



G CONSELLERIA
O TRANSICIÓ ENERGÈTICA,
I SECTORS PRODUCTIUS
B I MEMÒRIA DEMOCRÀTICA
/

ibe

institut balear
de l'energia

MEMORIA

INSTALACIÓ FOTVOLTAICA DE 1000 kWp Y 770 kWn CONECTADA A RED — BASSA ARIANY—



PETICIONARIO:

INSTITUT BALEAR DE L'ENERGIA - CIF Q0700740D
Carrer Calçat, 2A Bx – CP 07011, Palma

EMPLAZAMIENTO:

Polígono 3, Parcela 425 – TM Ariany - Mallorca



1 IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DE LA MEMORIA

1.1 ANTECEDENTES

En fecha 5 de setiembre de 2022 se redactó una memoria para describir la instalación fotovoltaica con la finalidad de solicitar a la empresa distribuidora el derecho de acceso y el punto de conexión. El proyecto objeto de objeto de dicha memoria consistía en una instalación solar fotovoltaica flotante conectada a la red eléctrica de media tensión de la compañía eléctrica Endesa Distribución, en una balsa de riego ubicada en el polígono 3 parcela 425, de Ariany. El parque solar inicialmente se planteó con 4.200 paneles solares de 340 Wp, totalizando 1.428,00 kWp y 1.400,00 kW AC máxima a la salida de los inversores.

En fecha 22 de febrero de 2023 la compañía eléctrica Endesa Distribución concedió un permiso de acceso y conexión limitado a 725 kW.

En fecha 26 de abril de 2023 se ha redactado un pliego de prescripciones técnicas particulares para la licitación del servicio de redacción del proyecto técnico y para aprovechar el 50% de la superficie de las balsas el proyecto debe prever una segunda fase donde se incremente la potencia del parque a una potencia proximada de 1 MWn y se incluya un sistema de baterías con capacidad suficiente para almacenar la energía necesaria para poder evacuar la nueva potencia sin modificar el punto de conexión concedido.

El presente anteproyecto se ajusta a la solución final.

La información relacionada con le permiso de acceso y conexión es:

- Nombre, dirección, teléfono u otro medio de contacto.

Institut Balear de l'Energia, CIF: Q0700740D y domicilio social en la Plaça de Son Castelló, 1. 07009 de Palma de Mallorca.

- Ubicación concreta de la instalación de generación.

Polígono 3 parcela 425, de Ariany.

- Esquema unifilar de la instalación. En el apartado de planos.

- Punto propuesto para realizar la conexión y propuesta de ubicación del punto de medida según el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico, aprobado por Real Decreto 110/2007, de 24 de agosto, y normativa de desarrollo. Coordenadas UTM.

- Descripción de la instalación, tecnología utilizada y características técnicas de la misma, entre las que se incluirán las potencias pico y nominal de la instalación,



modos de conexión y, en su caso, características del inversor o inversores, descripción de los dispositivos de protección y elementos de conexión previstos, así como los certificados de cumplimiento de los niveles de emisión e inmunidad a que hace referencia el artículo 16.

1.2 RESUMEN DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA

Se prevé la realización de una instalación fotovoltaica flotante sobre la balsa de riego Ariany propiedad de la Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación con la que se dispone de un convenio para la utilización de la superficie.

A continuación se detalla la ubicación de la instalación y el punto de conexión que se propone:

- Parque solar:
 - o Polígono 3, Parcela 7; Ariany, Mallorca. Illes Balears. Referencia catastral: 07066A00300425.
Superficie parcela: 32.286 m²
Superficie a ocupar: 7.500 m²
- Punto de conexión:
 - o Centro de transformación 50734 .Polígono 3, Parcela 425; Peguera, Mallorca. Illes Balears. Referencia catastral: 07066A00300425

En la siguiente tabla se detallan las principales características de la instalación:

Potencia de la instalación	1.000 kWp
Módulo fotovoltaico	340 Wp
N.º de módulos	2.942 ud
N.º Total de Strings	138
N.º de Strings en paralelo por inversor	12
N.º de Módulos en serie	25
N.º de Inversores	7
Potencia por inversor	110 kW



2 PRINCIPAL NORMATIVA DE APLICACIÓN

2.1 ELECTRICIDAD

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 1955/2000, por el que se regulan las actividades de transporte distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por el RD 842/2002 del 2 de agosto, e instrucciones técnicas complementarias.
- RD 1110/2007 por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Ley 15/2012, de 27 de diciembre, de medidas fiscales para la sostenibilidad energética.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23
- Reglamento de L.A.A.T. Aprobado por Decreto Real Decreto 223/2008 que deroga el anterior reglamento aprobado en el Real Decreto 3.151/1968, de 28 de noviembre, B.O.E. de 27-12-68.
- Real Decreto 187/2016 del Ministerio de Industria, Energía y Turismo sobre exigencias de seguridad del material eléctrico.
- Real Decreto 186/2016 sobre compatibilidad electromagnética.
- Real Decreto 661/2007 por el que se establece la metodología para la actuación y sistematización del régimen económico y jurídico de la actividad de producción de energía en régimen especial.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Especificaciones Particulares de las Empresas Suministradoras - Reglamento de Líneas de Alta Tensión.
- Pliego de instalaciones Técnicas para Instalaciones Solares Fotovoltaicas Conectadas a Red del Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía (IDAE).

- Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional y desarrollos posteriores. Aprobado por Ley 54/1997.

2.2 MEDIO AMBIENTAL

- Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.
- Ley 12/2016, de 17 de agosto, de Evaluación Ambiental de las Islas Baleares.
- Ley 9/2018, de 31 de julio, por el que se modifica la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de les Illes Balears.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Ley 6/2009, de 17 de noviembre de medidas ambientales para impulsar las inversiones y la actividad económica en las Illes Balears.
- Ley 11/2006 de 14 de septiembre, de evaluación de impacto ambiental y evaluaciones ambientales estratégicas en las Islas Baleares (Norma derogada, salvo las disposiciones adicionales tercera, cuarta y quinta, por la disposición derogatoria única.2.a) de la Ley 12/2016, de 17 de agosto).
- Decreto ley 8/2020, de 13 de mayo de medidas urgentes y extraordinarias para el impulso de la actividad económica y la simplificación administrativa en el ámbito de las administraciones públicas de las Illes Balears para paliar los efectos de la crisis ocasionada por la COVID-19.

2.3 OTRAS

- Decreto 96/2005, de 23 de septiembre, de aprobación definitiva de la revisión del Plan director sectorial energético de las Islas Baleares.
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética.
- Decreto 33/2015, de 15 de mayo, de aprobación definitiva de la modificación del Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears
- Ley 13/2012, de 20 de noviembre, de medidas urgentes para la activación económica en materia de industria y energía, nuevas tecnologías, residuos, aguas, otras actividades y medidas tributarias.



- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de suelo.
- Ley 6/1997, de 8 de julio, del suelo rústico de las Islas Baleares.
- Ley 12/2014, de 16 de diciembre, agraria de las Illes Balears
- Ley 2/2014, de 25 de marzo, de ordenación y uso del suelo (Illes Balears).
- Decreto 99/1997, de 11 de julio, por el que se regula el procedimiento administrativo aplicable en la tramitación de las instalaciones eléctricas de la comunidad autónoma de les Illes Balears.
- Decreto 36/2003, de 11 de abril, que modifica el Decreto 99/1997, de 11 de julio, por el que se regula el procedimiento administrativo aplicable en la tramitación de las instalaciones eléctricas de la comunidad autónoma de les Illes Balears.
- Decreto 24/2015, de 7 de agosto, de la presidenta de les Illes Balears, por la que se establecen las competencias y la estructura orgánica básica de las Conselleries de la Administración de la Comunidad Autónoma de les Illes Balears.
- La resolución del Conseller de Territorio, Energía y Movilidad de 18 de abril de 2016, de delegación de competencias y de suplencia de los órganos directivos de la Conselleria.
- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de suelo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los organismos Públicos afectados.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de
- Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.
- Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Orden de 12 de julio de 2002, por la que se regulan los documentos de control y seguimiento a emplear en la recogida de residuos peligrosos en pequeñas cantidades.
- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.

- Ley 3/2019 de 31 de enero de 2019, Agraria de les Illes Balears, artículo 118.
- Normas particulares de la compañía suministradora.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Condicionados que puedan ser emitidos por organismos afectados por las instalaciones
- Plan Territorial de Insular de Mallorca (Diciembre 2004) y sus modificaciones aprobadas (junio 2010, enero 2011).
- Normas UNE y recomendaciones UNESA
- Ordenanzas municipales de aplicación.
- Normativa de seguridad e Higiene e en el trabajo.

Todas las normas citadas, así como anexos y/o adendas en las mismas, deberán tenerse en cuenta en su última edición en el momento que sea de aplicación. En caso de discrepancia entre la reglamentación, se aplicará aquella que sea más restrictiva.

3 MEMORIA TÉCNICA DEL PARQUE SOLAR

3.1 GENERAL

Se trata de un parque solar formado por 1.000,28 kW pico de placas solares (GENERADORES) y 770,00 kW de producción AC (CONVERTIDORES).

El sistema se basa en la transformación de la corriente continua generada por los paneles solares, en corriente alterna de la misma calidad (tensión, frecuencia, ...) que la que circula por la red comercial eléctrica (400 V). Esta transformación se realiza a través del inversor, elemento que tiene además otras funciones:

- Realizar el acople automático con la red.
- Incorporar parte de las protecciones requeridas por la legislación vigente.

La energía desde los inversores es enviada al transformador BT/MT cuya función es elevar la tensión de la electricidad hasta los 15.000 V para su transporte hasta el punto de conexión con la red de distribución, propiedad de Endesa Distribución, donde es íntegramente vertida a la red.

- Las instalaciones en media tensión propuestas estarán formadas por los siguientes elementos, descritos más adelante con más detalle:
 - o Líneas de Media tensión de interconexión .

- Centro de maniobra y medida fotovoltaico (CMM FV) y centro de transformación integrado.

3.2 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE

Tal y como indica su nombre, las instalaciones solares fotovoltaicas flotantes son instalaciones fotovoltaicas emplazadas sobre el agua con posibilidad de diferentes configuraciones. La tradicional estructura metálica de anclaje se sustituye por pontones o flotadores donde se instalan los paneles anclándose la plataforma mediante tirantes flexibles o con cierta maniobra.

La fotovoltaica flotante, conocida por sus siglas en inglés FPV, ofrece una serie de ventajas adicionales al de la mejora del potencial fotovoltaico ya que la cercanía con la masa de agua, a una temperatura inferior que la misma superficie sobre tierra firme, permite una refrigeración natural mejorada con respecto a las instalaciones en tierra aumentando así el rendimiento global.



La instalación a proyectar está compuesta por un sistema de generación fotovoltaico formado por paneles fotovoltaicos de 340 W, instalados sobre una estructura flotante a base de HDPE inclinados 15° y orientados hacia el sur. Se espaciarán a lo largo de la plataforma para permitir el paso de los operarios de mantenimiento. Se ha escogido esta inclinación, por debajo de la óptima en la latitud del emplazamiento, para evitar excesivos esfuerzos provocados por el viento.

Se empleará una estructura formada por cubos individuales usando el modelo del fabricante español "Seablock", donde irán anclados los triángulos en perfilería metálica anticorrosiva para otorgar la inclinación apropiada.



Para el sistema de amarre, teniendo en cuenta la altura máxima y mínima alcanzable por la superficie del agua, será usado un anclaje mixto formado por cabos anclados en los bancales de la balsa y en el fondo de la misma. El sistema en su conjunto permitirá la absorción de las variaciones del nivel del agua sin permitir cambios sustanciales en la orientación de los módulos y manteniendo la plataforma dentro de un espacio limitado a salvo de colisiones.

Mediante el cableado adecuado, encapsulado en tubos de PE y mantenido en la superficie mediante boyas se realizará la conexión con una edificación en tierra donde se alojarán los inversores.

3.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS PANELES

Módulos policristalinos convencionales, conectadas en serie. El circuito solar está intercalado entre el frente de vidrio y una lámina dorsal de EVA, todo ello enmarcado en aluminio anodizado y sellado con cinta de unión de alta resistencia.

La caja de conexiones intemperie con terminales positivo y negativo, es de policarbonato cargado de vidrio e incluyen diodos de by-pass.

Tipo de módulo:	JKM340M-60H
Productor:	JINKO
Potencia nominal [Wp]:	340,0
Voltaje MPP [V]:	34,2
Corriente MPP [A]:	10,0
Voltaje en vacío [V]:	41,7
Corriente de cortocircuito [A]:	10,6
Número de células en el módulo:	120,0
Voltaje admisible del sistema del módulo [V]:	1000,0
eficiencia [%]:	20,2
Superficie del módulo [m²]:	1,7
material de las células solares	mono
Coefficiente de temperatura del voltaje en vacío [/ °C]:	-0,3

Coefficiente de temperatura del corriente de cortocircuito [/ °C]:	0,05
Dimensiones (mm)	1684x1002x35
Peso (kg)	19,0

3.4 INVERSORES

La instalación fotovoltaica se realizará mediante 7 convertidores trifásicos de 110 KVA de potencia nominal para $\cos(\varphi)=1$ y temperatura de funcionamiento inferior a 50°C. Dicho funcionamiento, permite modular la potencia a instalar, optimizando así la cantidad de inversores a instalar en la planta fotovoltaica. Para el caso del presente proyecto, dicha potencia de salida de los inversores se limitará a 725 kW de acuerdo con el permiso de acceso y conexión de la compañía distribuidora.

Se instalarán los inversores con las características que a continuación se describen.

- Integran visualización de estado reflejada en el display luminoso multifuncional.
- Cuentan con un sistema de contaje de la energía generada, cumpliendo con las exigencias de la Dirección General de Industria y Energía según circular del 24 de septiembre de 2012.
- Todas las conexiones de los convertidores, tanto a los ramales fotovoltaicos como a la salida de corriente alterna, son accesibles desde el exterior mediante conectores multicontacto protegidos.

Características:	SUNGROW SG-110KTL
Potencia máxima CC	80 kW
Margen seguidor max. pot (MPPT)	200-1000 V
Tensión máxima DC	1100 V
Corriente máxima DC	26 A
Valores de salida CA	400 V
Potencia nominal salida	110 kW
Potencia máxima salida	110 kW
Rango de frecuencias	50-60 Hz
Cos ϕ	1
Tasa de distorsión armónica	<3 %
Datos generales	
Autoconsumo stand-by	3,5 W
Eficiencia max	98,7 %
Dimensiones	658x999x357
Peso	85 kg
Aislamiento galvánico	No
Detección error tierra	SI

Características:	SUNGROW SG-110KTL
Protección sobrecorriente	SI
Varistores controlados térmicamente lado CC	SI
Desconexión de polos por fallo	SI

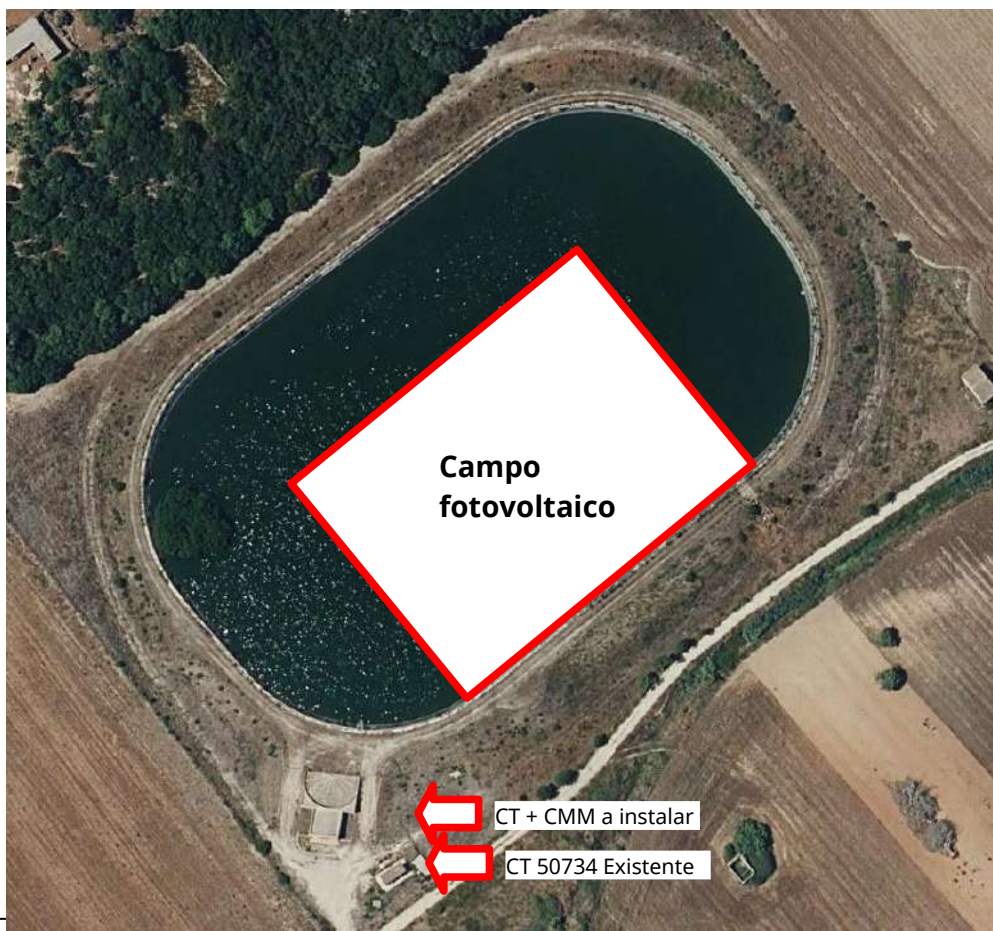
La conexión desconexión automática se realiza a través de un contactor integrado en el lado de corriente alterna del inversor.

Cada contactor puede abrirse automáticamente mediante la apertura del interruptor magnetotérmico situado aguas arriba de los inversores. Su rearme será siempre automático para evitar entradas fuera de sincronismo con la red de compañía.

3.5 PROPUESTA DE PUNTO DE CONEXIÓN

3.5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED ELÉCTRICA

La parcela se encuentra anexa a la E.T. 50734 en el polígono 3 parcela 425. La adecuación a realizar constará de la conexión con nueva celda en la E.T. y el trazado del tendido subterráneo desde el punto de conexión hasta la nueva planta fotovoltaica. Dicha adecuación se solicitará a la empresa distribuidora, una vez recibido el informe del punto de conexión.





3.5.2 PUNTO DE CONEXIÓN. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES

Para la Conexión del Parque Solar, se propone un único punto de conexión a 15.000 V, para el total de las instalaciones del parque, en la red de Media Tensión de Endesa Distribución, ubicado en las coordenadas aproximadas UTM, Datum ETRS89 X: 533.795, Y: 4.388.893 (H31), para ello se realizará:

- Punto de conexión mediante trazado subterráneo de línea de Media Tensión. En coordenadas aproximadas UTM, Datum ETRS89 X: 507.5385, Y: 4.389.222 (H31), en la ET 50734 de Ariany. Para ello, se añadirá una nueva celda de línea.
- Tramo de 5 m. metros de Línea de Media Tensión enterrada en tierra hasta Centro de Maniobra y Medida (en adelante CMM + CT), ubicado anexo a la estación transformadora existente.
- Centro de Maniobra y Medida y Centro de Transformación situado en el interior de la finca, Polígono 3, Parcela 425, junto al camino y a la ET. Donde se ubica el seccionamiento de la línea, interruptor frontera, equipo de protecciones contaje, etc. (coordenadas aproximadas UTM ETRS89, X: 507.536, Y: 4.389.213, Huso 31).

3.5.3 CENTRO DE MANIOBRA Y MEDIDA Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

El CMM FV se situará junto al camino de la parcela Polígono 3, Parcela 425, en la zona de implantación del campo solar, tal como se puede ver en la documentación gráfica adjunta al proyecto, e incorporará el equipo de protecciones según la OM 5/9/1985 con las características, descritas en el documento "criterios de protección para la conexión de productores en régimen especial en líneas MT en Baleares" de Endesa Distribución eléctrica SLU, revisión abril 2012.



3.5.4 AJUSTE DE LAS PROTECCIONES

Para asegurar el buen funcionamiento de los PRE conectados a la red de ENDESA y de acuerdo con la Reglamentación Oficial, se deberán montar las siguientes protecciones a la interconexión y alimentadas por los transformadores antes mencionados. Las protecciones que aquí se describen se refieren principalmente a las que desconectan la central de generación de la red, todo y que también se requieren equipos de protecciones en la central y otros dispositivos.

- Protección contra sobreintensidades
- Protección de máxima tensión homopolar (para faltas a tierra en la red)
- Protección de máxima y mínima tensión
- Protección de máxima y mínima frecuencia.
- Protección de potencia direccional (relé)

3.5.5 OBRA CIVIL

Se construirá una solera de hormigón armado con las dimensiones adecuadas, permitiendo así una correcta disposición del CMM sobre el terreno. Para evitar la aparición de tensiones de contacto en el interior del CMM FOTOVOLTAICO, se colocará en el pavimento del mismo un mallazo de construcción de 150x150 mm de cuadrícula y 5 mm de diámetro mínimo, soldado a los marcos metálicos de



G
O
I
B
/

separación de celdas. Este mallazo estará recubierto por una capa de hormigón de 10 cm como mínimo y los herrajes necesarios para la colocación del centro, según instrucciones del fabricante.

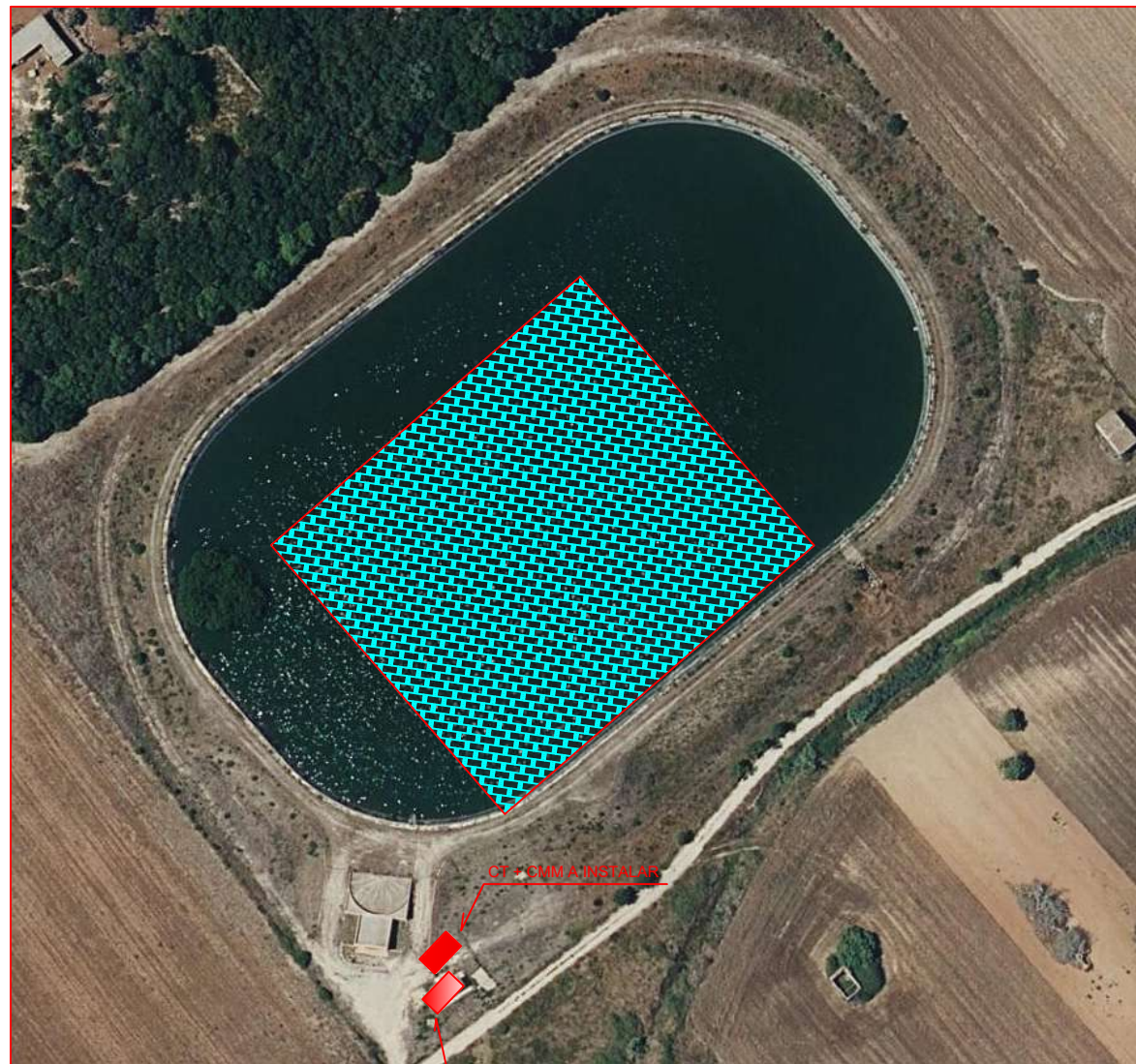
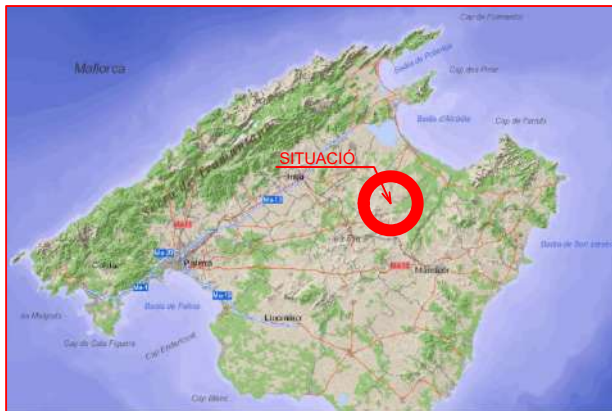
Palma,

La ingeniera industrial

M.Antonia Bou Garcia


PLANOS

- PLANO 1 PLANTA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA
- PLANO 2 ESQUEMA ELÉCTRICO



CT 50734 EXISTENTE

ESCALA: 1/1250

	AVANTPROJECTE INSTAL·LACIÓ FV CONNECTADA A XARXA -BASSA ARIANY- 1.400 Kwn	
	PLANO 1: PLANTA INSTAL·LACIÓ FV	ESCALA: S/E

