

UNIVERSITAT JAUME I

Escuela Superior de Tecnología y Ciencias Experimentales



**UNIVERSITAT
JAUME·I**

**INGENIERÍA AGROALIMENTARIA
Y DEL MEDIO RURAL**

Instalaciones de energía solar en parcela de Vila-real

Estudiante: Aida Arenós Arenós

Tutor: Néstor Aparicio Marín

Convocatoria: Julio 2018

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I: MEMORIA	3
CAPÍTULO II: CÁLCULOS	20
CAPÍTULO III: OTROS DOCUMENTOS	37
CAPÍTULO IV: PLANOS	50
CAPÍTULO V: PLIEGOS DE CONDICIONES	58
CAPÍTULO VI: PRESUPUESTO	75
BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA	79

CAPÍTULO I: MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA

1. Justificación	5
2. Objetivo	5
3. Ubicación de la parcela	6
4. Resumen instalación energética para extracción de agua del pozo	7
a. Necesidades hídricas	8
b. Elección de los paneles solares fotovoltaicos	8
c. Elección del depósito para almacenamiento del agua de riego	9
5. Resumen instalación energética para la caseta de aperos	10
a. Determinación del consumo de la caseta de aperos.	10
b. Elección de las placas solares fotovoltaicos.	10
6. Consejos para desmarcarse en el sector citrícola	12
a. Riego deficitario controlado	12
b. Gestión integrada de plagas	14
7. Resumen del presupuesto	19
a. Presupuesto de ejecución material	19
b. Presupuesto de ejecución por contrata	19

1. Justificación

Se realiza el presente proyecto sobre dos instalaciones energéticas por petición del propietario de la parcela 403 del polígono 41 sita en el término municipal de Vila-real (Castellón).

2. Objetivo

El objetivo del presente proyecto es establecer y definir los parámetros que deben satisfacer y las condiciones que deben cumplir las dos instalaciones de energía solar a desarrollar en dicha parcela.

Por ello, se deberán definir las necesidades hídricas del cultivo (*Citrus sp.*) y las necesidades energéticas tanto para abastecer la bomba de extracción de agua y para la construcción existente en la parcela a estudio. Todo esto nos llevará a conocer que equipos serán necesarios en nuestras instalaciones y el precio final del proyecto y de las mismas.

3. Ubicación de la parcela

Debido a que la persona interesada en este proyecto ya es propietaria de la parcela para la cual lo solicita, indicar que la parcela está ubicada en el término municipal de Vila-real. En el Estudio sobre el emplazamiento se amplía la información sobre el suelo, el clima y otros aspectos de interés sobre dicha parcela.

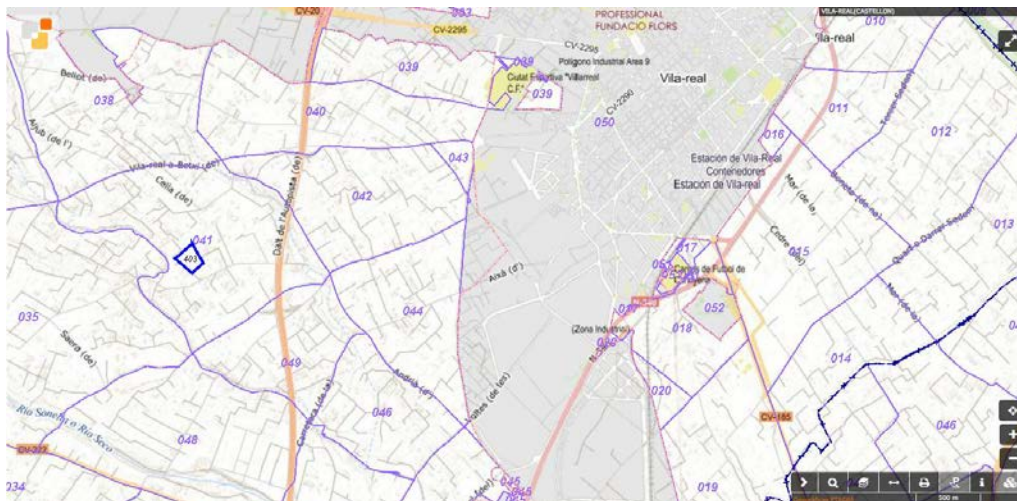


Figura 1: Localización de la parcela



Figura 2: Vista 3D en S.I.T. Vila-real de la parcela



Figura 3: Vista de la construcción presente en la parcela

Por otro lado, existe un estudio sobre impacto ambiental para las instalaciones energéticas diseñadas en el presente proyecto.

4. Resumen instalación energética para extracción de agua del pozo

a. Necesidades hídricas

Tras conocer cuáles son los datos climatológicos del término municipal de Vila-real, ver tabla 3 situada en la página 21 en el cálculo de necesidades hídricas del cultivo, en el Anexo I del Capítulo II. Sabiendo que el mes más desfavorable es el mes de junio y que la cantidad total de árboles plantados en la parcela es de novecientos noventa y nueve, dato proporcionado por el propietario, ver Anexo I del Capítulo III, obtenemos que el caudal necesario será de dos con ochenta y siete metros cúbicos a la hora durante un período de riego de cuatro horas y dieciocho minutos.

Con este caudal necesario y sabiendo que el acuífero de la Plana de Castellón se encuentra a una profundidad de unos cuarenta metros, encontramos en la empresa Grundfos una amplia selección de bombas extractoras de aguas subterráneas. Quedándonos con la serie SQ Flex que son los modelos de bomba que se pueden abastecer con fuentes de energía renovables, en concreto con energía solar y eólica, elegimos el modelo SQF 3 A - 10, con una potencia de mil cuatrocientos vatios, para ver el resto de sus características técnicas ir al Anexo I del Capítulo V.

b. Elección de los paneles solares fotovoltaicos

Conociendo la potencia requerida por la bomba SQF 3 A - 10 se procede al cálculo del número de paneles solares necesarios para su abastecimiento. En el cálculo, ver Anexo II del Capítulo II, se obtiene un total de cuatro paneles de potencia igual a doscientos setenta vatios cada uno, modelo GF 270, ficha técnica en el Anexo II del Capítulo V, obteniendo así un total de mil ochenta vatios pico para abastecer la bomba SQF 3 A - 10.

Teniendo en cuenta que para que la solución sea aceptada se debe comprobar que la potencia obtenida de los paneles solares GF 270 no supera en más de un diez por ciento la potencia requerida por la bomba, dado que esto lo cumple porque la potencia que se obtiene es menor que la potencia hidráulica de la bomba se acepta la solución como válida.

c. Elección del depósito para almacenamiento del agua de riego

Por otro lado, el agua debe poder almacenarse en algún lugar para poder regar los días en los que las horas de sol no sean suficientes para abastecer el sistema, así se podría seguir regando los novecientos noventa y nueve cítricos de la parcela.

Es por ello que se recomienda la instalación de un depósito de almacenamiento de como mínimo ochenta y cuatro metros cúbicos, cantidad necesaria para regar la parcela durante una semana. Como no es un valor comercial se procede a valorar distintas opciones eligiendo como opción final para esta parcela un depósito de cien metros cúbicos de la marca española Flexitanq, no solo por su económico precio sino también por ser la opción más novedosa y diferente del mercado.

Los depósitos de esta marca no son tanques prefabricados, sino que son depósitos flexibles y muy fáciles de instalar. No requieren de obra alguna sino disponer de una superficie plana, en el caso del modelo de cien metros cúbicos de noventa y ocho metros cuadrados, para poder desplegarlos.

5. Resumen instalación energética para la caseta de aperos

En la parcela existe una construcción del año 1940 que no está conectada a la red eléctrica y para la cual el propietario nos pide una solución, ya que, es un almacén agrícola de ochenta y cinco metros cuadrados, aislada y edificada sobre terreno rústico.

a. Determinación del consumo de la caseta de aperos.

La construcción está dividida en dos zonas, una exterior de treinta y tres metros cuadrados y una interior de cincuenta y dos metros cuadrados. En primer lugar, y teniendo en cuenta que se utiliza únicamente como almacén agrícola o caseta de aperos, hay que determinar la cantidad de lx necesarios para cada zona.

Para la zona exterior se cree conveniente una instalación total de alrededor de cincuenta lx, lo que para una vivienda sería equivalente a la luz de un pasillo, y para la zona interior los lx que serían equivalentes a un dormitorio, es decir, alrededor de ochenta lx.

Teniendo en cuenta los lx necesarios nos decantamos por la instalación de dos luminarias tipo LED de diez vatios cada una para la zona exterior del almacén agrícola y de tres luminarias, también de tipo LED, de dieciocho vatios cada una para la zona interior y, además, contemplando la instalación de cuatro tomas de corriente.

b. Elección de las placas solares fotovoltaicos.

Sabiendo cual es la energía necesaria para las luminarias y las tomas de corriente pasamos a calcular cuál será el consumo total. Con un consumo de setecientos sesenta y nueve con setenta y cinco vatios hora, vamos a calcular el número de paneles solares necesarios para abastecer esta segunda instalación.

En primer lugar, deberemos establecer cuáles serán los parámetros para el diseño de la instalación, éstos se pueden ver en el Anexo III del Capítulo II. Diseñando para una autonomía de tres días, dado que es un almacén agrícola y no una vivienda, y como la instalación se diseña para todo el año, se elige como mes más desfavorable el de diciembre, se obtienen un total de dos paneles solares de ciento setenta y cinco vatios cada uno.

Para que la instalación esté completa se calculan cuántas baterías serán necesarias y que tipo de regulador de carga hará falta. Con el cálculo se obtiene que serán necesarias dos baterías de doscientos cincuenta amperios hora. Por último, será necesario el uso de un regulador de carga de intensidad superior a nueve con noventa y cuatro amperios y capaz de trabajar a veinticuatro voltios de tensión que tendrá la red, en el mercado se encuentra uno de diez amperios y con posibilidad de trabajar tanto a doce voltios como a veinticuatro.

6. Consejos para desmarcarse en el sector cítrícola

España es el sexto productor mundial de cítricos en fresco y el primer exportador mundial. De cara al futuro, el sector tendrá que combinar los mecanismos de autorregulación con la sostenibilidad económica y medioambiental, haciendo de esta forma frente a los retos climáticos y medioambientales actuales una vez que se han adoptado por parte de la UE los objetivos de desarrollo sostenible por las Naciones Unidas, además de las implicaciones del Acuerdo de París sobre cambio climático. Asimismo, en un mercado internacional cada vez más globalizado, el control fitosanitario y la sanidad vegetal son elementos clave y estratégicos del desarrollo futuro de la citricultura mediterránea, europea y española. Es por todo ello que aportamos al propietario de la parcela los siguientes consejos para poder obtener un producto más competitivo en el mercado.

a. Riego deficitario controlado

En muchas regiones las necesidades hídricas de los árboles frutales no se ven cubiertas por las lluvias, por lo que es necesario el aporte extra de agua. Por lo que, si el riego lo entendemos como aporte de agua para satisfacer las necesidades de las plantas cultivadas, es evidente que su primera finalidad es la de alimentarla, a la vez que le permite absorber los elementos minerales esenciales para el crecimiento y productividad de las plantas a través de las raíces.

Pero el riego también tiene otras finalidades como serían el lavado del suelo, la preparación de un terreno para facilitar algunas labores, los riegos refrescantes, etcétera.

Es por ello que para poder satisfacer las necesidades hídricas de los frutales es muy importante conocer la demanda de agua y disponer de un sistema de riego que pueda aplicar el agua en las condiciones idóneas, ya que, el déficit hídrico es uno de los principales factores limitantes en el desarrollo en determinadas áreas de nuestro país. Es por ello que se conocen distintos métodos de riego como son el riego por inundación que es el más antiguo de los sistemas de riego y tiene la particularidad de que el agua empleada se desplaza por la totalidad del terreno a través de gravitación.

Por otro lado, gracias a la evolución de los métodos de riego, existen métodos más sofisticados y que permiten un mayor ahorro de agua como el riego por goteo que consiste en la aplicación de agua a través de la infiltración de la misma en sus raíces y promueve la utilización eficaz de abonos y agua. Contrario a este, existe el riego por aspersión que se caracteriza porque el agua alcanza a las plantaciones por medio de una lluvia restringida a cierto sector. Proporciona agua a las plantas en bajas dosis y utilizando caudales pequeños.

En la actualidad el método más avanzado para el riego es el riego deficitario controlado (RDC) es un tipo de aplicación de riego basado en la idea de reducir los aportes hídricos en los periodos fenológicos en los que al provocar un déficit hídrico no afecta a la producción y calidad de la cosecha y de cubrir plenamente la demanda de la planta durante el resto del ciclo de cultivo.

A modo general, el RDC se puede aplicar en las épocas de principio de verano, final de éste, en otoño e invierno. Puesto que al principio de verano los niveles de agua de los embalses pueden descender por debajo del nivel de agotamiento permisible (NAP), por lo que en este periodo el déficit hídrico podría afectar al crecimiento de los brotes y del fruto. Al final del verano y en otoño las necesidades hídricas de la planta se pueden ver cubiertas con las lluvias otoñales, por lo que al igual que en invierno no haría falta el aporte de agua. Salvo en el caso de que se trate de un invierno muy seco

Dado que el riego es el principal usuario de agua (supone el 80% de agua) en las zonas áridas y semiáridas el uso del RDC tiene como principal objetivo el uso racional de agua. Con el uso de esta técnica de riego se ha observado que, en determinados frutales, resistentes a la sequía, se ha obtenido un mayor peso de los frutos recogidos.

En contraposición, el RDC supone un estrés para la planta lo que provoca que se produzca el cierre de los estomas, esto implica que la planta va a sufrir un descenso en la síntesis de fotoasimilados.

En un estudio concreto de cítricos ubicados en el término municipal de Nules (Castellón) zona que, al igual que la de Vila-real cuenta con un clima de tipo mediterráneo, y con una precipitación anual de 340 mm. Para este caso de estudio se han determinado tres fases de crecimiento del fruto en el que se aplica el riego deficitario controlado:

FASE I	FASE II	FASE III
Floración y cuajado (primavera)	Fase inicial de crecimiento (verano)	Fase final de crecimiento y maduración (verano - otoño)

Tabla 1: Fases del cultivo

El periodo más crítico y por tanto el menos aconsejable para reducir el aporte de agua de riego es la Fase I dado que las pequeñas diferencias de potencial en la hoja respecto del control, reducen drásticamente la producción por aumento de la caída de frutos al restablecer el riego normal.

Si se aplica el RDC a final de verano - otoño reduce el tamaño de los frutos, esto reduce el valor comercial del fruto. Por contra, si se aplica durante la Fase II, permite un ahorro de agua de entorno al 20% y no se ve afectada la producción, el tamaño ni la calidad del fruto.

b. Gestión integrada de plagas

Complementariamente al RDC, se debe estudiar la influencia de las plagas por si se ven favorecidas por este déficit de humedad en la planta. Para ello, primero, determinamos cuales son las plagas más tratadas en la zona de Vila-real por los agricultores, siendo las siguientes:

- Araña roja



Figura 4: *Tetranychus urticae*

- Mosca blanca



Figura 5: *Aleurothrix floccosus*

- Cotonet



Figura 6: *Planococcus citri*

- Cochinilla acanalada



Figura 7: *Icerya purchasi*

- Barreneta



Figura 8: *Ectomyelois ceratoniae*

- Mosca del mediterráneo



Figura 9: *Ceratitis capitata*

Tras estudiar sus ciclos reproductivos y analizar cuáles pueden ser sus momentos de máxima influencia sobre los cítricos según el período del año, obtenemos la siguiente tabla según las fases anteriormente explicadas:

FASE I (primavera)	FASE II (verano)	FASE III (fin verano-otoño)
<p><i>Tetranychus urticae</i> <i>Icerya purchasi</i></p>	<p><i>Aleurothrix floccosus</i> <i>Ectomyelois ceratoniae</i></p>	<p><i>Tetranychus urticae</i> <i>Planococcus citri</i> <i>Icerya purchasi</i> <i>Ectomyelois ceratoniae</i> <i>Ceratitis capitata</i></p>

Tabla 2: Relación entre las fases del cultivo y aparición de las plagas

Analizando con detenimiento las de la Fase II, puesto que es donde se va a aplicar el RDC, observamos que en principio esta falta de humedad en el árbol y en el suelo no les influirá en su ataque al árbol. En el caso de *E. ceratoniae* hay que tener en cuenta si el árbol ha sufrido primero el ataque de *P. citri* o si hay algarrobos cerca, esto se puede descartar ya que las parcelas colindantes a la de estudio son parcelas también cítricas.

En el caso de las seis plagas descritas por los agricultores de la zona cabe destacar que solo hay dos que no podrían ser controladas de forma biológica o cultural, son la *Tetranychus urticae* y la *Ectomyelois ceratoniae*. En el caso de la primera plaga habría que aplicar el producto químico

pulverizado en la Fase I, aunque generalmente no se realiza ya que tiene menor rango de riesgo en esta época, y en la Fase III sería conveniente antes de pulverizar usar aceite, pues es menos nocivo para la planta y para el entorno.

En cambio, en el caso de la segunda plaga se debería realizar la aplicación del plaguicida en el momento de eclosión de los huevos y/o antes de que las larvas consigan entrar en el fruto.

Siendo los productos más utilizados para el tratamiento de *Tetranychus urticae* los siguientes: dicofol, tetradifón y dicofol, tetradifón con dicofol y clorfenson, fenbutestan. En caso de tener que realizar más de dos tratamientos, utilizar en uno de ellos fenbutestan, priorizando siempre el uso de aceite frente al del acaricida. Y para *Ectomyelois ceratoniae* las materias activas recomendadas por el Servicio de Sanidad son: diazinóm, fosmet y triclorfón.

Para tratar las cuatro plagas restantes se pueden realizar sueltas controladas de sus enemigos naturales más efectivos, en el caso de las cochinillas (*Planococcus citri* e *Icerya purchasi*) es un coccinélido llamado *Rodolia cardinalis*. También son efectivos los parásitos como los de los géneros *Aphytis* y *Encarsia*, pero se ven gravemente afectados por las altas temperaturas y la baja humedad relativa.

Para el caso de *Aleurothrixus floccosus*, aunque presenta una gran variedad de enemigos naturales ninguno resulta realmente efectivo para su control hasta que el año 1970 se introdujo el parasitoide *Aphelinidae cales*, éste se encuentra presente en todas las áreas citrícolas, y ha demostrado que por sí solo realiza un buen control de la mosca blanca.

Por último, la mosca del mediterráneo (*Ceratitis capitata*) para la cual no se describen enemigos naturales efectivos, pero para la que se puede realizar un control cultural bastante efectivo para no tener que recurrir a la aplicación de insecticidas, destacan dos tipos de control cultural:

- Frascos cazamoscas: frasco con atrayente alimenticio (fosfato diamónico o proteína hidrolizada y también jugos de frutas y vinagre)
- Mosqueros de plástico: atrayente sexual y un insecticida con elevada acción por inhalación (como atrayente sexual se utiliza trimedlure, y como insecticida diclorvos (DDVP).

7. Resumen del presupuesto

a. Presupuesto de ejecución material

El presupuesto de ejecución material asciende a un total de siete mil seiscientos cuarenta y tres euros con ochenta y tres céntimos.

b. Presupuesto de ejecución por contrata

El presupuesto de ejecución por contrata asciende a un total de once mil ciento noventa y un euros con treinta y tres céntimos.

CAPÍTULO II: CÁLCULOS

ÍNDICE CÁLCULOS

1. Necesidades hídricas	22
2. Instalación energética para la extracción de agua del pozo	26
a. Elección de las placas solares	26
b. Elección del depósito	27
3. Instalación energética para la caseta de aperos	31
a. Determinación del consumo inicial	31
b. Elección de los paneles solares	32

1. Necesidades hídricas

En primer lugar, deberemos conocer cuáles son los datos de temperatura, evapotranspiración y de precipitaciones del término municipal de Vila-real, véase tabla 3.

Mes	Año	Temp media de las medias (°C)	ETo total (mm)	Precipitación total (mm)
10	2016	19,53	48,39	18,1
11	2016	13,72	44,43	136,4
12	2016	11,46	26,9	96,7
1	2017	9,46	39,33	178,2
2	2017	12,21	51,85	16,6
3	2017	13,95	88,23	34,9
4	2017	15,09	106,53	13,3
5	2017	19,94	159,16	10,7
6	2017	24,59	179,43	21
7	2017	26,04	176,91	0,4
8	2017	25,71	149,35	13,8
9	2017	21,96	108,56	1,3

Tabla 3: valores climáticos del término municipal de Vila-real

Para el cálculo de las necesidades hídricas debemos centrarnos en las condiciones del mes más desfavorable, y aunque en este caso observamos en la tabla 3 que en el mes de julio no se han registrado apenas precipitaciones (0,4 mm), escogeremos como valor de referencia el mes de junio (con una precipitación de 21 mm), dado que en este mes el valor de la evapotranspiración de referencia es el más elevado.

Por lo que la evapotranspiración efectiva se calcula de la forma siguiente:

$$ETc = ETo \times Kc, \text{ donde } Kc = 0,65 \text{ y } ETo = 179,43$$

$$ETc = 179,43 \times 0,65$$

$$ETc = 116,63 \text{ mm mensuales}$$

Dado que las precipitaciones efectivas registradas en el mes de junio son de 21 mm, las necesidades de riego netas se calculan de la siguiente forma:

$$Nn = ETc - P$$

$$Nn = 1163.63 - 21$$

$$Nn = 95.63 \text{ mm mensuales}$$

Las necesidades de riego brutas, teniendo en cuenta que el sistema de riego será por goteo, pues así lo pretende el propietario, teniendo éste una eficiencia de aplicación del 90%, serán:

$$Nb = Nn \times Ea$$

$$Nb = 95.63 \times 0.9$$

$$Nb = 86.067 \text{ mm mensuales}$$

Para conocer las necesidades diarias solo deberemos dividir el valor anterior por 30, valor medio de los días del año por mes:

$$N \text{ diarias} = \frac{Nb}{30}$$

$$N \text{ diarias} = \frac{86.067}{30} = 2.87 \text{ mm diarios}$$

Conociendo las necesidades diarias y el marco de plantación del cultivo (6*4, establecido por el propietario), podemos establecer los litros por planta y día necesarios.

$$Q \text{ necesario} = N \text{ diarias} \times \text{Marco plantación}$$

$$Q \text{ necesario} = 2.87 \times (6 \times 4)$$

$$Q \text{ necesario} = 68.85324 \frac{l}{\text{planta}} \text{ y día}$$

Dado que la parcela elegida tiene un suelo de tipo arcillosos y según lo dispuesto en las tablas tal y tal, tenemos que:

Tipo de suelo				
Edad del árbol	Arcilloso	Franco	Arenoso	Gravoso
1 - 2	1	1	1 - 2	2
3 - 4	1	2	2 - 4	4
5 - 6	2	4	4 - 6	6
7 - 8	2 - 4	4 - 6	6 - 8	8
>8	4	6	8	8 - 12

Tabla 4: Número de emisores por árbol en riego por goteo según el tipo de suelo

Tipo de suelo				
Época	Arcilloso	Franco	Arenoso	Gravoso
Primavera	2 V.P.S.	3 V.P.S.	Diario	1 - 2 V.P.D.
Verano	3 V.P.S.	Diario	Diario	2 - 3 V.P.D.
Otoño	2 V.P.S.	3 V.P.S.	Diario	1 - 2 V.P.D.

Tabla 5: Frecuencia de riego por goteo recomendado en sistemas localizados según el tipo de suelo.

Dadas las características de la zona agrícola del término municipal de Vila-real que presenta un suelo del tipo arcilloso, obtenemos unos valores de:

- Número de emisores por árbol: 4
- Frecuencia de riego:
 - Primavera → 2 Veces Por Semana
 - Verano → 3 Veces Por Semana
 - Otoño → 2 Veces Por Semana

Con estos datos podemos estimar el tiempo de riego necesario, dado que se usarían goteros autocompensantes de 4 l/h:

$$tiempo\ de\ riego = \frac{N\ diarias\ planta}{(\#\ goteros \times Q\ gotero)}$$

$$\begin{aligned}
 \text{tiempo de riego} &= \frac{68.85}{(4 \times 4)} \\
 \text{tiempo de riego} &= 4.3033275 \text{ h} \\
 \text{tiempo de riego} &= 4 \text{ horas y } 18 \text{ minutos}
 \end{aligned}$$

La superficie de la parcela escogida destinada al cultivo de agrios es, según los datos extraídos del catastro, de 23.977 m², así pues, según lo dispuesto en el documento de petición del proyecto por parte del propietario, habría superficie para un total de 999 árboles.

$$\begin{aligned}
 Q \text{ necesario} &= \frac{l}{\text{planta}} \text{ y hora} \times \# \text{ árboles} \\
 Q \text{ necesario} &= 68.85 \times 999 \\
 Q \text{ necesario} &= 2866.016115 \frac{l}{\text{hora}} \text{ necesarios} \\
 Q \text{ necesario} &= 2.87 \text{ m}^3/\text{h}
 \end{aligned}$$

Con este caudal necesario calculado, encontraremos la bomba a elegir en la página de Grundfos. Dadas nuestras características la bomba SP 5A - 8 cumple con nuestra demanda de caudal y altura de elevación, pero para este modelo de bomba habría que conectarle un adaptador para que pudiera funcionar con placas solares conforme se desea. Así pues, centrando la búsqueda únicamente en los modelos tipo SQFlex, que son aquellos aptos para conectar directamente a los módulos solares, encontramos que el modelo SQF 3A-10 cumple con nuestros requisitos.

2. Instalación energética para la extracción de agua del pozo

a. Elección de las placas solares

Dadas las características técnicas de la bomba elegida, SQF 3 A - 10, para la extracción del agua es necesaria una potencia de 1,4 kW, habría que utilizar un total de 4 paneles, estando conectados en serie, del tipo GF 270, según el software del fabricante

Teniendo cuatros paneles GF 270 conectados en serie obtenemos un total de:

$$4 \times 270 = 1080 \text{ Wp}$$

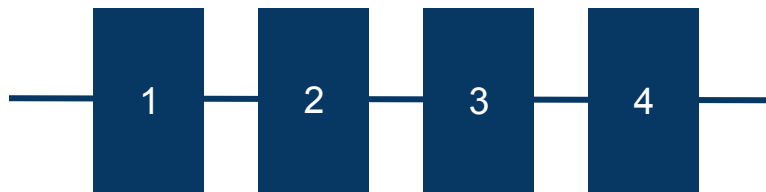


Figura 10: disposición en línea de los paneles solares

Para saber si esta energía sería suficiente se debe comprobar que cumpla los requisitos. Para ello realizamos los cálculos siguientes:

Conociendo que la potencia eléctrica es de 1080 W, calculamos cuál será la potencia hidráulica que obtendremos:

$$Pot \text{ hid} = 1080 \text{ W}$$

¿Supera esta potencia hidráulica en un 10% la potencia de la bomba?

$$\begin{aligned} Pot \text{ hid bomba} &= 1400 \text{ W} \\ 1400 \text{ W} &> (1080 + 140) \text{ W} \quad \checkmark \text{ CUMPLE} \end{aligned}$$

¿Pertenece la tensión de los paneles al rango de tensión de la bomba?

$$\begin{aligned} V \text{ paneles} &= 31.6 \times 4 = 126.4 \text{ V} \\ 90 \text{ V} &> 126.4 \text{ V} > 240 \quad \checkmark \text{ CUMPLE} \end{aligned}$$

b. Elección del depósito

La instalación de riego debe garantizar el abastecimiento de agua, mínimo, para una semana por si la bomba de extracción se estropease. Es por ello que debemos instalar un depósito de agua de capacidad mínima de 84 m³ según los cálculos:

Caudal necesario para riego: 2.87 m³/h, para facilitar el cálculo Q = 3 m³/h.

Tiempo de riego 4h 18 min para facilitar el cálculo t = 4 h.

$$Q \text{ mínimo} = Q \times t \times 7$$
$$Q \text{ mínimo} = 3 \times 4 \times 7 = 84 \text{ m}^3$$

Para la elección del depósito tras consultar páginas como la de Citerneo, grupo de fabricación francés, con depósitos disponibles de 90 m³ y de 100 m³, la página de Remosa, empresa española, con depósitos disponibles de 100m³ con diferente diámetro para poder adaptar mejor al espacio disponible, o la de Flexitanq, empresa también española, con depósitos flexibles disponibles de 100m³.

Se ha elegido esta última empresa por ser la opción más novedosa en cuanto a almacenamiento además de su movilidad, garantizan las reservas de agua sin evaporación. Evitan pérdidas, las contaminaciones exteriores y los elementos como las algas son descartados. Presentan una garantía de 10 años desde el momento de su instalación, ya que al estar fabricados con polietileno tienen una vida útil superior al resto de materiales impermeabilizantes. No es necesario la incorporación de mallas y refuerzos para garantizar la resistencia.

Los depósitos de Flexitanq presentan las siguientes ventajas:

- Sistema económico de fácil instalación.
- Evita pérdidas por evaporación y la aparición de algas.
- No requiere de mantenimientos una vez instalada.
- Evita contaminación exterior y elimina el riesgo de caída junto con el contacto con el líquido.
- No requiere de permisos de construcción o instalación.

En cuanto a la ubicación del depósito, éste se dispondrá en la parte trasera de la parcela, como se observa en la figura 11, para que así el agua recién extraída pueda pasar a él directamente ya que es donde el titulado en minas responsable del proyecto de prospección del pozo ha creído conveniente su realización. En total el depósito ocupará una superficie de 98,05 m².

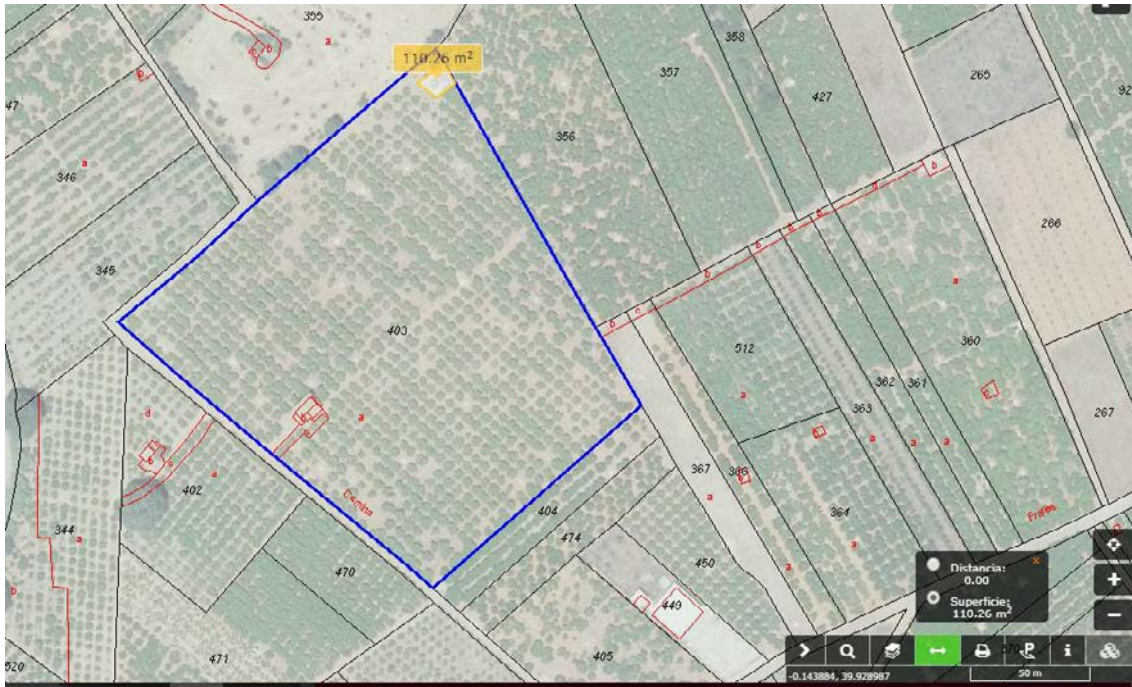


Figura 11: Ubicación inicial para el depósito (dibujo en amarillo).

Para conocer si el depósito elegido será apto para la posterior instalación de riego se debe comprobar que la presión que proporciona será suficiente para llegar al punto más desfavorable de la parcela, situado en la esquina inferior, ver Figura 12 para conocer el punto concreto.



Figura 12: punto más desfavorable de la red de riego.

En primer lugar, se calcula la presión del depósito según la fórmula:

$$P = \frac{\text{peso depósito}}{\text{superficie que ocupa}}$$

$$\text{Peso depósito lleno} = 100000 \text{ kg (agua)} + 309 \text{ kg (material)}$$

$$\text{Peso depósito} = 100309 \text{ kg}$$

$$\text{Superficie ocupada} = 7.40 \times 13.25$$

$$\text{Superficie ocupada} = 98.05 \text{ m}^2$$

$$P = \frac{100309}{980500}$$

$$P = 0.1023 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow P = 0.1023 \text{ m.c.a.}$$

Una vez conocida la presión pasamos a comprobar si ésta será suficiente para ello se utiliza la ecuación de Bernoulli:

$$H = z + P/\gamma + v^2/2g$$

En este caso al ser para comprobar si es válida la presión de un punto para llegar a otro se igualan dos ecuaciones, siendo la primera:

$$H_{dep} = 2 + 1.023 + 0$$

Y la segunda:

$$H_{pto desfav} = 0 + 1 + \frac{v^2}{2g} - 10\% \text{ pérdidas}$$

Por lo que la igualdad queda de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} H_{dep} &= H_{pto desfav} \\ 2.023 &= 1 + v^2/2g - 10\% \text{ pérdidas} \\ 2.023 - 1 + 0.023 &= v^2/2g \\ v^2/2g &= 1.2253 \text{ m}^2/\text{seg} \end{aligned}$$

Dado que el valor obtenido para la velocidad en el segundo punto se encuentra dentro del rango de valores aptos para la ecuación de Bernoulli [0,5 - 2] m²/seg, y está en el centro del rango se estima conveniente el uso de este depósito siempre y cuando en el sistema de riego se establezca como mínimo esta velocidad. En caso de haber obtenido una velocidad cercana a los extremos del rango o

no perteneciente a él se debería comprobar su validez utilizando tanto las longitudes de los tramos de la red como los diámetros de las tuberías utilizadas para su diseño.

3. Instalación energética para la caseta de aperos

a. Determinación del consumo inicial

Debido a que en la parcela existe una edificación de un total de 85 m² y no está conectada a la red eléctrica, se procede a la realización de una instalación de energías renovables para la misma. Para ello en primer lugar debemos conocer cuántos lx harán falta en las dos zonas que presenta la construcción, como se observa en la Figura 13.



Figura 13: fachada de la construcción presente en la parcela

En el caso del pórtico (33m²), establecemos unos luxes de cerca de 50 lux, lo que equivaldría a la luz de un pasillo en una vivienda. Para ello debemos realizar dos veces la misma operación ya que las luces LED de 10W que vamos a utilizar para el dimensionamiento tienen un rango de lúmenes.

$$lux = \frac{(LM \times \text{número luminarias})}{m^2}$$

$$lux1 = \frac{(800 \times 2)}{33} = 48.48 \text{ lx}$$

$$lux2 = \frac{(980 \times 2)}{33} = 59.39 \text{ lx}$$

Con la media de ambos valores obtenemos un total de 53.93 lx, valor cercano a lo establecido previamente.

Por otro lado, en el caso de la caseta (52m²), establecemos unos lx de cerca de 80 lux, lo que equivaldría a la luz de un dormitorio en una vivienda. Al igual que en el caso anterior, se realiza dos veces la misma operación ya que las luces LED de 18W que vamos a utilizar para el dimensionamiento tienen un rango de lúmenes.

$$lux = \frac{(LM \times \text{número luminarias})}{m^2}$$

$$lux1 = \frac{(2350 \times 3)}{52} = 72.12 \text{ lx}$$

$$lux2 = \frac{(1250 \times 3)}{52} = 86.54 \text{ lx}$$

Con la media de ambos valores obtenemos un total de 79.33 lx, valor cercano a lo establecido previamente.

Teniendo en cuenta que, al ser una edificación en su mayor parte cerrada, vamos a contemplar la instalación de varias tomas de corriente, enchufes, concretamente cuatro. En este caso debemos suponer la potencia máxima 16A para su dimensionamiento, aunque luego solo vayan a trabajar a 10A.

$$P = 16 \times 230 = 3680 \text{ W}$$

$$P \text{ total} = 3680 \times 4 = 14720 \text{ W}$$

b. Elección de los paneles solares

Una vez establecidas las potencias de funcionamiento de los distintos elementos a instalar en la construcción, se procede al cálculo de dimensionamiento de la misma. Donde los datos de partida serían:

- Energía:

	potencia (W)	tiempo diario en funcionamiento (h)	potencia diaria consumida
Luminarias LED interior	3 × 18	1	54
Luminarias LED exterior	2 × 10	1	20
Tomas de corriente	4 × 3450 × 0.25 × 0.2	1	690
TOTAL			764

Tabla 6: Cálculo de la energía de partida

En el cálculo de la potencia requerida por las tomas de corriente se emplea un factor de simultaneidad del 25% debido a que solo uno de las cuatro estará en funcionamiento y un factor de utilización del 20% debido a que normalmente no se utiliza la potencia total de una toma de corriente.

- Tensión a la que se va a trabajar (c.c.) = 24 V
- Coeficiente de pérdidas (acumulador, autodescarga, pérdidas del convertidor, pérdidas globales...) = 0.8
- Días de autonomía para los que se diseña la instalación = 3 (debido a que es un almacén agrícola y no es un lugar de residencia)
- Profundidad de descarga de las baterías = 50%

- Cálculo de las baterías:

- Factor de rendimiento de la instalación = 0.8
- Energía ponderada:

$$E_p = \frac{764}{0.8} = 955 \text{ Wh}$$

- Capacidad baterías:

$$Cb \text{ eléctrica} = \frac{Ep \times \text{días de autonomía}}{\text{profundidad de descarga}}$$

$$Cb \text{ eléctrica} = \frac{955 \times 3}{0.5} = 5730 \text{ W}$$

$$\text{Capacidad batería (Ah)} = \frac{Cb}{V}$$

$$\text{Capacidad batería (Ah)} = \frac{5773.125}{24} = 238.75 \text{ Ah}$$

Dado que el valor obtenido en Ah no es un valor comercial, habrá que buscar una batería de un valor cercano superior.

- Cálculo de los paneles solares:

→ Ubicación de la instalación: TM Vila-real es zona III y el coeficiente de la zona es 1.15

→ Potencia del panel = 175 W

→ F. paneles:

$$Fp = \frac{Ep}{P \text{ panel}} + \frac{Ep}{P \text{ panel}} \times 0.23$$

$$Fp = \frac{964}{175} + \frac{964}{175} \times 0.23$$

$$Fp = 5.670 + 1.304 = 6.974$$

→ Instalación para verano o para todo el año:

◆ Verano:

$$\# \text{ paneles} = \frac{Fp}{\frac{HSP}{\text{coeficiente de la zona}}}$$

$$\# \text{ paneles} = \frac{6.972}{\frac{7.5}{1.15}} = 1.069$$

$$\# \text{ paneles} = 1$$

◆ Todo el año:

$$\# \text{ paneles} = \frac{Fp}{\frac{HSP}{\text{coeficiente de la zona}}}$$

$$\# \text{ paneles} = \frac{6.974}{\frac{4}{1.15}} = 1.994$$

$$\# \text{ paneles} = 2$$

- Regulador de carga: para su elección debemos conocer cuál es la corriente que tendremos en los paneles siendo la instalación para todo el año.

$$I_{mpp \text{ total}} = 4.9 \times 2 = 9.94 \text{ A}$$

Este resultado nos indica que debemos elegir un regulador de carga superior a esos 9.94A

Resumen aclaratorio con las opciones finalmente elegidas para la instalación del recurso energético en la construcción:

- La capacidad de las baterías obtenidas es de 238.75 Ah, debido a que no es un valor comercial debemos buscar uno que sí lo sea. Existen baterías de 250Ah y 12V, para saber si es adecuada realizamos el cálculo siguiente:

$$\frac{238.75}{250} = 0.955 \checkmark \text{ CUMPLE}$$



Figura 14: batería de 250Ah y 12V

Por tanto, elegimos dos baterías de 250Ah conectadas en serie, debido a que la tensión a la que trabajan es de 12V y la del panel es superior a 24V porque ya lleva una pequeña batería interna.

- Número de paneles: dos paneles de 175W.



Figura 15: Panel solar policristalino de 175 W y 24v de alta eficiencia

- Regulador de carga: superior a 9.94 A y 24 V. Existe uno comercial de 10 A y trabajo a 12/24 V según la fuente.



Figura 16: Regulador carga steca 10A 12V / 24V solsum

CAPÍTULO III: OTROS DOCUMENTOS

ÍNDICE OTROS DOCUMENTOS

1. Petición del proyecto por parte del propietario	39
2. Estudio sobre el emplazamiento	44
3. Estudio de impacto ambiental	48

1. Petición del proyecto por parte del propietario

Se presenta un documento de petición del proyecto por parte del propietario de la parcela 403 del polígono 41 sita en el término municipal de Vila-real (Castellón), documento adjunto al final de este apartado junto con la información catastral de la misma.

Cómo el uso actual que tiene registrado la parcela es de uso agrícola e improductivo, en algunas zonas, debido a que hay una edificación, no será necesario pedir a la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural un cambio de uso del suelo ya que se van a implantar cítricos.

D. XXXXXXX XXXXXXXXXXXX con DNI XXXXXXXX-X solícito por el presente documento la realización de un proyecto de energías renovables en mi parcela sita en término municipal de Vila-real en polígono 41 y parcela nº 403.

Informar de que en la parcela para la que solícito el proyecto se va a realizar un proyecto de prospección de pozo de diámetro 110 mm por parte de un titulado en minas, además de que existe una construcción agrícola de un total de 85 m² sobre la cual se podría instalar el recurso energético para la casa de aperos.

Dada la superficie del terreno y el tipo de cultivo a implantar, cítricos, se estiman un total de novecientos noventa y nueve árboles.

Calculado de la siguiente forma:

Superficie / Marco de plantación = número de árboles

$$***23977 m² / (6 * 4) = 999,04 árboles***$$

En la presente solicitud se adjunta la ficha catastral de la parcela.

Consulta y certificación de Bien Inmueble

FECHA Y HORA

Fecha

25/4/2018

Hora

16:50:40

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral

12135A041004030000GK

Localización

Polígono 41 Parcela 403

PINELLA. VILA-REAL (CASTELLÓN)

Clase

Rústico

Uso principal

Agrario

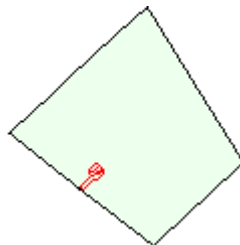
Superficie construida(*)

85 m²

Año construcción

1940

PARCELA CATASTRAL



Parcela construida sin división horizontal

Localización

Polígono 41 Parcela 403

PINELLA. VILA-REAL (CASTELLÓN)

Superficie gráfica

24.170 m²

CONSTRUCCIÓN

Uso principal	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m ²
AGRARIO	1	00	01	52
AGRARIO	1	01	01	33

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	NR Agrios regadío	04	23.977
b	I- Improductivo	00	30
c	I- Improductivo	00	111



CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

12135A041004030000GK

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 41 Parcela 403

PINELLA. VILA-REAL [CASTELLÓN]

USO PRINCIPAL

Agrario

AÑO CONSTRUCCIÓN

1940

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,00000

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

85

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN

Polígono 41 Parcela 403

PINELLA. VILA-REAL [CASTELLÓN]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

85

SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]

24.170

TIPO DE FINCA

Parcela construida sin división horizontal

CONSTRUCCIÓN

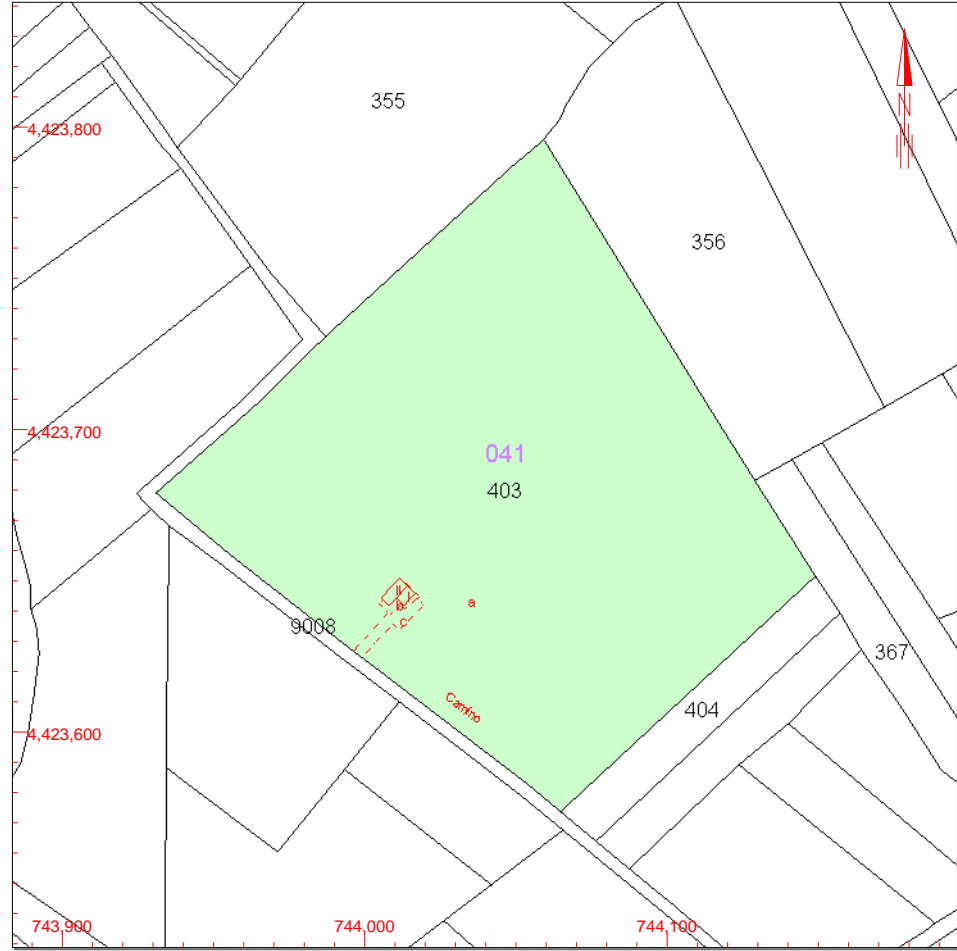
Destino	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m ²
AGRARIO	1	00	01	52
AGRARIO	1	01	01	33

CULTIVO

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie m ²
a	NR	Agrios regadío	04	23.977
b	I-	Improductivo	00	30
c	I-	Improductivo	00	111

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/2500



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

744,100 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
 Límite de Manzana
 Límite de Parcela
 Límite de Construcciones
 Mobiliario y aceras
 Límite zona verde
 Hidrografía

Miércoles , 25 de Abril de 2018

2. Estudio sobre el emplazamiento

La parcela para la que se realiza el proyecto, dentro del término municipal de Vila-real, no se encuentra registrada dentro de la Red Natura 2000, es decir, no está denominada como Zona Especial de Paso de Aves (ZEPA) o como Lugar de Interés Comunitario (LIC).

Destacar que desde hace décadas es una zona dedicada a la citricultura, por lo que hay una fuerte cultura arraigada hacia los cítricos, aunque en los últimos años se ha visto ensombrecida por la industria azulejera. En la siguiente figura podemos observar cómo se distribuye el uso del suelo en Vila-real.

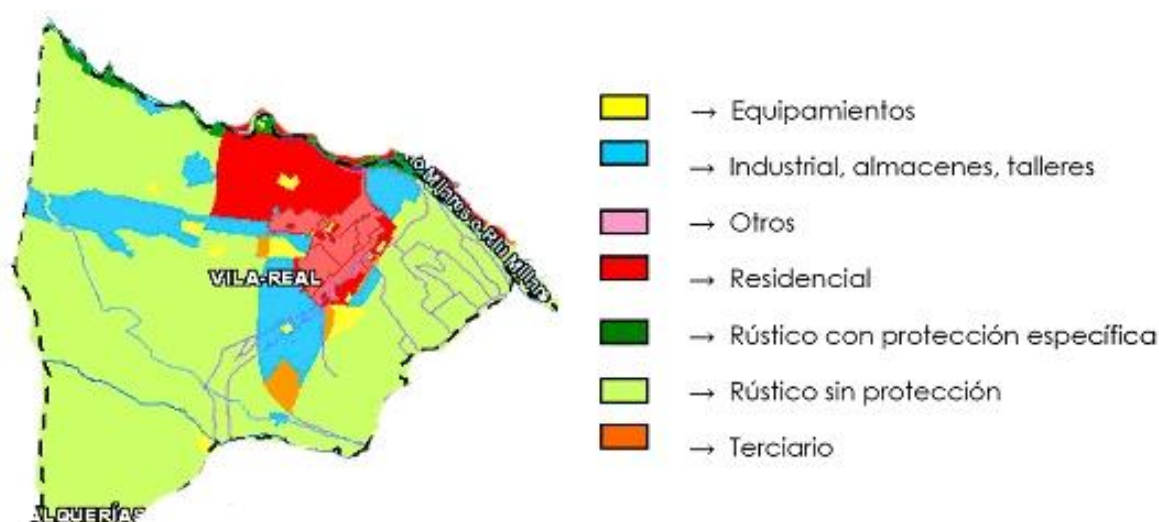


Figura 17: tipo de suelo de Vila-real según su uso

En el caso de la parcela para la que se realiza el proyecto el suelo es de tipo rústico sin protección por lo explicado anteriormente que no se encuentra dentro de la Red Natura 2000 u otro tipo de espacios protegidos, y el suelo está conformado por arenas, arcillas y conglomerados como se puede observar en la Figura 18 extraída del Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

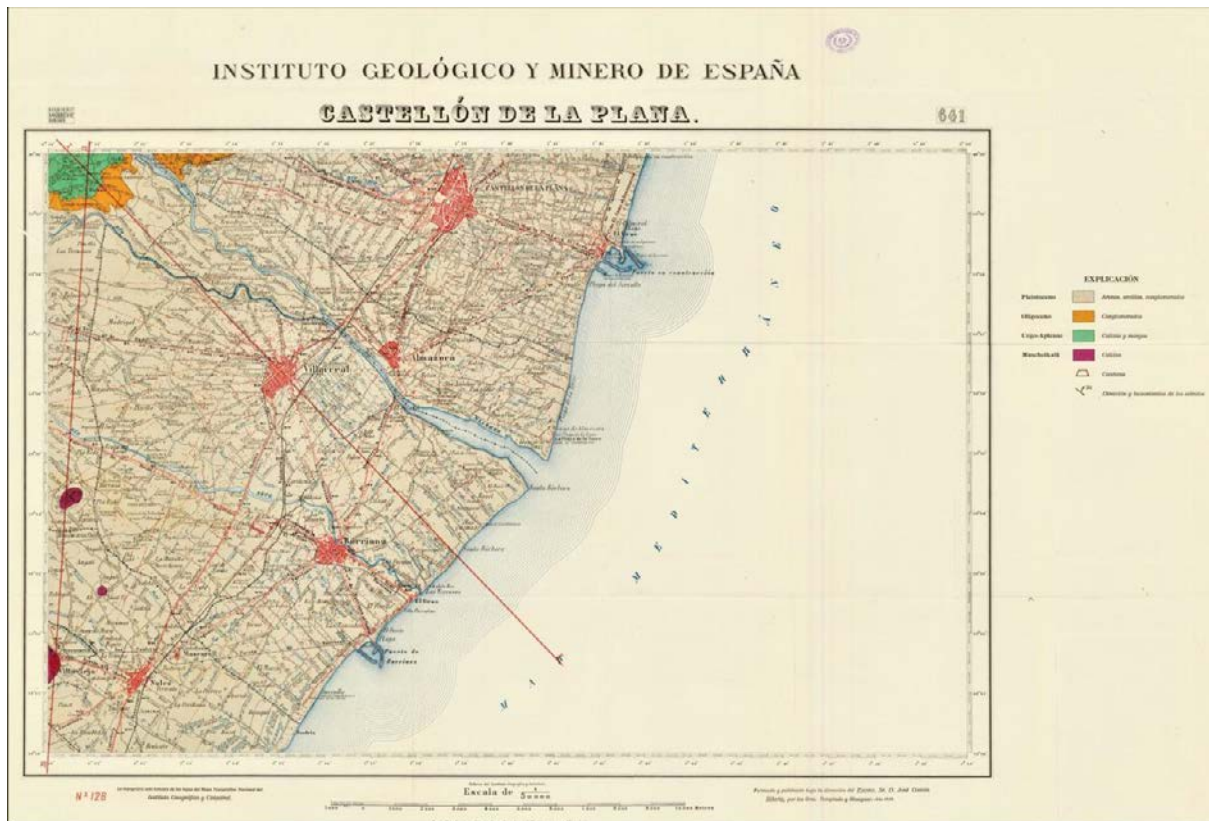


Figura 18: plano de la geología de Castellón de la Plana, IGME.

Dado que los cítricos no son demasiado exigentes en suelos se considerará bueno para su cultivo el suelo del TM de Vila-real, ya que además cumple con la condición de tener una buena aireación por su contenido en arena que hace que no sea excesivamente arcilloso.

En cuanto al agua del acuífero de la Plana destacar, aunque sea competencia del proyecto a realizar sobre la prospección del pozo por un titulado en minas, que es un agua apta para el riego tal y como se indica en el documento *ACUÍFERO: PLANA DE CASTELLÓN* del IGME, el agua de este acuífero se clasifica como C₃-S₁ y C₃-S₂, lo que, según las normas de Riverside para evaluar la calidad de las aguas de riego, ver Figura 19, quiere decir, ver Tabla 7.

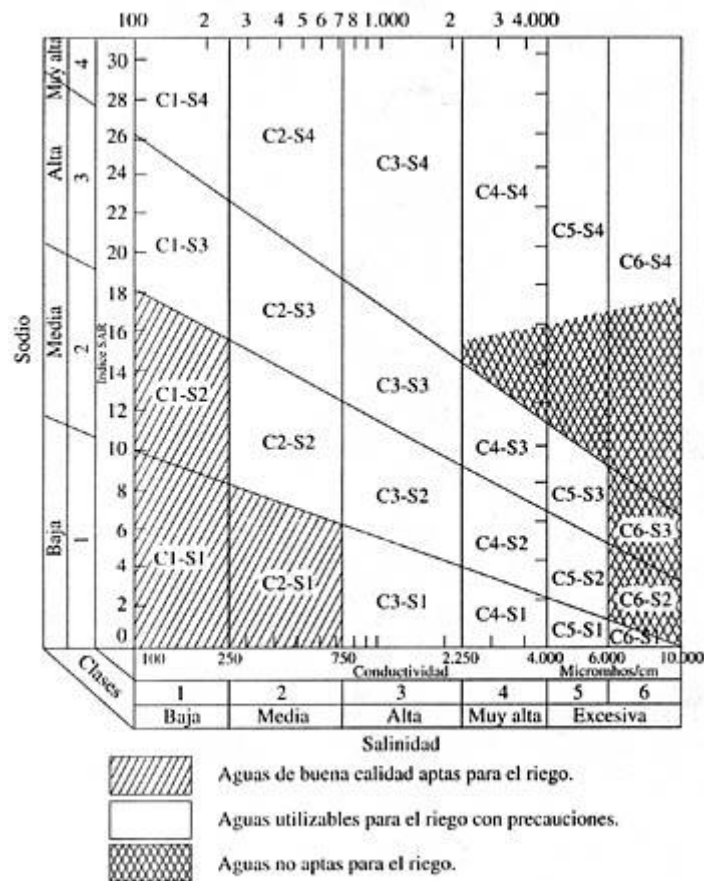


Figura 19: normas de Riverside para evaluar la calidad de las aguas de riego

C ₃	Agua de salinidad alta que puede utilizarse para el riego de suelos con buen drenaje, empleando volúmenes de agua en exceso para lavar el suelo y utilizando cultivos muy tolerantes a la salinidad.
S ₁	Agua con bajo contenido en sodio, apta para el riego en la mayoría de los casos. Sin embargo, pueden presentarse problemas con cultivos muy sensibles al sodio.
S ₂	Agua con contenido medio en sodio, y, por lo tanto, con cierto peligro de acumulación de sodio en el suelo, especialmente en suelos de textura fina (arcillosos y franco-arcillosos) y de baja permeabilidad. Deben vigilarse las condiciones físicas del suelo y especialmente el nivel de sodio cambiante del suelo, corrigiendo en caso necesario.

Tabla 7: significado de los parámetros obtenidos

Los cítricos son un género subtropical y la mayoría de las especies sobrevive a periodos cortos de 0°C. Esto depende de la especie, variedad, injerto, momento en que ocurra, estado sanitario, etc..

Una corta exposición a - 2°C no se aprecian daños, a - 3°C se observan daños en hojas y frutos (esto es más dañino en primavera que en invierno), a - 9°C se aprecian daños en ramas principales y a - 11°C se produce la muerte del árbol. Es por ello que gracias al clima de tipo mediterráneo característico de la zona en la que tenemos como temperatura media invernal de 10°C y donde hay veranos cálidos que es posible cultivarlos sin problemas.

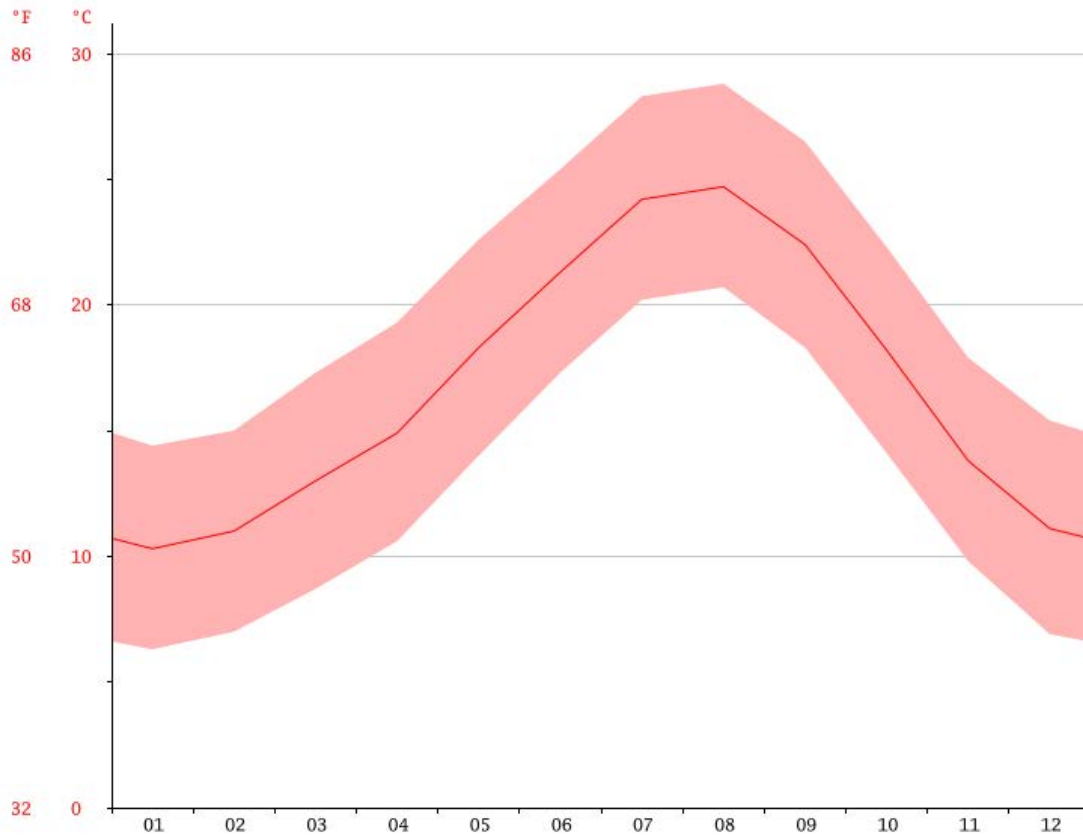


Figura 20: gráfica de temperatura media de Vila-real

En cuanto a las precipitaciones, son de 450 mm anuales, todas en forma de lluvia lo que hace que junto al tipo de suelo que existe no se originen enfermedades como la Gomosis (agrietamiento de la corteza a nivel del cuello), podredumbres o asfixia radicular.

3. Estudio de impacto ambiental

La zona para la que se ha pedido el proyecto, dentro del término municipal de Vila-real, no se encuentra registrada dentro de la Red Natura 2000, es decir, no está denominada como Zona Especial de Paso de Aves (ZEPA) o como Lugar de Interés Comunitario (LIC). Añadir que tampoco se trata de ninguna reserva o parque nacional.

En primer lugar, subrayar que es una zona agrícola, es decir, que no hay viviendas cercanas al lugar en donde se realizará la explotación energética desarrollada en el presente proyecto. Por lo que para identificar los impactos ambientales nos decantamos por vislumbrar los que puedan afectar a los agricultores vecinos o a los animales naturales de zona, como por ejemplo las aves que van a ser las que más afectadas puedan verse.

Dado que el pozo para la extracción de agua es competencia de los titulados en minas y requiere de un proyecto y su pertinente EIA, en el presente proyecto una vez terminadas las obras se realizarán las pertinentes acciones para disponer de espacio suficiente para la instalación del recurso energético y el depósito de almacenamiento. Estas acciones serán la tala de árboles y la consiguiente nivelación del terreno por lo que primero se deberán tratar los residuos procedentes de la tala. La misma empresa encargada de estas acciones será la encargada de retirar estos residuos de la parcela comprometiéndose a llevarlos a un quemador autorizado.

Una vez realizada la instalación del recurso solar para el abastecimiento energético de la bomba, los propietarios de las parcelas colindantes podrán observar ésta a cierta distancia del lugar instalado, ya que las placas solares fotovoltaicas van a ocupar una extensión de 6,51 m² en la parte posterior de la parcela ver Figura 21.

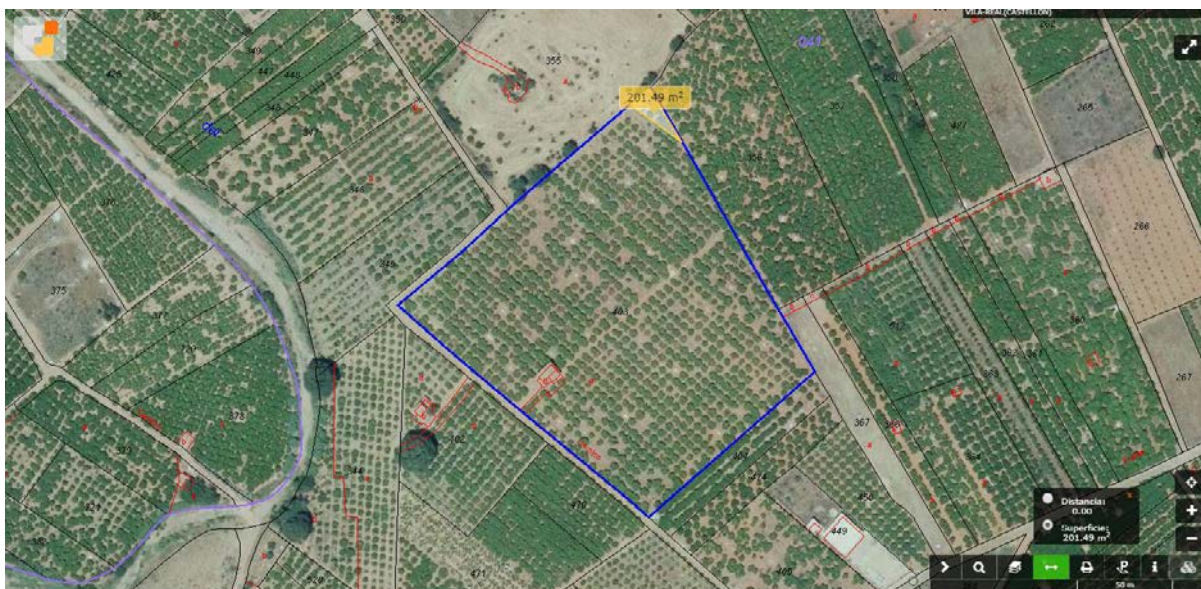


Figura 21: ubicación elegida para la instalación energética para extracción de agua del pozo

Como se observa en la imagen la ubicación elegida para realización de la instalación está en contacto con otras dos parcelas una en plena producción de cítricos y la otra abandonada, por lo que nos decantamos por aproximar las placas solares hacia esta última ya que van a producir sombras por su orientación hacia el sur, para que así capten la mayor radiación directa posible. Así mismo destacar que en la parte baja de la estructura de la instalación no será posible cultivar ya que tendrá sombras.

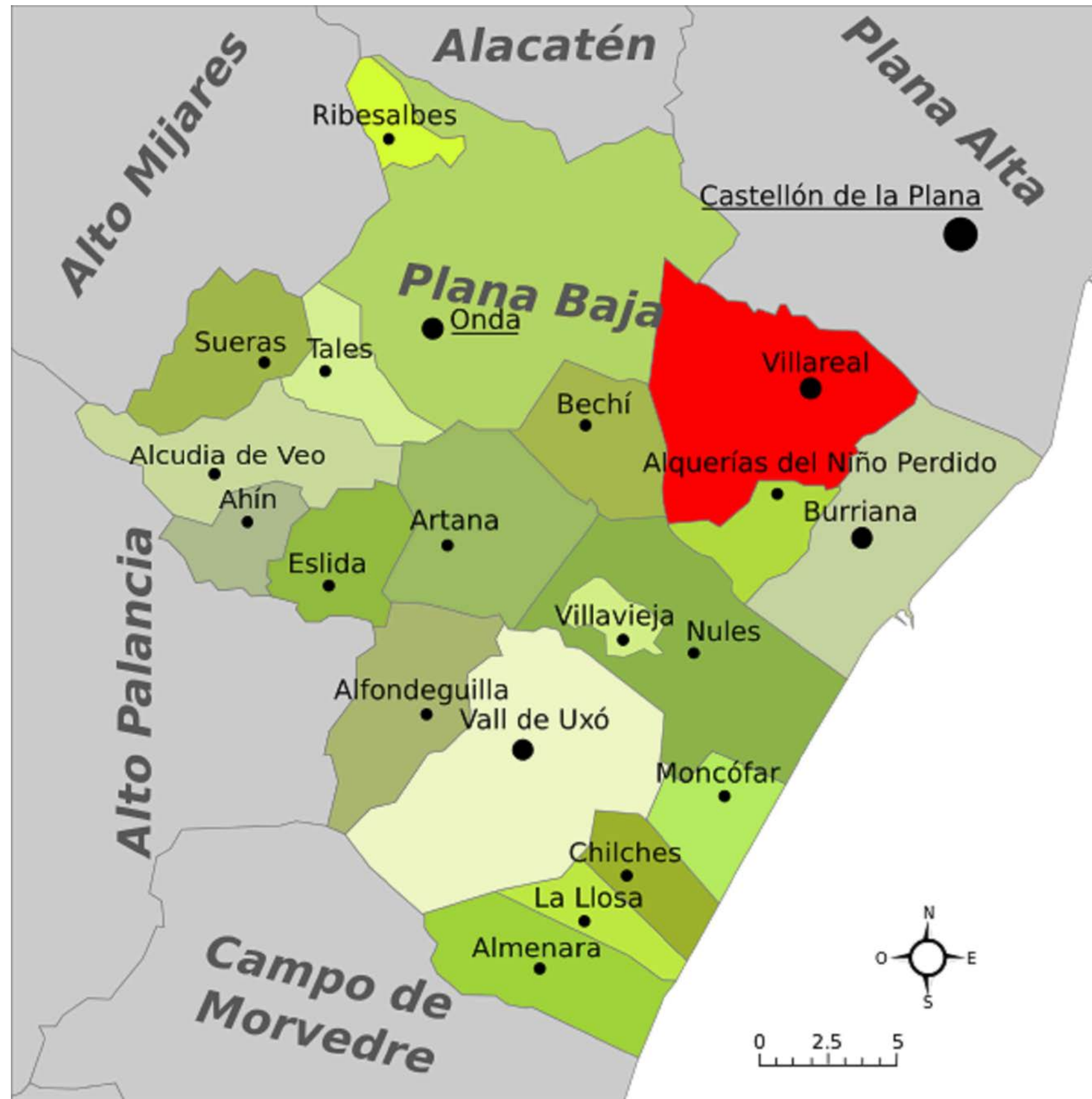
Como se ha mencionado anteriormente, las menos favorecidas con esta instalación de energías renovables para el suministro de la bomba de extracción de agua para riego serían las aves. Dado que se trata de una instalación de placas solares fotovoltaicas, el número de aves muertas podría verse incrementado por deslumbramiento y el posterior impacto, sobre las mismas o sobre árboles. Añadir que dado que en la edificación presente en la parcela también se realizará una pequeña instalación solar será razón para tener en cuenta los posibles choques de las aves contra ésta una vez cegadas por el reflejo del Sol en la placa que ocupará una extensión sobre el tejado de $1,63 \text{ m}^2$.

Por último, destacar que debido a la incorporación de un depósito de 100 m^3 de polietileno hay que tener un plan de reciclado de éste cuando su vida útil haya finalizado (la empresa indica que estos depósitos tienen una vida útil de 25 años) o en caso de que se rompa y deba retirarse. Es por ello, que la empresa, Flexitanq, se encarga de su reciclaje en ambos casos sin coste adicional para el cliente.

CAPÍTULO IV: PLANOS

ÍNDICE PLANOS

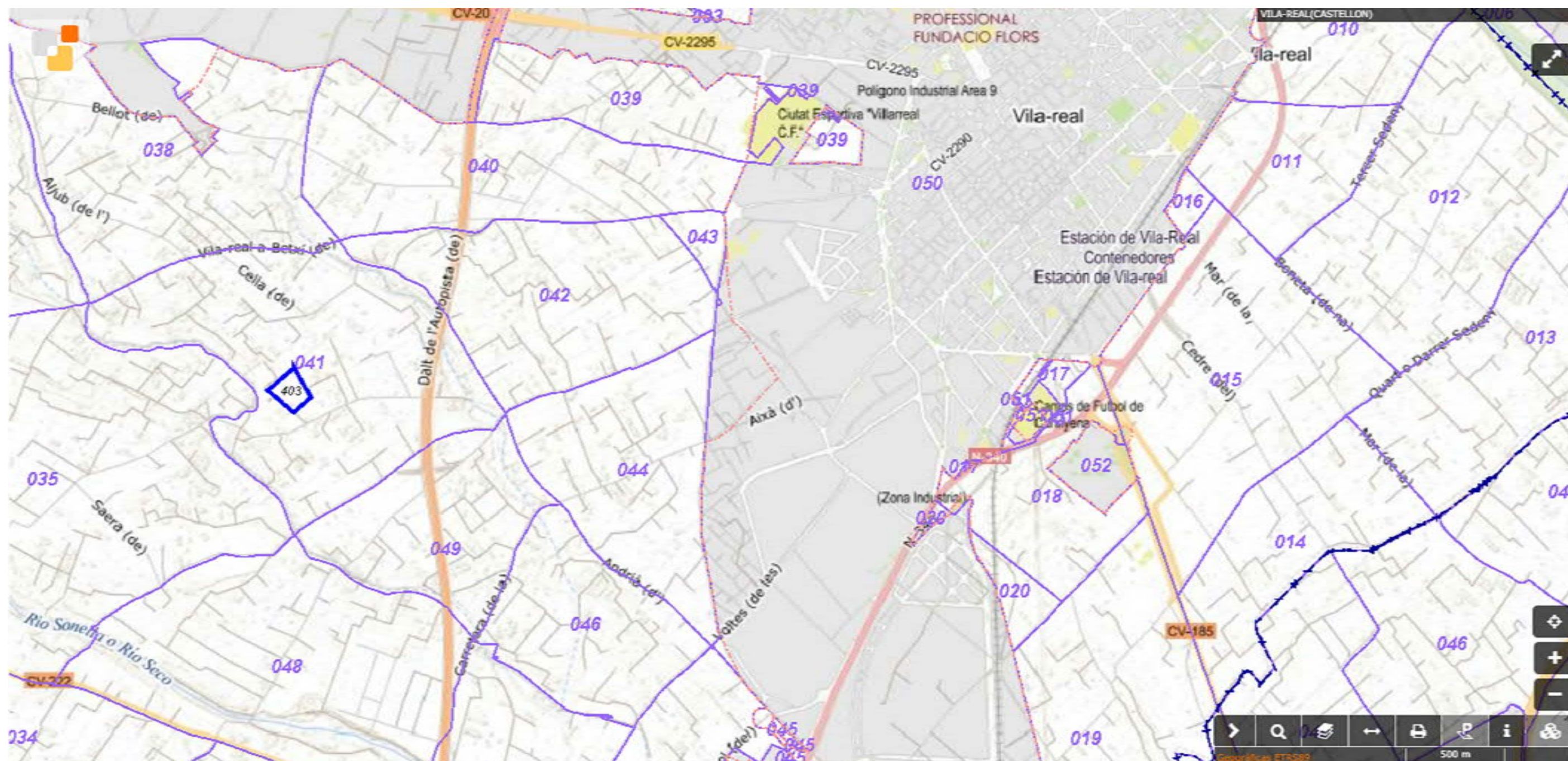
1. Ubicación del TM de Vila-real en la comarca de la Plana Baixa	52
2. Ubicación de la parcela en el TM de Vila-real	53
3. Parcela	54
4. Vista general de la instalación de la parcela	55
5. Detalle instalación de las placas solares para el pozo	56
6. Detalle instalación de placas solares para la caseta de aperos	57



Autor:
Aida Arenós Arenós

Escala:
1:5

Nombre del plano:
Ubicación del TM de Vila-real en la comarca de la Plana Baixa



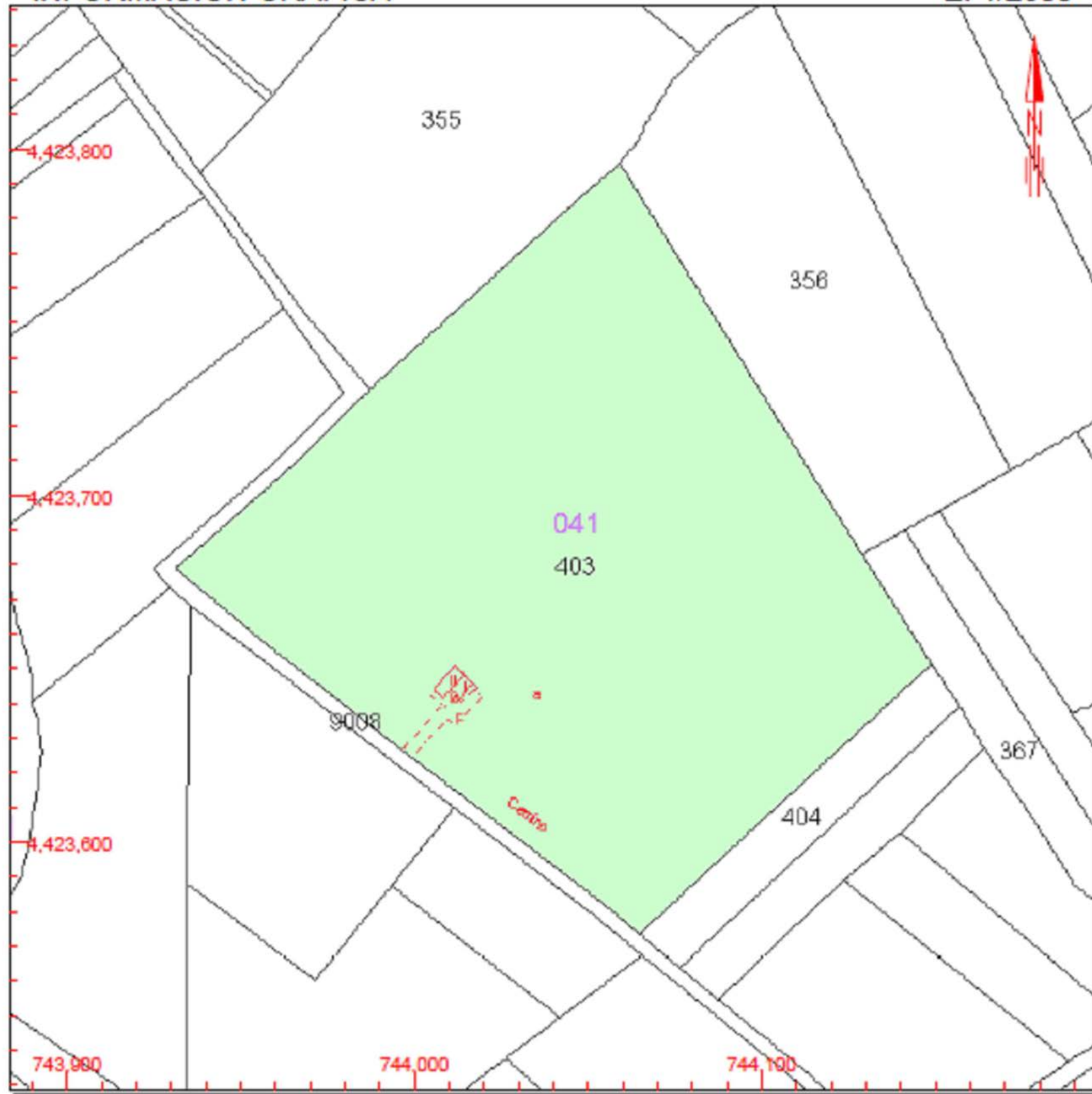
Autor:
Aida Arenós Arenós

Escala:
1:500

Nombre del plano:
Ubicación de la parcela en el TM de Vila-real

INFORMACIÓN GRÁFICA

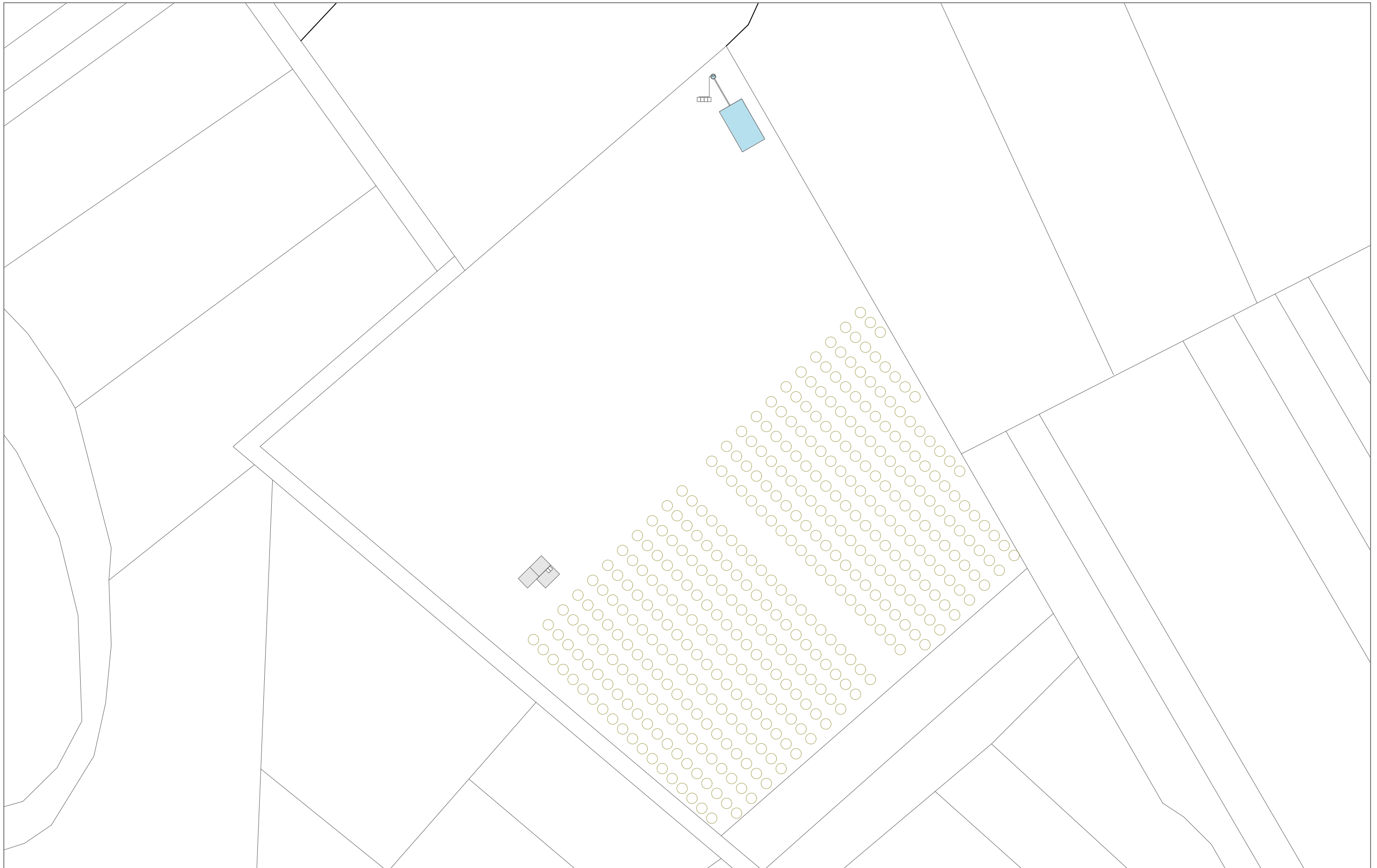
E: 1/2500



Autor:
Aida Arenós Arenós

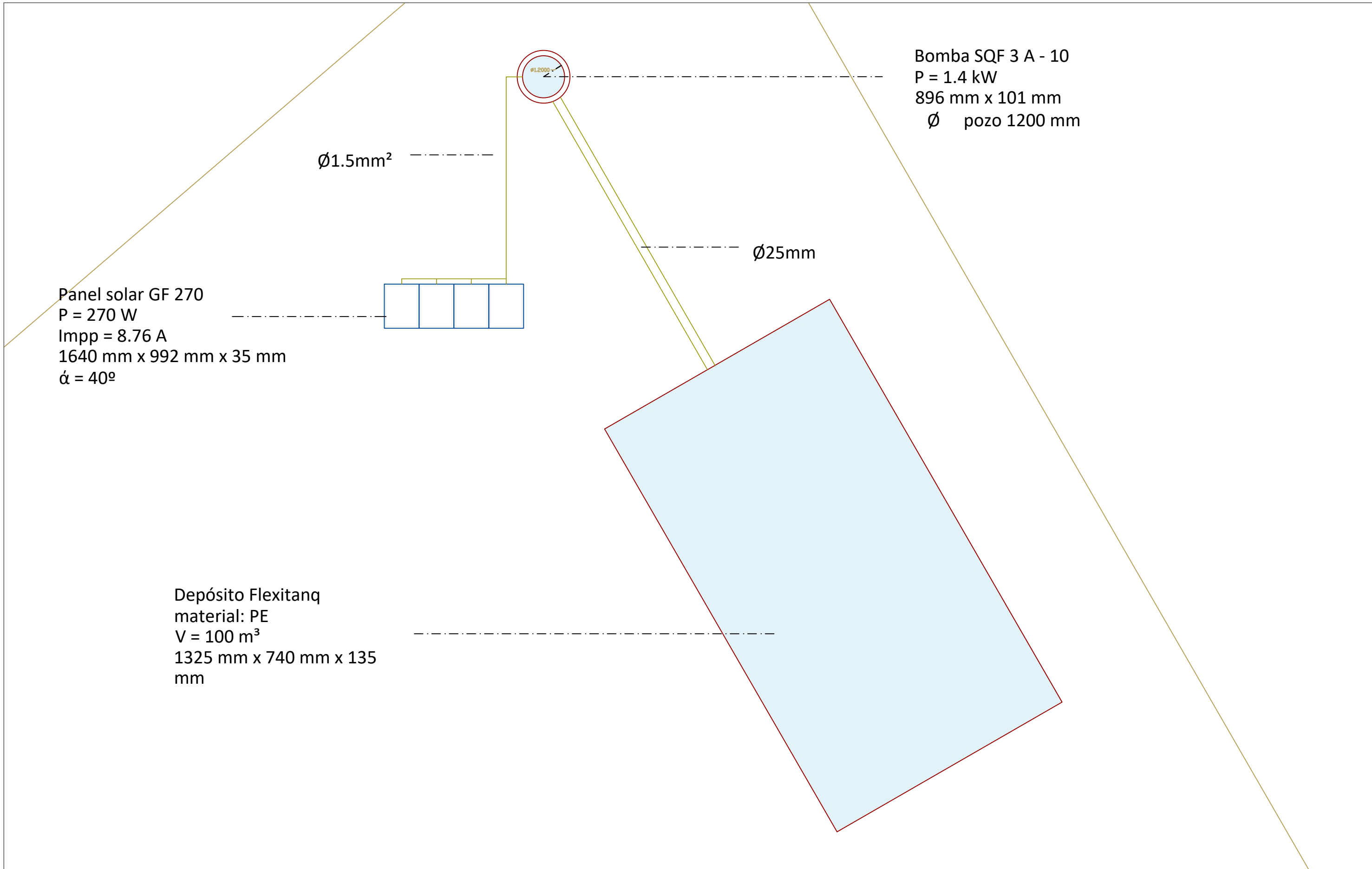
Escala:
1:2500

Nombre del plano:
Parcela

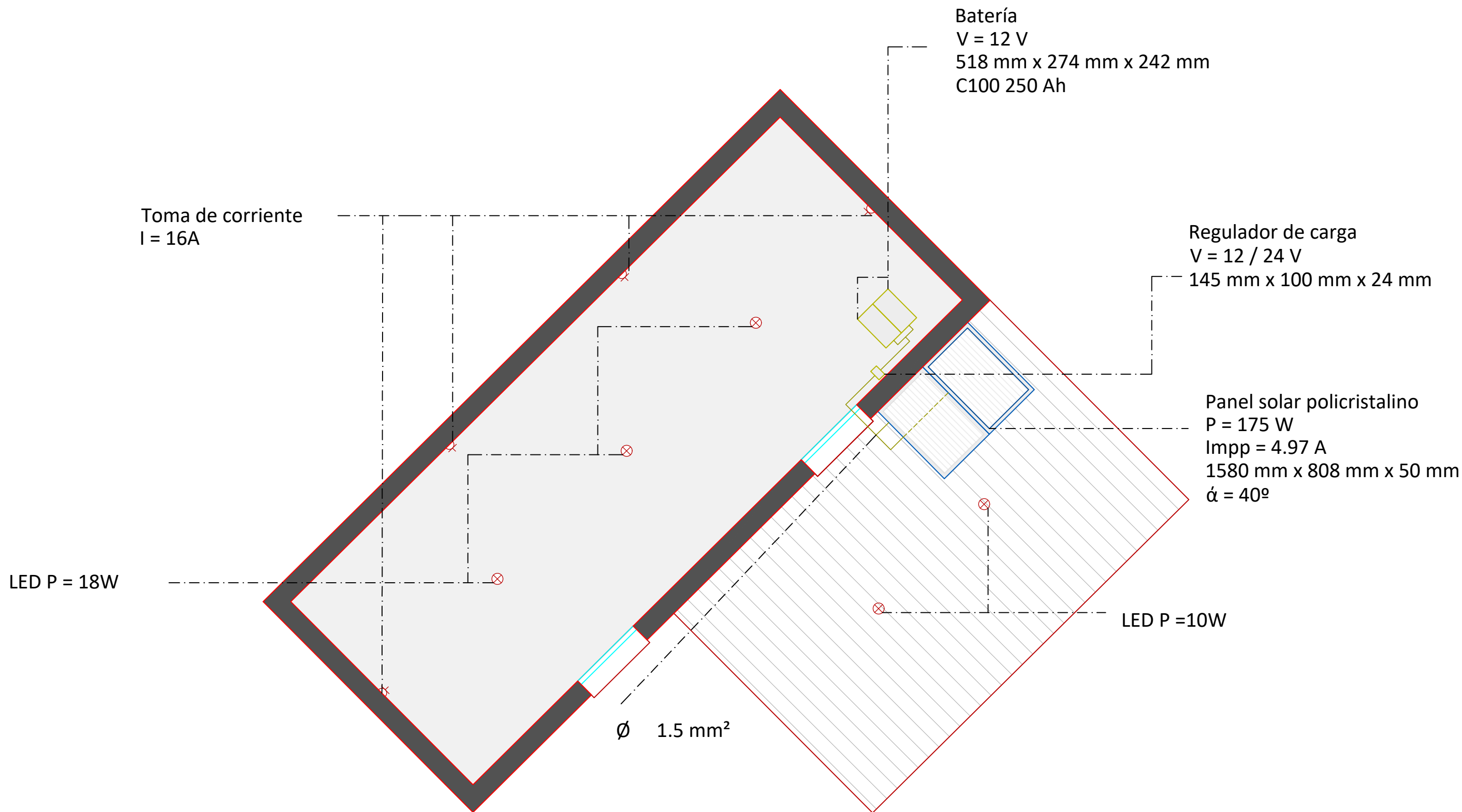


Autor: Aida Arenós Arenós	Escala: 1:1000
------------------------------	-------------------

Nombre del plano: Vista General Instalación de la Parcela
--



Autor: Aida Arenós Arenós	Escala: 1:100
Nombre del plano: Detalle Instalación Pozo	




Autor: Aida Arenós Arenós	Escala: 1:50
Nombre del plano: Detalle Instalación Casetta Aperos	

CAPÍTULO V: PLIEGOS DE CONDICIONES

ÍNDICE PLIEGOS DE CONDICIONES

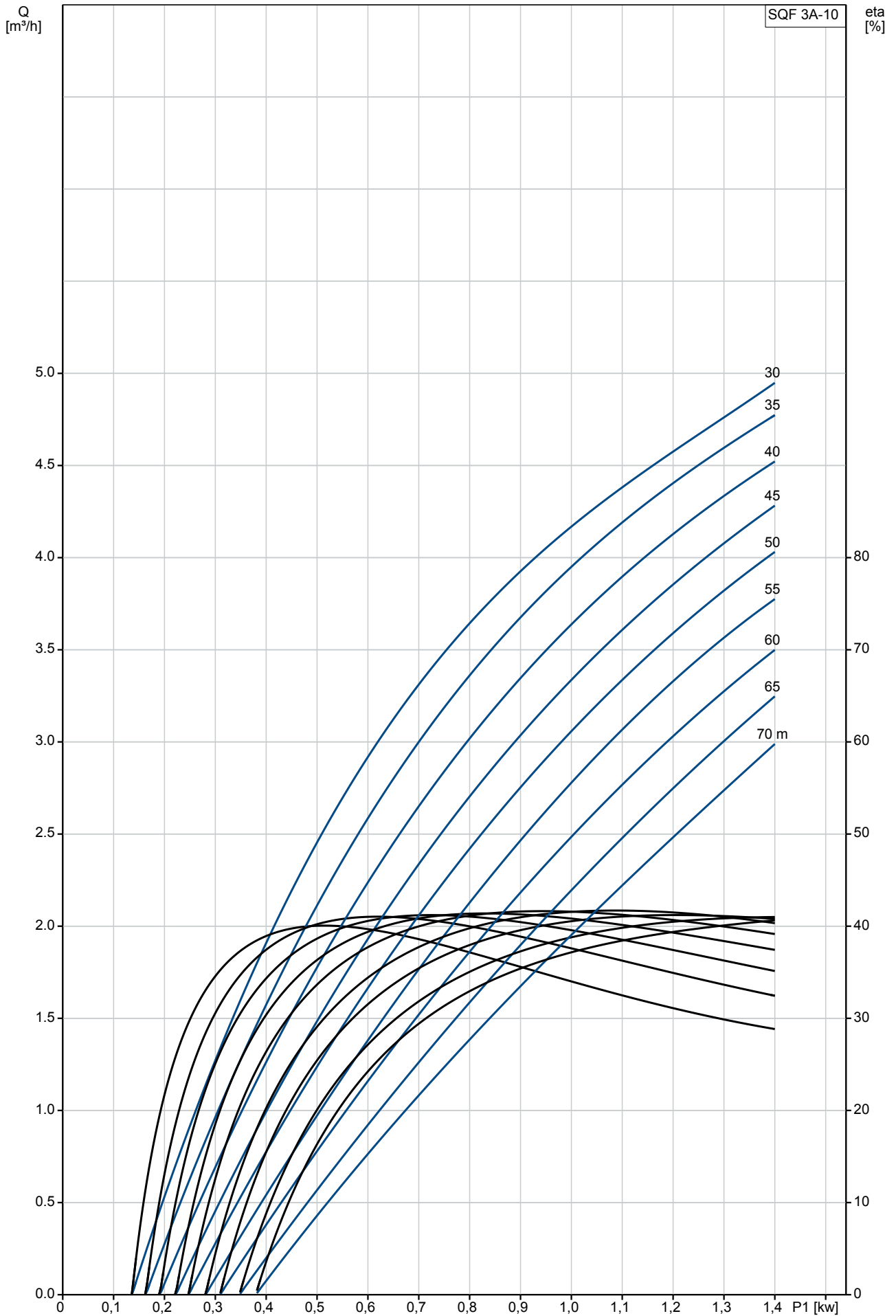
1. Bomba SQF 3A - 10	60
2. Paneles solares fotovoltaicos GF 270	67
3. Depósito 100 m3	70
4. Paneles solares 175W	71
5. Batería Solar 12 Voltios 250 Amperios	72
6. Regulador Carga Steca 10A 12V / 24V Solsum	73

1. Bomba SQF 3A - 10

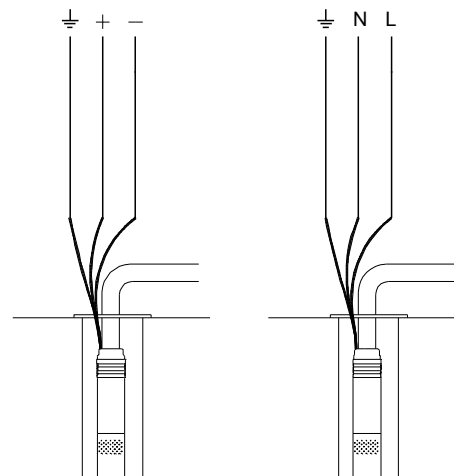
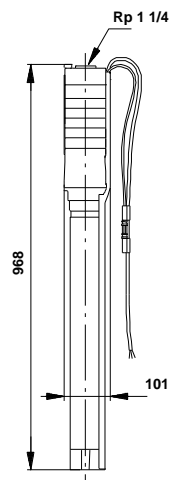
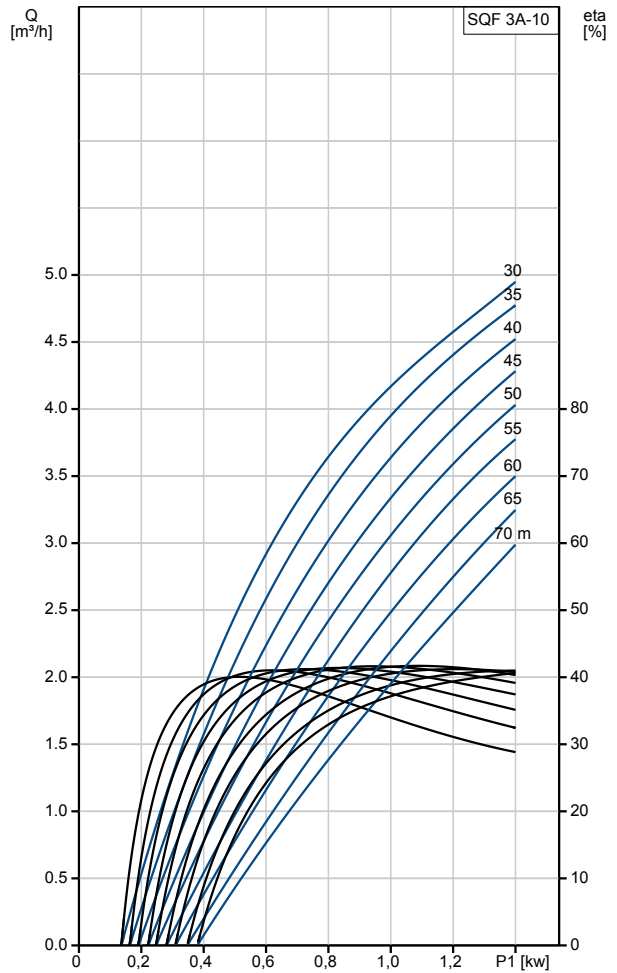
Posición	Contar	Descripción
	1	<p>SQF 3A-10</p>  <p style="text-align: right;">Advertir! la foto puede diferir del actual producto</p> <p>Código: 95027336</p> <p>La bomba SQF 3" rotor de hélice es para pequeñas alturas y grandes caudales.</p> <p>Características y beneficios:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Protección contra la marcha en seco. -Alto rendimiento del motor de imán permanente -Protección sobrevoltaje y bajo voltaje -Protección contra sobrecarga -Máximo Punto de Rastreo de Potencia (MPPT) -Amplia gama de voltaje <p>Líquido:</p> <p>Líquido bombeado: Agua Temperatura máxima del líquido: 40 °C Liquid temperature during operation: 20 °C Densidad: 998.2 kg/m³ Viscosidad cinemática: 1 mm²/s</p> <p>Técnico:</p> <p>Homologaciones en placa del motor: CE,RCM,EAC</p> <p>Materiales:</p> <p>Bomba: Stainless steel DIN W.-Nr. 1.4301 AISI 304</p> <p>Impulsor: Stainless steel DIN W.-Nr. 1.4301 AISI 304</p> <p>Instalación:</p> <p>Máxima presión ambiental: 15 bar Descarga: Rp 1,25 Diámetro mínimo de la perforación: 102 mm</p> <p>Datos eléctricos:</p> <p>Tipo de motor: MSF3 Potencia de entrada - P1: 1.4 kW Tensión nominal ac: 1 x 90-240 V Tensión nominal dc: 30-300 V Corriente nominal: 8.4 A Factor de potencia: 1.0 Velocidad nominal: 500-3600 rpm Tipo de arranque: DOL Grado de protección (IEC 34-5): IP68 Clase de aislamiento (IEC 85): F Longitud de cable: 2 m Udc: 300 V 30 V</p>

Posición	Contar	Descripción
		Otros: Índice eficiencia mínima, MEI ≥: 0.70 Peso neto: 9.5 kg Peso bruto: 11 kg Volumen: 0.028 m3 Country of origin: MX Custom tariff no.: 84137029

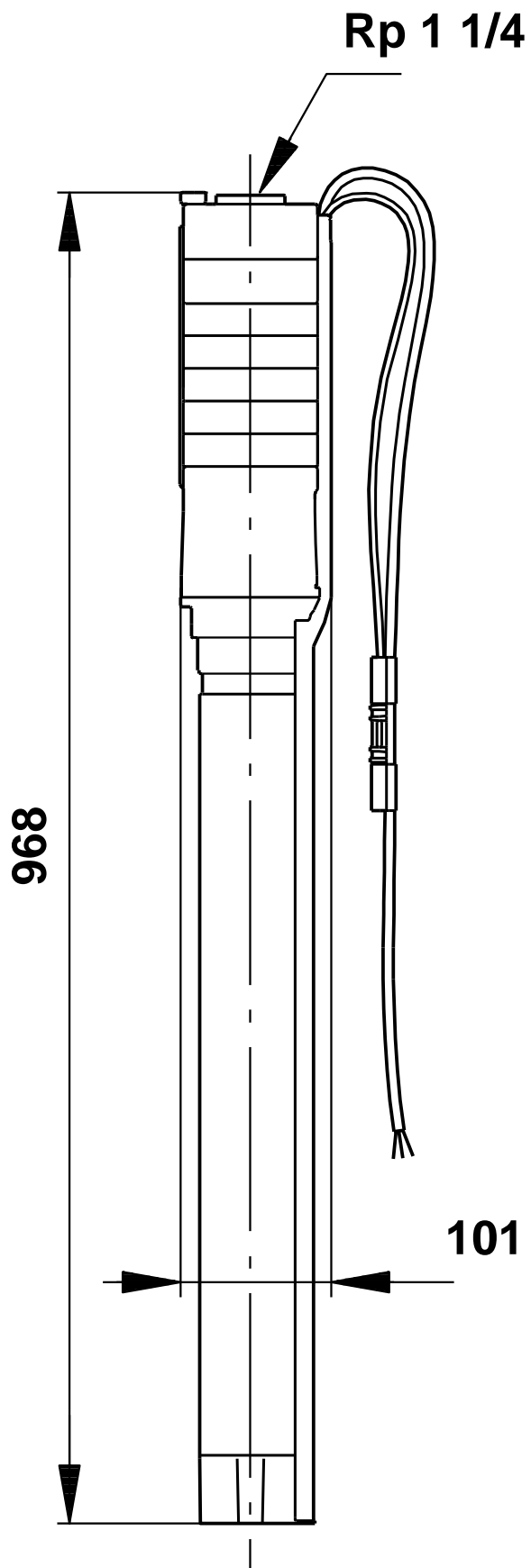
95027336 SQF 3A-10



Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	SQF 3A-10
Código::	95027336
Número EAN::	5700834760099
Precio:	2.686,00 EUR €
Técnico:	
Etapas:	10
Homologaciones en placa del motor:	CE,RCM,EAC
Bomba N°:	95027384
Válvula:	Y
Materiales:	
Bomba:	Stainless steel DIN W.-Nr. 1.4301 AISI 304
Impulsor:	Stainless steel DIN W.-Nr. 1.4301 AISI 304
Rotor:	DIN W.-Nr. 1.4301 AISI 304
Estátor:	DIN W.-Nr. 1.4301 AISI 304
Instalación:	
Máxima presión ambiental:	15 bar
Descarga:	Rp 1,25
Diámetro mínimo de la perforación:	102 mm
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua
Temperatura máxima del líquido:	40 °C
Liquid temperature during operation:	20 °C
Densidad:	998.2 kg/m ³
Viscosidad cinemática:	1 mm ² /s
Datos eléctricos:	
Tipo de motor:	MSF3
Potencia de entrada - P1:	1.4 kW
Tensión nominal ac:	1 x 90-240 V
Tensión nominal dc:	30-300 V
Corriente nominal:	8.4 A
Factor de potencia:	1.0
Velocidad nominal:	500-3600 rpm
Tipo de arranque:	DOL
Grado de protección (IEC 34-5):	IP68
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
Protección del motor:	Y
Protección térmica:	INT
Longitud de cable:	2 m
Motor N°:	96275336
Udc:	300 V
	30 V
Otros:	
Índice eficiencia mínima, MEI ≥:	0.70
Peso neto:	9.5 kg
Peso bruto:	11 kg
Volumen:	0.028 m ³
Area de ventas:	Europe/South America/Japan
Country of origin:	MX
Custom tariff no.:	84137029

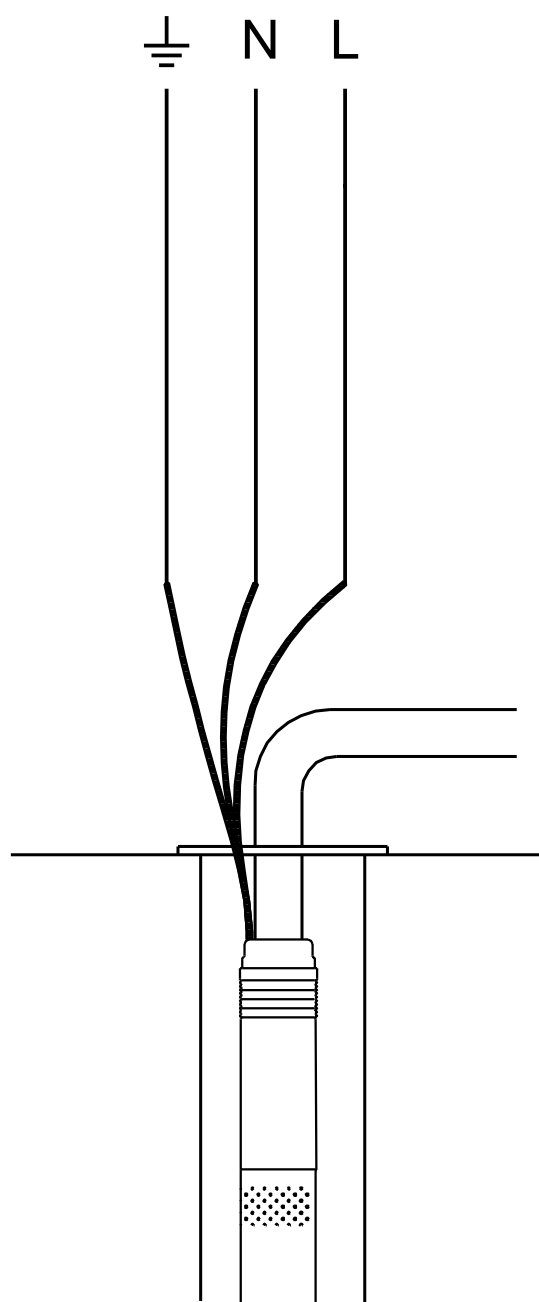
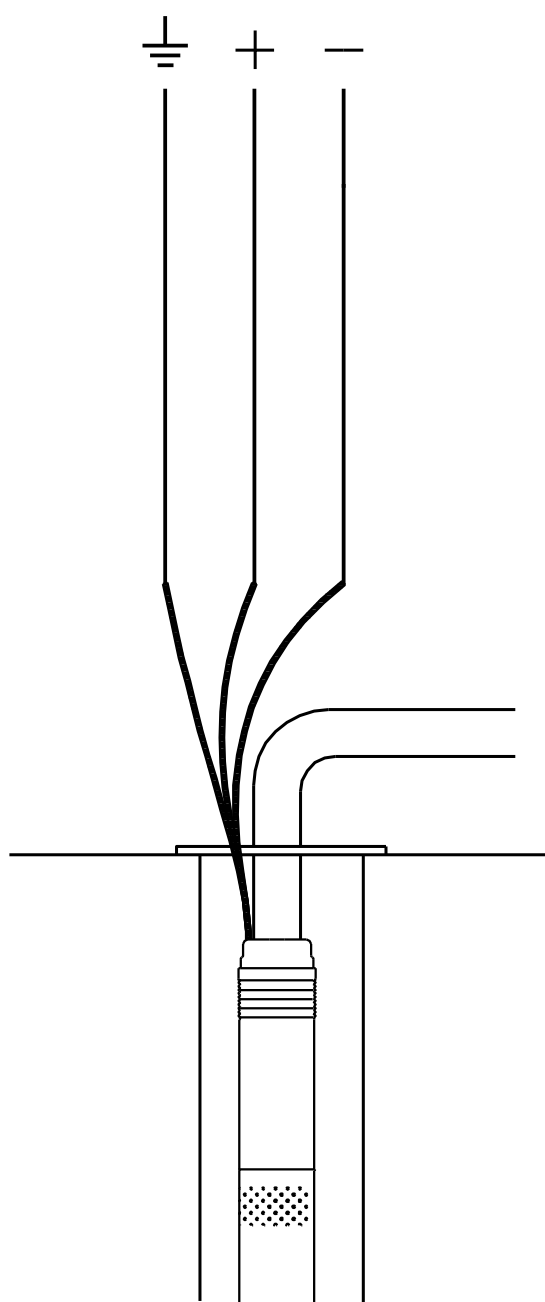


95027336 SQF 3A-10




Nota: Todas las unidades están en [mm] a menos que se establezcan otras.

95027336 SQF 3A-10

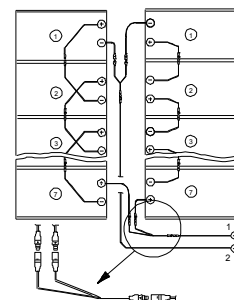
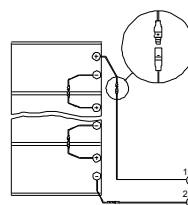
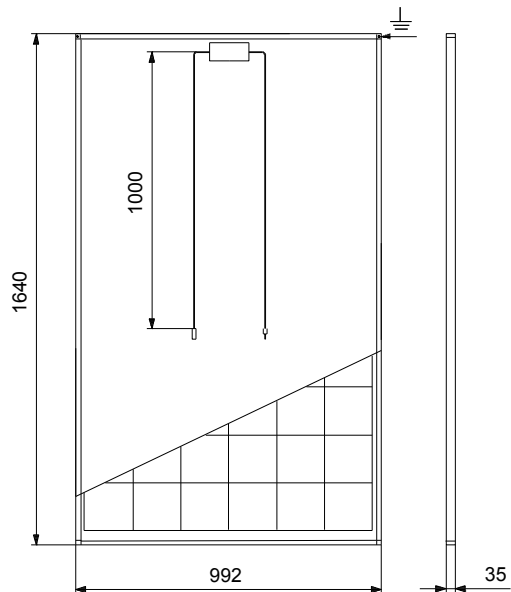


¡Nota! Uds en [mm] a menos que otras estén expresadas

2. Paneles solares fotovoltaicos GF 270

Posición	Contar	Descripción
	1	<p data-bbox="362 165 443 192">GF 270</p>  <p data-bbox="751 636 1203 663">Advertencia! la foto puede diferir del actual producto</p> <p data-bbox="362 667 571 694">Código: 99299012</p> <p data-bbox="362 725 1465 837">The GF 270 is a polycrystalline solar module. The module is equipped with MC4 plugs for easy connection and comes as 30 pieces per pallet without individual packing. It must be mounted on a support structure, tilted at an angle ensuring optimum utilization of the solar energy.</p> <p data-bbox="362 904 496 931">Instalación:</p> <p data-bbox="362 936 895 963">Rango de temperaturas ambientes: -40 .. 85 °C</p> <p data-bbox="362 994 560 1021">Datos eléctricos:</p> <p data-bbox="362 1025 884 1052">Tensión del punto de potencia máximo: 31.6 V</p> <p data-bbox="362 1057 794 1084">Tensión del circuito abierto: 38.4 V</p> <p data-bbox="362 1088 794 1115">Potencia máx. en el momento: 8.76 A</p> <p data-bbox="362 1120 794 1146">Corriente de corte del módulo: 9.11 A</p> <p data-bbox="362 1151 794 1178">Potencia de salida máx.: 270 W</p> <p data-bbox="362 1182 1038 1209">Tipo de modulo solar: cristalino o amorfo: POLICRISTALINO</p> <p data-bbox="362 1240 432 1267">Otros:</p> <p data-bbox="362 1272 863 1299">Marca: GRUNDFOS</p> <p data-bbox="362 1303 783 1330">Peso neto: 18 kg</p> <p data-bbox="362 1335 778 1361">Volumen: 2 m3</p> <p data-bbox="362 1366 762 1393">Country of origin: HR</p> <p data-bbox="362 1397 831 1424">Custom tariff no.: 85414090</p>

Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	GF 270
Código::	99299012
Número EAN::	5713826826093
Instalación:	
Rango de temperaturas ambientes:	-40 .. 85 °C
Datos eléctricos:	
Tensión del punto de potencia máximo:	31.6 V
Tensión del circuito abierto:	38.4 V
Potencia máx. en el momento:	8.76 A
Corriente de corte del módulo:	9.11 A
Potencia de salida máx.:	270 W
Tipo de modulo solar: cristalino o amorfo:	POLICRISTALINO
Otros:	
Marca:	GRUNDFOS
Peso neto:	18 kg
Volumen:	2 m3
Country of origin:	HR
Custom tariff no.:	85414090



3. Depósito 100 m³

Flexitanq



Depósitos

Fabricados en Polietileno con tomas embridadas y esquinas reforzadas, con equipamiento en PP, PVC y Metal.

Modelos de 15 m³ a 200 m³:

- Respiradero superior roscado de Ø = 1 ½"
- (NO TAPAR NUNCA)
- Rebosadero superior delantero roscado de Ø = 2"
- Llenado y Vaciado por llaves frontales roscadas de Ø = 2"

Modelos de 300 m³ a 500 m³:

- Respiradero superior roscado de Ø = 1 ½"
- (NO TAPAR NUNCA)
- Rebosadero superior delantero roscado de Ø = 3"
- Llenado y Vaciado por llaves frontales roscadas de Ø = 3"

Instalación: Sólo requiere colocar en el centro del frontal de la explanada las tomas frontales del depósito, desplegar, roscar las piezas y listo.

Utilización:

Agua, lixiviados, purines, vertidos, salmueras, abonos líquidos, ...

Propiedades del Polietileno			
Características	Unidad	Valor	Método ensayo
Espesor nominal mínimo	mm	1.50 (± 5 %)	UNE-EN ISO 1849-2
Resistencia a la tracción a la rotura	Mpa	35 (≥20)	UNE-EN ISO 527-3 Probeta tipo 5
Alargamiento a la rotura	%	≥ 750	UNE-EN ISO 527-3 Probeta tipo 5
Resistencia al punzonado estático	KN	3,0	UNE-EN ISO 12236
Resistencia al rasgado	N/mm	100 (>75)	UNE-ISO 34-1
Tiempo de inducción a la oxidación (200°C, O ₂ , 1 Atm)	Min	≥ 100	UNE-EN 728
Migración global en etanol 20% (v/v)**	mg/dm ²	< 1.0	UNE-EN 1186-3
Migración global en ácido acético 3% (v/v)**	mg/dm ²	< 1.0	UNE-EN 1186-3

Propiedades del depósito	
Capacidades (m ³)	Desde 15 m ³ a 500 m ³
Medidas desplegadas (frontal x lateral)	Desde 3,70 m x 5,50 m Hasta 14,80 m x 30,00 m
Altura de llenado (m)	Desde 1,00 m x 1,50 m (Respetar altura de llenado)
Toma superior (respiradero y rebosadero)	Pieza embridada y tomas para roscar. (Codos de Ø = 1 ½", Ø = 2", Ø = 3" rosca hembra)
Toma frontal (vaciado y llenado)	Pieza embridada y toma para roscar (Válvula metálica de Ø = 2", Ø = 3" rosca hembra)
Presión máxima de carga (kPa)	5,0 kPa

**El material cumple con el límite de migración global establecido en el Reglamento (UE) N° 10/2011 de la Comisión de 14 de enero de 2011, sobre materiales plásticos destinados a entrar en contacto con alimentos.

Todos los valores dados son nominales con una tolerancia del ±5%. Entre paréntesis son los valores mínimos exigidos por la norma.

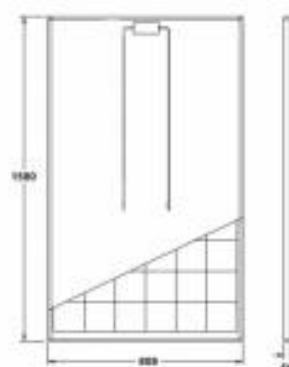
www.flexitanq.es

4. Paneles solares 175W

TURBO ENERGY 175



ELECTRICAL SPECIFICATION	
Nominal Maximum Power (Pm)	175 W
Voltage at Maximum Power (Vmpp)	35,2 V
Current at Maximum Power (Impp)	4,97 A
Open Circuit Voltage (Voc)	43,6 V
Short Circuit Current (Isc)	5,48 A
Module Efficiency (%)	13,7 %
Tolerance	0 to + 3 W
Pmpp	-0,5 %/°C
Voc	-0,155 %/°C
Isc	+ 0,06 %/°C
NOCT	45 ± 2 °C
* Under Standard Test Condition (STC): 1000 W/m ² irradiance AM 1.5 spectrum and 25°C cell temperature	
MECHANICAL DATA	
Maximum System Voltage	1000 V/DC (IEC)
Working Temperature	-40 °C to + 85°C Max. Reverse
Maximum Reverse Current (Ir)	15 A
Mechanical load	7400 Pa
Protection Class	II
Fire protection	C
Resistance	≥ 100 M
WORKING DATA	
Solar Cell	Monocrystalline
Cell Size	156 x 156 mm
Cell configuration	6 x 12 (72)
Weight	16 kg
Module size	1580 x 808 x 50 mm ²
Cable Length	1000 mm
Cable section	4 mm ²
Number of bypass diodes	3 / 6
Frame	Anodized Aluminum
Junction Box type	IP 65



IEC 61215 & 61730 Standard cell-by-cell documentation per IEC 61215 & IEC 61730

FEATURES

- Positive Tolerance 0+5W Series.
- Excelente low irradiation performance.
- Fully automated soldering process.
- High module conversion efficiency up to 13,7 %.
- International certificates to ensure the best quality and performance.
- Manufacturing process certified under the ISO 9001 standards.

5. Batería Solar 12 Voltios 250 Amperios

Batería para aplicaciones solares de 12 Voltios 250 Amperios UP-SPO250

Específicamente diseñada para aplicaciones que requieren un suministro permanente y duradero energía de eléctrica.

Apto para aplicaciones cíclicas.

Más de 400 ciclos a 75% D.O.D.

Más de 800 ciclos según IEC 61427

Alta resistencia a los ciclos de descarga profunda y repetida.

Mayor vida útil.

Placas más gruesas con geometría radial para aumentar la vida y proporcionar mayor CCA.

Placas ancladas a prueba de vibraciones y golpes.

Material activo con una composición específica para minimizar el estrés cíclico.

Aleación especial que asegura la resistencia contra la corrosión de las rejillas y la conductividad del material activo

Aplicaciones	Especificaciones
Energía Fotovoltaica	Voltaje: 12 Voltios
Autocaravanas	Capacidad: C100 250AH - C20 230AH
Caravanas	Medidas: Largo 518 mm x Ancho 274mm x Alto
Barcos	242mm
Carretillas Elevadoras	Densidad Electrolito: 1.290 +/- 0.015 g/ml
Plataformas Elevadoras	Polaridad: Positivo Izquierda
Vehículos Eléctricos	Batería con mantenimiento
Barredoras	
Fregadoras	
Apiladores	
Luminarias de Carreteras	

6. Regulador Carga Steca 10A 12V / 24V Solsum

Operating manual

Solar charge controller

10.10 A / 8.8 A / 6.6 A



Manufactured in a
DIN EN ISO 9001:2000 facility

Please read these instructions completely before installation!

1. About this manual

These operating instructions are part of the product. Read these operating instructions carefully before use, keep them over the entire lifetime of the product, and pass them on to any future owner or user of this product.
This manual describes the installation, function, operation and maintenance of the solar charge controller. These operating instructions are intended for end customers.
A technical expert must be consulted in cases of uncertainty.

2. Safety

The solar charge controller may only be used in PV systems for charging and controlling lead-acid batteries according to the manufacturer's instructions.
The solar charge controller may only be connected to the local loads and the battery by trained personnel and in accordance with the applicable regulations. Follow the installation and operating instructions for all components of the PV system.
No energy source other than a solar generator may be connected to the solar charge controller. Follow the general and national safety and accident prevention regulations.
Keep children away from PV systems. Do not use the solar charge controller in dusty environments, in the vicinity of solvents or where inflammable gases and vapours can occur. No open fires, flames or sparks in the vicinity of the batteries. Ensure that the room is adequately ventilated. Check the charging process regularly.
Follow the charging instructions of the battery manufacturer. Battery Acid splashes on skin or clothing should be immediately rinsed with plenty of water. Seek medical advice.
Do not operate the solar charge controller when it does not appear to function at all. The solar charge controller or connected cables are visibly damaged or loose. In these cases immediately remove the solar charge controller from the solar modules and battery.

3. Functions

The solar charge controller monitors the state of charge of the battery bank, controls the charging process, controls the connection/disconnection of loads. This optimises battery use and significantly extends its service life.
The following protection functions are part of the basic function of the controller:
Overcharge protection; Deep discharge protection; Battery undervoltage protection; Solar module reverse current protection.

4. Installation

4.1. Mounting location requirements

Do not mount the solar charge controller outdoors or in wet rooms. Do not subject the solar charge controller to direct sunshine or other sources of heat. Protect the solar charge controller from dirt and dust. Do not use the solar charge controller in areas with a minimum clearance of 10 cm below and around the device to ensure unobstructed air circulation. Mount the solar charge controller as close as possible to the batteries (with a safety clearance of at least 30 cm).

4.2. Establishing the solar charge controller

Mark the position of the solar charge controller fastening holes on the wall.
Drill 4 Ø 6 mm holes and insert dowels. Fasten the solar charge controller to the wall with the cable openings facing downwards, using 4 oval head screws M4x40 (DIN 7995).

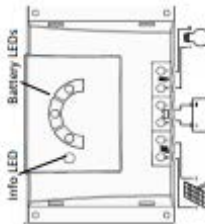
4.3. Connection

Use an wire size suited to the current ratings of the charge controller, e.g. 6mm² for 10A, 5 mm² for 8A, 4 mm² for 6A, 3 mm² for 5A for cable length of 10 m.
An additional external 20A fuse (not provided) must be connected to the battery connection cable, close to the battery pole. The external fuse prevents cable short circuits.
Solar modules generate electricity under incident light. The full voltage is present, even when the incident light levels are low. Protect the solar modules from incident light during installation, e.g. cover them.
Never touch not isolated cable ends. Use only insulated tools. Ensure that all loads to be connected are switched off. If necessary, remove the fuse.
Connections must always be made in the sequence described below.

1st step: Connect the battery

Connect the battery connection cable with the correct polarity to the middle pair of terminals on the solar charge controller (with the battery symbol).

If present, remove any external fuse. Connect battery connection cable A+ to the positive pole of the battery. Connect battery connection cable A- to the negative pole of the battery. Insert the external fuse in the battery connection cable.
If the connection polarity is correct, the info LED illuminates green.



2nd step: Connect the solar module

Ensure that the solar module does not exceed the permitted maximum current.
First connect the positive (+) cable to the left pair of terminals on the solar module symbol, then connect the M- cable. Remove the covering from the solar module.

3rd step: Connect loads

First connect the L+ load cable to the correct pole of the right pair of terminals on the solar charge controller (with the lamp symbol), then connect the L- cable. Insert the load fuse or switch on the load.

Notes: Connected loads that must not be deactivated by the solar charge controller deep discharge protection, e.g. emergency lights or radio connection, directly to the battery. Loads with a higher current consumption than the device output can be directly connected to the battery. However, the solar charge controller deep discharge protection will no longer intervene. Loads connected in this manner must also be separately fused.

4th step: Final work

Fasten all cables with strain relief in the direct vicinity of the solar charge controller (clearance of approx. 10 cm).

5. LED displays

Info LED	Status	Meaning
Info LED	Illuminates green flashes slowly red*	normal operation system fault - too high charging current - overload / short circuit - overvoltage together with red LED : - too low battery voltage together with green LED : - too high battery voltage
Battery red LED	flashing quickly*	Battery empty, low voltage disconnection preparing, loads still on
Battery yellow LED	flashing slowly*	deep discharge protection active (LVD), loads disconnected
Battery green LED	Illuminates flashes slowly yellow*	Battery weak, loads are on LVD reconnection setpoint has not yet been reached, loads still disconnected
Battery green LED	Illuminates flashes slowly green*	Battery good battery full, charge regulation active

*Flashing slowly 0.4Hz; 4 times in 10 second, flashing quickly, 3Hz; 3 times in 1 second

6. Grounding

The components in stand-alone systems do not have to be grounded – this is not standard practice or may be prohibited by national regulations (e.g. DIN 57100 Part 410; Prohibition of grounding protective low voltage circuits). Ask your dealer for technical assistance.

7. Lightning protection

In systems subjected to an increased risk of overvoltage damage, we recommend installing additional lightning protection / overvoltage protection to reduce dropouts.
Ask your dealer for technical assistance.

8. Maintenance

The solar charge controller is maintenance-free.
All components of the PV system must be checked at least annually, according to the specifications of the respective manufacturers. Ensure adequate ventilation of the cooling element. Check the cable strain relief. Check that all cable connections are secure. Tighten screws if necessary. Check corrosion on terminals.

9. Faults and remedies

No display. Check battery polarity and external fuse. Or battery voltage is too low or battery defective.

Battery is not charged. Check if solar module is connected with correct polarity or if short circuit at the solar input. If solar module voltage is lower than battery voltage or if solar module is defective the battery cannot be charged.

Battery displays alarm quickly. Battery voltage changes quickly. Large pulse currents cause voltage fluctuation. Battery is too small or defective. Ask your dealer for technical assistance.

The following faults do not destroy the controller. After correcting the fault, the device will continue to operate correctly.

- solar module short circuits
- short circuits at load output
- reversed battery polarity
- device overtemperature
- reverse solar module polarity
- excessive load current
- solar module overcurrent
- overvoltage at the load output

10. Legal guarantee

According to the German legal requirements, for this product the customer has a 2 year legal guarantee.

The seller will remove all manufacturing and material faults that occur in the product during the legal guarantee period and affect the correct functioning of the product. Natural wear and tear does not constitute a manufacturing or material fault. If the fault can be attributed to third parties, unprofessional installation or commissioning, incorrect or negligent handling, improper transport, excessive loading, use of improper equipment, faulty construction work, unsuitable construction location or improper operation or use.

Legal guarantee claims shall only be accepted if notification of the fault is provided immediately after it is discovered. Legal guarantee claims are to be directed to the seller. The seller must be informed before legal guarantee claims are processed.

For processing a legal guarantee claim an exact fault description and the invoice / delivery note must be provided. The seller can choose to fulfill the legal guarantee either by repair or replacement.

If the product can neither be repaired nor replaced, or if this does not occur within a suitable period in spite of the specification of an extension period in writing by the customer, the reduction in value caused by the fault shall be replaced, or, if this is not sufficient taking the interests of the end customer into consideration, the contract is cancelled. Any further claims against the seller based on this legal guarantee obligation, in particular claims for damages due to lost profit, loss-of-use or indirect damages are excluded, unless liability is obligatory by German law.

11. Technical data

Characteristic of the operating performance	6.6F	8.8F	10.10F
System voltage	12 V (24 V)		
Own consumption		< 4 mA	
DC load power			
Open circuit voltage solar module (at minimum operating temperature)	6 A	8 A	10 A
Module current	6 A	8 A	10 A
DC efficiency	8 A	8 A	10 A
End of charge voltage	13.9 V (27.8 V)	14.4 V (28.8 V)	
Boost charge voltage			> 50 % / 12.4 V – 12.7 V (24.8 V – 25.4 V)
Reconnection voltage (SOC (LVD)) *			< 30 % / 11.2 V – 11.6 V (22.4 V – 23.2 V)
Deep discharge protection (SOC (LVD)) **			
Operating temperature			-25 °C – +50 °C
Ambient temperature			
Panel and construction			
Terminal (line / single wire)			4 mm ² / 1.6 mm ² – AWG 12 / 9
Degree of protection			IP 32
Dimensions (X x Y x Z)			145 x 100 x 24 mm
Weight			approx. 150 g

* Solum is protected against reverse battery polarity together with polarity protected loads. Reverse battery polarity combined with short circuited or polarised load could cause damages in load or regulator

** Lower value for nominal current, higher value for lowest current



730900

Solum / Version 05.10 / 730.000

CAPÍTULO VI: PRESUPUESTO

ÍNDICE PRESUPUESTO

1. Presupuesto de ejecución material	77
2. Presupuesto de ejecución por contrata	78

1. Presupuesto de ejecución material

TFG - Aida Arenós Arenós

Capítulo			Importe
Capítulo	1	bomba de extracción SQF 3A - 10	2686
Capítulo	2	paneles solares GF 270	660
Capítulo	3	depósito 100 m3	2956
Capítulo	4	luminarias LED 18W	13,35
Capítulo	5	luminarias LED 10W	13,9
Capítulo	6	Tomas de corriente	41,28
Capítulo	7	paneles solares 175 W	366
Capítulo	8	baterías 250Ah y 12V	455,75
Capítulo	9	regulador de carga 10A y 12/24V	41,54
Capítulo	10	talado de árbol de hasta 5 m de altura	244,7
Capítulo	11	relleno con tierra seleccionada y nivelación del terreno	13,62
Capítulo	12	toma a tierra de la construcción	151,69
Presupuesto de ejecución material			7643,83

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de siete mil seiscientos cuarenta y tres euros con ochenta y tres céntimos.

2. Presupuesto de ejecución por contrata

TFG - Aida Arenós Arenós

Capítulo			Importe
Capítulo	1	bomba de extracción SQF 3A - 10	2686
Capítulo	2	paneles solares GF 270	660
Capítulo	3	depósito 100 m3	2956
Capítulo	4	luminarias LED 18W	13,35
Capítulo	5	luminarias LED 10W	13,9
Capítulo	6	Tomas de corriente	41,28
Capítulo	7	paneles solares 175 W	366
Capítulo	8	baterías 250Ah y 12V	455,75
Capítulo	9	regulador de carga 10A y 12/24V	41,54
Capítulo	10	talado de árbol de hasta 5 m de altura	244,7
Capítulo	11	relleno con tierra seleccionada y nivelación del terreno	13,62
Capítulo	12	toma a tierra de la construcción	151,69
Presupuesto de ejecución material			7643,83
15 % de gastos generales			1146,5745
6 % de beneficio industrial			458,6298
SUMA			9249,0343
21 % IVA			1942,297203
Presupuesto de ejecución por contrata			11191,3315

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de once mil ciento noventa y un euros con treinta y tres céntimos.

BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA

1. www.chj.es/Descargas/ProyectosOPH/Consulta%20publica/Anejos/PHJ_Anejo03_UsosYDe mandas.pdf (29/01/18)
2. www.certicalia.com/pozos-de-agua/como-solicitar-un-proyecto-de-pozos-de-agua (04/04/18)
3. www.generadordeprecios.info/obra_nueva/Instalaciones/Electricas/Puesta_a_tierra/Toma_de _tierra_con_pica_0_0_0_0_0_0_0_0_1.html (20/05/18)
4. www.generadordeprecios.info/obra_nueva/Acondicionamiento_del_terreno/AD_Movimiento _de_tierras_en_edifi/Desbroce_y_limpieza/Talado_de_arbol_0_0_0_1_0_0.html (20/05/18)
5. www.generadordeprecios.info/obra_nueva/Instalaciones/Electricas/Mecanismos/Base_de_to ma_de_corriente_empotrada.html (20/05/18)
6. www.generadordeprecios.info/obra_nueva/calculaprecio.asp?Valor=0_1_2_3_4|0_0_0|0|ADR 010|adr_rell%20zanjas:_0_2_7_1_2 (20/05/18)
7. www.infoagro.com/riegos/diagnostico_aguas.htm (13/06/18)
8. www.interempresas.net/Horticola/Articulos/105889-riego-deficitario-controlado-permite- ahorrar-20-por-ciento-de-agua-en-cultivo-de-Navelina.html (29/05/18)
9. www.ivia.es (29/05/18)
10. www.ledbox.es/downlights-led/downlight-led-basic-cob-10w (21/05/18)
11. www.mercasa.es/files/multimedios/1501000422_El_sector_de_los_citricos_en_Espana.pdf (24/06/18)
12. www.reguerobaterias.es/p90010445_bateria-solar-12-voltios-250-amperios-c- mantenimiento.html?gclid=EAlaIqobChMI4Lat-prL2wIVQj8bCh2DJA7SEAAAYAiAAEgJ- DvD_BwE (03/05/18)
13. www.sialsolhome.com/producto/panel-solar-policristalino-175-w-24v-alta-eficiencia/ (15/06/18)
14. www.tiposde.org/cotidianos/442-tipos-de-riego/ (29/05/18)
15. www.vila-real.es/portal/p_85_contenedor5.jsp?seccion=s_fdes_d1_v1.jsp&codbusqueda=302&codMen u=333&layout=p_85_contenedor5.jsp&codResi=1&language=es (13/06/18)
16. www1.sedecatastro.gob.es/CYCBienInmueble/OVCConCiud.aspx?del=12&mun=119&UrbRu s=R&RefC=12119A018000510000ZB&Apenom=&esBice=&RCBice1=&RCBice2=&DenoBice =&from=&pest=&latitud=&longitud=&gradoslat=&minlat=&seglat=&gradoslon=&minlon=&segl on=&x=&y=&huso=&tipoCoordenadas=# (05/02/18)
17. www2.inia.cl/medios/biblioteca/serieactas/NR33603.pdf (29/05/18)
18. aguas.igme.es/igme/publica/libro94/pdf/lib94/in_16.pdf (12/06/18)
19. articulos.infojardin.com/Frutales/fichas/citricos-cultivo-citrico-2.htm (19/06/18)
20. autosolar.es/reguladores-de-carga-pwm/regulador-carga-steca-10a-12v-24v-solsum (15/06/18)
21. blogs.ua.es/historiacastellon/2013/10/31/geografia-de-castellon/ (13/06/18)
22. climafrutal.wordpress.com/naranja/ (29/05/18)
23. es.climate-data.org/location/202992/ (29/01/18)
24. info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Geo50Hoja.aspx?Id=641 (13/02/18)

25. lan.inea.org:8010/web/materiales/web/riego/anuncios/trabajos/Riego%20deficitario.pdf
(30/05/18)
26. oax.es/riego-deficitario-controlado/ (30/05/18)
27. product-selection.grundfos.com/product-detail.product-detail.html?from_suid=15241326145460430712380818822&pumpsystemid=365256363&qcid=384269407 (20/04/18)
28. product-selection.grundfos.com/product-detail.product-detail.html?from_suid=152420974794005166914305849064&hits=1&productnumber=99299012&searchstring=GF+270 (24/04/18)
29. pt.climate-data.org/location/57234/ (13/06/18)
30. repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/2418/tfm92.pdf?sequence=1 (30/05/18)
31. sit.vila-real.es/emap400/emapwebview01.aspx?prjid=PLANGENER&scope=PLANGENERAL&Lang=3 (13/05/18)