

# Anejo 2

## Estudio geológico y edáfico

**Universidad Politécnica de Valencia**

Departamento de Ecosistemas Agroforestales  
Valencia (España)



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



## Contenidos

Antecedentes geomorfológicos y del medio físico	2
Determinación de las principales características del relieve	10
Determinación de los principales tipos de suelos	11
Fuentes de información y metodología empleada	13
Bibliografía	16

## Antecedentes geomorfológicos y del medio físico

La cuenca de Ayora – Cofrentes se caracteriza estructuralmente como un rift terciario (NNO – SSE), limitado en sus dos márgenes por un sistema de fallas lístricas, responsables de producir un escalonamiento de bloques descendentes hacia el centro (Santisteban et al., 1990) (Figura 1).

Hasta el Terciario Inferior – Medio existió una cuenca sedimentaria sintetónica con unos límites y dimensiones similares a los del valle actual. En el Turoliense, esta cuenca fue colmatada con depósitos lacustres (Santisteban et al., 1990).

Los materiales del Paleógeno (Terciario temprano) ocupan una extensión reducida al Este de Jarafuel, mientras que, al Oeste de Jarafuel destaca la presencia de una unidad detrítica superior formada por materiales detríticos con niveles de margas arcillosas rojas y ocre (Ruíz Fdez. de la Lopa, 1979).

Jarafuel también presenta depósitos detríticos constituidos por una sucesión de calizas oquerosas, travertínicas o compactas que intercalan esporádicamente niveles margosos, ocasionalmente lignitíferos (Ruíz Fdez. de la Lopa, 1979).

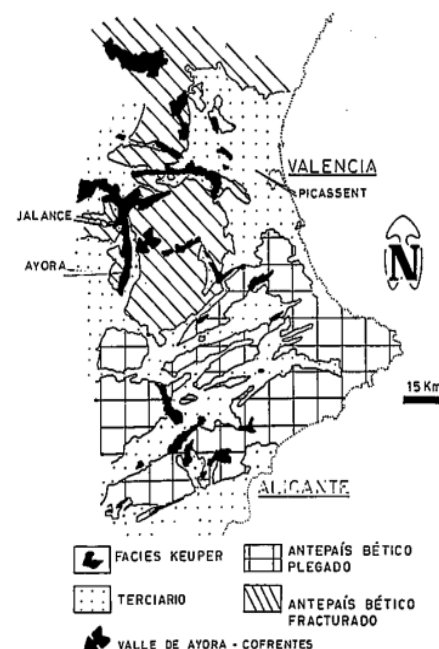
Sobre el río Zarra se ha identificado un pequeño afloramiento constituido por una brecha plomíctica y poligénica con cantos de caliza, muy angulosos y compactados por

carbonatos, pudiéndose observar fenómenos de karstificación rellenos por arcillas de descalcificación (Ruíz Fdez. de la Lopa, 1979).

En el Plioceno – Cuaternario se desarrollaron las características que definen al valle de Ayora – Cofrentes. En su evolución es importante destacar la reactivación del sistema de fracturas terciarias, el volcanismo de Cofrentes y la inyección de materiales plásticos del Keuper\* en su parte central (Santisteban et al., 1990). Este último desarrollo es de gran importancia en Jarafuel, puesto que, se establece una sedimentación carbonatada de arcillas y yesos, que reciben el nombre de “Arcillas y Yesos de Jarafuel” (Ruíz Fdez. de la Lopa, 1979).

La actividad tectónica Plio – Cuaternaria ha supuesto una gran variedad de modificaciones en la disposición original de los depósitos terciarios. Estos todavía conservan muchas de sus características originales, pudiéndose reconocer en ambos márgenes restos de conglomerados y brechas del ápice de abanicos aluviales, fosilizando los planos de las fallas que fracturaron el sustrato mesozóico (Santisteban et al., 1990).

En el margen este del valle de Ayora – Cofrentes se localiza una única falla parcialmente fosilizada en el contacto discordante entre los depósitos mesozóicos y los terciarios, mientras que en el margen oeste existe un complejo sistema de fallas lístricas que han condicionado la formación de pequeñas cuencas emplazadas en estructuras semigraben (Santisteban et al., 1990). Ambas estructuras han actuado conjuntamente desde el Terciario y han tenido un papel importante en la evolución del valle de Ayora – Cofrentes desde el Mioceno Superior hasta la actualidad (Santisteban et al., 1990).



**Figura 1.** Síntesis tectónica del sector levantino de la Península Ibérica, donde se resalta la localización de Jarafuel y Ayora (Santisteban et al., 1990).

\*Keuper: Tercera división del Triásico en facies germánica constituida por margas irisadas, arcillas potentes versicolores, alternantes con yesos y otras sales, formados en ambientes continentales áridos y cálidos.

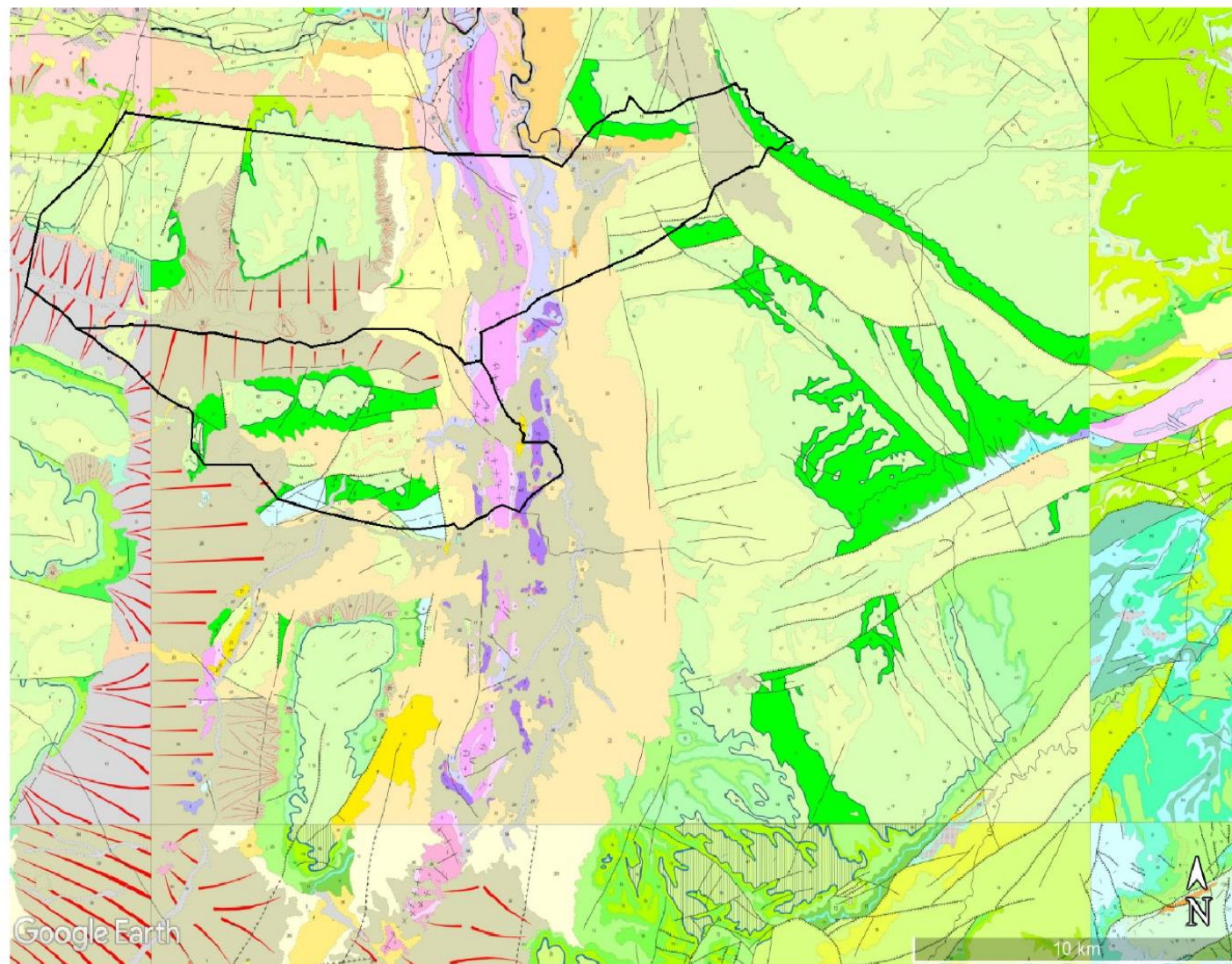
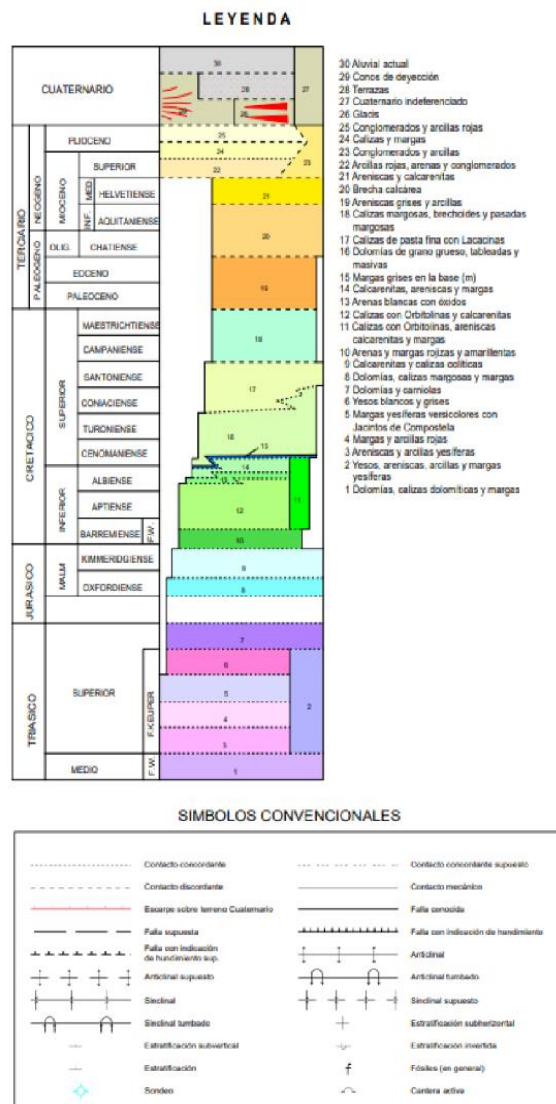
La zona del Proyecto de Planta Solar Fotovoltaica destaca por presentar mayoritariamente materiales del cuaternario indiferenciado (arenas, limos, arcillas y gravas), con presencia de calizas con orbitolinas, areniscas calcarenitas y margas. Además, se identifica un glacis, es decir, un accidente geográfico con una pendiente no superior a 10º y cubierto en su totalidad por material detrítico, y conos de deyección o abanicos aluviales (Mapa 1).

Tal y como se muestra en el Plan de Acción Territorial de Carácter Sectorial sobre Prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana (PATRICOVA), la zona sobre la cual se quiere realizar la ejecución del proyecto se encuentra sometida a un riesgo de inundación muy bajo (Mapa 2) y a una peligrosidad de inundación de clase 6 (frecuencia baja) y también de origen geomorfológico (Mapa 3).

En la zona de ejecución del proyecto los materiales más abundantes son rocas de tipo sedimentario como las areniscas y los conglomerados, arcillas duras y gravas (Mapa 4).

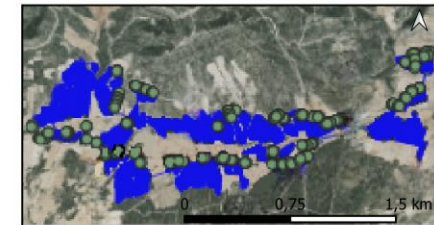
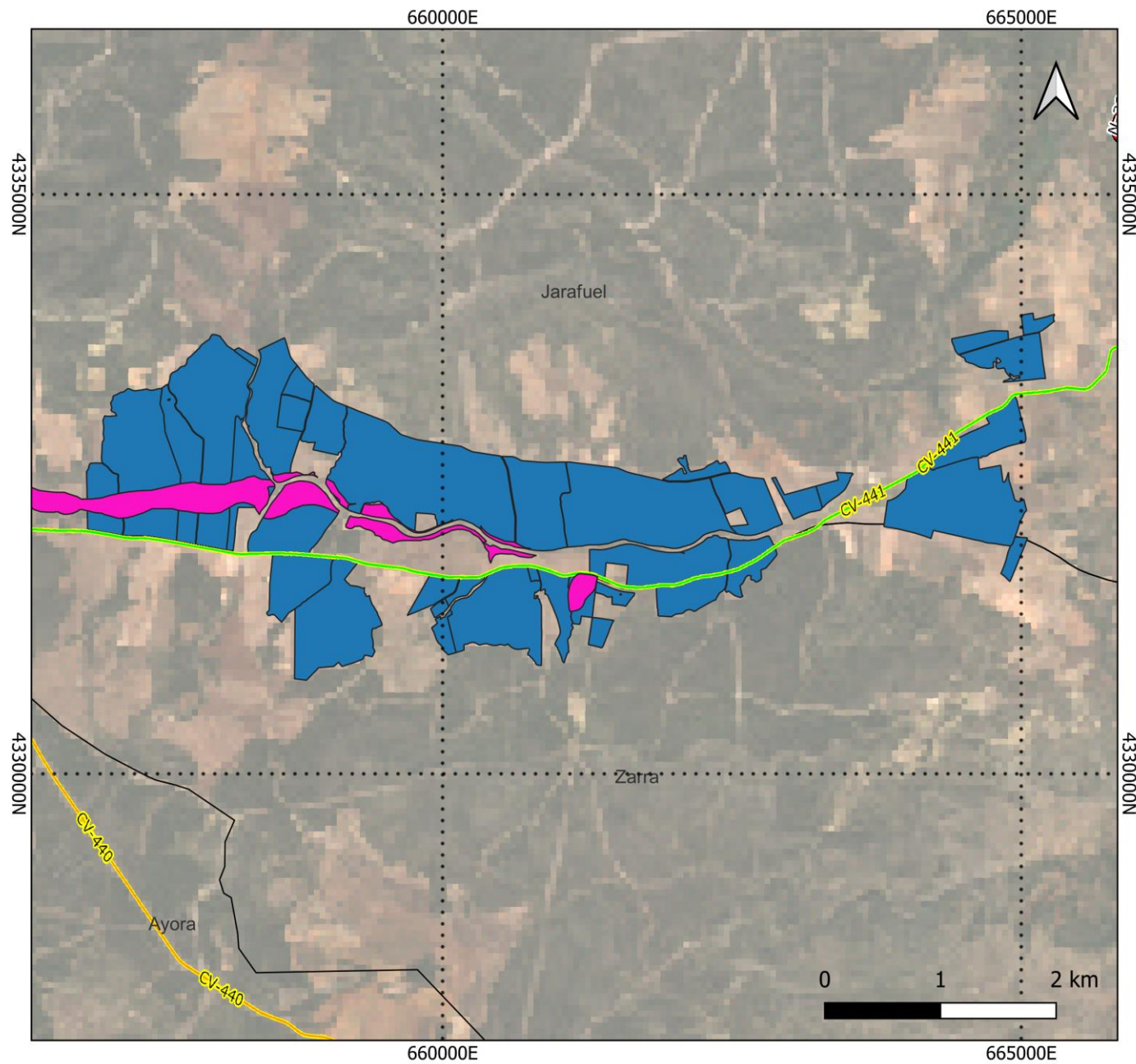
Es importante destacar que el proyecto no afecta a ninguna zona de la Red Natura 2000 (Mapa 5), como son los Lugares de Interés Comunitarios (LICs) y las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs) aunque sí que afecta a la localización de un árbol monumental y a diversas vías pecuarias, además, tampoco afecta a ninguna microrreserva.

Por otro lado, también es recomendable conocer el riesgo de incendios de la zona de actuación, bien por inclemencias climáticas e incendios forestales, o bien por potenciales accidentes durante la implantación o mantenimiento de las placas fotovoltaicas. En este caso, el riesgo de incendios es bajo en gran parte de la zona de estudio, aunque también se localizan zonas donde dicho riesgo es medio (Mapa 6).



**Mapa 1.** Hoja Magna 768 (Ayora) donde se muestra la geología del municipio de Jarafuel y Zarra (Ruíz Fdez. de la Lopa, 1976).





- Zona de ejecución del proyecto
- Riesgo de inundación (PATRICOVA)
- Muy Bajo

Mapa 2. Riesgo de inundación

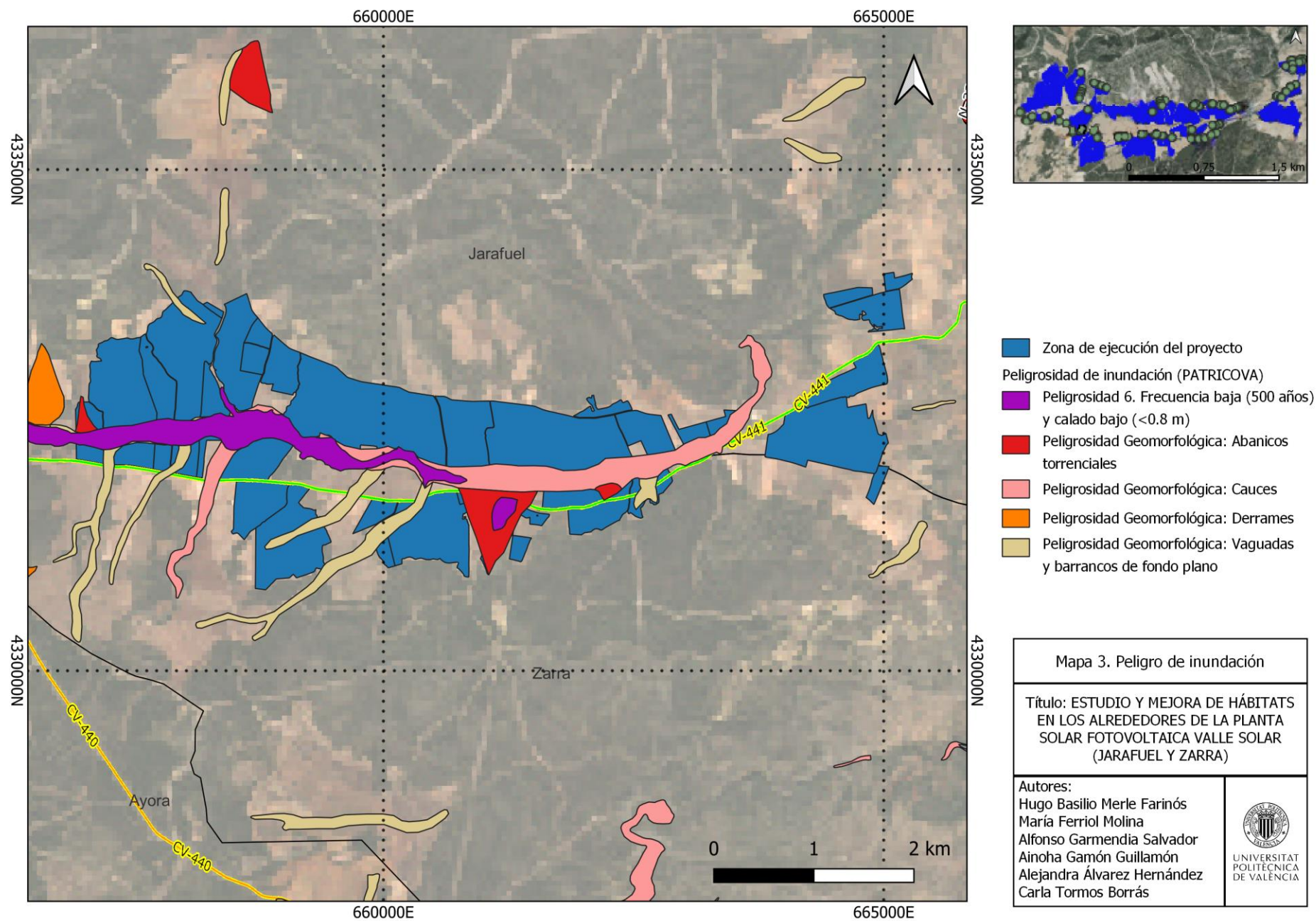
Título: ESTUDIO Y MEJORA DE HÁBITATS  
EN LOS ALREDEDORES DE LA PLANTA  
SOLAR FOTOVOLTAICA VALLE SOLAR  
(JARAFUEL Y ZARRA)

Autores:  
Hugo Basilio Merle Farinós  
María Ferriol Molina  
Alfonso Garmendia Salvador  
Ainocha Gamón Guillamón  
Alejandra Álvarez Hernández  
Carla Tormos Borrás

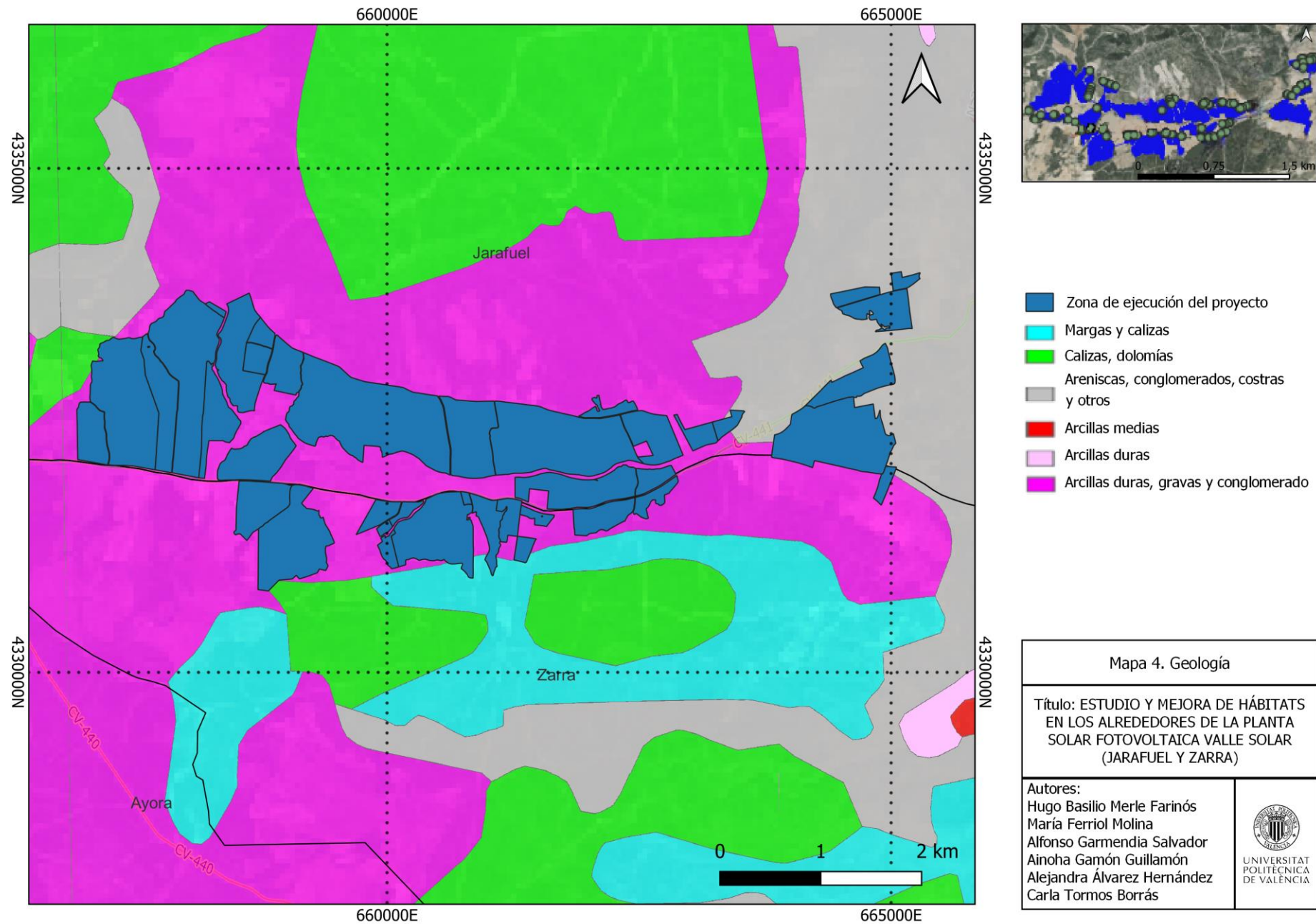


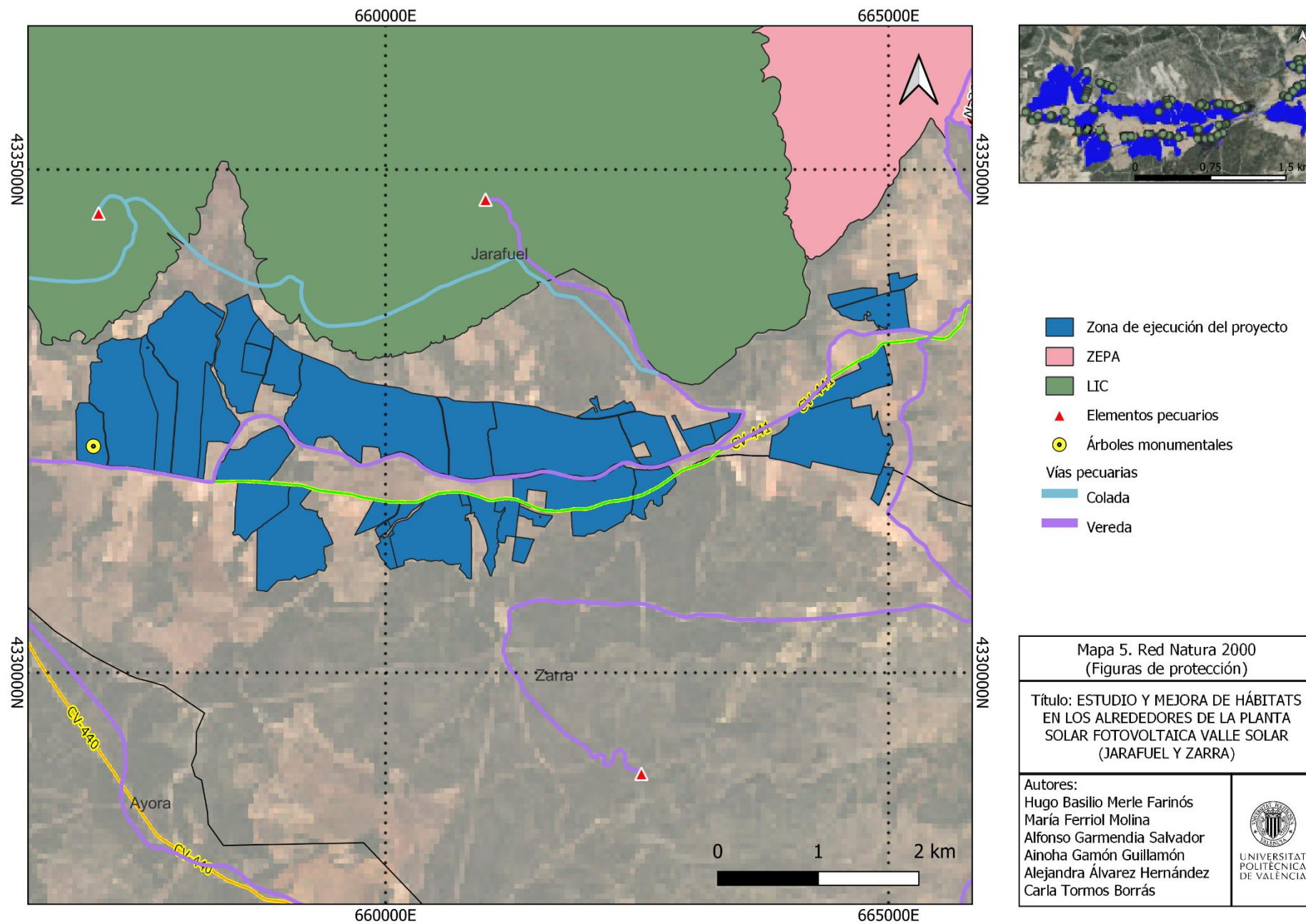
UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



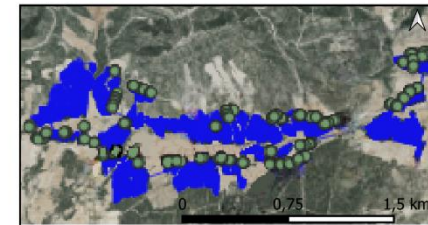
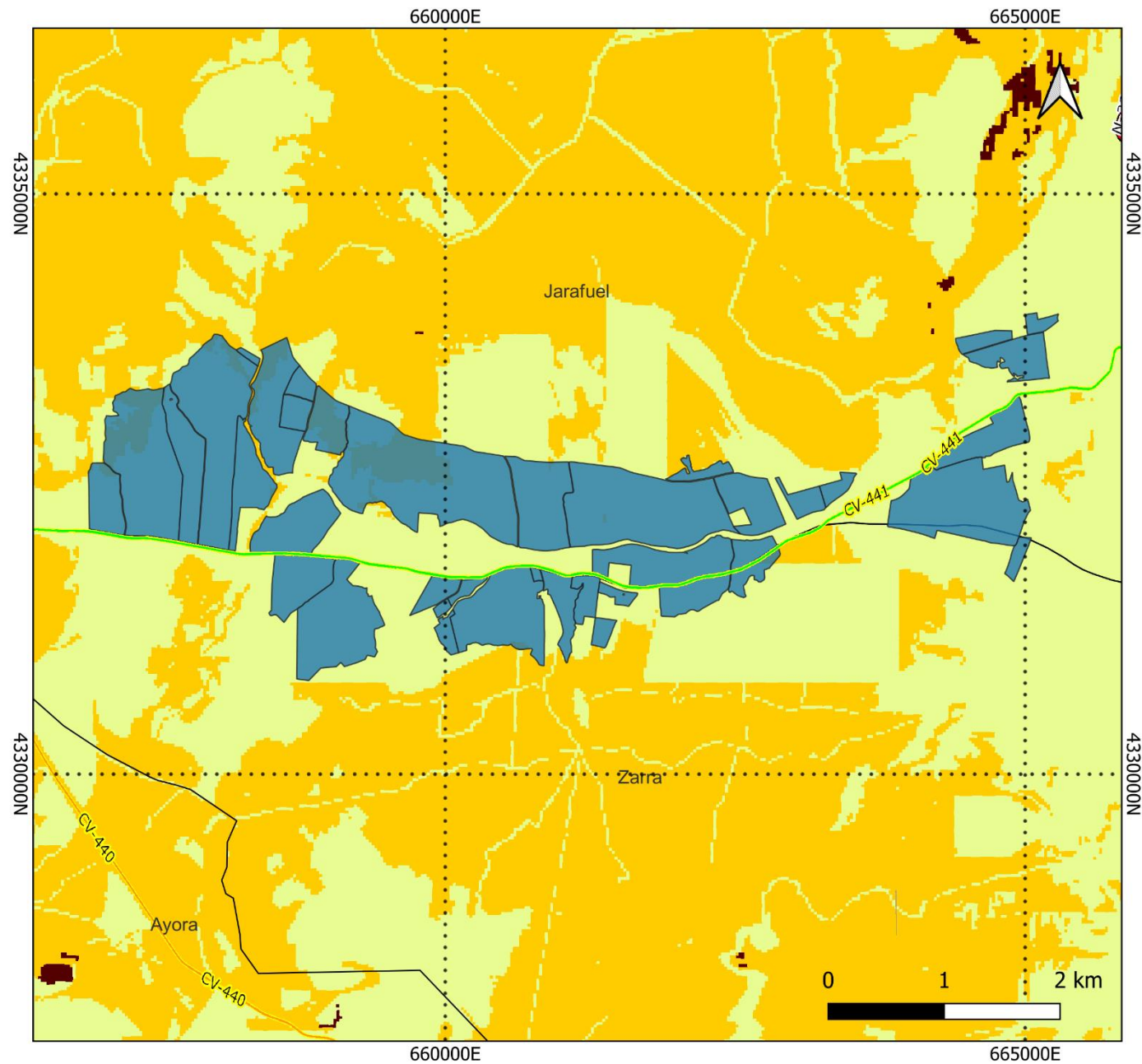












- Zona de ejecución del proyecto
- Riesgo de incendios
- Bajo
- Medio
- Alto

Mapa 6. Riesgo de incendios (PATFOR)

Título: ESTUDIO Y MEJORA DE HÁBITATS  
EN LOS ALREDEDORES DE LA PLANTA  
SOLAR FOTOVOLTAICA VALLE SOLAR  
(JARAFUEL Y ZARRA)

Autores:  
Hugo Basilio Merle Farinós  
María Ferriol Molina  
Alfonso Garmendia Salvador  
Ainoha Gamón Guillamón  
Alejandra Álvarez Hernández  
Carla Tormos Borrás





# Determinación de las principales características del relieve

La zona de estudio presenta un relieve accidentado en el que la altura supera los 900 metros (Tabla 1).

**Tabla 1.** Altitud máxima y mínima de Jarafuel y Zarra (Instituto Cartográfico Valenciano, 2021 fecha de consulta)

Índice	Jarafuel	Zarra
Cota mínima	308 m	480 m
Cota máxima	1072 m	980 m

En Jarafuel, cerca de la provincia de Albacete, la Sierra del Boquerón conforma el cerro de los Tres Mojones (1013 m), el cerro del Castillico (1072 m), el Puntal del Conejo (1066 m) y el Puntal de la Cruz (964 m). Entre la sierra del Boquerón, la sierra de Palomera y la sierra de las Atalayas se forma la Cañada de Jarafuel (Ayuntamiento de Jarafuel, 2021 fecha de consulta). En Zarra, la Sierra de las Atalayas (985 m) y el Cerro Gordo (869 m) constituyen las zonas de mayor altitud (Instituto Cartográfico Valenciano, 2021 fecha de consulta).

Las zonas de menor altitud se localizan en el entorno del río Cautabán en Jarafuel (380 m) y en el valle del río Zarra en el municipio de Zarra (480 m) (Instituto Cartográfico Valenciano, 2021 fecha de consulta).

En ambas zonas domina un sistema montañoso que delimita principalmente una serie de valles agrícolas por los que circula una red hidrográfica constituida principalmente por el río Zarra (Zarra), río Reconque (Zarra) y por el río Cautabán (Jarafuel). (Forqués Moncho & Poquet Vitoria, 2020).

En el valle agrícola delimitado por la Sierra del Boquerón en Jarafuel y por la Sierra de Palomeras en Zarra, los relieves montañosos están compuestos principalmente por calizas y dolomías con pendientes que oscilan entre 8 – 15% en pie de monte, a pendientes superiores a 30% en zonas altas (Forqués Moncho & Poquet Vitoria, 2020).

## Determinación de los principales tipos de suelos

Considerando la clasificación del programa Corine Land Cover de la Agencia Europea del Medio Ambiente (CORINE 2018), el suelo del área del Proyecto de Planta Solar Fotovoltaica presenta diferentes usos, sin embargo, debido a las limitaciones existentes en el terreno forestal, este se desarrollará principalmente en las áreas con uso de suelo de cultivo (Mapa 7).

En el área de estudio son frecuentes las zonas erosionadas por agua y viento, surcos y barrancos encajados, todas formas erosivas singulares del territorio valenciano, al igual que se debe mencionar el contraste de las tonalidades de los materiales triásicos.

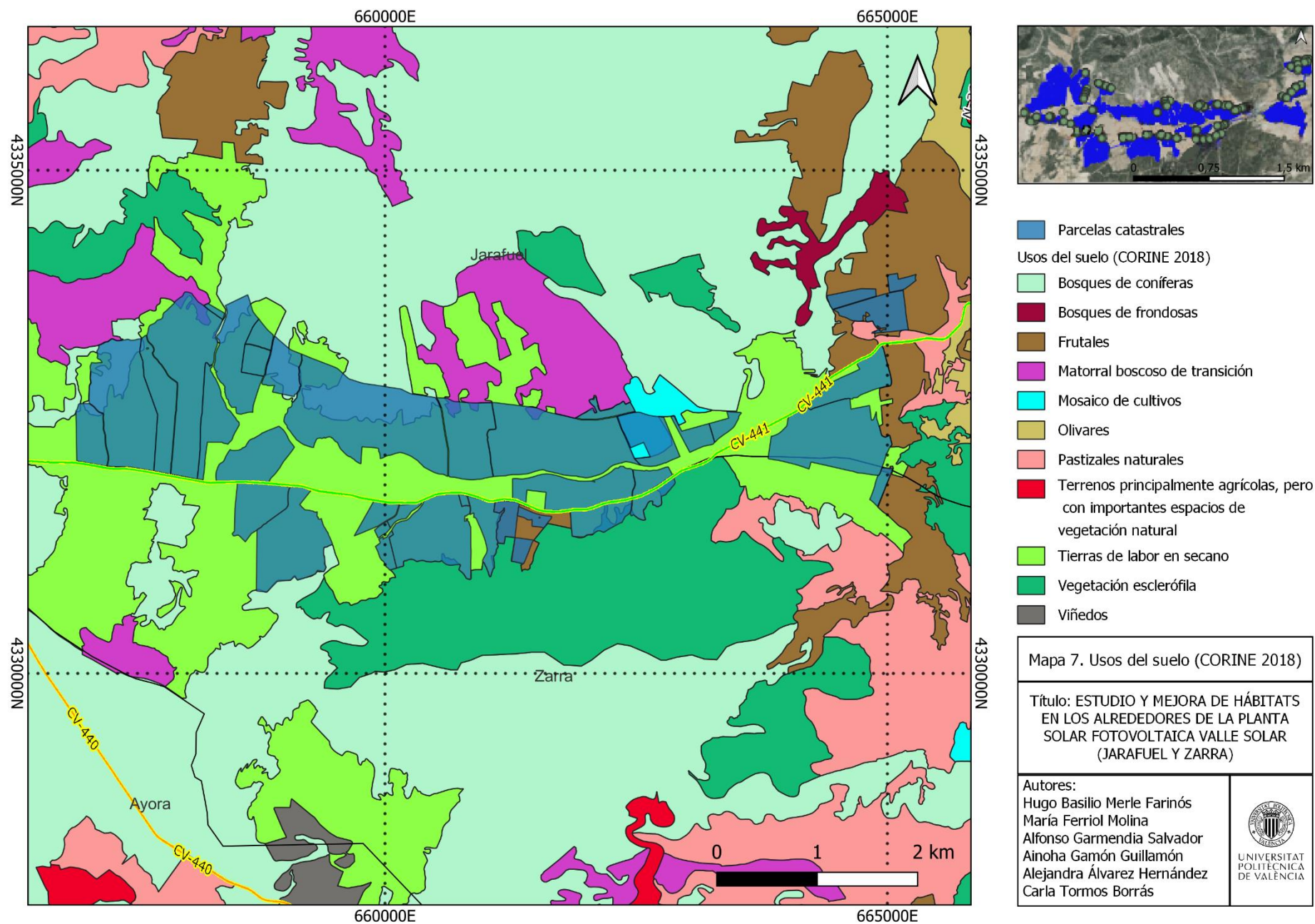
En cuanto a la edafología, en la zona de estudio los tipos de suelos más abundantes son los inceptisoles y cambisoles.

Los inceptisoles del suborden Ochrept (Tabla 2), son jóvenes en evolución, ya que empiezan a mostrar el desarrollo de los horizontes, con procesos de translocación de materiales y meteorización extrema. Estos se caracterizan por procesos de erosión, disposición y movimiento en masa del suelo y condiciones ambientales que inhiben los procesos de formación de los mismos.

Los cambisoles son un grupo de suelos que destacan por su color intenso que se relaciona con la acumulación de arcillas y óxidos de hierro, se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de materiales diversos de rocas. Cuando las condiciones referentes a la humedad y a los aportes de materia orgánica son favorables, alcanzan un espesor considerable, proporcionándoles una gran fertilidad. Dicho grupo destaca por estar en constante evolución y estar presente en entornos forestales, además de degradarse fácilmente si la cubierta vegetal desaparece (Instituto Geográfico Nacional, 2022 fecha de consulta). Para FAO, serían Cambisoles calcáricos y en Soil Taxonomy corresponderían a Inceptisoles, enclavados en el suborden Ochrept, y al tener régimen de humedad xerico Xerochrepts, asimilándose al subgrupo típico. (Univeridad de Granada – Edafología URG, 2022, fecha de consulta).

**Tabla 2.** Edafología de la zona de estudio

EDAFOLOGÍA			
Orden	Suborden	Grupo	Asociación
<i>Inceptisol</i>	<i>Ochrept</i>	<i>Xerochrept</i>	<i>Xerochrept / Xerorthent / Salorthid</i>





## Fuentes de información y metodología empleada

Los datos edáficos y geológicos, tanto del municipio de Jarafuel como del municipio de Zarra han sido extraídos del Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y del Instituto Cartográfico Valenciano (ICV).

La geología se ha obtenido del Instituto Geológico y Minero de España (IGME) adscrito al Ministerio de Ciencia e Innovación, responsable de estudiar la geología del terreno continental e insular. Para este estudio, se ha utilizado la hoja Magna 768 denominada “Ayora” donde se encuentra definida la geología de ambos municipios.

Los usos del suelo y la edafología se han obtenido del Instituto Cartográfico Valenciano (ICV), organismo autónomo de la Generalitat Valenciana que aporta información referente a la edafología de la Comunidad Valenciana. Para este estudio, se ha utilizado la información referente a la geotécnica que abarca información de la mecánica del suelo y de la mecánica de las rocas.

La metodología empleada se ha centrado en la aplicación del Sistema de Información Geográfica (SIG) de software libre QGIS, además de la consulta de diversa bibliografía de la zona de estudio.

La elaboración de la cartografía de Jarafuel y Zarra, se ha llevado a cabo utilizando la información disponible en el Instituto Cartográfico Valenciano (ICV), y que ha sido utilizada en formato WMS (Web Map Service) y en formato *shapefile*. Además, se ha utilizado la ortofoto de máxima actualidad del PNOA (Plan Nacional de Ortofotografía Aérea) disponible en el IGN (Instituto Geográfico Nacional).

Se ha utilizado el Sistema de Referencia Terrestre Europeo 1989 (ETRS89) y el sistema de coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM). Se ha seleccionado el huso 30 por ser en el que se localiza la zona de estudio y el código EPSG (European Petroleum Survey Group) 25830.

Además, para establecer los límites de la instalación se ha considerado la información aportada por la empresa *Genia Davinci* referente a la información catastral.

En la tabla 3 y en la tabla 4 se muestra el listado temático de datos geográficos utilizados en formato WMS para la elaboración de la cartografía, y en la tabla 5 se muestra el listado temático de datos geográficos utilizados en formato *shapefile*.

**Tabla 3.** Listado temático de datos geográficos utilizados para elaborar la cartografía (Instituto Cartográfico Valenciano, 2021 fecha de consulta).

Información geográfica	Descripción	Servidor WMS
Red hídrica	Red Hidrográfica de la Comunidad Valenciana	<a href="http://carto.icv.gva.es/arcgis/services/tm_infraestructuras/serie_tematica/MapServer/WmsServer?service=wms&amp;request=getcapabilities">http://carto.icv.gva.es/arcgis/services/tm_infraestructuras/serie_tematica/MapServer/WmsServer?service=wms&amp;request=getcapabilities</a>
Geotecnia (Rocas)	Propiedad del Instituto Valenciano de la Edificación	<a href="https://carto.icv.gva.es/arcgis/services/tm_infraestructuras/geotecnia/MapServer/WmsServer">https://carto.icv.gva.es/arcgis/services/tm_infraestructuras/geotecnia/MapServer/WmsServer</a>
Geotecnia (Suelos)	Propiedad del Instituto Valenciano de la Edificación	<a href="https://carto.icv.gva.es/arcgis/services/tm_infraestructuras/geotecnia/MapServer/WmsServer">https://carto.icv.gva.es/arcgis/services/tm_infraestructuras/geotecnia/MapServer/WmsServer</a>
Geotecnia (Suelos mixtos)	Propiedad del Instituto Valenciano de la Edificación	<a href="https://carto.icv.gva.es/arcgis/services/tm_infraestructuras/geotecnia/MapServer/WmsServer">https://carto.icv.gva.es/arcgis/services/tm_infraestructuras/geotecnia/MapServer/WmsServer</a>
Red Natura 2000	Ámbitos de Red Natura 2000 incluidos en la Infraestructura Verde Municipal	<a href="http://carto.icv.gva.es/arcgis/services/tm_infraestructuras/infraestructura_verde_municipal/MapServer/WmsServer?">http://carto.icv.gva.es/arcgis/services/tm_infraestructuras/infraestructura_verde_municipal/MapServer/WmsServer?</a>
Riesgo de incendios	Plan de Acción Territorial Forestal de la Comunidad Valenciana	<a href="http://carto.icv.gva.es/arcgis/services/tm_medio_ambiente/patfor/MapServer/WmsServer?service=wms&amp;request=getcapabilities">http://carto.icv.gva.es/arcgis/services/tm_medio_ambiente/patfor/MapServer/WmsServer?service=wms&amp;request=getcapabilities</a>

**Tabla 4.** Listado temático de datos geográficos utilizados para elaborar la cartografía (Instituto Geográfico Nacional, 2021 fecha de consulta).

Información geográfica	Descripción	Servidor WMS
Ortofoto	Ortofoto de máxima actualidad del PNOA	<a href="https://www.ign.es/wmts/pnoa-ma">https://www.ign.es/wmts/pnoa-ma</a>

**Tabla 5.** Listado temático de archivos *Shapefile* para elaborar la cartografía (Instituto Cartográfico Valenciano, 2021 fecha de consulta).

Capa <i>shapefile</i>	Descripción
Riesgo de Inundación (Plan de Acción Territorial de Carácter Sectorial sobre Prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana)	Se determina el riesgo al que se encuentra sometido un territorio debido a las inundaciones, que resulta de la combinación de la peligrosidad por inundación y de la vulnerabilidad del uso del suelo.
Peligrosidad por inundación (Plan de Acción Territorial de Carácter Sectorial sobre Prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana)	Se establece la peligrosidad por inundación como la probabilidad de ocurrencia de una inundación, dentro de un período de tiempo determinado y en un área dada, determinado 6 niveles de peligrosidad, nivelados del 1 al 6 de mayor a menor peligrosidad y un séptimo nivel de peligrosidad geomorfológica.
Árboles monumentales	Localización del Patrimonio Arbóreo Monumental protegido de la Comunitat Valenciana, a escala 1:5.000
Elementos pecuarios	Elementos pecuarios (descansaderos y abrevaderos) del Inventario de la red de vías pecuarias de la Comunidad Valenciana a escala 1:10.000
Zona de Especial Protección Para las Aves (ZEPA)	Red de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) de la Comunitat Valenciana. Esta capa forma parte de las denominadas "Zonas de protección de la avifauna por tendidos eléctricos" junto con las Áreas prioritarias y los ámbitos de aplicación de los planes de recuperación, planes de conservación y planes de acción aprobados para especies de aves amenazadas.
Lugar de Interés Comunitario (LIC)	Lugares de Importancia Comunitaria de la Comunidad Valenciana
Vías pecuarias	Inventario de la red de vías pecuarias de la Comunitat Valenciana.
Usos del suelo (CORINE 2018)	CLC2018 (Corine Land Cover) es uno de los conjuntos de datos producidos en el marco del programa Corine Land Cover que se refiere al estado de la cobertura terrestre o uso de la tierra del año 2018. La cobertura terrestre de Corine (CLC) es un programa europeo, coordinado por la Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA), con el fin de proporcionar información coherente sobre la cobertura del suelo y los cambios en la cobertura del suelo en toda Europa.



## Bibliografía

Ayuntamiento de Jarafuel (2021, fecha de consulta). Normas subsidiarias del municipio de Jarafuel. <https://www.jarafuel.es/sites/www.jarafuel.es/files/normativa.pdf>

Forqués Moncho, F., & Poquet Vitoria, R. (2020). Plan de participación pública del plan especial de ordenación de infraestructuras de generación de energía solar fotovoltaica en los municipios de Ayora, Zarra y Jarafuel. <https://www.jarafuel.es/sites/www.jarafuel.es/files/3.%20Plan%20de%20participaci%C3%B3n%20p%C3%BAblica-VPP.pdf>

Instituto Cartográfico Valenciano (2021, fecha de consulta). Infraestructura Valenciana de Datos Espaciales. [https://icv.gva.es/auto/aplicaciones/icv\\_geocat/#/?lang=val](https://icv.gva.es/auto/aplicaciones/icv_geocat/#/?lang=val)

Instituto Geográfico Nacional (2021, fecha de consulta). Infraestructura de datos espaciales. <https://www.ign.es/web/ign/portal/ide-area-nodo-ide-ign>

Instituto Geográfico Nacional (2022, fecha de consulta). Cambisol. [https://www.ign.es/espmmap/figuras\\_bio\\_bach/pdf/bio\\_fig\\_11\\_texto.pdf](https://www.ign.es/espmmap/figuras_bio_bach/pdf/bio_fig_11_texto.pdf)

Ruiz Fdez. de la Lopa, V (1979). Mapa Geológico de España (Ayora). <http://info.igme.es/cartografiadigital/datos/magna50/memorias/MMagna0768.pdf>

Ruiz Fdez. de la Lopa, V (1976). Mapa Geológico de España (Ayora). [http://info.igme.es/cartografiadigital/datos/magna50/pdfs/d7\\_G50/Magna50\\_768.pdf](http://info.igme.es/cartografiadigital/datos/magna50/pdfs/d7_G50/Magna50_768.pdf)

Santisteban, C. D., Saiz, J., Ruiz Sánchez, F. J., & Bello, D. (1990). Tectónica y sedimentación en el margen oeste del «rift» terciario del valle de Ayora-Cofrentes (Valencia).

Univeridad de Granada – Edafologia URG (2022, fecha de consulta). [http://edafologia.ugr.es/evaluacion/reservas/1039\\_Colmenar.htm](http://edafologia.ugr.es/evaluacion/reservas/1039_Colmenar.htm)

