# **UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ**

# ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA GRADO INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL





# "Uso de la aplicación QGIS para el estudio de la Capacidad de Acogida de Centrales de Energías Renovables en la Comarca de la Vega Baja del Segura (Alicante)"

TRABAJO FIN DE GRADO

JUNIO 2024

Autora: Fátima Khatiri Maammar Tutor: José Cordero García

## TÍTULO: Uso de la aplicación QGIS para el estudio de la Capacidad de Acogida de Centrales de Energías Renovables en la Comarca de la Vega Baja del Segura.

#### **RESUMEN**

Este trabajo pretende contribuir a la determinación de la capacidad de acogida como herramienta para la identificación de las zonas más adecuadas para la implantación de energías renovables, siempre y cuando se desarrollen mediante "proyectos sostenibles", que provoquen el menor impacto ambiental negativo posible.

Con este objetivo, se procede a determinar en la Comarca de La Vega Baja del Segura, las zonas más idóneas para la implantación de sistemas de energía solar energía eólica y energía a partir de la biomasa. Con la elección y descripción de criterios de exclusión e inclusión y la aplicación de los Sistemas de Información Geográfica y la Teledetección, mediante un análisis multicriterio, se pretende dar respuesta a la alternativa energética en dicha Comarca.

Palabras clave: energías renovables, solar, eólica, biomasa, QGIS, Vega Baja del Segura.

# **TITLE:** Use of the application QGIS for the study of the Reception Capacity of Renewable Energy Plants installations in Vega Baja del Segura (Alicante).

#### ABSTRACT

This work aims to contribute to the determination of the reception capacity as a tool for identifying the most suitable áreas for the implementation of renewable energy, as long as they are developed through "sustainble projects", that cause the least possible negative environmental impact.

With this objective, the most suitable areas for the implementation of solar energy, wind energy, and biomass energy systems in the Vega Baja del Segura region are determined. By chosing and describing exclusión and inclusión criteria and the use of Geographic Information Systems and Remote Sensing through a multicriteria análisis, the aim is to address the energy alternative in that región.

Keywords: renewable energy, solar, wind, biomass, QGIS, Vega Baja del Segura.

## ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN
  - **1.1.** CAPACIDAD DE ACOGIDA
  - **1.2.** CENTRALES DE ENERGÍA RENOVABLE
  - **1.3.** ENERGÍA SOLAR
  - **1.4.** ENERGÍA EÓLICA
  - **1.5.** ENERGÍA A PARTIR DE BIOMASA
  - **1.6.** COMARCA DE LA VEGA BAJA DEL SEGURA
  - **1.7.** SIG Y TELEDETECCIÓN
- 2. OBJETIVOS

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

- **3.1.** METODOLOGÍA DEL ESTUDIO
  - 3.1.1. RADIACIÓN NORMAL DIRECTA
  - 3.1.2. CARACTERIZACIÓN DEL VIENTO
  - 3.1.3. BIOMASA RESIDUAL AGRÍCOLA
- 3.2. CRITERIOS DE EMPLAZAMIENTO ÓPTIMO Y METODOLOGÍA GIS

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- 4.1. CAPACIDAD DE ACOGIDA DE UNA PLANTA SOLAR
- 4.2. CAPACIDAD DE ACOGIDA DE UNA CENTRAL EÓLICA
- **4.3.** CAPACIDAD DE ACOGIDA DE UNA CENTRAL DE BIOMASA
- 5. CONCLUSIONES
- 6. BIBLIOGRAFÍA
- 7. ANEXO I: DESCARGA DE DATOS
- 8. ANEXO II: PLANOS

#### ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

 Tabla 1. Cases de rugosidad. Fuente: Estas definiciones se han tomado del Atlas eólico europeo.

**Tabla 2.** Criterios de emplazamiento óptimo de Plantas Solares, Aerogeneradores y Centralesde Biomasa. Fuente: Jara, 2020.

**Tabla 3.** Método Saaty. Criterios, Pesos y porcentajes comunes a todas las EnergíasRenovables del Estudio. Fuente: Jara, 2020.

Tabla 4. Esquema de trabajo. Fuente: Jara, 2020.

**Figura 1.** Adiciones netas de capacidad de electricidad renovable por tecnología, 2017-2024 Fuente: IEA,2023.

- Figura 2. Centroides de cuadrícula que abarca la comarca de la Vega Baja.
- Figura 3. Cómo crear una cuadrícula.
- Figura 4. Parámetros para creación de una cuadrícula.
- Figura 5. Cómo crear centroides.

Figura 6. Parámetros para creación de centroides.

Figura 7. Tabla de atributos de la capa Centroides\_UTM.

Figura 8. Guardar nueva capa vectorial de coordenadas XY.

- Figura 9. Propiedades del proyecto.
- Figura 10. Calculadora de campos.
- Figura 11. Tabla de atributos con coordenadas XY y coordenadas geográficas.
- Figura 12. Guardar capa vectorial con formato de "Valores separados por comas (CSV)".
- Figura 13. Tabla de atributos con valores separados por comas.
- Figura 14. Pegado especial de los datos de radiación solar directa.
- Figura 15. Tabla de atributos completa.
- Figura 16. Cómo añadir nueva capa de texto delimitado.
- Figura 17. Administrador de fuentes de datos de la opción Texto delimitado.
- Figura 18. Capa Radiación resultante compuesta por 18 puntos.
- Figura 19. Tabla de atributos de la capa Radiación.
- Figura 20. Cómo hacer la Interpolación IDW.
- Figura 21. Parámetros de Interpolación IDW.
- Figura 22. Capa obtenida tras la interpolación
- Figura 23. Como Reclasificar por tabla.

- Figura 24. Parámetros de Reclasificar por tabla.
- Figura 25. Valores de la Tabla de reclasificación.
- Figura 26. Capa Radiación después de reclasificar.
- Figura 27. Parámetros de Simbología.
- Figura 28. Mapa final de Radiación.
- Figura 29. Cómo guardar la Hoja de Excel.
- Figura 30. Localización de las estaciones meteorológicas en la Vega Baja.
- Figura 31. Tabla de atributos de la capa de Estaciones Meteorológicas.
- Figura 32. Geoproceso de interpolación entre la capa vectorial "EstacionesVegaBaja" y el
- atributo de interpolación "Vel\_Viento" (Velocidad del Viento).
- Figura 33. Resultado de interpolación.
- Figura 34. Cómo cortar ráster por capa de máscara.
- Figura 35. Parámetros de "Cortar por capa de máscara".
- Figura 36. Resultado tras realizar el geoproceso Extracción ráster.
- Figura 37. Reclasificar por tabla la capa de Interpolación.
- Figura 38. Valores de la Tabla de Reclasificación.
- Figura 39. Mapa de Velocidad del Viento.
- Figura 40. Capa obtenida del Corine Land Cover.
- Figura 41. Nomenclatura Corine Land Cover 2018. Fuente: IGN, 2023.
- Figura 42. Capas obtenidas tras clasificar y simplificar el número de entidades.
- Figura 43. Cómo hacer el Geoproceso Disolver.
- Figura 44. Parámetros de la pestaña Disolver.
- Figura 45. Capa antes de disolver (izquierda); capa después de disolver (derecha).
- Figura 46. Cómo hacer el Geoproceso Unión.
- Figura 47. Resultado de unión de las capas.
- Figura 48. Tabla de atributos de la capa Zonas\_Cobertura\_Suelo.
- Figura 49. Capa final Zonas de Cobertura del Suelo.
- Figura 50. Operación en la Calculadora ráster.
- Figura 51. Resultado después de aplicar la fórmula de la Calculadora Ráster.
- Figura 52. Valores para reclasificar el mapa de Variación vertical de la velocidad del viento.
- Figura 53. Mapa final de Variación vertical de la velocidad del viento.
- Figura 54. Capa de Usos Agrícolas de la Vega Baja.
- Figura 55. Tabla de atributos de la capa Usos Agrícolas.
- Figura 56: Capa final Biomasa Residual Agrícola.

- Figura 57. Capa Vías Rápidas.
- Figura 58. Cómo hacer el geoproceso Buffer.
- Figura 59. Parámetros para realizar el geoproceso Buffer.
- Figura 60. Capa Vías Rápidas después de hacer el Buffer.
- Figura 61. Parámetros para el geoproceso Cortar.
- Figura 62. Buffer de la cala Vías Rápidas ajustado.
- Figura 63. Parámetros para hacer el geoproceso Diferencia.
- Figura 64. Capa Diferencia obtenida.
- Figura 65. Parámetros para realizar el geoproceso Unión.
- Figura 66. Capa obtenida tras hacer la Unión.
- Figura 67. Tabla de atributos de la capa obtenida tras la Unión.
- Figura 68. Tabla de atributos de la capa Unión editada.
- Figura 69. Cómo realizar el geoproceso Rasterizar.
- Figura 70. Parámetros para Rasterizar.
- Figura 71. Capa Vías rápidas rasterizada.
- Figura 72. Valores de la Tabla de Reclasificación.
- Figura 73. Resultado final de Vías Rápidas.
- Figura 74. Proceso para obtención de capa final "Otras vías".
- Figura 75. Proceso para obtención de capa final "Ferrocarril".
- Figura 76. Capa Red eléctrica de la Vega Baja.
- Figura 77. Tabla de atributos de la capa de Red eléctrica.
- Figura 78. Nueva capa de Red eléctrica.
- Figura 79. Proceso para obtención de capa final "Red eléctrica".
- Figura 80. Capa Núcleos de población.
- Figura 81. Capa Núcleos de población tras el geoproceso Disolver.
- Figura 82. Proceso para obtención de capa final "Núcleos de población" para el primer caso.
- Figura 83. Proceso para obtención de capa final "Núcleos de población" para el segundo caso.
- Figura 84. Proceso para obtención de capa final "Arboledas".
- Figura 85. Capa Ríos.
- Figura 86. Capa Acueductos.
- Figura 87. Capa Red Hidrográfica.
- Figura 88. Proceso para obtención de capa final "Red Hidrográfica".
- Figura 89. Capa Espacios Naturales Protegidos.
- Figura 90. Capa Espacios Naturales Protegidos después del geoproceso Disolver.

Figura 91. Proceso para obtención de capa final "Espacios Naturales Protegidos".

Figura 92. Capa de La Vega Baja obtenida con el MDT.

Figura 93. Capa Altitudes.

Figura 94. Cómo realizar el geoproceso Mapa de Sombras (Hillshade).

Figura 95. Parámetros de Mapa de Sombras.

Figura 96. Capa de Mapa de Sombras.

- Figura 97. Valores de la Tabla de Reclasificación para Mapa de Sombras.
- Figura 98. Capa final de Sombras.
- Figura 99. Parámetros para obtener la capa Pendiente.

Figura 100. Capa de Pendientes.

Figura 101. Capa final de Pendientes.

Figura 102. Parámetros para obtener la capa Orientaciones

**Figura 103.** Capa obtenida tras reclasificar (izquierda); capa final tras ajustar la simbología (derecha).

Figura 104. Capa ascii descargada.

Figura 105. Bandas exportadas desde la aplicación SNAP.

Figura 106. Simbología de las bandas.

Figura 107. Fórmula para el cálculo de los índices de vegetación.

Figura 108. Capa después del cálculo de los índices de vegetación.

- Figura 109. Corte NDVI con la Vega Baja.
- Figura 110. Simbología de la capa NDVI.
- Figura 111. Capa NDVI después de editar la simbología.

Figura 112. Valores de la Tabla de Reclasificación de la capa NDVI.

Figura 113. Capa resultante de NDVI tras la reclasificación.

Figura 114. Capa final NDVI.

Figura 115. Capa de Zonas forestales y agrícolas unidas.

Figura 116. Capa de Zonas forestales y agrícolas tras el geoproceso Disolver.

Figura 117. Proceso para obtención de capa final "Biomasa Potencial Disponible".

Figura 118. Capas que se utilizan para la Capacidad de Acogida de una planta solar.

Figura 119. Criterios en la Calculadora Ráster para calcular la Capacidad de Acogida.

Figura 120. Capa resultante de la Calculadora Ráster.

Figura 121. Mapa de Capacidad de Acogida de una Planta Solar.

Figura 122. Mapa de Capacidad de Acogida de una Central Eólica.

Figura 123. Mapa de Capacidad de Acogida de una Central de Biomasa.

1. INTRODUCCIÓN

# 1. INTRODUCCIÓN

#### **1.1. CAPACIDAD DE ACOGIDA**

El conocimiento del territorio y su evaluación en función de nuevos usos o funciones se revela como un elemento esencial en los procesos de planificación urbanística, especialmente cuando se busca una armonía entre el desarrollo y la sostenibilidad. Los modelos diseñados tienen como objetivo minimizar una serie de dificultades inherentes a los procesos de planificación y gestión territorial que surgen principalmente debido a un hecho fundamental, la dificultad de cuantificar los efectos de las acciones territoriales de las actividades económicas. Estos efectos no solo resultan complicados de medir, sino que también existe una tendencia a pasar por alto la necesidad de prever los resultados y evaluar las intervenciones cuando se priorizan las necesidades inmediatas. Por lo tanto, es imprescindible que las aplicaciones diseñadas sean prácticas y vayan más allá de ser meros instrumentos de laboratorio. En este sentido, resulta fundamental justificar la utilización de este concepto más allá de una simple solución técnica, aplicando sistemáticamente unos enfoques metodológicos sólidos. (Galacho et al., 2008)

Teóricamente, se parte de una premisa aceptada, la cual es que la evaluación territorial es compleja, tanto por la heterogeneidad de factores a considerar, como por la dificultad de un análisis de conjunto. Al mismo tiempo, y aunque parezca una obviedad, se ha de disponer de información suficiente para el análisis del entorno y de los recursos. El procedimiento debe comenzar a partir de los análisis de los datos recopilados con la finalidad de evaluar el territorio con relación a unos objetivos concretos (Galacho et al., 2008).

Esta evaluación se basa en el concepto de capacidad de acogida desarrollado, dentro de la teoría de la planificación física con base ecológica, como un concepto teórico que se refiere al uso óptimo del territorio en orden a su sostenibilidad. Dicho concepto teórico se fue basando en la práctica de la ordenación y el planeamiento sobre dos fundamentos, el análisis de las aptitudes y el análisis de los impactos. El primero, orientado a la valoración de las oportunidades que el medio ofrece al desenvolvimiento de la actividad humana, es una práctica básica en la planificación territorial y en cuanto al segundo, el análisis de los impactos, cuya base son las directrices de protección, parte de la valoración de la fragilidad del medio, a fin de establecer las limitaciones de uso que puedan impedir su deterioro. La integración de estas dos líneas de evaluación del territorio, la de aptitud y la de impacto, puede derivar a la elaboración de un

modelo territorial ideal, en el cual se optimice el aprovechamiento de los recursos y la implantación de las actividades (Galacho et al., 2008).

Gómez, (2014), en su estudio define la capacidad acogida del territorio como el grado de idoneidad o cabida que presenta el territorio para una actividad teniendo en cuenta a la vez, la medida en que el medio cubre sus requisitos locacionales y los efectos de dicha actividad sobre el medio, en este sentido, se entiende que los usos urbanos evaluados obtendrán su localización óptima cuando sean asignados en un lugar que los pueda recibir sin que se degraden gravemente sus características ambientales, de tal manera que su integración en el medio y en el paisaje cuente con la mayor aptitud y el menor impacto posible. Por tanto, las propiedades del territorio son valoradas en su significado con relación al desarrollo de las actuaciones. Consideradas dichas propiedades en su conjunto, para cada espacio determinado y para unas posibles actuaciones concretas. Así, el significado de capacidad de acogida del territorio se entiende derivado de la concurrencia de ciertas características y elementos ambientales significativos en un espacio determinado (Galacho et al., 2013). En un principio, el concepto fue puesto en práctica, dentro de la teoría de la planificación física con base ecológica que se ha venido desenvolviendo con el soporte de diferentes propuestas metodológicas basadas en procedimientos y criterios de clasificación, agregación y análisis.

#### 1.2. CENTRALES DE ENERGÍA RENOVABLE

La energía es la capacidad de realizar trabajo, producir movimiento, y generar cambio. El ser humano ha desarrollado, a través de su historia, sistemas de vida en los que además de la energía necesaria para su subsistencia biológica, consume energía para mantener y desarrollar sus sistemas culturales y satisfacer así necesidades extra alimentarias como es el caso de la creación de viviendas, medios de transporte, bienes y servicios. Los recursos naturales y energéticos constituyen la base para el crecimiento de los países, así como para la construcción de herramientas tecnológicas que permitan a los seres humanos satisfacer sus necesidades y avanzar hacia mejores niveles de vida (Prosperi et al.,2019).

La mayoría de los países en el mundo dependen del carbón, el petróleo y el gas natural como fuente de energía. Estos combustibles de origen fósil son no renovables, es decir existen fuentes finitas de cada uno de estos recursos que finalmente se terminarán por su uso, serán demasiado costosos o demasiado dañino al ambiente en tratar de extraerlos y explotarlos. En contraste,

muchos tipos de energía como el viento y el sol son renovables, ya que constantemente se renuevan y por tanto no se acaban. La mayoría de la energía renovable se deriva directamente o indirectamente desde el sol (Badii et al.,2016).

Las energías renovables juegan un papel fundamental en las transiciones de energía limpia. El despliegue de energías renovables para la generación de electricidad, para la producción de calor para edificios e industrias, y en el transporte es uno de los principales factores que permiten mantener el aumento de la temperatura global promedio por debajo de 1,5 °C. La bioenergía moderna es hoy la mayor fuente de energía renovable a nivel mundial, con una participación de más del 50 % del uso global en 2022. El progreso reciente ha sido prometedor, y 2022 fue un año récord para las adiciones de capacidad de electricidad renovable, con adiciones de capacidad anuales que ascienden a alrededor de 340 GW. Las políticas clave anunciadas en 2022, especialmente REPowerEU en la Unión Europea, la Ley de Reducción de la Inflación (IRA) en los Estados Unidos y el 14.º Plan Quinquenal de Energías Renovables de China, brindará más apoyo para acelerar el despliegue de electricidad renovable en los próximos años (IEA,2023).



**Figura 1.** Adiciones netas de capacidad de electricidad renovable por tecnología, 2017-2024 Fuente: IEA,2023.

En España se pretende conseguir para 2050 la neutralidad climática nacional, 100% de energías renovables en el mix eléctrico y 97% de energías renovables en el mix energético total. Se enfoca en el desarrollo masivo de energías renovables, particularmente solar y eólica, eficiencia

energética, electrificación e hidrógeno renovable. (IEA,2023).

En cuanto a La Vega Baja, comarca situada en la provincia de Alicante y zona donde se realiza este estudio, sigue una reconversión energética imparable hacia las energías renovables mediante su red de empresas distribuidas por todo el territorio (Ijes, 2023).

#### **1.3. ENERGÍA SOLAR**

El Sol se comporta como un reactor nuclear que transforma la energía nuclear en energía de radiación, energía que llega a la Tierra y, por lo tanto, es una energía renovable. Sin embargo, no toda la energía que se produce en el Sol llega a la superficie terrestre. Al atravesar la atmósfera, la radiación pierde intensidad a causa de la absorción, la difusión y la reflexión por la acción de: gases, vapor de agua y partículas en suspensión de la atmósfera. De esta manera, la radiación que la tierra recibe del Sol se divide en radiación directa (atraviesa la atmósfera sin sufrir ningún cambio en su dirección) y radiación dispersa o difusa (es la que recibimos después de los fenómenos de reflexión y difusión) (Fundación Endesa, 2023).

La radiación solar es el conjunto de radiaciones electromagnéticas emitidas por el Sol. Esta, se distribuye desde el infrarrojo hasta el ultravioleta. La radiación solar que alcanza la Tierra ha sido aprovechada por el ser humano desde la Antigüedad, mediante diferentes tecnologías que han ido evolucionando. Hoy en día, el calor y la luz del Sol puede aprovecharse por medio de diversos captadores como células fotovoltaicas, helióstatos o colectores térmicos, pudiendo transformarse en energía eléctrica o térmica (Almada, 2018).

Esta fuente de energía es inagotable, lo que la convierte en uno de los principales recursos renovables más beneficiosos, que cuenta con un impacto medioambiental casi inexistente, debido a que no genera residuos ni emite gases de efecto invernadero. La potencia de la energía solar es tan grande que la cantidad que se recibe en una hora equivale al consumo mundial de energía durante un año (Bascuñana,2023).

Los principales tipos de energía solar son los siguientes:

Energía solar térmica: este tipo aprovecha la radiación solar para realizar un calentamiento del agua, la cual se puede usar en varios usos (Jarauta, 2010). Los sistemas de aprovechamiento de la energía solar por la vía térmica se dividen en sistemas a baja temperatura, a media temperatura y a alta temperatura (Fundación Endesa,2023).

- Energía solar fotovoltaica: Este tipo de energía solar es la que permite transformar la radiación del sol en electricidad a través de células fotovoltaicas mediante el efecto fotovoltaico. A diferencia de la energía solar térmica, la energía solar fotovoltaica consiste en obtener la electricidad de manera directa a partir de la radicación solar. Esto se logra gracias a la instalación de paneles fotovoltaicos (Bascuñana, 2023).
- Energía solar pasiva: Este tipo de energía solar se puede usar sin la utilización de tecnologías de recogida y tratamiento de la energía. La energía solar pasiva consiste en la forma más primitiva de aprovechar la energía del sol. Es un tipo de energía que aprovecha la energía directa de los rayos del sol sin necesidad de convertirla en otro tipo de energía. Puede consumirse de manera inmediata o almacenarla sin depender de sistemas mecánicos o aportes externos de energía (Bascuñana, 2023).

#### 1.4. ENERGÍA EÓLICA

La energía eólica se define como fuente de energía renovable y limpia ya que proviene del viento, un recurso inagotable y su aprovechamiento no produce ninguna contaminación (Talayero et al., 2011). Esta se presenta como una de las energías renovables más desarrolladas que contribuye a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Según la Asociación Empresarial Eólica (AEE) la energía eólica abasteció al 20,8% de España en 2019. Además, se encuentra repartida por en multitud de municipios lo cual mueve a las comunidades rurales. Ha sido la 2ª tecnología en el sistema eléctrico de la península en 2019. Respecto a la sostenibilidad ambiental, la eólica evitó en 2018 la importación de 9,5 millones de toneladas equivalentes de petróleo y evita la emisión de 28 millones de toneladas de CO2 (Pujante,2020).

Este tipo de energía tiene varias ventajas como, por ejemplo, es una tecnología respetuosa con el medio ambiente, limpia y silenciosa, instalaciones compatibles con otros usos del suelo, entre otros (Creus,2008). Sin embargo, no todo son ventajas. La energía eólica depende totalmente del viento para su funcionamiento, factor que puede ser muy variable en el tiempo. La instalación implica grandes infraestructuras y como consecuencia grandes extensiones de terreno, lo cual provoca un gran impacto paisajístico. Por último, derivado de los factores comentados anteriormente, pueden producir impactos en la flora y la fauna. Para evitar estos problemas hay que realizar estudios de la zona donde se pretende instalar (Pujante,2020).

En la actualidad, la energía eólica es utilizada principalmente para producir electricidad mediante aerogeneradores conectados a las grandes redes de distribución de energía eléctrica. Los parques eólicos construidos en tierra suponen una fuente de energía cada vez más barata y competitiva, e incluso más barata en muchas regiones que otras fuentes de energía convencionales. Pequeñas instalaciones eólicas pueden, por ejemplo, proporcionar electricidad en regiones remotas y aisladas que no tienen acceso a la red eléctrica, al igual que la energía solar fotovoltaica (Almada et al.,2018).

En cuanto a la energía eólica en España, actualmente la Comunidad Valenciana cuenta con 39 parques eólicos distribuidos por todo el territorio con una potencia instalada total de 1.239 MW, estando estos en Valencia y Castellón, cabe destacar que en Alicante no se encuentra ningún parque eólico (AEE, 2023).

#### 1.5. ENERGÍA A PARTIR DE BIOMASA

La biomasa es toda forma en la naturaleza (plantas terrestres y acuáticas) o en residuos de materias o animales (agricultura o estiércol), que almacena la energía solar. Es materia orgánica formada por hidratos de carbono y compuestos de carbono, hidrógeno y oxígeno producida en áreas de la superficie terrestre. Tiene la propiedad de ser utilizada como combustible y permite obtener calor y electricidad, por un lado, y combustibles líquidos por otro (biocarburantes), proporcionando bioenergía. La producción de este cumple con el concepto de desarrollo sostenible, por lo que se plantea conseguir un mayor desarrollo de la energía procedente de la biomasa, es decir, la bioenergía, en competencia económica del petróleo (Creus, 2008).

Es la mayor fuente de energía renovable a nivel mundial, representa el 55 % de la energía renovable y más del 6 % del suministro mundial de energía (IEA, 2023). Además, en la combustión las emisiones son muy bajas y las cenizas que se producen pueden ser aplicadas como fertilizantes. De forma indirecta, la recogida de materia vegetal para la obtención de esta energía ayuda en la prevención de incendios forestales. Desde el punto de vista social y económico es un buen medio para generar puestos de trabajo y disminuye la dependencia energética del exterior (Alfonso Solar, D., 2013).

Como todas las fuentes de energía, estas también presentan inconvenientes como la dispersión de la biomasa, ya que es una capa no uniforme. También existe una producción estacional de

biomasa y el poder calorífico de estos materiales es inferior al de otros combustibles. Los costes de recolección, transporte y almacenamiento son elevados y es necesario su acondicionamiento o transformación para su posterior utilización. Debido a la falta de combustible y a los elevados costes, estas fuentes de energía no han sido tan exitosas como cabría esperar (Alfonso Solar, D., 2013).

España es una potencia europea en recursos biomásicos de todo tipo. En concreto, España es el tercer país europeo por recursos absolutos de biomasa forestal (sólo por detrás de Suecia y Finlandia) y el séptimo en términos per cápita. Cuenta con una superficie forestal de 27.664.674 hectáreas (57% del total de la superficie) y es el país de Europa con mayor incremento de bosques, con un ritmo de crecimiento anual del 2,2%, muy superior a la media de la UE (0,51%) (De Gregorio,2020).

En la Comunidad Valenciana, en el año 2014, una de las fuentes de energía de mayor peso en el consumo de energía primaria de carácter renovable fue la biomasa-biogás, con un 39% respecto del total de renovables (IVACE, s.f.). Sin embargo, en 2016 se produjo una disminución del 4,1% respecto a 2015, motivada por la bajada del uso de residuos renovables en las plantas cementeras (IVACE, 2014).

#### 1.6. COMARCA DE LA VEGA BAJA DEL SEGURA

El presente estudio se pretende realizar en la Comarca del Bajo Segura, una comarca de la Comunidad Valenciana, España. Se encuentra situada en el extremo sur de la provincia de Alicante, en el límite con la Región de Murcia, la componen 27 municipios y posee una superficie total de 957,08 km2 (Diputación de Alicante).

Los municipios que la componen son: Albatera, Algorfa, Almoradí, Benejúzar, Benferri, Benijófar, Bigastro, Callosa de Segura, Catral, Cox, Daya Nueva, Daya Vieja, Dolores, Formentera del Segura, Granja de Rocamora, Jacarilla, Orihuela, Rafal, Redován, Rojales, San Fulgencio, San Miguel de Salinas, Torrevieja, Pilar de la Horadada, Los Montesinos y San Isidro (Diputación de Alicante,2023).

Todos estos municipios suponen una densidad de unos 408 habitantes por kilómetro cuadrado, con un elevado ritmo de crecimiento. (Generalitat Valenciana, 2023)

#### **1.7. SIG Y TELEDETECCIÓN**

Este estudio se realizará mediante SIG (Sistemas de Información Geográfica), los cuales son programas informáticos que proporcionan herramientas para el procesamiento, gestión, análisis y representación de datos con una componente cartográfica en formato digital (García et al., 2004).

La Teledetección se basa en la adquisición de datos de la superficie terrestres mediante sensores instalados en plataformas especiales. Uno de sus objetivos fundamentales es la obtención de mapas temáticos. Dichos datos, pueden integrarse con otros mapas obtenidos por métodos convencionales, en un sistema de información sobre el territorio (IGN,2023).

# **2.** OBJETIVOS

### 2. OBJETIVOS:

El objetivo principal de este trabajo es el uso del programa QGIS, el cual es un Sistema de Información Geográfica (SIG), para el estudio de la capacidad de acogida de centrales de energía renovable en el Bajo Segura y a su vez, se evidencia las probables potencialidades energéticas de dicha comarca.

Para alcanzar este objetivo principal, se han planteado los siguientes objetivos específicos:

- 4 Uso de las diferentes herramientas del programa QGIS
- 4 Evidenciar las potencialidades energéticas de la Comarca del Bajo Segura.
- ↓ Establecer zonas aptas y no aptas.
- ↓ Identificar las zonas probables.

# **3.** MATERIALES Y MÉTODOS

## **3. MATERIALES Y MÉTODOS:**

En el siguiente apartado se procede a explicar el procedimiento llevado a cabo con el programa QGIS para realizar el estudio, para ello se explican los diferentes aspectos a analizar para la determinación de la capacidad de acogida.

### 3.1. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO:

En cuanto a la metodología que se ha llevado a cabo, se han aplicado los sistemas de información geográfica para estudiar la radiación normal directa recibida, la caracterización del viento y la biomasa residual agrícola. A continuación, se procede a la explicación de la obtención y procesamiento de cada una de las variables empleadas en este estudio.

#### 3.1.1. Radiación normal directa:

El conocimiento climático de la radiación solar de una zona es necesario en el uso de la energía solar, debido a que es una información básica a la hora de realizar una valoración y en el diseño de cualquier sistema que emplea la energía solar. La radiación solar tiene dos componentes, una directa que es la mayor fracción que alcanza la superficie terrestre y una difusa, que sí que sufre procesos de reflexión y dispersión a diferencia de la anterior (Wright, 2008).

La obtención de la medida de la radiación solar se puede realizar mediante varias bases de datos a nivel nacional, europeo o global. En este TGF, para la obtención de datos de irradiación de una determinada localización, la comarca de la Vega Baja, se ha utilizado la aplicación de *Photopvoltaic Geographical Information System* (PVGIS).

El PVGIS es un software de cálculo fotovoltaico online gratuito con el que se puede saber la energía solar fotovoltaica producida por cualquier sistema fotovoltaico ubicado en cualquier punto de España (PVGIS,2023)

En el Anexo I de este estudio se adjunta procedimiento de descarga de datos de radiación solar. Una vez obtenidos los datos de radiación según la ubicación, se procede a la determinación de las coordenadas geográficas de los centroides de una cuadrícula de 10x10 km que abarque la comarca de la Vega Baja del Segura.



Figura 2. Centroides de cuadrícula que abarca la comarca de la Vega Baja.

Para poder establecer la cuadrícula de la Figura 2, en la herramienta *Creación de vectores*, se selecciona *Crear cuadrícula*:



Figura 3. Cómo crear una cuadrícula.

Tras ello aparece una ventana en la que se han de establecer los siguientes parámetros:

- **<u>Tipo de cuadrícula</u>: Rectángulo (polígono).**
- 4 Extensión de la cuadrícula: seleccionamos Calcular a partir de la capa "Vega\_Baja".
- **Espaciado horizontal**: 10 km o 10000 m.
- Espaciado vertical: 10 km o 10000 m.
- SRC de la cuadrícula: EPSG :25830.
- <u>Cuadrícula</u>: se guarda el fichero de salida en el disco duro con el nombre "Cuadricula.shp".

Parámetros Registro				Crear cuad	fricula
ipo de cuadrícula				Este algoritmo cre	a una capa
Rectángulo (poligono)			*	vectorial con una cubriendo una ext	cuadrícula ensión dada. Los
xtensión de la cuadrícula				elementos de la cu ser puntos, líneas	adrícula pueden
j72053.6800,707127.6300,4190827.1300,4244334.0879 [EPSG:25830]			1.	tamaño y/o ubicar	ión de cada
spaciado horizontal				definido usando e	spaciado vertical u
10.000000 @	\$	klómet	ros 💌	salida debe ser de	de la capa de finido. La
spaciado vertical				extensión de la cu valores de espacia	adricula y los ido deben ser
10.000000 42	\$	klómet	ros 🔻	expresados en un punto la parte sup	idades del SCR. E verior izquierda
uperposición horizontal				(Xmin, Ymax) es us	ado como punto
0.000000	٢	metros	-	este punto un ele	mento puede ser
uperposición vertical				el alto seleccionad	o sea un multiplo
0.000000	٢	metros	•	del espaciado sele escierto para otro	ccionado, esto no s puntos que
RC de la cuadrícula				definen la extensi	ón.
EPSG:25830 - ETRS89 / UTM zone 30N			• 🚳		
uadrícula					
:/Users/Master/Downloads/MARCO_VEGABAJA/COORD_UTM/Cuadricula/Cuadricula.shp		-83			
( Abrir el archivo de salida después de ejecutar el algoritmo					
0%	_				Cancelar
Avanzado X Eienutar como proceso por lotes		6	Elecutar	Cerrar	Avuda

Figura 4. Parámetros para creación de una cuadrícula.

Una vez establecida la cuadrícula, será necesario desplazar el conjunto de la cuadrícula para ajustarla de forma más conveniente a los límites de la comparsa y será necesario eliminar algunas entidades que queden demasiado alejadas de la zona, se determinan sus centroides con la herramienta de procesos *Geometría vectorial < > Centroides*.



Figura 5. Cómo crear centroides.

Los parámetros que se han de establecer en este caso son los siguientes:

- 4 Capa de entrada: Cuadrícula
- **4** Se activa la casilla: *Crear centroide para cada parte*.
- <u>Centroides</u>: se guarda el fichero de salida en el disco duro con el nombre "Centroides\_UTM".

Parámetros	Registro			C	entroides	
apa de entrada				Es	te algoritmo crea ur	na capa de
Cuadricula	EPSG:25830] • C	Z		pu re ge	intos nueva, con pu presentan el centro cometrías de la capa	intos que ide de las i de entrada
Objetos sele	ccionados solamente			Lo	s atributos asociado	os a cada
Crear centro	de para cada parte		€.	pu mi or	into de la capa de s smos asociados a lo iginales.	alida son los s objetos
:/Users/Maste	/Downloads/MARCO_VEGABAJA/COORD_UTM/Centroide/Centroides_UTM.shp					
Abrir el archi	/o de salida después de ejecutar el algoritmo					
	0%					Cancela

Figura 6. Parámetros para creación de centroides.

A continuación, se observa la *Tabla de atributos* de la capa Centroides\_UTM en la que se encuentran las coordenadas XY de cada uno de los puntos.

Q cen	troide— Objeto:	s Totales: 18, Filtrad	os: 18, Seleccion	ados: 0					-		
/ 🛛	82 12	<b>6</b> × 8 8	۵ 🛢 🖻	<b>•</b> T	x	\$ Q	16	1		0	60
_	id	X_UTM	Y_UTM								
1	1	675223.89	4242078.78								
2	2	675223.89	4232078.78								
3	3	675223.89	4222078.78								
4	4	675223.89	4212078.78								
5	5	675223.89	4202078.78								
5 /	6	685223.89	4242078.78								
7	7	685223.89	4232078.78								
в	8	685223.89	4222078.78								
9	9	685223.89	4212078.78								
10	10	685223.89	4202078.78								
11	11	685223.89	4192078.78								
12	12	695223.89	4232078.78								
13	13	695223.89	4222078.78								
14	14	695223.89	4212078.78								
15	15	695223.89	4202078.78								
16	16	695223.89	4192078.78								
17	17	705223.89	4222078.78								
18	18	705223.89	4212078.78								

Figura 7. Tabla de atributos de la capa Centroides\_UTM.

Estas coordenadas XY se transforman en coordenadas geográficas mediante una calculadora geodésica o se pueden exportar y guardar la capa de nuevo en sistema de referencia de coordenadas geográficas, en este caso en el **EPSG:4258**.

Formato	Archivo shape de	ESRI		-
Nombre <mark>de</mark> archivo	EGABAJA\COORD	_UTM\Centroide	\Centroides_GEO.s	hp 🖾 🗌
Nombre <mark>d</mark> e la capa				
SRC	EPSG:4258 - ETR	S89		•
Codificación	UTE-8			•
Guardar sólo lo	os obietos espaciale	s seleccionados		
Guardar sólo lo	os objetos espaciale	s seleccionados <b>ar y sus opcio</b> r	nes de exportaci	ón
Guardar sólo lo	os objetos espaciale campos a exporta	s seleccionados ar y sus opcior	nes de exportaci	ón
Guardar sólo lo Seleccione o Conservar met Geometría	os objetos espaciale campos a exporta tadatos de la capa	s seleccionados ar y sus opcior	nes de exportaci	ón
Guardar sólo lo Seleccione of Conservar met Geometría Tipo de geometr	os objetos espaciale campos a exporta tadatos de la capa ría	s seleccionados ar y sus opcior Automátic	nes de exportaci	ón
Guardar sólo lo Seleccione o Conservar met Geometría Tipo de geometrí Forzar multi	is objetos espaciale campos a exporta tadatos de la capa lia tipo	s seleccionados ar y sus opcion Automátic	n <b>es de exportaci</b> o	ón
Guardar sólo la Seleccione o Conservar met Geometría Tipo de geometría Forzar multi Induir dimer	ia tipo isión Z	s seleccionados ar y sus opcior Automátic	nes de exportaci	ón
Guardar sólo le Seleccione e Conservar met Geometría Tipo de geometr Forzar multi Incluir dimer Extensió	ia tipo nición Z in (actual: ningun	s seleccionados ar y sus opcion Automátic	nes de exportaci	ón T

Figura 8. Guardar nueva capa vectorial de coordenadas XY.

A esta nueva capa se le da el siguiente nombre: **Centroides\_GEO**. Al abrir un Nuevo proyecto en QGIS con el sistema de coordenadas ETRS89 EPSG:4258, como se observa en la siguiente imagen:

General     Ninguna proyectón (o desconocida/no terrestre)       Metadatos     Sistemas de referencia de coordenadas usados recientemente       Sistemas de referencia de coordenadas     ID de la autoridad       SRC     ETRSSP / UTM zone SNN     EPSG-25833       SRC     ETRSSP / UTM zone SNN     EPSG-25833       Vors S4     ETRSSP / UTM zone SNN     EPSG-25833       Extilos     ETRSSP / UTM zone 2NN     EPSG-25833       Fuentes de datos     EPSG-25837     EVGS 84 / DEUG / UTM zone 2NN       Vors S4     EPSG-25837     EVGS 84 / DEUG / UTM zone 2NN       Vors S4     EPSG-25837     EVGS 84 / DEUG / UTM zone 2NN       Vors S4     EPSG-25837     EVGS 84 / DEUG / UTM zone 2NN       Vors S4     EPSG-25837     EVGS 84 / DEUG / UTM zone 2NN       Vors S4     EPSG-25837     ESconder SRC of       WOS S4 / DEUG / UTM zone 2NN     EPSG-25837       WOS S4 / DEUG / UTM zone 2NN     EPSG-25837       WOS S4 / DEUG / DETA zone 2NN     EPSG-25837       Stetmas de referencia de coordenadas     D de la autoridad       ETRS9     EPSG-25837       WOS S4 / DEUG / DETA zone 2NN     EPSG-25837       ETRS9     EPSG-25837       ETRS9     EPSG-25837       ETRS9     EPSG-25837       ETRS9     EPSG-25837       ETRS9     EPSG-258	Image: space of the space o		Sistema de Referencia de Coordenadas (SRC) del proyecto	
Filto       Configuración de vista         Stetmas de referencia de coordenadas usados recientemente         Statumas de referencia de coordenadas         SRC       EffS89/UIM zone 30N         Transformaciones       EXS89-extended / LAEA Europe         Fuentes de datos       ESS8/UIM zone 20N         Fuentes de datos       ESS8/UIM zone 20N         Variables       ESS8/UIM zone 20N         Variables       ESS8/UIM zone 20N         Stetemas de referencia de coordenadas predefinidos       ESS323         Variables       Sistemas de referencia de coordenadas         Variables       Sistemas de referencia de coordenadas         Servidor de QGIS       ETRS99         Terrain       ETRS99         ETRS99       ESS9         Propiedades       ETRS99         ETRS99       EPSG-25837         WGS SA / Discudor de QGIS       ETRS99         ETRS99       EPSG-25842         ETRS99       EPSG-25842         ETRS99       EPSG-26842         ETRS99       EPSG-26842         ETRS99       EPSG-26842         ETRS99       EPSG-26842         ETRS99       EPSG-26842         ETRS99       EPSG-26842         ETRS99       EPSG-2684	Filtro     C       Sistema de referencia de coordenadas usados recientemente       Infiguración de a     Sistema de referencia de coordenadas       ID de la autoridad       ETRSS9 / UTM zone 30N       ETRSS9 / UTM zone 20N       ETRSS9 / ETRSS9       ETRSS9 / ETRSS9       ETRSS9 / ETRSS9       ETRSS9 / ETRSS9 <th>General</th> <th>Ninguna proyección (o desconocida/no terrestre)</th> <th></th>	General	Ninguna proyección (o desconocida/no terrestre)	
Metadatos       Sistemas de referencia de coordenadas usados recientemente         Vista       Sistemas de referencia de coordenadas       ID de la autoridad         SRC       Sistemas de referencia de coordenadas       ID de la autoridad         Tansformaciones       Vista       EtRS89 / UTM zone 30N       EPSG-2530         Tansformaciones       WGS 84       EIRS89 / UTM zone 20N       EPSG-2530         Estilos       ETRS89 / UTM zone 20N       EPSG-2530       EVG-2530         Fuentes de datos       WGS 84 / UTM zone 20N       EPSG-2530       WGS 84 / UTM zone 20N         Relaciones       Voriables       ETRS89 / UTM zone 20N       EPSG-25337       WGS 84 / UTM zone 20N       EPSG-2530         Macros       ETRS89 / UTM zone 20N       EPSG-25337       WGS 84 / UTM zone 20N       EPSG-25337         Sistemas de referencia de coordenadas predefinidos       Esconder SRC of       Esconder SRC of         Variables       Sistemas de referencia de coordenadas predefinidos       Esconder SRC of         Servidor de QGIS       ETRS99       EPSG-9423         ETRS99       EPSG-9423       ETRS99         ETRS99       EPSG-9423       ETRS99         ETRS99       EPSG-9423       ETRS99         ETRS99       EPSG-942       ETRS99         E	Statemas de referencia de coordenadas usados recientemente       viguración de a     Sistema de referencia de coordenadas     ID de la autoridad       C     ETRSS9 / UTM zone 30N     EPSG-25830       C     ETRSS9-extended / LAEA Europe     EPSG-42630       ETRSS9-extended / LAEA Europe     EPSG-3035       Motioneraciones     Motioneraciones     EPSG-25830       Motioneraciones     Motioneraciones     EPSG-25830       Motioneraciones     Motioneraciones     EPSG-2520       Motioneraciones     Motioneraciones     EPSG-2520       Motioneraciones     Motioneraciones     EPSG-2520       Motioneraciones     Motioneraciones     EPSG-2520       Motioneraciones     Motioneraci		Filtro Q	
Configuración de vista     Sistema de referencia de coordenadas     ID de la autoridad       ETRS89 / UTM zone S0N     EPSG-25830       SRC     ISSE       Transformaciones     EPSG-25830       Methone (2015) - Sphere / Ocentric / Tranverse Mercator     IAU, 2015:63260       WOS 84 / UTM zone 29N     EPSG-25830       Extilos     ETRS89 / UTM zone 29N     EPSG-25823       Fuentes de datos     ID de la autoridad       Relaciones     Vois 84 / Preudo-Mercator     EPSG-25823       Variables     Sistemas de referencia de coordenadas predefinidos     Esconder SRC ol       Sistemas de referencia de coordenadas     ID de la autoridad       ETRS89     ETRS89     EPSG-25821       Macros     ETRS89     ETRS89     EPSG-25821       Servidor de QGIS     ETRS89     ETRS89     EPSG-25821       Temporal     ETRS89     ETRS89     EPSG-25824       Terrain     ETRS89     EPSG-25824	Afiguración de a     Sistema de referencia de coordenadas     ID de la autoridad       C     ETKS89 / UTM zone 30N     EPSG-32830       VIOS 84     VIOS 84     EPSG-4236       Ibis     ITKS89     ETKS89       Ibis     MOS 84     C       Ibis     Ittisse     ETKS89       Ibis     MOS 84     C       Ibis     Ittisse     ETKS89       Ibis     MOS 84     Centric / Tranverse Mercator       Ibis     MOS 84     Ittisse       Ibis     Ittisse     ETKS89       Ibis     Sistema de referencia de coordenadas predefinidos     Esconder SRC obsol       Ibis     ETKS89     ETKS89     EFSG-2020       Ibis     ETKS89     ETKS99     EPSG-2020       Ibis     ETKS99     EPSG-2020     ETKS9       Ibis     ETKS99     EPSG-2020	Metadatos	Sistemas de referencia de coordenadas usados recientemente	
Vida     ETRS89 / UTM zone 30N     EPSG25330       SRC     ETRS89 / UTM zone 30N     EPSG24326       Transformaciones     Methone (2013) - Sphere / Ocentric / Tranverse Mercator     IAU 2015;63260       Transformaciones     Methone (2013) - Sphere / Ocentric / Tranverse Mercator     IAU 2015;63260       Transformaciones     Methone (2013) - Sphere / Ocentric / Tranverse Mercator     IAU 2015;63260       Fuestes     UMS M / UTM zone 2NN     EPSG32830       Fuestes     ESSE / UTM zone 2NN     EPSG32830       WGS 84 / Peudo-Mercator     EPSG32830       WGS 84 / UTM zone 2NN     EPSG32828       Stotmas de referencia de coordenadas predefinidos     Esconder SRC of       Sistema de referencia de coordenadas     ID de la autoridad       ETRS89     EPSG-1423       ETRS8	a ETRS89 / UTM zone 30N EPG-25830 C ETRS89 / UTM zone 30N EPG-25830 ETRS89 / UTM zone 20N EPG-25830 ETRS89 / UTM zone 20N EPG-25830 ETRS89 / UTM zone 20N EPG-25830 WOS 84 / UTM zone 20N EPG-25830 WOS 84 / UTM zone 20N EPG-25837 WOS 84 / UTM zone 20N EPG-25837 ETRS89 / UTM zone 20N EPG-25837 Sistemas de referencia de coordenadas predefinidos EPG-25831 solones soltes Sistema de referencia de coordenadas predefinidos EFG-2583 Sistema de referencia de coordenadas PEG-2583 ETRS89 EPG-2583 ETRS89 EPG-2583 ETRS89 EPG-2583 ETRS89 EPG-2583 ETRS89 EPG-2583 eTRS89 EPG-2583 ETRS89 EPG-2583 ETRS89 EPG-2583 ETRS99 EPG-2583 ETRS99 EPG-2583 ETRS99 EPG-25837 Vidor de QGIS ETRS99 EPG-25837 ETRS99 E	Configuración de	Sistema de referencia de coordenadas	ID de la autoridad
SRC     UVGS 84     EPSGe3265       Transformaciones     EXSSP     EXSSP     EXSSP       Transformaciones     ETRSSP-stended / LAEA Europe     EXSG2263       Extilos     ETRSSP-stended / LAEA Europe     EXSG2263       Extilos     ETRSSP-stended / LAEA Europe     EXSG2263       Fuentes de datos     ETRSSP-stended / LAEA Europe     EXSG2263       WGS 84 / UTM zone 2N     EPSG23263     ETRSSP       Fuentes de datos     WGS 84 / UTM zone 2N     EPSG3357       WGS 84 / UTM zone 2N     EPSG3357     EPSG32630       WGS 84 / UTM zone 2N     EPSG32630     EPSG32630       WGS 84 / UTM zone 2N     EPSG32630     EPSG32630       WGS 84 / UTM zone 2N     EPSG32630     EPSG32630       Variables     Sistema de referencia de coordenadas predefinidos     Esconder SRC of       Variables     Sistema de referencia de coordenadas     ID de la autoridad       ETRS9     EPSG-7423     EFRS9       Servidor de QGIS     ETRS9     EPSG-9425       Temporal     ETRS9     EPSG-9427       Ternain     ETRS9     EPSG-9424       Propiedades     - Coordenadas     EPG-96-9424       Propiedades     - Coordenadas     EPG-96-9424       Propiedades     - Coordenadas     EPG-96-9424       ETRS9	C WGS 84 EPSG4326 ETRS59 extended / LAEA Europe PSG4326 ETRS59 extended / LAEA Europe PSG4326 ETRS59 extended / LAEA Europe PSG4325 Methone (2015) - Sphere / Ocentric / Tranverse Mercator HAU, 2015-6320 WGS 84 / UTM zone 20N ETRS59 / UTM zone 20N ETRS59 / UTM zone 20N WGS 84 / UTM zone 20N WGS 84 / UTM zone 20N ETRS59 / ETRS59 / EFSG32520 ESconder SRC obsol ables Sistema de referencia de coordenadas predefinidos ETRS59 / ETRS59 / EPSG-4238 ETRS59 / ETRS59 / EPSG-4238 / ETRS59 / ETRS59 / EPSG-4238 / ETRS59 / ETRS59 / EPSG-4238 / ETRS59	vista	ETRS89 / UTM zone 30N	EPSG:25830
SRC     Produktion       Transformaciones     EFR569     EPS64356       Transformaciones     Works A/ UTM zone 2NN     EPS62320       Extilos     Works A/ UTM zone 2NN     EPS623230       Fuentes de datos     Works A/ UTM zone 2NN     EPS623230       Fuentes de datos     Works A/ UTM zone 2NN     EPS623230       Relaciones     Sistema de referencia de coordenadas predefinidos     Esconder SRC ol       Variables     Sistema de referencia de coordenadas     ID de la autoridad       ETR599     EPS62438     ETR599       Temporal     ETR599     EPS66437       Terrain     ETR599     EPS66437       Frese     erferencia de courdenadas     ID de la autoridad       FTR599     EPS66443     ETR599       FTR599     EPS66443     ETR599       FTR599     EPS66437       Temporal     ETR599     EPS66444       ETR599     EPS66447       ETR599     EPS66447       ETR599     EPS66447       ETR599     EPS66444       ETR599     EPS66444       ETR599     EPS66444       ETR599     EPS66444       ETR599     EPS66444       ETR599     EPS66444       ETR599     EPS66497       etrain     Ercencencencen	C EFR589 EFR589 EFF56303 Software expended / LAEA Europe EFF56303 Motioner, 2015) - Sphere / Ocentric / Tranverse Mercator Motioner, 2015) - Sphere / Ocentric / Tranverse Mercator Motioner, 2015) - Sphere / Ocentric / Tranverse Mercator Motioner, 2015) - Sphere / Ocentric / Tranverse Mercator Motioner, 2015) - Sphere / Ocentric / Tranverse Mercator Motioner, 2015) - Sphere / Ocentric / Tranverse Mercator Motioner, 2015) - Sphere / Ocentric / Tranverse Mercator Motioner, 2015) - Sphere / Ocentric / Tranverse Mercator Motioner, 2015) - Sphere / Ocentric / Tranverse Mercator Motioner, 2015) - Sphere / Ocentric / Tranverse Mercator Motioner, 2015) - Sphere / Ocentric / Tranverse Mercator Motioner, 2015) - Sphere / Ocentric / Tranverse Mercator Motioner, 2015 Motioner, 2015 Motioner, 2015 Motioner, 2015 Motioner, 2015 Sistema de referencia de coordenadas predefinidos Sistema de referencia de coordenadas Eff569		WGS 84	EPSG:4326
Transformaciones     ETRS39-extended / LARA Europe     EPGG:3035       Transformaciones     ETRS39-extended / LARA Europe     EPGG:3035       Estilos     ETRS39-extended / LARA Europe     EPGG:3035       Fuentes de datos     EPGG:32629     EPGG:32629       WGS 84 / UTM zone 29N     EPGG:32629     EPGG:32629       Fuentes de datos     UGS 84 / UTM zone 28N     EPGG:32629       WGS 84 / UTM zone 28N     EPGG:32629     EPGG:32629       WGS 84 / UTM zone 28N     EPGG:32629     EFGG:32629       WGS 84 / UTM zone 28N     EPGG:32629     EFGG:32629       WGS 84 / UTM zone 28N     EPGG:32629     EFGG:32629       Variables     Sistema de referencia de coordenadas predefinidos     Esconder SRC of       Sistema de referencia de coordenadas     ID de la autoridad     Esconder SRC of       Macros     ETRS99     EPGG:3281     EFGG:3429       Servidor de QGIS     ETRS99     EPGG:3429     EFGS:392       Temporal     ETRS99     EPGG:3420     ETRS99       Terrain     ETRS9     EPGG:3427     ETRS99       FTRS9     EPGG:3427     ETRS99     EPGG:3420       FTRS9     EPGG:3420     ETRS99     EPGG:3420       FTRS9     EPGG:3420     ETRS99     EPGG:3420       FTRS9     EPGG:3420     ETRS99	ETRS39-extended / LAEA Europe     EPSG3035       Methone (2015) - Sphere / Ocentric / Tranverse Mercator     LAU_2015-63260       Ilos     WGS 54 / UTM zone 29N     EPSG-2529       Ilos     WGS 54 / UTM zone 29N     EPSG-2529       Ilos     WGS 54 / UTM zone 29N     EPSG-2529       Intes de datos     WGS 54 / UTM zone 29N     EPSG-2529       Intes de datos     WGS 54 / UTM zone 29N     EPSG-2529       Intes de datos     EPSG-2529     EStemas de referencia de coordenadas predefinidos     Esconder SRC obsoli       Intes de datos     ID de la autoridad     EIRS59     EPSG-2538       Intes S9     EPSG-7409     EIRS59     EPSG-7409       EIRS59     EIRS59     EPSG-7423     EIRS59       Inter S9     EPSG-7423     EIRS59     EPSG-9423       Inter S9     EPSG-9423     EIRS59     EPSG-9437       Inter S9     EPSG-956-144     EIRS59     EPSG-9497       Inter S9     EPSG-956-942     EIRS59     EPSG-94937       Inter S89     EPSG-956-942     EIRS59     EPSG-9494 <td< td=""><td>SRC SRC</td><td>ETRS89</td><td>EPSG:4258</td></td<>	SRC SRC	ETRS89	EPSG:4258
Transformaciones     Methone (2015) - Sphere / Coentric / Tranverse Mercator     IAU 2015:63260       Victor     ESG 32629     EFRS89 / UTM zone 29N     EPSG-32629       Extilos     WGS 84 / UTM zone 29N     EPSG-32630       WGS 84 / UTM zone 29N     EPSG-32630     WGS 84 / DP-audo-Mercator       Fuentes de datos     WGS 84 / UTM zone 28N     EPSG-32630       WGS 84 / UTM zone 28N     EPSG-32630     WGS 84 / DP-audo-Mercator       Relaciones     Sistemas de referencia de coordenadas predefinidos     Esconder SRC ol       Variables     Sistema de referencia de coordenadas     ID de la autoridad       ETRS99     EPSG-7409     ETRS99       ETRS99     EPSG-7409       ETRS99     EPSG-6444       ETRS99     EPSG-6444       ETRS99     EPSG-6444       ETRS99     EPSG-6444       ETRS99     EPSG-6444       ETRS99     EPSG-6447       ETRS99     EPSG-6447       ETRS99     EPSG-6447       ETRS99     EPSG-64937       Temporal     Terrain	Methone (2015) - Sphere / Ocentric / Tranverse Mercator     LUL 2015) - Sphere / Ocentric / Tranverse Mercator       Nots 84 / UTM zone 29N     EPSG:32629       WOS 84 / UTM zone 29N     EPSG:32630       WOS 84 / Dreudo-Mercator     EPSG:3263       WOS 84 / Dreudo-Mercator     EPSG:32628       Tranverse de datos     EPSG:32628       Status     Estensa de referencia de coordenadas predefinidos       Sistema de referencia de coordenadas     EPSG:3263       Sistema de referencia de coordenadas     EPSG:3263       Cross     ETRS59     EPSG:4238       ETRS59     EPSG:3263       Sistema de referencia de coordenadas     EPSG:4238       Cross     ETRS59     EPSG:4238       ETRS59     EPSG:4337       ETRS59     EPSG:4337       ETRS59     EPSG:4337       ETRS59     EPSG:4337       ETRS59     EPSG:424       ETRS59     EPSG:4337       ETRS59<		ETRS89-extended / LAEA Europe	EPSG:3035
WGS 84 / UTM zone 29N     EPSG:3289       Extilos     EPSG:3289       Fuentes de datos     EPSG:3289       Fuentes de datos     EPSG:3287       WGS 84 / UTM zone 30N     EPSG:3289       WGS 84 / UTM zone 30N     EPSG:32837       WGS 84 / UTM zone 20N     EPSG:32837       WGS 84 / UTM zone 20N     EPSG:32837       WGS 84 / UTM zone 20N     EPSG:32828       Ettrices     Sistema de referencia de coordenadas predefinidos       Variables     Sistema de referencia de coordenadas       Servidor de QGIS     ETRS99       ETRS99     EPSG:7423       ETRS99     EPSG:7423       ETRS99     EPSG:6942       ETRS99     EPSG:942	Ios WGS 84 / UTM zone 29N EPSG:2820 ETRS89 / UTM zone 29N EPSG:2820 WGS 84 / VTM zone 30N EPSG:2820 WGS 84 / VTM zone 30N EPSG:2820 WGS 84 / UTM zone 28N EPSG:2820 Sistema de referencia de coordenadas predefinidos ESC 0501 Sistema de referencia de coordenadas predefinidos EPSG:3821 Sistema de referencia de coordenadas PEPSG:3821 Sistema de referencia de coordenadas PEPSG:3821 ETRS89 EPSG:4238 ETRS89 EPSG:4238 ETRS89 EPSG:4238 ETRS89 EPSG:4238 ETRS89 EPSG:4238 ETRS89 EPSG:423 ETRS89 EPSG:423 ETRS89 EPSG:423 ETRS89 EPSG:424 ETRS89 EPSG:424 ETRS80 ETRS80 EPSG:424 ETRS80 ETRS80	Transformaciones	Methone (2015) - Sphere / Ocentric / Tranverse Mercator	IAU_2015:63260
Extilos     ETRSS9 / UTM zone 29N     EPSG25323       WGS 84 / Peudo-Mercator     EPSG25323       WGS 84 / Peudo-Mercator     EPSG3837       WGS 84 / Peudo-Mercator     EPSG3837       Relaciones     EFSG8 / UTM zone 28N       Relaciones     EStemas de referencia de coordenadas predefinidos       Variables     Sistemas de referencia de coordenadas predefinidos       Sistemas de referencia de coordenadas     ID de la autoridad       ETRS9     EPSG-25831       Servidor de QGIS     ETRS9       Temporal     ETRS9       Terrain     ETRS9	los ETRSS9 / UTM zone 30N EPSG:32830 WOS 84 / UTM zone 30N EPSG:32830 WOS 84 / UTM zone 30N EPSG:32830 WOS 84 / UTM zone 20N EPSG:32837 wos 84 / UTM zone 21N EPSG:3282 Sistema de referencia de coordenadas predefinidos ESRC obsol salies Sistema de referencia de coordenadas ID de la autoridad ETRSS9 ETRSS9 EPSG:423 ETRSS9 EPSG:423 didor de QGIS ETRSS9 EPSG:7409 ETRSS9 EPSG:7409 EFSG:90		WGS 84 / UTM zone 29N	EPSG:32629
Vuision     WGS 84 / UIM zone 30N     EPSG:32830       Fuentes de datos     EPSG:32837       Vuision     WGS 84 / Deudo-Mercator     EPSG:32837       Relaciones     Statemas de referencia de coordenadas predefinidos     Esconder SRC ol       Variables     Sistema de referencia de coordenadas     ID de la autoridad       Macros     ETRS99     EPSG:32832       Servidor de CGIS     ETRS99     EPSG:7423       Temporal     ETRS99     EPSG:9424       Terrain     ETRS99     EPSG:942       Iterrain     Coordenadas     Image: Statema de referencia de coordenadas	WGS 84 / UTM zone 30N     EPSG:32230       WGS 84 / VTM zone 30N     EPSG:3257       WGS 84 / VTM zone 22N     EPSG:3257       FTRS69 / UTM zone 21N     EPSG:32528       sciones     Sistema de referencia de coordenadas predefinidos     Esconder SRC obsol       sciones     Sistema de referencia de coordenadas     ID de la autoridad       sciones     ETRS69     EPSG:4258       vidor de QGIS     ETRS69     EPSG:423       general     ETRS69     EPSG:423       vidor de QGIS     ETRS69     EPSG:423       general     ETRS69     EPSG:423       general     ETRS69     EPSG:423       general     ETRS69     EPSG:423       general     ETRS69     EPSG:424       general     ETRS69     EPSG:425       general     ETRS69     EPSG:425       general     ETRS69     EPSG:426       general     ETRS69     EPSG:426       general     ETRS69     EPSG:426       general     ETRS69     EPSG:426       general     ETRS69     EPSG:426 <tr< td=""><td>Ectilor</td><td>ETRS89 / UTM zone 29N</td><td>EPSG:25829</td></tr<>	Ectilor	ETRS89 / UTM zone 29N	EPSG:25829
Fuentes de datos     WGS 84 / Psudo-Mercator     EPSG:337       WGS 84 / DTM zone 28N     EPSG:337       Relaciones     Sistemas de referencia de coordenadas predefinidos     Esconder SRC ol       Variables     Sistema de referencia de coordenadas predefinidos     Esconder SRC ol       Variables     Sistema de referencia de coordenadas predefinidos     Esconder SRC ol       Variables     Sistema de referencia de coordenadas     ID de la autoridad       ETRS99     EPSG:7409       ETRS99     EPSG:7423       ETRS99     EPSG:942       Temporal     ETRS99     EPSG:942       Terrain     ETRS99     EPSG:942       Propiedades     - Ceográfico (utiliza latitud y longitud para las coordenadas)     - Ceográfico (utiliza latitud y longitud para las coordenadas)       • Static (relies on a datum which is plate-fixed)     - Ceográfico (utiliza latitud y longitud para las coordenadas)	Intes de dators     WGS 84 / Pseudo-Mercator     EPSG3357       WGS 84 / Discubic Mercator     EPSG32628       aciones     Sistemas de referencia de coordenadas predefinidos     Esconder SRC obsol       saciones     Sistema de referencia de coordenadas     ID de la autoridad       ETRS9     ETRS9     EPSG32628       cros     ETRS9     EPSG3423       didor de QGIS     ETRS9     EPSG3423       eTRS9     EPSG3423     ETRS9       ador de QGIS     ETRS9     EPSG3423       ain     ETRS9     EPSG3942       ETRS9     EPSG397     EPSG397       eTRS9     EPSG397     EPSG397       eTRS9     EPSG397     EPSG397       ain     ETRS9     EPSG397       eTRS9     EPSG307     EPSG397       eTRS9     EPSG397     EPSG397       <	estilos	WGS 84 / UTM zone 30N	EPSG:32630
Fuentes de datos     WGS 84 / UIM zone 28N     EPSG:32628       Relaciones     EPSG:32628     EPSG:32631       Variables     Sistema de referencia de coordenadas predefinidos     Esconder SRC ol       Variables     Sistema de referencia de coordenadas predefinidos     Esconder SRC ol       Macros     ETRS99     EPSG:3263       ETRS99     EPSG:7423       ETRS99     EPSG:7423       ETRS99     EPSG:6144       ETRS99     EPSG:6424       ETRS99     EPSG:6424       ETRS99     EPSG:6424       ETRS99     EPSG:6424       ETRS99     EPSG:644       ETRS99     EPSG:644       ETRS99     EPSG:6420       ETRS99     EPSG:6420       ETRS99     EPSG:64937       ETRS99     EPSG:64097       ETRS99     EPSG:6400	Intes de datos     WOS S4 / UTM zone 28N     EPSG32628       aciones     Sistema de referencia de coordenadas predefinidos     EpsG32628       saciones     Sistema de referencia de coordenadas predefinidos     Esconder SRC obsol       sables     Sistema de referencia de coordenadas     ID de la autoridad       ETRS89     EPSG-12628       ETRS89     EPSG-12628       ETRS89     EPSG-12628       Intes de referencia de coordenadas     ID de la autoridad       ETRS89     EPSG-12628       ETRS99     EPSG-12628		WGS 84 / Pseudo-Mercator	EPSG:3857
Relaciones     FIRS82 / I/M annu 21M     EDG-35831       Variables     Sistema de referencia de coordenadas predefinidos     Esconder SRC ol       Variables     Sistema de referencia de coordenadas predefinidos     Esconder SRC ol       Macros     ETRS89     EPSG-2583       Servidor de QGIS     ETRS99     EPSG-7423       Temporal     ETRS99     EPSG-6144	aciones acione	Fuentes de datos	WGS 84 / UTM zone 28N	EPSG:32628
Relaciones     Sistemas de referencia de coordenadas predefinidos     Esconder SRC of       Variables     Sistema de referencia de coordenadas     ID de la autoridad       Macros     ETRS93     EPSG-4238       Servidor de QGIS     ETRS93     EPSG-7493       Temporal     ETRS93     EPSG-644       Terrain     ETRS93     EPSG-644       Projectades     EPSG-942     EPSG-942       • Cecográfico (utiliza lastud y longitud para las coordenadas)     • State ("celes on a datum which is plate-fixed")	aciones Sistemas de referencia de coordenadas predefinidos Sistema de referencia de coordenadas ables Sistema de referencia de coordenadas ETRS89 ETRS89 ETRS89 ETRS89 ETRS89 EFRS99 EFR		ETDCR0 / LITM zone 21M	EDG/G-25821
Variables     Sistema de referencia de coordenadas     ID de la autoridad       Macros     ETRS93     EPSG-4238       Servidor de QGIS     ETRS93     EPSG-7499       Temporal     ETRS93     EPSG-6144       Terrain     ETRS93     EPSG-6423       Terrain     ETRS93     EPSG-6144       ETRS93     EPSG-6144     EFRS93       ETRS93     EPSG-6423     EPSG-6144       ETRS93     EPSG-6423     EPSG-6423       Terrain     ETRS93     EPSG-6427       *     ETRS93     EPSG-6437       *     ETRS93     EPSG-6427       *     ETRS93     EPSG-6428       *     ETRS94     *       *     ETRS95     *       *     ETRS95     *       *     ETRS95     *	ables: Sistema de referencia de coordenadas ETRS89	Relaciones	Sistemas de referencia de coordenadas predefinidos	Esconder SRC obsole
Macros     ETRS93     EPSG4238       Servidor de CGIS     ETRS93     EPSG7409       Temporal     ETRS93     EPSG57423       Terrain     ETRS93     EPSG5942       Terrain     ETRS99     EPSG497	cros ETRS99 EPSG-4238 ETRS99 EPSG-7423 widor de QGIS ETRS99 EPSG-7423 ETRS99 EPSG-6144 ETRS99 EPSG-6144 EFSG-	Variables	Sistema de referencia de coordenadas	ID de la autoridad
Macros     ETRS89     EPSG:7409       Servidor de QGIS     ETRS89     EPSG:7423       Temporal     ETRS89     EPSG:6144       Terrain     ETRS89     EPSG:6144       ETRS89     EPSG:6144     ETRS89       Propiedades     ecordemadas)     ecordemadas       • State (reles on a datum which is plate-fixed)     • State (reles on a datum which is plate-fixed)	cros     ETRS99     EPSG:7409       vidor de QGIS     ETRS99     EPSG:7423       aporal     ETRS99     EPSG:5942       ain     ETRS99     EPSG:5942       Propiedades     Errs89     EPSG:6144       • Geográfico (vitiza lastud y longitud para las coordenadas)     • Geográfico (vitiza lastud y longitud para las coordenadas)     • Geográfico (vitiza lastud y longitud para las e Coordenadas)       • State: (reles on a datum which is plate-fixed)     • Geográfico (vitiza lastud y longitud para las coordenadas)     • Geográfico (vitiza lastud y longitud para las e Coordenadas)		ETRS89	EPSG:4258
Servidor de QGIS ETRS99 ETRS99 ETRS99 ETRS99 EPSG-6144 ETRS99 EPSG-6144 ETRS99 EPSG-6942 ETRS99 EFSG-942 ETRS99 EFSG-94 ETRS99 EFSG-94 ETRS99 EFSG-94 ETRS99 EFSG-94 ETRS99 EFSG-94 ETRS99 EFSG-94 ETRS99 EFSG-94 ETRS99 EFSG-94 ETRS99 EFSG-94 ETRS99 EFSG-94 ETRS99 EFSG-94 ETRS99 EFSG-94 ETRS99 EFSG-94 ETRS99 EFSG-94 ETRS99 EFSG-94 ETRS99 EFSG-94 EFSG-94 ETRS99 EFSG-94	Ador de QGIS ETRS59	Macros	ETEC80	EPS/G-7409
Servidor de QGIS ETRS99 Temporal Terrain ETRS99 ETRS99 ETRS99 EPSG:6144 ETRS99 EFSG:942 ETRS99 EFSG:942 ETRS99 EFSG:942 ETRS99 EFSG:942 ETRS99 EFSG:942 ETRS99 EFSG:942 ETRS99 EFSG:942 ETRS99 EFSG:942 ETRS99 EFSG:942 ETRS99 EFSG:942 ETRS99 EFSG:942 ETRS99 EFSG:942 ETRS99 EFSG:942 ETRS99 EFSG:942 ETRS99 EFSG:942 ETRS99 EFSG:942 ETRS99 EFSG:947 ETRS99 EFSG:942 ETRS99 EFSG:947 ETRS99 EFSG:942 ETRS99 EFSG:947 ETRS99 EFSG:947 ETRS99 EFSG:947 ETRS99 EFSG:947 ETRS99 EFSG:947 ETRS99 EFSG:947 ETRS99 EFSG:947 ETRS99 EFSG:947 ETRS99 EFSG:947 ETRS99 EFSG:947 ETRS99 EFSG:94 ETRS99 EFSG:947 ETRS99 EFSG:947 ETRS99 EFSG:947 ETRS99 EFSG:947 ETRS99 EFSG:947 ETRS99 EFSG:94 ETRS99 EFSG:947 EFSG:947	Aidor de QGIS ETRS69		ETROO	EDEC-7402
Temporal      Terrain	Allor de Cols E IRS89 E IRS8	C	EIRSO	EP30:7423
Temporal ETRS9 EPSG:942 ETRS9 EPSG:942 Terrain ETRS9 Propiedades • Geográfico (utilza latitud y longitud para las • State (reles on a datum which is plate-fixed)	sporal EIRS89 EPSG3942 EIRS89 EPSG3942 EIRS89 EPSG3942 EIRS89 Propiedades • Geografico (utiliza latitud y longitud para las coordenadas) • Static (reles on a datum which is plate-fixed) • Static (reles on a datum which is plate-fixed)	servidor de Quis	ETKS89	EPSG:6144
Ternain ETRS9 EFS9 Propiedades Geográfico (utiliza latitud y longitud para las coordenadas) estatic (reles on a datum which is plate-fixed)	ain ETRS89 Propiedades • Geográfico (utiliza latitud y longitud para las coordenadas) • Static (reles on a datum which is plate-fixed) • Static (reles on a datum which is plate-fixed)		ETRS89	EPSG:5942
ETrain ETrain ETCR89 Propiedades • Geográfico (utiza latitud y longitud para las coordenadas) • State (reles on a datum which is plate-fixed)	ETROS ETROS Propiedades · Geográfico (utiliza latitud y longitud para las · Goográfico (utiliza latitud y longitud para las · Statis (reles on a datum which is plate-fixed) · Statis (reles o	Temporal	ETRS89	EPSG:4937
ETRS89 Propiedades   Geográfico (utiliza latitud y longitud para las coordenadas)  Static (reles on a datum which is plate-fixed)	Alth ETRS89 Propiedades • Geográfico (utiliza latitud y longitud para las coordenadas) • Static (reles on a datum which is plate-fixed) • St		4 FT0000	F0CC 02C0
Propiedades • Geográfico (utilize latitud y longitud para las coordenadas) • State (reles on a datum which is plate-fixed)	Propiedades • Geográfico (utiliza latitud y longitud para las coordenadas) • Static (reles on a datum which is plate-fixed) • Celestab lody: Earth • Based on <i>European Terrestrial Reference System</i> • (Stevensmiter (FPSC)(7590), which has a limited	lerrain	ETRS89	
• Geográfico (utiliza lastud y longitud para las coordenadas)     • State (reles on a datum which is plate-fixed)	Propressours		Dunindadas	and the second s
Geográfico (utiliza latitud y longitud para las coordenadas)     State (reles on a datum which is plate-fixed)	Cecográfico (utiliza lasticul y longitud para las coordenados)     Static (reles on a datum which is plate-fixed)     Celestia blody: Earth     Baced on <i>European Terrestral Reference System</i> relavad on <i>European Terrestral References</i>		Propiedades ?	The second for
coordenadas) • Static (reles on a datum which is plate-fixed)	coordenadas) • Static (reles on a datum which is plate-fixed) • Celestal body: Earth • Baacd on <i>European Terrestial Anternace System</i> • Relet work have a lambed		Geográfico (utiliza latitud y longitud para las	in Casher
Stabc (reles on a datum which is plate-fixed)	Static (reles on a distum which is plate-three)     elected body: Earth     Based on European Terrestrial Reference System     reger anomale in PROFERENT Units a limited.     *********************************		coordenadas)	Statt Ph
Calastia hadro Casta	Coesia a dooy: Ear of      Based on European Terrestrial Reference System     Total anomala (IPEG: 45/98) which has a limited		Static (relies on a datum which is plate-fixed)	SERENZ En
Celestial body: cartin     Reard on European Terrestrial Reference System	1999 encemble (FPSG-6558), which has a limited		Based on European Terrestrial Reference System	- I FISTER RELES
TORS expending (IPPSC: F2S), which has a limited			1989 encemble (FPSG-6258) which has a limited	The Real CR

Figura 9. Propiedades del proyecto.

En la Vista se encuentran las capas reproyectadas al sistema ETRS89 de coordenadas geográficas. En la nueva capa reproyectada creada *Centroides\_GEO* se crean dos nuevos campos con las coordenadas geográficas (longitud y latitud) de cada uno de los puntos. Para ello, se abre la Calculadora de campos y se crean dos nuevos campos, denominados "*Longitud*" y "*Latitud*" con la variable de geometría \$x y \$y respectivamente.

Expresión Editor de fundores	
Image: Constraint of the second se	
weve_rando         weve_rando           wede_buffer         within           sx         sx           Sx, at         x, max           ymmin         x	le la entidad de punto entidad multipunto, se tel primer punto.

Figura 10. Calculadora de campos.

Este proceso se repite con el campo Latitud y variable geométrica \$y. En la Tabla de atributos se obtienen finalmente los dos campos con las coordenadas XY en UTM-ETRS89 y las coordenadas geográficas (longitud y latitud) en ETRS89.

6	Centroides_GEO-	– Objetos Totales: 1	8, Filtrados: 18, Sel	eccionados: 0		_		$\times$
1			1 6 🗮 💟	💊 🍸 🖀 🐥	P 🗈 🛯 🖉		= I Q	
	id	X_UTM	Y_UTM	Longitud	Latitud			
1	1	675223.89	4242078.78	-0.99586	38.30971			
2	2	675223.89	4232078.78	-0.99833	38.21964			
3	3	675223.89	4222078.78	-1.00080	38.12957			
4	4	675223.89	4212078.78	-1.00325	38.03949			
5	5	675223.89	4202078.78	-1.00569	37.94942			
6	6	685223.89	4242078.78	-0.88155	38.30770			
7	7	685223.89	4232078.78	-0.88417	38.21763			
8	8	685223.89	4222078.78	-0.88677	38.12757			
9	9	685223.89	4212078.78	-0.88937	38.03750			
10	10	685223.89	4202078.78	-0.89195	37.94744			
11	11	685223.89	4192078.78	-0.89451	37.85737			
12	12	695223.89	4232078.78	-0.77002	38.21552			
13	13	695223.89	4222078.78	-0.77276	38.12546			
14	14	695223.89	4212078.78	-0.77549	38.03540			
15	15	695223.89	4202078.78	-0.77821	37.94534			
16	16	695223.89	4192078.78	-0.78092	37.85528			
17	17	705223.89	4222078.78	-0.65876	38.12324			
18	18	705223.89	4212078.78	-0.66163	38.03319			

Figura 11. Tabla de atributos con coordenadas XY y coordenadas geográficas.

Una vez ajustados todos los datos, se guarda la capa vectorial, pero con el formato *Valores separados por comas (CSV)* como se muestra en la siguiente figura:

🔇 Guardar capa ve	ctorial como	×
Formato	Valores separados por comas [CSV]	
Nombre de archivo	oads\MARCO_VEGABAJA\COORD_UTM\Centroides.csv 🚳 🗌	
Nombre de la capa		
SRC	Project CRS: EPSG:25830 - ETRS89 / UTM zone 30N 🔹 🛛	
Codificación Guardar sólo los Seleccione ca Conservar meta Geometría	UTF-8   objetos espaciales seleccionados  mpos a exportar y sus opciones de exportación  datos de la capa	•
Tipo de geometría	Automático 💌	
Forzar multi t	po	
▼ Extensión	(actual: ninguno)	*
✔ Añadir archivo gua	ardado al mapa Aceptar Cancelar Ayuda	

Figura 12. Guardar capa vectorial con formato de "Valores separados por comas (CSV)".

Los	valores en	la 1	Fabla	de	atributos	quedan	de	1a	sigi	iiente	manera:
<b>L</b> 03	valores en	1 <b>u</b> .	I aora	uc	annoutos	queuan	uc	Iu	SIGU	nonte	manera.

1	A	В	С	D	E	
1	id	X_UTM	Y_UTM	Longitud	Latitud	
2	1	675223,89	4242078,78	-0,99586	38,30971	
3	2	675223,89	4232078,78	-0,99833	38,21964	
4	3	675223,89	4222078,78	-1,00080	38,12957	
5	4	675223,89	4212078,78	-1,00325	38,03949	
6	5	675223,89	4202078,78	-1,00569	37,94942	
7	6	685223,89	4242078,78	-0,88155	38,30770	
8	7	685223,89	4232078,78	-0,88417	38,21763	
9	8	685223,89	4222078,78	-0,88677	38,12757	
10	9	685223,89	4212078,78	-0,88937	38,03750	
11	10	685223,89	4202078,78	-0,89195	37,94744	
12	11	685223,89	4192078,78	-0,89451	37,85737	
13	12	695223,89	4232078,78	-0,77002	38,21552	
14	13	695223,89	4222078,78	-0,77276	38,12546	
15	14	695223,89	4212078,78	-0,77549	38,03540	
16	15	695223,89	4202078,78	-0,77821	37,94534	
17	16	695223,89	4192078,78	-0,78092	37,85528	
18	17	705223,89	4222078,78	-0,65876	38,12324	
19	18	705223,89	4212078,78	-0,66163	38,03319	
20						

Figura 13. Tabla de atributos con valores separados por comas.

A estos datos, se les han de agregar los datos de Radiación solar directa obtenidos (explicación del proceso llevado a cabo en el Punto 1 del Anexo I). Para ello, se selecciona el modo *Edición* en la Tabla de atributos y mediante el *Pegado especial*, seleccionando los parámetros que se observan en la Figura 14, se pega la nueva columna en la Tabla de atributos.

Pegado especial	? ×
Pegar	
⊖ T <u>o</u> do	◯ Todo <u>u</u> tilizando el tema de origen
O <u>F</u> órmulas	◯ Todo e <u>x</u> cepto bordes
Valores	O Ancho de las columnas
○ For <u>m</u> atos	O Formatos de números y fórmulas
O <u>C</u> omentarios	O Formatos de números y v <u>a</u> lores
○ <u>V</u> alidación	O Todos los formatos condicionales de combinación
Operación	
<u>N</u> inguna	O Multiplicar
○ <u>S</u> umar	
○ R <u>e</u> star	
Saitar <u>b</u> lancos	Transponer
Pegarvinculos	Aceptar Cancelar

Figura 14. Pegado especial de los datos de radiación solar directa.

La Tabla de atributos queda del siguiente modo:

4	Α	В	С	D	E	F
1	id	X_UTM	Y_UTM	Longitud	Latitud	Radiación
2	1	675223,89	4242078,78	-0,99586	38,30971	5,468
3	2	675223,89	4232078,78	-0,99833	38,21964	5,718
4	3	675223,89	4222078,78	-1,00080	38,12957	5,857
5	4	675223,89	4212078,78	-1,00325	38,03949	5,839
6	5	675223,89	4202078,78	-1,00569	37,94942	5,693
7	6	685223,89	4242078,78	-0,88155	38,30770	5,651
8	7	685223,89	4232078,78	-0,88417	38,21763	5,855
9	8	685223,89	4222078,78	-0,88677	38,12757	5,399
10	9	685223,89	4212078,78	-0,88937	38,03750	5,784
11	10	685223,89	4202078,78	-0,89195	37,94744	5,757
12	11	685223,89	4192078,78	-0,89451	37,85737	5,884
13	12	695223,89	4232078,78	-0,77002	38,21552	5,756
14	13	695223,89	4222078,78	-0,77276	38,12546	5,868
15	14	695223,89	4212078,78	-0,77549	38,03540	5,847
16	15	695223,89	4202078,78	-0,77821	37,94534	5,935
17	16	695223,89	4192078,78	-0,78092	37,85528	5,955
18	17	705223,89	4222078,78	-0,65876	38,12324	5,972
19	18	705223,89	4212078,78	-0,66163	38,03319	5,962
20						

Figura 15. Tabla de atributos completa.

Después, se ha de guardar como "Radiación.csv" lo editado hasta el momento, para obtener una nueva capa denominada "Radiación". Para ello, en la opción *Capa* se selecciona *Añadir* 

capa y luego Añadir capa de texto delimitado:

Capa Configuración Complementos Vectorial Ráster B	ase de <u>d</u> atos <u>W</u> eb J	<u>M</u> alla	Pro <u>c</u> esos A <u>y</u> uda	
🥵 Administrador de fuentes de <u>d</u> atos			🔣 - 🗞 - 📙 - 🔍 🔍 🗱 😹 Σ	: 📰 + 🔚 + 🦵 🍭 +
Crear capa				
Añadir capa		►	V <sub>a</sub> Añadir capa vectorial	Control+Mayúsculas+V
Empotrar capas y grupos			👫 Añadir capa ráster	Control+Mayúsculas+R
Añadir a partir de archivo de definición de capa			🎇 Añadir capa tipo malla	
Copiar estilo			🚴 Añadir capa de texto delimitado	Control+Mayúsculas+T
Pegar estilo			🍕 Añadir capas PostGIS	Control+Mayúsculas+D
👔 Copiar capa			🎤 Añadir capa SpatiaLite	Control+Mayúsculas+L
📳 Pegar capa/grupo			┡ Añadir capa espacial de MSSQL	
Abrir tabla de <u>a</u> tributos	F6		🖳 Añadir capa espacial de Oracle	Control+Mayúsculas+V
Filtrar tabla de atributos		•	🖣 Añadir capa espacial SAP HANA	
// Conmutar <u>e</u> dición			🔀 Añadir/Editar capa virtual	
🕞 Guardar capa en edición			🍓 Añadir capa WMS/WMTS	Control+Mayúsculas+W
// Ediciones actuales		•	Añadir capa XYZ	
Guardar como			🅞 Agregar capa WCS	
— Guardar como archivo de definición de capa			🎕 Añadir capa WFS	
Eliminar capa/grupo	Control+E		🔐 Añadir capa de servidor Ar <u>c</u> GIS REST	
Duplicar capa(s)			🎚 Añadir capa tesela vectorial	
			👫 Añadir capa de nube de puntos	

Figura 16. Cómo añadir nueva capa de texto delimitado.

Aparece la una pestaña en la cual hay que poner los datos que se observan en la siguiente captura:

Q	Administrador de fuentes de datos   Texto delimitado											-		$\times$	
	Navegador	Nombr	e de archivo C:\Use	rs∖Mi	aster \Downloads \MA	RCO_	VEGABAJA\CC	ORD_UTM	Radiacion.csv				•	3	
20		Nombr	e de la capa Radiaci	on					Cor	lificación	Latin-9			Ŧ	
Υ.	Vector	🔻 Fo	ormato de archivo												
22	Ráster		CSV (valores cenara	don n	ror come)				Des grates		Ees				
XV	Malla		Cov (values separat						Comp		Obus	lauo		_	
			Delimitador de expre	sion	regular 🕑 Pull		and		Collia		Otros				
8	Nube de puntos	•	Delimitadores person	aliza	dos Comila	·					Escape	·			
9	Texto delimitado	<b>v</b> 0	pciones de registro	os y	campos										
-	GeoPackage	Núr	mero de líneas de enca	abez	amiento a descartar	0		4	🗘 🖌 El separador d	lecimal es	la coma				
		✓	El primer registro tien	ne los	nombres de campo				Recortar camp	oos					
		✓	Detectar tipos de car	npo					Descartar can	ipos vacío	s				
Γ,	SpatiaLite	Cu	stom boolean liter	als											
q.	PostgreSQL	1	True						False						
M	MS SQL Server														
		▼ D	efinición de geome	etría											
	Oracle		Coordenadas del nur	ato		Cam	po X X_UTM			▼ Ca	mpo Z			-	
$\nabla$	Capa virtual		coordenadas del por	100		Cam				- C	mpo M			<b>-</b>	
			Texto bien conocido	(WK	r)	Cum		denadas Gk	AC .						
	SAP HANA	0	Ninguna geometría (f	tabla	solo de atributos)	SRC	de la geometri	ía Project	CRS: EPSG:25830 - ETI	RS89 / UT	M zone 30N		*		
G.	WMS/WMTS														
<u>e</u>		Þ 0	onfiguraciones de o	capa	•										
	WF3/ OGC API = Functonalidades	Dato	s de ejemplo												
Ð,			id		X_UTM		Y_UT	M	Longitud		Latitud	Radiación		*	
			123 Entero (32 bit)	-	1.2 Decimal (doble	) -	1.2 Decimal (	doble) 🔻	1.2 Decimal (doble)	- 1.2 D	ecimal (doble) 🔻	1.2 Decimal (doble)	-		
		1	1		675223,89		4242078,78		-0,99586	38,30	971	5,468			
₩,	Tesela vectorial	2	2		675223,89		4232078,78		-0,99833	38,21	964	5,718			
(Free		3	3		675223,89		4222078,78		-1,00080	38,12	957	5,857			
6	Servidor REST ArcGIS	4	4		0/0223,89		42120/8,/8		- 1,00325	38,03	949	5,602			
2	GeoNode	2	2		070220,69		4202078,78		- 1,00309	57,94	942	2,032		Ŧ	
- 64		-													
Q	Busqueda de Metadatos										Cerra	Añadir	Ay	uda	

Figura 17. Administrador de fuentes de datos de la opción Texto delimitado.

La capa resultante es la denominada Radiación, compuesta por los 18 puntos y cada uno de ellos con datos diferentes.



Figura 18. Capa Radiación resultante compuesta por 18 puntos.

La Tabla de atributos correspondiente a dicha capa es la siguiente:

G	Q Radiacion— Objetos Totales: 18, Filtrados: 18, Seleccionados: 0 – 🗆 🗙										
1		ء 📄 🗧 🍡	7 🖀 🐥 🔎	166 🕅 🔰 🔛	i 🚍 i 🍳 🗐						
	id	X_UTM	Y_UTM	Longitud	Latitud	Radia	tión				
1	1	675223.89	4242078.78	-0.99586	38.30971		5.468				
2	2	675223.89	4232078.78	-0.99833	38.21964		5.718				
3	3	675223.89	4222078.78	-1.0008	38.12957		5.857				
4	4	675223.89	4212078.78	-1.00325	38.03949		5.839				
5	5	675223.89	4202078.78	-1.00569	37.94942		5.693				
6	6	685223.89	4242078.78	-0.88155	38.3077		5.651				
7	7	685223.89	4232078.78	-0.88417	38.21763		5.855				
8	8	685223.89	4222078.78	-0.88677	38.12757		5.399				
9	9	685223.89	4212078.78	-0.88937	38.0375		5.784				
10	10	685223.89	4202078.78	-0.89195	37.94744		5.757				
11	11	685223.89	4192078.78	-0.89451	37.85737		5.884				
12	12	695223.89	4232078.78	-0.77002	38.21552		5.756				
13	13	695223.89	4222078.78	-0.77276	38.12546		5.868				
14	14	695223.89	4212078.78	-0.77549	38.0354		5.847				
15	15	695223.89	4202078.78	-0.77821	37.94534		5.935				
16	16	695223.89	4192078.78	-0.78092	37.85528		5.955				
17	17	705223.89	4222078.78	-0.65876	38.12324		5.972				
18	18	705223.89	4212078.78	-0.66163	38.03319		5.962				

Figura 19. Tabla de atributos de la capa Radiación.

El último paso, es realizar la Interpolación IDW (Distancia Inversa Ponderada). Esta herramienta se utiliza para estimar valores en ubicaciones no muestreadas basándose en la proximidad de los puntos muestreados conocidos, asumiendo que los puntos cercanos tienen

más similares que los puntos distantes. Para realizar este proceso, en la Caja de herramientas de Procesos, se selecciona la herramienta *Interpolación* y luego *Interpolación IDW*:



Figura 20. Cómo hacer la Interpolación IDW.

Cuando aparezca la ventana de Interpolación IDW, se seleccionan los mismos parámetros que se observan a continuación en la Figura 20:

Interpolación ID	N												
Parámetros Re	gistro								•	Inter	polac	ión I	DW
Capa(s) de entrada										Genera u	ina interp	olación de	
Capa vectorial	Radiac	ion						-		Distancia desde ur	Inversa na capa vi	Ponderad ectorial pu	a (DIP) intual.
Atributo de interpo	lación 1.2 Radiac	ión						-		Los punt	os muestr	eados so	n polació
Usar coordenad	da Z para interpola	ción					÷			de tal ma un punto con la dis descono	relativo tancia ha cido que s	la influen a otro disi icia el pun e desea o	cia de ninuye to rear.
Capa vectorial	Atributo	Tipo											
Radiacion	Radiación	Puntos						-					
neficiente P de dist	ancia												
Coeficiente P de dist	ancia							\$					
Coeficiente P de dist 2.000000 Extensión	ancia							\$					
Coeficiente P de dist 2.000000 Extensión 672053.6800,70712	ancia 27.6300,4190827.1	1300,4244334.087	9 [EPSG: 2	25830]				¢					
Coeficiente P de distr 2.000000 Extensión 672053.6800,70712 Tamaño del ráster de	ancia 27.6300,4190827.1 2 salida	1300,4244334.087	9 [EPSG:2	25830]				¢					
Coeficiente P de dista 2.00000 Extensión 672053.6800,70712 Tamaño del ráster de Filas	ancia 17.6300,4190827.1 e salida 55	1300,4244334.087	9 [EPSG:2	25830]	\$			¢					
Coeficiente P de distu 2.000000 Extensión 672053.6800,70712 Tamaño del ráster de Filas Tamaño X de póxel	ancia 27.6300,4190827.1 2 salida 55 1000.100000	1300,4244334.087 Соlumnas	9 [EPSG:2	25830] 36 1000.10000	÷			\$ 100					
Coeficiente P de distr 2.000000 Extensión 672053.6800,70712 Tamaño del ráster de Filas Tamaño X de póxel nternolado	ancia 27.6300,4190827.1 2 salida 55 1000.100000	1300,4244334.087	9 [EPSG:2	25830] 36 1000.10000	(¢)								
Coeficiente P de disti 2.000000 Extensión 672053.6800,70712 Tamaño del ráster de Filas Tamaño X de póxel nterpolado ficuardar en archivo	ancia 27.6300,4190827.1 2 salida 55 1000.100000 temporal]	1300,4244334.087	9 [EPSG:2 ( de píxel (	25830] 36 1000.10000	0 ¢								
Coeficiente P de dist. 2.000000 Extensión 672053.6800,70712 Tamaño del ráster de Filas Tamaño X de póxel nterpolado [Guardar en archivo V Abrir el archivo d	ancia 27.6300,4190827.1 2 salida 55 1000.100000 temporal] ie salida después d	1300,4244334.087	e [EPSG:2	25830] 36 1000.10000	(¢)								
Coeficiente P de dist. 2.000000 Extensión 672053.6800,70712 Tamaño del ráster de Filas Tamaño X de póxel nterpolado [Guardar en archivo ✔ Abrir el archivo d	ancia 27.6300,4190827.1 2 salida 55 1000.100000 temporal] ie salida después d	1300,4244334.087	) [EPSG:2 ( de píxel ( mo	25830] 36 1000.10000	(¢) (¢)								
Coeficiente P de distu 2.00000 Extensión 672053.6800,70712 Tamaño del ráster de Filas Tamaño X de póxel nterpolado [Guardar en archivo V Abrir el archivo d	ancia 27.6300,4190827.1 2 salida 55 [ 1000.100000 [ temporal] [ temporal]	1300,4244334.087 Columnas Tamaño Y e ejecutar el algori	9 [EPSG: 2 de pixel ( tmo	25830] 36 1000.10000	0%							Ca	ncelar

Figura 21. Parámetros de Interpolación IDW.

Tras clicar sobre *Ejecutar*, se crea una nueva capa, que se muestra a continuación:



Figura 22. Capa obtenida tras la interpolación.

Tras la obtención de la capa "Interpolado", se procede a realizar la reclasificación por tabla. De nuevo en la Caja de herramientas de Procesos, se selecciona la herramienta *Análisis ráster* y luego *Reclasificar por tabla:* 



Figura 23. Como Reclasificar por tabla.

En la ventana de *Reclasificar por tabla* en la pestaña *Parámetros*, se modifican algunos parámetros como se observa en la siguiente imagen:

Reclasificar por tabla			
Parámetros Registro Capa ráster	ŀ	Reclasificar tabla	por
V Interpolado [EPSG:25830]		Este algoritmo reclas	ifica una banda
Número de banda		ráster asignando nue dase basados en rar	evos valores de ngos
Banda 1	-	especificados en una	a tabla fija.
Tabla de Reclasificación			
Fixed table (5x3)			
▼ Advanced Parameters			
Salida sin valor de datos			
-9999.000000	÷		
Límites de rango			
min < valor <= max	7		
No usar datos cuando ningún rango coincide con el valor			
Tipo de datos de salida			
Float32			
Raster Reclashicado			
[Guardar en archivo temporal]			
✓ Abrir el archivo de salida después de ejecutar el algoritmo			
0%			Cancelar
			Caricelar
Avanzado * Ejecutar como proceso por lotes	Ejecutar	Cerrar	Ayuda

Figura 24. Parámetros de Reclasificar por tabla.

En el parámetro *Tabla de reclasificación*, se han de introducir los valores de máximo y mínimo con el valor que se desee que aparezca en la reclasificación, en este caso se ha hecho de la siguiente forma:

arámetros Reg Tabla de Reclas	istro ficación			Reclasificar por tabla
Mínimo	Máximo	Valor	Añadir fila	Este algoritmo reclasifica una ba ráster asignando nuevos valores
0	5,5	1	Eliminar fila(s)	clase basados en rangos especificados en una tabla fija.
5,5	5,65	2	Eliminar todos	
5,65	5,8	3	Aceptar	
5,8	5,95	4	Cancelar	
5,95	99999	5		

Figura 25. Valores de la Tabla de reclasificación.

Se clica sobre Aceptar y luego Ejecutar y se obtiene la siguiente capa:



Figura 26. Capa Radiación después de reclasificar.

Finalmente, se ha de ajustar la Simbología de la capa de la Figura 25. Para lo cual hay que hacer doble clic sobre la capa obtenida y aparece una ventana donde se pueden editar varios parámetros a parte de la simbología. Para este caso en Simbología se ajustan los parámetros que se observan a continuación:

- 4 <u>Tipo de renderizado</u>: Pseudocolor Monobanda
- ✤ Modo: Intervalo Igual
- **4** <u>Configuración de la leyenda</u>: se deselecciona la opción "*Usar leyenda contínua*"

Se selecciona la Rampa de color que se desee y finalmente Aplicar y Aceptar.

<b>Q</b> Layer Properties — I	Radiación — Simbología				×
۹.	Representación de bandas				
🥡 Información	Tipo de renderizador Pseudocolor mo	nobanda 👻			
Kuente	Banda	Banda 1 (Gray	)		•
Simbolog(a	Mín	1	Máx	6	
Simbologia	Configuración de valores mín/n	máx			
Transparencia	Interpolación		Lineal		•
📐 Histograma	Rampa de color				
🎸 Representación	Sufijo unidad de etiqueta				
🕔 Temporal	Precisión de etiqueta		0		
Dirámides	Valor Color Et	tiqueta			<b>A</b>
Metadatos	1	🔇 Configuración d	e leyenda X		
		Usar leyenda conti	nua		
Servidor de		Etiquetas			
QGIS	3	Prefijo			
		Sufijo			
	4	Mínimo	Predeterminado		
		Máximo	Predeterminado		·
	Modo Intervalo igual 🔻	Formato de número	Personalizar	_	Clases 6 🛯 🗘
	Clasificar 🕂 🚍 💞	Formato de texto	Tipo de letra	L	Configuración de Leyenda
	Corte fuera de valores del interv		(Aplica solo a las leyendas del diseño de impresión)		
	Representación de capas	Diseño			
	Modo de mezcla Normal	Orientación	Vertical 👻		to Restablecer
	Brillo	Sentido	Máximo Arriba		0
	Gamma		Acontar Cancolar Avuda		0
	Invertir colores			ctado	•
	Matiz Dar color	🔻 Fuerza 🗖			100% 🌲
	Remuestreo				
	Zoom: acercado Vecino más próximo	<ul> <li>alejado Vecino r</li> </ul>	más próximo 🔻 Sobremuestreo 2,00 🚳 🗘 🛛 R	emuestreo temprano	
	Estilo 🔻			Aceptar Cancelar	Aplicar Ayuda

Figura 27. Parámetros de Simbología.

El resultado final obtenido es el siguiente:



Figura 28. Mapa final de Radiación.
## 3.1.2 Caracterización del viento:

El viento como ya se ha mencionado anteriormente es una fuente de energía renovable, a partir de la cual se obtiene la energía eólica. Por lo que, para poder realizar una correcta caracterización de este recurso, es necesaria la determinación de la velocidad a una altura de referencia, en este caso en torno a los 10 metros, y a la altura del aerogenerador que es de 80 metros (Jara, 2020).

Primeramente, es importante saber la **rugosidad del terreno**. Para la obtención de este valor, se unen las tablas de Cobertura del Suelo de la Comarca de la Vega Baja del Segura con la Tabla de Rugosidad del *Corine Land Cover* (Jara, 2020).

También se ha de disponer de los datos de **Velocidad del Viento**. Para la obtención de este valor, los datos de viento que se han utilizado se han obtenido a través de diferentes estaciones meteorológicas que hay en dicha Comarca, en concreto de la Associació Valenciana de Meteorología (AVAMET) y de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), la explicación del proceso de obtención de dichos datos se encuentra en el Anexo I.

Una vez obtenidos los datos medios de viento, se procede al cálculo de la **Variación vVertical de la Velocidad del Viento**. Se distinguen entre dos formas para obtener este valor, mediante métodos directos y mediante métodos indirectos. Se entiende por método directo cuando se utiliza un aparato de medida como puede ser un anemómetro o similar, y como método indirecto cuando se utiliza la información en un punto para extrapolar esta velocidad a otras condiciones mediante el uso de fórmulas matemáticas o de otros métodos más sofisticados.

A pesar de que los avances técnicos para estimar la velocidad del viento son notables, existen dos métodos tradicionales que siguen siendo muy utilizados en materia de caracterización del recurso eólico, y son la ley exponencial y la fórmula logarítmica.

En este caso, la fórmula que se emplea para describir el incremento de la velocidad con la altura es la siguiente fórmula logarítmica del perfil del viento:

$$\mathbf{v} = \mathbf{v}_0 \cdot \frac{\ln\left(\frac{\mathbf{H}}{\mathbf{Z}_0}\right)}{\ln\left(\frac{\mathbf{H}_0}{\mathbf{Z}_0}\right)}$$

Siendo:

- $\downarrow$  Z<sub>0</sub>: Coeficiente de rugosidad.
- H: altura del aerogenerador (80m)
- 4 H<sub>0</sub>: es la altura de las estaciones meteorológicas.
- $\downarrow$  v<sub>0</sub>: es la interpolación de las medidas de velocidades del viento.

Para incluir estos a datos a QGIS y obtener en el programa los datos de **Variación vertical de la Velocidad del Viento**, se llevan a cabo los siguientes pasos:

En primer lugar, se ha de obtener el mapa de la velocidad del viento. Para ello se introduce en QGIS la tabla de los datos de las estaciones meteorológicas y la velocidad de viento de cada una. Para ello, se selecciona **Capa** <> *Añadir capa* <> *Añadir capa de texto delimitado*, como se ha hecho anteriormente. En el *Administrador de fuentes de datos* se selecciona el archivo correspondiente y el resto de datos de *Formato de archivo*, son iguales que en el caso anterior (Figura \*). Se ha de tener en cuenta que la tabla de Excel se ha guardado en el formato "CSV (delimitado por comas)" ya que si no es así, no se podrá añadir esta capa al programa.

Nombre de archivo:	EstacionesVegaBaja
Tipo:	Libro de Excel
Autores:	Libro de Excel Libro de Excel habilitado para macros Libro binario de Excel Libro de Excel 97-2003
<ul> <li>Ocultar carpetas</li> </ul>	CSV UTF-8 (delimitado por comas) Datos XML Página web de un solo archivo Página web
Exportar	Plantilla de Excel Plantilla de Excel habilitada para macros Plantilla de Excel 97-2003
Publicar	Texto (delimitado por tabulaciones) Texto Unicode Hoja de cálculo XML 2003
Cerrar	Libro de Microsoft Excel 5.0/95 CSV (delimitado por comas)

Figura 29. Cómo guardar la Hoja de Excel.

El mapa de las estaciones meteorológicas que se obtiene es el siguiente:



Figura 30. Localización de las estaciones meteorológicas en la Vega Baja.

En cuanto a la Tabla de atributos correspondiente a la capa que se ha añadido, debe tener los siguientes datos, que son los mismos datos que se han obtenido en la Hoja de Excel (Anexo I):

	Cod	X	Y	Municipio	Paraje	Latitud	Longitud	Red	Vel_Viento
1	1	701071.6879999	4215106.396999	Rojales	Ciudad Quesada	38,061389	-0,708056	Red AVAMET	6.750
2	2	703712.1840000	4205693.839999	Torrevieja	Torrevieja	37,976034	-0,680655	Red AVAMET	7.500
3	3	689622.9669999	4198023.436999	Pilar de la Hora	Pinar de Camp	37,910003	-0,842979	Red AVAMET	5.000
4	4	697132.0580000	4193743.816000	Pilar de la Hora	Torre de la Hora	37,869864	-0,758789	Red AVAMET	5.250
5	5	680140.1829999	4216683.109000	Orihuela	Orihuela	38,080000	-0,946100	Red AVAMET	4.500
6	6	680690.0389999	4213827.173999	Orihuela	Arneva	38,054167	-0,940556	Red AVAMET	7.920
7	7	684168.3199999	4214410.081000	Bigastro	Lo Chusco	38,058716	-0,900786	Red AVAMET	8.080
8	8	686734.3599999	4227780.559999	Albatera	Albatera	38,178611	-0,868056	Red AVAMET	5.690
9	9	685101.5790000	4223579.500000	Сох	Cox	38,141111	-0,887778	Red AVAMET	5.330
10	10	693061.9690000	4220711.216000	Almoradí	Los Gomares	38,113611	-0,797778	Red AVAMET	5.420
11	13	702766.8290000	4223415.004999	San Fulgencio	Urb. La Marina	38,135833	-0,686389	Red AVAMET	6.000
12	14	700367.0189999	4218047.974999	Rojales	Rojales	38,088036	-0,715258	AEMET	8.500
13	16	676928.7560000	4214114.707000	Desamparados	Desamparados	38,057500	-0,983330	AEMET	6.330

Figura 31. Tabla de atributos de la capa de Estaciones Meteorológicas.

Después, se procede a realizar el geoproceso de Interpolación, en concreto, la *Interpolación IDW*. Los resultados de la interpolación, como ya se ha observado en el procedimiento anterior, generalmente se muestran como una capa ráster bidimensional. Para realizar este geoproceso, en la Caja de herramientas de Procesos, se selecciona la herramienta *Interpolación* y luego *Interpolación IDW*. Los parámetros que se han de especificar en este caso se observan a continuación:

🔇 Interpolación IDW		×
Parámetros Registro	Y	Interpolación IDW
Capa(s) de entrada	1° 51 50 10 10 5	Genera una interpolación de Distancia Inversa Ponderada (DIP) desde una capa vectorial puntual.
Atributo de interpolación	Estadonesvegabaja	Los puntos muestreados son
Usar coordenada Z pa	ara interpolación	de tal marera que la influencia de un punto relativo a otro disminuye con la distancia hacia el punto desconocido que se desea crear.
Capa vectorial Atri	ibuto Tipo	
EstacionesV Vel	Viento Puntos *	
2.000000	\$	
Extension		
672053.6800,707127.6300	0,4190827.1300,4244334.0879 [EPSG:25830]	
Tamaño del ráster de salida	1	
Filas 2141	Columnas 1404	
Tamaño X de píxel 25.00	00000 🗘 Tamaño Y de píxel 25.000000 🗘	
Interpolado		
[Guardar en archivo tempo	va]	
✔ Abrir el archivo de salida	a después de ejecutar el algoritmo	
	0%	Cancelar
Avanzado 👻 Ejecutar o	como proceso por lotes Ejecuta	r Cerrar Ayuda

**Figura 32.** Geoproceso de interpolación entre la capa vectorial "EstacionesVegaBaja" y el atributo de interpolación "Vel\_Viento" (Velocidad del Viento).

Se ejecuta y el resultado obtenido es el siguiente:



Figura 33. Resultado de interpolación.

Este resultado obtenido se ha de ajustar a la capa de la Vega Baja, para ello se utiliza el geoproceso *Extracción ráster*, seleccionando la opción *Cortar ráster por capa de máscara*:



Figura 34. Cómo cortar ráster por capa de máscara.

Aparece una pestaña en la que hay que seleccionar una *Capa de entrada* (Interpolación obtenida) y otra *Capa de máscara* (la capa de la Vega Baja), el resto de datos se seleccionan como se observa a continuación:

Q Cortar ráster por capa de máscara			
Parámetros Registro			
Casa da astrada			
Interpolado (EPSG: 23630)			
Capa de mascara			
Vega_Baja [EPSG:25830]		- GJ	×
Objetos seleccionados solamente			
SRC de origen [opcional]			
Project CRS: EPSG:25830 - ETRS89 / UTM zone 30N			- 🌚
SRC objetivo [opcional]			
Project CRS: EPSG:25830 - ETRS89 / UTM zone 30N			- 🌚
Extensión del objetivo [opcional]			
No establecido			R -
Asignar un valor especificado para "sin datos" a las bandas de salida [opcional]			
No establecido			\$
Crear una banda alfa de salida			
<ul> <li>Ajustar la extensión del ráster cortado a la extensión de la capa de máscara</li> </ul>			
Mantener resolución del ráster de entrada			
Establecer resolución del archivo de salida			
Resolución X a las bandas de salida [opcional]			
No establecido			\$
Resolución Y a las bandas de salida [opcional]			
No establecido			\$
Advanced Parameters			
0%			Cancelar
Avanzado * Ejecutar como proceso por lotes	Ejecutar	Cerrar	Ayuda

Figura 35. Parámetros de "Cortar por capa de máscara".

El resultado obtenido es el siguiente:



Figura 36. Resultado tras realizar el geoproceso Extracción ráster.

A este resultado obtenido se le ha de realizar una reclasificación, para ello en la Caja de herramientas de Procesos, se selecciona la herramienta *Análisis raster* y luego *Reclasificar por tabla* y se seleccionan los parámetros que se observan en las siguientes figuras:

🔇 Reclasificar por tabla

🞗 Reclasificar por tabla		>
Parámetros Registro	F	Reclasificar por
Capa ráster	t	abla
Thterpolacion_Viento [EPSG:25830]	E	ste algoritmo reclasifica una banda
Número de banda	rá d	íster asignando nuevos valores de ase basados en rangos
Banda 1 (Gray)	a e	specificados en una tabla fija.
Tabla de Redasificación		
Fixed table (5x3)	וו	
▼ Advanced Parameters		
Salida sin valor de datos		
-9999.00000		
Límites de rango		
min < valor < max		
No usar datos cuando pingún rango coincide con el valor		
Tipo de datos de salida		
Float32		
Ráster Reclasificado		
[Guardar en archivo temporal]	•	
V Abrir el archivo de salida después de ejecutar el algoritmo		
0%		Cancelar
Avanzado * Ejecutar como proceso por lotes	:utar	Cerrar Ayuda

Figura 37. Reclasificar por tabla la capa de Interpolación.

En el parámetro Tabla de Reclasificación, los valores que hay que poner son los siguientes:

Parámetros Re Tabla de Recla	gistro sificación		
Mínimo	Máximo	Valor	Añadir fila
1 4.5	5	1	Eliminar fila(s)
2 5	6	2	Eliminar todos
3 6	7	3	Aceptar
4 7	8	4	Cancelar
5 8	9	5	

Figura 38. Valores de la Tabla de Reclasificación.

Tras Aceptar y Ejecutar, al resultado obtenido "Clasificado\_Viento", se le ha de modificar la Simbología y se obtiene el siguiente resultado:



Figura 39. Mapa de Velocidad del Viento.

En segundo lugar, se ha de obtener el mapa de Cobertura del Suelo, que se realiza partiendo del fichero Corine Land Cover 2018 (en el Anexo I se explica el procedimiento de descarga). Una vez descargado el fichero, se añade a QGIS y como se ha descargado la provincia de Alicante entera, con el Geoproceso *Extracción* (*Ráster <> Extracción <> Cortar ráster por capa de máscara*) como se ha explicado anteriormente, se realiza el ajuste con la capa de la Vega Baja obteniendo así el siguiente resultado:



Figura 40. Capa obtenida del Corine Land Cover.

Como se observa en la figura anterior, la capa tiene una nomenclatura jerárquica que hace referencia a los diferentes paisajes presentes. A continuación, se muestra una captura en la que se explica a qué hace referencia cada uno de los códigos presentes (IGN, 2023).





Para este estudio se va a realizar una clasificación de rugosidad dependiendo del tipo de paisaje, que se observa a continuación:

Tabla	1.	Cases	de	rugosidad.	Fuente:	Estas	definiciones	se	han	tomado	del	Atlas	eólico
europe	о.												

Clase de rugosidad	Longitud de rugosidad m	Índice de energía (%)	Tipo de paisaje
0	0,0002	100	Superficie del agua
0,5	0,0024	73	Terreno completamente abierto con una superficie lisa, p.ej., pistas de hormigón en los aeropuertos, césped cortado, etc.
1	0,03	52	Área agrícola abierta sin cercados ni setos y con edificios muy dispersos. Sólo colinas suavemente redondeadas
1,5	0,055	45	Terreno agrícola con algunas casas y setos resguardantes de 8 metros de altura con una distancia aproximada de 1250 m.
2	0,1	39	Terreno agrícola con algunas casas y setos resguardantes de 8 metros de altura con una distancia aproximada de 500 m.
2,5	0,2	31	Terreno agrícola con muchas casas, arbustos y plantas, o setos resguardantes de 8 metros de altura con una distancia aproximada de 250 m.
3	0,4	24	Pueblos, ciudades pequeñas, terreno agrícola, con muchos o altos setos resguardantes, bosques y terreno accidentado y muy desigual
3,5	0,8	18	Ciudades más grandes con edificios altos
4	1,6	13	Ciudades muy grandes con edificios altos y rascacielos

Ahora bien, hay que realizar una selección ya que no todos los elementos que aparecen en la lista interesan en el presente estudio, para ello, en la *Tabla de atributos* se realiza una *seleccionar objetos espaciales usando una expresión* obteniendo así ficheros clasificados por zonas según la **clase de rugosidad**. Las capas que se obtienen se observan a continuación:



Figura 42. Capas obtenidas tras clasificar y simplificar el número de entidades.

Tras obtener las diferentes capas, se procede a realizar el geoproceso *Disolver*, cuya finalidad es la de agrupar y unir características seleccionadas según un criterio específico, creando así una única entidad poligonal (QGIS Documentación, 2023). Para ello, en la opción *Vectorial* se selecciona *Herramientas de geoproceso* y luego *Disolver*:



# Figura 43. Cómo hacer el Geoproceso Disolver.

Se clica sobre Disolver y aparece la siguiente pestaña en la cual hay que seleccionar la capa de entrada que se desea disolver y se ejecuta:



Figura 44. Parámetros de la pestaña Disolver.

A continuación, se muestra una captura en la que se refleja la capa "Z\_Forestales" sin disolver y después de someterse a dicho geoproceso:



Figura 45. Capa antes de disolver (izquierda) y capa después de disolver (derecha).

Este geoproceso se realiza de la misma manera para todas las capas que se observan en la Figura \*. Tras obtenerlas todas, este caso interesa tener un solo fichero con todas las capas disueltas, para ello, de nuevo en la opción *Vectorial* se selecciona *Herramientas de geoproceso* y luego *Unión*:



Figura 46. Cómo hacer el Geoproceso Unión.

La capa que se crea se le da el nombre de "Zonas\_Cobertura\_Suelo" quedando como se muestra en la siguiente figura:



Figura 47. Resultado de unión de las capas.

Se ha de asignar a cada zona el campo de "*Clase de Rugosidad*" y el campo de "*Longitud de rugosidad (m)*" correspondiente obteniendo una tabla de atributos como se observa a continuación:

Q	Zonas_Cobertura_Suelo— Objetos Totales: 5, Filtrados: 5, Seleccionados: 0											
/	/ 🕺 🗟 1 📆 🖷 🖂 6 🗈 1 😓 🗮 💊 🥊 🍸 🔳 🗞 🗭 1 🛗 1 🗮 1 🗶 着											
	fid	id	cod_comarc	Sup (ha)	Clase_Rug 🔷	Long_Rug	Тіро					
1	4	4	34	4167.190	0	0.0002	Zona Agua					
2	5	5	34	12826.518	0.5	0.0024	Zona Abierta					
3	2	2	34	57783.732	2.0	0.1	Zona Agricola					
4	3	3	34	9424.407	3.0	0.4	Zona Forestal					
5	1	1	34	12530.935	3.5	0.8	Zona Artificial					

Figura 48. Tabla de atributos de la capa *Zonas\_Cobertura\_Suelo*.

Finalmente, el resultado que se obtiene es el siguiente:



Figura 49. Capa final Zonas de Cobertura del Suelo.

Una vez obtenido la capa de *Velocidad del Viento* y las *Zonas de Cobertura de Suelo*, se procede a la aplicación de la fórmula mostrada anteriormente para la obtención de la *Variación Vertical de la Velocidad del Viento*. Para ello, en el menú, en la opción *Ráster*, se selecciona el geoproceso *Calculadora ráster*. Aparece una pestaña en la cual hay que ir introduciendo en el apartado *Expresión de la calculadora ráster* la fórmula con los *Operadores* que hay en la parte superior, quedando la siguiente expresión:

/elocidad_Vient Zonas_Cobertur			Сар	a de resultado				
.onas_cobertui	to@1			Create on-the-fl	y raster instead of	writing layer t	to disk	
	ra_suelo@1		Ca	apa de salida	DA\CLC_2018\Var	iacion_Viento	\Variacion_Viento 🚳	
			Fo	rmato de salida	GeoTIFF			
			E	ctensión espaci	al			
				Use Selected Lay	er Extent			
				X mín 672053.68	\$000	X máx	x 707102.63130	\$
				Y mín 4190852.0	9160 \$	Y máx	x 4244334.05780	÷
			D	ecolución				
				esolucion			-	
				Columnas 1402	Ŧ		Filas 2140	4
			SF	C de salida	EPSG:25830 - ETF	RS89 / UTM zo	one 30N 👻 🖊	<u>N</u>
Operadores			SF	tC de salida Añadir resultado	EPSG:25830 - ETF	RS89 / UTM zo	one 30N 👻 🖊	
Operadores +	*	(	min	tC de salida Añadir resultado IF	EPSG:25830 - ETF is al proyecto	RS89 / UTM zo acos	one 30N 🔹	
Operadores +	*	( )	min max	C de salida Añadir resultado IF AND	EPSG:25830 - ETF s al proyecto	RS89 / UTM zo acos asin	one 30N 👻	<u>•</u>
Operadores +	*	( ) =	min max abs	C de salida Añadir resultado IF AND OR	EPSG:25830 - ETF s al proyecto	acos asin atan		

Figura 50. Operación en la Calculadora ráster.

Tras aceptar, se obtiene el siguiente resultado:



Figura 51. Resultado después de aplicar la fórmula de la Calculadora Ráster.

Al igual que en los casos de los mapas anteriores, a esta capa también se le ha de realizar una *Reclasificación por tabla*. En este caso los valores que se han de poner en la *Tabla de reclasificación* son los siguientes:

🞗 Reclasificar por ta	bla			×
Parámetros Reg Tabla de Reclasi	gistro ificación			Reclasificar por tabla
Mínimo	Máximo	Valor	Añadir fila	Este algoritmo reclasifica una banda ráster asignando nuevos valores de
1 0	7	0	Eliminar fila(s)	clase basados en rangos especificados en una tabla fija.
2 7	8	1	Eliminar todos	
3 8	9	2	Aceptar	
4 9	10	3	Cancelar	
5 10	12	4		
6 12	99999	5		
	1			

Figura 52. Valores para reclasificar el mapa de Variación vertical de la velocidad del viento.

Se Ejecuta y ajusta la simbología y se obtiene la siguiente capa ráster final:



Figura 53. Mapa final de Variación vertical de la velocidad del viento.

## 3.1.3 Biomasa Residual Agrícola:

En cuanto a la Biomasa, en este trabajo se tendrá en cuenta la de origen agrario, que es la cual procede de cualquier residuo de carácter orgánico generado en cualquier actividad agraria, ya sea agrícola, ganadera o agroindustrial (Junta de Andalucía, 2008). En cuanto a la procedente del sector forestal, no se tendrá en cuenta debido a la escasa superficie e importancia cuantitativa en la comarca.

La biomasa residual agrícola comprende los residuos de cultivos leñosos como restos de poda del olivar, cítricos, almendro, viñedo, etc. y los residuos de los cultivos herbáceos como la paja de cereal, los restos del cultivo del algodón, el cañote de girasol o maíz, etc (Junta de Andalucía, 2008).

En este estudio se centra en estimar el Potencial Energético total procedente de la biomasa residual del sector agrícola de la comarca de la Vega Baja, es decir, la energía que se podría conseguir a partir de toda la biomasa que es susceptible de aprovechamiento sin considerar su posibilidad real de explotación o los aprovechamientos que se hagan de ella actualmente.

La metodología desarrollada para lograr el objetivo propuesto se basa en las herramientas que proporcionan los Sistemas de Información Geográfica (SIG), y utilizar la fuente de información geográfica y alfanumérica que proporciona el SIGPAC, el cual es un Sistema de Información Geográfica dedicado al control de las ayudas agrícolas de la PAC, siendo la base identificativa de cualquier tipo de ayuda relacionada con la superficie de obligada utilización en la gestión de las mismas.

En este estudio se realizan dos estimaciones (Junta de Andalucía, 2008):

#### · Estimación del potencial de biomasa residual:

Tras obtener las superficies de los distintos cultivos a nivel de cuadrícula o píxel (el estudio se ha llevado a cabo sobre una malla formada por cuadrículas o píxeles de 100 m x 100 m (1 hectárea)), se estima utilizando un índice de producción de residuo específico de cada cultivo. El índice de residuo (IR) relaciona la producción de los residuos con el rendimiento producto del cultivo (kg de residuo/ kg de producto) o con la superficie (kg de residuo/ ha año). Tanto el rendimiento en los casos en los que se ha utilizado, como el IR, se asignan a cada píxel en función del cultivo.

Esta estimación se realiza mediante una de las siguientes expresiones, según se utilice un IR basado en el rendimiento (1) o en la superficie (2):

1) Biomasa Residual 
$$\left(\frac{kg}{ano}\right) = S(ha) \cdot \eta \left(kg \frac{producto}{ha \cdot ano}\right) \cdot IR \left(\frac{kg residuo}{kg producto}\right)$$
  
2) Biomasa Residual  $\left(\frac{kg}{ano}\right) = S(ha) \cdot IR \left(\frac{kg}{ha \cdot ano}\right)$ 

donde:

S = superficie asignada al píxel de un cultivo determinado (1 ha/pixel).

h = rendimiento en producto del cultivo.

IR = índice de residuo especifico de cada cultivo.

## ·Estimación del potencial energético:

Después de conseguir la producción de biomasa residual de cada cultivo a nivel de píxel, la densidad energética superficial (tep/ha) se calcula aplicando un poder calorífico según el tipo de residuo y en función de su contenido en humedad. La humedad a la que se expresa el poder calorífico es la que contiene la biomasa producida según el índice de residuo considerado. El poder calorífico se asigna a cada píxel en función del cultivo en kcal/kg de residuo.

La energía potencial procedente de la biomasa residual en cada píxel expresada en tep se calcula según la siguiente expresión:

$$Energia\left(\frac{tep}{a\tilde{n}o}\right) = Biomasa \ Residual \ (kg/a\tilde{n}o) \cdot PCI\left(\frac{kcal}{kg}\right) \cdot \frac{1}{10^7}\left(\frac{tep}{kcal}\right)$$

El Poder Calorífico Inferior (PCI) hace referencia la cantidad de energía que se desprende en la combustión de una unidad de masa de un material combustible en la que el agua libre se libera en forma de vapor.

Se tiene en cuenta que la densidad energética superficial (tep/ha.año) a nivel de cuadrícula viene determinada por la cantidad obtenida de la expresión anterior, dividida entre la superficie del píxel (1 ha).

Una vez realizada la descarga de datos y calculados los parámetros como se explica en el Anexo I, se ha de añadir una nueva capa a QGIS como se ha mostrado en procesos anteriores (Figura 16) obteniendo la siguiente capa:



Figura 54. Capa de Usos Agrícolas de la Vega Baja.

A esta capa, por lo tanto, le corresponde la siguiente Tabla de atributos:

	fid	id	uso_sigpac	grupo_cult	provincia_	comarca	cod_comarc	area_ha	denom_uso	PBR(t/año	PE(tep/añ	PE(tep/ha)
1	18992	1053828	FV	TCR	Alacant/Alicante	Baix Segura	34	2025.46005357	Frutos secos	2633	790	0,079
2	140801	498971	VF	СР	Alacant/Alicante	Baix Segura	34	212.770623574	Viñedo	745	244	0,024
3	4588	127491	CF	СР	Alacant/Alicante	Baix Segura	34	4906.42414890	Frutales	12266	3682	0,368
4	17324	1046035	OF	TCR	Alacant/Alicante	Baix Segura	34	441.497878860	Olivar	618	197	0,02
5	1532	747212	IV	TCR	Alacant/Alicante	Baix Segura	34	406.655980558	Invernaderos	11590	2492	0,249
6	3878	715075	тн	TCR	Alacant/Alicante	Baix Segura	34	15667.4675690	Tierras de cultivo	46689	16929	1,693
7	334	702946	CI	СР	Alacant/Alicante	Baix Segura	34	23733.8085201	Cítricos	47468	14250	1,425

Figura 55. Tabla de atributos de la capa Usos Agrícolas.

En cuanto a esta capa también se ha reclasificado como se ha hecho en casos anteriores, obteniendo el siguiente resultado:



Figura 56. Capa final Biomasa Residual Agrícola.

# 3.2 CRITERIOS DE EMPLAZAMIENTO Y METODOLOGÍA GIS

En el presente trabajo se utiliza la aplicación **QGIS 3.22**. La aplicación de los GIS permite combinar de forma eficaz una información básica para obtener información derivada, es decir, es una herramienta capaz de combinar información gráfica (mapas) y alfanumérica (estadísticas) para obtener una información derivada sobre el espacio (Bravo J., 2000).

A continuación, se muestra una tabla en la que se reflejan los criterios para el emplazamiento óptimo de Plantas Solares, Aerogeneradores y Centrales de Biomasa (Jara, 2020):

**Tabla 2.** Criterios de emplazamiento óptimo de Plantas Solares, Aerogeneradores y Centralesde Biomasa. Fuente: Jara, 2020.

CLASE	ENERGÍA SOLAR	ENERGÍA EÓLICA	ENERGÍA de la BIOMASA				
	Radiación Normal Directa	Variación Vertical de la Velocidad del Viento	Energía Potencial Disponible				
	····· Pendientes ·····						
FÍSICA	Usos de Suelo						
	Orientaciones	Altitudes	NDVI				
	Sombras						
	Recursos Hídricos						
AMDIENTAL	Poblaciones ·····						
AMBIENTAL	······ Espacios Naturales Protegidos ······						
ECONÓMICA		······ Red Eléctrica ······					
ECONOMICA	····· Red Viaria ·····						

A continuación, se procede a realizar una breve descripción del proceso llevado a cabo para obtener cada uno de los criterios de emplazamiento mencionados en la tabla anterior (Jara,2020):

• <u>Red Viaria</u>: es necesaria su cercanía ya que es de gran importancia a la hora del mantenimiento adecuado de las instalaciones energéticas. Está formada por las Vías Rápidas que comprenden la Autovía A-7 y la AP-7N y otras vías con las carreteras nacionales N-332 y N-340, carreteras y circunvalaciones más transitadas como son las CV-905, CV-91, CV-930 y CV-95. Para el caso de Biomasa, se aplican *Vías rápidas y otras vías*, sin embargo, en el caso de la Solar y Eólica, no, se utilizan ambas en una misma capa vectorial. Es importante tener en cuenta que para el análisis multicriterio de la Energía Solar, a la Red Viaria se le suma otra capa vectorial denominada **ferrocarril**.

Una vez obtenidos los datos de las Vías Rápidas (ver Anexo I), aparecen de la siguiente forma sobre la capa de La Vega Baja:



Figura 57. Capa Vías Rápidas.

El siguiente paso es realizar un *Buffer*, que se hace con la finalidad de crear una zona de influencia alrededor de una entidad espacial, permitiendo así el análisis de la proximidad y la identificación de áreas dentro de una distancia específica. Para ello, en el menú se selección la opción *Vectorial <> Herramientas de geoproceso <> Buffer*:

	Vect <u>o</u> rial	<u>R</u> áster	Base de <u>d</u> atos	<u>W</u> eb	<u>M</u> al	la I	Pro <u>c</u> esos A <u>y</u> uda
5	Herra	mientas	de geoproceso		•	r	Buffer
	Herra	mientas	de g <u>e</u> ometría		•		Cortar
	Herra	mientas	de <u>a</u> nálisis		•	•	Envolvente convexa
1	Herra	mientas	de <u>i</u> nvestigación		•	P	Diferencia
-						-	

Figura 58. Cómo hacer el geoproceso Buffer.

Tras seleccionar aparece una nueva pestaña en la que hay que seleccionar la capa correspondiente en *Capa de entrada* y adecuar los parámetros como se observa en la siguiente figura:

Q Buffer					×
Parámetros Registro				,	Buffer
Capa de entrada					Este algoritmo
√ <sup>*</sup> AP7yA7 [EPSG:25830]	Ŧ	C,	2		procesa un área de
Objetos seleccionados solamente					para todos los
Distancia					capa de entrada,
1000,000000	m	etros	Ŧ	€,	distancia fija o
Segmentos					dinámica.
5				\$	El parámetro segmentos controla
Estilo de terminación					el número de segmentos de línea
Redondo				-	a usar para
Estilo de ángulos					cuarto de círculo al
Redondo				-	desplazamientos
Limite de inglete					redondeados.
2,00000				\$	El parámetro estilo de terminación
✓ Disolver resultado					controla cómo se
Hecho buffer					de línea en el
[Crear capa temporal]					buffer.
Abrir el archivo de salida después de ejecutar el algoritmo					El parámetro estilo de unión especifica si se deben usar uniones redondas, en inglete o en bisel al desplazar las esquinas de una línea.
					de inglete solo es aplicable para
0%					Cancelar
Ejecutar como proceso por lotes		E	jecuta	r	Cerrar Ayuda

Figura 59. Parámetros para realizar el geoproceso Buffer.

Una vez ejecutado obtenemos la siguiente capa:



Figura 60. Capa Vías Rápidas después de hacer el Buffer.

Como se observa en la captura, la nueva capa creada, sobresale de la capa de la Vega Baja, por lo que mediante el geoproceso *Cortar*, se ajusta. En el menú se selección la opción *Vectorial > Herramientas de geoproceso <> Cortar* y aparece la siguiente pestaña en la cual hay que poner las dos capas "BufferAP7" y "La Vega Baja" para poder realizar el ajuste:

Q Cortar					×
Parámetros Registro			•	Corta	r
Capa de entrada  BufferAP7 [EPSG:25830]  Objector activity of a subsector	¢	2		Este algo una capa utilizando espaciale	ritmo corta vectorial los objetos s de una
Capa de superposición	) ( <b>1</b> )	2		capa poli adicional partes de	gonal Sólo las los objetos
Objetos seleccionados solamente Cortado		<b>\</b>		que caen los polígo capa de s se añadir	a de entrada dentro de nos de la superposición án a la capa
Abrir el archivo de salida después de ejecutar el algoritmo				Los atribu objetos n modificar propieda área o loi objetos. 3 propieda guardada atributos actualizar manualm	itos de los o se o se i de corte á de corte de de setán si como se sestán si como tendrán que se ente.
0%					Cancelar
Ejecutar como proceso por lotes	E	jecutar		errar	Ayuda

Figura 61. Parámetros para el geoproceso Cortar.

Se ejecuta y se obtiene el siguiente resultado:



Figura 62. Buffer de la cala Vías Rápidas ajustado.

El siguiente paso es realizar el geoproceso *Diferencia*. De nuevo en el menú se selecciona la opción *Vectorial <> Herramientas de geoproceso <> Diferencia*. En la pestaña que aparece

hay que introducir las dos capas de las cuales se va a realizar la diferencia y se ejecuta:



Figura 63. Parámetros para hacer el geoproceso Diferencia.

El resultado que se obtiene es el siguiente:



Figura 64. Capa Diferencia obtenida.

Ahora se realiza el geoproceso *Unión*. En el menú se selecciona *Vectorial* > *Herramientas de geoproceso* > *Unión*. En este caso se pretende hacer la unión de la capa que se ha obtenido

tras el geoproceso *Diferencia* y la que se ha obtenido después de realizar el *Buffer* tras cortarlo. A continuación, se muestra una captura de la pestaña que aparece para poder realizar este geoproceso:

Q Unión					$\times$
Parámetros Registro			) L	Jnión	
Capa de entrada			E	ste algoritmo	
CPB BuferAP7ajustado [EPSG:25830]	C)	2.		omprueba el olape entre los	
Objetos seleccionados solamente			o	bjetos espaciales	
Capa de superposición [opcional]			e	ntrada y crea	
C DiferneciaAP7 [EPSG:25830]	C)	2.		pjetos espaciales eparados para las	
Objetos seleccionados solamente			pi	artes que se plapan y las que	
Advanced Parameters			n	o se solapan. El	
Prefijo de campos superpuestos [opcional]			ta	intos objetos	
			e: St	spaciales de Jperposición	
			id	énticas como bjetos espaciales	
Unión			q	ue participan en	
[Crear capa temporal]			·•	ambién se puede	
✓ Abn'r el archivo de salida después de ejecutar el algoritmo			ut si ci di di si si ci ti ci ti ci ti ti ti ti ti ti ti ti ti ti ti ti ti	tilizar una capa de uperposición, en ypo caso los ojetos espaciales e cada capa se viden en su uperposición con s objetos spaciales de la spacales de la spacales de la dada las partes de s capas de utrada y de uperposición. La lobla de atributos a rellena con	
044				Carrente	
1070					21
Ejecutar como proceso por lotes	E	jecutar	Cer	rar Ayuda	<u> </u>

Figura 65. Parámetros para realizar el geoproceso Unión.

Tras ejecutar se obtiene el siguiente resultado:



Figura 66. Capa obtenida tras hacer la Unión.

Al abrir la tabla de atributos de esta capa aparecen dos entidades, una que corresponde a las Vías Rápidas y otra al resto de la comarca:

fid	id	provincia	comarca	cod_comarc	area_ha	
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1
23	22	Alacant/Alicante	Baix Segura	34	95700.63	

Figura 67. Tabla de atributos de la capa obtenida tras la Unión.

Esta Tabla de atributos se ha de editar por ello, en el menú de la tabla de atributos de selecciona la opción *Conmutar modo edición* (lápiz), y se edita el campo "fid" dándole los valores 1 y 2 a cada una de las entidades y se guardan los cambios, obteniendo el siguiente resultado:

	fid	id	provincia	comarca	cod_comarc	area_ha
1	1	22	Alacant/Alicante	Baix Segura	34	95700.63
2	2	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Figura 68. Tabla de atributos de la capa Unión editada.

Una vez realizado esto, si no se ha guardado la capa temporal que se obtiene, se exporta a archivo shape.

El siguiente geoproceso es rasterizar la capa vectorial, para ello, en el menú se selecciona la opción *Raster <> Conversión <> Rasterizar (vectorial a ráster)*:



Figura 69. Cómo realizar el geoproceso Rasterizar.

Aparece una pestaña en la que hay que añadir la capa que se desea rasterizar, en este caso la capa denominada "UniónAP7" y se completan el resto de parámetros como se muestra en la siguiente imagen, es importante tener en cuenta que en la opción de "*Campo a usar para un valor de marcado*" hay que seleccionar el campo "fid":

Q Rasterizar (vectorial a ráster)		×
Parámetros Registro		
Capa de entrada		<b>^</b>
C UnionAP7 [EPSG:25830]		· →
Objetos seleccionados solamente		
Campo a usar para un valor de marcado [opcional]		
1.2 fid		•
Un valor fijo para marcar [opcional]		
0,000000		Image: Section 2 = 1 = 1 = 1 = 1 = 1 = 1 = 1 = 1 = 1 =
Burn value extracted from the "Z" values of the feature [opci	ional]	
Unidades tamaño del ráster de salida		
Píxeles		-
resolución Ancho/Alto		
1000,000000		
resolución Horizontal/Vertical		
1000,000000		<
Extensión de salida [opcional]		
No establecido		
Asignar un valor especificado para "sin datos" a las bandas de se	alida [opcional]	
0,000000		
Advanced Parameters		
Opciones adicionales de creación [optional]		
Perfil		<b>v</b>
Nombre	Valor	
	0%	Cancelar
Tionte and a late		Aunde
Ejecutar como proceso por lotes	Ejecutar Cerrar	Ayuda

# Figura 70. Parámetros para Rasterizar.

El resultado que se obtiene es el siguiente:



Figura 71. Capa Vías rápidas rasterizada.

Como en casos anteriores, al tener la capa rasterizada, se procede a realizar la Reclasificación por tabla. Los valores que se van a utilizar en la Tabla de Reclasificación en este caso son los siguientes:

arám	etros Reg	gistro			Reclasificar por tabla
Ta	ibla de Recla	sificación			Este algoritmo reclasifica una banda ráster
	Mínimo	Máximo	Valor	Añadir fila	asignando nuevos valores de clase basados en rangos especificados en una tabla fija.
1 0		1	1	Eliminar fila(s)	
2 1		2	0	Eliminar todos	
				Aceptar	
				Cancelar	

Figura 72. Valores de la Tabla de Reclasificación.

Se ajusta la simbología y se obtiene finalmente el siguiente resultado:



Figura 73. Resultado final de Vías Rápidas.

Todo este proceso se ha de realizar exactamente de la misma manera para obtener la capa denominada "otras vías". A continuación, se muestra un pequeño resumen de las capturas que se han ido realizando a lo largo del proceso para obtener dicha capa:



Figura 74. Proceso para obtención de capa final "Otras vías".

En cuanto a la capa vectorial denominada **ferrocarril**, necesaria para el análisis multicriterio de la Energía Solar, se obtiene también con el mismo procedimiento:



Figura 75. Proceso para obtención de capa final "Ferrocarril".

• <u>**Red Eléctrica**</u>: esta red también tiene gran importancia en este estudio. En el caso de la Vega Baja, hay cuatro tipos de líneas: baja tensión (66 kV), media tensión (132 kV), alta tensión (220 kV) y muy alta tensión (400 kV) pero en este estudio solo se utilizan las dos últimas.

Una vez obtenidos los datos de la Red Eléctrica (ver Anexo I), la capa que se obtiene es la siguiente:



Figura 76. Capa Red eléctrica de la Vega Baja.

La Tabla de atributos correspondiente a esta capa es la siguiente:



Figura 77. Tabla de atributos de la capa de Red eléctrica.

Se pueden observar diferentes simbologías que hacen referencia a la tensión de la línea:

- CEN:132 kv
- 🖊 DOS:220 kv
- QUA:400 kv

Pero como se ha mencionado anteriormente en este estudio solo se utilizarán "DOS" y "QUA". Por lo que en la tabla de atributos se hace una selección de las que interesen en este caso y se guarda obteniendo así la siguiente capa:



Figura 78. Nueva capa de Red eléctrica.

Una vez obtenida esta capa, los pasos a llevar a cabo son exactamente iguales que los explicados anteriormente, a continuación, se observa un resumen de las capas se han ido obteniendo durante el proceso:



Figura 79. Proceso para obtención de capa final "Red eléctrica".

• <u>Núcleos de población</u>: estos se representarán de dos formas para este estudio. En el caso de la Energía solar, solo se tendrá en cuenta si las poblaciones están habitadas o no, mientras que para la Eólica y Biomasa se establecen criterios de distancia a modo de protección.

Una vez obtenidos los datos de núcleos de población (ver Anexo I), la capa que se obtiene en QGIS es la siguiente:



Figura 80. Capa Núcleos de población.

El siguiente paso es el geoproceso *Disolver*, obteniendo el siguiente resultado:



Figura 81. Capa Núcleos de población tras el geoproceso Disolver.

Los siguientes pasos coinciden con los pasos llevados a cabo en las capas anteriores, primero *Buffer*, luego *Cortar* el Buffer obtenido para ajustarlo a la capa de La Vega Baja, hacer la *Diferencia*, después la *Unión*, *Rasterizar* la capa vectorial y finalmente *Reclasificar por tabla* y ajustar la *Simbología*.
En primer lugar, se observan las capas de Núcleos de población empleadas para el estudio de la Central de Biomasa y Eólica:



Figura 82. Proceso para obtención de capa final "Núcleos de población" para el primer caso.

A continuación, se observan las capas de Núcleos de población empleadas para el estudio de la Central de Energía Solar, que difiere de la anterior en que en este caso no se realiza el geoproceso Buffer, por lo que tras obtener la capa de Núcleo de poblaciones (Figura \*), se realiza el geoproceso *Rasterizar*, luego *Reclasificar por tabla* y finalmente ajustar la *Simbología*, obteniendo así el siguiente resultado:



Figura 83. Proceso para obtención de capa final "Núcleos de población" para el segundo caso.

• <u>Usos del Suelo/Cobertura del Suelo</u>: para los usos del suelo adecuados para las instalaciones de este estudio, en necesario basarse en el proyecto Corine Land Cover, descartando las zonas urbanas, industriales, masas de agua y zonas con vegetación en la que sea necesario desbrozar, ya que encarecería el proyecto. En el caso de instalaciones Eólicas, se necesitan solo las **Arboledas**.

Las capas necesarias para obtener los Usos del Suelo ya se han detallado anteriormente en el apartado 3.1.2, el resultado es el que se muestra en la Figura 49. Para las Arboledas, se utilizan los mismos geoprocesos que se han empleado en las capas anteriores, obteniendo el siguiente resultado:



Figura 84. Proceso para obtención de capa final "Arboledas".

• <u>Recursos Hídricos</u>: estos tienen gran importancia en el caso de las Centrales Termoeléctricas ya que es necesario el uso del agua para el mantenimiento de los sistemas de refrigeración. Dichos recursos en este estudio se han evaluado por capas vectoriales diferentes, los **Ríos**, donde se incluyen el Río Segura, en Nacimiento y río Seco y las Masas de Agua que forman las acequias y azarbes de la Comarca, junto con los canales del trasvase Tajo-Segura y se les ha denominado como **Acueductos**.

En el caso de los Ríos, en primer lugar, se muestra la capa con los tres ríos mencionados:





En cuanto al conjunto que forma los Acueductos, la capa que se obtiene es la siguiente:



Figura 86. Capa Acueductos.

Ambas capas se unen mediante el geoproceso *Unión* obteniendo así la capa de Red Hidrográfica:



Figura 87. Capa Red Hidrográfica.

Esta capa denominada Red Hidrográfica, es sometida a los geoprocesos *Buffer*, *Cortar*, *Diferencia*, *Unión*, *Rasterizar* y finalmente *Reclasificar por tabla* y ajustar la *Simbología*:



Figura 88. Proceso para obtención de capa final "Red Hidrográfica".

• Espacios Naturales Protegidos: a fecha de junio de 2023, existen 39 espacios protegidos que son los siguientes:

- **4** 17 Microrreservas de Flora.
- ♣ 1 Paisaje Protegido.
- \rm 4 ZEC.
- 4 Parajes Naturales.
- **4** 2 Parques Naturales.
- 4 ZEPAs.
- 🖊 7 Zonas Húmedas.

En primer lugar, tras obtener todos los espacios protegidos anteriores separados por capas, mediante el geoproceso *Unión*, se unen formando una única capa quedando del siguiente modo:



Figura 89. Capa Espacios Naturales Protegidos.

Después se realiza el geoproceso Disolver obteniendo el siguiente resultado:



Figura 90. Capa Espacios Naturales Protegidos después del geoproceso Disolver.

Para finalizar, se realizan el resto de geoprocesos que se han empleado en el resto de capas anteriores, obteniendo a las siguientes capas:



Figura 91. Proceso para obtención de capa final "Espacios Naturales Protegidos".

• <u>Altitudes</u>: estas se trabajan con el Modelo Digital del Terreno como se explica más adelante en el Anexo I. La capa que se obtiene con el MDT es la siguiente:



Figura 92. Capa de La Vega Baja obtenida con el MDT.

Para las latitudes, simplemente hay que reclasificar y se obtiene la siguiente capa:



Figura 93. Capa Altitudes.

• <u>Mapa de Sombras</u>: para las sombras también se utiliza el MDT (Figura \*). Cabe destacar que el Mapa de Sombras y las Orientaciones que se realiza más adelante, se precisan únicamente en Solar, ya que son características excluyentes para la disponibilidad de luz solar directa. Para realizar las sombras, en el menú se selecciona la opción *Ráster*, luego *Análisis*, y se observan varias opciones que se van a utilizar más adelante, en este caso se selecciona *Mapa de Sombras (Hillshade):* 



Figura 94. Cómo realizar el geoproceso Mapa de Sombras (Hillshade).

Tras seleccionar dicha opción, aparece una pestaña en la que aparecen parámetros que no hay que modificar, únicamente hay que seleccionar la capa de entrada correspondiente, en este caso la capa de la Figura 92:

🔇 Mapa de Sombras (Hillshade)		×
Parámetros Registro		
Capa de entrada		<u> </u>
VB_MDT25 [EPSG:25830]		•
Número de banda		
Banda 1 (Gray)		•
Factor Z (exageración vertical)		
1,000000		\$
Escala (relación de unidades verticales a h	orizontales)	
1,000000		\$
Azimut de la luz		
315,000000		\$
Altitud de la luz		
45,000000		\$
Procesar bordes		
Usar la fórmula de Zevenbergen <u>T</u> horn	e en vez de la de Horn	
Sombreado combinado		
Sombreado multidireccional		
<ul> <li>Advanced Parameters</li> </ul>		
Opciones adicionales de creación [optio	nal]	
Perfil		<b></b>
Nombre	Valor	
		<b>•</b>
	0%	Cancelar
Ejecutar como proceso por lotes		Ejecutar Cerrar Ayuda

Figura 95. Parámetros de Mapa de Sombras.

Se ejecuta y la capa temporal que aparece es la siguiente:



Figura 96. Capa de Mapa de Sombras.

Esta capa ráster se reclasifica y en la Tabla de reclasificación se ponen los siguientes valores:

Parámetros Registro Tabla de Reclasificación							
Mínimo	Máximo		Valor	Añadir fila			
1 0	100	0		Eliminar fila(s)			
2 100	130	1		Eliminar todos			
3 130	160	2		Aceptar			
4 160	190	3		Cancelar			
5 190	220	4					
6 220	99999	5					
	1	7					

Figura 97. Valores de la Tabla de Reclasificación para Mapa de Sombras.

Tras Aceptar y Ejecutar se obtiene una nueva capa a la que se ele ajusta la simbología como ya se ha explicado anteriormente y se obtiene el siguiente resultado:



Figura 98. Capa final de Sombras.

• <u>Pendientes</u>: las pendientes también se obtienen a partir de la capa MDT, pero en este caso se ha se seleccionar la opción *Pendiente* que se observa en la Figura 94 y aparece la pestaña que se observa a continuación, en la que hay que seleccionar la capa de entrada "VB\_MDT25" y activar la opción *Pendiente expresada en porcentaje en vez de grados*:

Q Pendiente			×
Parámetros Registro			
Capa de entrada			<b></b>
VB_MDT25 [EPSG:25830]			•
Número de banda			
Banda 1 (Gray)			•
Relación de unidades verticales a horizonta	25		
1,000000			\$
$\checkmark$ Pendiente expresada en porcentaje en	ez de grados		
Procesar bordes			
Usar la fórmula de Zevenbergen <u>T</u> horne	en vez de la de Horn		
<ul> <li>Advanced Parameters</li> </ul>			
Opciones adicionales de creación [option	1]		
Perfil			-
Nombre	Valor		_
🕀 📼 Validar Ayuda			
Parámetros adicionales de línea de órder	es [opcional]		
	0%		Cancelar
Ejecutar como proceso por lotes	Ejecu	ıtar Cerrar	Ayuda

Figura 99. Parámetros para obtener la capa Pendiente.

Se ejecuta y se obtiene el siguiente resultado:



Figura 100. Capa de Pendientes.

En este caso también se ha de reclasificar, los valores de reclasificación se adjuntan en la Tabla

4. Finalmente se ajusta la simbología y se obtiene el siguiente resultado:



## Figura 101. Capa final de Pendientes.

• <u>Orientaciones</u>: de nuevo, al igual que las capas anteriores se realiza con la capa MDT. En este caso se selecciona la opción *Aspectos* que se observa en la Figura \*, en los parámetros se selecciona la capa de entrada "VB\_MDT25" como se observa en la siguiente figura:

					>
Parámetros	Registro				
Capa de entrada	а				
VB_MDT25	[EPSG:25830]				•
Número de ban	da				
Banda 1 (Gray)					•
Devolver án	gulo trigonométrico en vez de azimut				
Devolver 0	oara llano en vez de -9999				
Procesar bo	rdes				
Usar la fórm	nula de Zevenbergen <u>⊤</u> horne en vez de	la de Horn			
Advanced	Parameters				
Opciones adio	cionales de creación [optional]				
Perfil	., .				•
	Nombre		Valor		
¢	Validar Ayuda				
Parámetros a	Validar Ayuda dicionales de línea de órdenes [opcio	J]			
Parámetros a	Validar Ayuda dicionales de línea de órdenes [opcio	1]			
Parámetros a	Validar Ayuda dicionales de línea de órdenes [opcio	a]			
Parámetros a	Validar Ayuda dicionales de línea de órdenes [opcio	al]			
Parámetros a	Validar Ayuda dicionales de línea de órdenes [opcio	a]	0%		Cancelar

Figura 102. Parámetros para obtener la capa Orientaciones.

Se ejecuta, se reclasifica la capa resultante y se ajusta la simbología:



**Figura 103.** Capa obtenida tras reclasificar (izquierda); capa final tras ajustar la simbología (derecha).

• <u>NDVI</u>: es el Índice de Vegetación Diferenciada Normalizada, un índice que permite establecer correlaciones que hacen posible la determinación cuantitativamente de la biomasa y la salud vegetal de la zona.

Para obtener esta capa, se ha de realizar la descarga de datos como se explica en el Anexo I. En QGIS, se añade como capa ráster el archivo ascii del MDT descargado, y aparece la siguiente capa:



Figura 104. Capa ascii descargada.

Al seleccionar las propiedades de la capa, en el apartado Información, aparecen las 5 bandas exportadas desde la aplicación SNAP, que corresponden a Banda 1 (B2), Banda 2 (B3), Banda 3 (B4), Banda 4 B() y Banda 5 (B11):



Figura 105. Bandas exportadas desde la aplicación SNAP.

Por defecto, la capa ráster aparece con la siguiente simbología:

- Banda roja: Banda 1 (B2)
- Banda verde: Banda 2 (B3)
- Banda azul: Banda 3 (B4)

Información   Tpo de renderizador de bandas   Tpo de renderizador (Color de multibanda *   Banda roja   Banda azu   Banda azu <th>• • •</th>	• • •
Información     Tpo de renderizador     Color de multibanda       Fuente     Banda roja     Banda 1 (Gray)       Simbología     Banda verde     Banda 2       Transparencia     Banda aud     Min 518       Histograma     Min 512     Max 3218       Promale     Banda aud     Banda 3       Min 512     Max 3226       Estrar a MinMax	• • • •
Fuente     Banda 1 (Gray)       Simbología     Banda 2       Transparencia     Banda verde       Hin 518     Máx 3218       Banda au     Banda 3       Histograma     Min 512       Temporal     Min 512       Prámides     Estrar a MinMax	• • • •
Simbología     Min     563     Máx     2511       Simbología     Banda verde     Banda 2       Tansparencia     Min     618     Máx     3218       Histograma     Banda azu     Banda a     Min     51       Representación     Mejora de contraste     Min     512     Máx     3226       Prismides     Estrar a MinMax     Estrar a MinMax     Estrar a MinMax	
Simbologia     Banda verde     Banda 2       Transparencia     Min 618     Máx 3218       Histograma     Banda azul     Banda a 3       Representación     Min 512     Máx 3926       Temporal     Estrar a MinMax     Estrar a MinMax	• • •
Transparencia     Min     618     Máx     3218       Histograma     Banda azu     Banda 3     Banda 3       Representación     Min     512     Máx     3926       Temporal     Prámides     Estrar a MinMax     Contraste	
Histograma     Banda azul     Banda a 3       Representación     Min     512     Máx       Remporal     Estrar a MinMax	• •
Min     512     Máx     3926       Representación     Mejora de contraste     Estrar a MinMax       Temporal       Pirámides       Elevation	•
Nepresentation Mejora de Estrar a MinMax Temporal Pirámides Elevation	•
Temporal Pirámides Elevation	
Pirámides Elevation	
Elevation	
Metadatos Configuración de valores mín/máx	
Leyenda	
Sanidar de OCIE	
- Desuscentración de casar	
V Representation de capas	
Modo de mezda Normal 👻	establecer
Brilo O + Contraste O	\$
Gamma 1.00 💠 Saturación 0	\$
Invertir colores Escala de grises Desconectado	
Matiz Dar color Fuerza	·
	100%

### Figura 106. Simbología de las bandas.

Esta simbología se ha de modificar para establecer una imagen de color verdadero. Las modificaciones que se realizan son las siguientes:

- Banda roja: Banda 3 (B4)
- Banda verde: Banda 2 (B3)
- Banda azul: Banda 3 (B2)

A continuación, se procede al cálculo de los índices de vegetación que se hace con la Calculadora ráster, aplicante la siguiente fórmula:

("T30SXH\_20200530T105031\_B08\_10m@1" -"T30SXH\_20200530T105031\_B04\_10m@1") / ("T30SXH\_20200530T105031\_B08\_10m@1" + "T30SXH\_20200530T105031\_B04\_10m@1")

Quedando como se observa en la siguiente imagen:

1000 100000000000000000000000000000000				apa de resultado				
T30SXH_20200530T105031_B04_10m@1				Create on-the-fly raster instead of writing layer to disk				
30SXH_20200	0530T105031_B0	8_10m@1		Capa de salida	G:\SENTINEL_VEO	GABAJA (SENTIN	IEL-2\NDVI	
				Formato de salida	GeoTIFF			_
				Extensión espaci	al			
				Use Selected Lav	ver Extent			
				X mín 600000.0	0000	X máx	709800.00000	
			1	Y mín 4190220.0	00000	Ymáx	4300020.00000	4
					( )			
				Resolución				
				Columnas 10980	¢		Filas 10980	;
				SDC de calida	Draiget CDS+ EDS	C-25920 ETD	290 / LITM	N
				SEC DE Salida				
						0.23030 - ETK		
				✓ Añadir resultado	os al proyecto	0.2000 - 2110	2009 / UTIM 2C	<u> </u>
Operadores	;			✓ Añadir resultado	proyecto	0.2000 - 111		
Dperadores +	*	(	)	Añadir resultado     IF	cos	acos		
Operadores + -	*	()	min max	Añadir resultado     IF     AND	cos	acos asin		
Operadores + - <	* / >	( ) =	min max abs	Añadir resultado     IF     AND     OR	s al proyecto	acos asin atan		
0peradores + - < <=	* / >> >=	( ) = !=	min max abs	Añadir resultado     IF     AND     OR     sqrt	s al proyecto	acos asin atan In		
Operadores + - < <=	* / / >= calculadora rá:	( ) = !=	min max abs	Añadir resultado     IF     AND     OR     sqrt	s al proyecto	acos asin atan In		
Operadores + - < <= resión de la	* / > >= calculadora rá:	( ) = != ster	min max abs	Añadir resultado     IF     AND     OR     sqrt	s al proyecto	acos asin atan In		
Operadores + - <= resión de la "T305XH_2020	* / / > >= calculadora rá: 20200530T105031	( ) = != ster 031_B08_10m@ B08_10m@1"	min max abs ^ 1" - "T30	✓         Añadir resultado           IF         AND           OR         sqrt           DSXH_20200530T1         20200530T105033	cos           sin           tan           log10           105031_B04_10r           _B04_10m@1")	acos asin atan In		
Operadores + - <= resión de la "T30SXH_2020	* / / > calculadora rá: 20200530T105031	( ) = != ster 031_B08_10m@ _B08_10m@1"	min max abs ^ 1" - "T30 + "T30SXH_2	Añadir resultado     IF     AND     OR     sqrt	cos           sin           tan           log10           105031_B04_10r           LB04_10r@1")	acos asin atan In a@1" ) /		

Figura 107. Fórmula para el cálculo de los índices de vegetación.

Tras clicar sobre aceptar, la nueva capa que aparece es la siguiente:



Figura 108. Capa después del cálculo de los índices de vegetación.

Esta capa obtenida hay que ajustarla a la capa de la Vega Baja con el geoproceso *Cortar*, obteniendo el siguiente resultado:



Figura 109. Corte NDVI con la Vega Baja.

En las propiedades de la capa se ajusta la Simbología del siguiente modo:

🔇 Layer Properties — ND	VI_Vega_Baja — Simb	bología						×
Q	Representació	in de banda	s					
🥡 Información	Tipo de renderizado	or Pseudoc	olor monobanda	•				
🇞 Fuente	Banda			Banda 1 (Gray	)			•
	Mín			-1		Máx	0.9866	37
Simbologia	Configuració	ón de valor	es mín/máx					
Iransparencia	Interpolación				Discreto			*
📐 Histograma	Rampa de color							▼
	Sufijo unidad de et	tiqueta						
Kepresentacion	Precisión de etique	eta			1			
🕕 Temporal	Valor <=	Color	Etiqueta					
🚵 Pirámides	0		<= 0.0					
Elevation	0.1		0 - 0.1					
📝 Metadatos	0.3		0.1 - 0.3					
E Leyenda								
르릅 Servidor de QGIS	0.6		0 .3- 0.6					
	inf	Γ	> 0.6					
	Modo Intervalo ig	gual 🔻						Clases 5 🖾 🗘

Figura 110. Simbología de la capa NDVI.

El resultado que se refleja tras editar la simbología es el siguiente:



Figura 11. Capa NDVI después de editar la simbología.

En este caso también se ha de realizar una reclasificación de dicha capa. Los valores que se emplean en la Tabla de Reclasificación son los siguientes:

Tabla de Reclasific	ación	
Mínimo	Máximo	Valor
	0.6	0
5	1	1
5	abla de Reclasific Mínimo	abla de Reclasificación Mínimo Máximo 0.6 1

Figura 112.. Valores de la Tabla de Reclasificación de la capa NDVI.

La capa que se obtiene tras Aceptar y Ejecutar la capa resultante es la siguiente:



Figura 113. Capa resultante de NDVI tras la reclasificación.

Finalmente, se edita la simbología de la capa anterior:



Figura 114. Capa final NDVI.

• <u>Biomasa Potencial Disponible</u>: es un factor muy importante a tener en cuenta para la instalación de centrales de quema de biomasa. Para ello las capas obtenidas de zonas forestales

y zonas agrícolas, se han unido mediante el geoproceso Unión obteniendo el siguiente resultado:



Figura 115. Capa de Zonas forestales y agrícolas unidas.

El siguiente geoproceso es Disolver:



Figura 116. Capa de Zonas forestales y agrícolas tras el geoproceso Disolver.

Finalmente, se muestra un resumen del resto de capas obtenidas mediante los mismos geoprocesos empleados anteriormente:



Figura 117. Proceso para obtención de capa final "Biomasa Potencial Disponible".

Finalmente, se destaca que en este estudio se aplica el Método Saaty, un método cuantitativo para la toma de decisiones multicriterio (Nantes, 2019), pudiendo agrupar las diferentes variables que dan lugar a la Capacidad de Acogida del ámbito de estudio en clases generales, asignando un peso relativo entre 0 y 1 a cada una. Dentro de cada una de estas clases, se dota a cada variable un peso específico. Se ha de determinar un peso final de cada criterio y se realiza mediante el producto de ambas valoraciones. Este análisis se realiza con la Calculadora Raster, multiplicando cada variable por su peso relativo y sumando los productos como se explicará en el siguiente punto.

CLASE	PESO		CRITERIO		PESO CRITERIO	Peso final de cada variable	%
	CLASE		SOLAR				
		Radia	ación Normal I	Directa	0.4	$0.5 \cdot 0.4 = 0.2$	20
			Pendientes		0.2	$0.5 \cdot 0.2 = 0.1$	10
			Usos del suelo	0	0.1	$0.5 \cdot 0.1 = 0.05$	5
			Orientaciones	5	0.1	$0.5 \cdot 0.1 = 0.05$	5
			Sombras		0.1	$0.5 \cdot 0.1 = 0.05$	5
			Acueductos		0.06	$0.5 \cdot 0.06 = 0.03$	3
			Ríos		0.04	$0.5 \cdot 0.04 = 0.02$	2
Física	0.5		<u>EÓLICA</u>				
		Altitudes			0.2	$0.5 \cdot 0.2 = 0.1$	10
		Variación Vertical del Viento			0.4	$0.5 \cdot 0.4 = 0.2$	20
	BIOMASA						
		Energía Potencial Disponible			0.5	$0.5 \cdot 0.5 = 0.25$	25
		NDVI			0.2	$0.5 \cdot 0.2 = 0.1$	10
Ambiental	0.2	Espacio	os Naturales Pr	otegidos	0.5	$0.2 \cdot 0.5 = 0.1$	10
		Nú	icleos de Pobla	ción	0.5	$0.2 \cdot 0.5 = 0.1$	10
		Red	Solar y E	Biomasa	0.5	$0.3 \cdot 0.5 = 0.15$	15
		Eléctrica	Eól	ica	0.03	$0.3 \cdot 0.03 = 0.1$	10
			SOLAR	Carreteras	0.27	$0.3 \cdot 0.27 = 0.08$	8
				Ferrocarril	0.23	$0.3 \cdot 0.23 = 0.07$	7
Económica	0.3	Red	EÓLICA	Carreteras	0.03	$0.3 \cdot 0.03 = 0.1$	10
		Viaria		Vías	0.27	$0.3 \cdot 0.27 = 0.08$	8
			BIOMASA	Rápidas			
				Carreteras	0.23	$0.3 \cdot 0.23 = 0.07$	7

**Tabla 3.** Método Saaty. Criterios, Pesos y porcentajes comunes a todas las EnergíasRenovables del Estudio. Fuente: Jara, 2020.

**Tabla 4.** Esquema de trabajo. Fuente: Jara, 2020.

ENERGÍA	VARIABLE	GEOPROCESO	RASTERIZACIÓN	RECLASIFICACION	%
	Radiación solar directa	-	Interpolación IDW	Reclasificar por valores <5500: 1 5500-5650: 2 5650-5800: 3 5800-5950: 4 >5950: 5	20
SOLAR	Pendientes	Pendientes	-	Reclasificar por valores 0-1: 5 1-2: 4 2-3: 3 3-4: 2 4-5: 1 >5: 0	10

Orientaciones	Aspecto	-	Reclasificar por valores N: 0-22.5: 0 NE: 22.5-27.5: 1 E: 27.5-112.5: 3 SE: 112.5-157.5: 4 S:157.5-202.5: 5 SO: 202.5-247.5: 4 O: 247.5-292.5: 3 NO: 292.5-337.5: 1 N: 337.5-360: 0	10
Hidrografía	Buffer	Rasterizar	Reclasificar por valores <50: 0 50-1000: 5 1000-2000: 4 2000-3000: 3 3000-4000: 2 4000-5000: 1 >5000: 0	5 Acueductos: 8% Ríos: 7%
Poblaciones	-	Rasterizar	Reclasificar por valores Habitado: 1 Deshabitado: 0	10
Espacios Naturales Protegidos	Buffer	Rasterizar	Calculadora Raster <1000: 1 >1000: 0	10
Red Eléctrica	Buffer	Rasterizar	Reclasificar por valores <50: 0 50-1000: 5 1000-2500: 4 2500-5000: 3 5000-7500: 2 7500-10000: 1 >10000: 0	15
Red Viaria	Buffer	Rasterizar	Reclasificar por valores <50: 0 50-1000: 5 1000-2000: 4 2000-3000: 3 3000-4000: 2 4000-5000: 1 >5000: 0	15 Carreteras:8 % FFCC:7%
Cobertura del suelo	-	Rasterizar	Reclasificar por valores 102-121: 0 131-131: 1 212-212: 1	5

				222-223: 0	
				231-231: 1	
				232-331:0	
				333-333: 1	
				336-921: 0	
				Reclasificar por	
				valores	
				<100: 0	
	G 1	TT'11 1 1		100-130: 1	-
	Sombras	Hillshade	-	130-160: 2	5
				160-190: 3	
				190-220: 4	
				>220: 5	
-				Calculadora Raster	
	Altitudes	-	-	<1000: 1	10
				>1000: 0	
				Reclasificar por	
				valores	
				0-2:5	
				2-3: 4	• •
	Pendientes	Pendientes	-	3-4: 3	20
				4-8: 2	
				8-10: 1	
				>10:0	
		Interpolación		Reclasificar por	
	Variación Vertical de la Velocidad del Viento	IDW	Rasterizar	valores	
				<5: 0	
		<b>TT T T T T T</b>	Perfil Logarítmico del Viento con la	5-6: 1	•
		Unir Tablas		6-7:2	20
		Usos de Suelo y		7-8:3	
		Rugosidad	Calculadora Raster	8-9: 4	
EÓLICA				>9: 5	
				Reclasificar por	
				valores	
				<500: 5	
	Ded Vierie	Duffor	Destanizan	500-1000: 4	10
	Red viaria	Buller	Kasterizar	1000-1200: 3	10
				1200-1500: 2	
				1500-2000: 1	
				>2000: 0	
				Reclasificar por	
				valores	
				<500: 5	
	Red Elástrica	Buffer	Pasterizor	500-1000: 4	10
	Keu Electrica	Duitel	1/12/11/201	1000-1200: 3	10
				1200-1500: 2	
				1500-2000: 1	
				>2000: 0	
	Poblacionas	Buffer	Rasterizor	Calculadora Raster	10
	1 UDIACIONES	Duitel	Nasiciizai	<500:0	10

				>500: 1	
				Calculadora Raster	
	Arboledas	Buffer	Rasterizar	<500: 0	10
				>500: 1	
				Reclasificar por	
				valores	
				102-121:0	
				131-131: 1	
				212-212: 1	-
	Usos Suelo	-	Kasterizar	222-223: 0	5
				231-231:1	
				232-331:0	
				333-333: 1	
				336-921: 0	
				Reclasificar por	
				valores	
				<0:5	
	Pendientes	Pendientes	_	0.3	10
	1 endientes	1 endientes		1-2:3	10
				2.5 2-3.4	
				2-3. 4 >4· 5	
				Reclasificar por	
				valores	
				<30.0	15
				1000 2000 4	Vías
DIOMASA	Red Viaria	Buffer	Rasterizar	2000 2000: 4	Rápidas:8%
DIUMASA				2000-3000. 3	Carreteras:7
				3000-4000. 2 4000 <b>5</b> 000: 1	%
				4000-3000. I >5000· 0	
				~3000.0	
				Reclasificar por	
				valores	
				<50: 0	
				50-1000: 5	
	Red Eléctrica	Buffer	Rasterizar	1000-2500: 4	15
				2500-5000: 3	
				5000-7500: 2	
				7500-10000: 1	
				>10000: 0	
				Calculadora Ráster	
	Poblaciones	Buffer	Rasterizar	<500: 0	10
				>500: 1	
		Proximidad	Calculadora Ráster	Calculadora Ráster	
	NDVI			<0.3:0   <100:0	10
				>0.3:1 >100:1	
	Energía	Proximidad	Rasterizar	Calculadora Ráster	
	Potencial			<1500: 1	25
	Disponible			>1500: 0	_
	1 1 1		1	•	1

Una vez realizado el emplazamiento de los criterios y obtenidas todas las capas que se han explicado anteriormente, finalmente ya se puede elaborar el mapa de la Capacidad de Acogida de una planta solar, una central eólica y una central de biomasa. El procedimiento a seguir es el mismo en los tres casos, solo difieren en los criterios que hay que aplicar en cada caso. A continuación, se muestra el procedimiento que se lleva a cabo para obtener el mapa de capacidad de acogida de una planta solar:

En primer lugar, se seleccionan las capas Reclasificadas de cada uno de los criterios que se van a emplear, en este caso los siguientes:



Figura 118. Capas que se utilizan para la Capacidad de Acogida de una planta solar.

En la Calculadora Ráster, se realizan los cálculos multiplicando cada uno de los criterios por su peso final, valor que se refleja en la Tabla 3:

					Capa	le resultado			
Reclasf-som	nbras@1					Create on-the-fly raster instead of writing layer to disk			
eclasifEspa	aciosProtegi	dos@1			Ca	de salida C:\Users\fatem\OneDrive\Escritorio\PASO FINAL\CA	PlantaSolar	~	1.
ReclasifOrie	intaciones@	1			Fo	ato de salida GeoTIFF			,
ReclasifPen	dientes@1				Đ	ensión espacial			
ReclasifRed	Electrica@1					se Selected Laver Extent			
eclasifRed	Viaria@1					mín 672053.68000	X máx	707127.63000	1
reclasifRadiacion Solar@1					min 4100227 12000	V máy	4244224 09700	•	
						4150021,15000 ¥	THUX	4244554,00750	Ŧ
					R	olución			
						lumnas 1000		Filas 1000	\$
					SR	de salida EPSG:25830 - ETRS89 / UTM zone 30N		<b>*</b> [	
					~	iñadir resultados al proyecto			
neradore									
perautice.									
+		(	min	IF	COS	acos			
+	*	()	min max	IF AND	cos	acos			
+	*	( ) =	min max abs	IF AND OR	cos sin tan	acos asin atan			
+ ( - ( < (	* / >	( ) = !=	min max abs	IF AND OR sqrt	cos sin tan log10	acos asin atan In			

Figura 119. Criterios en la Calculadora Ráster para calcular la Capacidad de Acogida.

Tras seleccionar Aceptar, aparece la capa que se observa a continuación:



Figura 120. Capa resultante de la Calculadora Ráster.

Finalmente, esta capa se reclasifica y se le ajusta la simbología. El resultado final se observa en el siguiente apartado. Este proceso como ya se ha dicho anteriormente, se realiza de la misma manera para el resto de capacidades de acogida. 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

# 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

En este apartado se proceden a exponer el resultado del análisis multicriterio correspondiente a la capacidad de acogida.

#### 4.1. CAPACIDAD DE ACOGIDA DE UNA PLANTA SOLAR

Para cada estudio de Capacidad de Acogida en este trabajo se han aplicado diferentes criterios como ya se ha mencionado anteriormente. En el caso de una planta solar, ya sea fotovoltaica o termoeléctrica, los criterios que se han aplicado son los siguientes:

- 4 Radiación Normal Directa o, dicho de otra forma, insolación de la zona de estudio.
- **4** Pendientes.
- Orientaciones.
- \rm Sombras.
- 4 Cobertura del Suelo.
- Núcleos de Población.
- ♣ Red Viaria (Ferrocarril y Carreteras).
- Recursos Hídricos (Ríos y Acueductos).
- Red Eléctrica.
- **4** Espacios Naturales Protegidos.

La discusión del resultado final de los geoprocesamientos realizados anteriormente es la siguiente (Jara,2020):

- En el caso de la Radiación Normal Directa, se ha observado que las zonas donde mayor insolación hay, se encuentran en el sur de la Vega Baja, la zona de Pilar de la Horadada, gran parte de la pedanía oriolana de la Dehesa de Campoamor y una pequeña superficie del municipio San Miguel de Salinas.
- En cuanto a las pendientes, las zonas que cumplen las condiciones adecuadas para centrales solares son la llanura de inundación del río Segura, los alrededores del Parque Natural de Las Lagunas de La Mata – Torrevieja, zonas adyacentes del Embalse de la Pedrera y las localizaciones meridionales del municipio del Pilar de la Horadada, quedando así excluidos los sistemas montañosos y las masas de agua.
- Respecto al resultado obtenido con el mapa de Orientaciones, se deduce que la Vega
   Baja queda excluida al ser una superficie llana.
- El Mapa de Sombras da una aptitud media del terreno de 3, siento estas más altas en las cimas montañosas.

- Con relación a las coberturas del suelo, se observa la existencia de varias zonas de cultivo abandonado y zonas con escasa vegetación, que son áreas ideales para instalaciones del tipo que se estudian en el presente trabajo.
- Se destacan los recursos hídricos ya que existe una amplia red de acequias y azarbes en el centro de la Comarca por lo que hay disponibilidad para los sistemas de refrigeración.
- Es muy importante la cercanía de la red viaria a las instalaciones. El geoprocesamiento muestra extensiones de exclusión en Sierra Escalona, Algayat y el Cerro del Agudo y Cuerda de la Murada.
- Se excluyen también las poblaciones habitadas, pero no es necesario establecer un área de influencia para protección ya que un parque solar no debería generar ninguna molestia a la población.
- Finalmente, la Red Eléctrica. Las líneas que se han analizado en este estudio que son de Alta y Muy Alta Tensión, son pocas. A pesar de ello, existe una gran compatibilidad para este tipo de instalaciones ya que atraviesan la comarca de NE a SO por duplicado, haciendo que las zonas de exclusión sean casi insignificantes.

El resultado que se obtiene de la capa de Capacidad de Acogida de una Planta Solar es la siguiente capa:



Figura 121. Mapa de Capacidad de Acogida de una Planta Solar.

Este resultado muestra que, con los criterios seleccionados, la Vega Baja del Segura tiene una **aptitud aja-media** para el establecimiento de instalaciones solares. Cabe destacar la existencia de varias zonas de dicha comarca como por ejemplo ciertas pedanías de Orihuela, San Miguel de Salinas, Pilar de la Horadad entre otros, tienen **aptitudes medias – altas**.

## 4.2. CAPACIDAD DE ACOGIDA DE UNA CENTRAL EÓLICA

Para la instalación de una Central Eólica, los criterios que se tienen en cuenta son los siguientes:

- 4 Altitudes.
- Pendientes.
- 4 Variación Vertical de la Velocidad del Viento.
- ✤ Núcleos de Población.
- 🖊 Red Viaria.
- Red Eléctrica.
- 🖊 Arboledas.

El análisis de los resultados obtenidos de los criterios más importantes es el siguiente:

- En cuanto a las altitudes, para la instalación de aerogeneradores, se han de excluir las zonas con altitudes superiores a 1.000 metros, por lo que únicamente se descarta del geoproceso la Sierra de Algayat ya que supera dicho límite.
- En consideración a la Variación Vertical de la Velocidad del Viento, criterio más importante a determinar para este tipo de instalaciones, se deduce que en la mayor parte del territorio se produce la variación necesaria para instalaciones eólicas. Estas áreas incluyen tanto sistemas montañosos como zonas relativamente llanas como las Salinas de Torrevieja y ciertos municipios como Dolores y San Fulgencio. Generalmente, los pasillos entre montañas experimentan una aceleración del viento, sin embargo, este estudio revela que dicha variación es menor en el pasillo existente entre las Sierras de Orihuela y Callosa, lo que hace que la aptitud sea casi nula.

El resultado que se obtiene de la capa de Capacidad de Acogida de una Central Eólica es la siguiente capa:



Figura 122. Mapa de Capacidad de Acogida de una Central Eólica.

Este análisis multicriterio realizado muestra que hay ciertos lugares en los que resulta más idóneo este tipo de instalaciones que son la llanura agrícola entre las pedanías oriolanas Hurchillo y Correntías Medias; y el entorno del Parque Natural de Las Lagunas de La Mata – Torrevieja y la margen izquierda del río Segura en el municipio de Rojales.

En cuanto a las Salinas de Torrevieja, quedan excluidas debido a que es una ZEPA por lo que no es un lugar idóneo para establecer una central eólica.

## 4.3. CAPACIDAD DE ACOGIDA DE UNA CENTRAL DE BIOMASA

Finalmente, los criterios aplicados para la instalación de una Central de Biomasa son:

- 4 Usos del suelo.
- Pendientes.
- ♣ Núcleos de Población.
- Red Viaria.
- Red Eléctrica.
- 🖊 NDVI.
- **4** Energía Potencial Disponible.

Para poder realizar la instalación de una central de quema de biomasa, se ha de tener en cuenta la biomasa disponible y el índice NDVI. Esta zona en la que se realiza el estudio, como ya mencionado anteriormente, es de gran tradición agrícola lo que hace que gran parte del territorio disponga de biomasa y potencial energético que, en principio, sería de gran provecho.

Tras analizar el NDVI, se deduce que la propuesta de la instalación de una central de biomasa no resulta viable, existen solo ciertas zonas que cumplirían el criterio, que son las Salinas de Torrevieja, parte de la Sierra Escalona y una parte de la ladera de umbría de la Sierra de Callosa, pero todas ellas son zonas protegidas.

El resultado que se obtiene tras relazar el geoprocesamiento final se observa a continuación:



Figura 123. Mapa de Capacidad de Acogida de una Central de Biomasa.

Este resultado obtenido da a entender que hay una baja aptitud en este caso. Esto es una cuestión extraña ya que el sector agrícola es de gran importancia en la comarca, pero está muy fragmentado, con fincas totalmente abandonadas o cambios bruscos y continuos en los usos del suelo.

5. CONCLUSIONES

## 5. CONCLUSIONES:

Tras analizar los diferentes mapas finales de la capacidad de acogida de cada una de las instalaciones, se puede concluir que:

- Es factible la instalación de centrales eólicas y de instalaciones solares en la comarca de la Vega Baja.
- Con los criterios y pesos asignados, se determina la no incompatibilidad para las instalaciones de aerogeneradores en las áreas circundantes a los espacios naturales protegidos, especialmente en las zonas de especial protección para las aves (ZEPAs), siempre y cuando se establezca un perímetro de seguridad.
- La inviabilidad de la instalación de una central de quema de biomasa agrícola, debido a los actuales usos de suelo.
- ✓ La búsqueda de datos no ha presentado dificultades significativas debido a las diferentes fuentes y plataformas disponibles que proporcionan información relevante y accesible. No obstante, sería conveniente la mejora de las bases de datos agrícolas en la Comunidad Valenciana, especialmente en La Vega Baja del Segura.
# 6. BIBLIOGRAFÍA

## 6. BIBLIOGRAFÍA:

- Alfonso, D. (2013). Metodología para la Optimización del Aprovechamiento Energético de los Recursos de Biomasa. Aplicación en le Comunidad Valenciana. Tesis Doctoral. Valencia: Universitat Politècnica de València. <u>https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/31636/tesis%20definitiva\_v3.pdf?sequence=1&isAllowed=y</u>
- Almada, L. M., Casella, M. E., Chiani, M. J., Coronel, M. S., Di Paolo, H., Malgioglio, J. M., ... & Echarri Aguiar, A. C. (2018). Energias renovables. Beneficios y riesgos en materia fiscal.
- 3. Asociación Empresarial Eólica (2023). *Mapa de parques eólicos*. <u>https://aeeolica.org/sobre-la-eolica/mapa-de-parques-eolicos/comunidad-valenciana/</u> Consultado el 20 de julio del 2023.
- 4. Badii, M. H., Guillen, A., Abreu, J. L., & UANL, S. (2016). Energías renovables y conservación de energía (Renewable energies and energy Conservation). *Daena: international journal of good conscience*, *11*(1), 141-155.
- 5. Bascuñana, A. (2023). Evolución de las placas solares en España [Trabajo de Fin de Grado, Universidad Miguel Hernández]. RediUMH. <u>https://dspace.umh.es/bitstream/11000/29251/6/TFGBascu%c3%b1ana%20S%c3%a1</u> <u>nchez,%20Alejandro.pdf</u>
- 6. BRAVO, J. Domínguez. Breve introducción a la cartografía ya los sistemas de información geográfica (SIG). Ciemat, 2000.
- 7. Creus, A. (2008). *Energías Renovables*. Ediciones Ceysa. https://elibro-net.publicaciones.umh.es/es/ereader/bibliotecaumh/43075
- 8. De Gregorio, M. (2019). Biomasa en España. Generación de valor añadido y análisis prospectivo. *Presupuesto y gasto público*, (97).
- 9. Diputación de Alicante. <u>http://documentacion.diputacionalicante.es/dgeneralc.asp?co-digo=00034</u> Consultado el 12 agosto del 2023.
- 10. García, C. C., Rogel, Y. Á., & Pérez, M. C. G. (Eds.). (2004). *El empleo de los SIG y la teledetección en planificación territorial*. Editum
- 11. Generalitat Valenciana, (2023). *Área funcional de la Vega Baja*. <u>https://mediambient.gva.es/documents/20551069/163769023/Texto+La+Vega+Baja</u>. <u>pdf/9a38bc2a-3aa2-4140-921b-19fc06648eec?t=1478266497019</u>
- 12. Gómez-Limón, J., & García, D. (2014). Capacidad de acogida de uso público en los espacios naturales protegidos. Madrid, Organismo Autónomo de Parques Nacionales.

- 13. IEA International Energy Agency. <u>https://www.iea.org/countries/spain</u> Consultado el 20 de julio del 2023.
- 14. Instituto Geográfico Nacional. (IGN) *Teledetección*. <u>https://www.ign.es/web/resour-ces/docs/IGNCnig/OBS-Teledeteccion.pdf</u>
- 15. Jara, A. (2020). Estudio de la Capacidad de Acogida de Centrales de Energía Renovable en la Comarca del Bajo Segura (Alicante). SIG y Teledetección Aplicados a Energía Solar, Eólica y Biomasa. *España* [Trabajo de Fin de Máster, Universidad Miguel Hernández].
- 16. Jarauta, L. (2010). *Las Energías Renovables*. UOC. https://elibro-net.publicaciones.umh.es/es/ereader/bibliotecaumh/57883
- 17. Martínez, E. T. (2008). Energía eólica (Vol. 140). Universidad de Zaragoza.
- 18. Nantes, E. A. (2019). Método analytic hierarchy process para la toma de decisiones: repaso de la metodología y aplicaciones.
- 19. Prosperi Criado, R. A., Rosas, N. S., & Trombicki, A. (2019). Historia de la legislación de las energías renovables en Argentina y el impacto del Plan Renovar.
- 20. Pujante Expósito, N. Propuestas para un modelo energético sostenible en la Comunidad Valenciana 2020-2030
- 21. QGIS Documentación, (2023). *Guía de Usuario QGIS* https://docs.qgis.org/3.34/es/docs/user\_manual/
- 22. Santamarta, J. (2004). Las energías renovables son el futuro. *World Watch*, 22(3440.16).
- 23. Wright, J. (2008). Cálculo y mapeo de la radiación solar directa y difusa en Costa Rica.

## 7. ANEXO I: DESCARGA DE DATOS

### 7. ANEXO I: DESCARGA DE DATOS

En este Anexo I, se realiza la explicación del modo de descarga de datos empleados en este estudio y las fuentes de información a las que se ha recurrido.

#### 1. Datos para obtención de la radiación normal directa:

Como se ha mencionado anteriormente, en este TGF, para la obtención de datos de irradiación de una determinada localización, la comarca de la Vega Baja, se ha utilizado la aplicación de *Photopvoltaic Geographical Information System* (PVGIS). El enlace para poder acceder a la página web de la PVGIS Tool es el siguiente:

https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg\_tools/es/tools.html

Al entrar a la página web se encuentran varias opciones:

- 4 Cálculo de sistemas fotovoltaicos con la aplicación (opciones de color naranja).
- ↓ Obtención de datos de irradiación (opciones de color morado).
- ↓ Obtener datos a largo plazo (opciones de color verde).

Al entrar en la herramienta *Solar radiation tool* se abre una ventana en la cual a la izquierda se observa un mapa donde se puede señalar la ubicación del punto donde queremos obtener datos. Se puede seleccionar mediante la búsqueda de la dirección, mediante sus coordenadas geográficas (latitud y longitud) o directamente haciendo clic en el mapa sobre una ubicación determinada. Una vez seleccionado el emplazamiento, ya se obtienen los datos que se puede



descargar.

La segunda opción de datos (la opción morada, que es la que se elige en este caso) permite descargar datos de irradiación:

- **4** Datos mensuales.
- 4 Datos diarios.
- Datos horarios.

En este caso el período seleccionado va a ser desde enero a diciembre del año 2020. Tras la selección de este, se procede a la descarga del fichero en formato CSV.



De este modo se realiza el proceso de descarga de los 18 puntos determinados en la aplicación QGIS a partir de las coordenadas geográficas obtenidas para cada punto. Al abrir cada uno de los ficheros .csv correspondientes a los datos de Irradiación solar directa en los puntos de coordenadas determinado, se obtiene la siguiente Hoja de cálculo:

1	A	В	С	D	E	F	G	н	1	j	K	ι	м	N
1	Latitude	(decimal	degrees):	38.310										
2	Longitude	(decimal	degrees):	-0,996										
3	Radiation	database:	PVGIS-SARAH2											
4														
5	year	month	Hb(n)_m											
6	2020	Jan	130,75											
7	2020	Feb	165,63											
8	2020	Mar	125,52											
9	2020	Apr	133,31											
10	2020	May	207,9											
11	2020	Jun	226,92											
12	2020	Jul	242,62											
13	2020	Aug	214,85											
14	2020	Sep	168,7											
15	2020	Oct	165,74											
16	2020	Nov	121,54											
17	2020	Dec	130,47											
18														
19	Hb(n)_m:	Monthly	beam	(direct)	irradiation	on	а	plane	always	normal	to	sun	rays	(kWh/m2/mo)
20														
21	PVGIS	(c)	European	Union,	2001-2023									
22											_			

En la cabecera de la Hoja están las coordenadas geográficas (latitud y longitud) del punto y la base de datos de donde se ha obtenido la información. En las columnas, el año y los datos por mes de radiación solar directa, expresada en kWh/m²/día. Si se juntan los datos de las 18 Hojas que corresponden a cada uno de los datos de los puntos y se dividen por el número de días de cada mes, se obtiene la tabla de datos de radiación solar directa, expresada en kWh/m² para cada uno de los meses del año 2020.

В	С	D	E	F	G	н	1.1	J	к	L	м	N	0	Р	Q	R	S	т	U
								F	Radiación	solar dire	ecta (kWł	h/m²/día)	)						
Mes	días/mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Enero	31	4,22	4,70	4,88	4,93	5,00	4,67	4,97	4,50	5,01	5,01	5,06	4,76	4,94	5,00	5,12	5,14	5,09	5,13
Febrero	28	5,34	5,41	5,43	5,30	5,26	5,49	5,38	4,73	5,40	5,22	5,25	5,35	5,38	5,38	5,52	5,53	5,63	5,61
Marzo	31	4,05	4,44	4,46	4,41	4,33	4,10	4,36	4,13	4,28	4,39	4,53	4,23	4,44	4,44	4,61	4,62	4,69	4,63
Abril	30	4,30	4,63	4,79	4,63	4,34	4,35	4,84	4,54	4,53	4,50	4,74	4,85	4,93	4,84	5,11	5,17	5,49	5,43
Mayo	31	6,71	6,92	7,21	7,04	7,07	7,03	7,25	6,98	7,21	7,20	7,18	7,06	7,33	7,23	7,36	7,37	7,33	7,35
Junio	30	7,32	7,06	7,23	7,27	7,39	7,37	7,38	6,86	7,14	7,24	7,55	7,36	7,37	7,37	7,45	7,58	7,47	7,43
Julio	31	7,83	7,82	8,00	8,04	7,79	7,76	7,86	7,62	7,87	7,73	8,04	7,77	7,94	7,91	7,85	7,87	7,92	7,85
Agosto	31	6,93	7,14	7,29	7,27	7,11	7,07	7,40	6,83	7,24	7,28	7,39	7,38	7,26	7,20	7,45	7,54	7,41	7,45
Septiembre	30	5,44	5,66	5,78	5,73	5,55	5,49	5,75	5,52	5,73	5,84	6,01	5,59	5,81	5,79	5,84	5,83	5,71	5,78
Octubre	31	5,35	5,45	5,66	5,68	5,41	5,40	5,52	5,13	5,58	5,52	5,71	5,57	5,58	5,56	5,68	5,80	5,63	5,62
Noviembre	30	3,92	4,28	4,48	4,66	4,26	4,01	4,36	3,81	4,43	4,10	4,16	4,18	4,56	4,46	4,17	4,03	4,29	4,17
Diciembre	31	4,21	5,11	5,08	5,12	4,81	5,07	5,20	4,13	4,99	5,07	5,00	4,97	4,87	4,99	5,07	4,96	5,01	5,09
		5,47	5,72	5,86	5,84	5,69	5,65	5,85	5,40	5,78	5,76	5,88	5,76	5,87	5,85	5,94	5,95	5,97	5,96

## 2. Datos para la caracterización del viento: <u>RUGOSIDAD</u>:

Los datos para determinar la rugosidad del suelo se han obtenido principalmente de Corine Land Cover\_2018, un inventario de la cobertura terrestre desarrollado como parte el programa CORINE (Coordination of Information of the Environment). Para poder acceder a este inventario, en primer lugar, se entra al IGN (Instituto Geográfico Nacional) y se clica en el *Centro de descargas*:



Entre las opciones que aparecen, se selecciona Información geográfica temática:



Dentro de este apartado, aparecen varias opciones, en este caso interesa "CORINE Land Cover", se selecciona búsqueda Por listado:



En la pestaña de *División administrativa* se selecciona *Provincia*, para relizar una búsqueda más precisa, y en este caso se elige *Alicante*:

División administrativa Hoja MT	N50 Coordenadas	R. Catastral	
Provincia seleccione provincia seleccione provincia A CORUÑA ALACANT/ALICANTE ALBACE I E ALMERÍA ARABA/ÁLAVA			
ASTURIAS ÁVILA BADAJOZ BARCELONA BIZKAIA BURGOS CÁCEPES		Buscar	

Una vez se realiza la búsqueda, aparece la siguiente pantalla, donde hay que descargar los datos de CORINE 2018 ya que son los más recientes que hay:

					E	- cese	a ac acse	argus
Metadatos Información auxiliar		Total fichero	os CORIN	VE Land Cover: 10			4	rtodos nes Pres Pres Pres Pres Pres Pres Pres Pr
		Filtro	sobre los	s resultados				
Temática		Tipo fichero		Buscar en resultados				
Todos	✓ Todos		~	Escriba texto para buscar en los	res			
			Busc	ar				
					Seleccionar	todos	Quitar too	los
Nombre 🔨	Formato	Fecha	Re	solución / Escala	мв 🗠 🔨		Acciones	
CORINE 1990	GeoPackage	1990		100000	225.41	121	à	)e
CORINE 1990	GDB	1990		100000	132.76	121	÷.	ì
CORINE 2000	GDB	2000		100000	140.26	121	b)	ì
CORINE 2000	GeoPackage	2000		100000	246.30	121	b)	P
CORINE 2006	GeoPackage	2006		100000	258.88	121	<b>B</b> i	P
CORINE 2006	GDB	2006		100000	150.97	121	÷	P
CORINE 2012	GDB	2012		100000	514.92	121	-	P
CORINE 2012	GeoPackage	2012		100000	1049.89	121	5	R
CORINE 2018	GeoPackage	2018		100000	1265.64	1Å1	÷	P
CORINE 2018	GDB	2018		100000	609.76	121	÷	B

#### ESTACIONES METEOROLÓGICAS:

Como se mencionó anteriormente, estos datos se han obtenido de:

- Sessociació Valenciana de Meteorología (AVAMET): <u>https://www.avamet.org/</u>
- > Agencia Estatal de Meteorología (AEMET): <u>https://www.aemet.es/es/portada</u>

A continuación, se adjuntan los enlaces para la obtención de los datos de viento de cada una de las estaciones meteorológicas que se han usado en este trabajo:

- 1. Rojales (Ciudad Quesada): <u>https://www.avamet.org/mxo\_i.php?id=c34m113e04</u>
- **4** Torrevieja: <u>https://www.avamet.org/mxo\_i.php?id=c34m133e09</u>
- Pilar de la Horadada (Pinar de Campoverde):
   https://www.avamet.org/mxo\_i.php?id=c34m902e02
- Pilar de la Horadada (Torre de la Horadada):
   <a href="https://www.avamet.org/mxo\_i.php?id=c34m902e05">https://www.avamet.org/mxo\_i.php?id=c34m902e05</a>
- Orihuela Centro): <u>https://www.avamet.org/mxo\_i.php?id=c34m099e06</u>
- Orihuela (Arneva): <u>https://www.avamet.org/mxo\_i.php?id=c34m099e16</u>
- **Higher Characteristics Bigastro (Lo Chusco):** <u>https://www.avamet.org/mxo\_i.php?id=c34m044e02</u>
- Albatera: <u>https://www.avamet.org/mxo\_i.php?id=c34m005e01</u>
- Cox (Centro): <u>https://www.avamet.org/mxo\_i.php?id=c34m058e02</u>
- Almoradí (Los Gomares): <u>https://www.avamet.org/mxo\_i.php?id=c34m015e04</u>

- ↓ San Fulgencio (Urb. La Marina): <u>https://www.avamet.org/mxo\_i.php?id=c34m118e01</u>
- **4** Rojales (El Molino): <u>https://x-y.es/aemet/est-7261X-rojales-el-molino</u>
- **Use and a set of the set of the**

Tras clicar sobre un enlace, en el caso de la AVAMET, aparece la siguiente pestaña:

avamet associació valenciana de meteorologia	Rojales Ciudad Quesada	
(11)	MeteOrihuela	The second second second
Web AVAMET	38° 3' 41.00" N; 00° 42/ 29,00" W (40 m)	and the second se
MXO Meteoxarxaonline		
Més informació:	07-06-2024 11:50	and the second states
Fibu tècnica Últimes dades Resums mensuals Resums anuals Gràfiques Dades climatològiques	25,1° <sup>min</sup> 23,1° <sup>max</sup> 25,8°	
Rècords Consultes històriques Companatives Previsió	Humitat Pressió al nivell de la mar Vent Vent max Pluja hui 66% 1.016hPa 24km/h NE 39km/h 0,0mm	Pluja mensual Pluja anual 0,3mm 36,1mm
	Velocitat i direcció o 30°C Adum h	del vent

Se selecciona la opción "*Resums mensuals (Resúmenes mensuales*)" y aparece la siguiente pestaña, en la que se cambia el año, en este año 2022 y se observa la Velocidad media del viento expresada en km/h:

ς _	abril	>	Resumen meteorológico - abril d	e 2022	
C	2022	>	Temperaturas		
2			Variable	Valor	Dia
			Media	15.7	°C
			Máxima absoluta	25,3	C 16-04-2022
			Media mensual de las máximas	19,5	c
			Máxima más baja	11,6	°C 04-04-2022
			Mínima absoluta	6,3	C 06-04-2022
			Media mensual de las mínimas	12,2	c
			Mínima más alta	17,1	C 09-04-2022
			Número de días con temperatura máxima > 32°C	0 di	85
			Número de días con temperatura máxima < 10°C	0 di	25
			Número de días con temperatura mínima < 0°C	0 di	25
			Número de días con temperatura mínima > 20°C	0 di	es
			Humedad relativa		
			Variable	Valor	Dia
			Media	68,3	96
			Mínima	42,0	96 02-04-2022
			Máxima	87,8	% 28-04-2022
			Presión atmosférica relativa		
			Variable	Valor	Dia
			Media	1.014,2 h	a
			Mínima	1.004,0 h	a 20-04-2022
			Máxima	1.023,3 h	a 29-04-2022
			Viento		
			Variable	Valor	Dia
			Media	8,4 km	'h
			Racha máxima	59,5 km	n 04-04-2022

Este proceso se repite para todos los meses para obtener los datos de cada mes y pasarlos a un

Excel donde se muestran todos los datos de cada una de las estaciones meteorológicas.

En cuanto a la AEMET, tras clicar sobre el enlace, la pestaña que aparece es la siguiente:



Más abajo aparece la lista de los meses de cada año de los que se disponen datos, en este caso se selecciona los meses del año 2022:

Ξ	14. 28 dias de febrero de 2021 Inicio 15. 31 dias de marzo de 2021	Meteorología	Avisos	Clima
	16. 30 días de abril de 2021.			
	17. 31 días de mayo de 2021.			
	18. 30 días de junio de 2021.			
	19. 31 días de julio de 2021.			
	20. 31 días de agosto de 2021.			
	21. 30 días de septiembre de 2021.			
	22. 31 días de octubre de 2021.			
	23. 30 días de noviembre de 2021.			
	24. 31 días de diciembre de 2021.			
	25. 31 días de enero de 2022.			
	26. 28 días de febrero de 2022.			
	27. 31 días de marzo de 2022.			
	28. 30 días de abril de 2022.			
	29. 31 días de mayo de 2022.			
	30. 30 días de junio de 2022.			
	31. 31 días de julio de 2022.			
	32. 31 días de agosto de 2022.			
	33. 30 días de septiembre de 2022.			
	34. 31 días de octubre de 2022.			
	35. 30 días de noviembre de 2022.			
	36. 31 días de diciembre de 2022.			
	37. 31 días de enero de 2023.			
	38. 28 días de febrero de 2023.			
	20, 21 díos do marzo do 2022			

Entrando en cada mes se obtiene el dato de la velocidad media del viento correspondiente, este

#### proceso se realiza con cada mes:

Finalmente, todos estos datos se pasan a una Hoja de Excel y se obtiene el valor medio de

1 <b>0</b> n	icio 11	12	13	Meteo	orologia	16	<ul> <li>Avisos</li> </ul>	Clima
17	18	19	20	21	22	23	• • •	
24	25	26	27	28	29	30		
31 Consulta a	quí la meteoro	ología del me	s anterior	diciembre	de 2021 y de	l siguiente me	25	
Jmbrale	s y medias	de enero d	le 2022.				Mapa de ubicación de la estación meteorológica de Orihuela (17,9° Desamparados y cercanas.	30,1°
_a temper	<b>atura media</b> r	egistrada po	r la estaci	ón de Orihu	iela Desamp	<i>arados</i> en ene	ero de 2022 fue de 9.91°, oscilando entre una mínima de -1.2° y	una
náxima de relativa me predomina	e <b>24.1°</b> . La pre edia del mes fu inte de <b>Sur</b> , y e	cipitación a le de un <b>70.0</b> una racha ma	<b>cumulada</b> 13%, y var áxima de 2	a en el mes ió entre el 1 20.2 m/s (7	fue de <b>0.6 l/</b> I1 y el 96% <mark>(</mark> 2.72 km/h).	<b>m²</b> , y el máxir El <b>viento</b> sopl	no de lluvia acumulada en 60 minutos de 0.4 l/m². La <b>humedac</b> ó a una velocidad media de <b>1.61 m/s</b> (5.8 km/h) con dirección	I

velocidad del viento para el 2022 de cada una de las estaciones meteorológicas.

	Albatera	Сох	San Fulgencio	Almoradi	Rojales Quesada	Rojales Molino	Desamparados	Bigastro	Orihuela Centro	Orihuela Arneva	Torrevieja	Pilar Pinar campoverde	Pilar torre de la horadada
Enero	7	5,0	5,0	5,0	7,0	8,0	6,0	8,0	4,0	8,0	8,0	4,0	7,0
Febrero	6	4,0	5,0	5,0	6,0	8,0	6,0	8,0	5,0	7,0	7,0	4,0	6,0
Marzo	6	6,0	10,0	7,0	10,0	13,0	9,0	11,0	6,0	10,0	7,0	6,0	5,0
Abril	7	8,0	7,0	7,0	8,0	11,0	8,0	11,0	6,0	9,0	8,0	6,0	5,0
Mayo	6	5,0	7,0	6,0	7,0	9,0	6,0	7,0	5,0	8,0	8,0	5,0	4,0
Junio	5	6,0	7,0	5,0	6,0	8,0	7,0	7,0	5,0	8,0	7,0	5,0	4,0
Julio	6	6,0	7,0	5,0	6,0	8,0	7,0	7,0	5,0	8,0	8,0	5,0	4,0
Agosto	5	6,0	6,0	5,0	7,0	8,0	7,0	8,0	4,0	8,0	8,0	5,0	6,0
Septiembre	5	6,0	6,0	5,0	7,0	8,0	6,0	8,0	4,0	8,0	8,0	6,0	6,0
Octubre	5	3,0	4,0	4,0	5,0	6,0	4,0	5,0	3,0	6,0	7,0	3,0	6,0
Noviembre	6	6,0	5,0	7,0	7,0	9,0	6,0	10,0	4,0	8,0	8,0	6,0	5,0
Diciembre	4,3	3,0	3,0	4,0	5,0	6,0	4,0	7,0	3,0	7,0	6,0	5,0	5,0
VALOR MEDIO:	6	5	6	5	7	9	6	8	5	8	8	5	5

La tabla que se añade a QGIS es la siguiente:

Cod	х	Y	Municipio	Paraje	Red	Latitud	Longitud	Media Viento 2022
1	701071,688	4215106,397	Rojales	Ciudad Quesada	Red AVAMET	38,061389	-0,708056	6,75
2	703712,184	4205693,840	Torrevieja	Torrevieja	Red AVAMET	37,976034	-0,680655	7,50
3	689622,967	4198023,437	Pilar de la Horadada	Pinar de Campoverde	Red AVAMET	37,910003	-0,842979	5,00
4	697132,058	4193743,816	Pilar de la Horadada	Torre de la Horadada	Red AVAMET	37,869864	-0,758789	5,25
5	680140,183	4216683,109	Orihuela	Orihuela	Red AVAMET	38,080000	-0,946100	4,50
6	680690,039	4213827,174	Orihuela	Arneva	Red AVAMET	38,054167	-0,940556	7,92
7	684168,320	4214410,081	Bigastro	Lo Chusco	Red AVAMET	38,058716	-0,900786	8,08
8	686734,360	4227780,560	Abatera	Abatera	Red AVAMET	38,178611	-0,868056	5,69
9	685101,579	4223579,500	Сох	Сох	Red AVAMET	38,141111	-0,887778	5,33
10	693061,969	4220711,216	Almoradí	Los Gomares	Red AVAMET	38,113611	-0,797778	5,42
11	702766,829	4223415,005	San Fulgencio	Urb. La Marina	Red AVAMET	38,135833	-0,686389	6,00
12	700367,019	4218047,975	Rojales	El Molino	AEMET	38,088036	-0,715258	8,50
13	676928,756	4214114,707	Desamparados	Desamparados	AEMET	38,057500	-0,983330	6,33

#### 3. Datos para la Biomasa Residual Agrícola:

Los datos en este caso se obtienen del SIGPAC (Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas de la Comunitat Valenciana). En este se obtienen capas gráficas de las parcelas y recintos con usos agrarios definidos en la Comunitat Valenciana válidos para la campaña SIGPAC 2023 (datos fecha 16-01-2023).

El SIGPAC es el Sistema de Información Geográfica de Identificación de Parcelas Agrícolas dedicado al control de ayudas agrícolas de la Política Agraria Común (PAC), que surge a través de la colaboración entre el Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA) y las Consejerías de Agricultura de las CCAA. Es un registro público de perfil administrativo que contiene la información actualizada de las parcelas susceptibles de beneficiarse de las ayudas comunitarias relacionadas con la superficie.

Para acceder al SIGPAC en primer lugar se busca la IDEV (Infraestructura Valenciana de Datos Espaciales), se puede acceder mediante el siguiente enlace:

#### <u>https://idev.gva.es/es</u>

Una vez dentro, en el menú, se selecciona la opción Servicios y luego Búsqueda y descarga:

GENERALITAT VALENCIANA	DEV Infraestructura de Datos Espaciales Valenciana			Ĩ	Institut Cartogràfic Valencià Buscar Q Val / Cas / Eng
Estás en: Conoce la IDEV	Servicios	IDEVapi	Contacta	Ayuda	Pruebas
La IDEV incl Generalitat	Visor Cartoqráfico Búsquedas y descargas Servicios estándar Servicios Geoprocesos C Catálogo de metadatos	s <b>tructura de Dat</b> ntes, este <b>geoportal</b> ofi , reutilización e interop Valenciana de forma	c <b>os Espaciales</b> icial de la Infraestructu erabilidad de la Inform a sencilla y eficaz.	Valenciana ura de Datos Espaciale nación Geográfica de I	es (IDE) de la a Comunitat
		Viter de Categories	International Intern	steracijé O	Control of the second sec

Aparece una nueva pestaña en la que se pueden observar diferentes opciones, a lo largo de este estudio se utilizarán varias de estas, pero en este caso, se selecciona *Medio Rural*:

valenciona		
	TEMAS RESULTADOS	
stado temático de datos geográficos y se	vicios	
Cartografía de referencia	Ortofotos e imágenes	Relieve
Usos del suelo	Medio ambiente	Infraestructuras
Ordenación del territorio y Urbanismo	Vivienda	Transporte
Industria	Empleo	Energia
Deporte	Cultura y ocio	Educación
Hacienda	Medio Rural	Salud
Demografia	Sociedad y bienestar	Turismo
Legislación y justicia	Sector público	Información geocientífica

De nuevo aparecen diferente opciones, en este caso se selecciona *Sistema de información Geográfica de Parcelas Agrícolas de la Comunitat Valenciana (SIGPAC 2022)*, y se selecciona el formato GeoPackage (*GPKG*):



Tras ello, aparece una nueva pestaña con el mapa en la cual hay que hacer una selección sobre la zona que interesa para poder hacer la descarga:



La clasificación que se emplea en el SIGPAC para los Usos agrícolas es la siguiente:

Clasificación Agrícola	Usos agrícolas
TIERRAS DE CULTIVO	TA, TH, IV
CULTIVOS PERMANENTES	CF, CS, CV, FF, OC, CI, FY, FS, FL, FV, OV, OF, VI, VF, VO
– Viñedo y sus asociaciones	VI, VO, VF, FV, CV
– Olivar y sus asociaciones	OV, VO, OF, FL, OC
– Frutales y sus asociaciones	FY, VF, OF, FF, CF
– Frutos secos y sus asociaciones	FS, FV, FL, FF, CS
– Cítricos y sus asociaciones	CI, CV,OC,CF,CS

Como ya se ha mencionado en el apartado 3.1.3 Biomasa residual agrícola, para estimar el valor del potencial de producción de biomasa residual (PBR) con los datos de superficie en hectáreas y los datos del índice de residuo (IR) en kg de residuo por hectárea y el potencial energético (DEP) con los datos del poder calorífico (PCI).

Para poder obtener estos valores, se ha precisado de la información de los tipos de cultivos y sus superficies, que se ha obtenido del **SIGPAC 2023**, los valores de PCI y el IR se han obtenido de la **Junta de Andalucía**, puesto que en esta comunidad Autónoma de Energía de la Biomasa está mucho más desarrollada.

Una vez aplicadas las expresiones que se han mencionado en el apartado 3.1.3, se obtiene la

siguiente tabla:

Uso_sigpac	Uso Agrícola	Superficie (ha)	IR (kg residuo/ha)	Biomasa residual (kg/año)	PBR (t/año)	PCI (kcal/kg)	Potencial energético (tep/año)	Densidad energética superficial (tep/ha)
FV	Frutos secos	2.025,46	1.300,00	2.633.098,07	2.633,10	3.002,00	790,46	0,08
VF	Viñedo	212,77	3.500,00	744.697,18	744,70	3.280,00	244,26	0,02
CF	Frutales	4.906,42	2.500,00	12.266.060,37	12.266,06	3.002,00	3.682,27	0,37
OF	Olivar	441,50	1.400,00	618.097,03	618,10	3.190,00	197,17	0,02
IV	Invernaderos	406,66	28.500,00	11.589.695,45	11.589,70	2.150,00	2.491,78	0,25
ТН	Tierras de cultivo	15.667,47	2.980,00	46.689.053,36	46.689,05	3.626,00	16.929,45	1,69
CI	Cítricos	23.733,81	2.000,00	47.467.617,04	47.467,62	3.002,00	14.249,78	1,42
TOTAL		47.394,0848		122.008.318	122.008		38.585	

## 4. Datos de para obtener mapas de Altitudes, Pendientes, Sombras y Orientaciones:

Para ello, en el IGN (Instituto Geográfico Nacional), se selecciona la opción Modelos Digitales de Elevaciones y una vez dentro, se busca Modelo Digital del Terreno – MDT25:



Se realiza la búsqueda *Por listado* y se descargan los datos del Huso 30 (HU30) que aparecen. Una vez hecha la descarga, se abren las capas en la aplicación QGIS y aparecen de la siguiente forma:



Después, se han de combinar estas capas para poder realizar el ajuste con la capa de La Vega Baja. Para ello, en el menú se selecciona *Ráster <> Miscelánea <> Combinar*:



Aparece la pestaña que se observa a continuación, y en el apartado Capas de entrada, se han de seleccionar las capas que se desean combinar, en este caso las del PNOA. Después, se clica sobre Aceptar para guardar las capas que se han seleccionado:

Q Combinar			×
Parámetros Registro			
Capas de entrada			<b>*</b>
0 inputs selected			
Obtener tabla de pseudocolor de la primera imagen			
Coloque cada archivo de entrada en una banda separada			
Tipo de datos de salida			
Float32			•
Advanced Parameters			
Valor de píxel de entrada a tratar como "sin datos" [opcional]			
No establecido			<b>A</b>
Asignar un valor especificado para "sin datos" a la salida [opcional]			
No establecido			\$
Opciones adicionales de creación [optional]			
Perfil			•
Nombre		Valor	
🛞 🥽 Validar Avuda			
Parémetros adicionales de lísea de érdenes [encional]			
Parametros aucionales de línea de ordenes [opcional]			
			¥
	0%		Cancolar
	0.00		
Ejecutar como proceso por lotes			Ejecutar Cerrar Ayuda

Se ha de tener en cuenta que en las opciones *Valor de píxel de entrada a tratar como "sin datos"* y *Asignar un valor específico para "sin datos*", han de tener el mismo valor que tiene la capa. Este valor de la capa, se encuentra en las propiedades de la capa en el apartado *Información*:

Q Layer Properties -	- PNOA_MDT25_ETRS89_HU	30_0914_LID — Información				×
Q	Extensión					*
<ul> <li>Información</li> <li>Fuente</li> <li>Simbología</li> </ul>	CRS Spatial Extent Temporal Extent					
Transparencia	Acceso					
Histograma	Fees Licenses Rights Constraints					
	Bandas Número de bandas	1				
■ · E QGIS	Número 1	Banda Banda 1	Sin datos -999	Mín -1.8160000000	Máx 208.3920000000	
	Contactos					
	No contact yet.					
	Referencias					
	No links yet.					
	Historial					
	No history yet.					

Se completa el dato y se Ejecuta para realizar la combinación. Finalmente, con el geoproceso Cortar, se ajusta a la capa de la Vega Baja obteniendo el resultado que de la Figura 92.

#### 5. Datos de para obtener el NDVI:

Para el cálculo del NDVI, en este estudio se van a utilizar imágenes satelitales. Para ello se accede a la página web del *Plan Nacional de Teledetección* del IGN mediante el siguiente enlace:

https://pnt.ign.es/



En esta web, además de encontrar información sobre le Programa Copernicus y el Programa Landsat se puede también disponer de forma libre y gratuita de las imágenes de los satélites Sentinel y Landsat.

Programa Landsat: Este es un programa conjunto entre la NASA y el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS) que ofrece el catálogo más amplio de observaciones de la Tierra a nivel global.

Programa Copernicus: En cuanto a este, es el programa de observación de la Tierra, diseñado con el fin de proporcionar información precisa, actualizada y de fácil acceso para la mejora de la gestión del medio ambiente, el estudio del cambio climático y garantizar la seguridad

ciudadana. La constelación Sentinel, forma parte de dicho programa.

Para este estudio se va a realizar la descarga de las imágenes del Sentinel-2. Para ello, desde la selección Programa Copernicus <> Acceso a imágenes, se encuentra la información y enlaces para el acceso a las imágenes.

Acceso a imágenes Sentinel	
El acceso a imágenes Sentinel puede realizarse de diferentes ma	aneras a través del repositorio de datos mantenido por la ESA:
<ul> <li>Copernicus Open Access Hub. Consiste en un portal dor filtrando por sensor, producto, fecha de adquisición y zona ge</li> <li>API Hub sobre el propio repositorio, el cual permite auton estimen necesarios.</li> </ul>	nde se pueden realizar búsquedas de imágenes con interfaz gráfica eográfica, entre otros. natizar la descarga de imágenes en función de los criterios que se
Open Hub	API Hub

Este servicio ofrece dos capas de información, Huellas Landsat8 y Sentinel2:



Se ha de desactivar la capa de las huellas Landsat de la siguiente forma:



Al ir haciendo zoom sobre la zona de estudio, se puede observar que la Vega Baja del Segura se encuentra en la tesela (huella de imagen) con código *30SXH*, cosa que se ha de tener en cuenta a la hora de realizar la descarga:



A continuación, se clica sobre la opción Open Hub, que proporciona acceso completo a todos los productos del usuario Sentinel 1, Sentinel 2, Sentinel 3 y Sentinel 5P:



Es importante tener en cuenta que se ha de estar registrado para poder realizar búsquedas y descargas. En el visualizador, se selecciona la opción de dibujar área, la cual permite crear un polígono o área de referencia donde se localice el territorio que interese:



Una vez hecho el dibujo, se hace clic en el desplegable donde aparece una ventana para la selección del resto de parámetros de búsqueda:

📜 Insert search criteria			8
			2 ×
Advanced Search			Clear
» Sort By:		» Order By:	
Ingestion Date	~	Descending	~
» Sensing period			
	≡		≡
> Ingestion period			
	≡		≡
Mission: Sentinel-1			
Satellite Platform		Product Type	
	~		~
Polarisation		Sensor Mode	
	~		~
Relative Orbit Number (from 1 to 175)			
Mission: Sentinel-2			
Satellite Platform		Product Type	
	~		~
Relative Orbit Number (from 1 to 143)		Cloud Cover % (e.g.[0 TO 9.4])	
Mission: Sentinel-3			
Satellite Platform		Product Type	
	~		~
Timeliness		Instrument	
	~		~
Product Level		Relative Orbit Start [1-385]	
	~		

Los parámetros se completan de la siguiente forma:

- En la opción Sort By se selecciona la opción Sensing Date que hace referencia a la fecha en la que se han tomado las imágenes.
- > En la opción *Sensing Period*, la fecha que interese.
- Se selecciona *Mission Sentintel-2*.
- > En la opción *Product Type*, se selecciona *S2MSI2A*.
- En cuanto a *Cloud Clover %*, que hace referencia al porcentaje de nubes, se indica un porcentaje de recubrimiento inferior al 15% que se realiza con la siguiente expresión: [0 TO 15].

Finalmente se clica sobre la lupa y aparece una nueva ventana con las imágenes correspondientes a los parámetros y zona seleccionada:

Display 1 to 25 of 142 products. Order By: Sensing Date ↓	2 × 0 products selected □
Request Done: { footprint="Intersects(POLYGON((-1.112949135769639 38.21121171299342,-0.5998380333351275 38.20792492847977,-0.6012323569830474 37.80912974191567,-1.1199207540092384 37.82344909637878,-1.1129491357 38.21121171299342,-1.112949135769639 38.21121171299342)))"] AND { beginPosition:{2020-01-01T00:00:00.000Z TO 20	269639 20-12-31T23:59:59.999Z] AND
S28 MSI 528_MSIL2A_20201231T105349_N0214_R051_T305YG_20201231T130556	Offline 🔲 🔶
Download URL: https://scihub.copernicus.eu/dhus/odota/v1/Products/ce90ef4o-4154-4dd0-oc12-523045625698   Svalue	1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1
Mission: Sentinek-2 Instrument: MSI Sensing Date: 2020-12-33710:35:49.0242 Size: 131.88 MB	and the second
S28 MSJ S28_MSIL2A_20201231T105349_N0214_R051_T305XG_20201231T130556	Offline
Download URL: https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products/e6fe57cb-fc49-4o8c-a5e3-f37ba8db0e9a/)/Svalue	
Mission: Sentinek2 Instrument: MSI Sensing Date: 2020-12-31710:83:49.0242 Size: 761.71 MB	
528 MSI 528_MSIL2A_20201231T105349_N0214_R051_T305XH_20201231T130556	Offline
Download URL: https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products/3654e0e8-ff63-4bc5-a00d-dc33cfbaefa4)/Svalue	and the second second
Mission: Sentinel-2 Instrument: MSI Sensing Date: 2020-12-33710:33-49.0242 Size: 1.15 GB	
S28 MSI S28_MSIL2A_20201231T105349_N0214_R051_T30SYH_20201231T130556	Offline
Download URL: https://scihub.copernicus.eu/dhus/adata/v1/Products//d6bbdda7-7c70-4587-b980-ec58a0/38df4/).Svalue	and the second se
Mission: Sentinel-2 Instrument: MSI Sensing Date: 2020-12-33710-35-49.0242 Size: 611.09 MB	and the second
S2A MSI S2A_MSIL2A_20201226T105451_N0214_R051_T305XG_20201226T134024	Offline
Download URL: https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products/111e0540-1744-4204-9822-f8cfcc3d791d')/Svalue	
Mission: Sentinek-2 Instrument: MSI Sensing Date: 2020-12-26T20:54-51.0242 Size: 651.94 MB	and a state of the
S2A MSI S2A_MSIL2A_20201226T105451_N0214_R051_T305YG_20201226T134024	Offline
Download URL: https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products/b7785c98-785d-4411-9018-85e8335be08b1/Svalue	
Mission: Sentinel-2 Instrument: MSI Sensing Dote: 2020-12-26710:54:51.0242 Size: 84.57 MB	
SZA MSI 52A_MSIL2A_20201226T105451_N0214_R051_T305YH_20201226T134024	Offline
Download URL: https://schub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products/ d93700e5-2440-4c26-b7do-fbb737befa30/j Svalue	
Mission: Sentinel-2 Instrument: MSI Sensing Date: 2020-12-26710:34:51.0242 Size 815.61 MB	and the second
52A MSI 52A_MSIL2A_20201226T105451_N0214_R051_T305XH_20201226T134024	Offline
Download URL: https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products/#75eeb22-dfd2-45a5-b880-10#73786efcc//Gvalue	and the second
Mission: Sentine-2 Instrument: MSI Sensing Date: 2020-12-26710:54:51.0242 Size: 1.13 GB	and the second
528 MSI 528_MSIL2A_20201221T105349_N0214_R051_T305XG_20201221T124347	Offline
Download URL: https://scihub.copernicus.eu/dhus/adata/vt/Products/addb03b-3606-466a-85bf-60902fdeaafd/) Synlue	
Mission: Sentinel-2 Instrument: MSI Sensing Date: 2020-12-21710:35:49.024Z Size: 856.56 MB	•
Products per page: 25 V << < page: 1 of 6 > >>	Ŕ

A continuación, hay que realizar una selección de las imágenes que interesen ya que no todas interesan en este estudio, se seleccionan solo las imágenes donde los *tiles* tienen el código mencionado anteriormente, *30SXH*:



Una vez realizada la descarga, ya se pueden añadir las capas a QGIS y realizar el cálculo del NDVI.

#### 6. Datos para obtener los Espacios Naturales Protegidos:

Para la obtención los Espacios Naturales Protegidos también se ha recurrido al IDEV (Infraestructura Valenciana de Datos Espaciales), en este caso se selecciona la opción *Medio Ambiente*:

IDEV Infraes Dades Valenci	tructura de Espacials ana	CE	RQUES Y DESCARGUE	s	$\times \times$
		ó	TEMAS	RESULTADOS	
Medio ambiente Totalizadores Canvi climático	Aigües	Biodiversidad Meteorología	Calidad ambiental	Caza y pesca	Espacios protegidos

Se selecciona *Espacios Protegidos* para hacer una búsqueda más limitada y aparecen diversas opciones entre las cuales se encuentran todos los espacios protegidos que se han tenido en

cuenta en este estudio.

	Zonas de Especia Medio ambiente / E	Il Protección para el Aus (ZEPA) de la Comunitat V spacios protegidos	alenciana	Sistema de gestión de contenidos PES	
Ø	COMPARTIR	VISERA GVA	wms <sub>1</sub>	GD SHP O	
Zo	nas de Especial Protección pro Descripción: Red de Zonas 6031 de 09/06/2009). Se s Administración General del aplicación de los planes de re	ra el Aus (ZEPA) de la Comunitat Valenciana : de Especial Protección para los Animales (ZEPA) uman 25 nuevas ZEPA a las 18 anteriormente Estado. Esta capa forma parte de las denominar ecuperación, planes de conservación y planes de a	) de la Comunitat Valenciana. Am existentes, donando un total de das "Zonas de protección de la i acción aprobados para las especie	pliación de la Red de ZEPA por el Acuerdo de e 43. Posteriormente se elimina una costa avifauna para estas eléctricas" junto con los es de aves. amenazas.	5 de junio de 2009, del Consell (DOCV para pasar a ser competencia de la s árboles prioritarios y los ámbitos de
	Escala: 1/10000				
	Fecha de publicación: 21/0	05/1992			
	Datos de revisión: 10/05/2	023			

Se descarga el fichero en formato shape (SHP) y al introducir la capa en la aplicación QGIS se realiza el geoproceso Cortar para ajustar con la cala de la Vega Baja obteniendo la capa de la Figura 89.

#### 7. Datos para obtener la Red Eléctrica:

Para la Red Eléctrica, en el apartado *Cartografía de Referencia*, se selecciona la opción *Cartografía oficial de la Comunidad Valenciana a escala 1:50.000 del instituto Cartográfico de Valencia*:

X	DEV Infraes Dades Valenci	tructura de Espacials iana	CERQU	JES I DESCÀRREGU	JES	Q Int	troduir text per a la cerca		Val   Es   En
				TEMES	Q RESULTATS				
	Cartografia de re	eferència					F	Ordenar per	•
	Totes	Mapes base	Series Cartogràfiques	Series Temàtiques	Límits Administratius	Geodèsia	Altres		
Ð	Cartografia oficial de Cartografia de referència	a / Sèries cartogràfiques	escala 1:100.000 de l'Institut (	Cartogràfic Valencià.				WMS WMTS GPKG	POF ~
	Cartografia oficial de Cartografia de referència	a / Sèries cartogràfiques	escala 1:5.000 de l'Institut Ca	rtogràfic Valencià			1	WMS WMTS GPKG	Por ~
	Cartografia oficial de Cartografia de referència	a / Sèries cartogràfiques	escala 1:50.000 de l'Institut C	artogràfic Valencià.				WMS WMTS CPRC	<u>~</u> ^
N	IETADADES 🖘 🛛 CO	OMPARTIR < VISOR GV	A 🕢 WMS 🖘 WMTS	S 🖘 🛛 GPKG 👲	PDF 👲				
	Cartografia oficial de	e la Comunitat Valenciana a	escala 1:50.000 de l'Institut C	artogràfic Valencià.					
	Descripció: Sèr generalització ca contínua està est orografia, hidrogr	rie cartogràfica vectorial ofic irtogràfica de la sèrie CVO tructurada per a la seva exp afia, construccions i edifica	cial de referència a escala 1: 5 5. Sistema Geodèsic de Refe Ilotació mitjançant Sistemes o cions, xarxes de transport, top	60000, elaborada per l'In rència ETRS89, projecc d'Informació Geogràfica xonímia i usos del sòl. Ir	stitut Cartogràfic Valencià q ió UTM en el fus 30. Codi 1. Els fenòmens geogràfics o iformació tècnica: https://ic	ue cobreix íntegramen EPSG: 25830. Precisi que componen la sèrie v.gva.es/va/cv50	t la Comunitat Valenciar ó planimètrica 10 metro s'estructuren en aquest	na. Realitzada mit es. La base carto tes 6 unitats temà	ijançant ogràfica àtiques:
	Escala: 1/5000	0							
	Data de creació:	15/11/2018							

Se clica sobre el formato GPKG y se realiza un polígono sobre la zona deseada como se ha explicado anteriormente para hacer la descarga. En la carpeta que se descarga, se busca la opción de Línea Eléctrica y una vez añadida la capa en QGIS se hace el corte obteniendo la capa de la Figura 76.

#### 8. Datos para obtener los Núcleos de poblaciones y Red Viaria:

Estos datos también se obtienen del IGN (Instituto Geográfico Nacional), pero en este caso se ha de buscar la siguiente opción:



Al entrar en *Información geográfica de referencia*, aparecen diferentes opciones, en este caso solo interesan las *Redes de transporte* y las *Poblaciones*, las opciones que se reflejan a continuación:

	Redes de transporte	Cumbres El Carmen	Poblaciones
- Second	Descripción: redes de transporte viario (viales urbanos e interurbanos), por ferrocarril, por vías navegables,	La Gloria Huércal de	<b>Descripción:</b> localización geográfica y forma geométrica de las poblaciones, con cobertura pacional
	serea, por cable y sus conexiones intermodales, con cobertura nacional. SGR: ETRS89. Coordendaas	San Silvestro	SGR: ETRS89 en la Península, Islas Baleares, Ceuta y Melilla, y REGCAN95 en los Islas Castrias, Castrianados
	geograficas longitud y latitud. <b>Ud. descarga:</b> provincias y toda España	iensanta-Villa Inés	geográficas longitud y latitud. Ud. descarga: Comunidad Autónoma
	Formato: Geopackage (.gpkg) y shapefile (.shp)		Formato: Geopackage (.gpkg) y shapefile (.shp)
	Ver + Metadatos Información auxiliar		<b>Ver +</b> Metadatos Información auxiliar
4		142 /42	
	Todos <mark>Porlistado P</mark> ormapa	A to I	Todos Por listado Por mapa

La descarga se realiza seleccionando la opción "Por listado" seleccionando la provincia de Alicante.

#### 9. Datos para obtener los Recursos Hídricos:

Finalmente, para los Recursos Hídricos, se ha recurrido a *la Confederación Hidrográfica del Segura* (CHS). Mediante el siguiente enlace, se accede directamente al apartado de *Descarga de cartografía en formato SHP*:

https://www.chsegura.es/es/cuenca/cartografia/descarga-de-cartografia-en-formatoshp/index-1521.html

Inicio / Cuenca / Cartografia e infraestructura de datos espaciales / Descarga de cartografia en formato shp	
Descarga de cartografia en formato SHP	
	f 🗉 📾 📼
Características comunes a todas las descargas.	
Sistema de referencia ETRS89, en proyección UTM huso 30 Formato de archivo vectorial. SHP comprimido en un archivo ZIP	
🔓 "Limite de cuenca: Linea límite de la cuenca del Segura. (899.38 KB.)	
🔓 Municipios de la cuenca: Contornos de los municipios de la cuenca del Segura y de zonas colindantes a la cuenca (áreas). (1.33 MB.)	
👸 Red hidrográfica: Rios principales de la cuenca del Segura (líneas). (941.25 KB.)	
🕒 "Unidades hidrogeológicas y Acuíferos (1.18 MB.)	
🕒 "Canales y acequias: (Canal del Taibilla, Canal del Postrasvase Tajo-Segura. Red básica de acequias. Azudes. (1.08 MB.)	
🕒 "Embalses <u>"</u> Capa con los embalses de la cuenca del Segura. (569.6 KB.)	
🚯 "Zonas y Subzonas del Plan Hidrológico: Delimitación de Zonas y Subzonas según el Plan Hidrológico de Cuenca vigente .(2.75 MB.)	
🖺 "Unidades de Demanda Agraria (UDAS). Delimitación de superficies para análisis de la demanda de agua para la agricultura según el Pían Hidrológico de Cuenca vigente. (18.6 MB.)	
🚹 .Masas de agua de la Demarcación. (2.71.MB.)	
🚯 "Zonas protegidas del Plan Hidrológico: Delimitación de Zonas protegidas según el Plan Hidrológico de Cuenca vigente (8.02 MB.)	
🖺 "Presiones masas de agua; Presiones de masas de agua(328.09.KB.)	
Limites cartográficos de las Confederaciones Hidrográficas. Orden TEC/921/2018. de 30 de agosto	
🕲 . Cartografía de zonas inundables: Delimitación del Dominio Público Hidráulico y Zonas de Protección y Zonas inundables (T=5-10.25.50.100, y.500 años)	
[*] Datos actualizados Plan Hidrológico 2015-2021. Aprobado el 8 de enero de 2016	

Una vez realizada la descarga, ya se puede añadir la capa a QGIS para poder realizar los geoprocesos explicados anteriormente.

8. ANEXO II: PLANOS

#### ÍNDICE DE PLANOS

- Plano 1. Situación sobre la península
- Plano 2. Localización sobre la CCAA (Comunidad Valenciana)
- Plano 3. Localización sobre la provincia de Alicante
- Plano 4. Radiación
- Plano 5. Velocidad del Viento
- Plano 6. Variación Vertical del Viento
- Plano 7. Biomasa Residual Agrícola
- Plano 8. Vías Rápidas
- Plano 9. Otras Vías
- Plano 10. Ferrocarril
- Plano 11. Red Viaria
- Plano 12. Red Eléctrica
- Plano 13. Núcleos de Población 1
- Plano 14. Núcleos de Población 2
- Plano 15. Usos del Suelo
- Plano 16. Ríos de la Vega Baja
- Plano 17. Acueductos
- Plano 18. Red Hidrográfica
- Plano 19. Espacios Naturales Protegidos
- Plano 20. Altitudes
- Plano 21. Sombras
- Plano 22. Pendientes
- Plano 23. Orientaciones
- Plano 24. NDVI
- Plano 25. Biomasa Potencial Disponible
- Plano 26. Capacidad de Acogida de una Planta Solar
- Plano 27. Capacidad de Acogida de una Central Eólica
- Plano 28. Capacidad de Acogida de una Central de Biomasa



0 450000	900000	
Universidad Miguel Hernández de Elche Escuela Politécnica Superior de Orihuela	Trabajo de Fin de Grado "Uso de la aplicación QGIS para el estudio de la Capacidad Acogida de instalaciones de Energías Renovables en comarca de la Vega Baja del Segura (Alicante)."	de la
Plano: Situación sobre la península	Escala:	kn
Alumna: Fátima Khatiri Maammar	s	




















































