, la Ley 21/2013, de Evaluación Ambiental, modificada por la Ley 9/2018, recoge aspectos muy relevantes respecto a la salud humana, estableciendo que el Estudio de Impacto Ambiental debe contener información sobre la evaluación y, si procede, cuantificación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la salud humana.

### 1.1.2 Marco legal relacionado con campos electromagnéticos y salud

Por otro lado, dado que los posibles efectos por campos electromagnéticos tienen especial relevancia en el contexto particular de este proyecto, a continuación, se presenta una revisión sintética del marco legal en cuanto a los campos electromagnéticos.

El Real Decreto 123/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico, que tiene por objeto el desarrollo de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones (Ley General de Telecomunicaciones), en lo relativo al uso del dominio público radioeléctrico. En conformidad con lo establecido en el apartado b del artículo 61 de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones, se incorpora a este reglamento el procedimiento de control e inspección de los niveles únicos de emisión radioeléctrica tolerable y que no supongan un peligro para la salud pública, con la correspondiente actualización tecnológica de los servicios radioeléctricos, así como un título relativo a la protección del dominio público radioeléctrico, que incluye la normativa sobre establecimiento de limitaciones y servidumbres, hasta ahora incluidos dentro del Real Decreto 1066/2001.

El Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, recogió en su texto estos mismos valores recomendados por la *“International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection”* (a partir de ahora, ICNIRP), como niveles de referencia. Aclarar que, lo dicho anteriormente es aplicable para el rango de la radiofrecuencia, si bien los valores de la ICNIRP son relevantes, ya que incluyen también los valores límite para frecuencias de 50Hz de las líneas eléctricas que aquí nos ocupan. Estos valores de la ICNIRP son los que recoge la Recomendación del Consejo Europeo relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0 Hz a 300 GHz), 1999/519/CE, publicada en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas en julio de 1999.

Por otra parte, el Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo (BOE 9/6/2014) , por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, que incluye en la Instrucción Técnica ITC-RAT 14, “Instalaciones eléctricas de interior”, un apartado 4.7 titulado *“Limitación de los campos magnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión”*, en el que se incluyen valores límite.

## 1.2 Alcance y estructura del documento

Dado que, a nivel estatal y autonómico, no se dispone en la actualidad de un documento de directrices que determine el alcance de este tipo de estudios, se ha optado por utilizar como documento guía de referencia el ***Manual básico para la valoración del impacto en salud de las actividades, obras y sus proyectos de la Junta de Andalucía***.

El documento comienza con una descripción del proyecto, a través de un análisis de las actuaciones que conlleva la ejecución y puesta en marcha del proyecto. La descripción de la actuación incluye información relativa a su finalidad, objetivos, características generales, área geográfica de ubicación o población a la que va dirigida, así como sus principales acciones.

La siguiente fase es la caracterización de la población, donde se describe y determina, en lo posible, la población del entorno que pudiera ser afectada por el proyecto y que permita establecer un perfil de sus condiciones de vida. Asimismo, se ha obtenido información catastral que ha servido de apoyo para el inventario de edificaciones y el posterior proceso de valoración de los impactos

Una vez hecho esto, se identifican los potenciales impactos que el proyecto puede producir sobre los determinantes de la salud y se aborda su caracterización básica, de forma que sirva como punto de partida para posteriores determinaciones.

A continuación, se realiza el análisis de impactos y la valoración de su relevancia. Esta tarea consta de tres etapas:

- Evaluación preliminar de impactos (cualitativa), que se denominará “Análisis preliminar”.
- Valoración de su relevancia y necesidad de profundizar en el análisis. Se presenta la batería de indicadores y estándares para la evaluación de la relevancia de los impactos (se basará en lo indicado en el Documento de Apoyo DAP-3 del citado Manual).
- Evaluación en profundidad de impactos, en caso de que fuera necesaria, etapa que denominaremos “Análisis en profundidad”. Se realizará un análisis de riesgos (basado en el Documento de Apoyo DAP-4 del citado Manual).

Así pues, en los apartados de Identificación y Valoración de los impactos o efectos (apartado 6), se analizará y valorarán los impactos previsibles en la salud y sus determinantes como consecuencia de los cambios que la actuación puede inducir en las condiciones de vida de la población afectada, indicando los métodos utilizados para la previsión y valoración de los impactos.

Posteriormente, se indicarán, en su caso, las medidas previstas para la protección de la salud frente a los impactos negativos y para la promoción de los impactos positivos. Finalmente, se desarrollarán las conclusiones de la valoración.

### 1.3 Objetivos

Los objetivos del presente documento son identificar, describir y valorar los efectos previsibles, positivos y negativos, que el proyecto pueda producir sobre la salud de las personas, siguiendo el marco normativo y las metodologías oficiales consultadas.

## 2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

Previa a la descripción del ámbito, se incluyen las características técnicas de los elementos que constituyen el proyecto, así como sus acciones.

### 2.1 Descripción del proyecto

El Proyecto INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS: PSFV CARAVÓN SOLAR, PSFV CHAPINA SOLAR, PSFV NORTADA SOLAR, PSFV FORMENTOR SOLAR, L/220KV DE CONEXIÓN SET MARCHAMALO – SET CISNEROS REE, SET 220/30V MARCHAMALO y SET 220/30KV YUNQUERA, consiste en la implantación de 4 plantas solares fotovoltaicas (PSFV), que evacuan su energía desde las subestaciones eléctricas (SET) de dichas PSFV mediante una línea aérea de alta tensión (LEAT), a la SET de llegada SET CISNEROS REE

Las 4 plantas solares fotovoltaicas, ocupan unas superficies aproximadas de:

- Chapina Solar: una superficie disponible de 142,49 ha. Sin embargo, la superficie de instalación de módulos será de aproximadamente 34,36 ha.
- Caravón Solar: una superficie disponible de 108,88 ha. Sin embargo, la superficie de instalación de módulos será de aproximadamente 35,42 ha.
- Formentor Solar: una superficie disponible de 99,34 ha. Sin embargo, la superficie de instalación de módulos será de aproximadamente 30,18 ha.
- Nortada Solar: una superficie disponible de 105,43 ha. Sin embargo, la superficie de instalación de módulos será de aproximadamente 35,42 ha.

Las SET que incluye el proyecto son:

- SET Marchamalo: 1.831,8 m<sup>2</sup>
- SET Yunquera: 3.764,7 m<sup>2</sup>

En cuanto a las LEAT tiene las siguientes longitudes:

- Tramo aéreo desde la ST Marchamalo hasta el apoyo 225. Tiene una longitud de 7539 metros
- Tramo subterráneo desde la ST Yunquera hasta el apoyo 328 PAS. Tiene una longitud de 6323,5 metros.
- Tramo aéreo desde el apoyo 328 PAS hasta el apoyo 411 PAS. Tiene una longitud de 30712,81 metros.
- Tramo subterráneo desde el apoyo 411 PAS hasta el apoyo 412 PAS. Tiene una longitud de 2023,3 metros.



- Tramo aéreo desde el apoyo 412 PAS hasta el apoyo 153. Tiene una longitud de 9138,16 metros.
- Tramo aéreo desde el apoyo 153 hasta el apoyo PAS 155. Tiene una longitud de 325,3 metros.
- Tramo subterráneo desde el apoyo PAS 155 hasta el PAS 156. Tiene una longitud de 568 metros.
- Tramo aéreo desde el apoyo PAS 156 hasta el apoyo PAS 163 EMF. Tiene una longitud de 1900 metros.
- Tramo subterráneo desde el apoyo PAS 163 EMF hasta ST Cisneros. Tiene una longitud de 743 metros.

Estas actuaciones se localizan en la Comunidad de Madrid y en Castilla La Mancha, provincia de Guadalajara.

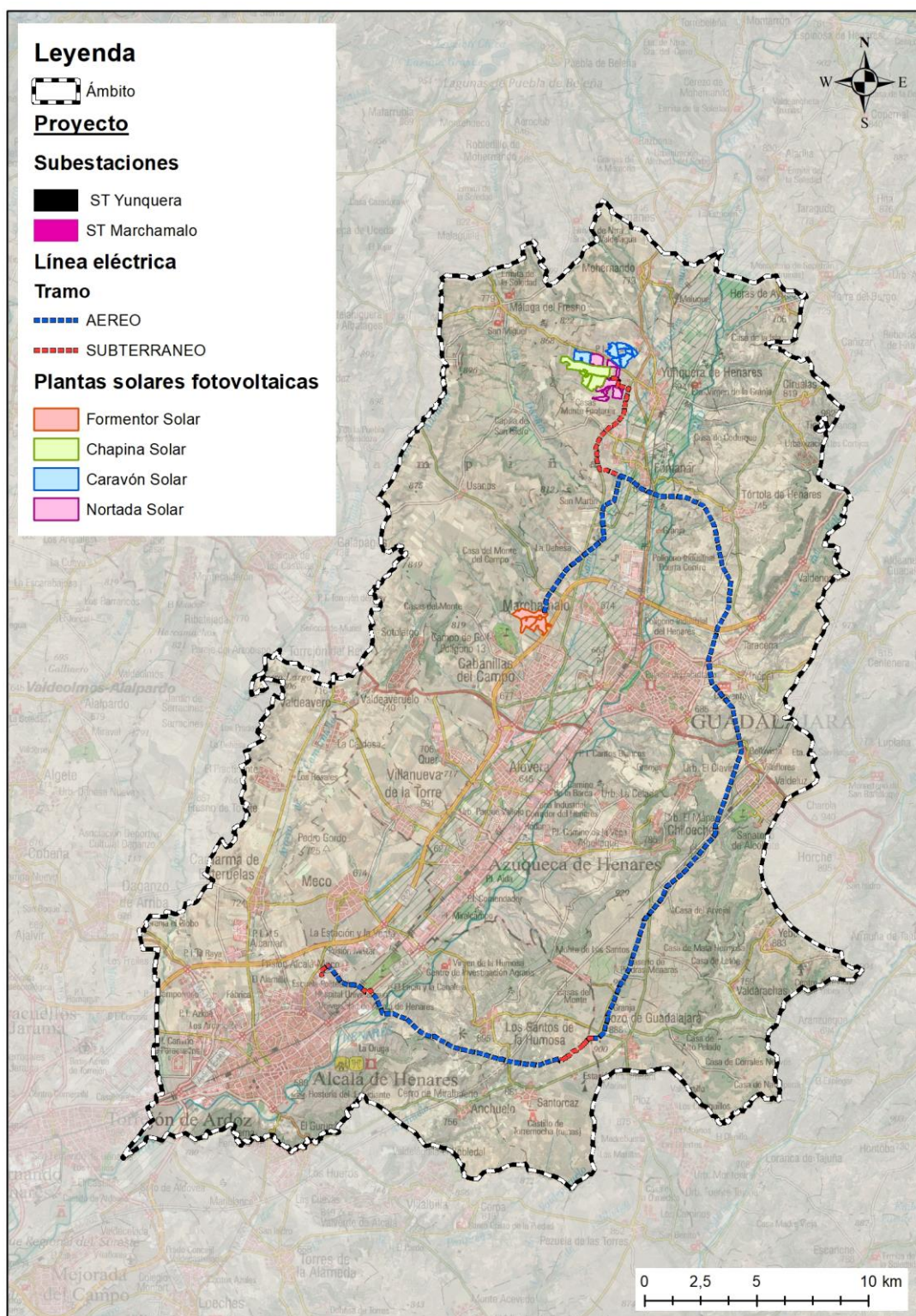


Figura 1. Ámbito del proyecto. Fuente: Elaboración propia

## 2.2 Ámbito de estudio

La superficie del ámbito de estudio del inventario de detalle así definido es de 26.886,45 ha (268,45 km<sup>2</sup>). No obstante, el análisis del paisaje requiere de la ampliación de dicho ámbito de estudio al objeto de considerar las posibles cuencas visuales de gran amplitud que pueden observarse desde los miradores y/o puntos de observación cualificados.

La superficie del ámbito del inventario de detalle se localiza sobre un total de 18 términos municipales, 6 municipios pertenecientes a la Comunidad de Madrid: Meco, Alcalá de Henares, Anchuelo, Camarma de Esteruelas, Santorcaz y los Santos de la Humosa y 12 municipios de la Comunidad de Castilla La Mancha: Cabanillas del Campo, Chiloeches, Fontanar, Guadalajara, Málaga del Fresno, Marchamalo, Mohernando, Pioz, Pozo de Guadalajara, Tórtola de Henares, Yebes y Yunquera de Henares.

En el caso de la avifauna, también se amplía el ámbito de estudio hasta dicho ámbito ampliado para aportar y evaluar los datos anuales de población y distribución en la zona de las aves sensibles a la instalación de estas infraestructuras. La superficie del ámbito ampliado de estudio es de 87.745,94 ha (877,46 km<sup>2</sup>).



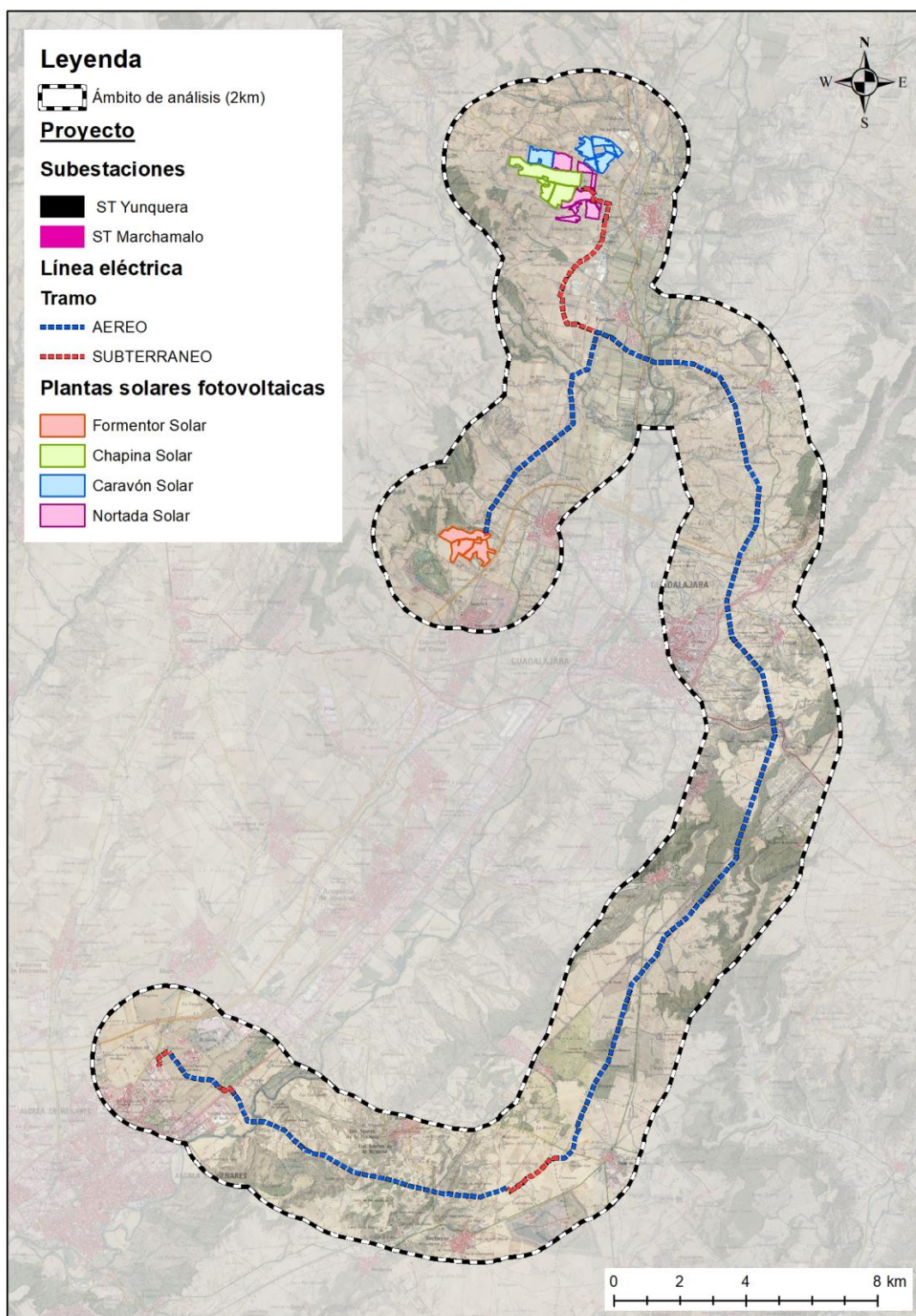


Figura 2. Ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia

### 3 CARACTERIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA POBLACIÓN

Este apartado describe el perfil de condiciones de vida de la población del entorno que pudiera verse afectada por el proyecto.

#### 3.1 Identificación y caracterización de la población

En este apartado, se caracteriza la población que puede verse afectada por una actuación y su entorno social, económico y ambiental. Para ello, se recopilan los datos que reflejan las características sociales, económicas, ambientales, demográficas y de salud de la población potencialmente afectada por el proyecto. Se tendrá especial atención con las estadísticas que puedan establecer un perfil del nivel de vida y detectar poblaciones sensibles e inequidades en salud de la ciudadanía.

Se entiende por población potencialmente afectada (a efectos de su caracterización) como aquella en la que es razonable esperar que se produzcan impactos medibles en su salud o bienestar como consecuencia de la implementación del proyecto.

Así pues, las fuentes consultadas son:

- Instituto Nacional de Estadística: [www.ine.es](http://www.ine.es)

Para la identificación y caracterización de las poblaciones implicadas, se localizarán las diferentes áreas donde pudieran encontrarse de forma habitual personas, identificando las distancias a la actuación y los usos habituales a que se dediquen.

Para una caracterización de la población es interesante describir los siguientes bloques de datos:

- Perfil demográfico: Densidad de población y evolución, así como por sexos y grupos de edad, por municipios.
- Población vulnerable: Población de origen extranjero, por grupos de edad y por municipios.
- Perfil socioeconómico: Se caracteriza a partir de tasas de paro por grupos de edad; afiliados a la seguridad social por rama de actividad; Declaraciones del Impuesto sobre IRPF. Todos los datos referidos a municipios.
- Perfil de salud: Se caracteriza a partir de indicadores de morbilidad y de hábitos de vida.

### 3.1.1 Perfil demográfico

En la descripción demográfica se han recopilado los datos referentes a las características sociales, económicas, ambientales y demográficas, todas ellas consultadas en el banco de datos del Instituto Nacional de Estadística (INE).

#### 3.1.1.1 Distribución de la población

A partir de los datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística sobre la población de cada municipio incluido en el ámbito de estudio y mediante el uso de un Sistema de Información Geográfica (SIG), se ha estudiado la distribución de la población en dichos municipios, así como su densidad.

**Tabla 1. Distribución de la población, superficie municipal y densidad de población por municipio. Instituto Nacional de Estadística, enero de 2020.**

Municipio	Población (hab.)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Densidad (hab/km <sup>2</sup> )
Alcalá de Henares	195.649	87,72	2.230,38
Anchuelo	1.271	21,54	59,01
Cabanillas del Campo	10.442	34,70	300,92
Chiloeches	3.579	45,39	78,85
Fontanar	2.370	15,46	153,30
Guadalajara	85.871	235,47	364,68
Málaga del Fresno	180	23,81	7,56
Marchamalo	7.474	31,23	239,32
Mohernando	173	26,37	6,56
Pozo de Guadalajara	1.303	11,42	114,10
Santorcaz	886	27,98	31,67
Santos de la Humosa	2.590	34,88	74,25
Tórtola de Henares	1.044	26,87	38,85
Yebes	3.791	17,40	217,87
Yunquera de Henares	4.044	31,22	129,53

Como muestra la tabla anterior, la mayor **densidad de población** corresponde al municipio de Alcalá de Henares, seguido de Guadalajara. Por su parte, la menor densidad de población corresponde a los municipios de Mohernando y Málaga del Fresno.

Según los valores mostrados, existen 4 grupos de municipios claramente diferenciados:

- Municipios con menos de 1.000 habitantes: Mohernando, Málaga del Fresno y Santorcaz.
- Municipios con más de 1.000 habitantes: Tórtola de Henares, Anchuelo, Pozo de Guadalajara, Fontanar, Los Santos de la Humosa, Chiloeches, Yebes, Marchamalo y Yunquera de Henares.
- Municipios con más de 10.000 habitantes: Cabanillas del Campo y Guadalajara.
- Municipios con más de 100.000 habitantes: Alcalá de Henares.

En la figura siguiente se muestra la distribución de la población en el ámbito de estudio. Se representa con diferentes tonalidades los rangos de población pertenecientes a cada uno de los términos municipales:



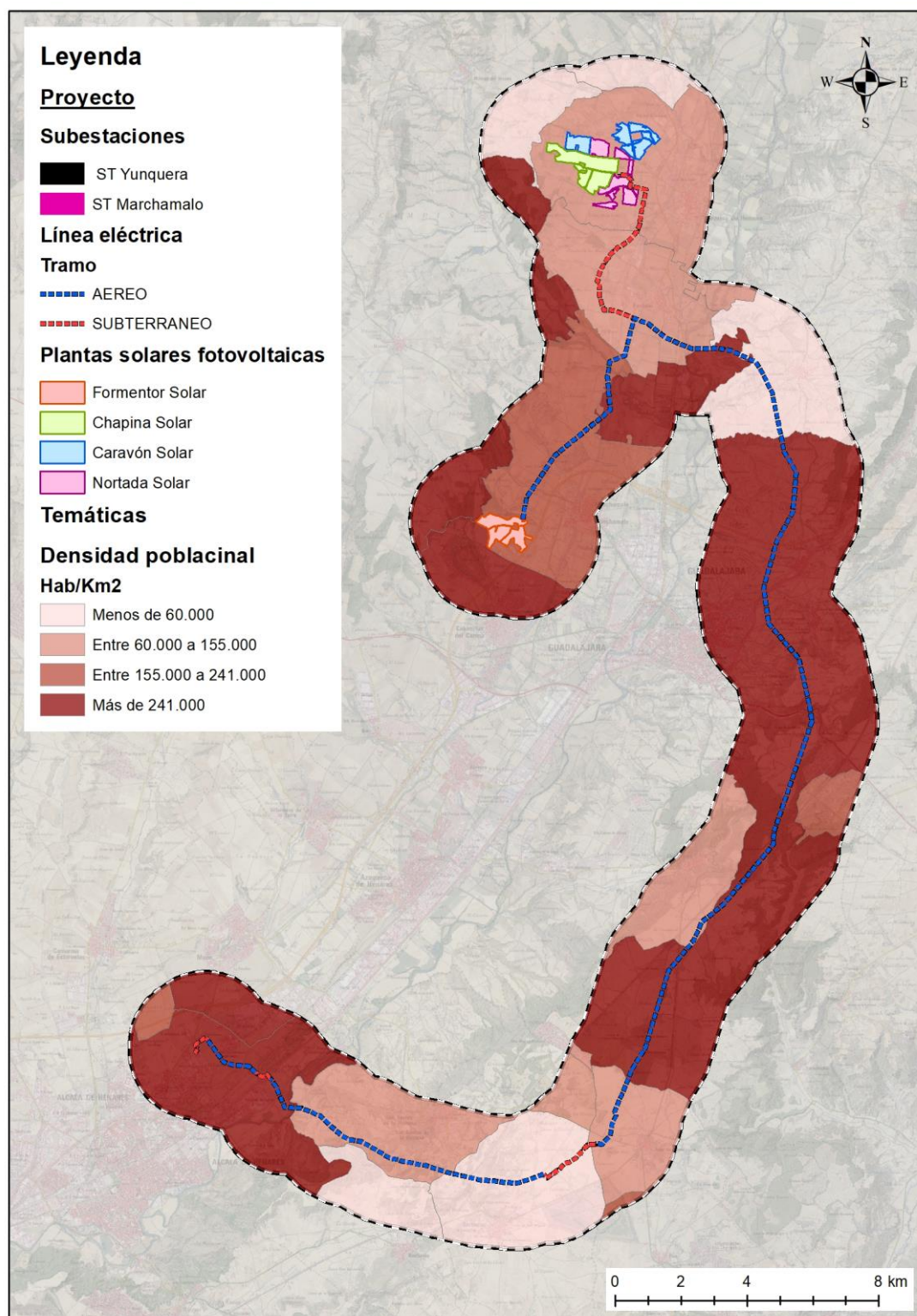


Figura 3. Población por municipios en el ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia



### 3.1.1.2 Evolución de la población

En la siguiente tabla se ha comparado la evolución de la población empadronada en los años 2001, 2006, 2011 y 2019, viendo su variación entre ellos.

**Tabla 2. Variación de la población por municipio en los años 2001, 2006, 2011 y 2019. Instituto Nacional de Estadística.**

Municipio	Año 2001	Variación	Año 2006	Variación	Año 2011	Variación	Año 2019
Alcalá de Henares	172.419	16,80%	201.380	1,15%	203.686	-3,95%	195.649
Anchuelo	590	45,08%	856	32,59%	1.135	11,98%	1.271
Cabanillas del Campo	4.542	71,00%	7.767	22,02%	9.477	10,18%	10.442
Chiloeches	1.265	63,87%	2.073	48,43%	3.077	16,31%	3.579
Fontanar	962	50,10%	1.444	57,62%	2.276	4,13%	2.370
Guadalajara	67.640	11,61%	75.493	11,87%	84.453	1,68%	85.871
Málaga del Fresno	205	2,93%	211	-2,84%	205	-12,20%	180
Marchamalo	4.303	11,36%	4.792	26,09%	6.042	23,70%	7.474
Mohernando	129	33,33%	172	23,26%	212	-18,40%	173
Pozo de Guadalajara	386	157,25%	993	33,94%	1.330	-2,03%	1.303
Santorcaz	583	27,96%	746	10,86%	827	7,13%	886
Santos de la Humosa	930	55,27%	1.444	59,07%	2.297	12,76%	2.590
Tórtola de Henares	451	29,71%	585	60,51%	939	11,18%	1.044
Yebes	168	42,26%	239	619,25%	1.719	120,54%	3.791
Yunquera de Henares	2.045	34,28%	2.746	32,74%	3.645	10,95%	4.044

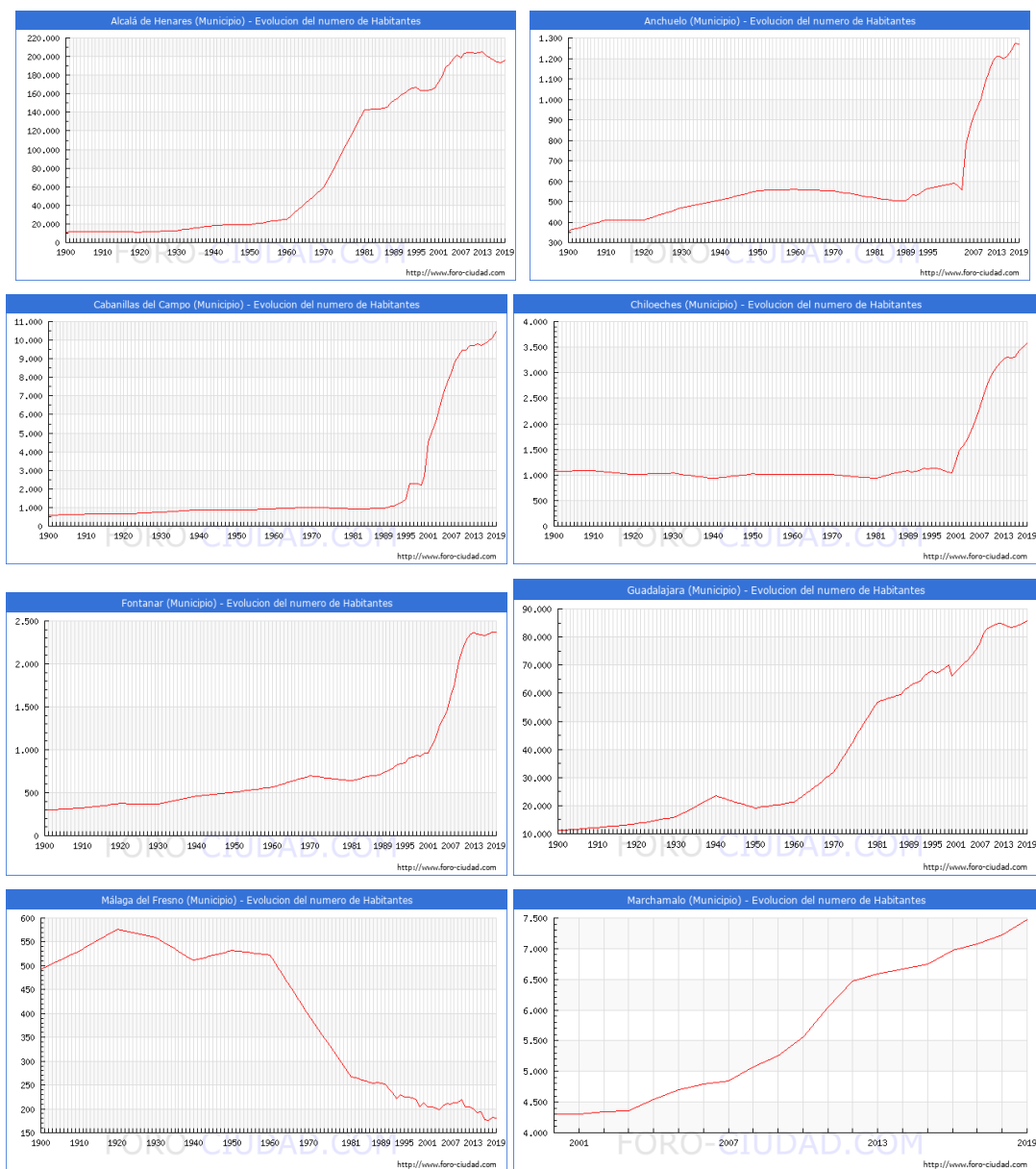
Las variaciones de población más destacable se produjeron en Yebes, municipio en el que la población se incrementó un 619,25 % (pasando de 239 a 1.719 habitantes, entre 2006 y 2011) y se volvió a incrementar un 120,54 % (pasando de 1.719 habitantes en 2011 a 3.791

habitantes en 2019) y en Pozo de Guadalajara, donde la población se incrementó un 157,25 % pasando de 386 habitantes en 2001 a 993 en 2006.

Hay cinco municipios que han sufrido un descenso de población en el periodo comprendido entre 2011 y 2019: Mohernando (18.4 %), Málaga del Fresno (12,2 %), Alcalá de Henares (3,95 %) y Pozo de Guadalajara (2.03 %).

Se muestra a continuación la **evolución de la población** desde el año 1900 hasta 2019 en los diecisiete municipios analizados:

**Tabla 3. Evolución de la población por municipio. ForoCiudad a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística**



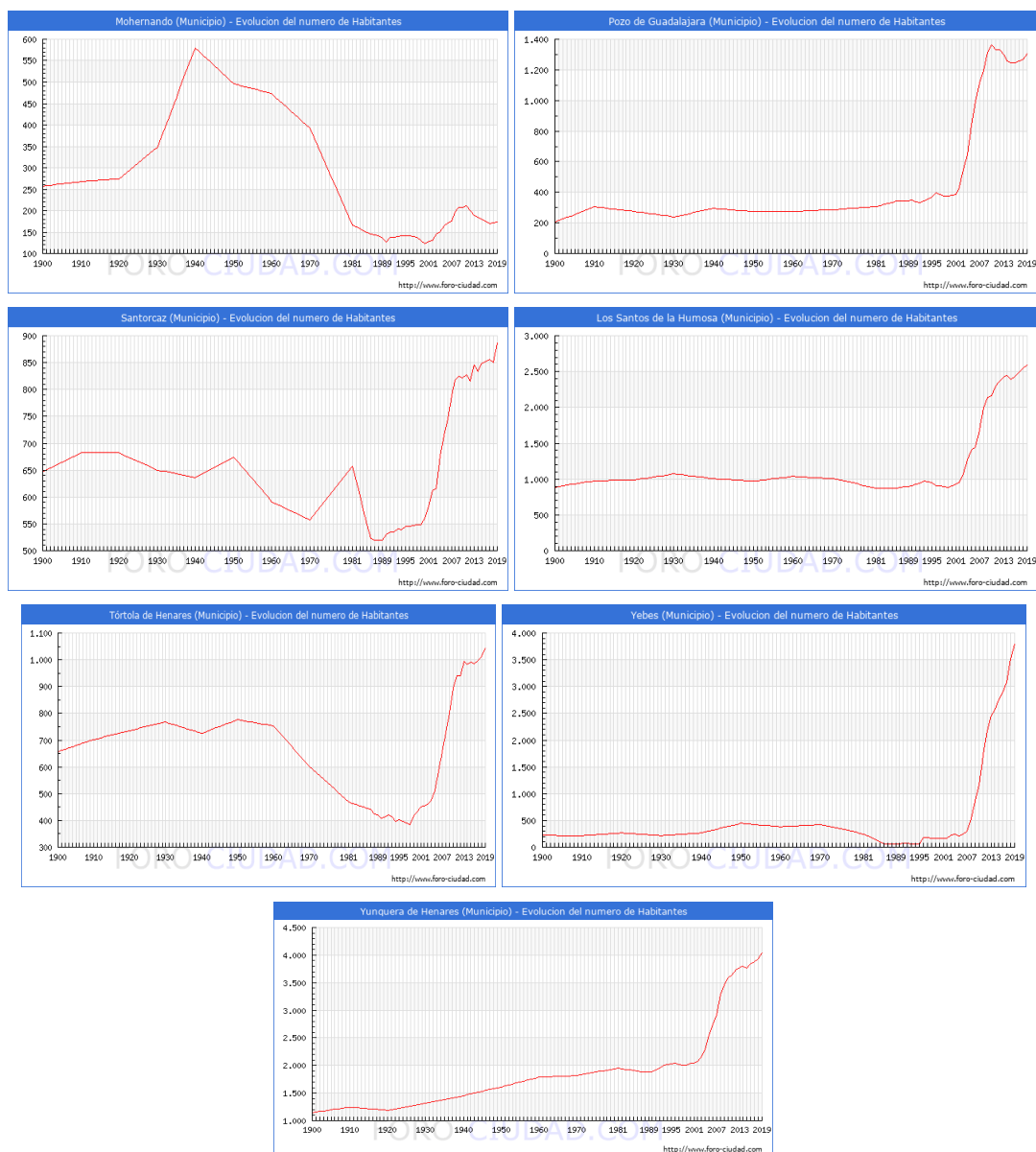


Figura 4. Evolución de la población por municipio. Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

De las gráficas anteriores se deduce que:

- Desde los años 60 presentan un fuerte crecimiento los municipios de Alcalá de Henares, Guadalajara y Yunquera de Henares.
- Desde esos años 60 decrece la población en Málaga del Fresno y Mohernando.
- A partir del año 2000 incrementan fuertemente su población los municipios de Cabanillas del Campo, Chiloeches, Anchuelo, Fontanar, Marchamalo, Pozo de Guadalajara, Santorcaz, Los Santos de la Humosa, Tórtola de Henares y Yebes.

### 3.1.1.3 Población máxima estacional

La población estacional máxima es una estimación de la población máxima que soporta cada municipio. En el cálculo se incluyen las personas que tienen algún tipo de vinculación o relación con el municipio, ya sea porque residen, trabajan, estudian o pasan algún período de tiempo en él. Los datos son publicados anualmente por el Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, en colaboración con las Diputaciones Provinciales.

**Tabla 4. Población máxima estacional. Instituto Nacional de Estadística.**

Municipio	Población máxima estacional		
	2000	2016	Incremento
Alcalá de Henares	s.d.	s.d.	s,d,
Anchuelo	1.601	1.200	-0,33
Cabanillas del Campo	7.123	10.600	0,33
Chiloeches	1.591	4.750	0,67
Fontanar	2.056	3.000	0,31
Guadalajara	850	550	-0,55
Málaga del Fresno	850	550	-0,55
Marchamalo	5.697	9.000	0,37
Mohernando	298	250	-0,19
Pozo de Guadalajara	745	1.380	0,46
Santorcaz	2.012	1.509	-0,33
Santos de la Humosa	1.300	1.633	0,20
Tórtola de Henares	713	1.500	0,52
Yebes	149	4.100	0,96
Yunquera de Henares	3.638	4.000	0,09

**Nota: no se dispone de esta información para el municipio de Alcalá de Henares.**

La población máxima estacional crece en diez de los municipios del ámbito de estudio, destacando el de Yebes y decrece en seis municipios, destacando Málaga del Fresno.

### 3.1.1.4 Población por sexos y edad

Para estudiar el conjunto de la población diferenciando sexo, se han recopilado los datos del Instituto Nacional de Estadística.

**Tabla 5. Población por grandes grupos de edad, sexo y municipio. Instituto Nacional de Estadística, enero de 2020**

Municipio	Hombres	%hombres	Mujeres	%mujeres	Total
Alcalá de Henares	95.234	48,68%	100.415	51,32%	195.649
Anchuelo	657	51,69%	614	48,31%	1.271
Cabanillas del Campo	5.274	50,51%	5.168	49,49%	10.442
Chiloeches	1.862	52,03%	1.717	47,97%	3.579
Fontanar	1.237	52,19%	1.133	47,81%	2.370
Guadalajara	41.272	48,06%	44.599	51,94%	85.871
Málaga del Fresno	97	53,89%	83	46,11%	180
Marchamalo	3.723	49,81%	3.751	50,19%	7.474
Mohernando	85	49,13%	88	50,87%	173
Pozo de Guadalajara	691	53,03%	612	46,97%	1.303
Santorcaz	467	52,71%	419	47,29%	886
Santos de la Humosa	1.320	50,97%	1.270	49,03%	2.590
Tórtola de Henares	571	54,69%	473	45,31%	1.044
Yebes	1.957	51,62%	1.834	48,38%	3.791
Yunquera de Henares	2.052	50,74%	1.992	49,26%	4.044

La **proporción entre hombres y mujeres** es muy pareja en los municipios estudiados, siendo Marchamalo el de mayor igualdad en la proporción (49,81 % de hombres y 50,19 % de mujeres).

La **edad media** de los habitantes de cada uno de los municipios estudiados se presenta a continuación; así como la distribución porcentual de la población por grupos de edad:

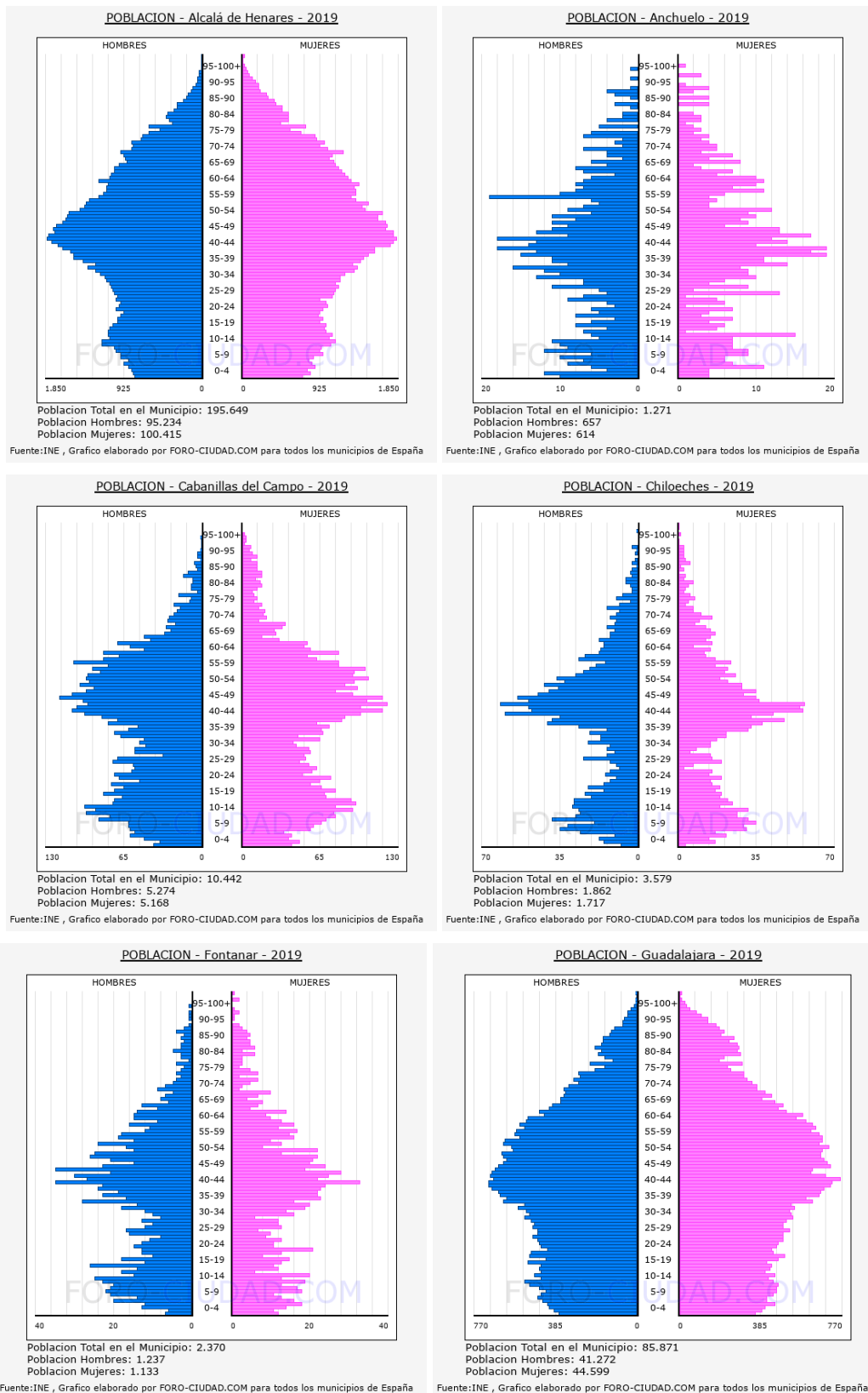
**Tabla 6. Edad media de los habitantes por municipio. Instituto Nacional de Estadística, enero de 2020**

Municipio	Edad media	Distribución de la población (%)		
		<18 años	18-65	>65
Alcalá de Henares	42,02	17,90%	65,50%	16,60%
Anchuelo	39,36	20,50%	67,30%	12,20%
Cabanillas del Campo	37,62	23,40%	68,10%	8,50%
Chiloeches	38,15	23,60%	66,10%	10,30%
Fontanar	37,46	23,60%	66,90%	9,50%
Guadalajara	41,64	18,70%	64,90%	16,40%
Málaga del Fresno	51,99	13,90%	51,10%	35,00%
Marchamalo	37,91	21,20%	68,20%	10,60%
Mohernando	43,10	19,70%	61,80%	18,50%
Pozo de Guadalajara	37,31	24,20%	67,30%	8,50%
Santorcaz	43,49	17,40%	64,90%	17,70%
Santos de la Humosa	36,61	25,10%	65,10%	9,80%
Tórtola de Henares	37,65	21,70%	67,90%	10,40%
Yebes	33,74	25,00%	69,40%	5,60%
Yunquera de Henares	37,93	23,20%	65,10%	11,70%

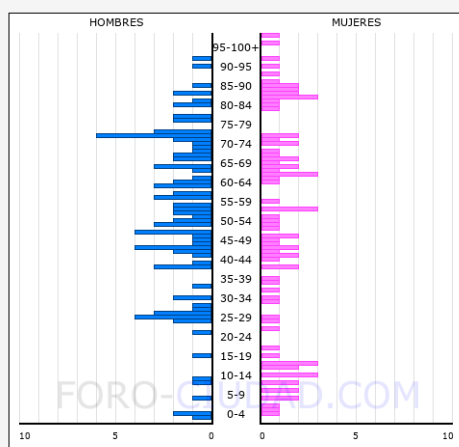
Cabe destacar un municipio con una alta edad media: Málaga del Fresno, con una edad media de 51,99. El resto de municipios presentan una edad media que oscila entre 33,74 y 43,49.

Se muestran a continuación **las pirámides de población por grupos quinquenales y por sexo** para los municipios incluidos en el ámbito de estudio, observándose cierto incremento en la proporción de mujeres en el último rango de edad (> 85 años) y de hombres en los rangos medios de edad (35 a 64 años).

**Tabla 7. Población por grupos de edad, sexo y municipio. Instituto Nacional de Estadística**

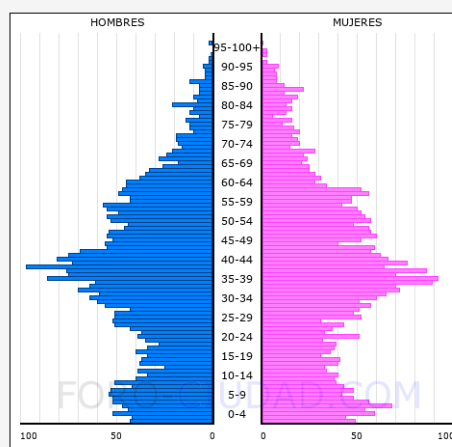


**POBLACION - Málaga del Fresno - 2019**



Fuente:INE , Grafico elaborado por FORO-CIUDAD.COM para todos los municipios de España

**POBLACION - Marchamalo - 2019**



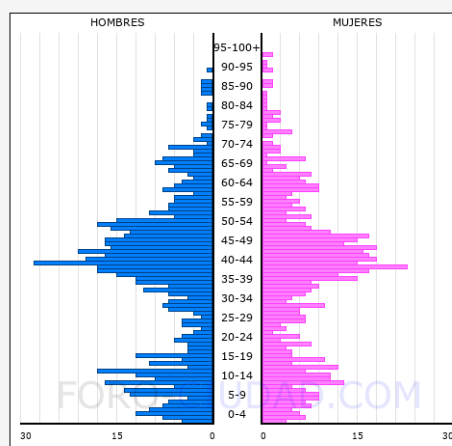
Fuente:INE , Grafico elaborado por FORO-CIUDAD.COM para todos los municipios de España

**POBLACION - Mohernando - 2019**



Fuente:INE , Grafico elaborado por FORO-CIUDAD.COM para todos los municipios de España

**POBLACION - Pozo de Guadalajara - 2019**



Fuente:INE , Grafico elaborado por FORO-CIUDAD.COM para todos los municipios de España



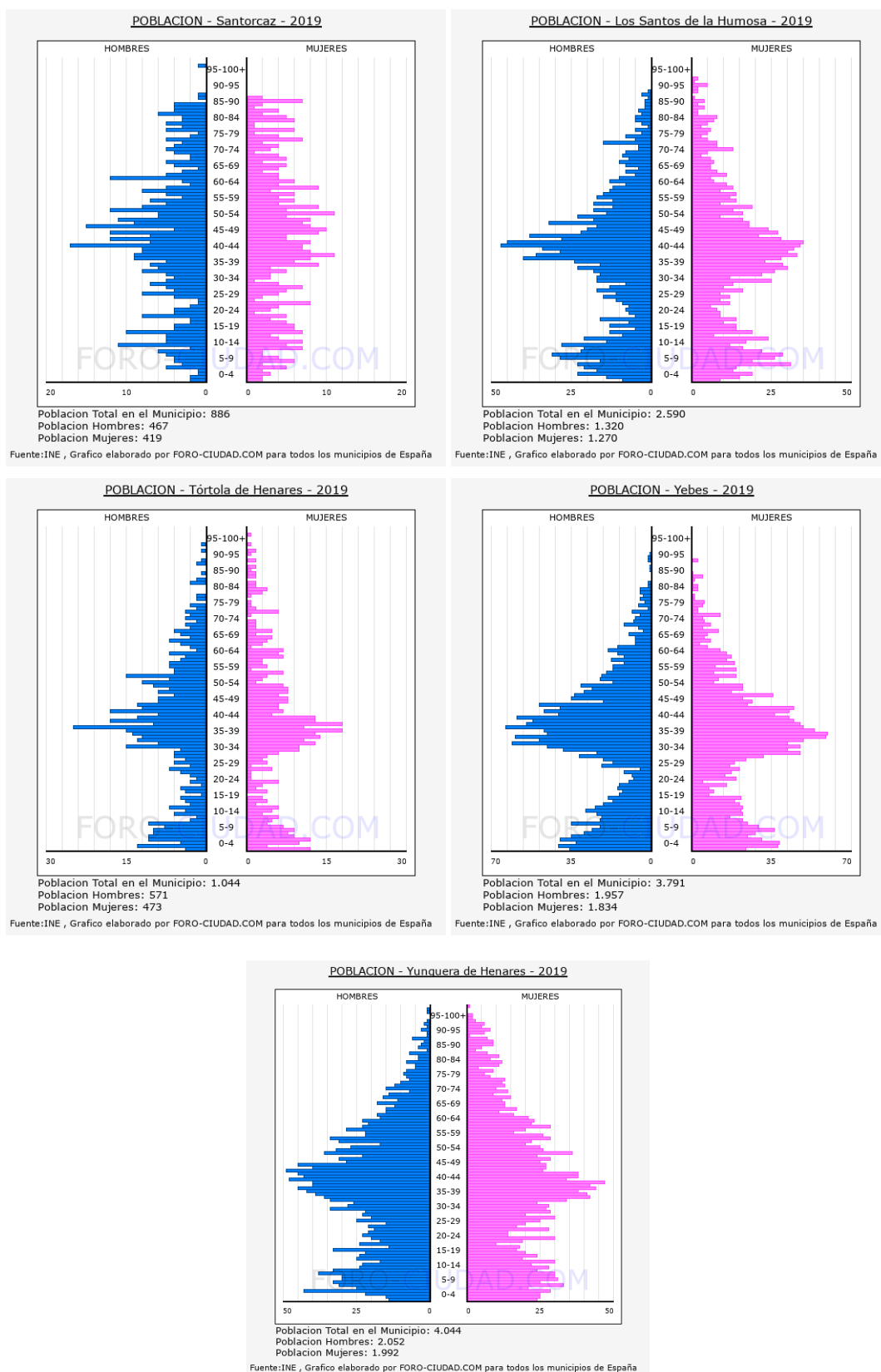


Figura 5. Población por grupos de edad, sexo y municipio. Instituto Nacional de Estadística.

Hay que señalar que hay un municipio con un alto porcentaje de población en el rango de > 65 años (Málaga del Fresno). El resto de los municipios que nos ocupan presentan una distribución del porcentaje de su población o una **pirámide de población** típica:

- entre el 13,9 % y 25,1 % de los habitantes es menor de edad (< a 18 años).
- entre el 61,8 % y el 69,4 % de la población está en el grupo de población activa (de 18 a 65 años).
- entre el 5,6 % y 17,7 % de sus habitantes perteneces al grupo de la tercera edad (> a 65 años).

### 3.1.2 Población nativa y extranjera

Se ha estudiado la población extranjera en el conjunto total de la población de cada municipio, a partir de los datos publicados por el INE procedentes del padrón municipal de 2019.

**Tabla 8. Población empadronada por nacionalidad y municipio. Instituto Nacional de Estadística, enero de 2020**

Municipio	Población							
	Del municipio	%	De la provincia	%	Del resto España	%	Extranjera	%
Alcalá de Henares	46.221	23,62%	56.880	29,07%	56.266	28,76%	36.282	18,54%
Anchuelo	354	27,85%	591	46,50%	194	15,26%	132	10,39%
Cabanillas del Campo	1.163	11,14%	3.445	32,99%	4.644	44,47%	1.190	11,40%
Chiloeches	489	13,66%	1.077	30,09%	1.658	46,33%	355	9,92%
Fontanar	318	13,42%	957	40,38%	775	32,70%	320	13,50%
Guadalajara	37.404	43,56%	11.521	13,42%	22.434	26,13%	14.512	16,90%
Málaga del Fresno	54	30,00%	68	37,78%	45	25,00%	13	7,22%
Marchamalo	806	10,78%	3.635	48,64%	2.012	26,92%	1.021	13,66%
Mohernando	31	17,92%	45	26,01%	49	28,32%	48	27,75%
Pozo de Guadalajara	153	11,74%	200	15,35%	756	58,02%	194	14,89%
Santorcaz	230	25,96%	409	46,16%	164	18,51%	83	9,37%
Santos de la Humosa	580	22,39%	1.263	48,76%	403	15,56%	344	13,28%

Municipio	Población							
	Del municipio	%	De la provincia	%	Del resto España	%	Extranjera	%
Tórtola de Henares	145	13,89%	423	40,52%	346	33,14%	130	12,45%
Yebes	152	4,01%	800	21,10%	1.982	52,28%	857	22,61%
Yunquera de Henares	714	17,66%	1.308	32,34%	1.254	31,01%	768	18,99%

Se obtienen los siguientes datos:

- El municipio con mayor número de empadronados en 2019 nacidos en el mismo municipio es Guadalajara con un 43,56 % y el que menos es Yebes con un 4,01 %.
- La población no nativa procede en parte de otros municipios de la misma provincia, siendo el de mayor porcentaje Los Santos de la Humosa con un 48,76 % y el de menor porcentaje Guadalajara con un 13,42 %.
- Otra parte de población no nacida en el municipio procede del resto de España, siendo el municipio con mayor porcentaje Pozo de Guadalajara con un 58,02 % y el de menor porcentaje Anchuelo con un 15,26 %.
- De los municipios incluidos en el ámbito de estudio, el que mayor porcentaje de población extranjera tenía en 2019 era Mohernando con un 27,75 % y el que menos Málaga del Fresno con un 7,22 %.

### 3.1.3 Perfil socioeconómico

#### 3.1.3.1 Tasa de paro por municipio, sexo, edad y sectores de actividad

La tasa de paro se ha analizado a partir de los datos del Instituto Nacional de Estadística correspondientes a agosto de 2020. Los datos se analizan en tres rangos de edad: hasta 25 años, de 25 a 44 años y de más de 45 años. También se analizan por sexo.

**Tabla 9. Número de parados por municipio, sexo y grandes grupos de edad. Instituto Nacional de Estadística, septiembre 2020.**

Municipio	Rango de edad						Total Parados
	< 25 años		25-44 años		45 años y más		
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	
Alcalá de Henares	646	628	2.363	3.686	2.823	4.386	14.532
Anchuelo	4	3	15	27	11	28	88
Cabanillas del Campo	37	41	106	173	124	234	715

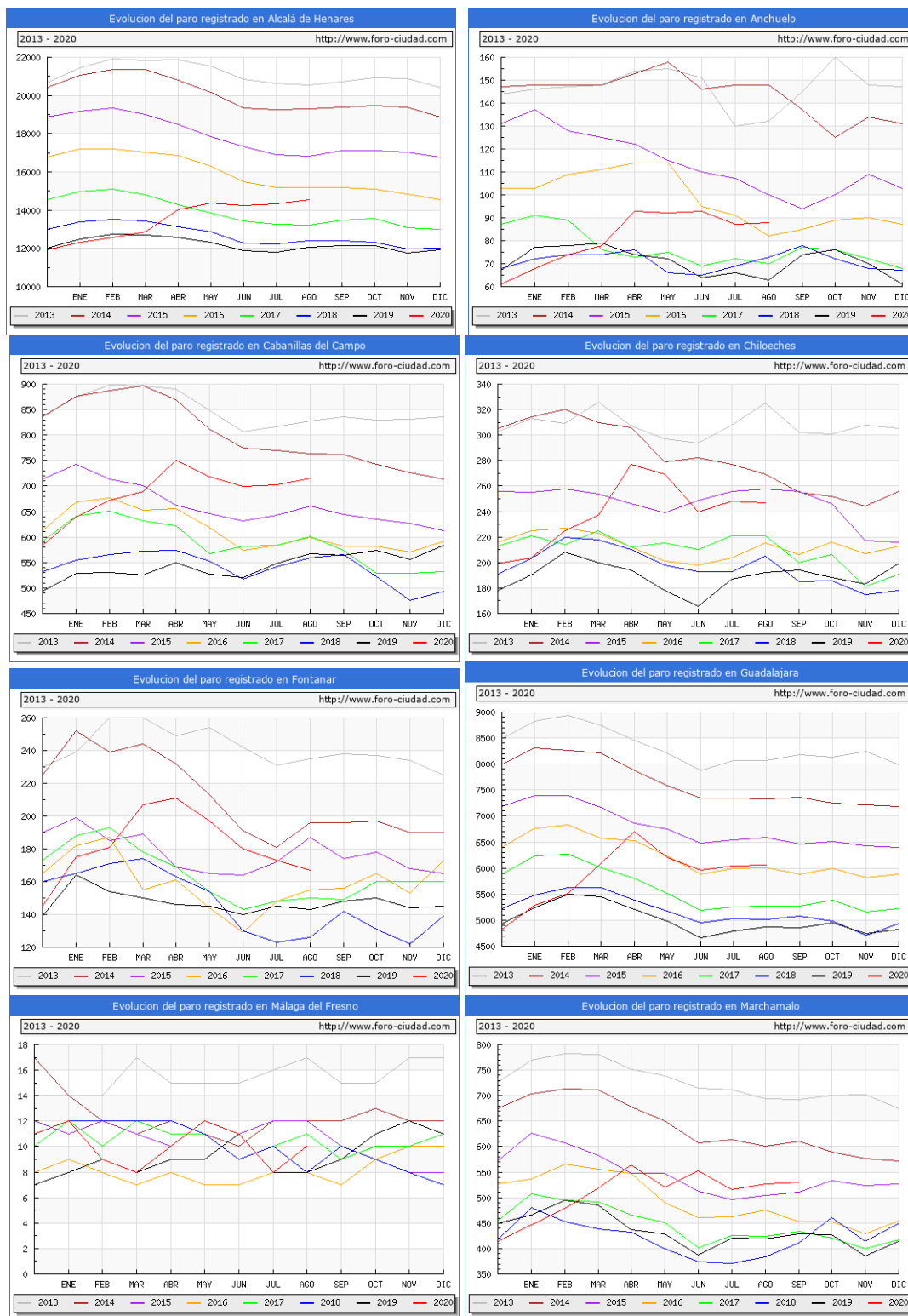
Chiloeches	11	8	32	67	43	86	247
Fontanar	7	6	25	55	35	39	167
Guadalajara	300	258	1.115	1.705	1.032	1.654	6.064
Málaga del Fresno	1	0	2	1	4	2	10
Marchamalo	42	41	93	154	88	112	530
Mohernando	1	1	1	2	1	2	8
Pozo de Guadalajara	1	2	12	25	13	28	81
Santorcaz	1	2	9	13	9	16	50
Santos de la Humosa	4	4	20	44	30	37	139
Tórtola de Henares	3	1	22	24	21	26	97
Yebes	3	1	22	24	21	26	97
Yunquera de Henares	15	15	38	100	54	84	306

El municipio con mayor **porcentaje de parados**, respecto a la población empadronada en 2019, es Tórtola de Henares (9,29 %).

En el rango de edad más joven (<25 años), la tendencia en todos los municipios es que la tasa de paro del sector femenino es similar a la del sector masculino. En los otros dos rangos de edad la tendencia varía, siendo mayor la tasa de paro en las mujeres.

Las siguientes gráficas muestran la evolución del paro por municipios desde 2013:

**Tabla 10. Evolución del paro por municipios. ForoCiudad a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística, Agosto 2020.**



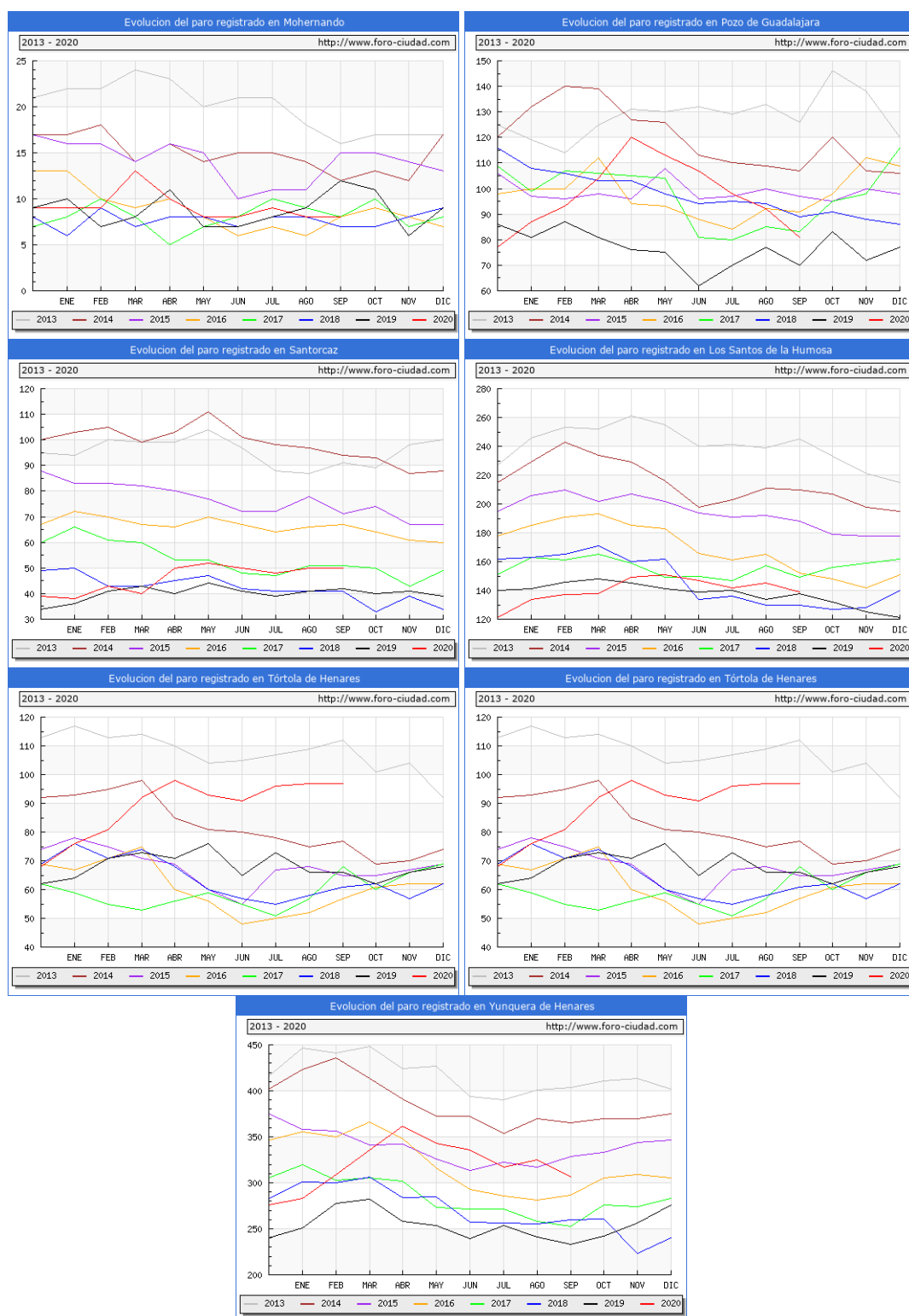


Figura 6. Evolución del paro por municipios. Instituto Nacional de Estadística, septiembre 2020.

NOTA: para Aldeanueva los datos no parecen ser representativos.

Se aprecia que el año con mayor número de parados fue 2013 y la tendencia general en todos los municipios ha sido de ir decreciendo hasta 2019. En 2020 se observa que va en aumento.

También se aprecia de forma general que los meses de menor número de parados son Junio, Julio y Agosto.

Se detalla a continuación el número de parados por municipio y **sector de actividad**.

**Tabla 11. Número de parados por municipio, sectores de actividad. Instituto Nacional de Estadística, septiembre 2020.**

Municipio	Total Parados	Distribución por sectores de actividad				
		Agricultura	Industria	Construcción	Servicios	Sin empleo anterior
Alcalá de Henares	14.532	78	1.444	1.263	10.592	1.155
Anchuelo	88	1	6	6	67	8
Cabanillas del Campo	715	9	54	41	560	51
Chiloeches	247	2	19	18	193	15
Fontanar	167	9	14	4	133	7
Guadalajara	6.064	106	347	351	4.748	512
Málaga del Fresno	10	0	1	0	7	2
Marchamalo	530	5	36	20	406	63
Mohernando	8	1	0	1	6	0
Pozo de Guadalajara	81	1	6	6	66	2
Santorcaz	50	0	5	2	40	3
Santos de la Humosa	139	0	14	9	111	5
Tórtola de Henares	97	2	11	3	75	6
Yebes	97	2	11	3	75	6
Yunquera de Henares	306	15	17	22	239	13

Puede observarse que el sector con más incidencia de paro es el de Servicios (75,20 %), el de menor incidencia es la Agricultura (0,94 %) y los otros dos sectores (Industria un 8,60 %

y Construcción un 7,39 %) presentan una incidencia similar al grupo “sin empleo anterior” (7,87 %).

### 3.1.3.2 Afiliados a la Seguridad Social

En la tabla siguiente se muestra el número total de afiliados a la Seguridad Social en los municipios que integran el ámbito de estudio, a agosto de 2020, diferenciándolos por regímenes.

**Tabla 12. Afiliados a la Seguridad Social por régimen y municipio. Instituto Nacional de Estadística, agosto 2020.**

Municipio	Régimen						Total
	General	Autónomos	Agrario	Hogar	Mar	Carbón	
Alcalá de Henares	45.889	8.379	29	1.055	0	0	55.352
Anchuelo	72	78	0	7	0	0	157
Cabanillas del Campo	7.263	625	12	76	0	0	7.976
Chiloeches	1.025	195	9	36	0	0	1.265
Fontanar	612	105	8	5	0	0	730
Guadalajara	31.676	4.053	102	696	0	0	36.527
Málaga del Fresno	9	9	5	0	0	0	23
Marchamalo	2.229	321	21	15	0	0	2.586
Mohernando	19	11	5	5	0	0	40
Pozo de Guadalajara	137	82	5	5	0	0	229
Santorcaz	35	42	0	6	0	0	83
Santos de la Humosa	181	161	5	10	0	0	357
Tórtola de Henares	21	57	5	5	0	0	88
Yebes	21	57	5	5	0	0	88
Yunquera de Henares	568	215	27	20	0	0	830

El mayor número de afiliados a la Seguridad Social corresponde al régimen General (98.736), seguido del régimen de Autónomos (15.499). En ninguno de los municipios analizados hay afiliados a la Seguridad Social en el régimen del Carbón o del Mar.

Los afiliados al régimen general presentan el mayor porcentaje en el municipio de Cabanillas del Campo (91,06 %) y el menor porcentaje en los municipios de Tórtola de Henares y Yebes (ambos con 23,86 %).



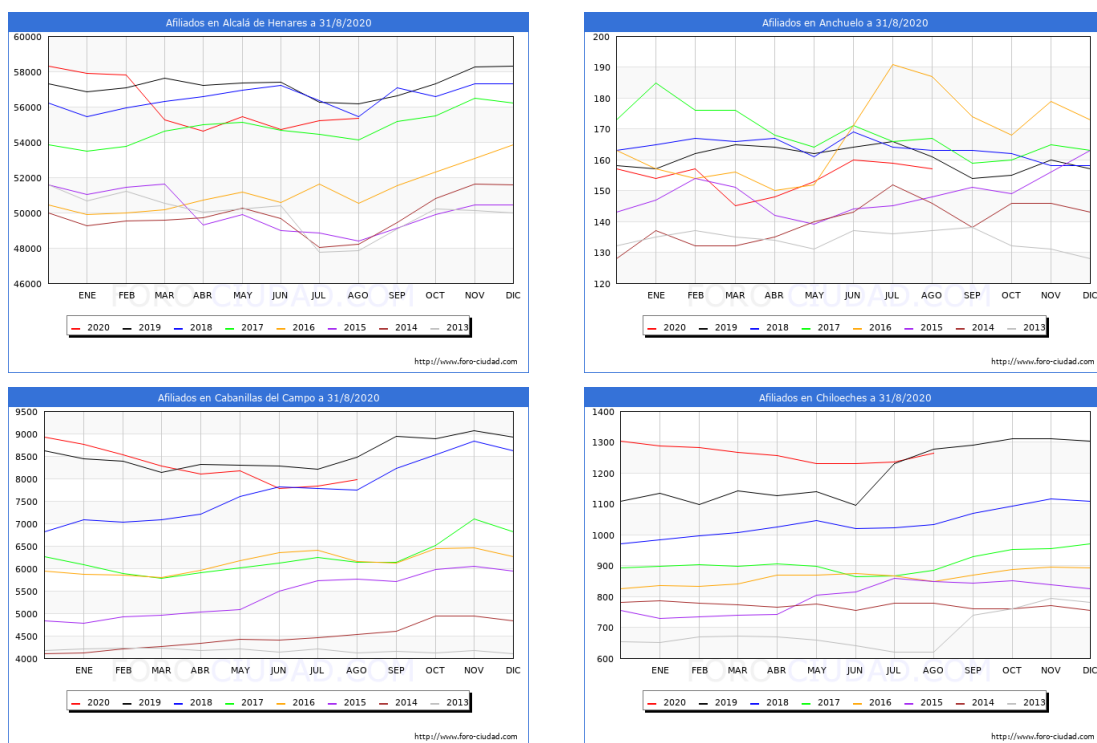
El mayor porcentaje de afiliados al régimen de autónomos lo presentan los municipios de Tórtola de Henares y Yebe (ambos con 64,77 %) y el menor porcentaje lo presenta Guadalajara (11,10%).

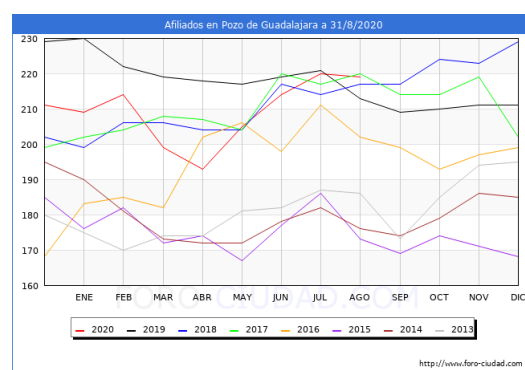
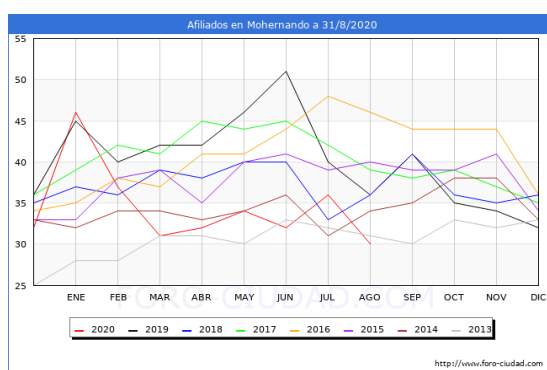
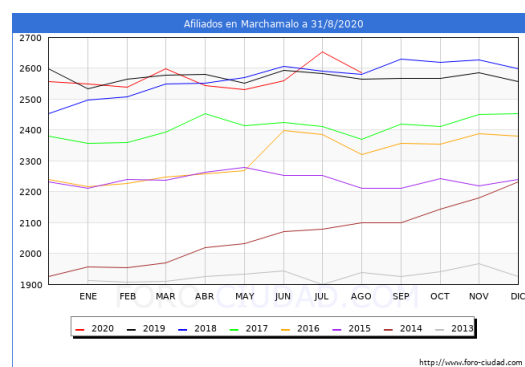
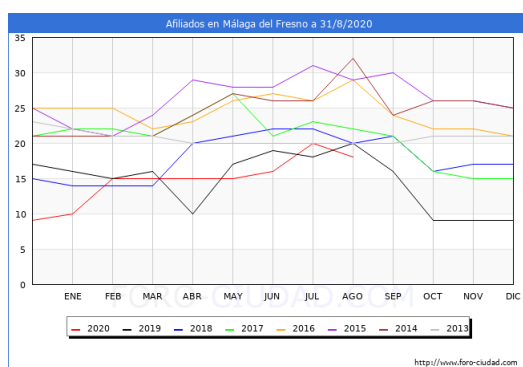
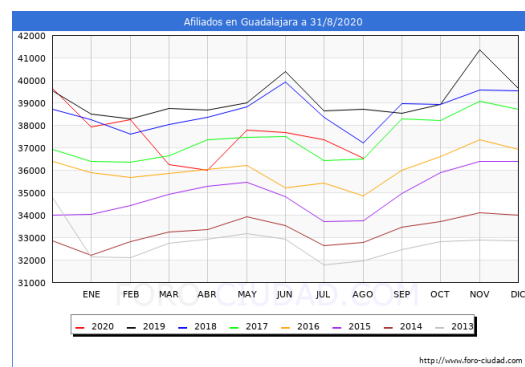
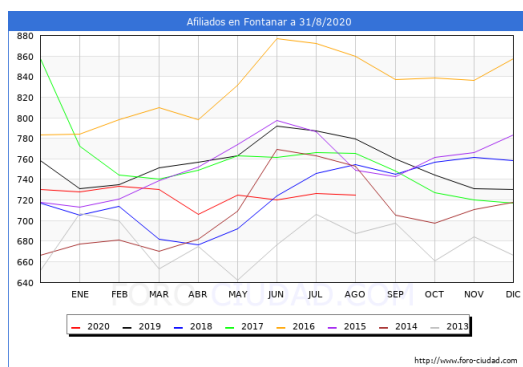
Málaga del Fresno es el municipio con mayor porcentaje de afiliados al régimen agrario (21,74 %) y el de menor porcentaje es Alcalá de Henares (0,05 %), además de Anchuelo y Santorcaz no tienen afiliados a este régimen.

El mayor porcentaje de afiliados al régimen del hogar aparece en el municipio de Santorcaz (7,23 %) y el menor en Marchamalo (0,58 %), además de Málaga del Fresno que no tienen afiliados a este régimen.

Las siguientes gráficas muestran la evolución de los afiliados a la Seguridad Social, por municipios, desde 2013:

**Tabla 13. Evolución de los afiliados a la Seguridad Social por municipios. Instituto Nacional de Estadística, agosto 2020.**





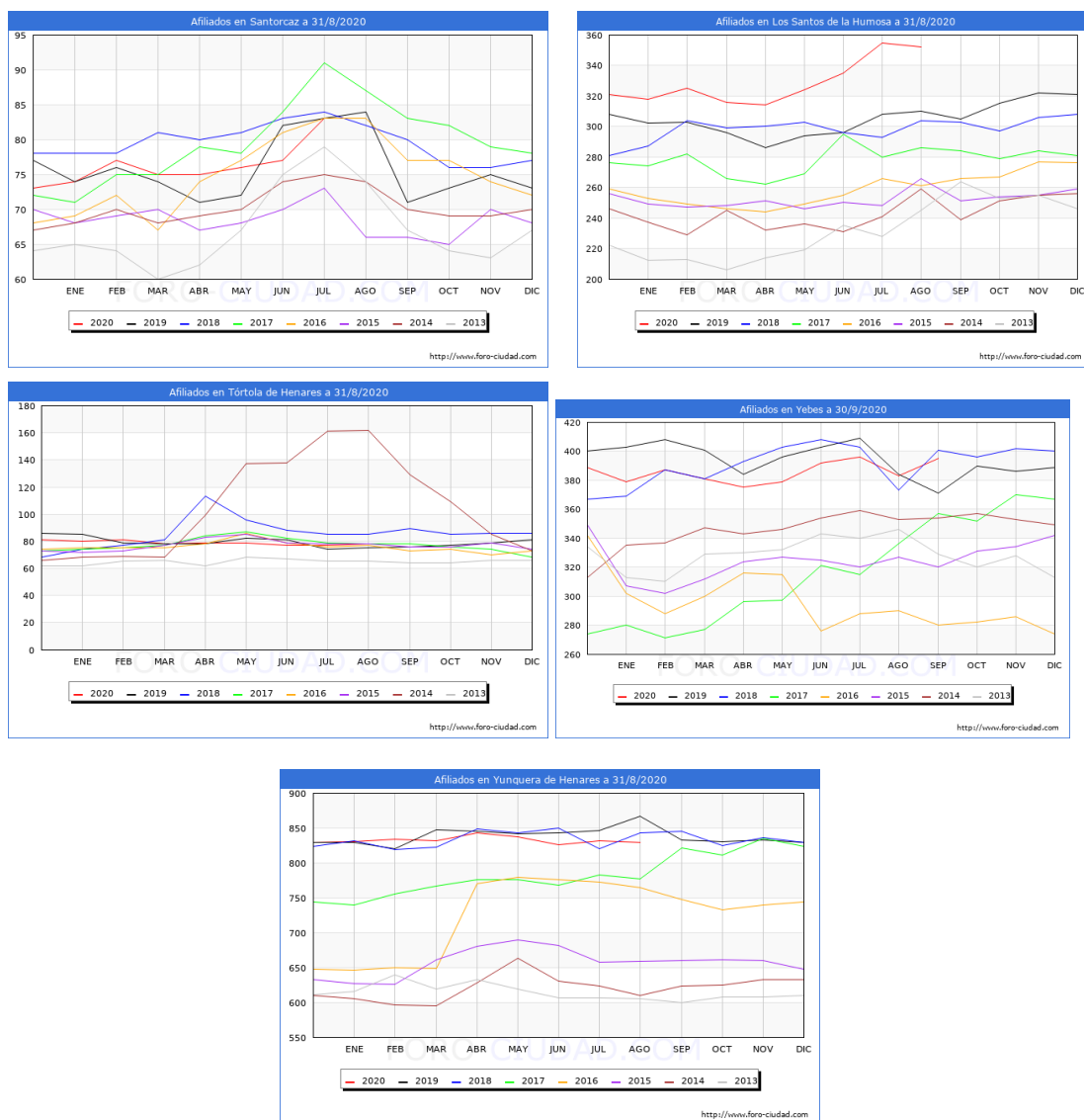


Figura 7. Evolución de los afiliados a la Seguridad Social por municipios. Instituto Nacional de Estadística, agosto 2020.

En general, el número de afiliados a la Seguridad Social desde 2013 va en aumento hasta 2020 y, también en general, suele observarse un pico en los meses de junio a septiembre.

### 3.1.3.3 Estadísticas sobre IRPF

La tabla siguiente muestra la liquidación del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (IRPF) por municipio; así como la cantidad per cápita de cada uno de ellos.

**Tabla 14. Liquidación IRPF per cápita (2018). Fuente: Agencia Estatal de Administración Tributaria**

Municipio	Liquidación IRPF	Liquidación IRPF per cápita
Alcalá de Henares	362.571.743 €	1.853,17 €
Anchuelo	2.229.415 €	1.754,06 €
Cabanillas del Campo	25.490.278 €	2.441,13 €
Chiloeches	7.404.551 €	2.068,89 €
Fontanar	3.051.607 €	1.287,60 €
Guadalajara	171.330.901 €	1.995,21 €
Málaga del Fresno	92.715 €	515,08 €
Marchamalo	10.009.557 €	1.339,25 €
Mohernando	106.523 €	615,74 €
Pozo de Guadalajara	1.700.396 €	1.304,99 €
Santorcaz	937.022 €	1.057,59 €
Santos de la Humosa	3.770.314 €	1.455,72 €
Tórtola de Henares	1.580.852 €	1.514,23 €
Yebes	1.580.852 €	417,00 €
Yunquera de Henares	s.d.	s.d.

**Nota. No hay datos disponibles para Yunquera de Henares.**

El municipio con mayor **liquidación IRPF per cápita** es Cabanillas del Campo, seguido de Chiloeches. El municipio con menor liquidación IRPF per cápita es Yebes.

En total, los habitantes del ámbito de estudio liquidaron 639.142.489 € en concepto de IRPF en el año 2018 y recibieron por parte de las diferentes administraciones de forma directa en el presupuesto municipal (capítulo 4 y 7) 93.323.846 €, un 14,60% de lo aportado:

**Tabla 15. Liquidación IRPF vs Presupuesto Ayuntamiento (2018). Fuente: Agencia Estatal de Administración Tributaria**

Municipio	Liquidación	Capítulo 4 y 7 Presupuesto	%
Alcalá de Henares	362.571.743 €	61.576.679 €	16,98%
Anchuelo	2.229.415 €	437.400 €	19,62%
Cabanillas del Campo	25.490.278 €	2.543.836 €	9,98%
Chiloeches	7.404.551 €	800.902 €	10,82%
Fontanar	3.051.607 €	913.120 €	29,92%
Guadalajara	171.330.901 €	14.168.279 €	8,27%
Málaga del Fresno	92.715 €	36.833 €	39,73%
Marchamalo	10.009.557 €	1.613.634 €	16,12%
Mohernando	106.523 €	25.558 €	23,99%
Pozo de Guadalajara	1.700.396 €	278.458 €	16,38%
Santorcaz	937.022 €	221.047 €	23,59%
Santos de la Humosa	3.770.314 €	1.219.087 €	32,33%
Tórtola de Henares	1.580.852 €	241.656 €	15,29%
Yebes	1.580.852 €	241.656 €	15,29%
Yunquera de Henares	s.d.	s.d.	s.d.

**Nota. No hay datos disponibles para Yunquera de Henares.**

Según los datos hechos públicos por el Ministerio de Hacienda, una vez descontada la liquidación por IRPF y lo aportado a la Seguridad Social, la **renta disponible media** de los 17 municipios del ámbito de estudio es la que se muestra en la siguiente tabla. Se muestran los datos correspondientes al año 2018 y se ha analizado la variación respecto al año anterior (2017).

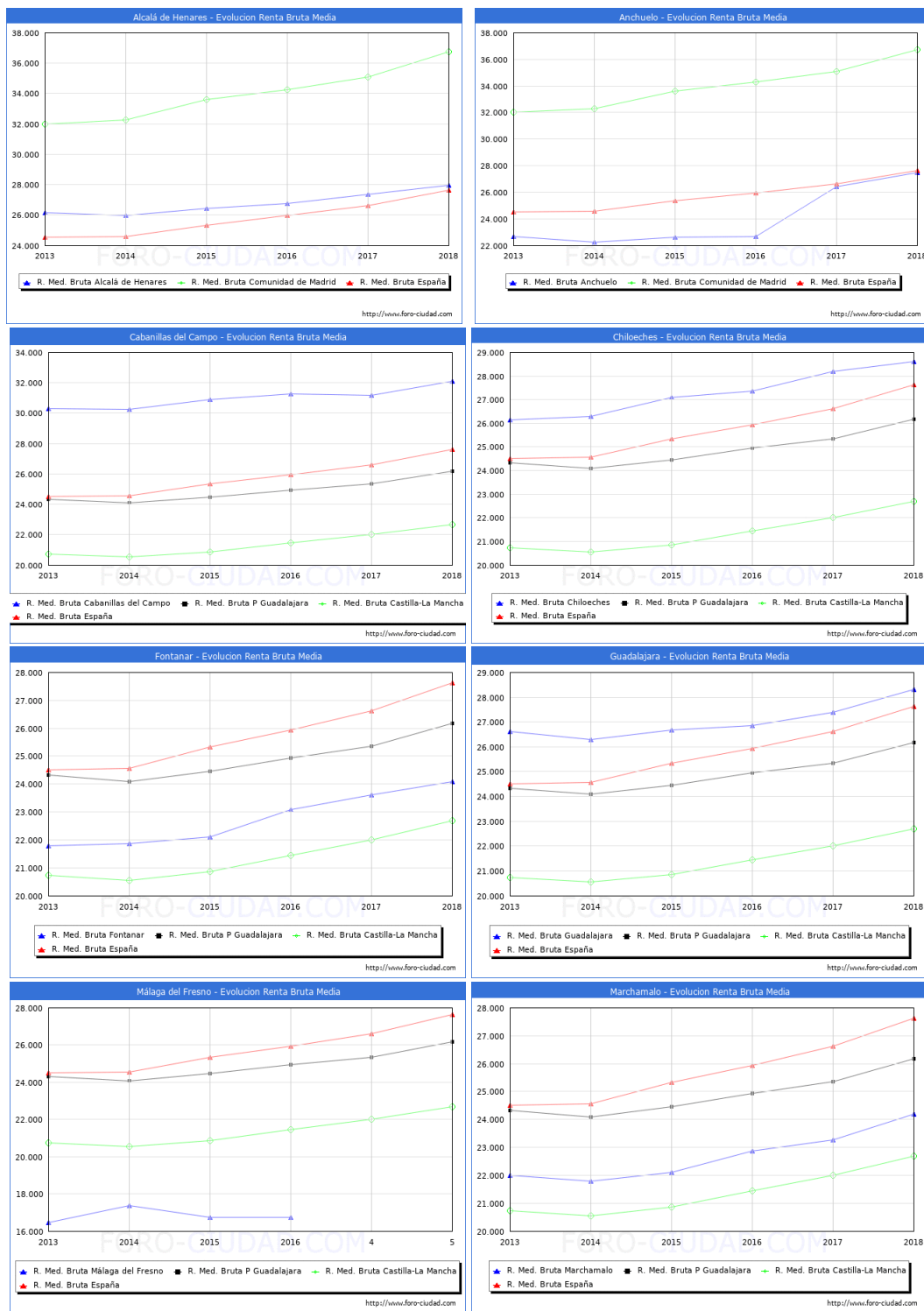
**Tabla 16. Renta disponible media a 2018 y su comparación con 2017. Fuente: Agencia Estatal de Administración Tributaria**

Municipio	Renta neta media (€)		
	2018	2017	Variación
Alcalá de Henares	23.012,00	22.525,00	2,16%
Anchuelo	22.613,00	21.773,00	3,86%
Cabanillas del Campo	25.777,00	25.049,00	2,91%
Chiloeches	23.527,00	23.241,00	1,23%
Fontanar	20.263,00	19.799,00	2,34%
Guadalajara	23.296,00	22.568,00	3,23%
Málaga del Fresno	15.133,00	15.188,00	-0,36%
Marchamalo	20.371,00	19.622,00	3,82%
Mohernando	16.825,00	16.146,00	4,21%
Pozo de Guadalajara	20.519,00	19.627,00	4,54%
Santorcaz	19.362,00	19.465,00	-0,53%
Santos de la Humosa	21.784,00	21.315,00	2,20%
Tórtola de Henares	20.706,00	20.187,00	2,57%
Yebes	21.971,00	21.258,00	3,35%
Yunquera de Henares	18.920,00	18.810,00	0,58%

Como muestra la tabla anterior, hay dos municipios incluidos en el ámbito de estudio cuya renta media disminuye: Santorcaz (-0,53 %) y Málaga del Fresno (-0,36 %). El resto de municipios aumenta su renta disponible en un rango que va desde 0,58 % de Yunquera de Henares a 3,86 % de Anchuelo.

Se muestra, a continuación, la **evolución de la renta bruta media** de cada municipio, para el periodo de 2013 a 2018, de forma comparativa con la de la provincia, la comunidad autónoma y el país:

**Tabla 17. Evolución de la renta bruta por municipio en el periodo de 2013 a 2018.**  
**Instituto Nacional de Estadística**



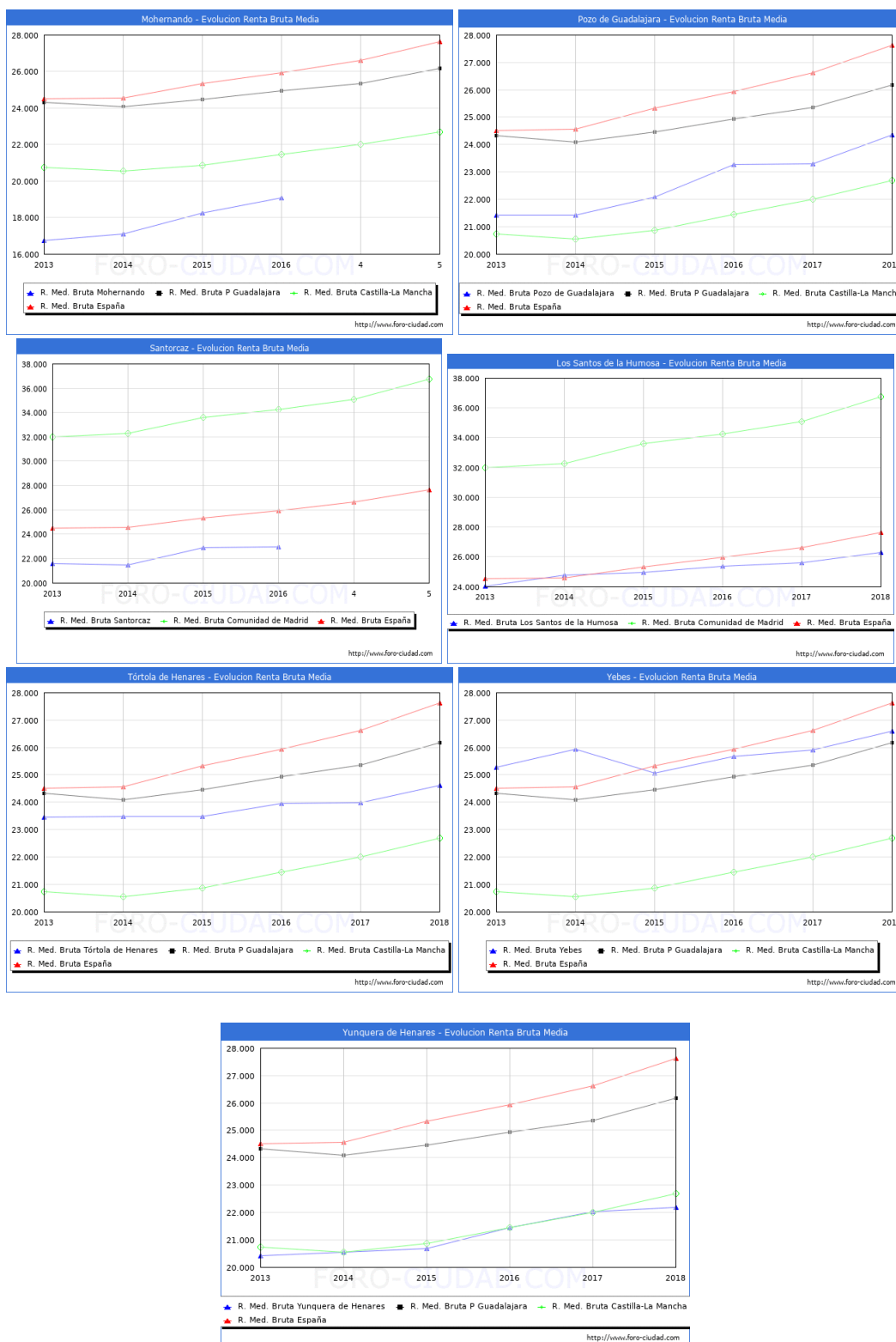


Figura 8. Evolución de la renta bruta por municipio en el periodo de 2013 a 2018. Instituto Nacional de Estadística.



- La renta bruta media de 4 de los 17 municipios superan la renta bruta media de España: Alcalá de Henares, Cabanillas del Campo, Chiloeches y Guadalajara.
- La renta bruta media de 8 municipios supera la renta bruta media de su Comunidad Autónoma: Cabanillas del Campo, Chiloeches, Fontanar, Guadalajara, Marchamalo, Pozo de Guadalajara, Tórtola de Henares y Yebes. El municipio de Yunquera de Henares iguala su renta bruta media a la de su Comunidad Autónoma: Castilla La Mancha.
- La renta bruta media de 4 de los 17 municipios supera la renta bruta media de su provincia (Guadalajara): Cabanillas del Campo, Chiloeches, Guadalajara y Yebes.
- En todos los municipios la renta bruta media va creciendo, excepto en tres municipios en que se estabiliza: Málaga del Fresno, Santorcaz y Yunquera de Henares.

### 3.1.4 Perfil de salud

El **crecimiento vegetativo** o natural de la población (sin tener en cuenta las migraciones) es la diferencia entre el número de nacidos y el número de fallecidos en un lugar durante un año. En la tabla siguiente se muestran los datos de nacimientos y defunciones para cada municipio incluido en el ámbito de estudio; así como la proporción de reemplazamiento:

**Tabla 18. Nacimientos, defunciones, crecimiento vegetativo y proporción de reemplazamiento por municipio. Instituto Nacional de Estadística**

Municipio	Nacimientos	Fallecidos	Crecimiento vegetativo	Proporción de reemplazamiento
Alcalá de Henares	1.547	1.232	315	1,26
Anchuelo	13	3	10	4,33
Cabanillas del Campo	78	42	36	1,86
Chiloeches	14	25	-11	0,56
Fontanar	24	18	6	1,33
Guadalajara	736	650	86	1,13
Málaga del Fresno	0	4	-4	0,00
Marchamalo	99	43	56	2,30
Mohernando	0	2	-2	0,00
Pozo de Guadalajara	10	2	8	5,00
Santorcaz	6	7	-1	0,86

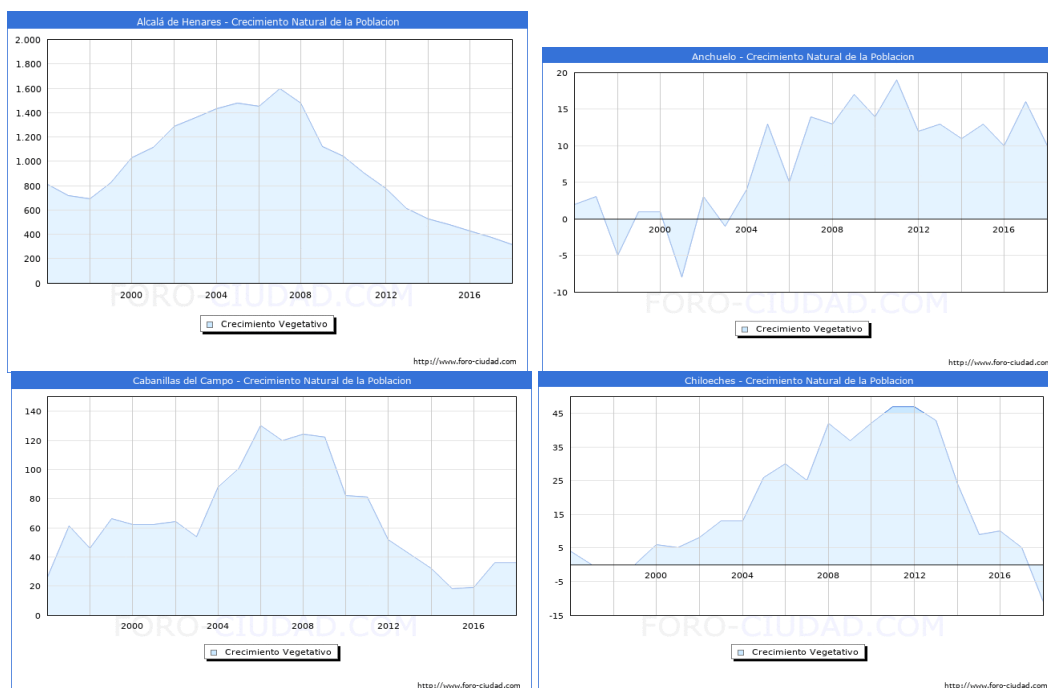
Municipio	Nacimientos	Fallecidos	Crecimiento vegetativo	Proporción de reemplazamiento
Santos de la Humosa	25	18	7	1,39
Tórtola de Henares	16	6	10	2,67
Yebes	53	6	47	8,83
Yunquera de Henares	39	27	12	1,44

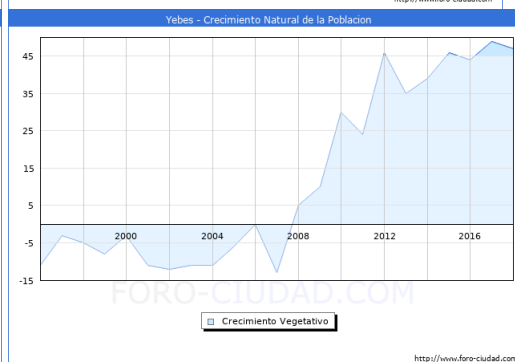
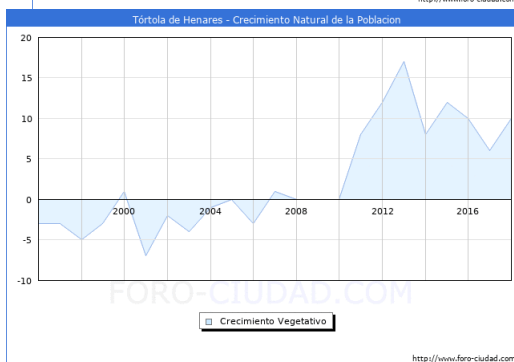
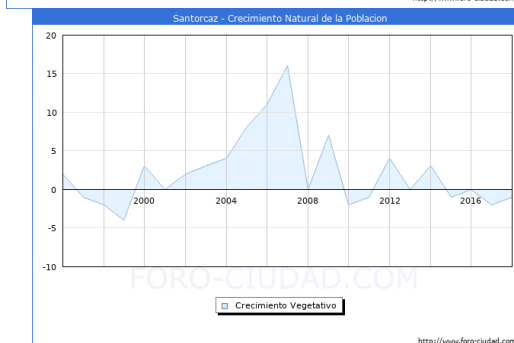
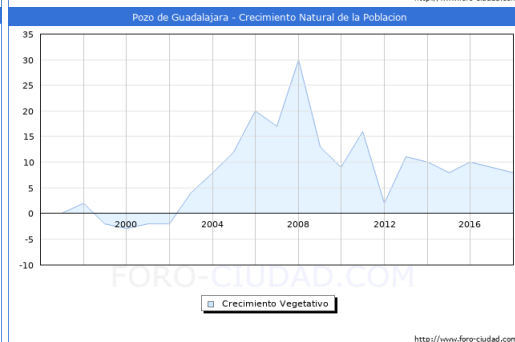
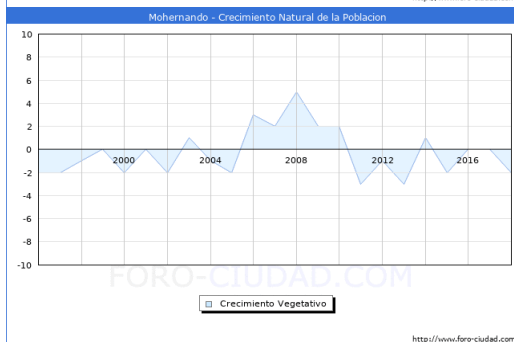
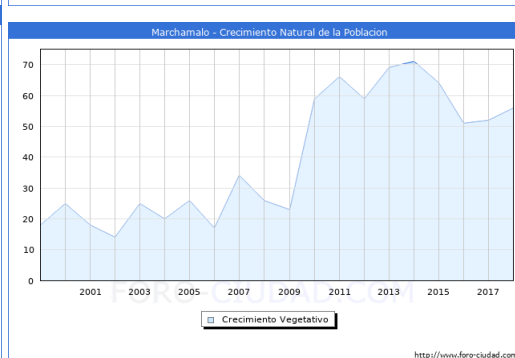
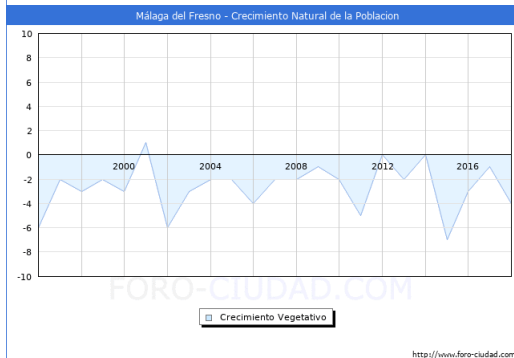
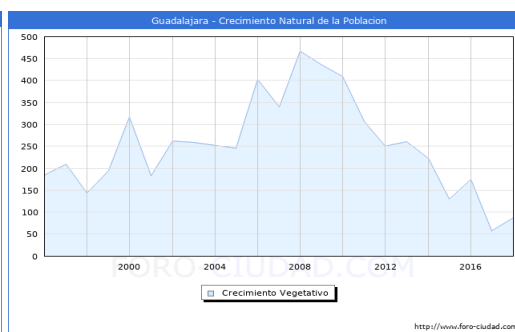
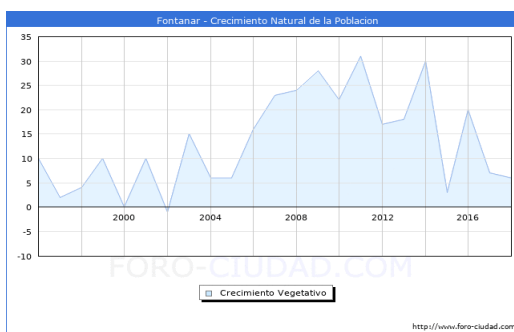
El municipio incluido en el ámbito de estudio con mayor crecimiento vegetativo es Alcalá de Henares. Hay que destacar que cuatro municipios presentan crecimiento vegetativo negativo: Chiloeches, Málaga del Fresno, Mohernando y Santorcaz.

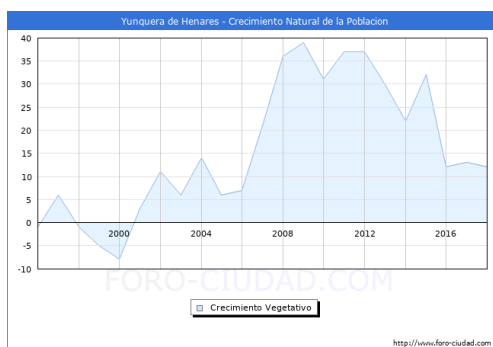
El municipio que presenta la mayor proporción de reemplazamiento es Yebes, seguido de Pozo de Guadalajara.

A continuación se muestran las gráficas de **evolución del crecimiento natural o vegetativo** de los municipios estudiados, desde 1996:

**Tabla 19. Evolución del crecimiento vegetativo de la población. Instituto Nacional de Estadística**







*Figura 9. Evolución del crecimiento vegetativo de la población. Instituto Nacional de Estadística*

De las gráficas anteriores se puede concluir que:

- Presentan un crecimiento vegetativo positivo de forma histórica los municipios de Alcalá de Henares, Cabanillas del Campo, Chiloeches, Fontanar, Guadalajara, Marchamalo, Pozo de Guadalajara, Santorcaz y Los Santos de la Humosa.
- Presentan un crecimiento vegetativo positivo reciente los municipios de Yunquera de Henares (desde 2000), Anchuelo (desde 2004), Yebes (desde 2008) y Tórtola de Henares (desde 2010).
- Presentan un crecimiento vegetativo negativo, históricamente, los municipios de Málaga del Fresno y Mohernando.

Entre las causas de defunción que contempla la estadística, se incluyen:

- Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias.
- Tumores.
- Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos y ciertos trastornos que afectan al mecanismo de la inmunidad.
- Enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas.
- Trastornos mentales y del comportamiento.
- Enfermedades del sistema nervioso y de los órganos de los sentidos.
- Enfermedades del sistema circulatorio.
- Enfermedades del sistema respiratorio.
- Enfermedades del sistema digestivo.
- Enfermedades de la piel y tejido subcutáneo.
- Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo.
- Enfermedades del sistema genitourinario.
- Embarazo, parto y puerperio.

- Ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal.
- Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas.
- Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte (estados morbosos mal definidos).
- Causas externas de morbilidad y de mortalidad.

## 4 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS SOBRE LA SALUD

En este apartado se identifican, describen y evalúan los impactos potenciales en la salud que la actuación generará sobre el entorno.

Teniendo en cuenta lo anterior, se describen a continuación las actuaciones del proyecto:

- Apertura de nuevos accesos, acondicionamiento de caminos existentes y circulación “campo a través”.
- Talas y podas de la vegetación incompatible con los apoyos y accesos.
- Excavación y cimentaciones.
- Acopio de materiales, que incluye el transporte y depósito de los requeridos en el izado de los apoyos.
- Montaje, izado y tendido.
- Retirada de tierras, residuos y rehabilitación de daños.
- Por otra parte, los factores ambientales que podrían afectar a los determinantes en salud son los siguientes:
- Alteración de la calidad atmosférica.
- Existencia de campos electromagnéticos.
- Alteración de la calidad acústica.
- Pérdida de la calidad del suelo.
- Alteración de la calidad de las aguas.

### 4.1 IMPACTOS ASOCIADOS A LA ALTERACIÓN DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA

Los principales efectos que supondría la ejecución del proyecto sobre los niveles de contaminantes atmosféricos vendrán derivados de las emisiones producidas por los motores de combustión de vehículos y maquinaria durante la fase de construcción, y por la emisión de polvo.

Los principales contaminantes emitidos, por lo tanto, serán aquellos producidos como resultado de la combustión de combustibles fósiles: CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO y partículas.

De dichos contaminantes, y atendiendo al diagnóstico ejecutado en el Capítulo 5 del presente EsIA, podría suponer un empeoramiento en la calidad del aire del entorno la

emisión de Óxidos de Nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ), ya que se trata de un precursor del ozono troposférico ( $\text{O}_3$ ), contaminante que registra valores por encima del umbral de protección para la salud en todas las estaciones de referencia, principalmente durante los meses de verano.

Las acciones previstas de obra en las que se hará uso de maquinaria pesada serán las siguientes:

- Movimiento de tierras:
  - Excavaciones y cimentaciones
  - Rellenos y explanaciones
  - Retirada de tierras
- Obra civil:
  - Adecuación de caminos para accesos
  - Apertura y adecuación de viales perimetrales e interiores
  - Acopio de materiales, que incluye el transporte y depósito de los requeridos en el izado de los apoyos. El acopio de materiales se realizará a pie de obra en última instancia. De forma previa, la recepción del material será gestionada en alguna instalación cercana, minimizando la ocupación.
  - Montaje, izado y tendido: se trata de la actuación en la que está implicada mayor número de maquinaria pesada, con grúas de gran tonelaje y/o camiones pluma.
  - Retirada de residuos
- Montaje electromecánico
- Desmantelamiento y restauración

A continuación, se desglosan los efectos sobre la calidad del aire, producidos por la ejecución de las PSFV, las LEAT y las ST proyectadas.

### **Plantas Solares Fotovoltaicas (PFVs) y Líneas Soterradas de Media Tensión (LSMT):**

La maquinaria que supone unas mayores emisiones de gases de combustión y partículas en

suspensión desarrollará su actividad principalmente durante la fase de movimiento de tierras (camiones, retroexcavadoras, máquinas giratorias, etc.), mientras que durante las fases de obra civil y montaje electromecánico habrá un menor trasiego de maquinaria y esta será menos contaminante.

La fase de movimiento de tierras será la de menor duración durante la ejecución de las PSFV y la LSMT. Durante la fase de desmantelamiento y restauración de las PFV, que tendrá lugar tras finalizar su periodo de vida útil, será necesario ejecutar también trabajos de movimiento de tierras, que implicarán el uso de maquinaria pesada, lo que aumenta el periodo de afección por emisiones atmosféricas del proyecto. Sin embargo, estos trabajos de movimiento de tierras tendrán poca entidad en el conjunto de la ejecución de las obras.

Además, toda la maquinaria utilizada deberá cumplir con lo establecido en el marcado CE, así como tener en vigor su Inspección Técnica de Vehículos (ITV).

Con respecto al polvo que generará el trabajo con maquinaria en el movimiento de tierras, así como su paso y el de otros vehículos a lo largo de toda la ejecución, se debe atender a las distancias a las que se situarán las acciones de obra, de viviendas y zonas con usos sensibles.

En la siguiente tabla se indican aquellas viviendas que podrían percibir molestias por la generación de polvo durante la fase de construcción de las PSFV:

**Tabla 20. Viviendas a menos de 1000 m de las PSFV de Cisneros**

Elemento del proyecto más cercano	Distancia (m)	Localización viviendas	Municipio	Tipología
PSFV Caravón Solar	797	C/ Tamajón	Yunquera de Henares	Núcleo urbano
PSFV Nortada Solar	822	C/ Cifuentes	Yunquera de Henares	Núcleo urbano
PSFV Nortada Solar	875	C/ Pastrana	Yunquera de Henares	Núcleo urbano
PSFV Nortada Solar	920	C/ Atienza	Yunquera de Henares	Núcleo urbano
PSFV Nortada Solar	927	C/ Brihuega	Yunquera de Henares	Núcleo urbano
PSFV Nortada Solar	360	El Cepedal	Yunquera de Henares	Vivienda aislada
PSFV Formentor Solar	777	PL Campo Golf	Cabanillas del Campo	Urbanizaciones
PSFV Formentor Solar	483	Sector SR 6	Cabanillas del Campo	Residencial

El sector SR6 de Cabanillas del Campo está actualmente definido como suelo urbanizable delimitado o sectorizado, no encontrándose viviendas construidas.

No se han identificado a menos de 200 metros zonas de sensibilidad acústica (R.D.



1367/2007) zonas con uso dotacional con población residente vulnerable (centros médico-asistenciales, centros escolares, granjas escuela y centros de mayores) cercanas a las PSFV.

No obstante se han detectado las siguientes instalaciones dotacionales:

**Tabla 21. Espacios de uso industrial y terciario localizados a menos de 1.000 metros de los elementos de proyecto**

Elemento del Proyecto más cercano	Tipo de edificación	Nombre/paraje	Municipio	Distancia (m)
PFV Formentor Solar	Deportivo	Green Sire Cabanillas Golf	Cabanillas del Campo	750
PFV Formentor Solar	Ind. agropecuaria	Camino de la Carrera	Cabanillas del Campo	230
PFV Caravón Solar	Industrial	Pol. Ind. el Urrique	Yunquera de Henares	660
PFV Nortada Solar	Industrial	PSFV	Yunquera de Henares	225
PFV Chapina Solar	Deportivo	Circuito de motocross de Yunquera	Yunquera de Henares	125

Durante la fase de funcionamiento, los tránsitos se reducirán a los necesarios para el acceso de trabajadores a las instalaciones, no suponiendo una emisión de gases superior a la existente en la actualidad en el entorno.

A lo largo de la fase de desmantelamiento, los efectos se esperan de gran similitud a los descritos para la fase de construcción, requiriendo de igual modo movimiento de tierras, que implicará el uso de maquinaria pesada y la generación de polvo en suspensión, con las posibles principales afecciones descritas.

Tanto durante la fase de construcción, como durante la fase de desmantelamiento, siendo aquellas con un mayor impacto sobre la calidad del aire, se aplicarán medidas de control en el conjunto de los tajos de obra, intensificándolos en las zonas cercanas a la C/ Tamajón de Yunquera de Henares en la PSFV Caravón Solar y a la vivienda aislada localizada a 360

metros de la PSFV Nortada Solar (El Cepedal, Yunquera de Henares). Además, los vehículos y maquinaria utilizada deberán cumplir con lo establecido en el mercado CE, así como tener en vigor su Inspección Técnica de Vehículos (ITV).

### **Línea eléctrica de alta tensión aérea (LEAT aérea) y subestaciones transformadoras**

En la construcción de las líneas eléctricas, dada la reducida magnitud de tales emisiones, la breve duración temporal de las obras en cada punto de actuación y las condiciones favorables para la dispersión de contaminantes por el viento, el nivel de deterioro previsible de la calidad del aire debido a la actuación se estima como bajo.

En el caso de las subestaciones, la maquinaria estará presente durante un plazo de tiempo mayor que en los apoyos de las líneas eléctricas, si bien la mayor parte de la maquinaria con mayores emisiones de gases de combustión desarrollará su actividad en la fase de movimiento de tierras (camiones, retroexcavadoras, máquinas giratorias, etc.), que es la fase de menor duración, mientras que en las fases de obra civil y montaje electromecánico habrá trasiego mucho menor de maquinaria y menos contaminante.

Con respecto al polvo que generará el trabajo con maquinaria en el movimiento de tierras, así como su paso y el de otros vehículos a lo largo de toda la ejecución por los accesos diseñados, se debe atender a las distancias a las que se situarán las acciones de viviendas y zonas con usos sensibles según el RD 1367/2007.

En este caso se han identificado dos actividades clasificadas como usos sensibles: Colegio Público Virgen de la Soledad en Fontanar y Universidad de Alcalá de Henares, existiendo apoyos en los que las obras podrían suponer afección por emisión de polvo y partículas a este emplazamiento, y en los que se prestará mayor atención durante su ejecución.

**Tabla 22. Actividades definidas como usos sensibles por el R.D. 1367/2007 localizados a menos de 1.000 metros de los elementos del proyecto**

Elemento	Distancia (m)	Localización	Municipio	Uso sensible
T-335	805	Calle de Antonio Machado, s/n	Fontanar	Colegio Público Virgen de la Soledad
T-415	868	Cam. de Guadalajara, 6	Santorcaz	Piscina Municipal de Santorcaz
T-159	485	Av. Punto Com, 2	Alcalá de Henares	IMDEA
T-160	815	Av. de Madrid, 19	Alcalá de Henares	Campus Universitario (UAH)

A la hora de tener en consideración las emisiones de polvo, se localizan 31 apoyos a menos de 1 km de núcleos habitados de los municipios de Yunquera de Henares, Marchamalo, Fontanar, Guadalajara, Pozo de Guadalajara, Tórtola de Henares, Meco, Alcalá de Henares y Los Santos de la Humosa.

**Tabla 23. Viviendas e infraestructuras dotacionales a menos de 1000 m de las LEAT y ST de Cisneros**

Elemento del proyecto más cercano	Distancia (m)	Localización viviendas	Municipio	Tipología
T-004	835	Ctra Uceda Km 4,5	Marchamalo	Urbanización
T-005	994	C/ Media Luna 11	Marchamalo	Núcleo urbano
T-207	573	Cam. de San Martín, s/n, 19180	Marchamalo	Centro de Investigación
T-208	616	Cam. de San Martín, s/n, 19180	Marchamalo	Centro de Investigación
T-328PAS	664	C/ Antonio Machado, 8	Fontanar	Urbanización
T-225	651	C/ Antonio Machado, 8	Fontanar	Urbanización
T-332	625	C/ Antonio Machado, 8	Fontanar	Urbanización
T-333	519	Pº la Soledad, 13	Fontanar	Núcleo urbano
T-334	418	Pº la Soledad, 13	Fontanar	Núcleo urbano
T-335	158	C/ Neptuno, 70	Fontanar	Núcleo urbano
T-336	210	C/ Venus, 12	Fontanar	Núcleo urbano
T-337	262	C/ Venus, 30	Fontanar	Núcleo urbano
T-338	419	C/ Aurora, 27	Fontanar	Núcleo urbano
T-339	720	C/ Aurora, 27	Fontanar	Núcleo urbano
T-345BIS	939	C/ Álamos	Tórtola de Henares	Núcleo urbano
T-346BIS	763	C/ Álamos	Tórtola de Henares	Núcleo urbano
T-347BIS	664	C/ Álamos	Tórtola de Henares	Núcleo urbano
T-348BIS	553	C/ Tomillo	Tórtola de Henares	Núcleo urbano
T-050BIS	568	C/ Tomillo	Tórtola de Henares	Núcleo urbano
T-051BIS	766	C/ Tomillo	Tórtola de Henares	Núcleo urbano
T-065	208	El Cigarro	Guadalajara (Taracena)	Vivienda aislada
T-065	555	C/Soledad 23-27	Guadalajara (Taracena)	Núcleo urbano
T-067	531	C/ Virgen del Saz 11	Guadalajara	Núcleo urbano
T-071	1.000	C/ Virgen de la Salceda 33	Guadalajara	Núcleo urbano
T-072	880	C/ Lavadero 13	Guadalajara (Iriépal)	Núcleo urbano
T-073	807	C/ Lavadero 13	Guadalajara (Iriépal)	Núcleo urbano

Elemento del proyecto más cercano	Distancia (m)	Localización viviendas	Municipio	Tipología
T-078	285	Casas del Sotillo	Guadalajara	Urbanización
T-079	196	Casas del Sotillo	Guadalajara	Urbanización
T-080	370	Bellavista	Guadalajara	Urbanización
T-080	1.000	Casa de Valderabuey	Guadalajara	Vivienda aislada
T-102	868	El Arvejal	Guadalajara	Vivienda aislada
T-103	721	Casa de El Arvejal	Guadalajara	Vivienda aislada
T-404	285	Colada alto de la Vereda	Pozo de Guadalajara	Vivienda aislada
T-408	367	La Matilla	Pozo de Guadalajara	Vivienda aislada
T-409	854	C/ Peral	Pozo de Guadalajara	Núcleo urbano
T-416	811	C/ Las Perdices	Santorcaz	Núcleo urbano
T-415	892	C/ Las Perdices	Santorcaz	Núcleo urbano
T-417	891	C/ Las Perdices	Santorcaz	Núcleo urbano
T-425	363	Avda. de los Toros 43	Los Santos de la Humosa	Núcleo urbano
T-427	915	Avda de Madrid 101	Los Santos de la Humosa	Núcleo urbano
T-161	300	Alcalá de Henares/Meco	Meco	Centro penitenciario
T-160	400	Av. Punto com	Alcalá de Henares	Urbanización
T-162	400	Av. Punto com	Alcalá de Henares	Urbanización
T-PAS-163	400	Av. Punto com	Alcalá de Henares	Urbanización

### Línea eléctrica de alta tensión soterrada (LEAT soterrada)

Para el caso del tramo soterrado de la línea eléctrica los efectos serán puntuales en la fase de construcción, y están significativamente localizadas. Del mismo modo, la breve duración temporal de las obras en cada punto de actuación y las condiciones favorables para la dispersión de contaminantes por el viento, el nivel de deterioro previsible de la calidad del aire debido a la actuación se estima como bajo. Además, a diferencia del tramo aéreo, para el soterrado no hay afección a viviendas en un radio de 1000 metros. Solo se ha detectado la siguiente infraestructura:

**Tabla 24. Actividades definidas como usos sensibles por el R.D. 1367/2007 localizados a menos de 1.000 metros de los elementos del proyecto**

Elemento	Distancia (m)	Localización	Municipio	Uso sensible
Línea soterrada	170	Ctra. De Alcalá de Henares A Meco, km 1,600	Alcalá de Henares	Sede Biblioteca Nacional de España de Alcalá de Henares

A lo largo de la fase de desmantelamiento, los efectos se esperan de gran similitud a los descritos para la fase de construcción, requiriendo de igual modo movimiento de tierras, que implicará el uso de maquinaria pesada y la generación de polvo en suspensión, con las posibles principales afecciones descritas.

A lo largo, tanto de la fase de construcción, como la de desmantelamiento, se aplicarán medidas de control en el conjunto de los tajos de obra, intensificando las mismas en los apoyos anteriormente identificados por su cercanía a viviendas o zonas de uso sensible. Del mismo modo, los vehículos y maquinaria utilizada deberán cumplir con lo establecido en el marcado CE, así como tener en vigor su Inspección Técnica de Vehículos (ITV).

## 4.2 IMPACTOS ASOCIADOS A LA PRESENCIA DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

En este apartado se abordan los siguientes apartados, con objeto de valorar los impactos por campos electromagnéticos:

- Efectos en la salud de los campos electromagnéticos.
- Marco legal en materia de campos electromagnéticos.
- Niveles de referencia.
- Estimación de los campos electromagnéticos ocasionados por las líneas eléctricas y las subestaciones.
- Inventario de edificaciones próximas a la totalidad del trazado.
- Valoración de los impactos por campos electromagnéticos.

### 4.2.1 Efectos en la salud de los campos electromagnéticos

Actualmente estamos sometidos a numerosos tipos de campos electromagnéticos de origen artificial: radiofrecuencias utilizadas en la telefonía móvil, ondas de radio y televisión, sistemas antirrobo, detectores de metales, radares, mandos a distancia, comunicación inalámbrica y un largo etcétera.

Todos ellos forman parte del 'espectro electromagnético' y se diferencian en su frecuencia,

que determina sus características físicas y, por lo tanto, los efectos biológicos que pueden producir en los organismos expuestos.

A muy altas frecuencias la energía que transmite una onda electromagnética es tan elevada que puede llegar a dañar el material genético de la célula -el ADN-, siendo capaz de iniciar un proceso cancerígeno; este es el caso de los rayos X. A las radiaciones situadas en esta zona del espectro se les conoce como 'ionizantes'.

Sin embargo, el sistema eléctrico europeo funciona a una frecuencia extremadamente baja (50 Hz), dentro de la región de las radiaciones no ionizantes del espectro, por lo que transmiten muy poca energía. Además, a frecuencias tan bajas el campo electromagnético no puede desplazarse (como lo hacen, por ejemplo, las ondas de radio), lo que implica que desaparece a corta distancia de la fuente que lo genera.

Al igual que cualquier otro equipo o aparato que funcione con energía eléctrica, su intensidad dependerá de diversos factores, como el voltaje, potencia eléctrica que transporta, geometría del apoyo, número de conductores, distancia de los cables al suelo, etc.

La preocupación por la salud humana y los factores que pudieran influir en ella han hecho que desde los años 60, pero sobre todo desde finales de los años 70, se hayan llevado a cabo multitud de estudios sobre si los campos eléctricos y magnéticos generados por las instalaciones eléctricas suponen algún tipo de riesgo para la salud. En conjunto, las investigaciones sobre efectos biológicos de los campos electromagnéticos han generado más de 25.000 artículos científicos (datos de la Organización Mundial de la Salud) lo que posiblemente les convierte en el agente más estudiado de la historia.

#### 4.2.2 Marco legal en materia de campos electromagnéticos

El Real Decreto 123/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico, que tiene por objeto el desarrollo de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones (Ley General de Telecomunicaciones), en lo relativo al uso del dominio público radioeléctrico. En conformidad con lo establecido en el apartado b del artículo 61 de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones, se incorpora a este reglamento el procedimiento de control e inspección de los niveles únicos de emisión radioeléctrica tolerable y que no supongan un peligro para la salud pública, con la correspondiente actualización tecnológica de los servicios radioeléctricos, así como un título relativo a la protección del dominio público radioeléctrico, que incluye la normativa sobre establecimiento de limitaciones y servidumbres, hasta ahora incluidos dentro del Real Decreto 1066/2001.

El Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, recogió en su texto estos mismos valores recomendados por la “*International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection*” (a partir de ahora, ICNIRP), como niveles de referencia. Aclarar que, lo dicho anteriormente es aplicable para el rango de la radiofrecuencia, si bien los valores de la ICNIRP son relevantes, ya que incluyen también los valores límite para frecuencias de 50Hz de las líneas eléctricas que aquí nos ocupan. Estos valores de la ICNIRP son los que recoge la Recomendación del Consejo Europeo relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0 Hz a 300 GHz), 1999/519/CE, publicada en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas en julio de 1999.

Por otra parte, el Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo (BOE 9/6/2014) , por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, que incluye en la Instrucción Técnica ITC-RAT 14, “Instalaciones eléctricas de interior”, un apartado 4.7 titulado “*Limitación de los campos magnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión*”, en el que se incluyen valores límite

#### 4.2.3 Niveles de referencia

El principio de precaución del artículo 3 de la Ley 33/2011 de 4 de octubre, General de Salud Pública establece que la existencia de indicios fundados de una posible afectación grave de la salud de la población, aun cuando hubiera incertidumbre científica sobre el carácter del riesgo, determinará la cesación, prohibición o limitación de la actividad sobre la que concurran.

La Recomendación de la Unión Europea para el público en general (1999/519/CE), basada en la guía de ICNIRP de 1998, establece como parámetros básicos:

- ‘Restricción Básica’, parámetro que no se debe superar. Para 50 Hz es una Densidad de Corriente Inducida de  $2 \text{ mA/m}^2$  en el sistema nervioso central.
- ‘Niveles de Referencia’, valores de campo externo por debajo de los cuales se cumple la restricción básica. Para 50 Hz son 5 kV/m (campo eléctrico) y 100  $\mu\text{T}$  (campo magnético), por debajo de los cuales se asegura el cumplimiento de esta Restricción.

Tras su aprobación en julio de 1999 por el Consejo de ministros de Sanidad de la Unión Europea, en España se aplica la Recomendación del Consejo Europeo relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0 Hz a 300 GHz)

1999/519/CE.

En el informe de ICNIRP “Guidelines for limiting to time-varying electric and magnetic fields de 2010”, se establecen, como niveles de referencia de exposición variable para población en general los 200  $\mu\text{T}$  para rangos de frecuencia entre los 25 y 400 Hz, mientras que para exposiciones a largo plazo recoge lo siguiente:

#### CONSIDERATIONS REGARDING POSSIBLE LONG-TERM EFFECTS

*As noted above, epidemiological studies have consistently found that everyday chronic low-intensity (above 0.3– 0.4  $\mu\text{T}$ ) power frequency magnetic field exposure is associated with an increased risk of childhood leukemia. IARC has classified such fields as possibly carcinogenic. However, a causal relationship between magnetic fields and childhood leukemia has not been established nor have any other long-term effects been established. The absence of established causality means that this effect cannot be addressed in the basic restrictions. However, risk management advice, including considerations on precautionary measures, has been given by WHO (2007a and b) and other entities.*

Por ello, siguiendo el principio de precaución de la Ley 33/2011 mencionado anteriormente, así como estas evidencias epidemiológicas referidas en el párrafo anterior, a pesar de que los niveles de referencia recogidos en la legislación son menos restrictivos, consideraremos 0,3 $\mu\text{T}$  como nivel de referencia en este estudio en lo relativo a campo magnético.

#### 4.2.4 Generación de campos electromagnéticos en plantas solares fotovoltaicas

Durante las fases de construcción y desmantelamiento de las plantas solares fotovoltaicas no se generarán campos electromagnéticos, pudiendo generarse en la fase de funcionamiento.

Atendiendo a la descripción de los proyectos de las PFV, la frecuencia de salida del inversor central de las PFVs, donde se convierte la corriente continua producida por los módulos en corriente alterna, sería de 50 Hz, es decir, de baja frecuencia.

Las interconexiones existentes entre los módulos y los distintos equipos (cajas string, inversor central) se realizaría mediante conexiones de baja y media tensión soterradas, conectados con el Centro de transformación, desde el cual parte la línea de media tensión (30 KV) soterrada de evacuación de las PFV, que transportaría la energía hasta la Subestación Eléctrica de Henares, donde la tensión se elevaría hasta los 220 KV.

En relación con dichos componentes de las PFV y las interconexiones, a continuación, se muestran dos figuras en las que se aprecia su localización:



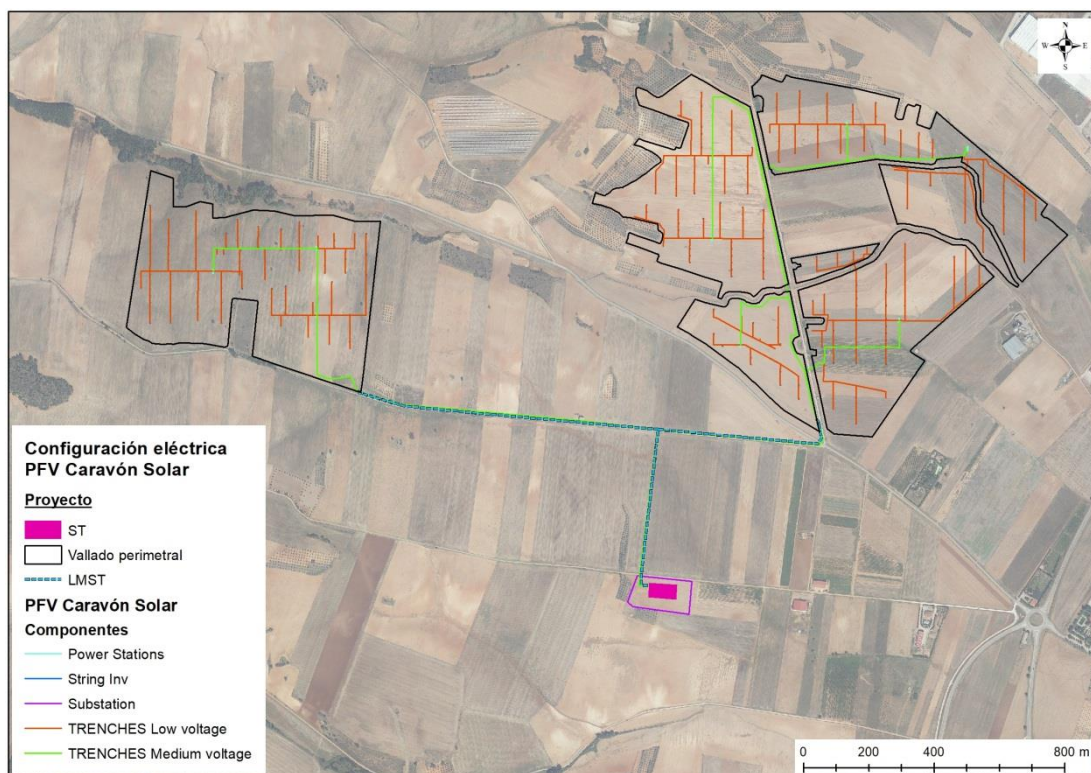


Figura 10. Configuración eléctrica de la PFV de Caravón Solar. Fuente: elaboración propia.

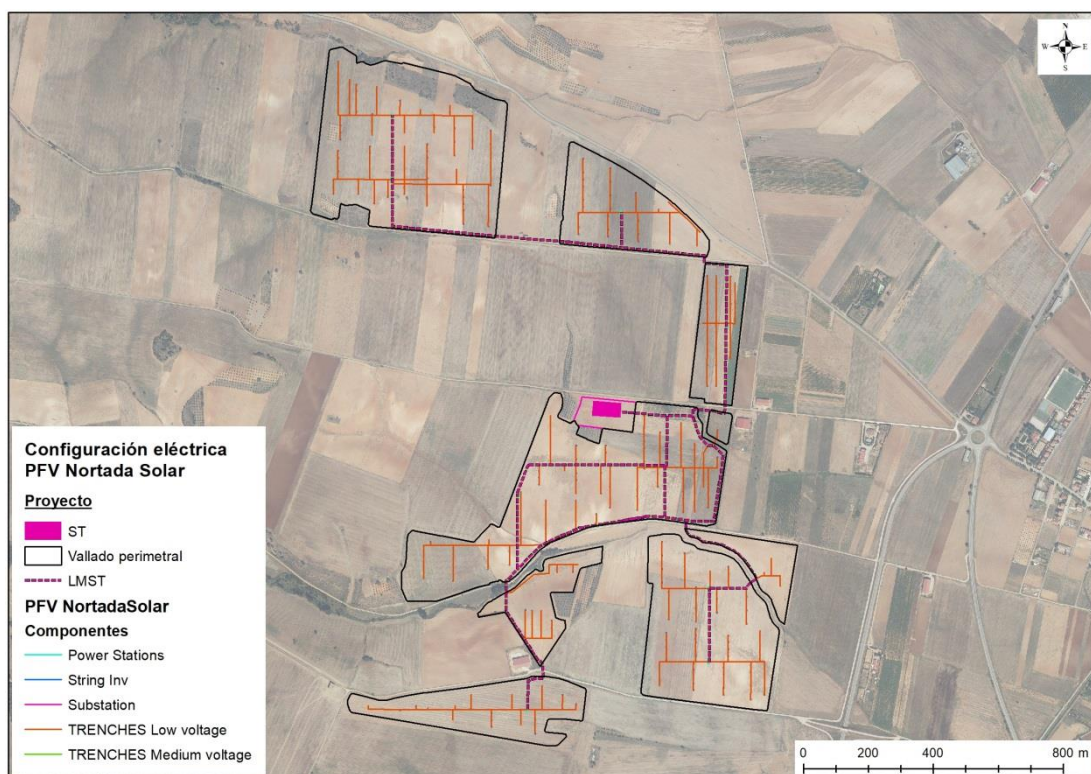


Figura 11. Configuración eléctrica de la PFV de Nortada Solar. Fuente: elaboración propia.



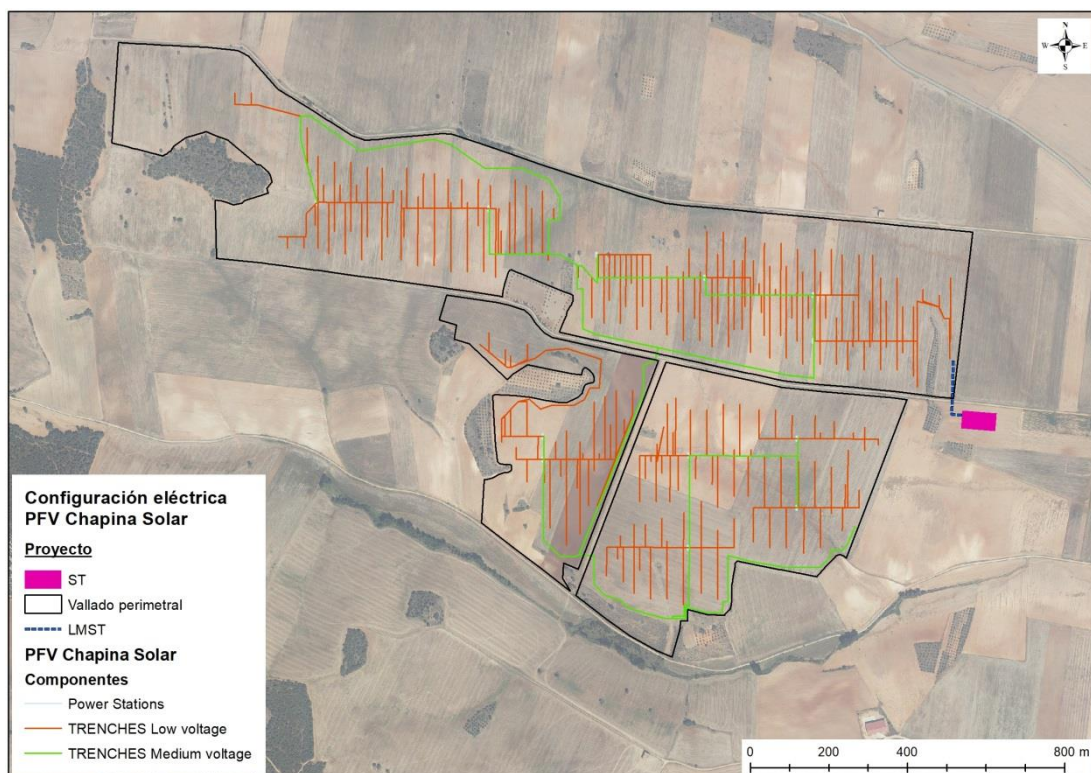


Figura 12. Configuración eléctrica de la PFV de Chapina Solar. Fuente: elaboración propia.

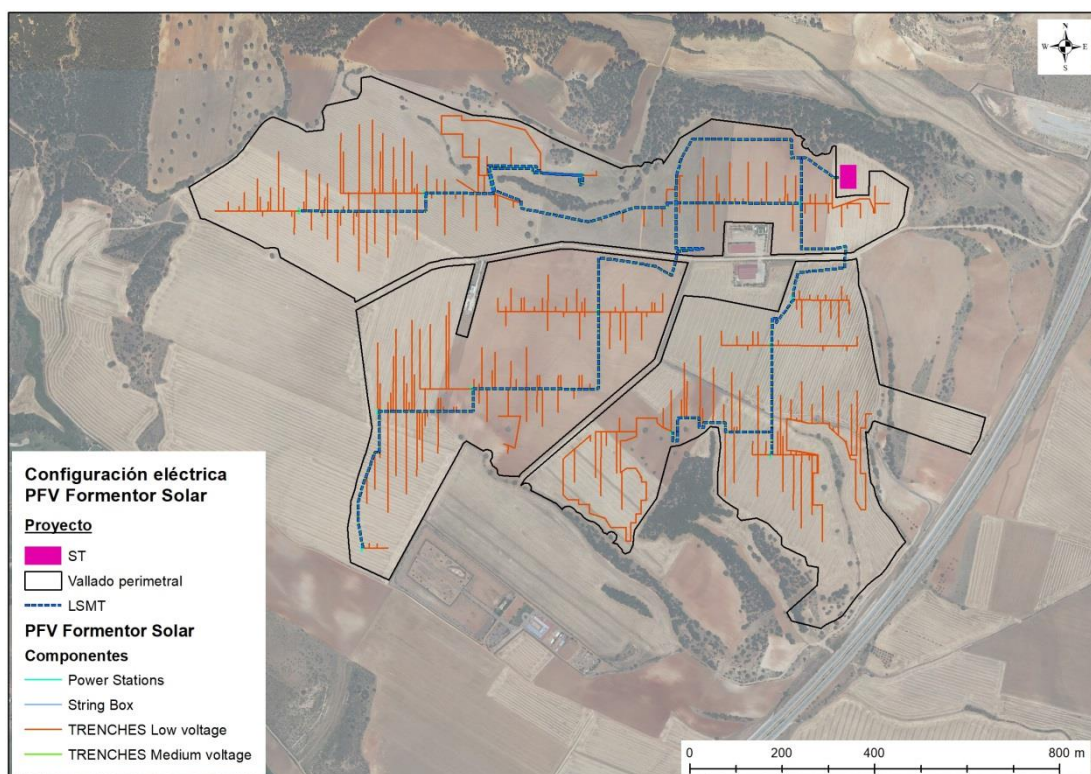


Figura 13. Configuración eléctrica de la PFV de Formentor Solar. Fuente: elaboración propia.

Atendiendo a estas localizaciones, se determina que las interconexiones existentes entre los módulos y los distintos equipos en el interior del recinto de las PFVs no supondrán generación de campos electromagnéticos que puedan suponer afecciones a la salud, situándose bajo usos compatibles, además de contar con medidas constructivas de apantallamiento.

En atención de las interconexiones de media tensión existentes en las PFV y la línea de evacuación de las plantas, se produce 1 cruce con la carretera GU-199 y con la Vía Pecuaria VR de la Dehesa de Valderodrigo a Henares, coincidente con la carretera mencionada anteriormente (ver figura)



*Figura 14. Cruce de línea de evacuación de Caravon Solar sobre VR de la Dehesa de Valderodrigo a Henares y GU-199. Fuente: elaboración propia.*

Tratándose de cruces de líneas de media tensión soterrados con medidas de apantallamiento, no supondrán generación de campos electromagnéticos que puedan producir afecciones a la salud.

Por otro lado, en relación a los efectos de los CEM sobre la fauna silvestre, según la Hoja Informativa de la OMS “Campos electromagnéticos & salud pública: efectos de los CEM sobre el ambiente”, el número limitado de los estudios publicados referentes al riesgo de los CEM a los ecosistemas terrestres y acuáticos muestran poca o ninguna evidencia significativa del impacto ambiental, excepto para algunos efectos cercanos a las fuentes muy fuertes.



Corroborando esta afirmación, de los estudios encontrados sobre efectos de CEM sobre fauna silvestre, no parece que los resultados sean concluyentes para la mayoría de los grupos de fauna estudiados (aves, mariposas y ciervos), aunque en el caso concreto de las abejas melíferas se comprueba que el campo eléctrico generado por líneas eléctricas de muy alta tensión (750kV) genera cambios en su comportamiento, productividad y supervivencia. Concretamente, como posible interacción entre las líneas de transporte eléctrico y las colonias de abejas se ha observado las que generan las corrientes inducidas que se crean en aquellas colmenas de material conductor y situadas bajo los conductores o a una distancia muy próxima de éstos (Greenberg y col. 1985, Bidokas y col. 1988).

Por lo tanto, los posibles efectos que se pudiesen generar sobre las abejas se prevendrían situando sobre la colmena un apantallamiento puesto a tierra (p.e. una plancha metálica que no toque la colmena y conectada por un cable de cobre a una pica en el terreno).

Estudios realizados junto a una línea prototipo a 1200 kV (3 veces superior que la mayor tensión de transporte eléctrico que hay en España) de colmenas con este tipo de apantallamiento han demostrado que no se genera efecto sobre las colonias de abejas.

Estos estudios de apantallamiento demuestran que los efectos sobre las abejas no se producían cuando éstas volaban en zonas con campo eléctrico de hasta 11 kV/m (en medidas realizadas bajo los conductores de líneas eléctrica a 400 kV se obtienen valores de 5 kV/m o inferiores).

En el estudio de Greenberg y col, 1981 se concluía que en colmenas situadas en zonas con campo eléctrico de 7 kV/m no se observaba efecto alguno si estaban apantalladas.

En estudios relacionados se demuestra que el campo eléctrico existente bajo una línea a 1200 kV no interfiere con las actividades de polinización de las abejas en tréboles (Warren y col. 1981).

Teniendo en cuenta que las líneas eléctricas proyectadas en las implantaciones son de baja y media tensión (30 y 50kV), que éstas irán soterradas y que los apicultores en general no ubicarán los panales de abejas cerca de la ubicación de éstas, se considera que los efectos de los CEM sobre la fauna silvestre serán no significativos.

A continuación, se muestran algunos de los estudios de CEM sobre la fauna encontrados:

**Tabla 25. Estudios sobre efectos de CEM en fauna silvestre.**

Estudio	Año	Muestra	Condiciones	Resultados/Conclusiones
Tomás, G., Barba, E., Merino, S., Martínez, J. Clutch size and egg volume in great tits ( <i>Parus major</i> ) increase under low intensity electromagnetic fields: A long-term field study. Environmental Research. <a href="http://dx.doi.org/10.1016/j.envres.2012.07.007">http://dx.doi.org/10.1016/j.envres.2012.07.007</a> .	2012			Tamaño de la puesta y el tamaño del huevo del carbonero común ( <i>Parus major</i> ) aumentan cuando están expuestos a campos electromagnéticos de baja intensidad. El aumento en la inversión reproductiva puede ser perjudicial para las aves en términos de fecundidad futura y supervivencia. Por otra parte, no se han detectado diferencias en la productividad final entre las aves afectadas por los campos electromagnéticos y sus vecinas. Se necesitan más estudios para evaluar las consecuencias a largo plazo sobre la supervivencia y el éxito reproductivo, así como las alteraciones fisiológicas sufridas por los individuos sometidos a la exposición a campos electromagnéticos.
Wellensteins. Effects of powerlines in honeybees in wooden hives	1973	Colonias de abejas en colmenas (wooden hives)	Debajo de líneas eléctricas.	Afecta Negativamente
BPA and the Electric Power Research Institute	1977	Abejas	Debajo de líneas eléctricas Línea de 765-kV.	Excesiva propolización. Irritabilidad y Mortalidad. Poca supervivencia. (En este estudio no se arrojaron efectos negativos en las abejas por el campo magnético, solo por el eléctrico).
Estudios de apantallamiento de colmenas. Greenberg et al.	1981	Abejas	Debajo de líneas eléctricas de 1200kV	Se demuestra que los efectos sobre las abejas no se producían cuando éstas volaban en zonas con campo eléctrico de hasta 11 kV/m. Se concluye que fuera de la zona de apantallamiento, con campos de 7 kV/m no tienen impacto sobre las abejas cuyas colmenas tienen apantallamiento.
Warren et al.	1981	Abejas	Debajo de líneas eléctricas de 1200kV	El campo eléctrico existente bajo una línea a 1200 kV no interfiere con las actividades de polinización de las abejas en tréboles

Estudio	Año	Muestra	Condiciones	Resultados/Conclusiones
Goodwin	1975	Ciervos	Línea de 500kv en Idaho	No efectos en el movimiento de la zona
Modelos cartográficos de las radiaciones electromagnéticas de radiofrecuencia y baja frecuencia del Campus de Moncloa y estudio de la existencia de posibles efectos sobre la fauna. Alfonso Balmori	2015	Mariposas y Aves		No se han obtenido resultados significativos sobre la existencia de efectos nocivos de las radiaciones estudiadas ni influencias de las demás variables analizadas sobre la fauna. Creemos necesario repetir los análisis estadísticos cambiando algunos aspectos metodológicos comentados en la discusión, para mejorar la adecuación de los datos faunísticos al estudio planteado. La riqueza de especies de mariposas en un lugar parece condicionar favorablemente la de aves y viceversa, lo que puede ser indicativo de que la diversidad de un grupo favorece la diversidad de otros grupos relacionados.
Effects of electromagnetic fields on the reproductive success of American kestrels. K J Fernie, D M Bird, R D Dawson, P C Laguë		Cernícalo Americano	Una estación por año, por 2 años.	Laboratory studies have identified EMF effects on embryonic development, but reproductive success of wild birds is dependent on additional factors, including fertility, egg size, hatching, and fledging success. This study tested whether EMFs affect reproductive success of birds. EMF exposure was equivalent to that experienced by wild reproducing kestrels and was weakly associated with reduced egg laying in 1 yr only. In both years fertility was higher, but hatching success was lower in EMF pairs than control pairs. Fledging success was higher in EMF pairs than control pairs in 1995 only. Egg composition and embryonic development were examined in 1 yr only, but hatchlings were measured in both years. EMF eggs were larger, with more yolk, albumen, and water, but had thinner egg shells than control eggs. Late-term EMF embryos were larger and longer than control embryos, although hatchlings

Estudio	Año	Muestra	Condiciones	Resultados/Conclusiones
				were similar in body mass and size. EMF exposure affected reproductive success of kestrels, increasing fertility, egg size, embryonic development, and fledging success but reducing hatching success.

De este modo, se considera inexistente el impacto relativo a la generación de campos electromagnéticos asociados al funcionamiento de las instalaciones presentes en las PFV y de sus líneas de evacuación.

#### 4.2.5 Estimación de los campos electromagnéticos ocasionados por las líneas eléctricas y la subestación

En este apartado se incluye una estimación de campos electromagnéticos de los elementos que constituyen el proyecto, dado que carecemos de cálculos directos.

##### 4.2.5.1 Estimación de los campos magnético y eléctrico máximos ocasionados por las líneas eléctricas

Las estimaciones realizadas se refieren tanto para el campo magnético y el campo eléctrico máximos.

##### Estimaciones de campo magnético máximos

El campo magnético generado por la línea considera la disposición geométrica de los conductores y la intensidad máxima de la línea.

El valor máximo del campo magnético se encuentra bajo los conductores. Según los modelos el valor a 1 m sobre el nivel del terreno suele ser aproximadamente de unos 23μT para la carga nominal de la línea y de 7μT aproximadamente para una carga típica del 30%, la que lleva de forma habitual.

A medida que aumenta la distancia a la línea, el campo magnético disminuye considerablemente, con una tendencia asintótica a un valor nulo. Los modelos suelen dar como estimación aproximada, valores inferiores a 0,3μT aproximadamente a partir de los 60-65 m a 30% de carga y a los 95-100 m, a 100% de carga.

##### Valores de campo eléctrico máximos

El campo eléctrico se estima considerando el conductor recto e infinito. Según los modelos habitualmente utilizados, el campo transversal en estas condiciones queda por debajo del valor de referencia (5 kV/m), ya que alcanza el valor máximo (a un metro de altura sobre el terreno) de unos 3,5 kV/m aproximadamente a 10 m desde el eje de la línea.

#### 4.2.5.2 Estimación de los campos magnético y eléctrico máximos ocasionados por las subestaciones

En el interior de una subestación, la zona donde está toda la aparamenta eléctrica y el paso está restringido únicamente a trabajadores, los niveles de campo eléctrico y magnético pueden llegar a ser algo superiores a los generados por las líneas. Sin embargo, disminuyen aún más rápidamente al alejarnos, por lo que fuera de la subestación, en sitios accesibles al público, serán incluso inferiores a los que generan las propias líneas eléctricas de entrada y salida. Por lo tanto, se puede afirmar que las instalaciones eléctricas de alta tensión cumplen la recomendación europea, pues el público no estará expuesto a campos electromagnéticos por encima de los recomendados en sitios donde pueda permanecer mucho tiempo.

En concreto los valores más elevados en el perímetro de la subestación se localizan bajo las líneas eléctricas que entran y salen de éstas, ya que son las propias líneas las que contribuyen como fuente principal de campo eléctrico y magnético en el perímetro de las subestaciones.

En el plan de medidas de 2004 de Red Eléctrica de España los resultados de las mediciones realizadas en el perímetro de las subestaciones fueron los siguientes:

	Campo eléctrico (kV/m)	Campo magnético (μT)
	(En el perímetro de la subestación)	
<b>Subestaciones de 220 kV</b>	0,0 – 0,7	0,0 – 1,0
<b>Subestaciones de 400 kV</b>	0,0 – 3,5	0,0 – 4,0

En el caso de las subestaciones blindadas en edificio, los valores de campo registrados en su perímetro son aún mucho más bajos. El campo eléctrico es apantallado por el propio edificio, siendo las líneas de entrada y de salida en la subestación la única fuente que genera campo eléctrico en las inmediaciones de la misma. Respecto al campo magnético, los valores registrados en el borde de la subestación son también inferiores a los de aquellas con configuración convencional debido a que al encontrarse todos sus elementos más próximos entre sí se genera una mayor cancelación del campo magnético que producen.

En resumen, fuera de la subestación, los valores de campo eléctrico y magnético existentes son los generados por las propias líneas de entrada y salida.



#### 4.2.6 Inventario de edificaciones próximas a la totalidad del proyecto

Se ha realizado un inventario de las edificaciones e infraestructuras que se encuentran próximas al proyecto (a menos de 1.000 m). El resultado ha sido el siguiente:

**Tabla 26. Viviendas a menos de 1000 m de las PSFV y LEAT Cisneros.**

Elemento del proyecto más cercano	Distancia (m)	Localización viviendas	Municipio	Tipología
PSFV Caravón Solar	797	C/ Tamajón	Yunquera de Henares	Núcleo urbano
PSFV Nortada Solar	822	C/ Cifuentes	Yunquera de Henares	Núcleo urbano
PSFV Nortada Solar	875	C/ Pastrana	Yunquera de Henares	Núcleo urbano
PSFV Nortada Solar	920	C/ Atienza	Yunquera de Henares	Núcleo urbano
PSFV Nortada Solar	927	C/ Brihuega	Yunquera de Henares	Núcleo urbano
PSFV Nortada Solar	360	El Cepedal	Yunquera de Henares	Vivienda aislada
PSFV Formentor Solar	777	PL Campo Golf	Cabanillas del Campo	Urbanizaciones
PSFV Formentor Solar	483	Sector SR 6	Cabanillas del Campo	Residencial
T-004	835	Ctra Uceda Km 4,5	Marchamalo	Urbanización
T-005	994	C/ Media Luna 11	Marchamalo	Núcleo urbano
T-207	573	Cam. de San Martín, s/n, 19180	Marchamalo	Centro de Investigación
T-208	616	Cam. de San Martín, s/n, 19180	Marchamalo	Centro de Investigación
T-328PAS	664	C/ Antonio Machado, 8	Fontanar	Urbanización
T-225	651	C/ Antonio Machado, 8	Fontanar	Urbanización
T-332	625	C/ Antonio Machado, 8	Fontanar	Urbanización
T-333	519	Pº la Soledad, 13	Fontanar	Núcleo urbano
T-334	418	Pº la Soledad, 13	Fontanar	Núcleo urbano
T-335	158	C/ Neptuno, 70	Fontanar	Núcleo urbano
T-336	210	C/ Venus, 12	Fontanar	Núcleo urbano
T-337	262	C/ Venus, 30	Fontanar	Núcleo urbano
T-338	419	C/ Aurora, 27	Fontanar	Núcleo urbano
T-339	720	C/ Aurora, 27	Fontanar	Núcleo urbano

Elemento del proyecto más cercano	Distancia (m)	Localización viviendas	Municipio	Tipología
T-345BIS	939	C/ Álamos	Tórtola de Henares	Núcleo urbano
T-346BIS	763	C/ Álamos	Tórtola de Henares	Núcleo urbano
T-347BIS	664	C/ Álamos	Tórtola de Henares	Núcleo urbano
T-348BIS	553	C/ Tomillo	Tórtola de Henares	Núcleo urbano
T-050BIS	568	C/ Tomillo	Tórtola de Henares	Núcleo urbano
T-051BIS	766	C/ Tomillo	Tórtola de Henares	Núcleo urbano
T-065	208	El Cigarro	Guadalajara (Taracena)	Vivienda aislada
T-065	555	C/Soledad 23-27	Guadalajara (Taracena)	Núcleo urbano
T-067	531	C/ Virgen del Saz 11	Guadalajara	Núcleo urbano
T-071	1.000	C/ Virgen de la Salceda 33	Guadalajara	Núcleo urbano
T-072	880	C/ Lavadero 13	Guadalajara (Iriépal)	Núcleo urbano
T-073	807	C/ Lavadero 13	Guadalajara (Iriépal)	Núcleo urbano
T-078	285	Casas del Sotillo	Guadalajara	Urbanización
T-079	196	Casas del Sotillo	Guadalajara	Urbanización
T-080	370	Bellavista	Guadalajara	Urbanización
T-080	1.000	Casa de Valderabuey	Guadalajara	Vivienda aislada
T-102	868	El Arvejal	Guadalajara	Vivienda aislada
T-103	721	Casa de El Arvejal	Guadalajara	Vivienda aislada
T-404	285	Colada alto de la Vereda	Pozo de Guadalajara	Vivienda aislada
T-408	367	La Matilla	Pozo de Guadalajara	Vivienda aislada
T-409	854	C/ Peral	Pozo de Guadalajara	Núcleo urbano
T-416	811	C/ Las Perdices	Santorcaz	Núcleo urbano
T-415	892	C/ Las Perdices	Santorcaz	Núcleo urbano
T-417	891	C/ Las Perdices	Santorcaz	Núcleo urbano
T-425	363	Avda. de los Toros 43	Los Santos de la Humosa	Núcleo urbano
T-427	915	Avda de Madrid 101	Los Santos de la Humosa	Núcleo urbano
T-161	300	Alcalá de Henares/Meco	Meco	Centro penitenciario
T-160	400	Av. Punto com	Alcalá de Henares	Urbanización

Elemento del proyecto más cercano	Distancia (m)	Localización viviendas	Municipio	Tipología
T-162	400	Av. Punto com	Alcalá de Henares	Urbanización
T-PAS-163	400	Av. Punto com	Alcalá de Henares	Urbanización

**Tabla 27. Actividades definidas como usos sensibles por el R.D. 1367/2007 localizados a menos de 1.000 metros de los elementos del proyecto**

Elemento	Distancia (m)	Localización	Municipio	Uso sensible
PFV Caravón Solar	860	C/ Tamajón	Yunquera de Henares	Polideportivo municipal el Jaenal
PFV Caravón Solar	860	C/ Tamajón	Yunquera de Henares	Piscina municipal
PFV Formentor Solar	777	PL Campo Golf	Cabanillas del Campo	Campo de Golf
T-335	805	Calle de Antonio Machado, s/n	Fontanar	Colegio Público Virgen de la Soledad
T-415	868	Cam. de Guadalajara, 6	Santorcaz	Piscina Municipal de Santorcaz
T-159	485	Av. Punto Com, 2	Alcalá de Henares	IMDEA
T-160	815	Av. de Madrid, 19	Alcalá de Henares	Campus Universitario (UAH)
Línea soterrada	170	Ctra. De Alcalá de Henares A Meco, km 1,600	Alcalá de Henares	Sede Biblioteca Nacional de España de Alcalá de Henares
PORTICO SE REE CISNEROS 220	650	Avda. de Madrid, Km 36,6	Alcalá de Henares	Universidad de Alcalá de Henares

**Tabla 28. Espacios de uso industrial y terciario localizados a menos de 1.000 metros de los elementos de proyecto**

Elemento del Proyecto más cercano	Tipo de edificación	Nombre/paraje	Municipio	Distancia (m)
PSFV Caravón Solar	Ind. agropecuaria	El Escobillazo	Fontanar	77
PSFV Caravón Solar	Ind. agropecuaria	La Dehesa	Fontanar	422
PSFV Caravón Solar	Industrial	Polígono Industrial Fontanar	Fontanar	631

Elemento del Proyecto más cercano	Tipo de edificación	Nombre/paraje	Municipio	Distancia (m)
PSFV Caravón Solar	Industrial	C&A	Fontanar	653
PSFV Chapina Solar	Ind. agropecuaria	Camino de la Carrera	Cabanillas del Campo	230
PSFV Chapina Solar	Deportivo	Green Sire Cabanillas Golf	Cabanillas del Campo	750
PSFV Formentor Solar	Deportivo	Circuito de motocross de Yunquera	Yunquera de Henares	125
PSFV Nortada Solar	Industrial	Pol. ind. el Urraque	Yunquera de Henares	91
PSFV Nortada Solar	Industrial	PSFV	Yunquera de Henares	228
T-334	Deportivo	Pabellón polideportivo de Fontanar	Fontanar	518
T-338	Industrial	Estación de servicio SHELL	Fontanar	300
T-068	Industrial	Estación de servicio REPSOL	Guadalajara	360
T-079	Oficinas	CEAR	Guadalajara	591
T-087	Deportivo	Campo de golf Valdeluz	Yebes	665
T-095	Ind. agropecuaria	Casa de la Rueda	Guadalajara	329
T-114	Ind. agropecuaria / Establecimiento rural	Caserío de Piedras Menaras	Guadalajara	314
T-422	Deportivo	Karting club Los Santos	Los Santos de la Humosa	710
T-153	Industrial / Ind. agropecuaria	Pol Industrial El Encín	Alcalá de Henares	130
T-154	Investigación	Centro de recursos Fitogenéticos (La Canaleja)	Alcalá de Henares	460
T-156	Industrial	Naves Industriales, C/ El Escorial	Alcalá de Henares	765
T-156	Agrícola	Parcela aislada, C/ El Escorial	Alcalá de Henares	385
T-159	Terciario	Penitenciaria de Alcalá de Henares-Meco	Alcalá de Henares	390

Elemento del Proyecto más cercano	Tipo de edificación	Nombre/paraje	Municipio	Distancia (m)
T-160	Deportivo	Polideportivo Universidad de Alcalá de Henares	Alcalá de Henares	585
Línea soterrada	Industrial	TecnoAlcalá	Alcalá de Henares	0
Línea soterrada	Industrial	Gerencia de Infraestructuras y Equipamientos (MECD)	Alcalá de Henares	80
Línea soterrada	Industrial	Imarfe S.A.	Alcalá de Henares	320
Línea soterrada	Terciario	Depósitos de Agua	Alcalá de Henares	835
PORTICO SE REE CISNEROS 220	Deportivo	Polideportivo de la Univ. de Alcalá de henares	Alcalá de Henares	455

**Tabla 29. Infraestructuras viarias cercanas a los elementos del Proyecto. Fuente: IGN y elaboración propia.**

Matrícula	Vano	Distancia a apoyo (m)
CM-1002	T-004/T-005	35,5
CM-1008	T-210/T-211	64,8
CM-1008a	T-215/T-216	74,3
CM-101	T-338/T-339	180,0
FFCC	T-337/T-338	131,6
R2	T-063/T-064	124,0
E90/A2	T-067/T-068	169,8
N-320	T-078/T-079	172,8
LAV Madrid-Barcelona	T-090/T-091	175,0
CM-2004	T-105/T-106	147,3
CM-235	T-409/T-410	40,4
M-226	T-418/T-419	148,7
LAV Madrid-Barcelona	T-418/T-419	187,6
E-90/A-2	Línea soterrada	137,8
FFCC	T-156PAS/T-157	73,5

Dado que la situación de la vivienda más cercana del núcleo de población más próximo se encuentra a distancia no muy superior a los 100 m de distancia máxima a la que podría haber algún efecto en la salud por los campos electromagnéticos, se ha actualizado el inventario de todas las edificaciones situadas en un corredor de 100 m de anchura referido a la LEAT y las PFVs, por quedar del lado de la seguridad, a cada lado del trazado.

En algunas ocasiones en estas zonas se da la presencia de varias construcciones y, por tanto, se ha realizado una contabilización conjunta. Asimismo, se ha observado algún caso en el que se da la presencia de una edificación principal, y otras cercanas, que resultan ser edificaciones secundarias asociadas a la principal, e igualmente se ha contabilizado como una única edificación.

Es importante aclarar que la información obtenida en dicho inventario de edificaciones ha sido comprobada en campo, cotejando una por una el estado de ocupación de todas las edificaciones incluidas dentro de la franja de 100 m en torno al eje del trazado.

Una vez inventariadas las edificaciones que se encuentran a menos de 100 m, se ha obtenido la ficha del catastro, y se ha extraído la información de interés de la misma, la cual ha sido presentada en la siguiente tabla, donde se incluyen los siguientes datos: vano más cercano, distancia y margen desde el eje de la línea a la fachada más próxima del edificio, clasificación del suelo en el que se encuentra, superficie construida y, su uso principal y paraje en el que se encuentra según la página Web oficial del catastro ([www.sedecatastro.gob.es](http://www.sedecatastro.gob.es)), así como su referencia catastral (ver tabla).

**Tabla 30. Inventario de edificaciones situadas en un corredor de 100 m de anchura a cada lado del trazado del tramo de línea, o alrededor de las PSFV. Se indica el vano, así como la distancia y margen desde el eje de la línea a la fachada más próxima del edificio. También se indica el uso principal según la página web oficial del catastro ([www.sedecatastro.gob.es](http://www.sedecatastro.gob.es)) y su referencia catastral y superficie construida entre otras características.**

Nº	Término	Uso principal s/Catastro	Referencia catastral	Sup. constr. (m <sup>2</sup> )	Clasif. suelo s/ Planeamiento	PSFV o Vano próximo	Distancia (m)	Margen
1	Yunquera de Henares	Agrario	19401A004005650000PB	812	Rústico	PSFV Caravón Solar	70	-
3	Taracena	Agrario	19900C507051280000UP	83	Rústico	T-059/T-060	93,6	Dcho
4	Yunquera de Henares	Agrario	19401A004050400000PG	61	Rústico	PSFV Nortada Solar	20,24	

A continuación, se incluyen las localizaciones de las edificaciones sobre ortofoto, la consulta descriptiva y gráfica de datos de bien inmueble incluidos en la ficha catastral de cada edificación, así como una imagen asociada a la misma.

#### Edificación nº 1

La edificación nº 1 se ubica junto a la PSFV de Caravón Solar, en el municipio de Yunquera de Henares (Guadalajara), a 70 m al este de la misma. El edificio tiene una superficie aproximada de 812 m<sup>2</sup>. Más cerca aún se localiza otra edificación, que sin embargo no aparece reflejada en el catastro.



*Figura 15. Edificación nº 1 (flecha azul) sobre ortofoto, en la que se observa la PSFV a la izquierda de la imagen.*





Figura 16. Edificación nº 1. Datos descriptivos del inmueble, de la parcela catastral y de sus construcciones (Fuente: [www.sedecatastro.gob.es](http://www.sedecatastro.gob.es))



Figura 17. Edificación nº 1. Imagen 3D de la finca (Fuente: Google Earth).



### ✚ Edificación nº 3

La edificación nº 3 se ubica a la altura del vano T-059 / T-060 del tramo de la LEAT, en el municipio de Taracena (Guadalajara), en la margen derecha, a 93,6 m del eje de la misma. Las edificaciones tienen una superficie aproximada de 83 m<sup>2</sup>.



*Figura 21. Edificación nº 3 (flecha azul) sobre ortofoto, en la que se observa un corredor de 100 m de anchura (línea roja continua) a cada lado del eje del trazado del tramo de línea Cisneros (línea magenta).*

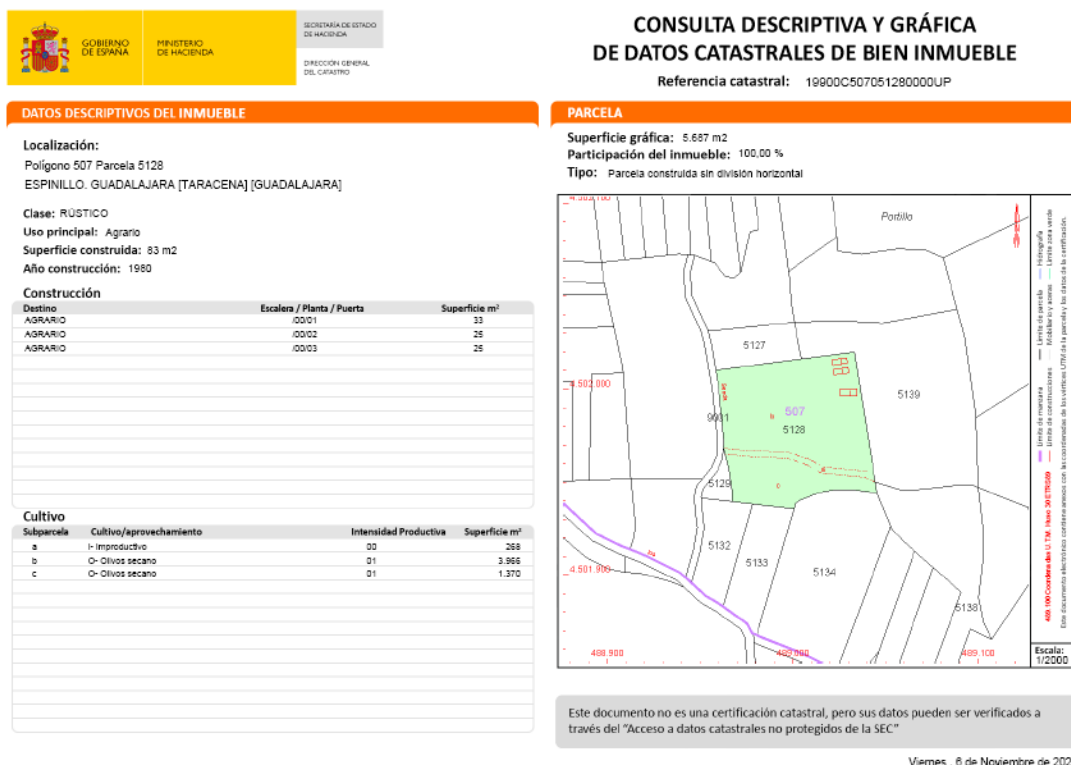


Figura 22. Edificación nº 3. Datos descriptivos del inmueble, de la parcela catastral y de sus construcciones (Fuente: [www.sedecatastro.gob.es](http://www.sedecatastro.gob.es))

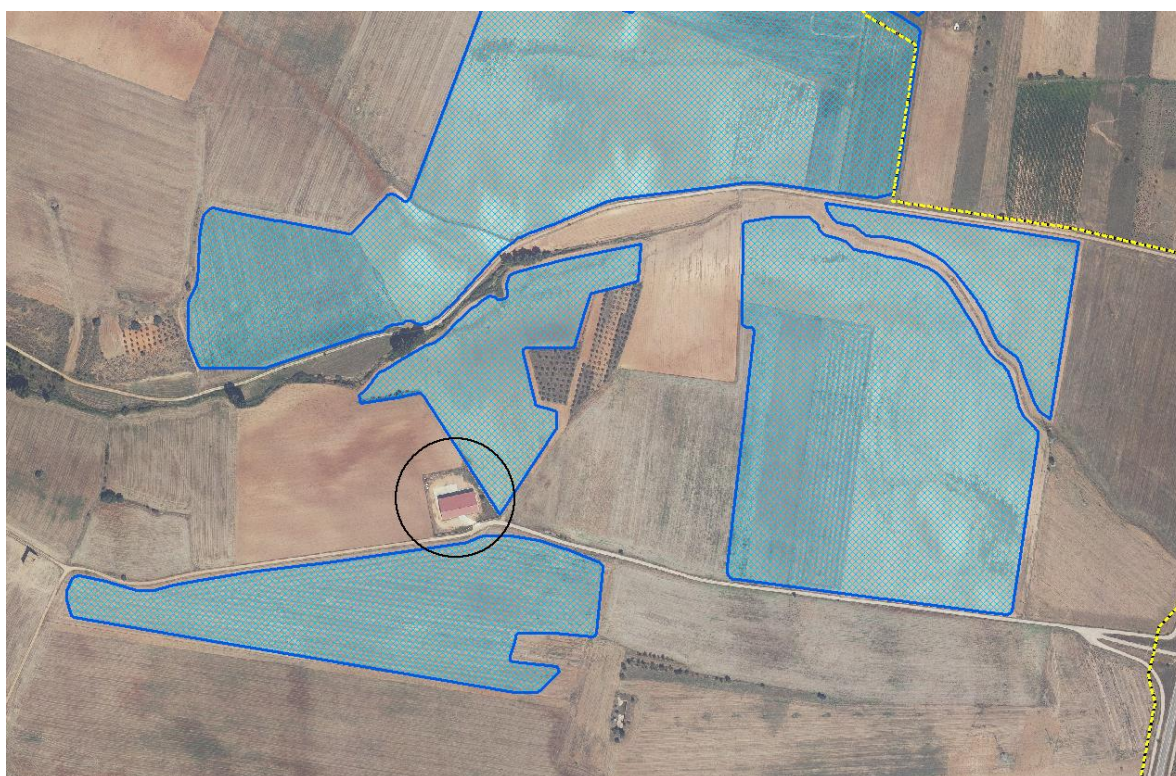


Figura 23. Edificación nº 3. Imagen 3D de la finca (Fuente: Google Earth).



#### ✚ Edificación nº 4

La edificación nº 4 se ubica entre el vallado de la PFV Nortada solar, en el término municipal de Yunquera de Henares. La distancia al vallado es de 20,24 metros al NE de la infraestructura y 53,08 metros al sur.



*Figura 24. Edificación nº 4 (círculo negro) sobre ortofoto.*



Figura 25. Edificación nº 4. Datos descriptivos del inmueble, de la parcela catastral y de sus construcciones (Fuente: [www.sedecatastro.gob.es](http://www.sedecatastro.gob.es))



Figura 26. Edificación nº 4. (Fuente: Catastro).

## 4.3 IMPACTOS ASOCIADOS A LA ALTERACIÓN DE LA CALIDAD ACÚSTICA

En este apartado distinguimos el ruido ocasionado por la construcción y el ruido en funcionamiento por el efecto corona, así como el producido por el viento.

### 4.3.1 Plantas Solares Fotovoltaicas (PFVs) y Líneas Soterradas de Media Tensión (LSMT):

#### 4.3.1.1 Ruido en fase de construcción

Durante la fase de construcción de las PSFV y LSMT, las emisiones acústicas se producirán de manera puntual durante los trabajos que impliquen el uso de maquinaria.

La fase más ruidosa se espera que sea la de hincado de los módulos de los seguidores fotovoltaicos.

Tomando como escenario el más desfavorable, se considera la realización de estos trabajos por hincadoras tipo Sandvik DP 1100 que, atendiendo a su marcado CE, generan 129 dB(A) de emisión acústica.

Se asume que en cada una de las implantaciones deberán trabajar de manera simultánea dos (2) hincadoras, lo que generará unos valores máximos de potencia sonora de 132 dB(A) en cada una de ellas.

Durante la fase de construcción, se espera de igual modo que se produzcan también emisiones acústicas de altos niveles durante la fase de movimientos de tierras y materiales, así como durante las excavaciones y acondicionamiento del terreno. Estas acciones se llevarán a cabo por maquinaria de distinta tipología (pala mixta, martillo compresor, camiones, máquina giratoria, máquina compresora), que producirán unos valores máximos de potencia sonora estimados en 105 dB(A).

Manteniéndonos en el escenario más desfavorable para realizar el análisis, se considera que los trabajos de instalación de los módulos en las PSFV coincidirán con los trabajos del resto de maquinaria, estimando unos valores máximos de potencia sonora mediante suma logarítmica de 132 dB(A).

Para la valoración del impacto debe tenerse en cuenta también que el funcionamiento de dicha maquinaria quedará condicionado por las siguientes directrices:

- Los trabajos se realizarán en periodo diurno, evitando trabajos nocturnos, que implicarían un mayor impacto, dada la sensibilidad acústica de este periodo.
- La maquinaria empleada deberá cumplir con lo establecido en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el

entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, así como con el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el anterior.

- La maquinaria empleada deberá cumplir con lo establecido en su mercado CE y tener en vigor su ITV.

Las viviendas más cercanas a las PSFV se localizan a distancias superiores a los 300 metros de las áreas de implantación.

Así, los niveles de ruido equivalente esperados en la Industria Agropecuaria localizada a 230 metros de la PSFV Formentor Solar durante el periodo día, serán de 81,6 dBA, por lo que se situarán por encima de los indicados por los OCA (70 dBA en periodo día). Siendo esta la zona de uso industrial situado a una distancia mayor de las identificadas, se concluye que en todas ellas se percibirán niveles acústicos por encima de los OCA durante el periodo día.

De este modo, no se espera que durante la ejecución de los trabajos de construcción y montaje de la PSFV y su LSMT se generen valores por encima de los indicados en los Objetivos de Calidad Acústica para zonas residenciales ( $OCA > 65$  dBA), sí pudiendo producirse efectos sobre la Industria Agropecuaria localizada en el Municipio de Cabanillas del Campo, a 230 metros de Formentor Solar

#### 4.3.1.2 Ruido en fase de funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento, los únicos elementos de las instalaciones que pueden generar ruido son los inversores de corriente y el transformador, que suponen una inmisión inferior a los 45 dB(A), por lo que la emisión de ruido al entorno resulta despreciable.

Durante esta fase, se tendrán que realizar labores de mantenimiento en el parque fotovoltaico. Dichos trabajos se realizan de forma esporádica e intermitente en el tiempo, por lo que el ruido producido por el tránsito de vehículos que irá asociado a los mismos será muy bajo.

#### 4.3.1.3 Ruido en fase de desmantelamiento

Una vez finalizado el periodo de vida útil de las PSFV, en caso de no realizarse una reposición de planta, se procederá al desmantelamiento y retirada de todos los equipos, restaurando los terrenos a las condiciones anteriores a la construcción del parque.

Los trabajos de desmontaje se realizarán con maquinaria pesada, siendo aquella de mayor generación de potencia sonora la que se utilizará para la retirada de las cimentaciones y su relleno.

Se estima el uso de dos (2) retroexcavadoras en cada uno de los parques fotovoltaicos por lo que, atendiendo a las especificaciones técnicas indicadas en el mercado CE (emisión de



93 dB(A) por cada retroexcavadora), mediante suma logarítmica se estiman unas emisiones de 96 dB(A).

El aumento del ruido será menor que el esperado durante la fase de construcción, principalmente debido a la menor afluencia de maquinaria, no esperándose niveles de inmisión por encima de los indicados por los Objetivos de Calidad Acústica para una zona residencial durante el periodo día

#### 4.3.2 Líneas eléctricas de alta tensión aéreas y subterráneas (LEAT aérea y subterránea) y subestaciones transformadoras

##### 4.3.2.1 Ruido en fase de construcción

En relación con la contaminación acústica asociada a la fase de construcción de las líneas eléctricas y la subestación eléctrica, el análisis debe realizarse atendiendo a los efectos puntuales y temporales asociados al funcionamiento de la maquinaria. En la construcción intervendrá maquinaria de obras públicas emisora de elevados niveles sonoros, estimados entre 70 y 90 dB (A).

Tomando como escenario el más desfavorable, se considera una presencia de dos (2) máquinas en cada apoyo con una emisión de 90 dB(A) cada una durante la fase de movimiento de tierras, que se considera aquella de mayor impacto acústico durante la fase de construcción, lo que supondrá una potencia sonora mediante suma logarítmica de 93 dB(A) en cada apoyo.

Para la valoración del impacto debe tenerse en cuenta también que el funcionamiento de dicha maquinaria quedará condicionado por las siguientes directrices:

- Los trabajos se realizarán en periodo diurno, evitando trabajos nocturnos, que implicarían un mayor impacto, dada la sensibilidad acústica de este periodo.
- La maquinaria empleada deberá cumplir con lo establecido en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, así como con el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el anterior.
- La maquinaria empleada deberá cumplir con lo establecido en su marcado CE y tener en vigor su ITV.

Para el tramo subterráneo de la línea eléctrica, no se han identificados zonas de uso sensible (R.D. 1367/2007) a distancias inferiores a 300 metros de los elementos de proyecto, por lo que no se estiman afecciones acústicas sobre estos espacios

Según el nivel exigido por la legislación vigente en periodo de día, se estiman los siguientes valores para los apoyos más cercanos a los puntos de inmisión:

- Durante la fase de obras de la línea soterrada, la Biblioteca Nacional de España de Alcalá de Henares tendrá una inmisión acústica de menos de 50 dBA (<60 dBA).
- Para zonas industriales, la edificación más cercana es una industria agropecuaria en Marchamalo a 133 m del apoyo T-003, por lo que la inmisión sonora sería de 53 dB < 70 dB.

De este modo, como se extrae del análisis realizado, durante la ejecución de la fase de construcción de las LEAs proyectadas, no se obtendrán valores por encima del valor de referencia en ninguno de los puntos de inmisión más cercano.

Se han inventariado numerosas aves esteparias, y que campean en la zona, procedentes de otros ámbitos, cerca de muchos de los apoyos.

Dicha avifauna será, por lo tanto, susceptible de sufrir efectos derivados de las emisiones acústicas producidas durante la ejecución de las labores de construcción de las líneas eléctricas, y serán analizadas en mayor detalle en el capítulo 6.5 “Efectos sobre la fauna”.

Para reducir las posibles afecciones durante los trabajos, el funcionamiento de la maquinaria queda condicionado por las siguientes directrices:

- Los períodos de trabajo con maquinaria pesada se realizarán en período diurno, evitando los trabajos nocturnos, que generarían mayor impacto dada la sensibilidad acústica de la noche.
- La maquinaria empleada deberá cumplir con lo establecido en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- La maquinaria empleada deberá cumplir con lo establecido en su mercado CE y tener en vigor su ITV.

Específicamente, el efecto será:

#### Líneas eléctricas

Teniendo en cuenta las condiciones de trabajo de la maquinaria, principalmente el período de trabajo y el cumplimiento de lo establecido en el RD 2012/2002, y que las actuaciones que generan emisiones acústicas durarán unos 10 días discontinuos por apoyo, se considera que la afección acústica durante la ejecución de los trabajos es de baja intensidad.



### Subestaciones eléctricas

Durante la fase de construcción el posible efecto se reduce básicamente a la época de realización de la fase de movimiento de tierras, en la que el uso de maquinaria pesada supone la generación de un ruido apreciable de carácter discontinuo y temporal. El funcionamiento de la maquinaria pesada, tanto para el movimiento de tierras y materiales como para la excavación y acondicionamiento del terreno, provocará ruidos y vibraciones con niveles elevados, relativamente uniformes y de carácter temporal. El tráfico de camiones, por su parte, puede suponer incrementos periódicos en los niveles sonoros

#### 4.3.2.2 Ruido ocasionado por el funcionamiento de la línea eléctrica

Por lo que se refiere a las emisiones de ruido de las líneas eléctricas, estas pueden ser de dos tipos: efecto corona y ruido eólico.

El efecto corona se genera cuando el conductor adquiere un potencial suficientemente elevado para dar lugar a un campo eléctrico radial, produciéndose así corrientes de fuga de los conductores; parte de la energía disipada lo hace de forma audible (también forma un halo luminoso), consistente en un crujido acompañado por un zumbido de baja frecuencia (100 MHz) y baja intensidad (entre 10 y 50 dB). Las pequeñas irregularidades que se generan en la superficie de los conductores, por acumulación de partículas, polvo, contaminación y condensación de gotas de agua, favorecen que en esos puntos se eleve el potencial.

Por otro lado, la oposición de los elementos de las líneas al paso del viento puede ser una fuente significativa de ruido en puntos en los que el viento es frecuente e intenso. Este ruido eólico es difícil de predecir por su naturaleza y ocurre con cierta frecuencia. En función de la naturaleza del viento pueden alcanzarse niveles sonoros de más de 50 dB, aunque al ser una fuente natural la que lo genera, suele tener mejor aceptación por la población que aquellos que tienen lugar a partir de una fuente artificial.

Cuando la humedad relativa es elevada y especialmente durante los episodios de lluvias, el efecto corona se vuelve más intenso, situación que da lugar al máximo de emisión sonora. Sin embargo, generalmente queda enmascarado por la misma lluvia, que provoca un nivel acústico superior. En condiciones de niebla, con las que se podría percibir el ruido con mayor facilidad, la existencia de ésta frena la propagación del ruido, es decir, el nivel sonoro es más intenso en el entorno inmediato de las líneas, pero se deja de percibir a menor distancia.

A título informativo se adjuntan en la tabla que se presenta a continuación los valores de ruido emitidos por líneas eléctricas de alta tensión estimados a 25 m de distancia en función de distintas condiciones atmosféricas.

**Tabla 18. Niveles de ruido emitidos por líneas eléctricas. Fuente: REE, 2009**

Condiciones climáticas	Valores de ruido
Buen tiempo	30 dB (A)
Bajo lluvia	50 dB (A)
Con niebla	45 dB (A)

Matizando los datos anteriores, cabe mencionar que, en condiciones de lluvia ligera, el valor estimado del nivel sonoro a 15, 30, 50 y 100 metros del plano medio de las líneas no sobrepasa los 46, 45, 43 y 38 dB(A), respectivamente. En condiciones de lluvia fuerte estos valores se verían incrementados en unos 5 dB(A) aproximadamente, aunque en este caso el propio ruido de la lluvia anularía la percepción del ruido producido por el efecto corona.

Por otra parte, los niveles medios de ruido ambiente, con buen tiempo, estimados para distintos tipos de zonas se sitúan en los rangos indicados en la siguiente tabla.

**Tabla 19. Niveles medios de ruido ambiental. Fuente: REE, 2009**

Zonas	Valores de ruido
Zona rural	20-35 dB (A)
Zona residencial	35-45 dB (A)

Comparando los niveles de emisión estimados con los niveles de ruido de fondo, se encuentra que son muy similares, con escasa capacidad para modificarlos por las líneas proyectadas y, con unos niveles de ruido ambientales finales prácticamente inalterados. Por ello, se considera que la afección acústica durante la fase de funcionamiento es compatible.

Para el caso de las subestaciones, en la fase de explotación la situación es distinta de la fase de construcción, ya que el ruido que se genera en la subestación posee un nivel permanente, una vez hayan entrado en funcionamiento, debido al ruido provocado por los transformadores y demás aparataje con que cuenta la subestación.

Según datos obtenidos en estudios de gabinete y comprobados en campo, en instalaciones en funcionamiento, los transformadores, de los tipos utilizados por RED ELÉCTRICA, provocan unos niveles de presión sonora en el entorno inmediato de los aparatos entre los 75-80 dB(A) con los ventiladores apagados, y en torno a los 80-85 dB(A) con los ventiladores en funcionamiento, medidos en la proximidad inmediata (a 1 metro de distancia). Como es lógico, el nivel de ruido resultante será distinto para cada subestación y modelo de la misma, ya que, para el caso de las subestaciones blindadas, donde los transformadores se encuentran en el interior del edificio, esta afección es menor. Igualmente

deberá tenerse en cuenta el número de transformadores y la disposición espacial de estos, así como los elementos del entorno inmediato, comunes en todas las subestaciones, como son los muros de contención de incendios, casetas de comunicaciones. Todos estos factores, intervienen en el nivel de ruido resultante que recibe un receptor situado a determinada distancia en el espacio.

Hay que señalar que el ruido procedente de transformadores eléctricos se debe sobre todo al sonido producido por la cuba y los ventiladores, ambas fuentes emiten un ruido de baja frecuencia sobre todo en la banda de los 100 a los 250Hz. Este ruido procedente de los transformadores tiene un fuerte carácter tonal de baja frecuencia.

Atendiendo a la atenuación por divergencia de una fuente esférica omnidireccional, en la que no se valoran otras atenuaciones como orografía del terreno y fuentes de ruido intermedias, con una emisión de 85 dB(A), en ninguno de los espacios inventariados a menos de 300 metros de los elementos de proyecto se superarían los Objetivos de Calidad Acústica fijados.

- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario que no sea de uso recreativo o de espectáculo:
  - o 70 dB(A) para el periodo día: 07:00 – 19:00 horas
  - o 70 dB(A) para el periodo tarde: 19:00 – 23:00 horas
  - o 65 db(A) para el periodo noche: 23:00 – 07:00 horas
- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial:
  - o 75 dB(A) para el periodo día: 07:00 – 19:00 horas
  - o 75 dB(A) para el periodo tarde: 19:00 – 23:00 horas
  - o 65 dB(A) para el periodo noche: 23:00 – 07:00 horas

## 4.4 IMPACTOS ASOCIADOS A LA ALTERACIÓN Y CONTAMINACIÓN DEL SUELO

### 4.4.1 Plantas Solares Fotovoltaicas (PFVs) y Líneas Soterradas de Media Tensión (LSMT):

Las acciones del proyecto que pueden tener efectos sobre los suelos son:

- Movimientos de tierras para la explanación y acondicionamiento del terreno.
- Construcción de los caminos de acceso y de los viales interiores de las plantas fotovoltaicas.
- Establecimiento de campas de trabajo.

- Excavación de:
  - las cimentaciones de los paneles solares.
  - las cimentaciones de los Centros de Transformación.
  - las zanjas de las canalizaciones para el cableado.
  - los postes para el vallado perimetral.
- Tránsito de vehículos y maquinaria.
- Generación de materiales y de residuos.

Todas ellas son características de la fase de construcción, siendo las dos últimas también características de la fase de explotación.

Por último, las acciones del proyecto que pueden tener efectos sobre los suelos en fase de desmantelamiento son, además del tránsito de vehículos y maquinaria y la generación de materiales y de residuos, las operaciones propias de desmantelamiento como el desmontaje y la restitución de accesos.

#### 4.4.1.1 Modificación del relieve y procesos geomorfológicos

Según la descripción de los proyectos de Caravón Solar, Nortada Solar, Chapina Solar y Formentor Solar, los trabajos de acondicionamiento del terreno consistirán en primer lugar en el desbroce y limpieza del terreno. Al tratarse de un terreno con una orografía adecuada, no será necesario realizar importantes movimientos de tierras, sino tan sólo una ligera explanación del terreno. Como la pendiente existente es relativamente suave, se mantendrá el relieve y solamente se realizará un alisado suave, especialmente en la zona de unión entre parcelas.

Se realizarán explanaciones, previa retirada de tierra vegetal, en áreas de caminos, centros eléctricos, áreas de construcciones móviles, aparcamiento y acopio, áreas de centros de transformación e inversores. También se hará una nivelación, desbroce y limpieza de terreno de la zona de seguidores y caminos por medios mecánicos.

Se estima que en la PFV Caravón Solar será necesaria la excavación de 25.108m<sup>3</sup> de tierras, de los que serán reutilizados 18.994 m<sup>3</sup> (75,6%). Para la PFV Nortada Solar se excavarán 20.913 m<sup>3</sup>, de los que se reutilizarán 15.773 m<sup>3</sup> (75,4%), para la PFV Chapina Solar será necesaria la excavación de 48.271 m<sup>3</sup> de tierras, de los que serán reutilizados 35.234 m<sup>3</sup> (72,9%). Por último, en la PFV Formentor Solar, será necesaria la excavación de 37.526 m<sup>3</sup> de tierras, de los que serán reutilizados 24.685 m<sup>3</sup> (68%).

Las alteraciones geomorfológicas ocasionadas como consecuencia de los movimientos de tierras necesarios para la instalación son muy reducidas, dado el escaso relieve y pendiente de la parcela. Por ello, no se esperan alteraciones geomorfológicas de gran importancia.

Así pues, considerando estos indicadores en la siguiente tabla se caracterizan los atributos de la importancia del impacto en la modificación del relieve y alteración de procesos geomorfológicos

#### 4.4.1.2 Pérdida de suelo

El área de la implantación de las plantas fotovoltaicas contará con varios recintos separados rodeados por su correspondiente vallado:

- La superficie disponible dentro de ese vallado para el caso de la PFV Caravón Solar es de 108,88 ha, pero la superficie total de ocupación de todos sus elementos y con vuelo de paneles es de 35,42 ha.
- La superficie disponible dentro de ese vallado para el caso de la PFV Chapina Solar es de 142,49 ha, pero la superficie total de ocupación de todos sus elementos y con vuelo de paneles es de 45,84 ha.
- La superficie disponible dentro de ese vallado para el caso de la PFV Formentor Solar es de 99,34 ha, pero la superficie total de ocupación de todos sus elementos y con vuelo de paneles es de 40,82 ha.
- La superficie disponible dentro de ese vallado para el caso de la PFV Nortada Solar es de 105,43 ha, pero la superficie total de ocupación de todos sus elementos y con vuelo de paneles es de 35,42 ha.

Por tanto, la ocupación de la zona vallada de todas las PFVs es de 456,14 ha, mientras que la ocupación real de los equipos es de 157,5 ha, por lo que la ocupación es del 34,5% respecto del total incluido dentro del vallado.

Por otra parte, hay que considerar que, aunque existe una amplia zona de ocupación de elementos del parque, la superficie concreta de instalación de módulos, es decir, el suelo bajo el vuelo de los paneles solares. En esta superficie bajo los módulos es donde el proyecto contempla el desbroce de 10 cm de la capa vegetal y destocoada de la superficie con medios mecánicos, con carga y transporte a vertedero dentro de la parcela de los productos sobrantes para acopio temporal y posterior uso de la tierra vegetal dentro de la parcela.

No obstante, hay que aclarar que, aunque existe una amplia zona de ocupación de elementos del parque, sólo se producirá una pérdida de suelo debido a la instalación de los elementos que componen la planta, como son edificios (oficinas, almacenes, etc.), CT's

(Powerblocks, SET interna), hincas (seguidores), viales y zanjas internas de alta y baja de tensión, así como las zanjas externas.

#### 4.4.1.3 Procesos erosivos

Los principales efectos que podrían generar las distintas acciones del proyecto sobre la erosión de los terrenos afectados serán las asociadas al acondicionamiento de accesos, vallado perimetral, movimientos de tierras (se estiman mínimos), viarios interiores, zonas de acopio de material, parques de maquinaria, zanjas de conexión del cableado interior y exterior, etc. y su evaluación se obtiene del análisis realizado sobre las pendientes, coberturas vegetales y de la evaluación de la erosionabilidad de los suelos de manera singular a través de la textura de los suelos.

Estos procesos se ven acelerados en las zonas con mayores pendientes. No obstante, los terrenos presentan una superficie con pendientes muy bajas en las áreas de actuación y no se actuará en las zonas de ladera, por lo que el riesgo de erosión será bajo.

Las labores que se realizan en la fase de funcionamiento de control de la vegetación y de mantenimiento de caminos, drenajes, etc., no generan un aumento de procesos erosivos. En la fase de desmantelamiento podrían producirse fenómenos erosivos de importancia similar a la fase de construcción.

Hay que tener en cuenta que las PSFVs y su LSMT se localizan en una zona de diferente grado de erosión, cuyo promedio está en torno al intervalo de 25-50t/Ha/año de pérdida de suelo, por lo que puede considerarse que no es una zona con problemas importantes de erosión. No obstante, la PSFV Formentor Solar se encuentra prácticamente en su totalidad dentro del intervalo 50-100t/Ha/año, mientras que el resto se hallan como promedio en el intervalo de 12-25t/Ha/año.

Así pues, son suelos con erosión potencial media, por lo que, dado que las pendientes también son suaves, la intensidad de la erosión será de intensidad baja-media en fase de construcción y baja en fase de funcionamiento, ya que, aunque existirán fenómenos erosivos a suelos recientemente removidos, siempre serán localizados y de menor intensidad que en fase de construcción.

#### 4.4.1.4 Alteración de la calidad de los suelos

Los efectos sobre la calidad del suelo de las PSFVs y LSMT han sido distinguidos, por un lado, efectos sobre las propiedades físicas del suelo y, por otro, efectos sobre sus propiedades químicas.

**En relación con las propiedades físicas** del suelo, el movimiento de la maquinaria y el acopio de los materiales en el terreno de forma temporal en fase la construcción puede provocar una compactación de suelos y, por tanto, una alteración de la estructura edáfica.

Estas acciones son negativas para los suelos debido a disminución de la porosidad, pérdida de estructura, disminución de la permeabilidad y de la oxigenación lo que provoca a su vez limitaciones al desarrollo vegetal.

Este impacto se puede ver agravado por el tránsito de la maquinaria pesada fuera de la zona de trabajo, así como por el acopio de materiales en zonas no implementadas para ello. Con un adecuado control de obra, la posible superficie alterada es muy reducida o incluso residual en relación con la superficie total del área de estudio.

Por último, es importante destacar que, en fase de funcionamiento, la no roturación del suelo por ausencia de uso agrícola es un beneficio para el suelo a medio largo plazo, por lo que el cambio de uso tiene efectos positivos ya que mejoraría las propiedades del suelo.

En relación con las propiedades químicas, el efecto se centra en la contaminación puntual del suelo debida a un vertido accidental de aceite o grasa desde una de las máquinas participantes en la construcción, por negligencia o por accidente. Con las medidas preventivas que se desarrollarán en el correspondiente capítulo, y que serán de obligado cumplimiento para el contratista, se consigue minimizar el riesgo de ocurrencia de esta afección.

El incorrecto almacenamiento de materiales y productos de las obras y de los productos generados durante las mismas pueden provocar una afección por alteración en la calidad de los suelos. Los materiales utilizados y los residuos generados son los típicos de una construcción urbana (hormigón, áridos, ferrallas, ladrillos, etc., y aceites y combustibles de la maquinaria en general). La alteración en la calidad de los suelos puede venir ocasionada por accidentes o por una mala gestión de los mismos.

En la fase de obra civil se incrementa el riesgo de contaminación de suelos de forma importante, ya que la presencia de maquinaria puede provocar la contaminación por aceites e hidrocarburos, principalmente, que pueden derramarse en la zona de trabajo. En este caso el vertido sería de escasa dimensión y reducido a las inmediaciones de los depósitos de las propias máquinas. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental.

Pueden producirse vertidos de hormigón por la limpieza incontrolada de las cubas que lo transportan en zonas no habilitadas para ello y provocando una alteración importante de las características fisicoquímicas del suelo.

El riesgo de estos episodios de contaminación está en función de la permeabilidad de los materiales y de la presencia de posibles masas de aguas subterráneas.

En este caso, como se mencionó en los efectos sobre las aguas subterráneas, las infraestructuras se localizan sobre litoestratigrafía de permeabilidad media, alta y muy alta. No obstante, los posibles efectos serían puntuales y en fase de obra.

#### 4.4.2 Líneas eléctricas de alta tensión aéreas y subterráneas (LEAT aérea y subterránea) y subestaciones transformadoras

La ocupación definitiva del suelo como consecuencia de la construcción de la línea estará limitada a la superficie ocupada en la apertura de los accesos y en las bases para los apoyos. La ocupación temporal se produce en la campa para el montaje e izado de los apoyos y zonas de instalaciones auxiliares.

Para evitar la apertura de nuevos caminos, siempre que sea posible se aprovecharán las trazas ya existentes o se accederá campo a través, lo que permite minimizar la ocupación del suelo. También hay que tener en cuenta que en algunos de los accesos que se construyan se puede acordar con los propietarios su mantenimiento según sus necesidades, y ello podrá favorecer la accesibilidad al territorio.

La nueva ocupación total ocasionada por los accesos es una superficie a considerar. Esta superficie se extiende al largo de 53 km y 324 m de líneas, por lo que es un efecto que está diluido en un territorio amplio. El tránsito campo a través no suponen nueva ocupación, pero también tienen efectos negativos en el suelo, aunque de menor magnitud que la nueva ocupación del suelo para convertirlo en camino.

Asimismo, la ocupación de la implantación de las subestaciones también se añade a la superficie afectada. Citar también aquellos efectos relacionados con la generación de materiales sobrantes en fase de construcción.

En el conjunto del proyecto son poco significativas las actuaciones que implican movimientos de tierra de importancia y, en consecuencia, la posible generación de materiales sobrantes. Se prevé la generación de residuos de la construcción y/o adecuación de los tramos de acceso de nuevo trazado, especialmente en aquellos que excepcionalmente salven desniveles acentuados. Por su parte, los materiales para las cimentaciones de los apoyos serán, en la mayor parte de los casos, irrelevantes, por lo que se podrán extender en las inmediaciones de los apoyos sin generar efectos significativos. En aquellas ubicaciones donde se requiera de una mayor movilización de materiales, estos sobrantes deberán ser gestionados de la forma adecuada.

Dada la topografía y la tipología del terreno de la zona de estudio, se requiere la apertura de nuevos tramos de acceso que implicarán movimientos de tierra o modificaciones edáficas o geomorfológicas poco significativos.

Las acciones susceptibles de generar mayor volumen de materiales sobrantes requerirán de las pertinentes medidas preventivas y correctoras, debiéndose establecer pautas para la correcta gestión de todos los materiales remanentes, ya sea a través de su adecuada reutilización o de su traslado a vertederos autorizados.



## 4.5 IMPACTOS ASOCIADOS A LA PÉRDIDA DE CALIDAD DEL AGUA

Entre los impactos más significativos consideramos las posibles afecciones a cauces por el posible vertido accidental de sustancias contaminantes procedentes de la maquinaria a las aguas superficiales.

### 4.5.1 Vertidos de sustancias contaminantes a aguas superficiales procedentes de maquinaria

Aunque el riesgo de vertidos accidentales de sustancias peligrosas asociadas al funcionamiento de maquinaria no puede eliminarse, y en relación con las aguas superficiales es más alto en aquellos apoyos cercanos a cauces y durante el tránsito o cruce con cauces; a través de las medidas preventivas se minimiza este riesgo.

Aunque este capítulo no es objeto del establecimiento de medidas preventivas y/o correctoras, no puede llevarse a cabo la evaluación de impacto ambiental sin definir criterios específicos de ubicación de las instalaciones auxiliares (posibles focos de vertidos accidentales):

- Las instalaciones auxiliares se ubicarán fuera de la zona de policía en los apoyos.
- Se instalarán sobre superficie impermeabilizada (plástico) y se rodearán por caballón de tierra.

Dadas las distancias existentes entre los puntos de actuación y los cauces, se valora que el riesgo de contaminación por vertidos es en general reducido. Por ello, los efectos del proyecto sobre las aguas superficiales y subterráneas debido a la contaminación por vertidos desde la maquinaria empleada en las obras se valoran como de baja potencialidad y afectarían a un reducido número de puntos donde puedan manifestarse.

## 5 ANÁLISIS PRELIMINAR DEL IMPACTO EN LA SALUD

A partir de la información obtenida en el apartado anterior se realiza un análisis preliminar cualitativo de la probabilidad de que se produzcan impactos en salud como consecuencia de las acciones inherentes a la ejecución y puesta en marcha del proyecto.

### 5.1 CRITERIOS DE VALORACIÓN

La identificación de impactos significativos se ha basado siempre que ha sido posible en umbrales legales, recomendaciones técnicas o estándares de comparación aceptados.

El Manual EIS, (Anexo P-8. Análisis Preliminar de Impactos en Salud) recomienda incluir dos tipos de variables (unas inherentes a la peligrosidad del impacto y otras relativas a factores poblacionales), criterios de valoración cualitativos para esas variables y, finalmente, una tabla de análisis preliminar de efectos en salud.

Las variables asociadas a la peligrosidad tendrán la consideración de *condición necesaria* para que exista un impacto significativo (en el caso de los determinantes ambientales, esto significa que si no se ha identificado un agente físico, químico o biológico no hay efecto potencial sobre la salud, por lo que no habrá impacto significativo), mientras que las asociadas a la población afectada serían *condiciones suficientes* (implica que si hay una población numerosa expuesta a un peligro se clasificará como “alta” lo que, en principio, significa habrá impacto significativo.) De manera gráfica, el método de análisis preliminar propuesto se puede interpretar como se muestra a continuación:

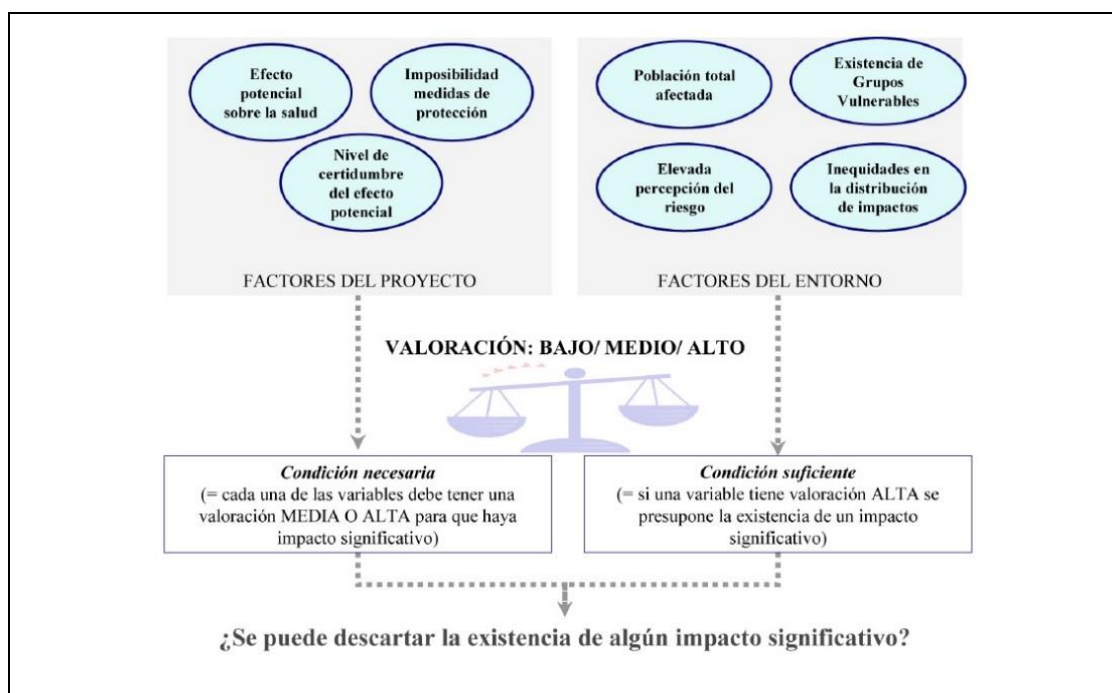


Figura 9. Esquema gráfico del método y criterios de valoración preliminar de impacto en la salud según el Manual EIS

De acuerdo con este criterio, se propone que el dictamen (es decir, si el impacto es significativo o no) se realice a partir de la valoración de estos factores y que esté basado en la toma en consideración de:

- El nivel de valoración más bajo entre las variables asociadas con la peligrosidad.
- El nivel más alto en las variables relativas a la población afectada.

Así, pues, se realizará un análisis cualitativo de la probabilidad de que se produzcan impactos en salud como consecuencia de las acciones inherentes a la ejecución y puesta en marcha de un proyecto.

Los contenidos de la citada tabla de análisis preliminar de efectos en salud que se deben valorar en cada una de las columnas son los siguientes:

- Efecto potencial: intensidad máxima del impacto en la salud que pueden causar en la población.
- Nivel de certidumbre: grado de confianza adjudicado a la probabilidad de que se produzca el efecto en salud al nivel de grupos de población (medido en función de la confianza con que organismos nacionales e internacionales se han pronunciado al respecto).
- Medidas correctoras: existencia y efectividad de medidas para corregir o atenuar el efecto sobre la salud.
- Población total: magnitud de población expuesta y/o afectada en términos absolutos, si bien no conviene desdeñar su afección en términos relativos respecto al total de la población del municipio (en municipios pequeños).
- Grupos vulnerables: poblaciones cuya capacidad de resistir o sobreponerse a un impacto es notablemente inferior a la media ya sea por sus características intrínsecas o por circunstancias sobrevenidas de su pasado.
- Inequidades en distribución: poblaciones que, de forma injustificada, se ven afectadas desproporcionadamente o sobre las que se refuerza una desigualdad en la distribución de impactos.
- Preocupación ciudadana: aspectos que suscitan una inquietud específica de la población obtenida en los procedimientos de participación de la comunidad.

**Tabla 20. Criterios de valoración preliminar de impacto en la salud según el Manual EIS**

Criterios	BAJO	MEDIO	ALTO
<b>Efecto potencial</b>	Efectos leves, afectando más a la calidad de vida o al bienestar.	Pueden modificar la incidencia o los síntomas / efectos de enfermedades no graves, así como la incidencia de lesiones no incapacitantes.	Pueden alterar positiva o negativamente de forma significativa los AVAD, la incidencia de enfermedades graves (que exijan hospitalización, crónicas, brotes agudos...) o lesiones incapacitantes.
<b>Nivel de Certidumbre</b>	Artículos y estudios publicados. Evidencia obtenida por medios propios.	Metaanálisis, revisiones sistemáticas, análisis comparativos, etc. Aspectos incorporados en legislación de otros países. Recomendaciones de organismos internacionales.	Pronunciamiento claro de organismos internacionales de reconocido prestigio (IARC, OMS, SCENIHR, EPA, etc.).  Aspectos incorporados en la legislación /planes de acción propios.
<b>Medidas de protección o promoción</b>	Existen medidas de protección o potenciación de reconocida eficacia y se han implementado ya en el proyecto original.	Las medidas de protección o potenciación implementadas sólo pueden variar parcialmente los efectos de acuerdo con la evidencia sobre intervenciones.  Existen medidas de reconocida eficacia y se han previsto, pero no pueden implementarse en el proyecto por motivos diversos.	No existen medidas de reconocida eficacia, o bien no está prevista su implementación.
<b>Población total</b>	La afectación o exposición suele ser de corta duración / intermitente / afecta a un área pequeña y/o a un pequeño número de personas, por ejemplo, menos de 500 habitantes.	La afectación o exposición puede ser más duradera e incluso intermitente / afecta a un área relativamente localizada y/o a un número significativo de personas, por ejemplo, entre 500 y 5000 habitantes.	La afectación o exposición es de larga duración o permanente o afecta a un área extensa y/o un número importante de personas, por ejemplo, más de 5000 habitantes o a la totalidad de habitantes del municipio.
<b>Grupos Vulnerables</b>	No se tiene constancia de la existencia de una comunidad significativa de personas que puedan considerarse grupo vulnerable para este determinante, pero se distribuyen de forma no concentrada por el espacio físico, o si se concentran en un espacio geográfico	Existe una comunidad de personas que puede considerarse grupo vulnerable para este determinante, pero se distribuyen de forma no concentrada por el espacio físico, o si se concentran en un espacio geográfico	Existen comunidades de personas que pueden considerarse grupo vulnerable para este determinante, pero además o bien se concentran en un espacio común de tamaño significativo / varios espacios

Criterios	BAJO	MEDIO	ALTO
	riesgo de exclusión social, personas inmigrantes o minorías étnicas).	común éste no tiene un tamaño significativo.	menores, o bien se trata de comunidades que concentran más de dos o tres factores de vulnerabilidad.
<b>Inequidades en Distribución</b>	No se han documentado inequidades significativas en la distribución de los impactos o los mismos ayudan a atenuar las inequidades que existían previamente a la implementación del proyecto.	Se prevén inequidades en la distribución de los impactos tras la ejecución y puesta en marcha del proyecto, bien porque se generen o porque no se pueden atenuar las inequidades preexistentes.	Se prevé que la ejecución y puesta en marcha del proyecto pueda reforzar las inequidades existentes o generar inequidades significativas que afectan a grupos vulnerables por razones sociales o demográficas.
<b>Preocupación Ciudadana</b>	Se han realizado suficientes medidas de fomento de la participación y no se ha detectado una especial preocupación de la ciudadanía respecto a este tema. Valoración participación = [Alta o Media]	No se ha detectado preocupación de la ciudadanía por este tema o, si se ha detectado, bien no es generalizada, bien no se sabe con exactitud este dato. Valoración participación = [Media, Baja o Básica]	Se ha detectado preocupación de la ciudadanía por este tema de forma generalizada o en colectivos organizados / vulnerables / afectados por inequidades previas. Valoración participación = [Baja o Básica]

## 5.2 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS EN LA SALUD

En este apartado se valoran los impactos identificados en el apartado 4 del presente documento relativos a los diferentes factores ambientales que podrían afectar a los determinantes en salud, concretamente los siguientes:

- Alteración de la calidad atmosférica.
- Existencia de campos electromagnéticos.
- Alteración de la calidad acústica.
- Pérdida de la calidad del suelo.
- Alteración de la calidad de las aguas.

### 5.2.1 Valoración de los impactos por alteración de la calidad atmosférica

El efecto de la maquinaria empleada durante la fase de construcción, por emisión de gases de combustión, tiene un efecto potencial bajo, dada la breve duración temporal de las obras en cada punto de actuación y las condiciones favorables para la dispersión de contaminantes por el viento. Como medida preventiva se cuenta con la limitación de velocidad, y riego de caminos en época estival, lo que asegurará la no afección al medio ambiente por esta cuestión. Así pues, se valora como bajo el impacto derivado de los factores propios de la actuación.

Considerando los factores propios del entorno, la afectación o exposición a estos gases se estima de corta duración e intermitente, afectando a un número de personas relativamente bajo. Asimismo, no se identifica un estrato poblacional específico que pudiera ser más vulnerable a estos impactos. Tampoco se detectan inequidades significativas en la distribución de los impactos. Respecto a la participación ciudadana, aunque no se han realizado medidas de fomento de la participación, no se ha detectado una especial preocupación de la ciudadanía respecto a este tema. Por tanto, podemos estimar el impacto derivado de los factores propios de entorno como medio.

Por todo ello, podemos dictaminar que el impacto del proyecto en la salud por alteración de la calidad atmosférica es no significativo.

### 5.2.2 Valoración de los impactos por la existencia de campos electromagnéticos

Los resultados teóricos que muestran los niveles de campo eléctrico e inducción magnética originados por líneas eléctricas de alta tensión a una altura de 1 m sobre el terreno son habitualmente muy inferiores a los niveles de referencia del campo externo de la restricción básica: 5 kV/m para el campo eléctrico y 100µT para el campo magnético.

Por su parte, las PFVs, durante las fases de construcción y desmantelamiento de las plantas solares fotovoltaicas no se generarán campos electromagnéticos, pudiendo generarse en la fase de funcionamiento.

Atendiendo a la descripción de los proyectos de las PFV, la frecuencia de salida del inversor central de las PFVs, donde se convierte la corriente continua producida por los módulos en corriente alterna, sería de 50 Hz, es decir, de baja frecuencia. Las interconexiones existentes entre los módulos y los distintos equipos (cajas string, inversor central) se realizaría mediante conexiones de baja y media tensión soterradas, conectados con el Centro de transformación, desde el cual parte la línea de media tensión (30 KV) soterrada de evacuación de las PFV, que transportaría la energía hasta la Subestación Eléctrica de Henares, donde la tensión se elevaría hasta los 220 KV. Atendiendo a estas localizaciones, se determina que las interconexiones existentes entre los módulos y los distintos equipos en el interior del recinto de las PFVs no supondrán generación de campos electromagnéticos que puedan suponer afecciones a la salud, situándose bajo usos compatibles, además de contar con medidas constructivas de apantallamiento.

Por ello, con un grado de certidumbre considerable, estimamos el efecto potencial en la salud como bajo, así como el impacto derivado de los factores propios de la actuación.

La distancia de los conductores a los núcleos urbanos más próximos es lo que determina la posibilidad de ser afectado los campos electromagnéticos generados por los conductores en

fase de funcionamiento. Por otro lado, considerando los factores propios del entorno, este impacto afectaría en todo caso a un número de personas muy bajo.

En virtud de lo anterior, se considera que ni las PSFV, ni las subestaciones, ni las LEAT, generarán efectos electromagnéticos incompatibles con la salud en las zonas de presencia habitual de personas más cercanas a ella de acuerdo a la normativa vigente.

Por tanto, se observa la ausencia de asentamientos y de edificaciones rurales habitadas, lo que garantiza que, aún con la carga máxima (100%), todas ellas tendrán valores por debajo de los 0,3 $\mu$ T.

Por otra parte, no se ha identificado un estrato poblacional específico que pudiera ser más vulnerable a este impacto, ni desviaciones significativas. Respecto a la participación ciudadana, no se han realizado medidas de fomento de la participación, ni tampoco se ha detectado una especial preocupación de la ciudadanía respecto a este tema. Por esto, podemos estimar la presencia de campos electromagnéticos derivados de los factores propios de entorno como impacto medio.

Por todo ello, podemos determinar que el impacto del proyecto en la salud por la existencia de campos electromagnéticos es no significativo.

### 5.2.3 Valoración de los impactos por alteración de la calidad acústica

El proyecto de la línea no supone una variación significativa en las escasas emisiones de ruido, asociadas al afecto corona y al ruido eólico provocado por el viento en los cables, y que se estiman en valores de unos 30 dB (A) en condiciones de buen tiempo y en unos 50 dB(A) en condiciones de lluvia, y que normalmente determinan niveles de inmisión en puntos habitados situados en el entorno más próximo de las líneas eléctricas inferiores al umbral que corresponde al nivel del ruido de fondo del medio rural (menos de 30 db (A)). Así pues, se valora como bajo el efecto potencial por incremento del ruido, así como bajo el impacto derivado de los factores propios de la actuación.

Considerando los factores propios del entorno, la afectación por ruido se produciría a un número de personas bajo (como se recoge en el apartado 5.2.2). Asimismo, no se identifica un estrato poblacional específico que pudiera ser más vulnerable a estos impactos. Tampoco se detectan inequidades significativas en la distribución de los impactos. Respecto a la participación ciudadana, no se han realizado medidas de fomento de la participación, ni se ha detectado una especial preocupación de la ciudadanía respecto a este tema. Así pues, podemos estimar el impacto por ruido derivado de los factores propios de entorno como medio.

Por todo ello, podemos dictaminar que el impacto del proyecto en la salud por alteración de la calidad atmosférica es no significativo.



#### 5.2.4 Valoración de los impactos por pérdida de la calidad del suelo

En relación con los impactos por pérdida de calidad del suelo, se aprecian diferencias significativas entre las PFVs y las infraestructuras de línea eléctrica.

Mientras que para las plantas, podemos afirmar que los efectos sobre los suelos se producirán principalmente en fase de construcción, resultando moderada la pérdida de suelo originada por la implantación de edificaciones, zanjas y viales, y el resto de los elementos constructivos del proyecto que implica eliminar la capa edáfica del suelo. Por otra parte, la superficie total ocupada por las PSFVs, con el vuelo de los paneles solares es de 125,78 has. Es sobre esa superficie en la que se produce pérdida de horizontes edáficos. Son relativamente de menor importancia las modificaciones del relieve y los fenómenos erosivos. En fase de funcionamiento la mayor parte de los efectos no son significativos, siendo los significativos de carácter compatible, como es el caso de la erosión y la alteración de las condiciones naturales de los suelos en las superficies cubiertas por la presencia de los módulos. Por último, es conveniente destacar que, en la fase de desmantelamiento implica unas operaciones que conllevan cierto impacto, aunque serían paliadas por la restauración ambiental asociada al desmantelamiento y además sus consecuencias a medio y largo plazo, significarían la vuelta a la situación ambiental natural.

Para el caso de la línea eléctrica, se prevé la generación de volúmenes muy reducidos derivados de la construcción y/o adecuación de los tramos de acceso de nuevo trazado. Por su parte, los materiales remanentes serán, en la mayor parte de los casos, irrelevantes por lo que se podrán extender en las inmediaciones de los apoyos sin generar efectos significativos. Por ello, estimamos bajo el efecto potencial en la salud que pudiera derivarse de la pérdida de calidad del suelo.

Las afecciones en cuanto a materiales sobrantes serán muy puntuales, no afectando a suelos o formaciones geológicas o geomorfológicas de especial relevancia. No obstante, las acciones susceptibles de generar mayor volumen de materiales sobrantes requerirán de las pertinentes medidas preventivas y correctoras, debiéndose establecer pautas para la correcta gestión de todos los materiales remanentes, ya sea a través de su adecuada reutilización o de su traslado a vertederos autorizados. Así pues, también se estima como bajo el impacto derivado del conjunto de factores propios de la actuación.

En ningún caso, estas afecciones tendrían efectos sobre los habitantes. No consta especial preocupación de la ciudadanía respecto a este tema, si bien es cierto que tampoco consta que se haya sondeado a la población a este respecto. Por tanto, podemos estimar el impacto derivado de los factores propios de entorno como medio.

De manera global, podemos dictaminar que el impacto del proyecto en la salud por alteración de la calidad del suelo es no significativo.

### 5.2.5 Valoración de los impactos por alteración de la calidad de las aguas

Para el caso de las PFVs, los efectos sobre la modificación y alteración de la red de drenaje se evalúan como moderado- severo por la localización de la PFVs respecto a los cauces y su distancia. El estudio hidráulico descarta tales afecciones: los parámetros hidráulicos incorporado y los perfiles longitudinales de las indican que no existen transiciones de ningún tipo que generasen la deposición de partículas ni tramos de velocidades elevadas de los que se deriven riesgos significativos sobre los fenómenos erosivos. Esto no ocurre en la situación preoperacional y la implantación de las plantas no supone que tales situaciones aparezcan en la situación post-operacional.

Respecto a los efectos en DPH y sus zonas de protección el proyecto para las PFVs se evalúa como moderado – severo. El proyecto contempla la no afección de la zona de servidumbre, y DPH, por los vallados perimetrales de ninguna de las PSFVs. Para el caso de Nortada Solar el proyecto reubicará un grupo de cuatro paneles coincidentes con DPH y ZS. En la totalidad de los casos el proyecto hidráulico que acompañará al proyecto constructivo avalará la compatibilidad del mismo con la hidrología y sus zonas de protección. El estudio hidráulico elaborado por la UPM evalúa como compatible la ejecución del proyecto.

Por otro lado, no se prevén efectos sobre las aguas subterráneas, pues el emplazamiento del proyecto se sitúa fundamentalmente sobre materiales detríticos de permeabilidad media-baja y a que la ocurrencia de accidentes y vertidos es muy baja.

Para las líneas eléctricas, el sobrevuelo de los cauces de la LE no genera ningún tipo de afección sobre la calidad de las aguas continentales. El impacto potencial sobre la red subterránea se considera de escasa significación ya que únicamente se podrían registrar afecciones en caso de derrames accidentales de sustancias. Es por ello que el efecto potencial por alternación de las aguas se considera bajo.

Existen medidas que pueden minimizar los posibles efectos comentados anteriormente. Durante los periodos de lluvia, en algunos de los terrenos atravesados, se pueden presentar problemas derivados del incremento de la humedad del suelo, tanto por el incremento de arrastres de materiales hacia los cauces próximos como por dificultad para el movimiento de la maquinaria. Aunque el riesgo de vertidos accidentales de sustancias peligrosas asociadas al funcionamiento de maquinaria no puede eliminarse, y en relación con las aguas superficiales es más alto en aquellos apoyos cercanos a cauces y durante el tránsito o cruce con cauces; a través de las medidas preventivas se minimiza este riesgo. Por lo dicho anteriormente, estima bajo el impacto las aguas derivado del conjunto de factores propios de la actuación.

En relación con las obras en la zona de servidumbre, se tramitará la autorización

correspondiente del servicio competente del organismo de cuenca. Todas estas zonas quedarán restauradas conforme a las condiciones originales al finalizar los trabajos.

Los efectos del proyecto sobre las aguas superficiales y subterráneas debido a la contaminación por vertidos desde la maquinaria empleada en las obras podrán producir, en el peor de los casos se podrá producir en un reducido número de puntos y dadas las características de los cursos de agua y la ausencia de fuentes y zonas de abastecimientos susceptibles de contaminación, no podrán afectar a la población de manera significativa. Es por ello por lo que no hay constancia de preocupación de la ciudadanía respecto a este tema, aunque tampoco se ha establecido investigación para comprobar dicha ausencia de preocupación. Así pues, el impacto derivado de los factores propios de entorno en las aguas superficiales de cara al impacto en la salud se estima como medio.

Se estima que el impacto del proyecto en la salud por alteración de la calidad de las aguas no es significativo.

#### 5.2.6 Valoración preliminar del impacto global en la salud

En las tablas siguientes se muestra el resultado de la valoración en base a este análisis preliminar de los diferentes determinantes en salud (Alteración de la calidad atmosférica, Existencia de campos electromagnéticos, Alteración de la calidad acústica, Pérdida de la calidad del suelo y Alteración de la calidad de las aguas) distinguiendo las variables propias del proyecto, por un lado, y del entorno, por otro.

**Tabla 21. Valoración preliminar del efecto de los factores propios de la actuación sobre las variables determinantes de la salud, y dictamen según criterios de valoración preliminar de impacto en la salud del Manual EIS**

FACTORES PROPIOS DE LA ACTUACIÓN	Efecto potencial	Certidumbre	Medidas	DICTAMEN
Alteración de la calidad atmosférica	BAJO	ALTO	BAJO	BAJO
Existencia de campos electromagnéticos	BAJO	MEDIO	BAJO	BAJO
Alteración de la calidad acústica	BAJO	ALTO	BAJO	BAJO
Pérdida de la calidad del suelo	BAJO	ALTO	BAJO	BAJO
Alteración de la calidad de las aguas	BAJO	ALTO	BAJO	BAJO

**Tabla 22. Valoración preliminar del efecto de los factores propios del entorno sobre las variables determinantes de la salud, y dictamen según criterios de valoración preliminar de impacto en la salud del Manual EIS**

FACTORES PROPIOS DE LA ACTUACIÓN	Población total	Grupos Vulnerables	Inequidad Distribución	Preocupación Ciudadana	DICTAMEN
Alteración de la calidad atmosférica	MEDIO	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO
Existencia de campos electromagnéticos	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO
Alteración de la calidad acústica	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO
Pérdida de la calidad del suelo	MEDIO	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO
Alteración de la calidad de las aguas	MEDIO	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO

Tras la valoración preliminar global, resulta que el impacto sobre los determinantes de salud seleccionados es **no significativo** en todos ellos.

**Tabla 23. Dictamen resultado de la valoración preliminar de los efectos sobre las variables determinantes de la salud, e impacto global según criterios de valoración preliminar del Manual EIS**

DICTAMEN / VARIABLES	FACTORES PROPIOS DEL PROYECTO	FACTORES PROPIOS DEL ENTORNO	IMPACTO GLOBAL
Alteración de la calidad atmosférica	BAJO	MEDIO	NO SIGNIFICATIVO
Existencia de campos electromagnéticos	BAJO	MEDIO	NO SIGNIFICATIVO
Alteración de la calidad acústica	BAJO	MEDIO	NO SIGNIFICATIVO
Pérdida de la calidad del suelo	BAJO	MEDIO	NO SIGNIFICATIVO
Alteración de la calidad de las aguas	BAJO	MEDIO	NO SIGNIFICATIVO

## 6 RECOMENDACIONES Y MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD

Este apartado recopila una síntesis de las medidas propuestas en el estudio de impacto ambiental, así como en su plan de vigilancia ambiental, enfocado a aquellos factores ambientales que pueden tener efectos directos o indirectos en la salud, como son los relacionados con la atmósfera el suelo y las aguas. Las medidas se han clasificado atendiendo a la variable afectada.

### 6.1 MEDIDAS PREVENTIVAS

Se definen como las medidas adoptadas en las fases de diseño y de ejecución del proyecto, con el fin de evitar o reducir los impactos de las actuaciones antes de su ejecución.

#### 6.1.1 Medidas generales

Estas medidas se refieren a buenas prácticas a aplicar en la fase de obras y que serán extensibles a todos los tramos de los accesos.



##### Mínima ocupación

Los tramos que presenten una pendiente longitudinal por la que se prevea que vayan a darse procesos erosivos o que imposibiliten el trabajo de la maquinaria necesaria, se rediseñarán de tal forma que se asegure a largo plazo su conservación ocupando la menor superficie posible.



##### Utilización de materiales de la propia obra

Se utilizarán, en la medida de lo posible, los materiales de la propia obra para las operaciones de relleno, creación de taludes u otras necesidades en la ejecución del proyecto.



##### Identificación y definición de los focos potenciales de contaminación

Se identificarán aquellas zonas en las que se llevarán a cabo acciones como la ubicación de grupos electrógenos, zonas de amartillamiento, estacionamiento de maquinaria asociada a la obra, zonas de acopios, entre otros, y que precisarán de un aislamiento del suelo mediante la colocación de material impermeable, un balizamiento de su perímetro y una correcta señalización de elementos que pudieran ser peligrosos.

#### 6.1.2 Medidas preventivas para la protección del suelo

En todos los apoyos y sus correspondientes plataformas de trabajo que necesiten movimientos de tierra, así como en los decapados de tierra en la realización de los nuevos caminos a construir, se procederá a una correcta gestión de las tierras excavadas y en particular de la tierra vegetal:

- La tierra excavada se acopiará en cordones cuya altura no superará 1,5m de altura para evitar la compactación de la misma. Se minimizará el tiempo de acopio.
- Tras la excavación y el correspondiente acopio temporal, se extenderá la tierra excavada, de manera que los horizontes orgánicos queden en la parte más superficial.
- Quedará prohibido la extensión de otras tierras diferentes a las actualmente presentes, aunque estas representaran poco volumen.

### 6.1.3 Medidas preventivas para la protección de la atmósfera

En caso de ser necesario, para no afectar a la población cercana y vegetación colindante, por causa del polvo generado en el tránsito de vehículos, se regarán los caminos con la frecuencia que se establezca según las condiciones del terreno y potencial riesgo de afección. Asimismo, no se circulará a más de 30 km/h en los caminos de acceso.

### 6.1.4 Medidas preventivas para la protección de los cauces

En el marco de las medidas de protección de los cauces y especialmente en aquellas zonas de protección por el Reglamento del DPH, se han incluido las siguientes medidas preventivas:

- Todas las actuaciones deberán dejar expedito el paso por el DPH y sus zonas de protección, no suponiendo una barrera física.
- Antes de proceder con las actuaciones previstas en DPH y sus zonas de protección, será preciso obtener autorización administrativa por parte organismo de cuenca competente.

En el marco de las medidas de protección de la calidad de las aguas superficiales y, especialmente en aquellas de protección por el Reglamento del DPH, se han incluido las siguientes medidas:

- Restauración de las condiciones originales de las zonas afectadas por movimientos de tierra en zona de policía.
- Actuaciones de restauración en tramos con actuaciones temporales en zona de servidumbre.
- Descompactación de los terrenos ubicados DPH que lo requieran por el tránsito de maquinaria.
- Actuaciones de restauración de los tránsitos de maquinaria sin afección a Dominio Público Hidráulico, en caso de ser necesario.

## 6.2 MEDIDAS CORRECTORAS

Son las destinadas a minimizar el impacto potencial asociado a una acción una vez que ya se ha producido.

### 6.2.1 Medidas correctoras para los accesos y campos de trabajo



#### Reutilización de excedentes de excavación y tierra vegetal

Los materiales áridos excedentes de la excavación en el acondicionamiento de los accesos, se reutilizarán en las labores de restauración, terraplenado y/o relleno de cárcavas, de forma que se tienda al balance “cero” en la gestión de las tierras. Es decir, se procurará que los aportes de tierras en unas zonas sean los excedentes de otras zonas del acceso. Los excedentes de los trabajos de excavación, en aquellos casos en los que es necesario, se reutilizan en el relleno de la propia pata excavada.

Aunque esta medida se llevará de forma general en todas las campos de trabajo, se pondrá especial énfasis en zonas con vegetación natural y/o presencia de hábitats prioritarios, ya que en ellos será clave el adecuado uso de la tierra vegetal de cara a la posterior revegetación natural.

La ejecución de determinadas actuaciones requiere que los materiales cumplan una serie de prescripciones técnicas. Por este motivo, se llevará a cabo una correcta gestión de los acopios de tierras evitando, en la medida de lo posible, mezclar tipologías de tierras.

Los acopios de inertes se realizarán cumpliendo los siguientes requisitos:

- Formando caballones o artesas (de sección trapezoidal) cuya altura no excederá de 1,5 m.
- Evitando el paso de los camiones de descarga por encima de la tierra apilada.
- El modelado del caballón se hará preferentemente con tractor agrícola que compacte poco el suelo.



#### Traslado a vertedero de inertes o venta a particular autorizado de los excedentes no reutilizados.

Para aquellos excedentes que no puedan ser reutilizados en el acondicionamiento del acceso, por motivos técnicos o por motivos de demanda, se proponen dos tipologías de gestión:

- Gestión de los inertes a canteras o particulares autorizados: se trata del tipo de gestión más benigna a nivel ambiental, ya que supone la reutilización del excedente de excavación y por tanto el cumplimiento de la jerarquía de gestión de residuos recogido en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. En



ambos casos la retirada y transporte de los inertes debe hacerse cumpliendo con los requisitos de las diferentes legislaciones de aplicación en esas materias.

- Traslado a vertedero de inertes: representa la última alternativa para la gestión de este tipo de materiales, que pasan a ser considerados residuos. La retirada, transporte y gestión de los residuos inertes debe llevarse a cabo de acuerdo a los requisitos recogidos en la legislación de aplicación.

- ✚ Minimizar la superficie de ocupación por acopios y por ubicación de maquinaria para el armado e izado de las estructuras.

Todos los acopios de tierra vegetal, materiales y/o excedentes de excavación se llevarán a cabo fuera de las zonas con vegetación natural, y cuando esto no sea posible se elegirán las zonas con menor fracción de cabida cubierta, ocupando en todos los casos la menor superficie posible.

- ✚ Descompactación de las campas de trabajo y accesos del tipo “campo a través”

Se propone realizar escarificaciones y/o arados en estas campas de trabajo y zonas en los que los suelos sean compactados por el tránsito y ocupación de la maquinaria, de cara a mejorar la porosidad y oxigenación de estos y facilitar así la revegetación natural de las especies presentes en el área. Además, los tramos de accesos tipo “campo a través” serán objeto de un laboreo del terreno a la finalización de los trabajos.

### 6.2.2 Adecuación de caminos y de las nuevas superficies generadas

Las medidas correctoras incluidas en este apartado tienen por objeto restaurar los suelos afectados por las plataformas de trabajos y por los accesos. En el caso de los accesos, se incluyen las medidas necesarias para su adecuación, en particular, las obras de drenaje necesarias para su buena conservación y los taludes generados en determinados tramos de nuevos caminos a construir.

- ✚ Estabilización de taludes de desmonte y/o terraplén:

Los taludes de desmonte, al minimizar la superficie de ocupación del camino, suelen tener pendientes elevadas. En estos casos, los procesos erosivos son muy intensos y es muy difícil y lenta su colonización por la vegetación. Por este motivo, en algunas ocasiones es necesario realizar operaciones que estabilicen estos taludes evitando los procesos erosivos y los desprendimientos. En otras ocasiones en las que el apoyo está por debajo de un camino, el talud puede hacer peligrar la estabilidad del mismo y del apoyo. Por esta razón, durante la ejecución de los trabajos de construcción, se estudiará la posibilidad de realizar operaciones de refuerzo de taludes para mejorar la estabilidad de los mismos. Asimismo, también podría ser necesaria en algunos taludes de desmonte y/o terraplén de los accesos, cuya franja de ocupación se ha estimado en 3,5 m.

### 6.2.3 Obras de drenaje longitudinal y transversal en accesos

#### Adecuación de caminos con obras de drenaje longitudinal y transversal

En aquellos accesos en los que por la pendiente del terreno o por el encaje de la red hidrológica superficial, se necesite minimizar los riesgos de generación de procesos erosivos, se efectuarán cunetas de desagüe y drenajes transversales. Por este motivo, se deberá tener especial atención en los accesos a los apoyos relacionados en la tabla anterior, por ser los ubicados en zonas de pendientes elevadas.

En caso de que se produjera la erosión del acceso debido a la cercanía de una escorrentía natural, se estudiaría la ejecución de cunetas que permitan recoger y desviar, de forma paralela al acceso, la escorrentía superficial. De esta forma se evitarán la formación de cárcavas en los accesos, así como las roturas de estos en los puntos de cruce. Se efectuarán, cuando fueran necesarias, las obras de drenaje transversal que rompan la pendiente y conduzcan el agua hacia un lado del camino, de tal forma que minimicen los riesgos de generación de procesos erosivos.

## 6.3 VIGILANCIA AMBIENTAL

La función básica del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) consiste en establecer un procedimiento que garantice la correcta ejecución y el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras que se establecen en el apartado relativo a las medidas preventivas y correctoras.

El PVA se basa en la selección de determinados parámetros fácilmente cuantificables en función de las previsiones cuantitativas y cualitativas recogidas en el estudio, que sean representativos del sistema afectado.

Dichas medidas de control se presentan en un programa de puntos de inspección detallado en la memoria del EsIA en formato de fichas en las que se incluye, entre otra información relevante, la cuantificación de cada impacto y la monitorización que se llevará a cabo sobre el mismo durante la supervisión ambiental.

De este modo, se determina que, con la aplicación del PVA se alcanzarán los siguientes objetivos específicos:

- Se logrará minimizar reducir el impacto sobre la vegetación, hábitats de interés comunitario, poblaciones cercanas derivado de la generación de ruido y las emisiones atmosféricas, sobre la avifauna, suelo, elementos patrimoniales, vías pecuarias y arbolado, y/o reutilizar los residuos y excedentes de excavación generados.

- Se podrá determinar cómo y cuándo aplicar las medidas preventivas y correctoras necesarias en cada caso en función de la cuantificación del impacto.
- Al llevar a cabo una monitorización del impacto durante toda la fase de obra que así lo requiera, la vigilancia ambiental permitirá controlar la ejecución real de la obra y del grado de magnitud de los impactos, pudiendo aplicarse las medidas de control oportunas para minimizar un impacto en el menor tiempo posible.

El control del Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) se aplica a dos fases: Ejecución de las obras y Operación y mantenimiento, cuyos detalles se muestran en la memoria del EslA.

## 7 CONCLUSIONES DE LA VALORACIÓN

Las conclusiones que se pueden extraer de este documento son las siguientes:

- Las actuaciones del proyecto se limitan a apertura de nuevos accesos, acondicionamiento de caminos existentes y circulación “campo a través”, talas y podas de la vegetación necesarias para habilitar el acceso, cimentación en la base de los apoyos, acopio de materiales, montaje, izado y tendido. Y, por último, rehabilitación de daños y restauración ambiental.
- En el caso del proyecto que nos ocupa, al estar sometido a Evaluación Ambiental, se debe evaluar los efectos significativos en la salud humana.
- Existe un Manual para la evaluación del impacto en salud de proyectos sometidos a instrumentos de prevención y control ambiental en Andalucía, publicado por la Junta, que recoge lo indicado en el citado Reglamento. La metodología que se ha seguido en este documento es la indicada en el Reglamento y en el Manual referidos anteriormente.
- Se han recopilado los datos que reflejan las características sociales, económicas, ambientales, demográficas, y de salud de la población potencialmente afectada por el proyecto. En esos datos no se detectan desviaciones significativas de la media, ni poblaciones sensibles o especialmente vulnerables en cuanto a su salud.
- También se ha recopilado información georreferenciada de la distribución espacial de la población. Complementariamente, se ha realizado un inventario de edificaciones en la banda de potencial afección por campos electromagnéticos.
- Los determinantes de salud seleccionados han sido: la alteración de la calidad atmosférica, la presencia de campos electromagnéticos, la alteración de la calidad acústica, la pérdida de la calidad del suelo y la alteración de la calidad de las aguas.
- Entre estos la presencia de campos electromagnéticos es el potencial impacto más relevante en la salud. Sobre este aspecto se pudo concluir lo siguiente:
  - Considerando como niveles de campo magnético de referencia aquellos no superiores a  $0,3\mu\text{T}$ , podemos afirmar que a más de 100m de la línea eléctrica, queda totalmente garantizado la ausencia de efectos significativos en la salud.
  - Por tanto, se observa la ausencia de asentamientos y de edificaciones rurales habitadas, lo que garantiza que, aún con la carga máxima (100%), todas ellas tendrán valores de campo magnético por debajo de los  $0,3\mu\text{T}$ .
  - Por ello, se considera que ni las PSFV, ni las subestaciones, ni las LEAT,

generarán efectos electromagnéticos incompatibles con la salud en las zonas de presencia habitual de personas más cercanas a ella de acuerdo a la normativa vigente. Tras la valoración preliminar global, el impacto sobre los citados determinantes de salud resultó ser no significativo. Este análisis preliminar cualitativo descarta la presencia de riesgos significativos, por lo que no es necesario completarlo con análisis de mayor profundidad.

- Existe un conjunto de recomendaciones y medidas propuestas en el estudio de impacto ambiental y que contribuirían a minimizar los posibles impactos en la salud, así como en su plan de vigilancia ambiental. Estas medidas están enfocadas básicamente a paliar posibles impactos en la atmósfera, el suelo y las aguas, por su mayor relación con los determinantes de salud.

## 8 REFERENCIAS Y FUENTES DOCUMENTALES

Estas son las citas referidas en el presente documento:

- Manual para la evaluación del impacto en salud de proyectos sometidos a instrumentos de prevención y control ambiental en Andalucía
- Reglamento de Líneas de Alta Tensión, 2008 (ITC-LAT) y Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, 2014 (ITC-RAT).
- Instituto Nacional de Estadística: [www.ine.es](http://www.ine.es)
- Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid
- Agencia Estatal de Administración Tributaria
- Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social
- International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection" (ICNIRP). Informe: "Guidelines for limiting to time-varying electric and magnetic fields" de 2010
- Organización Mundial de la Salud
- Red Eléctrica de España. Plan de medidas CEM, 2004
- Red Eléctrica de España. Niveles de ruido emitidos por líneas eléctricas, 2009
- Google Earth
- Ministerio de Hacienda. Dirección General del Catastro (página web oficial [www.sedecatastro.gob.es](http://www.sedecatastro.gob.es))



**Estudio sobre la salud humana de la entrada a la SET**



## Contenido

<b>1</b>	<b>OBJETO DEL PRESENTE ANEXO .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
2.1	MARCO LEGAL APLICABLE .....	1
2.1.1	Marco legal relacionado con evaluación ambiental y salud .....	1
2.1.2	Marco legal relacionado con campos electromagnéticos y salud .....	2
2.2	ALCANCE Y ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO .....	3
2.3	OBJETIVOS.....	4
<b>3</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.....</b>	<b>4</b>
3.1	ÁMBITO DEL PROYECTO .....	4
3.2	DESCRIPCIÓN.....	5
<b>4</b>	<b>CARACTERIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA POBLACIÓN .....</b>	<b>5</b>
4.1	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN .....	5
4.1.1	Perfil demográfico.....	6
4.1.2	Población nativa y extranjera .....	12
4.1.3	Perfil socioeconómico.....	12
4.1.4	Perfil de salud.....	18
4.2	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA POBLACIÓN.....	19
<b>5</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS EN LA SALUD .....</b>	<b>21</b>
5.1	IMPACTOS ASOCIADOS A LA ALTERACIÓN DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA.....	21
5.2	IMPACTOS ASOCIADOS A LA PRESENCIA DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS .....	22
5.2.1	Efectos en la salud de los campos electromagnéticos .....	22
5.2.2	Niveles de referencia.....	23
5.2.3	Estimación de los campos electromagnéticos ocasionados por las líneas eléctricas y la subestación.....	25
5.2.4	Inventario de edificaciones próximas a la totalidad del proyecto .....	26
5.2.5	Valoración de los impactos por campos electromagnéticos .....	27
5.3	IMPACTOS ASOCIADOS A LA ALTERACIÓN DE LA CALIDAD ACÚSTICA .....	28
5.3.1	Ruido en fase de construcción .....	28
5.3.2	Ruido ocasionado por el funcionamiento de la línea eléctrica .....	29
5.4	IMPACTOS ASOCIADOS A LA ALTERACIÓN Y CONTAMINACIÓN DEL SUELO.....	30
5.5	IMPACTOS ASOCIADOS A LA PÉRDIDA DE CALIDAD DEL AGUA.....	31
5.5.1	Posibles impactos en la hidrología.....	31
5.5.2	Vertidos de sustancias contaminantes a aguas superficiales procedentes de maquinaria .....	32
<b>6</b>	<b>ANÁLISIS PRELIMINAR DEL IMPACTO EN LA SALUD.....</b>	<b>32</b>
6.1	CRITERIOS DE VALORACIÓN.....	32
6.2	VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS EN LA SALUD.....	36
6.2.1	Valoración de los impactos por alteración de la calidad atmosférica.....	36
6.2.2	Valoración de los impactos por la existencia de campos electromagnéticos.....	36
6.2.3	Valoración de los impactos por alteración de la calidad acústica .....	37
6.2.4	Valoración de los impactos por pérdida de la calidad del suelo .....	38
6.2.5	Valoración de los impactos por alteración de la calidad de las aguas.....	39
6.2.6	Valoración preliminar del impacto global en la salud .....	39

<b>7</b>	<b>RECOMENDACIONES Y MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD</b>	<b>41</b>
7.1	MEDIDAS PREVENTIVAS .....	41
7.1.1	Medidas generales .....	41
7.1.2	Medidas preventivas para la protección del suelo .....	42
7.1.3	Medidas preventivas para la protección de la atmósfera .....	42
7.1.4	Medidas preventivas para la protección de los cauces.....	42
7.2	MEDIDAS CORRECTORAS .....	43
7.2.1	Medidas correctoras para los accesos y campas de trabajo .....	43
7.2.2	Adecuación de caminos y de las nuevas superficies generadas.....	44
7.2.3	Obras de drenaje longitudinal y transversal en accesos.....	45
7.3	VIGILANCIA AMBIENTAL .....	45
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONES DE LA VALORACIÓN .....</b>	<b>46</b>
<b>9</b>	<b>REFERENCIAS Y FUENTES DOCUMENTALES .....</b>	<b>48</b>

## 1 OBJETO DEL PRESENTE ANEXO

Los objetivos del presente documento son identificar, describir y valorar los efectos previsibles, positivos y negativos, que el proyecto pueda producir sobre la salud de las personas, siguiendo el marco normativo y las metodologías oficiales consultadas.

## 2 INTRODUCCIÓN

En el presente documento “*Estudio de impacto en la salud*” se identifican, describen y valoran los efectos previsibles que el proyecto pueda producir sobre la salud de las personas.

### 2.1 Marco legal aplicable

En este apartado se expone el marco legal relativo a la evaluación de los posibles impactos en la salud en el ámbito del proyecto que nos ocupa.

#### 2.1.1 Marco legal relacionado con evaluación ambiental y salud

En el ámbito estatal, la Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública, dedica un capítulo a la Evaluación de Impacto en Salud de otras políticas, que incorpora el deber de las Administraciones públicas a someter a *evaluación del impacto en salud*, las normas, planes, programas y proyectos que se seleccionen por tener un impacto significativo en la salud.

En cuanto a la legislación aplicable en materia de evaluación de impacto, la Ley 21/2013, modificada por la Ley 9/2018, recoge aspectos muy relevantes respecto a la salud humana, a saber:

- Incluye a las Administraciones Públicas con competencia en materia de salud humana entre las “Administraciones públicas afectadas”.
- Establece que el “Estudio de Impacto Ambiental” (o el “documento ambiental”, en el caso de la evaluación de impacto ambiental simplificada) debe contener información sobre la evaluación y, si procede, cuantificación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la salud humana.
- Dispone que el órgano sustantivo debe consultar a las Administraciones públicas afectadas, que disponen de un plazo máximo de treinta días hábiles desde la recepción de la notificación para emitir los informes y formular las alegaciones que estimen pertinentes.

Como se indica anteriormente, la Ley 21/2013, de Evaluación Ambiental, modificada por la Ley 9/2018, recoge aspectos muy relevantes respecto a la salud humana, estableciendo que el Estudio de Impacto Ambiental debe contener información sobre la evaluación y, si

procede, cuantificación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la salud humana.

### 2.1.2 Marco legal relacionado con campos electromagnéticos y salud

Por otro lado, dado que los posibles efectos por campos electromagnéticos tienen especial relevancia en el contexto particular de este proyecto, a continuación, se presenta una revisión sintética del marco legal en cuanto a los campos electromagnéticos.

El Real Decreto 123/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico, que tiene por objeto el desarrollo de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones (Ley General de Telecomunicaciones), en lo relativo al uso del dominio público radioeléctrico. En conformidad con lo establecido en el apartado b del artículo 61 de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones, se incorpora a este reglamento el procedimiento de control e inspección de los niveles únicos de emisión radioeléctrica tolerable y que no supongan un peligro para la salud pública, con la correspondiente actualización tecnológica de los servicios radioeléctricos, así como un título relativo a la protección del dominio público radioeléctrico, que incluye la normativa sobre establecimiento de limitaciones y servidumbres, hasta ahora incluidos dentro del Real Decreto 1066/2001.

El Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, recogió en su texto estos mismos valores recomendados por la “International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection” (a partir de ahora, ICNIRP), como niveles de referencia. Aclarar que, lo dicho anteriormente es aplicable para el rango de la radiofrecuencia, si bien los valores de la ICNIRP son relevantes, ya que incluyen también los valores límite para frecuencias de 50Hz de las líneas eléctricas que aquí nos ocupan. Estos valores de la ICNIRP son los que recoge la Recomendación del Consejo Europeo relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0 Hz a 300 GHz), 1999/519/CE, publicada en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas en julio de 1999.

Por otra parte, el Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo (BOE 9/6/2014) , por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, que incluye en la Instrucción Técnica ITC-RAT 14, “Instalaciones eléctricas de interior”, un apartado 4.7 titulado “Limitación de los campos magnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión”, en el que se incluyen valores límite.

## 2.2 Alcance y estructura del documento

Dado que, a nivel estatal y autonómico, no se dispone en la actualidad de un documento de directrices que determine el alcance de este tipo de estudios, se ha optado por utilizar como documento guía de referencia el ***Manual básico para la valoración del impacto en salud de las actividades, obras y sus proyectos de la Junta de Andalucía***.

El documento comienza con una descripción del proyecto, a través de un análisis de las actuaciones que conlleva la ejecución y puesta en marcha del proyecto. La descripción de la actuación incluye información relativa a su finalidad, objetivos, características generales, área geográfica de ubicación o población a la que va dirigida, así como sus principales acciones.

La siguiente fase es la caracterización de la población, donde se describe y determina, en lo posible, la población del entorno que pudiera ser afectada por el proyecto y que permita establecer un perfil de sus condiciones de vida. Asimismo, se ha obtenido información catastral que ha servido de apoyo para el inventario de edificaciones y el posterior proceso de valoración de los impactos

Una vez hecho esto, se identifican los potenciales impactos que el proyecto puede producir sobre los determinantes de la salud y se aborda su caracterización básica, de forma que sirva como punto de partida para posteriores determinaciones.

A continuación, se realiza el análisis de impactos y la valoración de su relevancia. Esta tarea consta de tres etapas:

- Evaluación preliminar de impactos (cualitativa), que se denominará “Análisis preliminar”.
- Valoración de su relevancia y necesidad de profundizar en el análisis. Se presenta la batería de indicadores y estándares para la evaluación de la relevancia de los impactos (se basará en lo indicado en el Documento de Apoyo DAP-3 del citado Manual).
- Evaluación en profundidad de impactos, en caso de que fuera necesaria, etapa que denominaremos “Análisis en profundidad”. Se realizará un análisis de riesgos (basado en el Documento de Apoyo DAP-4 del citado Manual).

Así pues, en los apartados de Identificación y Valoración de los impactos o efectos (apartado 6), se analizará y valorarán los impactos previsibles en la salud y sus determinantes como consecuencia de los cambios que la actuación puede inducir en las condiciones de vida de la población afectada, indicando los métodos utilizados para la previsión y valoración de los impactos.

Posteriormente, se indicarán, en su caso, las medidas previstas para la protección de la salud frente a los impactos negativos y para la promoción de los impactos positivos. Finalmente, se desarrollarán las conclusiones de la valoración.

### 2.3 Objetivos

Los objetivos del presente documento son identificar, describir y valorar los efectos previsibles, positivos y negativos, que el proyecto pueda producir sobre la salud de las personas, siguiendo el marco normativo y las metodologías oficiales consultadas.

## 3 DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

Tras la descripción del ámbito, se incluyen las características técnicas de los elementos que constituyen el proyecto, así como sus acciones.

### 3.1 Ámbito del proyecto

El ámbito del proyecto en torno a las PSFV, subestaciones y líneas eléctricas objeto del proyecto engloba los siguientes municipios pertenecientes a la Comunidad de Castilla La Mancha: Fontanar, Guadalajara, Marchamalo, Tórtola de Henares, todos ellos de la provincia de Guadalajara.

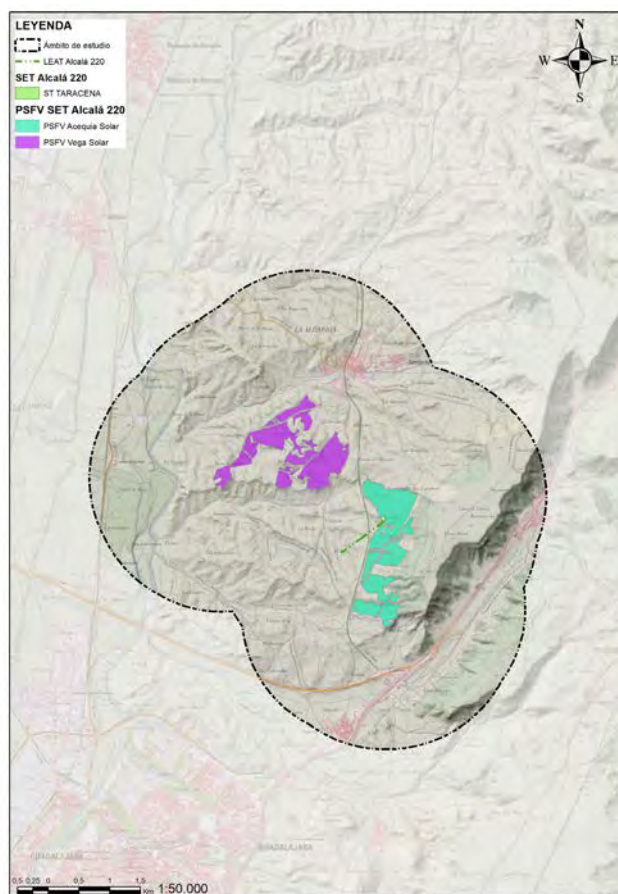


Figura 1. Ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia

### 3.2 Descripción

El proyecto incluye la implantación de 2 plantas solares, una subestación eléctrica, y una línea de evacuación. Sus características generales son las siguientes:

- PSFV: Vega Solar: 109,67 ha
- PSFV: Acequia Solar: 97,66 ha

La conexión con la LEAT se realiza desde la SET Taracena, de 4.847 m<sup>2</sup>.

La LEAT tiene 4 apoyos (incluido el pórtico) y una longitud de 867,58 m.

## 4 CARACTERIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA POBLACIÓN

Este apartado describe el perfil de condiciones de vida de la población del entorno que pudiera verse afectada por el proyecto.

### 4.1 Identificación y caracterización de la población

En este apartado, se caracteriza la población que puede verse afectada por una actuación y su entorno social, económico y ambiental. Para ello, se recopilan los datos que reflejan las características sociales, económicas, ambientales, demográficas y de salud de la población potencialmente afectada por el proyecto. Se tendrá especial atención con las estadísticas que puedan establecer un perfil del nivel de vida y detectar poblaciones sensibles e inequidades en salud de la ciudadanía.

Se entiende por población potencialmente afectada (a efectos de su caracterización) como aquella en la que es razonable esperar que se produzcan impactos medibles en su salud o bienestar como consecuencia de la implementación del proyecto.

Así pues, las fuentes consultadas son:

- Instituto Nacional de Estadística: [www.ine.es](http://www.ine.es)

Para la identificación y caracterización de las poblaciones implicadas, se localizarán las diferentes áreas donde pudieran encontrarse de forma habitual personas, identificando las distancias a la actuación y los usos habituales a que se dediquen.

Para una caracterización de la población es interesante describir los siguientes bloques de datos:

- Perfil demográfico: Densidad de población y evolución, así como por sexos y grupos de edad, por municipios.



- Población vulnerable: Población de origen extranjero, por grupos de edad y por municipios.
- Perfil socioeconómico: Se caracteriza a partir de tasas de paro por grupos de edad; afiliados a la seguridad social por rama de actividad; Declaraciones del Impuesto sobre IRPF. Todos los datos referidos a municipios.
- Perfil de salud: Se caracteriza a partir de indicadores de morbilidad y de hábitos de vida.

#### 4.1.1 Perfil demográfico

En la descripción demográfica se han recopilado los datos referentes a las características sociales, económicas, ambientales y demográficas, todas ellas consultadas en el banco de datos del Instituto Nacional de Estadística (INE).

##### 4.1.1.1 Distribución de la población

A partir de los datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística sobre la población de cada municipio incluido en el ámbito de estudio y mediante el uso de un Sistema de Información Geográfica (SIG), se ha estudiado la distribución de la población en dichos municipios, así como su densidad.

**Tabla 1. Distribución de la población, superficie municipal y densidad de población por municipio. Instituto Nacional de Estadística, enero de 2020.**

Municipio	Población (hab.)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Densidad (hab/km <sup>2</sup> )
Fontanar	2.370	15,46	153,30
Guadalajara	85.871	235,47	364,68
Marchamalo	7.474	31,23	239,32
Tórtola de Henares	1.044	26,87	38,85

Como muestra la tabla anterior, la mayor **densidad de población** corresponde al municipio de Guadalajara. Por su parte, la menor densidad de población corresponde al municipio de Tórtola de Henares.

Según los valores mostrados, existen 4 grupos de municipios claramente diferenciados:

- Municipios entre 1.000 y 5.000 habitantes: Tórtola de Henares y Fontanar.
- Municipios entre de 5.000 y 10.000 habitantes: Marchamalo.
- Municipios con más de 10.000 habitantes: Guadalajara.

En la figura siguiente se muestra la distribución de la población en el ámbito de estudio. Se representa con diferentes tonalidades los rangos de población pertenecientes a cada uno de los términos municipales:

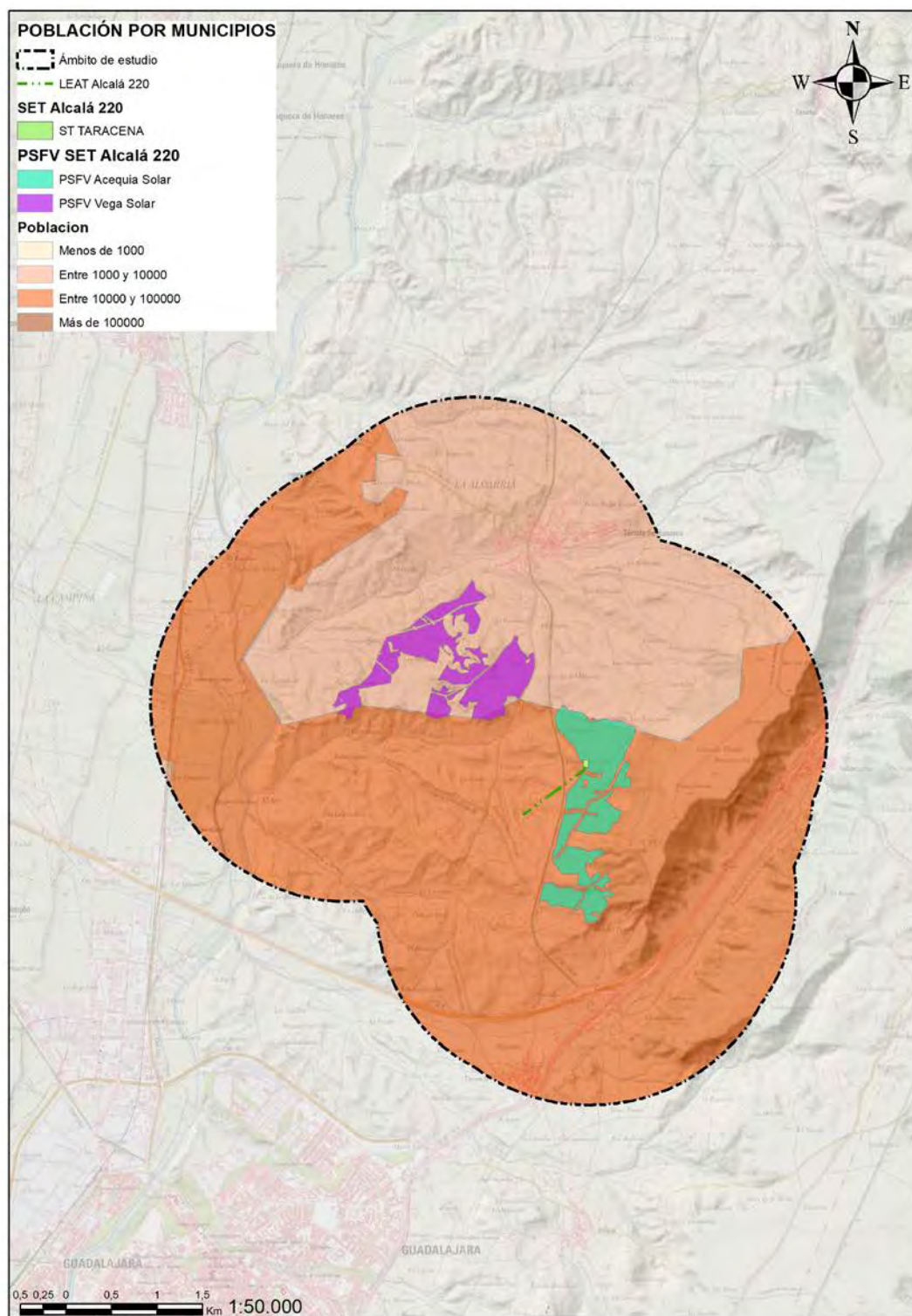


Figura 2. Población por municipios en el ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.1.2 Evolución de la población

En la siguiente tabla se ha comparado la evolución de la población empadronada en los años 2001, 2006, 2011 y 2019, viendo su variación entre ellos.

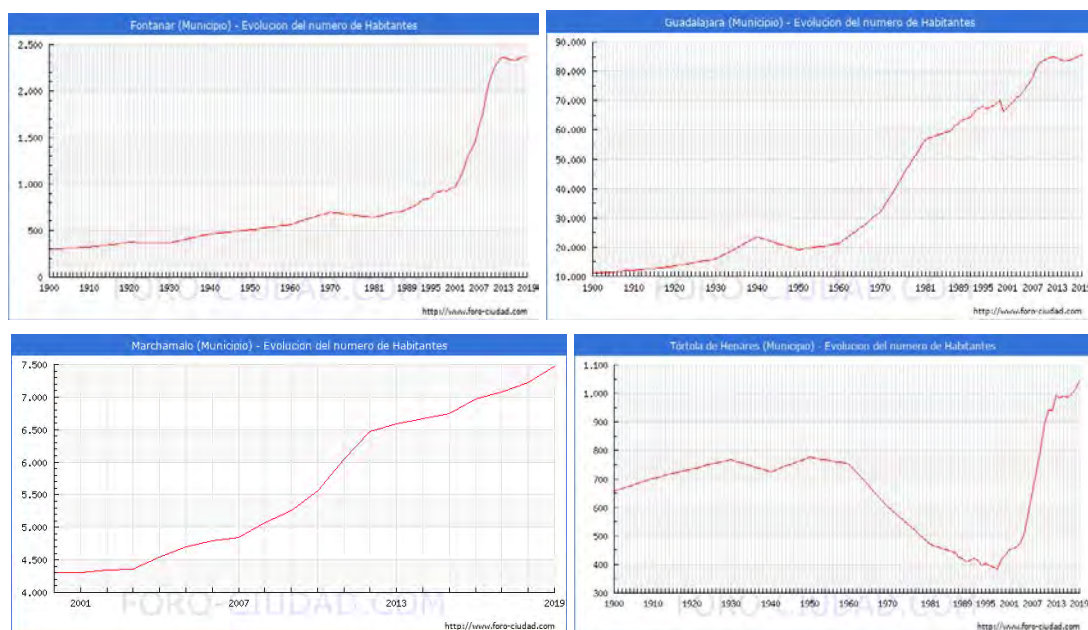
**Tabla 2. Variación de la población por municipio en los años 2001, 2006, 2011 y 2019. Instituto Nacional de Estadística.**

Municipio	Año 2001	Variación	Año 2006	Variación	Año 2011	Variación	Año 2019
Fontanar	962	50,10%	1.444	57,62%	2.276	4,13%	2.370
Guadalajara	67.640	11,61%	75.493	11,87%	84.453	1,68%	85.871
Marchamalo	4.303	11,36%	4.792	26,09%	6.042	23,70%	7.474
Tórtola de Henares	451	29,71%	585	60,51%	939	11,18%	1.044

Las variaciones de población más destacables se produjeron en Fontanar, municipio en el que la población se incrementó un 50,10 % entre 2001 y 2006 y se volvió a incrementar un 57,62 % entre 2006 y 2011, y en Tórtola de Henares donde la población aumentó un 60,51 entre 2006 y 2011.

Ningún municipio ha sufrido descenso de población en el periodo comprendido entre 2001 y 2019.

Se muestra a continuación la **evolución de la población** desde el año 1900 hasta 2019 en los municipios analizados:



**Figura 3. Evolución de la población por municipio. Fuente: Instituto Nacional de Estadística.**

De las gráficas anteriores se deduce que:

- Desde los años 60 presentan un fuerte crecimiento el municipio de Guadalajara.
- A partir del año 2000 incrementan fuertemente su población los municipios de Fontanar, Marchamalo y Tórtola de Henares.

#### 4.1.1.3 Población máxima estacional

La población estacional máxima es una estimación de la población máxima que soporta cada municipio. En el cálculo se incluyen las personas que tienen algún tipo de vinculación o relación con el municipio, ya sea porque residen, trabajan, estudian o pasan algún período de tiempo en él. Los datos son publicados anualmente por el Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, en colaboración con las Diputaciones Provinciales.

**Tabla 3. Población máxima estacional. Instituto Nacional de Estadística.**

Municipio	Población máxima estacional		
	2000	2016	Incremento
Fontanar	2.056	3.000	0,31
Guadalajara	850	550	-0,55
Marchamalo	5.697	9.000	0,37
Tórtola de Henares	713	1.500	0,52

La población máxima estacional crece en tres de los municipios del ámbito de estudio, Fontanar, Marchamalo y Tórtola de Henares y decrece en Guadalajara.

#### 4.1.1.4 Población por sexos y edad

Para estudiar el conjunto de la población diferenciando sexo, se han recopilado los datos del Instituto Nacional de Estadística.

**Tabla 4. Población por grandes grupos de edad, sexo y municipio. Instituto Nacional de Estadística, enero de 2020**

Municipio	Hombres	%hombres	Mujeres	%mujeres	Total
Fontanar	1.237	52,19%	1.133	47,81%	2.370
Guadalajara	41.272	48,06%	44.599	51,94%	85.871
Marchamalo	3.723	49,81%	3.751	50,19%	7.474
Tórtola de Henares	571	54,69%	473	45,31%	1.044

La **proporción entre hombres y mujeres** es muy pareja en los municipios estudiados, siendo Tórtola de Henares el municipio con mayor desigualdad en la proporción (54,69% de

hombres y 45,31 % de mujeres) y Marchamalo el de mayor igualdad en la proporción (49,81 % de hombres y 50,19 % de mujeres).

La **edad media** de los habitantes de cada uno de los municipios estudiados, se presenta a continuación; así como la distribución porcentual de la población por grupos de edad:

**Tabla 5. Edad media de los habitantes por municipio. Instituto Nacional de Estadística, enero de 2020**

Municipio	Edad media	Distribución de la población (%)		
		<18 años	18-65	>65
Fontanar	37,46	23,60%	66,90%	9,50%
Guadalajara	41,64	18,70%	64,90%	16,40%
Marchamalo	37,91	21,20%	68,20%	10,60%
Tórtola de Henares	37,65	21,70%	67,90%	10,40%

Los municipios del ámbito de estudio presentan una similar edad media que oscila entre 33,74 y 43,49.

Se muestran a continuación **las pirámides de población por grupos quinquenales y por sexo** para los municipios incluidos en el ámbito de estudio, observándose cierto incremento en la proporción de mujeres en el último rango de edad (> 85 años) y de hombres en los rangos medios de edad (35 a 64 años).



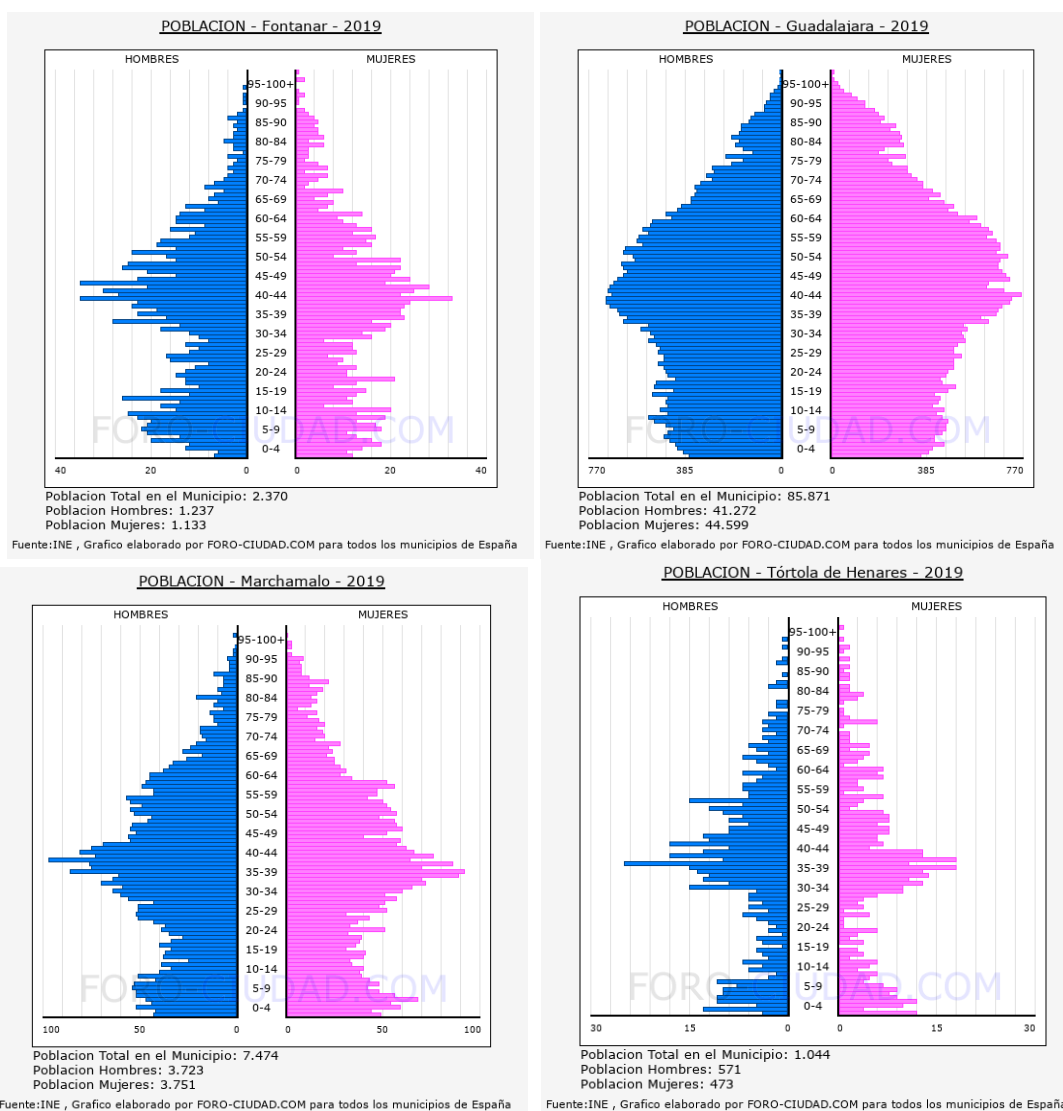


Figura 4. Población por grupos de edad, sexo y municipio. Instituto Nacional de Estadística.

Los municipios que nos ocupan presentan una distribución del porcentaje de su población o una **pirámide de población** típica:

- Entre el 18,70 % y 23,60 % de los habitantes es menor de edad (< a 18 años)
- Entre el 64,9 % y el 68,2 % de la población está en el grupo de población activa (de 18 a 65 años)
- Entre el 9,5 % y 16,4 % de sus habitantes perteneces al grupo de la tercera edad (> a 65 años)

#### 4.1.2 Población nativa y extranjera

Se ha estudiado la población extranjera en el conjunto total de la población de cada municipio, a partir de los datos publicados por el INE procedentes del padrón municipal de 2019.

**Tabla 6. Población empadronada por nacionalidad y municipio. Instituto Nacional de Estadística, enero de 2020**

Municipio	Población							
	Del municipio	%	De la provincia	%	Del resto España	%	Extranjera	%
Fontanar	318	13,42%	957	40,38%	775	32,70%	320	13,50%
Guadalajara	37.404	43,56%	11.521	13,42%	22.434	26,13%	14.512	16,90%
Marchamalo	806	10,78%	3.635	48,64%	2.012	26,92%	1.021	13,66%
Tórtola de Henares	145	13,89%	423	40,52%	346	33,14%	130	12,45%

Se obtienen los siguientes datos:

- El municipio con mayor número de empadronados en 2019 nacidos en el mismo municipio es Guadalajara con un 43,56% y el que menos es Marchamalo con un 10,78 %.
- La población no nativa procede en parte de otros municipios de la misma provincia, siendo el de mayor porcentaje Marchamalo con un 48,64 % y el de menor porcentaje Guadalajara con un 13,42 %.
- Otra parte de población no nacida en el municipio procede del resto de España, siendo el municipio con mayor porcentaje Tórtola de Henares con un 33,14 % y el de menor porcentaje Guadalajara con un 26,13 %.
- De los municipios incluidos en el ámbito de estudio, el que mayor porcentaje de población extranjera tenía en 2019 era Guadalajara con un 16,9 % y el que menos Tórtola de Henares con un 12,45 %.

#### 4.1.3 Perfil socioeconómico

##### 4.1.3.1 Tasa de paro por municipio, sexo, edad y sectores de actividad

La tasa de paro se ha analizado a partir de los datos del Instituto Nacional de Estadística correspondientes al mes de septiembre de 2020. Los datos se analizan en tres rangos de edad: hasta 25 años, de 25 a 44 años y de más de 45 años. También se analizan por sexo.



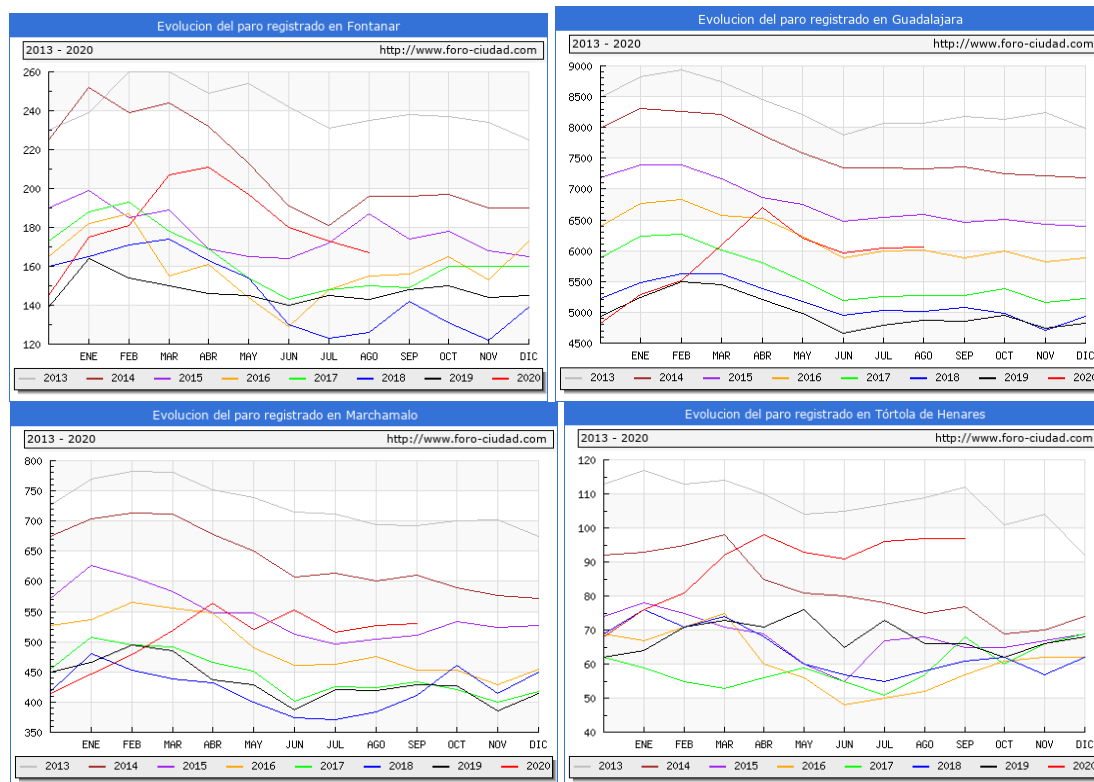
**Tabla 7. Número de parados por municipio, sexo y grandes grupos de edad. Instituto Nacional de Estadística, septiembre 2020.**

Municipio	Rango de edad						Total Parados
	< 25 años		25-44 años		45 años y más		
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	
Fontanar	7	6	25	55	35	39	167
Guadalajara	300	258	1.115	1.705	1.032	1.654	6.064
Marchamalo	42	41	93	154	88	112	530
Tórtola de Henares	3	1	22	24	21	26	97

El municipio con mayor **porcentaje de parados**, respecto a la población empadronada en 2019, es Tórtola de Henares (9,29 %), mientras que los otros tres municipios presentan muy similar tasa de paro (7 %)

En el rango de edad más joven (<25 años), la tendencia en todos los municipios es que la tasa de paro del sector femenino es similar a la del sector masculino. En los otros dos rangos de edad (<45 años y >65 años) la tendencia varía, siendo mayor la tasa de paro en las mujeres.

Las siguientes gráficas muestran la **evolución del paro** por municipios desde 2013:



**Figura 5. Evolución del paro por municipios. Instituto Nacional de Estadística, septiembre 2020.**

Se aprecia que el año con mayor número de parados fue 2013 y la tendencia general en todos los municipios ha sido de ir decreciendo hasta 2019. En 2020 se observa que va en aumento.

También se aprecia de forma general que los meses de menor número de parados son junio, julio y agosto.

Se detalla a continuación el número de parados por municipio y **sector de actividad**.

**Tabla 8. Número de parados por municipio, sectores de actividad. Instituto Nacional de Estadística, septiembre 2020.**

Municipio	Total Parados	Distribución por sectores de actividad				
		Agricultura	Industria	Construcción	Servicios	Sin empleo anterior
Fontanar	167	9	14	4	133	7
Guadalajara	6.064	106	347	351	4.748	512
Marchamalo	530	5	36	20	406	63
Tórtola de Henares	97	2	11	3	75	6

Puede observarse que el sector con más incidencia de paro es el de Servicios (78,19 %), el de menor incidencia es la Agricultura (1,78 %) y los otros dos sectores (Industria un 5,95 % y Construcción un 5,51 %) presentan una incidencia similar al grupo “sin empleo anterior” (8,57 %).

#### 4.1.3.2 Afiliados a la Seguridad Social

En la tabla siguiente se muestra el número total de afiliados a la Seguridad Social en los municipios que integran el ámbito de estudio, a agosto de 2020, diferenciándolos por regímenes.

**Tabla 9. Afiliados a la Seguridad Social por régimen y municipio. Instituto Nacional de Estadística, agosto 2020.**

Municipio	Régimen						Total
	General	Autónomos	Agrario	Hogar	Mar	Carbón	
Fontanar	612	105	8	5	0	0	730
Guadalajara	31.676	4.053	102	696	0	0	36.527
Marchamalo	2.229	321	21	15	0	0	2.586
Tórtola de Henares	21	57	5	5	0	0	88

El mayor número de afiliados a la Seguridad Social corresponde al régimen General (34.538), seguido del régimen de Autónomos (4.536). En ninguno de los municipios analizados hay afiliados a la Seguridad Social en el régimen del Carbón o del Mar.

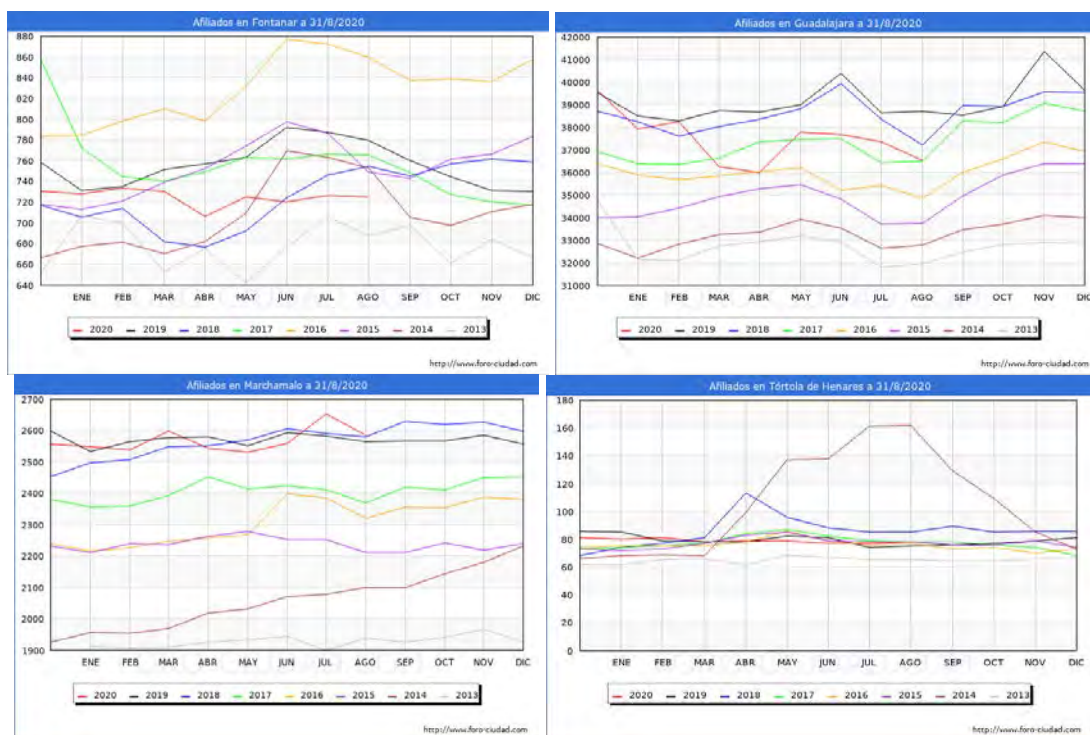
Los afiliados al régimen general presentan un alto porcentaje (> 85 %) en el municipio de Guadalajara, Marchamalo y Fontanar; mientras que es mucho menor el porcentaje en el municipio de Tórtola de Henares (23,86 %).

El mayor porcentaje de afiliados al régimen de autónomos lo presenta Tórtola de Henares (con 64,77 %), mientras que los otros tres municipios no llegan al 15 %.

Tórtola de Henares es el municipio con mayor porcentaje de afiliados al régimen agrario (5,68 %) y el de menor porcentaje es Guadalajara con un 0,28 %.

El mayor porcentaje de afiliados al régimen del hogar aparece en el de Tórtola de Henares (5,68 %), y el que menos Marchamalo con 0,58 %.

Las siguientes gráficas muestran la evolución de los afiliados a la Seguridad Social, por municipios, desde 2013:



*Figura 6. Evolución de los afiliados a la Seguridad Social por municipios. Instituto Nacional de Estadística, agosto 2020.*

En general, el número de afiliados a la Seguridad Social desde 2013 va en aumento hasta 2020 y, también en general, suele observarse un pico en los meses de junio a septiembre.

#### 4.1.3.3 Estadísticas sobre IRPF

La tabla siguiente muestra la liquidación del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (IRPF) por municipio; así como la cantidad per cápita de cada uno de ellos.

**Tabla 10. Liquidación IRPF per cápita (2018). Fuente: Agencia Estatal de Administración Tributaria**

Municipio	Liquidación IRPF	Liquidación IRPF per cápita
Fontanar	3.051.607 €	1.287,60 €
Guadalajara	171.330.901 €	1.995,21 €
Marchamalo	10.009.557 €	1.339,25 €
Tórtola de Henares	1.580.852 €	1.514,23 €

El municipio con mayor **liquidación IRPF per cápita** es Guadalajara. El municipio con menor liquidación IRPF per cápita es Fontanar.

En total, los habitantes del ámbito de estudio liquidaron 185.972.917 € en concepto de IRPF en el año 2018 y recibieron por parte de las diferentes administraciones de forma directa en el presupuesto municipal (capítulo 4 y 7) 16.936.689 €, un 9 % de lo aportado:

**Tabla 11. Liquidación IRPF vs Presupuesto Ayuntamiento (2018). Fuente: Agencia Estatal de Administración Tributaria**

Municipio	Liquidación	Capítulo 4 y 7 Presupuesto	%
Fontanar	3.051.607 €	913.120 €	29,92%
Guadalajara	171.330.901 €	14.168.279 €	8,27%
Marchamalo	10.009.557 €	1.613.634 €	16,12%
Tórtola de Henares	1.580.852 €	241.656 €	15,29%

Según los datos hechos públicos por el Ministerio de Hacienda, una vez descontada la liquidación por IRPF y lo aportado a la Seguridad Social, la **renta disponible media** de los municipios del ámbito de estudio es la que se muestra en la siguiente tabla. Se muestran los datos correspondientes al año 2018 y se ha analizado la variación respecto al año anterior (2017).

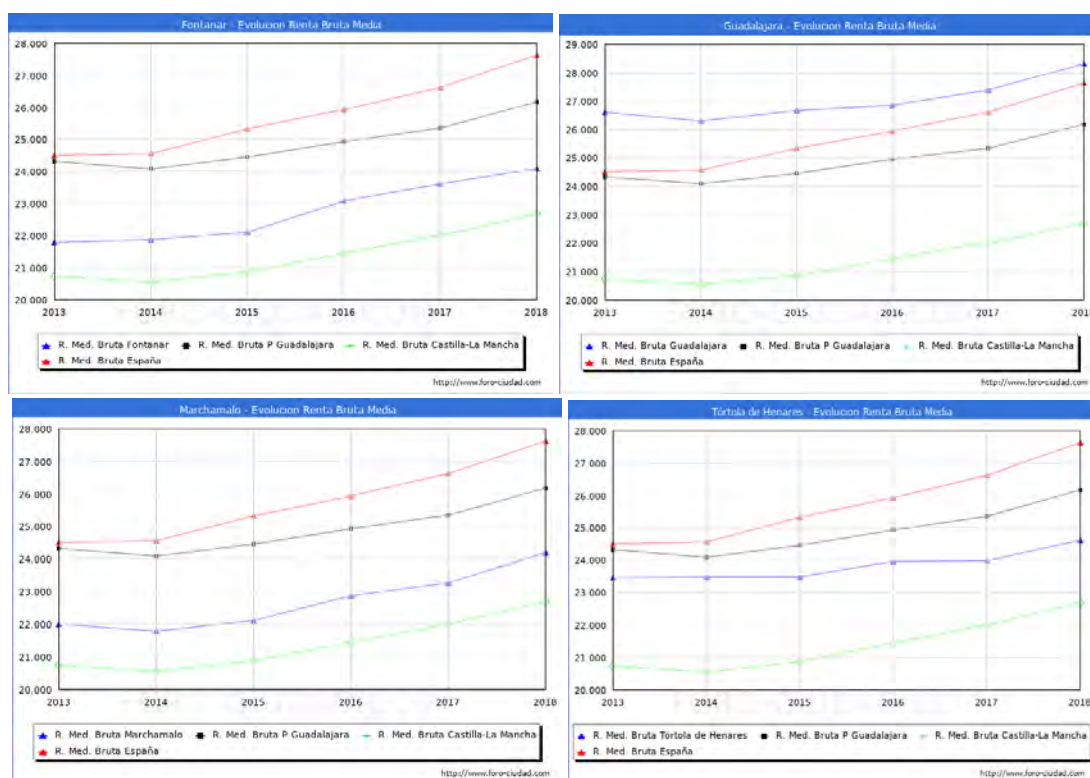
**Tabla 12. Renta disponible media a 2018 y su comparación con 2017. Fuente: Agencia Estatal de Administración Tributaria**

Municipio	Renta neta media (€)		
	2018	2017	Variación
Fontanar	20.263,00	19.799,00	2,34%
Guadalajara	23.296,00	22.568,00	3,23%

Marchamalo	20.371,00	19.622,00	3,82%
Tórtola de Henares	20.706,00	20.187,00	2,57%

Como muestra la tabla anterior, en los municipios estudiados aumenta su renta disponible en un rango que va desde 2,34 % de Fontanar a 3,82 % de Marchamalo.

Se muestra, a continuación, la **evolución de la renta bruta media** de cada municipio, para el periodo de 2013 a 2018, de forma comparativa con la de la provincia, la comunidad autónoma y el país:



*Figura 7. Evolución de la renta bruta por municipio en el periodo de 2013 a 2018. Instituto Nacional de Estadística*

De las gráficas anteriores se concluye que:

- La renta bruta media de 1 de los 4 municipios supera la renta bruta media de España: Guadalajara.
- La renta bruta media de los 4 municipios supera la renta bruta media de su Comunidad Autónoma: Fontanar, Guadalajara, Marchamalo y Tórtola de Henares.
- La renta bruta media de 1 de los 4 municipios supera la renta bruta media de su provincia (Guadalajara): Guadalajara.
- En todos los municipios la renta bruta media va creciendo.



#### 4.1.4 Perfil de salud

El **crecimiento vegetativo** o natural de la población (sin tener en cuenta las migraciones) es la diferencia entre el número de nacidos y el número de fallecidos en un lugar durante un año. En la tabla siguiente se muestran los datos de nacimientos y defunciones para cada municipio incluido en el ámbito de estudio; así como la proporción de reemplazamiento:

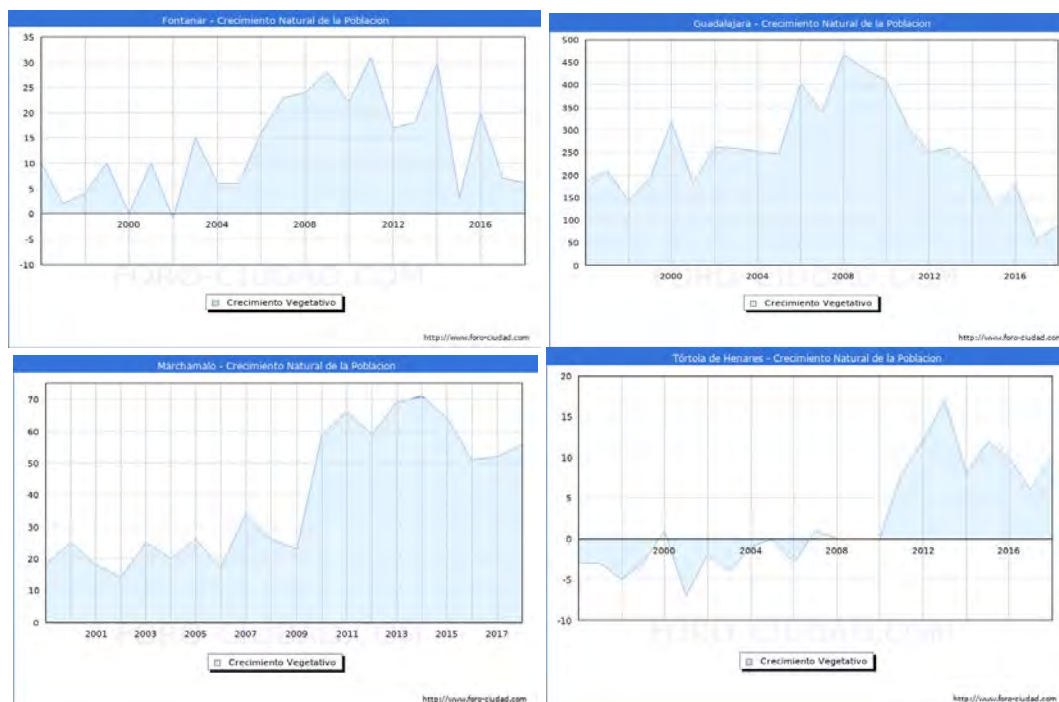
**Tabla 13. Nacimientos, defunciones, crecimiento vegetativo y proporción de reemplazamiento por municipio. Instituto Nacional de Estadística**

Municipio	Nacimientos	Fallecidos	Crecimiento vegetativo	Proporción de reemplazamiento
Fontanar	24	18	6	1,33
Guadalajara	736	650	86	1,13
Marchamalo	99	43	56	2,30
Tórtola de Henares	16	6	10	2,67

El municipio incluido en el ámbito de estudio con mayor crecimiento vegetativo es Guadalajara. Hay que destacar que ningún municipio presenta crecimiento vegetativo negativo.

El municipio que presenta la mayor proporción de reemplazamiento es Tórtola de Henares, seguido de Marchamalo.

A continuación, se muestran las gráficas de **evolución del crecimiento natural o vegetativo** de los municipios estudiados, desde 1996:



**Figura 8. Evolución del crecimiento vegetativo de la población. Instituto Nacional de Estadística**

De las gráficas anteriores se puede concluir que:

- Presentan un crecimiento vegetativo positivo de forma histórica los municipios de Fontanar, Guadalajara y Marchamalo.
- Presenta un crecimiento vegetativo positivo reciente el municipio de Tórtola de Henares (desde 2010).

Entre las causas de defunción que contempla la estadística, se incluyen:

- Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias.
- Tumores.
- Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos y ciertos trastornos que afectan al mecanismo de la inmunidad.
- Enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas.
- Trastornos mentales y del comportamiento.
- Enfermedades del sistema nervioso y de los órganos de los sentidos.
- Enfermedades del sistema circulatorio.
- Enfermedades del sistema respiratorio.
- Enfermedades del sistema digestivo.
- Enfermedades de la piel y tejido subcutáneo.
- Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo.
- Enfermedades del sistema genitourinario.
- Embarazo, parto y puerperio.
- Ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal.
- Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas.
- Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte (estados morbosos mal definidos).
- Causas externas de morbilidad y de mortalidad.

#### 4.2 Distribución espacial de la población

En el ámbito de estudio se encuentran presentes varios municipios, los cuales, de forma general, presentan un núcleo urbano principal y compacto, es decir la población se encuentra concentrada y no dispersa (ver tabla y figura siguientes). Los núcleos urbanos principales que se encuentran en el ámbito de estudio son Guadalajara, Marchamalo, Fontanar y Tórtola de Henares.



Existen tres pedanías del municipio de Guadalajara ubicadas en el área de estudio: Iriépal, Taracena y Valdenoches.

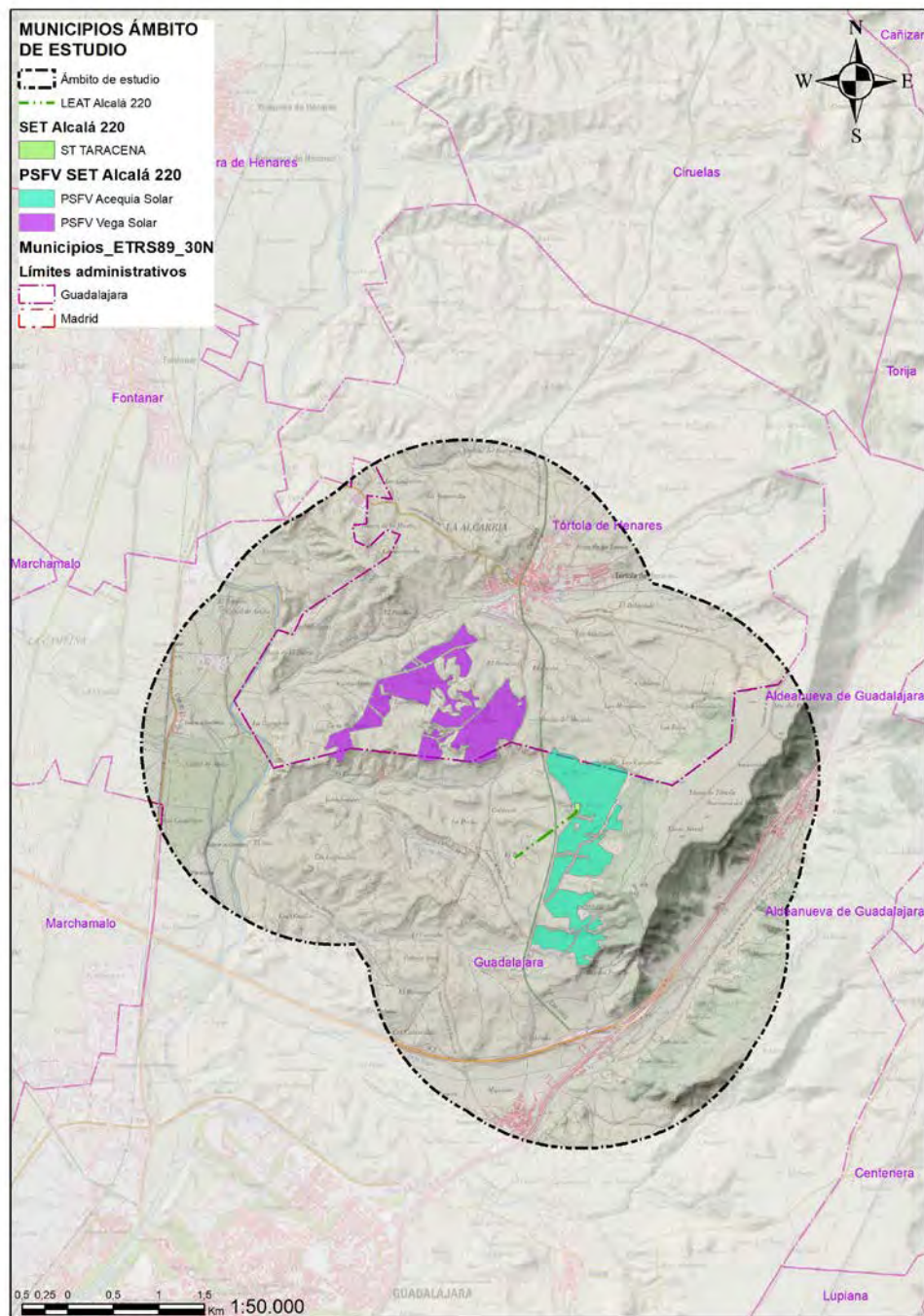


Figura 8. Núcleos de población en el ámbito de estudio y su localización respecto de las líneas eléctricas proyectadas.

## 5 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS EN LA SALUD

En este apartado se identifican, describen y evalúan los impactos potenciales en la salud que la actuación generará sobre el entorno.

Teniendo en cuenta lo anterior, se describen a continuación las actuaciones del proyecto:

- Apertura de nuevos accesos, acondicionamiento de caminos existentes y circulación “campo a través”.
- Talas y podas de la vegetación incompatible con los apoyos y accesos.
- Excavación y cimentaciones.
- Acopio de materiales, que incluye el transporte y depósito de los requeridos en el izado de los apoyos.
- Montaje, izado y tendido.
- Retirada de tierras, residuos y rehabilitación de daños.

Por otra parte, los factores ambientales que podrían afectar a los determinantes en salud son los siguientes:

- Alteración de la calidad atmosférica.
- Existencia de campos electromagnéticos.
- Alteración de la calidad acústica.
- Pérdida de la calidad del suelo.
- Alteración de la calidad de las aguas.

### 5.1 IMPACTOS ASOCIADOS A LA ALTERACIÓN DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA

Durante la fase de construcción, la maquinaria utilizada durante las obras emite gases de combustión, esencialmente CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO y partículas, aunque dada la reducida magnitud de tales emisiones, la breve duración temporal de las obras en cada punto de actuación y las condiciones favorables para la dispersión de contaminantes por el viento, el nivel de deterioro previsible de la calidad del aire debido a la actuación se estima como muy bajo.

Las actuaciones previstas en las que participará la maquinaria pesada tienen las siguientes características:

- Apertura de nuevos accesos, acondicionamiento de caminos existentes, tramos con adecuación y circulación “campo a través”.
- Excavaciones y cimentaciones.
- Acopio de materiales, que incluye el transporte y depósito de los requeridos en el izado de los apoyos. El acopio de materiales se realizará a pie de obra en última instancia. De forma previa la recepción del material será gestionada en alguna instalación cercana, minimizando la ocupación.
- Montaje, izado y tendido: se trata de la actuación en la que está implicada mayor número de maquinaria pesada, con grúas de gran tonelaje y/o camiones pluma.
- Retirada de tierras, residuos y rehabilitación de daños.

Del análisis anterior se desprende la localización del funcionamiento de la maquinaria que además será discontinuo y de baja intensidad.

A través de las medidas preventivas de limitación de velocidad, y riego de caminos en época estival se asegurará la no afección al medio ambiente por esta cuestión.

## 5.2 IMPACTOS ASOCIADOS A LA PRESENCIA DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

En este apartado se abordan los siguientes apartados, con objeto de valorar los impactos por campos electromagnéticos:

- Efectos en la salud de los campos electromagnéticos.
- Marco legal en materia de campos electromagnéticos.
- Niveles de referencia.
- Estimación de los campos electromagnéticos ocasionados por las líneas eléctricas y las subestaciones.
- Inventario de edificaciones próximas a la totalidad del trazado.
- Valoración de los impactos por campos electromagnéticos.

### 5.2.1 Efectos en la salud de los campos electromagnéticos

Los campos electromagnéticos se dan de forma natural en nuestro entorno, y nuestro organismo está habituado a convivir con ellos a lo largo de nuestras vidas; por ejemplo, el campo eléctrico y magnético estático natural de la Tierra, los rayos X y gamma provenientes del espacio y los rayos infrarrojos y ultravioletas que emite el Sol, sin olvidarnos de que la propia luz visible es una radiación electromagnética.

Actualmente estamos sometidos también a numerosos tipos de campos electromagnéticos de origen artificial: radiofrecuencias utilizadas en la telefonía móvil, ondas de radio y televisión, sistemas antirrobo, detectores de metales, radares, mandos a distancia, comunicación inalámbrica y un largo etcétera.

Todos ellos forman parte del 'espectro electromagnético' y se diferencian en su frecuencia, que determina sus características físicas y, por lo tanto, los efectos biológicos que pueden producir en los organismos expuestos.

A muy altas frecuencias la energía que transmite una onda electromagnética es tan elevada que puede llegar a dañar el material genético de la célula -el ADN-, siendo capaz de iniciar un proceso cancerígeno; éste es el caso de los rayos X. A las radiaciones situadas en esta zona del espectro se les conoce como 'ionizantes'.

Sin embargo, el sistema eléctrico europeo funciona a una frecuencia extremadamente baja (50 Hz), dentro de la región de las radiaciones no ionizantes del espectro, por lo que transmiten muy poca energía. Además, a frecuencias tan bajas el campo electromagnético no puede desplazarse (como lo hacen, por ejemplo, las ondas de radio), lo que implica que desaparece a corta distancia de la fuente que lo genera.

Al igual que cualquier otro equipo o aparato que funcione con energía eléctrica, su intensidad dependerá de diversos factores, como el voltaje, potencia eléctrica que transporta, geometría del apoyo, número de conductores, distancia de los cables al suelo, etc.

La preocupación por la salud humana y los factores que pudieran influir en ella han hecho que desde los años 60, pero sobre todo desde finales de los años 70, se hayan llevado a cabo multitud de estudios sobre si los campos eléctricos y magnéticos generados por las instalaciones eléctricas suponen algún tipo de riesgo para la salud. En conjunto, las investigaciones sobre efectos biológicos de los campos electromagnéticos han generado más de 25.000 artículos científicos (datos de la Organización Mundial de la Salud) lo que posiblemente les convierte en el agente más estudiado de la historia.

### 5.2.2 Niveles de referencia

Como punto de partida, indicar que el marco legal de referencia en materia de evaluación de impacto y de campos electromagnéticos fue expuesto en el apartado 1.1.

El principio de precaución del artículo 3 de la Ley 33/2011 de 4 de octubre, General de Salud Pública establece que la existencia de indicios fundados de una posible afectación grave de la salud de la población, aun cuando hubiera incertidumbre científica sobre el carácter del riesgo, determinará la cesación, prohibición o limitación de la actividad sobre la que concurran.

La Recomendación de la Unión Europea para el público en general (1999/519/CE), basada en la guía de ICNIRP de 1998, establece como parámetros básicos:

- ‘Restricción Básica’, parámetro que no se debe superar. Para 50 Hz es una Densidad de Corriente Inducida de 2 mA/m<sup>2</sup> en el sistema nervioso central.
- ‘Niveles de Referencia’, valores de campo externo por debajo de los cuales se cumple la restricción básica. Para 50 Hz son **5 kV/m** (campo eléctrico) y **100 µT** (campo magnético), por debajo de los cuales se asegura el cumplimiento de esta Restricción.

Cumplir con los niveles de referencia equivale a cumplir con la restricción básica (a la inversa, superar los niveles de referencia no implica que no se cumpla la restricción básica, pero sería necesario un estudio detallado para comprobarlo).

Tras su aprobación en julio de 1999 por el Consejo de Ministros de Sanidad de la Unión Europea, en España se aplica la Recomendación del Consejo Europeo relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0 Hz a 300 GHz) 1999/519/CE.

En el informe de ICNIRP “Guidelines for limiting to time-varying electric and magnetic fields de 2010”, se establecen, como niveles de referencia de exposición variable para población en general los 200 µT para rangos de frecuencia entre los 25 y 400 Hz, mientras que para exposiciones a largo plazo recoge lo siguiente:

#### *CONSIDERATIONS REGARDING POSSIBLE LONG-TERM EFFECTS*

*As noted above, epidemiological studies have consistently found that everyday chronic low-intensity (**above 0.3– 0.4 µT**) power frequency magnetic field exposure is associated with an increased risk of childhood leukemia. IARC has classified such fields as possibly carcinogenic. However, a causal relationship between magnetic fields and childhood leukemia has not been established nor have any other long-term effects been established. The absence of established causality means that this effect cannot be addressed in the basic restrictions. However, risk management advice, including considerations on precautionary measures, has been given by WHO (2007a and b) and other entities.*

Por ello, siguiendo el principio de precaución de la Ley 33/2011 mencionado anteriormente, así como estas evidencias epidemiológicas referidas en el párrafo anterior, a pesar de que los niveles de referencia recogidos en la legislación son menos restrictivos, consideraremos 0,3µT como nivel de referencia en este estudio en lo relativo a campo magnético.



### 5.2.3 Estimación de los campos electromagnéticos ocasionados por las líneas eléctricas y la subestación

En este apartado se incluye una estimación de campos electromagnéticos de los elementos que constituyen el proyecto, dado que carecemos de cálculos directos.

#### 5.2.3.1 Estimación de los campos magnético y eléctrico máximos ocasionados por las líneas eléctricas

Las estimaciones realizadas se refieren tanto para el campo magnético y el campo eléctrico máximos.



##### Estimaciones de campo magnético máximos

El campo magnético generado por la línea considera la disposición geométrica de los conductores y la intensidad máxima de la línea.

El valor máximo del campo magnético se encuentra bajo los conductores. Según los modelos el valor a 1 m sobre el nivel del terreno suele ser aproximadamente de unos  $23\mu\text{T}$  para la carga nominal de la línea y de  $7\mu\text{T}$  aproximadamente para una carga típica del 30%, la que lleva de forma habitual.

A medida que aumenta la distancia a la línea, el campo magnético disminuye considerablemente, con una tendencia asintótica a un valor nulo. Los modelos suelen dar como estimación aproximada, valores inferiores a  $0,3\mu\text{T}$  aproximadamente a partir de los 60-65 m a 30% de carga y a los 95-100 m, a 100% de carga.



##### Valores de campo eléctrico máximos

El campo eléctrico se estima considerando el conductor recto e infinito. Según los modelos habitualmente utilizados, el campo transversal en estas condiciones queda por debajo del valor de referencia ( $5\text{ kV/m}$ ), ya que alcanza el valor máximo (a un metro de altura sobre el terreno) de unos  $3,5\text{ kV/m}$  aproximadamente a 10 m desde el eje de la línea.

#### 5.2.3.2 Estimación de los campos magnético y eléctrico máximos ocasionados por las subestaciones

En el interior de una subestación, la zona donde está toda la aparamenta eléctrica y el paso está restringido únicamente a trabajadores, los niveles de campo eléctrico y magnético pueden llegar a ser algo superiores a los generados por las líneas. Sin embargo, disminuyen aún más rápidamente al alejarnos, por lo que fuera de la subestación, en sitios accesibles al público, serán incluso inferiores a los que generan las propias líneas eléctricas de entrada y salida. Por lo tanto, se puede afirmar que las instalaciones eléctricas de alta tensión cumplen la recomendación europea, pues el público no estará expuesto a campos electromagnéticos por encima de los recomendados en sitios donde pueda permanecer mucho tiempo.

En concreto los valores más elevados en el perímetro de la subestación se localizan bajo las líneas eléctricas que entran y salen de éstas, ya que son las propias líneas las que contribuyen como fuente principal de campo eléctrico y magnético en el perímetro de las subestaciones.

En el plan de medidas de 2004 de Red Eléctrica de España los resultados de las mediciones realizadas en el perímetro de las subestaciones fueron los siguientes:

	<b>Campo eléctrico (kV/m)</b>	<b>Campo magnético (μT)</b>
	<i>(En el perímetro de la subestación)</i>	
<b>Subestaciones de 200 kV</b>	0,0 – 0,7	0,0 – 1,0
<b>Subestaciones de 400 kV</b>	0,0 – 3,5	0,0 – 4,0

En el caso de las subestaciones blindadas en edificio, los valores de campo registrados en su perímetro son aún mucho más bajos. El campo eléctrico es apantallado por el propio edificio, siendo las líneas de entrada y de salida en la subestación la única fuente que genera campo eléctrico en las inmediaciones de la misma. Respecto al campo magnético, los valores registrados en el borde de la subestación son también inferiores a los de aquellas con configuración convencional debido a que al encontrarse todos sus elementos más próximos entre sí se genera una mayor cancelación del campo magnético que producen.

En resumen, fuera de la subestación, los valores de campo eléctrico y magnético existentes son los generados por las propias líneas de entrada y salida.

### 5.2.3.3 Conclusiones sobre las estimaciones de los campos electromagnéticos

Como primera conclusión de este apartado relativo a las estimaciones de los campos electromagnéticos ocasionados por el proyecto, podemos afirmar que las líneas tienen, de manera comparativa, mayores efectos que la subestación.

Asimismo, los valores por debajo del nivel de referencia, en particular los **0,3 μT de campo magnético** (que son los limitantes dado que los eléctricos no superan nunca el nivel de referencia) se consiguen aproximadamente a partir de los 100 m, considerando a 100% de carga en la línea.

### 5.2.4 Inventario de edificaciones próximas a la totalidad del proyecto

Se ha realizado un inventario de las edificaciones e infraestructuras que se encuentran próximas al proyecto (a menos de 1.000 m), resultando en la inexistencia de viviendas y usos sensibles distintas al núcleo urbano de Tórtola de Henares. Sí se ha identificado una edificación industrial agropecuaria



**Tabla 14. Viviendas a menos de 1000 m de las PSFV y LEAT Alcalá II 220 kV**

Elemento del proyecto más cercano	Distancia (m)	Localización viviendas	Municipio	Tipología
PSFV Vega Solar	301	C/ Tomillo 82	Tórtola de Henares	Núcleo urbano

**Tabla 15. Espacios de uso industrial y terciario localizados a menos de 1.000 metros de los elementos de proyecto**

Elemento más cercano del Proyecto	Tipo de edificación	Nombre/paraje	Municipio	Distancia (m)
PSFV Vega Solar	Industria agropecuaria	Finca Valdehombre, de la Ganadería Sandra Sopena	Guadalajara	328

**Tabla 16. Infraestructuras viarias cercanas a los elementos del Proyecto. Fuente: IGN y elaboración propia.**

Matrícula	Vano	Distancia a apoyo (m)
CM-1003	T-163/T-164	35,6

Dado que la situación del núcleo de población más próximo se encuentra a 301 m, distancia muy superior a los 100 m de distancia máxima a la que podría haber algún efecto en la salud por los campos electromagnéticos, no se ha considerado necesario actualizar el inventario de las edificaciones.

### 5.2.5 Valoración de los impactos por campos electromagnéticos

Considerando las estimaciones de los campos electromagnéticos y el inventario de la edificación próxima, se desprende lo siguiente:

- En cuanto a las estimaciones de los campos electromagnéticos:
  - o En el caso de las PSFV y subestaciones, los valores de emisión son aún menores que los de las líneas eléctricas.
  - o El campo eléctrico ocasionado por las líneas eléctricas queda siempre, aun en el caso más desfavorable el valor máximo (3,5kV/m) a unos 10 m desde el eje de dichas líneas, por debajo del valor de referencia (5kV/m).
  - o El campo magnético generado por la línea que nos ocupa desciende de 0,3  $\mu$ T del nivel de referencia considerado en este estudio, a partir de los 95-100m al eje de la línea a carga máxima (100%), por tanto, a más de 100m distancia respecto del eje queda totalmente garantizada la ausencia de efectos significativos en la salud.

- Es interesante indicar que estos valores son siempre muy inferiores a los niveles de referencia de  $100\mu\text{T}$ , y más aún respecto a los  $200\mu\text{T}$ , considerados en la revisión de ICNIRP de 2010.
- En cuanto a las poblaciones, núcleos y asentamientos concentrados o diseminados próximos: todos los núcleos urbanos se encuentran a más de 300 metros de distancia de cualquier PSFV o tramo de líneas.
- En cuanto a las edificaciones próximas: no aparece ninguna en el radio de 100 m

En virtud de lo anterior, se considera que ni las PSFV, ni las líneas eléctricas, ni tampoco las subestaciones, generarán efectos electromagnéticos incompatibles con la salud en las zonas de presencia habitual de personas más cercanas a ella de acuerdo a la normativa vigente.

### 5.3 IMPACTOS ASOCIADOS A LA ALTERACIÓN DE LA CALIDAD ACÚSTICA

En este apartado distinguimos el ruido ocasionado por la construcción y el ruido en funcionamiento por el efecto corona, así como el producido por el viento.

#### 5.3.1 Ruido en fase de construcción

En relación con la contaminación acústica asociada a la fase de construcción del proyecto, el análisis debe realizarse atendiendo a los efectos puntuales y temporales asociados al funcionamiento de la maquinaria. En la construcción intervendrá maquinaria de obras públicas emisora de elevados niveles sonoros, estimados entre 70 y 90 dB (A). El funcionamiento de la maquinaria queda condicionado por las siguientes directrices:

- Los períodos de trabajo con maquinaria pesada se realizarán en período diurno, evitando los trabajos nocturnos, que generarían mayor impacto dada la sensibilidad acústica de la noche.
- La maquinaria empleada deberá cumplir con lo establecido en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- La maquinaria empleada deberá cumplir con lo establecido en su marcado CE y tener en vigor su ITV.

Teniendo en cuenta las condiciones de trabajo de la maquinaria, principalmente el período de trabajo y el cumplimiento de lo establecido en el RD 2012/2002, y que las actuaciones que generan emisiones acústicas durarán unos 10 días discontinuos por apoyo, se considera que la afección acústica durante la ejecución de los trabajos es compatible.

### 5.3.2 Ruido ocasionado por el funcionamiento de la línea eléctrica

Por lo que se refiere a las emisiones de ruido de las líneas eléctricas, estas pueden ser de dos tipos: efecto corona y ruido eólico.

El efecto corona se genera cuando el conductor adquiere un potencial suficientemente elevado para dar lugar a un campo eléctrico radial, produciéndose así corrientes de fuga de los conductores; parte de la energía disipada lo hace de forma audible (también forma un halo luminoso), consistente en un crujido acompañado por un zumbido de baja frecuencia (100 MHz) y baja intensidad (entre 10 y 50 dB). Las pequeñas irregularidades que se generan en la superficie de los conductores, por acumulación de partículas, polvo, contaminación y condensación de gotas de agua, favorecen que en esos puntos se eleve el potencial.

Por otro lado, la oposición de los elementos de las líneas al paso del viento puede ser una fuente significativa de ruido en puntos en los que el viento es frecuente e intenso. Este ruido eólico es difícil de predecir por su naturaleza y ocurre con cierta frecuencia. En función de la naturaleza del viento pueden alcanzarse niveles sonoros de más de 50 dB, aunque al ser una fuente natural la que lo genera, suele tener mejor aceptación por la población que aquellos que tienen lugar a partir de una fuente artificial.

Cuando la humedad relativa es elevada y especialmente durante los episodios de lluvias, el efecto corona se vuelve más intenso, situación que da lugar al máximo de emisión sonora. Sin embargo, generalmente queda enmascarado por la misma lluvia, que provoca un nivel acústico superior. En condiciones de niebla, con las que se podría percibir el ruido con mayor facilidad, la existencia de ésta frena la propagación del ruido, es decir, el nivel sonoro es más intenso en el entorno inmediato de las líneas, pero se deja de percibir a menor distancia.

A título informativo se adjuntan en la tabla que se presenta a continuación los valores de ruido emitidos por líneas eléctricas de alta tensión estimados a 25 m de distancia en función de distintas condiciones atmosféricas.

**Tabla 18. Niveles de ruido emitidos por líneas eléctricas. Fuente: REE, 2009**

Condiciones climáticas	Valores de ruido
Buen tiempo	30 dB (A)
Bajo lluvia	50 dB (A)
Con niebla	45 dB (A)

Matizando los datos anteriores, cabe mencionar que, en condiciones de lluvia ligera, el valor estimado del nivel sonoro a 15, 30, 50 y 100 metros del plano medio de las líneas no sobrepasa los 46, 45, 43 y 38 dB(A), respectivamente. En condiciones de lluvia fuerte estos

valores se verían incrementados en unos 5 dB(A) aproximadamente, aunque en este caso el propio ruido de la lluvia anularía la percepción del ruido producido por el efecto corona.

Por otra parte, los niveles medios de ruido ambiente, con buen tiempo, estimados para distintos tipos de zonas se sitúan en los rangos indicados en la siguiente tabla.

**Tabla 19. Niveles medios de ruido ambiental. Fuente: REE, 2009**

Zonas	Valores de ruido
Zona rural	20-35 dB (A)
Zona residencial	35-45 dB (A)

Comparando los niveles de emisión estimados con los niveles de ruido de fondo, se encuentra que son muy similares, con escasa capacidad para modificarlos por las líneas proyectadas y, con unos niveles de ruido ambientales finales prácticamente inalterados. Por ello, se considera que la afección acústica durante la fase de funcionamiento es compatible.

#### 5.4 IMPACTOS ASOCIADOS A LA ALTERACIÓN Y CONTAMINACIÓN DEL SUELO

En el caso de la línea eléctrica, la ocupación definitiva del suelo como consecuencia de la fase de construcción estará limitada a la superficie ocupada en la apertura de los accesos y en las bases para los apoyos. La ocupación temporal se produce en la campa para el montaje e izado de los apoyos y zonas de instalaciones auxiliares.

Para evitar la apertura de nuevos caminos, siempre que sea posible se aprovecharán las trazas ya existentes o se accederá campo a través, lo que permite minimizar la ocupación del suelo. También hay que tener en cuenta que en algunos de los accesos que se construyan se puede acordar con los propietarios su mantenimiento según sus necesidades, y ello podrá favorecer la accesibilidad al territorio.

La nueva ocupación total ocasionada por los accesos es una superficie a considerar. Esta superficie se extiende al largo de 867,58 m, por lo que es un efecto que está diluido en un territorio amplio. El tránsito campo a través no suponen nueva ocupación, pero también tienen efectos negativos en el suelo, aunque de menor magnitud que la nueva ocupación del suelo para convertirlo en camino.

Dada la topografía y la tipología del terreno de la zona de estudio, se requiere la apertura de nuevos tramos de acceso que implicarán movimientos de tierra o modificaciones edáficas o geomorfológicas poco significativos.

En el caso de la LEAT son poco significativas las actuaciones que implican movimientos de tierra de importancia y, en consecuencia, la posible generación de materiales sobrantes. Se prevé la generación de residuos de la construcción y/o adecuación de los tramos de acceso de nuevo trazado, especialmente en aquellos que excepcionalmente salven desniveles

acentuados. Por su parte, los materiales para las cimentaciones de los apoyos serán, en la mayor parte de los casos, irrelevantes, por lo que se podrán extender en las inmediaciones de los apoyos sin generar efectos significativos. Asimismo, la ocupación de la implantación de las PSFV y de la subestación también se añade a la superficie afectada. Citar también aquellos efectos relacionados con la generación de materiales sobrantes en fase de construcción.

En aquellas ubicaciones donde se requiera de una mayor movilización de materiales, como es el caso de las PSFV y la SET, estos sobrantes deberán ser gestionados de la forma adecuada.

Esta información se encuentra ampliada en el apartado 5 – Inventario, de la Memoria del Estudio de Impacto Ambiental.

Las acciones susceptibles de generar mayor volumen de materiales sobrantes requerirán de las pertinentes medidas preventivas y correctoras, debiéndose establecer pautas para la correcta gestión de todos los materiales remanentes, ya sea a través de su adecuada reutilización o de su traslado a vertederos autorizados.

## 5.5 IMPACTOS ASOCIADOS A LA PÉRDIDA DE CALIDAD DEL AGUA

Entre los impactos más significativos consideramos las posibles afecciones a cauces por movimientos de tierra y el posible vertido accidental de sustancias contaminantes procedentes de la maquinaria a las aguas superficiales.

### 5.5.1 Posibles impactos en la hidrología

Los efectos sobre la hidrología serán limitados, pues la LEAT objeto de estudio no cruza ningún cauce. Los efectos a las zonas de DPH, Zona de Servidumbre y Zona de Policía establecidas en la legislación aplicable de aguas son los siguientes:

- En el caso de las PSFV, tan sólo ACEQUIA SOLAR ocupará 0,48 ha de la zona de policía de cauces presentes en el ámbito de estudio.

Esta información se encuentra ampliada en el apartado 5 – Inventario, de la Memoria del Estudio de Impacto Ambiental.

Se solicitará en caso de ser necesario previo al comienzo de los trabajos, la autorización al Servicio de Dominio Público Hidráulico de Castilla La Mancha.

Por último, el impacto potencial sobre la red subterránea se considera de escasa significación ya que únicamente se podrían registrar afecciones en caso de derrames accidentales de sustancias, efecto que debe ser controlado mediante las habituales medidas preventivas y, en su caso, correctoras sobre el funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria empleada.

### 5.5.2 Vertidos de sustancias contaminantes a aguas superficiales procedentes de maquinaria

Aunque el riesgo de vertidos accidentales de sustancias peligrosas asociadas al funcionamiento de maquinaria no puede eliminarse, y en relación con las aguas superficiales es más alto en aquellos apoyos cercanos a cauces y durante el tránsito o cruce con cauces; a través de las medidas preventivas se minimiza este riesgo.

Aunque este capítulo no es objeto del establecimiento de medidas preventivas y/o correctoras, no puede llevarse a cabo la evaluación de impacto ambiental sin definir criterios específicos de ubicación de las instalaciones auxiliares (posibles focos de vertidos accidentales):

- Las instalaciones auxiliares se ubicarán fuera de la zona de policía.
- Éstas se instalarán sobre superficie impermeabilizada (plástico) y se rodearán por caballón de tierra.

Dadas las distancias existentes entre los puntos de actuación y los cauces, se valora que el riesgo de contaminación por vertidos es en general reducido. Por ello, los efectos del proyecto sobre las aguas superficiales y subterráneas debido a la contaminación por vertidos desde la maquinaria empleada en las obras se valoran como de baja potencialidad y afectarían a un reducido número de puntos donde puedan manifestarse.

## 6 ANÁLISIS PRELIMINAR DEL IMPACTO EN LA SALUD

A partir de la información obtenida en el apartado anterior se realiza un análisis preliminar cualitativo de la probabilidad de que se produzcan impactos en salud como consecuencia de las acciones inherentes a la ejecución y puesta en marcha del proyecto.

### 6.1 CRITERIOS DE VALORACIÓN

La identificación de impactos significativos se ha basado siempre que ha sido posible en umbrales legales, recomendaciones técnicas o estándares de comparación aceptados.

El Manual EIS, (Anexo P-8. Análisis Preliminar de Impactos en Salud) recomienda incluir dos tipos de variables (unas inherentes a la peligrosidad del impacto y otras relativas a factores poblacionales), criterios de valoración cualitativos para esas variables y, finalmente, una tabla de análisis preliminar de efectos en salud.

Las variables asociadas a la peligrosidad tendrán la consideración de condición necesaria para que exista un impacto significativo (en el caso de los determinantes ambientales, esto significa que si no se ha identificado un agente físico, químico o biológico no hay efecto potencial sobre la salud, por lo que no habrá impacto significativo), mientras que las asociadas a la población afectada serían condiciones suficientes (implica que si hay una población numerosa expuesta a un peligro se clasificará como “alta” lo que, en principio,

significa habrá impacto significativo.) De manera gráfica, el método de análisis preliminar propuesto se puede interpretar como se muestra a continuación:

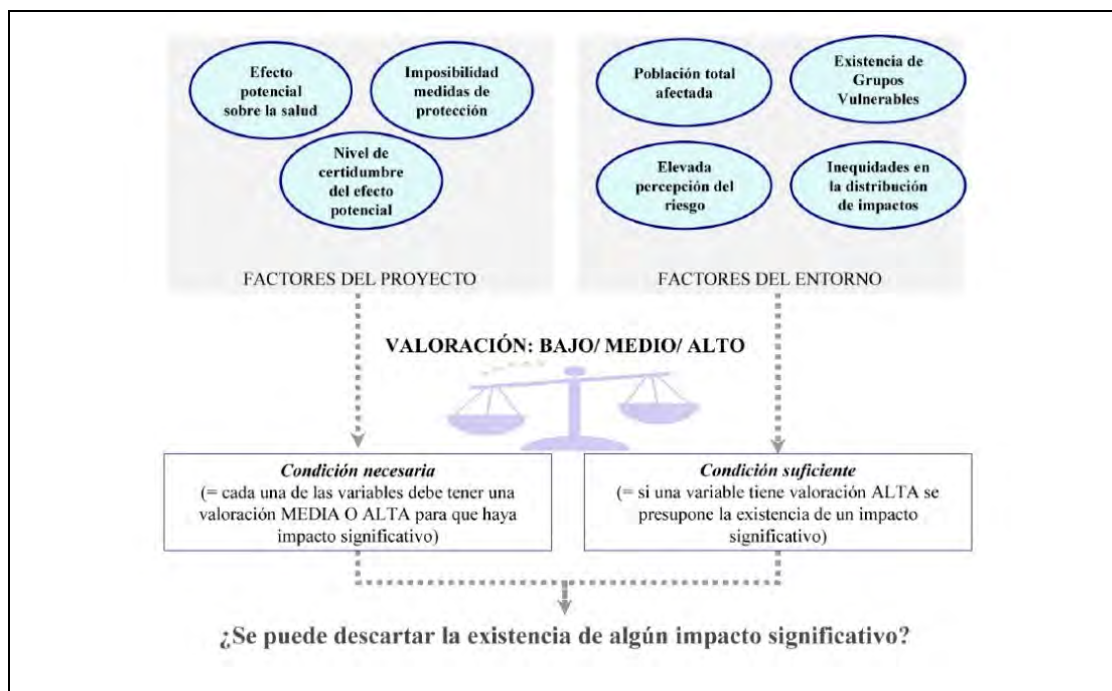


Figura 9. Esquema gráfico del método y criterios de valoración preliminar de impacto en la salud según el Manual EIS.

De acuerdo con este criterio, se propone que el dictamen (es decir, si el impacto es significativo o no) se realice a partir de la valoración de estos factores y que esté basado en la toma en consideración de:

- El nivel de valoración más bajo entre las variables asociadas con la peligrosidad.
- El nivel más alto en las variables relativas a la población afectada.

Así, pues, se realizará un análisis cualitativo de la probabilidad de que se produzcan impactos en salud como consecuencia de las acciones inherentes a la ejecución y puesta en marcha de un proyecto.

Los contenidos de la citada tabla de análisis preliminar de efectos en salud que se deben valorar en cada una de las columnas son los siguientes:

- Efecto potencial: intensidad máxima del impacto en la salud que pueden causar en la población.
- Nivel de certidumbre: grado de confianza adjudicado a la probabilidad de que se produzca el efecto en salud al nivel de grupos de población (medido en función de la confianza con que organismos nacionales e internacionales se han pronunciado al respecto).



- Medidas correctoras: existencia y efectividad de medidas para corregir o atenuar el efecto sobre la salud.
- Población total: magnitud de población expuesta y/o afectada en términos absolutos, si bien no conviene desdeñar su afección en términos relativos respecto al total de la población del municipio (en municipios pequeños).
- Grupos vulnerables: poblaciones cuya capacidad de resistir o sobreponerse a un impacto es notablemente inferior a la media ya sea por sus características intrínsecas o por circunstancias sobrevenidas de su pasado.
- Inequidades en distribución: poblaciones que, de forma injustificada, se ven afectadas desproporcionadamente o sobre las que se refuerza una desigualdad en la distribución de impactos.
- Preocupación ciudadana: aspectos que suscitan una inquietud específica de la población obtenida en los procedimientos de participación de la comunidad.

**Tabla 20. Criterios de valoración preliminar de impacto en la salud según el Manual EIS**

Criterios	BAJO	MEDIO	ALTO
<b>Efecto potencial</b>	Efectos leves, afectando más a la calidad de vida o al bienestar.	Pueden modificar la incidencia o los síntomas / efectos de enfermedades no graves, así como la incidencia de lesiones no incapacitantes.	Pueden alterar positiva o negativamente de forma significativa los AVAD, la incidencia de enfermedades graves (que exijan hospitalización, crónicas, brotes agudos...) o lesiones incapacitantes.
<b>Nivel de Certidumbre</b>	Artículos y estudios publicados.  Evidencia obtenida por medios propios.	Metaanálisis, revisiones sistemáticas, análisis comparativos, etc. Aspectos incorporados en legislación de otros países. Recomendaciones de organismos internacionales.	Pronunciamiento claro de organismos internacionales de reconocido prestigio (IARC, OMS, SCENIHR, EPA, etc.).  Aspectos incorporados en la legislación /planes de acción propios.
<b>Medidas de protección o promoción</b>	Existen medidas de protección o potenciación de reconocida eficacia y se han implementado ya en el proyecto original.	Las medidas de protección o potenciación implementadas sólo pueden variar parcialmente los efectos de acuerdo con la evidencia sobre intervenciones.  Existen medidas de reconocida eficacia y se han previsto, pero no	No existen medidas de reconocida eficacia, o bien no está prevista su implementación.

Criterios	BAJO	MEDIO	ALTO
		pueden implementarse en el proyecto por motivos diversos.	
<b>Población total</b>	La afectación o exposición suele ser de corta duración / intermitente / afecta a un área pequeña y/o a un pequeño número de personas, por ejemplo, menos de 500 habitantes.	La afectación o exposición puede ser más duradera e incluso intermitente / afecta a un área relativamente localizada y/o a un número significativo de personas, por ejemplo, entre 500 y 5000 habitantes.	La afectación o exposición es de larga duración o permanente o afecta a un área extensa y/o un número importante de personas, por ejemplo, más de 5000 habitantes o a la totalidad de habitantes del municipio.
<b>Grupos Vulnerables</b>	No se tiene constancia de la existencia de una comunidad significativa de personas que puedan considerarse grupo vulnerable para este determinante por razones sociales o demográficas (edad, sexo, personas con discapacidad o en riesgo de exclusión social, personas inmigrantes o minorías étnicas).	Existe una comunidad de personas que puede considerarse grupo vulnerable para este determinante, pero se distribuyen de forma no concentrada por el espacio físico, o si se concentran en un espacio geográfico común éste no tiene un tamaño significativo.	Existen comunidades de personas que pueden considerarse grupo vulnerable para este determinante, pero además o bien se concentran en un espacio común de tamaño significativo / varios espacios menores, o bien se trata de comunidades que concentran más de dos o tres factores de vulnerabilidad.
<b>Inequidades en Distribución</b>	No se han documentado inequidades significativas en la distribución de los impactos o los mismos ayudan a atenuar las inequidades que existían previamente a la implementación del proyecto.	Se prevén inequidades en la distribución de los impactos tras la ejecución y puesta en marcha del proyecto, bien porque se generen o porque no se pueden atenuar las inequidades preexistentes.	Se prevé que la ejecución y puesta en marcha del proyecto pueda reforzar las inequidades existentes o generar inequidades significativas que afectan a grupos vulnerables por razones sociales o demográficas.
<b>Preocupación Ciudadana</b>	Se han realizado suficientes medidas de fomento de la participación y no se ha detectado una especial preocupación de la ciudadanía respecto a este tema. Valoración participación = [Alta o Media]	No se ha detectado preocupación de la ciudadanía por este tema o, si se ha detectado, bien no es generalizada, bien no se sabe con exactitud este dato. Valoración participación = [Media, Baja o Básica]	Se ha detectado preocupación de la ciudadanía por este tema de forma generalizada o en colectivos organizados / vulnerables / afectados por inequidades previas. Valoración participación = [Baja o Básica]

## 6.2 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS EN LA SALUD

En este apartado se valoran los impactos identificados en el apartado 4 del presente documento relativos a los diferentes factores ambientales que podrían afectar a los determinantes en salud, concretamente los siguientes:

- Alteración de la calidad atmosférica.
- Existencia de campos electromagnéticos.
- Alteración de la calidad acústica.
- Pérdida de la calidad del suelo.
- Alteración de la calidad de las aguas.

### 6.2.1 Valoración de los impactos por alteración de la calidad atmosférica

El efecto de la maquinaria empleada durante la fase de construcción, por emisión de gases de combustión, tiene un efecto potencial bajo, dada la breve duración temporal de las obras en cada punto de actuación y las condiciones favorables para la dispersión de contaminantes por el viento. Como medida preventiva se cuenta con la limitación de velocidad, y riego de caminos en época estival, lo que asegurará la no afección al medio ambiente por esta cuestión. Así pues, se valora como bajo el impacto derivado de los factores propios de la actuación.

Considerando los factores propios del entorno, la afectación o exposición a estos gases se estima de corta duración e intermitente, afectando a un número de personas relativamente bajo. Asimismo, no se identifica un estrato poblacional específico que pudiera ser más vulnerable a estos impactos. Tampoco se detectan inequidades significativas en la distribución de los impactos. Respecto a la participación ciudadana, aunque no se han realizado medidas de fomento de la participación, no se ha detectado una especial preocupación de la ciudadanía respecto a este tema. Por tanto, podemos estimar el impacto derivado de los factores propios de entorno como medio.

Por todo ello, podemos dictaminar que el impacto del proyecto en la salud por alteración de la calidad atmosférica es no significativo.

### 6.2.2 Valoración de los impactos por la existencia de campos electromagnéticos

Los resultados teóricos que muestran los niveles de campo eléctrico e inducción magnética originados por líneas eléctricas de alta tensión a una altura de 1 m sobre el terreno son habitualmente muy inferiores a los niveles de referencia del campo externo de la restricción básica: 5 kV/m para el campo eléctrico y 100µT para el campo magnético.

Por ello, con un grado de certidumbre considerable, estimamos el efecto potencial en la salud como bajo, así como el impacto derivado de los factores propios de la actuación.

La distancia de los conductores a los núcleos urbanos más próximos es lo que determina la posibilidad de ser afectado los campos electromagnéticos generados por los conductores en fase de funcionamiento. Por otro lado, considerando los factores propios del entorno, este impacto afectaría en todo caso a un número de personas muy bajo.

Del anterior apartado de inventario se concluye que:

- El núcleo urbano más próximo es Tórtola de Henares, situado a 300 m de la PSFV de Vega Solar
- Al norte del ámbito del tramo de línea Henares-Noguera se ubica a 211 y 320 metros del tramo de línea Henares-Noguera, las urbanizaciones de Los Hueros (Villalbilla) y Mariblanca (Torres de la Alameda) respectivamente.
- A unos 328 m de Vega Solar se localiza la finca Valdehombre, con actividad agropecuaria.

Además, se ha analizado la posible presencia de edificaciones dentro de una franja de 100m de las LEAT y por tanto por encima de los  $0,3\mu\text{T}$  que ocasiona la línea con su carga máxima, resultando que no existe ninguna construcción en esta franja.

En virtud de lo anterior, se considera que ni las PSFV, ni las líneas, ni tampoco la subestación, generarán efectos electromagnéticos incompatibles con la salud en las zonas de presencia habitual de personas más cercanas a ella de acuerdo a la normativa vigente.

Por tanto, se observa la ausencia de asentamientos y de edificaciones rurales habitadas, lo que garantiza que, aún con la carga máxima (100%), todas ellas tendrán valores por debajo de los  $0,3\mu\text{T}$ .

Por otra parte, no se ha identificado un estrato poblacional específico que pudiera ser más vulnerable a este impacto, ni desviaciones significativas. Respecto a la participación ciudadana, no se han realizado medidas de fomento de la participación, ni tampoco se ha detectado una especial preocupación de la ciudadanía respecto a este tema. Por esto, podemos estimar la presencia de campos electromagnéticos derivados de los factores propios de entorno como impacto medio.

Por todo ello, podemos determinar que el impacto del proyecto en la salud por la existencia de campos electromagnéticos es no significativo.

### 6.2.3 Valoración de los impactos por alteración de la calidad acústica

El proyecto de la línea no supone una variación significativa en las escasas emisiones de ruido, asociadas al afecto corona y al ruido eólico provocado por el viento en los cables, y que se estiman en valores de unos 30 dB (A) en condiciones de buen tiempo y en unos 50 dB(A) en condiciones de lluvia, y que normalmente determinan niveles de inmisión en puntos habitados situados en el entorno más próximo de las líneas eléctricas inferiores al

umbral que corresponde al nivel del ruido de fondo del medio rural (menos de 30 db (A)). Así pues, se valora como bajo el efecto potencial por incremento del ruido, así como bajo el impacto derivado de los factores propios de la actuación.

Considerando los factores propios del entorno, la afectación por ruido se produciría a un número de personas bajo (como se recoge en el apartado 5.2.2). Asimismo, no se identifica un estrato poblacional específico que pudiera ser más vulnerable a estos impactos. Tampoco se detectan inequidades significativas en la distribución de los impactos. Respecto a la participación ciudadana, no se han realizado medidas de fomento de la participación, ni se ha detectado una especial preocupación de la ciudadanía respecto a este tema. Así pues, podemos estimar el impacto por ruido derivado de los factores propios de entorno como medio.

Por todo ello, podemos dictaminar que el impacto del proyecto en la salud por alteración de la calidad atmosférica es no significativo.

#### 6.2.4 Valoración de los impactos por pérdida de la calidad del suelo

En relación a la LEAT, no se prevé la generación de excedentes de tierras derivados de la construcción y/o adecuación de los tramos de acceso de nuevo trazado. Por su parte, los materiales remanentes serán, en la mayor parte de los casos, irrelevantes por lo que se podrán extender en las inmediaciones de los apoyos sin generar efectos significativos. Por ello, estimamos bajo el efecto potencial en la salud que pudiera derivarse de la pérdida de calidad del suelo.

Las afecciones en cuanto a materiales sobrantes serán muy puntuales, no afectando a suelos o formaciones geológicas o geomorfológicas de especial relevancia.

En el caso de las PSF y SET, las acciones susceptibles de generar mayor volumen de materiales sobrantes requerirán de las pertinentes medidas preventivas y correctoras, debiéndose establecer pautas para la correcta gestión de todos los materiales remanentes, ya sea a través de su adecuada reutilización o de su traslado a vertederos autorizados. Así pues, también se estima como bajo el impacto derivado del conjunto de factores propios de la actuación.

En ningún caso, estas afecciones tendrían efectos sobre los habitantes. No consta especial preocupación de la ciudadanía respecto a este tema, si bien es cierto que tampoco consta que se haya sondeado a la población a este respecto. Por tanto, podemos estimar el impacto derivado de los factores propios de entorno como medio.

De manera global, podemos dictaminar que el impacto del proyecto en la salud por alteración de la calidad del suelo es no significativo.

### 6.2.5 Valoración de los impactos por alteración de la calidad de las aguas

El impacto potencial sobre la red subterránea se considera de escasa significación ya que únicamente se podrían registrar afecciones en caso de derrames accidentales de sustancias. Es por ello que el efecto potencial por alternación de las aguas se considera bajo.

La LEAT no sobrevuela ningún cauce y no generará ningún tipo de afección sobre la calidad de las aguas continentales.

Existen medidas que pueden minimizar los posibles efectos sobre la calidad de las aguas. Durante los periodos de lluvia, en algunos de los terrenos atravesados, se pueden presentar problemas derivados del incremento de la humedad del suelo, tanto por el incremento de arrastres de materiales hacia los cauces próximos como por dificultad para el movimiento de la maquinaria. Aunque el riesgo de vertidos accidentales de sustancias peligrosas asociadas al funcionamiento de maquinaria no puede eliminarse, a través de las medidas preventivas se minimiza este riesgo. Por lo dicho anteriormente, estima bajo el impacto las aguas derivado del conjunto de factores propios de la actuación.

En relación con las obras en la zona de servidumbre, si fuera el caso se tramitaría la autorización correspondiente del servicio competente del organismo de cuenca. Todas estas zonas quedarán restauradas conforme a las condiciones originales al finalizar los trabajos.

Los efectos del proyecto sobre las aguas superficiales y subterráneas debido a la contaminación por vertidos desde la maquinaria empleada en las obras podrán producir, dadas las características de los cursos de agua y la ausencia de fuentes y zonas de abastecimientos susceptibles de contaminación, no podrán afectar a la población de manera significativa. Es por ello por lo que no hay constancia de preocupación de la ciudadanía respecto a este tema, aunque tampoco se ha establecido investigación para comprobar dicha ausencia de preocupación. Así pues, el impacto derivado de los factores propios de entorno en las aguas superficiales de cara al impacto en la salud se estima como medio.

Se estima que el impacto del proyecto en la salud por alteración de la calidad de las aguas no es significativo.

### 6.2.6 Valoración preliminar del impacto global en la salud

En las tablas siguientes se muestra el resultado de la valoración en base a este análisis preliminar de los diferentes determinantes en salud (Alteración de la calidad atmosférica, Existencia de campos electromagnéticos, Alteración de la calidad acústica, Pérdida de la calidad del suelo y Alteración de la calidad de las aguas) distinguiendo las variables propias del proyecto, por un lado, y del entorno, por otro.

**Tabla 21. Valoración preliminar del efecto de los factores propios de la actuación sobre las variables determinantes de la salud, y dictamen según criterios de valoración preliminar de impacto en la salud del Manual EIS**

FACTORES PROPIOS DE LA ACTUACIÓN	Efecto potencial	Certidumbre	Medidas	DICTAMEN
Alteración de la calidad atmosférica	BAJO	ALTO	BAJO	BAJO
Existencia de campos electromagnéticos	BAJO	MEDIO	BAJO	BAJO
Alteración de la calidad acústica	BAJO	ALTO	BAJO	BAJO
Pérdida de la calidad del suelo	BAJO	ALTO	BAJO	BAJO
Alteración de la calidad de las aguas	BAJO	ALTO	BAJO	BAJO

**Tabla 22 Valoración preliminar del efecto de los factores propios del entorno sobre las variables determinantes de la salud, y dictamen según criterios de valoración preliminar de impacto en la salud del Manual EIS**

FACTORES PROPIOS DE LA ACTUACIÓN	Población total	Grupos Vulnerables	Inequidad Distribución	Preocupación Ciudadana	DICTAMEN
Alteración de la calidad atmosférica	MEDIO	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO
Existencia de campos electromagnéticos	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO
Alteración de la calidad acústica	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO
Pérdida de la calidad del suelo	MEDIO	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO
Alteración de la calidad de las aguas	MEDIO	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO

Tras la valoración preliminar global, resulta que el impacto sobre los determinantes de salud seleccionados es no significativo en todos ellos.



**Tabla 2317. Dictamen resultado de la valoración preliminar de los efectos sobre las variables determinantes de la salud, e impacto global según criterios de valoración preliminar del Manual EIS**

DICTAMEN VARIABLES /	FACTORES PROPIOS DEL PROYECTO	FACTORES PROPIOS DEL ENTORNO	IMPACTO GLOBAL
Alteración de la calidad atmosférica	BAJO	MEDIO	NO SIGNIFICATIVO
Existencia de campos electromagnéticos	BAJO	MEDIO	NO SIGNIFICATIVO
Alteración de la calidad acústica	BAJO	MEDIO	NO SIGNIFICATIVO
Pérdida de la calidad del suelo	BAJO	MEDIO	NO SIGNIFICATIVO
Alteración de la calidad de las aguas	BAJO	MEDIO	NO SIGNIFICATIVO

## 7 RECOMENDACIONES Y MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD

Este apartado recopila una síntesis de las medidas propuestas en el estudio de impacto ambiental, así como en su plan de vigilancia ambiental, enfocado a aquellos factores ambientales que pueden tener efectos directos o indirectos en la salud, como son los relacionados con la atmósfera el suelo y las aguas. Las medidas se han clasificado atendiendo a la variable afectada.

### 7.1 MEDIDAS PREVENTIVAS

Se definen como las medidas adoptadas en las fases de diseño y de ejecución del proyecto, con el fin de evitar o reducir los impactos de las actuaciones antes de su ejecución.

#### 7.1.1 Medidas generales

Estas medidas se refieren a buenas prácticas a aplicar en la fase de obras y que serán extensibles a todos los tramos de los accesos.



Mínima ocupación

Los tramos que presenten una pendiente longitudinal por la que se prevea que vayan a darse procesos erosivos o que imposibiliten el trabajo de la maquinaria necesaria, se rediseñarán de tal forma que se asegure a largo plazo su conservación ocupando la menor superficie posible.

#### Utilización de materiales de la propia obra

Se utilizarán, en la medida de lo posible, los materiales de la propia obra para las operaciones de relleno, creación de taludes u otras necesidades en la ejecución del proyecto.

#### Identificación y definición de los focos potenciales de contaminación

Se identificarán aquellas zonas en las que se llevarán a cabo acciones como la ubicación de grupos electrógenos, zonas de amantillamiento, estacionamiento de maquinaria asociada a la obra, zonas de acopios, entre otros, y que precisarán de un aislamiento del suelo mediante la colocación de material impermeable, un balizamiento de su perímetro y una correcta señalización de elementos que pudieran ser peligrosos.

### 7.1.2 Medidas preventivas para la protección del suelo

En todos los apoyos y sus correspondientes plataformas de trabajo que necesiten movimientos de tierra, así como en los decapados de tierra en la realización de los nuevos caminos a construir, se procederá a una correcta gestión de las tierras excavadas y en particular de la tierra vegetal:

- La tierra excavada se acopiará en cordones cuya altura no superará 1,5m de altura para evitar la compactación de la misma. Se minimizará el tiempo de acopio.
- Tras la excavación y el correspondiente acopio temporal, se extenderá la tierra excavada, de manera que los horizontes orgánicos queden en la parte más superficial.
- Quedará prohibido la extensión de otras tierras diferentes a las actualmente presentes, aunque estas representaran poco volumen.

### 7.1.3 Medidas preventivas para la protección de la atmósfera

En caso de ser necesario, para no afectar a la población cercana y vegetación colindante, por causa del polvo generado en el tránsito de vehículos, se regarán los caminos con la frecuencia que se establezca según las condiciones del terreno y potencial riesgo de afección. Asimismo, no se circulará a más de 30 km/h en los caminos de acceso.

### 7.1.4 Medidas preventivas para la protección de los cauces

En el marco de las medidas de protección de los cauces y especialmente en aquellas zonas de protección por el Reglamento del DPH, se han incluido las siguientes medidas preventivas:

- Todas las actuaciones deberán dejar expedito el paso por el DPH y sus zonas de protección, no suponiendo una barrera física.

- Antes de proceder con las actuaciones previstas en DPH y sus zonas de protección, será preciso obtener autorización administrativa por parte organismo de cuenca competente.

En el marco de las medidas de protección de la calidad de las aguas superficiales y, especialmente en aquellas de protección por el Reglamento del DPH, se han incluido las siguientes medidas:

- Restauración de las condiciones originales de las zonas afectadas por movimientos de tierra en zona de policía.
- Actuaciones de restauración en tramos con actuaciones temporales en zona de servidumbre.
- Descompactación de los terrenos ubicados DPH que lo requieran por el tránsito de maquinaria.
- Actuaciones de restauración de los tránsitos de maquinaria sin afección a Dominio Público Hidráulico, en caso de ser necesario.

## 7.2 MEDIDAS CORRECTORAS

Son las destinadas a minimizar el impacto potencial asociado a una acción una vez que ya se ha producido.

### 7.2.1 Medidas correctoras para los accesos y campas de trabajo



#### Reutilización de excedentes de excavación y tierra vegetal

Los materiales áridos excedentes de la excavación en el acondicionamiento de los accesos, se reutilizarán en las labores de restauración, terraplenado y/o relleno de cárcavas, de forma que se tienda al balance “cero” en la gestión de las tierras. Es decir, se procurará que los aportes de tierras en unas zonas sean los excedentes de otras zonas del acceso. Los excedentes de los trabajos de excavación, en aquellos casos en los que es necesario, se reutilizan en el relleno de la propia pata excavada.

Aunque esta medida se llevará de forma general en todas las campas de trabajo, se pondrá especial énfasis en zonas con vegetación natural y/o presencia de hábitats prioritarios, ya que en ellos será clave el adecuado uso de la tierra vegetal de cara a la posterior revegetación natural.

La ejecución de determinadas actuaciones requiere que los materiales cumplan una serie de prescripciones técnicas. Por este motivo, se llevará a cabo una correcta gestión de los acopios de tierras evitando, en la medida de lo posible, mezclar tipologías de tierras.

Los acopios de inertes se realizarán cumpliendo los siguientes requisitos:

- Formando caballones o artesas (de sección trapezoidal) cuya altura no excederá de 1,5 m.
- Evitando el paso de los camiones de descarga por encima de la tierra apilada.
- El modelado del caballón se hará preferentemente con tractor agrícola que compacte poco el suelo.
- ✚ Traslado a vertedero de inertes o venta a particular autorizado de los excedentes no reutilizados.

Para aquellos excedentes que no puedan ser reutilizados en el acondicionamiento del acceso, por motivos técnicos o por motivos de demanda, se proponen dos tipologías de gestión:

- Gestión de los inertes a canteras o particulares autorizados: se trata del tipo de gestión más benigna a nivel ambiental, ya que supone la reutilización del excedente de excavación y por tanto el cumplimiento de la jerarquía de gestión de residuos recogido en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. En ambos casos la retirada y transporte de los inertes debe hacerse cumpliendo con los requisitos de las diferentes legislaciones de aplicación en esas materias.
- Traslado a vertedero de inertes: representa la última alternativa para la gestión de este tipo de materiales, que pasan a ser considerados residuos. La retirada, transporte y gestión de los residuos inertes debe llevarse a cabo de acuerdo a los requisitos recogidos en la legislación de aplicación.
- ✚ Minimizar la superficie de ocupación por acopios y por ubicación de maquinaria para el armado e izado de las estructuras.

Todos los acopios de tierra vegetal, materiales y/o excedentes de excavación se llevarán a cabo fuera de las zonas con vegetación natural, y cuando esto no sea posible se elegirán las zonas con menor fracción de cabida cubierta, ocupando en todos los casos la menor superficie posible.

- ✚ Descompactación de las campas de trabajo y accesos del tipo “campo a través”

Se propone realizar escarificaciones y/o arados en estas campas de trabajo y zonas en los que los suelos sean compactados por el tránsito y ocupación de la maquinaria, de cara a mejorar la porosidad y oxigenación de estos y facilitar así la revegetación natural de las especies presentes en el área. Además, los tramos de accesos tipo “campo a través” serán objeto de un laboreo del terreno a la finalización de los trabajos.

### 7.2.2 Adecuación de caminos y de las nuevas superficies generadas

Las medidas correctoras incluidas en este apartado tienen por objeto restaurar los suelos afectados por las plataformas de trabajos y por los accesos. En el caso de los accesos, se

incluyen las medidas necesarias para su adecuación, en particular, las obras de drenaje necesarias para su buena conservación y los taludes generados en determinados tramos de nuevos caminos a construir.

#### Estabilización de taludes de desmonte y/o terraplén:

Los taludes de desmonte, al minimizar la superficie de ocupación del camino, suelen tener pendientes elevadas. En estos casos, los procesos erosivos son muy intensos y es muy difícil y lenta su colonización por la vegetación. Por este motivo, en algunas ocasiones es necesario realizar operaciones que estabilicen estos taludes evitando los procesos erosivos y los desprendimientos. En otras ocasiones en las que el apoyo está por debajo de un camino, el talud puede hacer peligrar la estabilidad del mismo y del apoyo. Por esta razón, durante la ejecución de los trabajos de construcción, se estudiará la posibilidad de realizar operaciones de refuerzo de taludes para mejorar la estabilidad de los mismos. Asimismo, también podría ser necesaria en algunos taludes de desmonte y/o terraplén de los accesos, cuya franja de ocupación se ha estimado en 3,5 m.

### 7.2.3 Obras de drenaje longitudinal y transversal en accesos

#### Adecuación de caminos con obras de drenaje longitudinal y transversal

En aquellos accesos en los que por la pendiente del terreno o por el encaje de la red hidrológica superficial, se necesite minimizar los riesgos de generación de procesos erosivos, se efectuarán cunetas de desagüe y drenajes transversales. Por este motivo, se deberá tener especial atención en los accesos a los apoyos relacionados en la tabla anterior, por ser los ubicados en zonas de pendientes elevadas.

En caso de que se produjera la erosión del acceso debido a la cercanía de una escorrentía natural, se estudiaría la ejecución de cunetas que permitan recoger y desviar, de forma paralela al acceso, la escorrentía superficial. De esta forma se evitarán la formación de cárcavas en los accesos, así como las roturas de estos en los puntos de cruce. Se efectuarán, cuando fueran necesarias, las obras de drenaje transversal que rompan la pendiente y conduzcan el agua hacia un lado del camino, de tal forma que minimicen los riesgos de generación de procesos erosivos.

## 7.3 VIGILANCIA AMBIENTAL

La función básica del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) consiste en establecer un procedimiento que garantice la correcta ejecución y el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras que se establecen en el apartado relativo a las medidas preventivas y correctoras.

El PVA se basa en la selección de determinados parámetros fácilmente cuantificables en función de las previsiones cuantitativas y cualitativas recogidas en el estudio, que sean representativos del sistema afectado.

Dichas medidas de control se presentan en un programa de puntos de inspección detallado en la memoria del EsIA en formato de fichas en las que se incluye, entre otra información relevante, la cuantificación de cada impacto y la monitorización que se llevará a cabo sobre el mismo durante la supervisión ambiental.

De este modo, se determina que, con la aplicación del PVA se alcanzarán los siguientes objetivos específicos:

- Se logrará minimizar reducir el impacto sobre la vegetación, hábitats de interés comunitario, poblaciones cercanas derivado de la generación de ruido y las emisiones atmosféricas, sobre la avifauna, suelo, elementos patrimoniales, vías pecuarias y arbolado, y/o reutilizar los residuos y excedentes de excavación generados.
- Se podrá determinar cómo y cuándo aplicar las medidas preventivas y correctoras necesarias en cada caso en función de la cuantificación del impacto.
- Al llevar a cabo una monitorización del impacto durante toda la fase de obra que así lo requiera, la vigilancia ambiental permitirá controlar la ejecución real de la obra y del grado de magnitud de los impactos, pudiendo aplicarse las medidas de control oportunas para minimizar un impacto en el menor tiempo posible.

El control del Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) se aplica a dos fases: Ejecución de las obras y Operación y mantenimiento, cuyos detalles se muestran en la memoria del EsIA.

## 8 CONCLUSIONES DE LA VALORACIÓN

Las conclusiones que se pueden extraer de este documento son las siguientes:

- Las actuaciones del proyecto se limitan a apertura de nuevos accesos, acondicionamiento de caminos existentes y circulación “campo a través”, talas y podas de la vegetación necesarias para habilitar el acceso, cimentación en la base de los apoyos, acopio de materiales, montaje, izado y tendido. Y, por último, rehabilitación de daños y restauración ambiental.
- En el caso del proyecto que nos ocupa, al estar sometido a Evaluación Ambiental, se debe evaluar los efectos significativos en la salud humana.
- Existe un Manual para la evaluación del impacto en salud de proyectos sometidos a instrumentos de prevención y control ambiental en Andalucía, publicado por la Junta, que recoge lo indicado en el citado Reglamento. La metodología que se ha seguido en este documento es la indicada en el Reglamento y en el Manual referidos anteriormente.

- Se han recopilado los datos que reflejan las características sociales, económicas, ambientales, demográficas, y de salud de la población potencialmente afectada por el proyecto. En esos datos no se detectan desviaciones significativas de la media, ni poblaciones sensibles o especialmente vulnerables en cuanto a su salud.
- También se ha recopilado información georreferenciada de la distribución espacial de la población. Complementariamente, se ha realizado un inventario de edificaciones en la banda de potencial afección por campos electromagnéticos.
- Los determinantes de salud seleccionados han sido: la alteración de la calidad atmosférica, la presencia de campos electromagnéticos, la alteración de la calidad acústica, la pérdida de la calidad del suelo y la alteración de la calidad de las aguas.
- Entre estos la presencia de campos electromagnéticos es el potencial impacto más relevante en la salud. Sobre este aspecto se pudo concluir lo siguiente:
  - Considerando como niveles de campo magnético de referencia aquellos no superiores a  $0,3 \mu\text{T}$ , podemos afirmar que a más de 100m de la línea eléctrica, queda totalmente garantizado la ausencia de efectos significativos en la salud.
  - El asentamiento urbano de población más cercano se encuentra a 300m de PSFV subestaciones o apoyos y de las más próximas. Distancia muy superior a los 100m de garantía de no afección.
  - No se identifican edificaciones a menos de 100m respecto al eje.
  - Por tanto, se observa la ausencia de asentamientos y de edificaciones rurales habitadas, lo que garantiza que, aún con la carga máxima (100%), todas ellas tendrán valores de campo magnético por debajo de los  $0,3 \mu\text{T}$ .
  - Por ello, ni las líneas, ni tampoco la subestación, generarán efectos por campos electromagnéticos incompatibles con la salud en las zonas de presencia habitual de personas más cercanas a ella de acuerdo a la normativa vigente. Tras la valoración preliminar global, el impacto sobre los citados determinantes de salud resultó ser no significativo. Este análisis preliminar cualitativo descarta la presencia de riesgos significativos, por lo que no es necesario completarlo con análisis de mayor profundidad.
- Existe un conjunto de recomendaciones y medidas propuestas en el estudio de impacto ambiental y que contribuirían a minimizar los posibles impactos en la salud, así como en su plan de vigilancia ambiental. Estas medidas están enfocadas básicamente a paliar posibles impactos en la atmósfera, el suelo y las aguas, por su mayor relación con los determinantes de salud.



## 9 REFERENCIAS Y FUENTES DOCUMENTALES

Estas son las citas referidas en el presente documento:

- Manual para la evaluación del impacto en salud de proyectos sometidos a instrumentos de prevención y control ambiental en Andalucía
- Reglamento de Líneas de Alta Tensión, 2008 (ITC-LAT) y Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, 2014 (ITC-RAT).
- Instituto Nacional de Estadística: [www.ine.es](http://www.ine.es)
- Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid
- Agencia Estatal de Administración Tributaria
- Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social
- International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection" (ICNIRP). Informe: "Guidelines for limiting to time-varying electric and magnetic fields" de 2010
- Organización Mundial de la Salud
- Red Eléctrica de España. Plan de medidas CEM, 2004
- Red Eléctrica de España. Niveles de ruido emitidos por líneas eléctricas, 2009
- Google Earth
- Ministerio de Hacienda. Dirección General del Catastro (página web oficial [www.sedecatastro.gob.es](http://www.sedecatastro.gob.es))