



Universidad de Valladolid

PLAN DE EMPRESA PARA LA CREACIÓN DE UNA SPIN-OFF POR PARTE DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN OPTRONLAB

Héctor Raúl García Álvarez

MBA – Master en Dirección de Empresas

Universidad de Valladolid

Tutores: Natalia Martín Cruz

Jorge Serrano Gutiérrez

Resumen

En la actualidad, la energía solar junto con las energías renovables se está convirtiendo en un sector cada vez más competitivo y eficiente. El avance tecnológico de los paneles solares fotovoltaicos se encuentra con una pendiente creciente, permitiendo así llegar a un grado de eficiencia suficiente para poder empezar a competir de manera sostenible con otras fuentes de generación de energía. Sin embargo, cabe destacar también la importancia de la reutilización y reciclaje de estos dispositivos una vez finalizada su vida útil. Es aquí, donde el presente proyecto pretende indagar, teniendo como objetivo general el valorizar el conocimiento especializado del grupo de investigación Optronlab en paneles solares en la certificación de paneles solares de segunda mano.

El grupo de investigación Optronlab posee una línea centrada en el análisis de la eficiencia y degradación de los paneles solares fotovoltaicos, para lo cual, es preciso conocer en primer lugar factores clave como la vida útil de los módulos solares, su amortización y, finalmente, el valor residual de los dispositivos una vez finalizada su vida útil. Además, este estudio supone dar un paso más respecto a un análisis previo realizado por Optronlab sobre costes y beneficios relativos a la instalación de una planta fotovoltaica de 5-20KW, utilizando ahora un enfoque de economía circular para poder valorizar la utilización de estos dispositivos desde su fabricación hasta su reciclaje.

Agradecimientos

En primer lugar, agradecer tanto a mis tutores, Natalia Martín Cruz y Jorge Serrano Gutiérrez como al grupo de investigación encabezado por Miguel Ángel González Rebollo la confianza depositada en mí para poder formar parte de este proyecto y contribuir de manera positiva a la consecución de los objetivos planificados por el grupo de investigación.

En segundo lugar, agradecer a mi familia y a mi pareja el apoyo constante para poder estudiar un MBA (Master in Business Administration) y poder así aumentar mis competencias de cara al futuro, preparándome mejor para los nuevos retos que estén por llegar.

Finalmente, un profundo agradecimiento a mis compañeros, colaboradores también del grupo de investigación, los cuales han sido factores clave en cuanto a la consecución de objetivos en cada una de las etapas necesarias para poder realizar un correcto y coherente proyecto.

Contenido

1	Presentación del proyecto	1
1.1	Identificación.....	1
1.2	Objetivos del proyecto	2
2	Promotores.....	3
2.1	Datos personales.....	4
3	Descripción del servicio o actividad	5
3.1	Características Técnicas	5
3.2	Elementos Innovadores.....	6
3.2.1	Capacidades de los promotores.....	6
4	Análisis del entorno.....	7
4.1	Contexto energético.....	7
4.1.1	Energía Solar Fotovoltaica.....	7
4.1.2	Tipos de Paneles Solares Fotovoltaicos.....	9
4.1.3	Sellos de Certificación y Garantía para paneles solares.....	10
4.2	Análisis Externo - Macroentorno	11
4.2.1	Entorno Político.....	11
4.2.2	Entorno Económico	12
4.2.3	Entorno Sociocultural.....	13
4.2.4	Entorno Tecnológico	14
4.2.5	Entorno Ecológico	16
4.2.6	Entorno Legal	19
4.3	Análisis Externo – Microentorno.....	20
4.3.1	Amenaza de nuevos competidores.....	22
4.3.2	Amenaza de productos sustitutivos	24
4.3.3	Poder de negociación de clientes.....	26
4.3.4	Poder de negociación de proveedores.....	28
4.3.5	Rivalidad entre competidores	28
5	Análisis DAFO	29
6	Plan de empresa.....	30
6.1	Plan de marketing	30
6.1.1	Objetivos de Marketing.....	31
6.1.2	Estrategias de Marketing	31
6.2	Plan de producción.....	33
6.2.1	Descripción de los servicios a prestar	33

6.2.2	Circuito de prestación de los servicios	34
6.2.3	Recursos tangibles e intangibles necesarios	36
6.2.4	Precio unitario del servicio	36
6.3	Ubicación e infraestructuras	37
6.3.1	Localización	37
6.3.2	Maquinaria e instalaciones	37
6.4	Organización y RRHH.....	38
6.4.1	Organigrama.....	38
6.4.2	Descripción puestos de trabajo.....	39
6.4.3	Remuneración	40
6.4.4	Contratación.....	40
6.4.5	Promoción y ascensos	41
6.4.6	Plan de formación	41
6.5	Plan Económico – Financiero	41
6.5.1	Plan de Inversiones	41
6.5.2	Plan de Financiación.....	44
6.5.3	Cuenta de Resultados.....	45
6.5.4	Tesorería.....	48
6.5.5	Balance	49
6.5.6	Análisis Financiero.....	50
6.6	Aspectos formales.....	52
7	Conclusiones.....	53
8	Bibliografía	55
9	Anexos.....	59
9.1	Anexo A	59
9.2	Anexo B	59

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Primer objetivo específico de la spin-off.....	2
Ilustración 2: Segundo objetivo específico de la spin-off	3
Ilustración 3: Procedimiento de ensayo para paneles solares de segunda mano	5
Ilustración 4: Elementos innovadores.....	6
Ilustración 5: Capacidades de los promotores.....	6
Ilustración 6: Mapa GHI Mundial Nivel 0	8
Ilustración 7: Mapa GHI Mundial Nivel 1	9
Ilustración 8: Niveles de sellos de certificación	10
Ilustración 9: Energía fotovoltaica mundial instalada.....	11
Ilustración 10: Empleo sector fotovoltaico 2018	13
Ilustración 11: Evolución del rendimiento de los módulos fotovoltaicos basados en Si	14
Ilustración 12: Capacidad acumulada vs. Coste	15
Ilustración 13: Potencial disruptivo vs. Madurez tecnológica	16
Ilustración 14: Objetivos PNIEC en 2030.....	18
Ilustración 15: Normativa de certificación de idoneidad para paneles solares.....	20
Ilustración 16: Sistema de valor sello de calidad de paneles solares.....	20
Ilustración 17: Opciones de certificación	21
Ilustración 18: Esquema de las cinco fuerzas de Porter.....	22
Ilustración 19: Posibles nuevos competidores relativos al sector de sellos de calidad	23
Ilustración 20: Posibles nuevos competidores relativos al sector de consultoría	24
Ilustración 21: Proceso de certificación Intertek	25
Ilustración 22: Fabricantes de paneles solares	26
Ilustración 23: Matriz Poder-Interés	27
Ilustración 24: Factores de la rivalidad entre competidores	28
Ilustración 25: Matriz DAFO	30
Ilustración 26: Mapa de posicionamiento spin-off	32
Ilustración 27: Circuito prestación servicio de certificación	34
Ilustración 28: Circuito prestación servicio de instalación.....	35
Ilustración 29: Parque Científico De La UVA CTTA. Campus Miguel Delibes, Paseo de Belén, 9, 47011 Valladolid.....	37
Ilustración 30: Organigrama etapa I.....	38
Ilustración 31: Organigrama etapa II.....	38
Ilustración 32: Etapas Plan de Formación	41
Ilustración 33: Evolución del EURIBOR actual	45
Ilustración 34: Situación de la tesorería al final de cada año.....	49
Ilustración 35: Etapas para la creación de una S.L.	52

Índice de tablas

Tabla 1: Tecnologías emergentes en el sector fotovoltaico.....	15
Tabla 2: Aspectos normativos en relación a la producción y/o utilización de energía renovables en el ámbito nacional.....	19
Tabla 3: Aspectos normativos en relación a la producción y/o utilización de energía renovables en el ámbito europeo.....	19
Tabla 4: Tabla salarial según categoría	40
Tabla 5: Plan de inversión	43
Tabla 6: Plan de financiación.....	44
Tabla 7: Previsión de ingresos.....	45
Tabla 8: Previsión de gastos	47
Tabla 9: Previsión Cuenta de Resultados a cinco años vista	48
Tabla 10: Desglose de la tesorería prevista.....	49
Tabla 11: Balance previsional.....	50
Tabla 12: Análisis financiero.....	50
Tabla 13: Dotación amortización	59
Tabla 14: Amortización del préstamo solicitado.....	59

Índice de abreviaturas

AIE:	Agencia Internacional de Energía
BGC:	Boston Consulting Group
BIPV:	Energía solar fotovoltaica integrada en edificios
CdTe:	Telururo de Cadmio
CIGS:	Seleniuro de Cobre-Indio-Galio
CPV:	Energía solar de concentración
Dm:	demanda media
EBIT:	Beneficios antes de intereses e impuestos
ENAC:	Entidad Nacional de Acreditación
GHI:	Global Horizontal Irradiance
IAE:	Impuesto de actividades económicas
ICO:	Instituto de Crédito Oficial
IEC:	Comisión Internacional Electrotécnica
INE:	Instituto Nacional de Estadística
IRENA:	Agencia Internacional de Energía Renovables
IVA:	Impuesto sobre el valor añadido
L.O.U:	Ley Orgánica de Universidades
NIF:	Número de identificación fiscal
OPV:	Células fotovoltaicas orgánicas
Pe:	Plazo de entrega normal
Pm:	Plazo de entrega máximo
PNIEC:	Plan Nacional Integrado de Energía y Clima
PV:	Photovoltaic system
REN21:	Red de Políticas de Energía Renovables para el siglo XXI
RRSS:	Redes Sociales
RSC:	Responsabilidad Social Corporativa
S.L.:	Sociedad Limitada
TAE:	Tasa Anual Equivalente
UNEF:	Unión Española Fotovoltaica
UVA:	Universidad de Valladolid

1 Presentación del proyecto

El proyecto llevado a cabo por el grupo de investigación Optronlab, se centra en el estudio de la viabilidad de creación de una spin-off dedicada a la prestación de servicios de certificación de idoneidad de paneles solares de segunda mano, así como a la realización de cálculos económicos-financieros necesarios para poder realizar una instalación fotovoltaica con paneles solares usados en viviendas unifamiliares y a pequeña escala. El grupo de investigación, dirigido por Miguel Ángel González Rebollo, pone especial énfasis en la reutilización de dispositivos solares fotovoltaicos con el principal objetivo de favorecer el autoconsumo en pequeñas comunidades de vecinos.

El presente TFM tiene como finalidad el desarrollo de un plan de empresa utilizando distintos métodos que permitan determinar la viabilidad de la creación de la spin-off propuesta.

Para ello, el presente TFM, empieza por un estudio de mercado de paneles solares de segunda mano junto con un análisis de viabilidad de los mismos. Todo ello realizando un análisis detallado de la gestión de la energía solar en viviendas unifamiliares, pequeñas comunidades de vecinos y pequeñas industrias, además de otros clientes potenciales, para los cuales se tendrán en cuenta los costes asociados a la ejecución del proyecto junto con la inversión necesaria para acometer dicha instalación.

Finalmente, se lleva a cabo un estudio en relación a la creación de un sello de certificación de idoneidad de paneles solares de segunda mano para poder garantizar las condiciones mínimas de utilización de estos dispositivos, partiendo de los propios requisitos existentes que deben cumplir los paneles fotovoltaicos nuevos.

1.1 Identificación

Para poder identificar de manera correcta el proyecto, se proporciona la siguiente información correspondiente a la spin-off:

- Nombre del proyecto: Faetón.
- Ubicación Geográfica: Paseo de Belén, 19, 47011 Valladolid – Edificio LUCIA.
- Fecha de inicio prevista de la actividad: 01/01/2022.
- Forma jurídica escogida: Sociedad Limitada (S.L.).

1.2 Objetivos del proyecto

A continuación, se muestran los objetivos principales (general y específicos) del grupo de investigación para la creación de la spin-off explicada anteriormente.

- **Objetivo general**

- Valorizar el conocimiento especializado del grupo de investigación Optronlab en relación con los paneles solares en la certificación de paneles solares de segunda mano.

- **Objetivos específicos**

- Ofrecer un proceso de certificación de idoneidad de paneles solares de segunda mano para su comercialización en pequeñas comunidades rurales, viviendas unifamiliares y comunidades de vecinos (Ilustración 1).
- Ofrecer una valoración económico-financiera de alternativas de instalación de paneles solares de segunda mano en pequeñas comunidades rurales, viviendas unifamiliares y comunidades de vecinos (Ilustración 2).

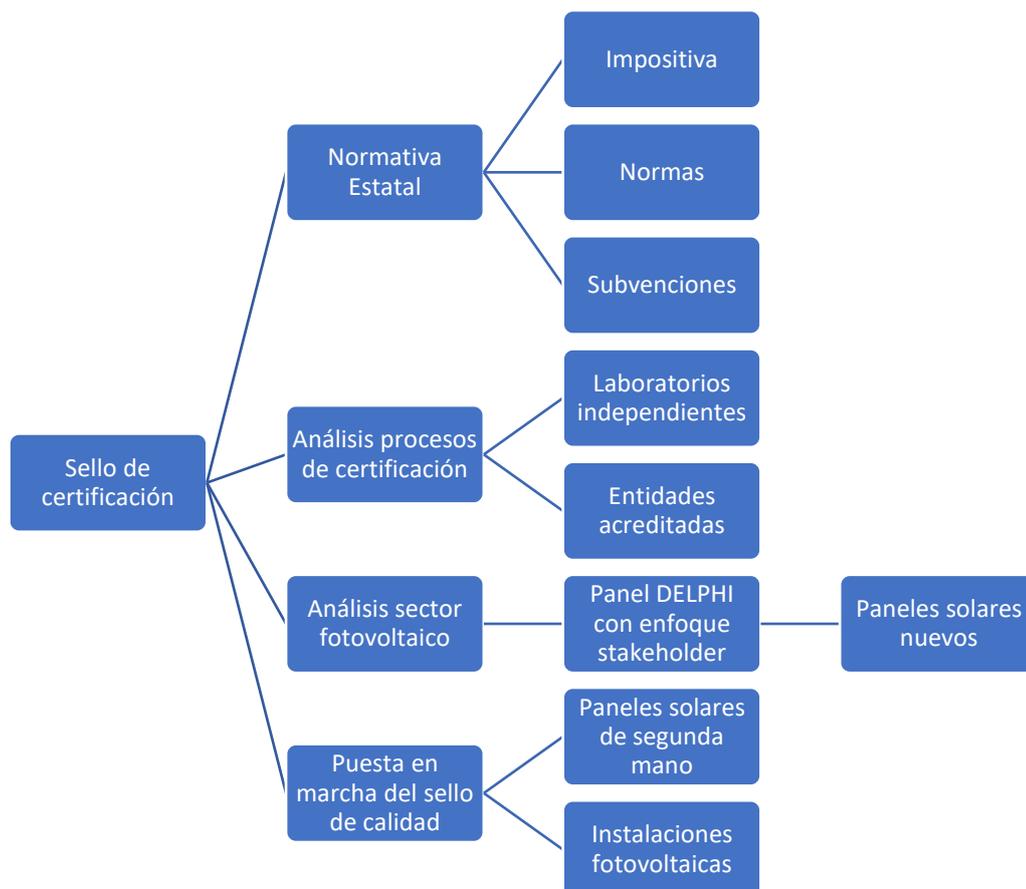


Ilustración 1: Primer objetivo específico de la spin-off

Fuente: Elaboración propia

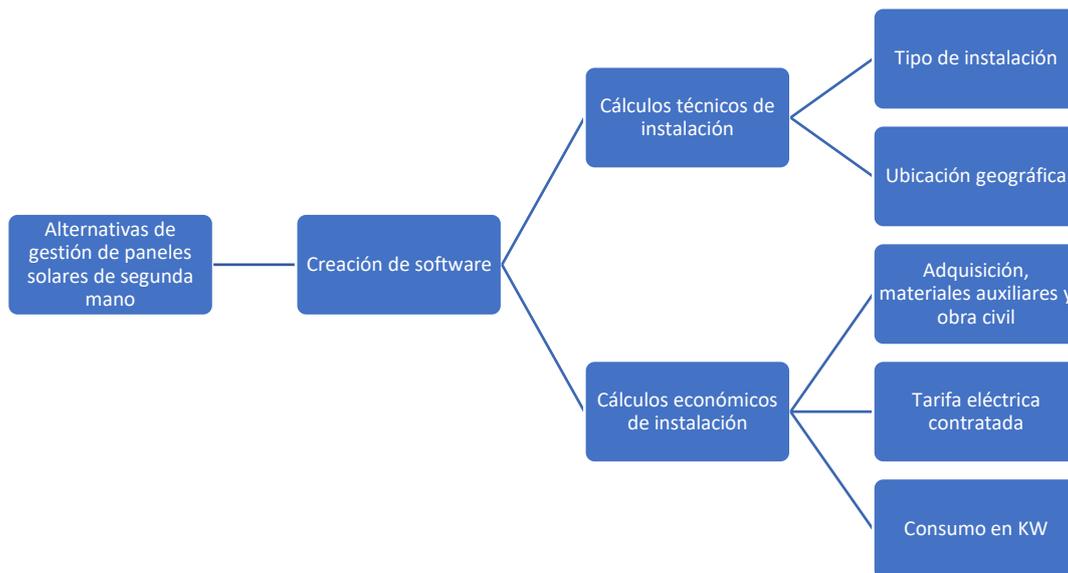


Ilustración 2: Segundo objetivo específico de la spin-off

Fuente: Elaboración propia

En primer lugar, en relación a la elaboración de un proceso de certificación de idoneidad de paneles solares usados, es preciso realizar un **análisis en profundidad de la normativa nacional e internacional aplicada a los procedimientos de certificación de módulos solares** fotovoltaicos nuevos. Todo ello unido a la realización de un estudio sobre el proceso de certificación utilizado por los principales laboratorios y entidades acreditadas para la evaluación de calidad de los paneles solares nuevos. A partir de esta información, se propondrá un nuevo proceso aplicable únicamente a paneles solares de segunda mano teniendo en cuenta tanto factores de calidad como factores económicos.

Además, para poder tener un conocimiento mayor sobre el mercado de paneles solares fotovoltaicos, **se llevará a cabo un análisis DELPHI** con un enfoque stakeholder, cuyo objetivo principal es la obtención de la información necesaria para tener una primera visión de la situación del mercado actual y las posibles tendencias futuras. A partir de esta información, será posible llevar a cabo la puesta en marcha de un sello de calidad propio, válido para paneles solares de segunda mano e instalaciones fotovoltaicas.

Finalmente, en relación a la propuesta de nuevos modelos de gestión de paneles solares, se llevará a cabo el **desarrollo de un software relativo al cálculo técnico y económico** de pequeñas instalaciones fotovoltaicas de segunda mano en viviendas unifamiliares y pequeñas comunidades de vecinos, todo ello según inputs de entrada como bien pueden ser la localización, el consumo energético anual, la potencia a instalar etc...

2 Promotores

En este apartado se muestra la información relevante de cada uno de los promotores.

2.1 Datos personales

- Miguel Ángel González Rebollo
 - Formación: Doctor en Física por la Universidad de Valladolid.
 - Experiencia: Catedrático de Física de la Materia Condensada en la Universidad de Valladolid.

- Jorge Serrano Gutiérrez
 - Formación: Doctor en Física por la Universidad de Valladolid.
 - Experiencia: Coordinador de Programas Internacionales con Iberoamérica en la Universidad de Valladolid.

- Natalia Martín Cruz (colaboradora)
 - Formación: Ciencias Económicas y Empresariales en la Universidad de Valladolid.
 - Experiencia: Catedrática de la Universidad de Valladolid.

- Sotirios Fotopoulos (colaborador)
 - Formación: Ingeniería Mecánica (automoción) y actualmente estudiante de Master en Administración de Empresas en la Universidad de Valladolid.
 - Experiencia: Ingeniero de Sistemas de Seguridad Pasiva.

- Ana Ranero Mata (Colaboradora)
 - Formación: Estudiante de Ingeniería en Organización Industrial en la Universidad de Valladolid.
 - Experiencia: Becaria de investigación en el Grupo de Investigación Optronlab.

- Mario Obispo (Colaborador)
 - Formación: Estudiante de Ingeniería en Organización Industrial en la Universidad de Valladolid.
 - Experiencia: Becario en Everis.

- Héctor Raúl García Álvarez (Colaborador)
 - Formación: Ingeniería Mecánica (automoción) y actualmente estudiante de Master en Administración de Empresas en la Universidad de Valladolid.
 - Experiencia: Ingeniería en desarrollo de Software.

3 Descripción del servicio o actividad

A continuación, se mostrarán las características técnicas, elementos innovadores de la de los servicios ofrecidos y, finalmente, las capacidades de los promotores para llevar a cabo el correcto desarrollo de la spin-off.

3.1 Características Técnicas

Las características más relevantes en cuanto a la oferta de servicios ofrecidos por la spin-off se detallan a continuación:

- Procedimiento de inspección y certificación de paneles solares fotovoltaico de segunda mano para acreditar que los dispositivos solares de segunda mano son aptos para su instalación y posterior utilización basado en las normativas UNE-EN ISO/IEC 17020 y UNE-EN ISO/IEC 17021-1, correspondientes al servicio de inspección y al de certificación de sistemas de gestión respectivamente (Ilustración 3). Además, las pruebas correspondientes a dicho procedimiento se encuentran descritas en la normativa UNE-EN 61215.

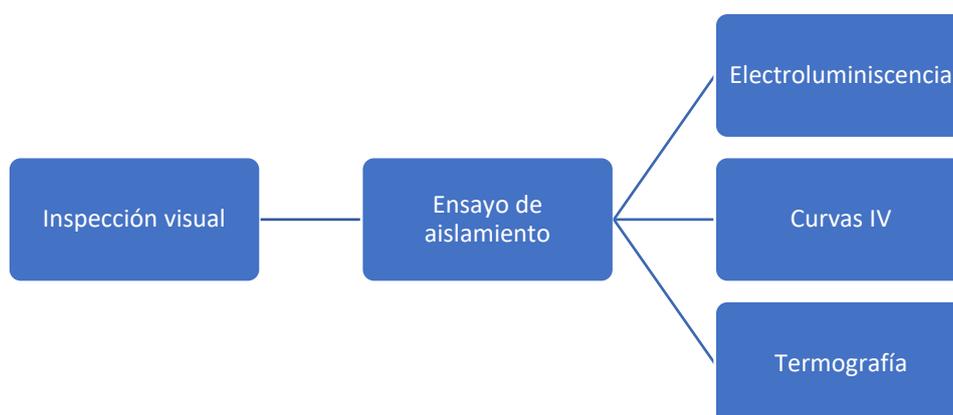


Ilustración 3: Procedimiento de ensayo para paneles solares de segunda mano

Fuente: Elaboración propia

- Servicio de consultoría relativo a cálculos técnicos y económicos de instalaciones a medida basado en los siguientes inputs:
 - Tipo de instalación (aislada o con vertido de excedentes a la red eléctrica).
 - Ubicación geográfica y orientación.
 - Potencia a instalar.
 - Tipo de paneles (nuevos/usados).
 - Tipo de tarifa eléctrica contratada.
 - Consumo en KW del cliente.
 - Coste de adquisición de paneles solares, materiales auxiliares y obra civil.

3.2 Elementos Innovadores

Los elementos innovadores del presente plan de negocio y la actividad que se pretende comenzar a realizar son los que se presentan en la Ilustración 4.

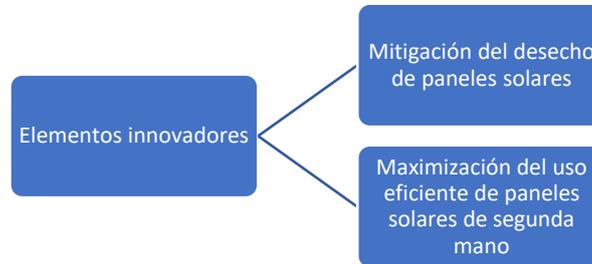


Ilustración 4: Elementos innovadores

Fuente: Elaboración propia

Destacar principalmente un profundo conocimiento respecto al funcionamiento de los paneles solares fotovoltaicos, fruto de la tenencia de una línea de investigación centrada en el análisis de la eficiencia y degradación de los paneles solares fotovoltaicos. Este conocimiento será puesto en valor con el objetivo principal de poder mitigar el efecto del desecho de paneles solares de segunda mano, lo que permitirá incrementar el uso en su vida útil y, por tanto, poder posponer la fase de reciclado para una etapa posterior.

3.2.1 Capacidades de los promotores

Teniendo en cuenta la experiencia y el historial laboral de cada uno de los promotores, es posible realizar un pequeño análisis sobre las capacidades de la spin-off como tal, dividida en conocimiento técnicos, de gestión y capacidades financieras (Ilustración 5).

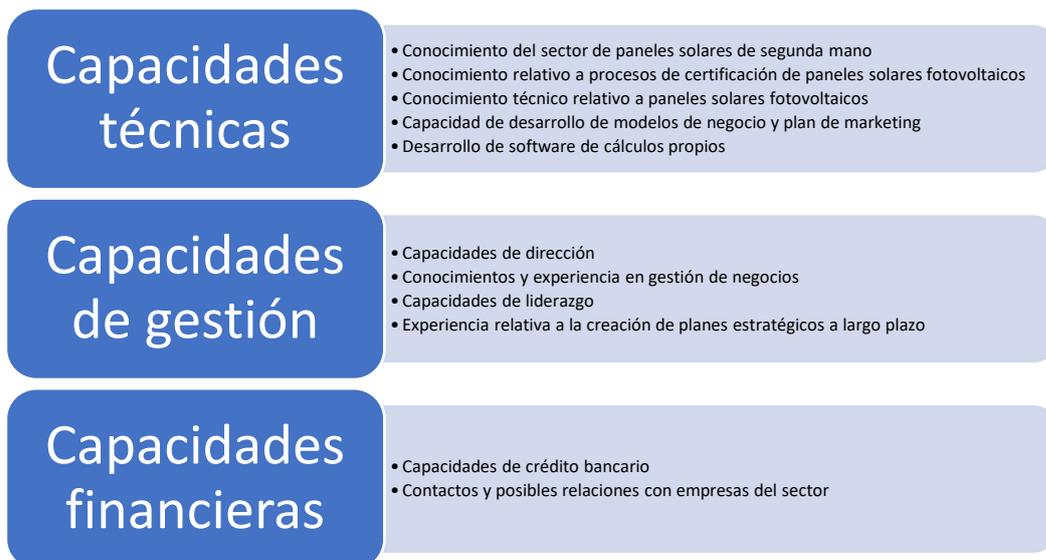


Ilustración 5: Capacidades de los promotores

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a capacidades técnicas se destaca principalmente el profundo conocimiento del sector de paneles solares de segunda mano por parte del grupo de investigación Optronlab, el cual incluye cálculos técnico-económicos sobre instalaciones solares, además de un conocimiento relevante en cuanto a procesos de certificación de paneles solares usados. Esto permite el desarrollo en interno de herramientas de software para cálculos propios.

Además, en cuanto a capacidades de gestión, el grupo de investigación Optronlab goza de una gran experiencia en dirección y gestión de negocios en el ámbito de la investigación y desarrollo.

Todo ello, se encuentra unido a unas capacidades financieras correctas junto con una importante red de contactos del grupo de investigación, con los cuales goza de una gran reputación.

4 Análisis del entorno

En el presente apartado se contextualiza el ámbito en el que desarrollará su actividad la spin-off, a continuación, se realizará un análisis externo para poder identificar las principales oportunidades y amenazas para la spin-off. Para ello se utilizará la herramienta de análisis PESTEL (macro-entorno) y el modelo de las cinco fuerzas de Porter (micro-entorno).

4.1 Contexto energético

A continuación, se mostrará una pequeña explicación sobre la energía solar fotovoltaica en el ámbito global, focalizando posteriormente dicha energía en el entorno de España. Finalmente, se destacarán los principales organismos encargados de realizar las certificaciones de idoneidad de los paneles solares nuevos tanto en España como en el ámbito global.

4.1.1 Energía Solar Fotovoltaica

La energía solar es una fuente de energía alternativa en la que se utiliza la irradiación solar para poder realizar una conversión a corriente continua mediante compuestos semiconductores. Esto se debe a que la radiación solar permite la excitación de los electrones situados en un componente semiconductor que, a su vez, permite crear una diferencia de potencial. Posteriormente, ésta se transforma en corriente alterna y gracias al uso de un transformador puede ser liberada a la red eléctrica o utilizada en caso contrario para el consumo personal.

En la actualidad, el uso de este tipo de energía está en continua expansión, situándose en tercer lugar en el ranking de potencia generada a través del uso de energías renovables, superada únicamente por la energía hidráulica y eólica. Además, como principales ventajas podemos destacar las que se muestran a continuación:

- Se trata de una solución ideal para disponer de electricidad en zonas aisladas.
- Es la única energía renovable que puede instalarse a gran escala dentro de zonas urbanas.
- La manipulación de energía no implica peligro alguno.

- El mantenimiento de los módulos solares es relativamente bajo.
- Los paneles y la estructura de soporte pueden desmontarse al final de la vida útil, pudiendo reutilizarse.
- Dimensionamiento escalable.

Sin embargo, también es necesario comentar que existen ciertos inconvenientes, como se muestran a continuación:

- Impacto visual negativo en caso de grandes parques solares.
- Tanto la luz como el grado de irradiación son factores determinantes para la generación de energía eléctrica mediante paneles solares.
- En el caso de instalaciones con módulos nuevos, el coste inicial es elevado.
- El periodo de amortización es relativamente extenso para las instalaciones fotovoltaicas nuevas.

En cuanto a la situación global, es posible destacar que, como hemos comentado anteriormente, la irradiación solar se trata de un factor determinante, utilizado principalmente para medir las condiciones naturales de la superficie para poder llevar a cabo un proyecto de generación de energía fotovoltaica (PV) con las máximas garantías. Para ello, se utiliza la variable de irradiación solar horizontal GHI (Global Horizontal Irradiance), la cual tiene en cuenta diversos factores geográficos como la temperatura del aire, velocidad del viento, nieve, contaminación atmosférica, acumulación de polvo etc.

En la Ilustración 6 podemos ver el GHI mundial, la cual indica las zonas con mayor potencial teórico de producción de energía solar fotovoltaica.

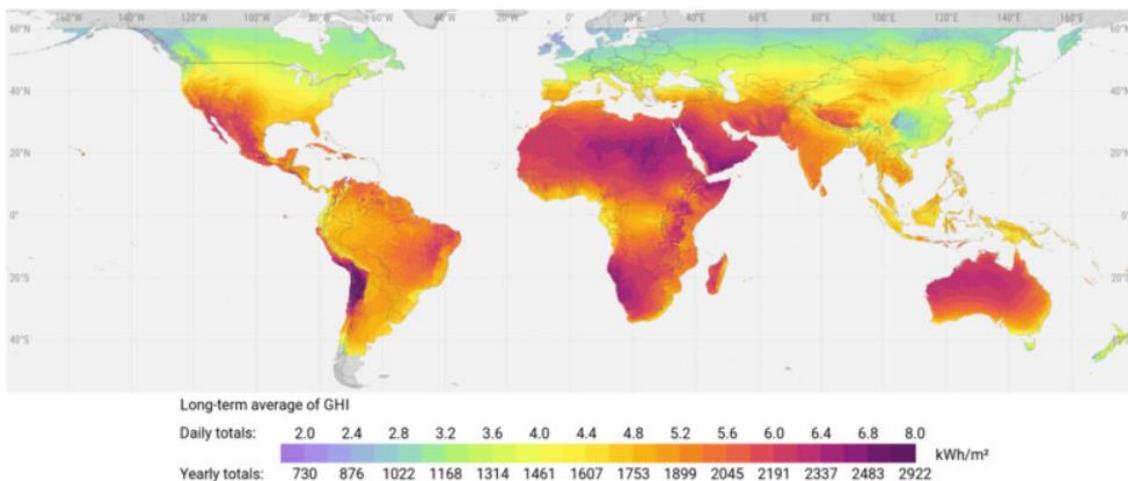


Ilustración 6: Mapa GHI Mundial Nivel 0

Fuente: <https://globalsolaratlas.info/global-pv-potential-study>

Podemos ver como gran parte del continente africano junto con oriente medio y Australia son las zonas geográficas en las que el GHI es mayor, lo cual induce a pensar que pueden ser sitios propicios para la instalación de módulos solares. Sin embargo, cabe destacar la importancia de la topografía para poder llevar a cabo una instalación solar.

Excluyendo áreas geográficas limitadas, como terrenos accidentados, presencia de áreas urbanizadas y/o industriales, bosques y áreas lejanas a centros de actividad humana, se obtiene el siguiente mapa optimizado relativo al GHI.

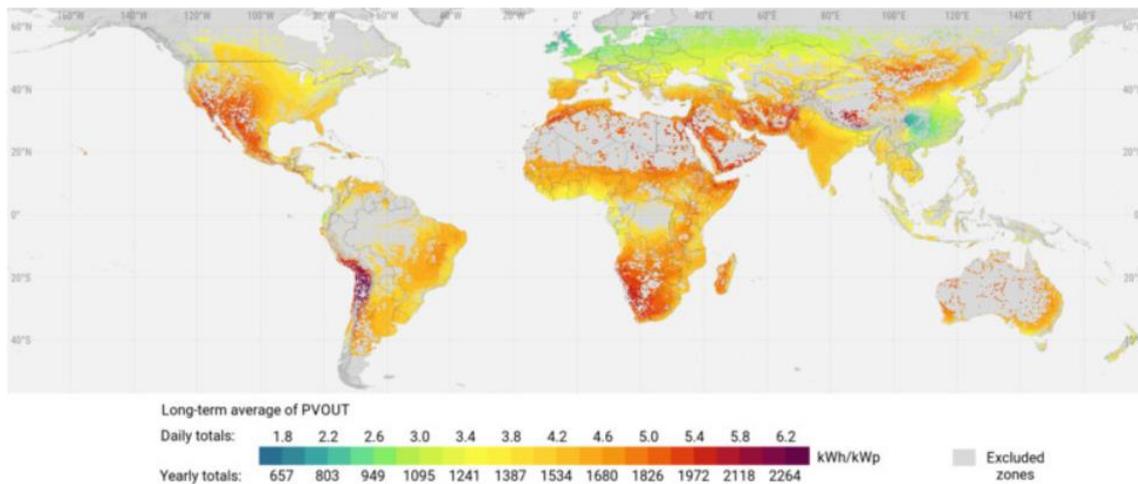


Ilustración 7: Mapa GHI Mundial Nivel 1

Fuente: <https://globalsolaratlas.info/global-pv-potential-study>

En la Ilustración 7 es posible observar que gran parte de las zonas con mayor potencial de instalación PV no son realmente accesibles debido a las limitaciones anteriormente comentadas, por lo que es preciso desarrollar un análisis más detallado para poder evaluar el GHI en entornos más reducidos, ya sean para llevar a cabo una instalación a gran escala o una instalación reducida como bien puede ser en una vivienda unifamiliar.

4.1.2 Tipos de Paneles Solares Fotovoltaicos

En cuanto a los tipos de paneles existentes en la actualidad, es posible destacar tres tipos distintos, los cuales se explican a continuación:

- Paneles solares monocristalinos: destacan principalmente por la utilización de silicio monocristalino junto con su estructura continua y alto grado de pureza. Destacan por tener superficies redondeadas y una eficiencia en torno al 20%. Sin embargo, existen ciertas desventajas respecto a estos módulos como la dificultad que conlleva la obtención de cristales de silicio monocristalinos de grandes dimensiones junto con un proceso de fabricación que da lugar a falta de optimización de espacio y desperdicio de material.
- Paneles solares policristalinos: estos módulos son la principal alternativa a los paneles solares policristalinos, siendo relativamente más baratos y con bordes cuadrados (silicio policristalino). Por contraparte, la eficiencia de estos dispositivos se reduce en comparación a los anteriormente comentados, siendo ligeramente inferior al 20%.
- Paneles solares amorfos: Finalmente resaltar la utilización del silicio amorfo para la fabricación de paneles solares. Estos dispositivos son mucho más baratos que las variantes monocristalinas y policristalinas, pero con una eficiencia mucho más reducida, en torno a un 10%.

4.1.3 Sellos de Certificación y Garantía para paneles solares

Por otra parte, cada uno de los dispositivos fotovoltaicos debe tener una calidad mínima y garantía suficiente para poder ser comercializado. En este aspecto, es posible destacar distintos niveles de entidades certificadoras encargadas de corroborar la idoneidad de los paneles (Ilustración 8).



Ilustración 8: Niveles de sellos de certificación

Fuente: Elaboración propia

En el caso de los sellos supranacionales, estos se rigen principalmente por normativas en el entorno internacional. En este caso, los estándares aplicados para las instalaciones fotovoltaicas son los de la Comisión Internacional Electrotécnica (IEC), los cuales analizaremos en posteriores apartados.

Por otra parte, existen también los sellos nacionales y laboratorios independientes, quienes realizan inspecciones técnicas más estrictas que las propias descritas por la IEC, aportando un mayor valor en el sello de certificación.

4.2 Análisis Externo - Macroentorno

4.2.1 Entorno Político

En primer lugar, destacar el rápido crecimiento en cuanto a la utilización de la energía solar fotovoltaica a partir del año 2011 como se puede ver en la Ilustración 9.



Ilustración 9: Energía fotovoltaica mundial instalada

Fuente: <https://www.energias-renovables.com/fotovoltaica/crece-en-dos-anos-casi-un-500-20190204>

Desde el año 2017, las instalaciones de energía solar han continuado creciendo hasta situarse en una cifra cercana a 600GW en el año 2020. Muy importante resaltar el informe de “Políticas de energías renovables en un tiempo de transición”, elaborado en conjunto por IRENA (Agencia Internacional de Energía Renovables), AIE (Agencia Internacional de Energía) y REN21 (Red de Políticas de Energía Renovables para el siglo XXI), en el cual se presentan las herramientas necesarias a los distintos países para poder cumplir de manera satisfactoria con los objetivos de Desarrollo Sostenible fijados para el año 2030. Además, las políticas mundiales en cuanto a la utilización y energía renovables van en consonancia con los tres factores siguientes:

- Disponibilidad de combustibles producidos gracias a fuentes de energía renovables.
- Disponibilidad de vehículos que puedan utilizar energías renovables.
- Desarrollo de infraestructura para poder distribuir esta energía de manera más eficiente.

En cuanto a España, es preciso comentar el incipiente reclamo de estabilidad y consenso político por parte del sector fotovoltaico ya que, encontrándose a la cabeza de Europa en cuanto a producción de energía solar fotovoltaica, la huella económica dejada podría convertir estas en un nuevo motor de la economía española. Para ello, la UNEF (Unión Española Fotovoltaica) propuso una serie de ideas tanto en el ámbito de la producción de energía solar como en el ámbito del autoconsumo, el cual ha sufrido un gran descenso debido a la crisis sanitaria actual, y, para la cual se han propuesto lo siguiente:

- Reducción de términos fijos de las facturas.
- Creación de incentivos fiscales temporales para estimular la utilización de energía solar.

- Simplificación de los trámites en cuanto a la instalación de placas fotovoltaicas.
- Lanzamientos de programas de apoyo para proyectos innovadores.
- Nuevo análisis y optimización del Código Técnico de Edificación.
- Reforma de la Ley de Propiedad Horizontal para favorecer la utilización de paneles solares para el autoconsumo en comunidades de vecinos.
- Promoción del autoconsumo y el posible ahorro asociado a la factura.

Finalmente, y, en relación al sector de certificación, destacar el impacto positivo provocado por el aumento de la actividad económica mundial durante los últimos años (exceptuando 2020 debida a la crisis sanitaria acaecida), creciendo en un 70% el número de empresas acreditadas por ENAC para ejecutar servicios de inspección.

4.2.2 Entorno Económico

En segundo lugar, respecto al entorno económico, es posible resaltar el informe anual realizado por la UNEF respecto al crecimiento económico que ha experimentado la energía fotovoltaica en los últimos años. Según los datos obtenidos del informe de 2019, la energía fotovoltaica ha sido la más instalada durante dicho periodo de tiempo, aumentando en más de un 100% respecto a 2018 entre instalaciones en suelo e instalaciones destinadas al autoconsumo. El foco principal ha sido la Unión Europea y sus políticas energéticas aplicadas, en la que se destaca el Pacto Verde Europeo, cuyo propósito es fomentar la transición energética y expandir consecuentemente las actividades económicas sostenibles.

En términos nacionales, la energía fotovoltaica representó un 0.26% del PIB (3220 millones de euros en 2019), creciendo el sector de las exportaciones en más de un 50% (3540 millones de euros) respecto al ejercicio anterior.

En cuanto a términos laborales, este sector constituyó cerca de 60.000 puestos de trabajo en España, repartidos entre empleo directo, indirecto e inducido.

Por otra parte, imprescindible comentar el esfuerzo en I+D+I ejercido por España durante los últimos años, el cual constituye un aspecto a mejorar ya que ha estado por debajo de la media del sector en su entorno global, siendo la intensidad de innovación en el sector de 2,15% y 1,43% respectivamente, equivalente a 176 millones de euros.

Sin embargo, a partir de la crisis sanitaria ocurrida en 2020 y que aún persiste en la actualidad, este crecimiento se ha visto notablemente ralentizado, pero no en descenso. Es por ello, que la energía fotovoltaica se plantea como un sector que pueda contribuir en gran medida a la recuperación económica, teniendo una gran ventaja competitiva en cuanto al precio de la energía producida.

Entre las medidas propuestas por la UNEF, además de la anteriormente comentadas en el análisis político, destacamos las siguientes relacionadas al entorno económico:

- Nuevos modelos de subastas renovables cuyo objetivo sea la rápida puesta en marcha del sector.
- Optimización de plazos administrativos relativos a instalaciones fotovoltaicas mediante uso de la digitalización.

- Análisis exhaustivo del marco regulatorio actual con el objetivo de generar procesos transparentes en cuanto a obtención de permisos de producción de energía solar.
- Fomento de la investigación y desarrollo vía captación de fondos europeos y participación en programas comunitarios.

Finalmente, en cuanto al ámbito de la certificación, es posible destacar un crecimiento de entre un 3% y un 4% anual, acercándose durante los últimos años a un volumen total de 2.000 millones de euros.

4.2.3 Entorno Sociocultural

En cuanto al entorno sociocultural, destacar la contribución del sector fotovoltaico a la generación de empleo. A continuación, se muestra una imagen extraída del informe anual de la UNEF acerca de la huella social en relación al sector fotovoltaico (Ilustración 10).

Tabla 10. Huella de empleo del sector fotovoltaico por actividad, 2018. Personas						
		Producción y distribución	Ingenierías e instaladores	Fabricantes	Mixto	Total
Huella directa	España	2.983	2.260	1.454	852	7.549
Huella indirecta	España	5.875	3.510	2.490	5.276	17.150
	Resto del mundo	6.263	4.437	2.522	5.825	19.047
Huella inducida	España	2.611	2.383	1.476	1.892	8.365
	Resto del mundo	1.474	1.347	834	1.068	4.723
Huella total doméstica		11.468	6.958	4.233	6.647	29.306
Huella total exterior		7.737	6.670	7.504	8.910	30.820
Porcentaje huella doméstica actividad s/total		39%	24%	14%	23%	100%
Porcentaje huella exterior actividad s/total		25%	22%	24%	29%	100%

Ilustración 10: Empleo sector fotovoltaico 2018

Fuente: https://unef.es/wp-content/uploads/dlm_uploads/2019/09/memoria_unef_2019-web.pdf

En el año 2018, el empleo dentro de este sector ascendió hasta 30.000 puestos de trabajo, habiéndose duplicado hasta el periodo 2020. Destacar el sector de la producción y distribución, el cual representó un 40% de la empleabilidad en España, seguido por las empresas de ingeniería e instaladores con un 24% y finalmente fabricantes, los cuales representaron un 14% en el entorno nacional. Además, resaltar también la existencia de un sector mixto, en la que se desarrollan actividades simultáneas de los sectores anteriormente comentados, siendo el peso de este de un 23% en el ámbito nacional. Por otra parte, en el ámbito global, el sector de las energías renovables en general ha alcanzado recientemente los 11.5 millones de puestos de trabajo, situándose la industria fotovoltaica a la cabeza con cerca de 4 millones de empleos.

En cuanto a las características de los empleos dentro del sector, destacan principalmente una estabilidad y calidad superior a la media española junto con una mayoría en cuanto a contratos a tiempo completo de duración indeterminada según la UNEF.

Finalmente, comentar la importancia creciente en cuanto al interés de los consumidores para realizar instalaciones fotovoltaicas destinadas al autoconsumo gracias a una mayor concienciación medioambiental. También en el ámbito empresarial, la práctica del autoconsumo es una variable que ha cobrado mayor importancia en relación con la RSC (Responsabilidad Social Corporativa) promoviendo así la construcción de nuevas instalaciones fotovoltaicas.

4.2.4 Entorno Tecnológico

El sector fotovoltaico se encuentra en desarrollo constante desde la última década, estando los principales fabricantes de placas fotovoltaicas en China y Taiwán, representando un 70% de la producción total de estos dispositivos. Además, teniendo en cuenta la totalidad del continente asiático, esta cifra se vería incrementada hasta un valor de 85%. Por contraparte, tanto Europa como EE.UU. contribuyen con un 3% y 4% respectivamente, teniendo entre ambos la misma potencia instalada respecto a China durante el periodo de 2018.

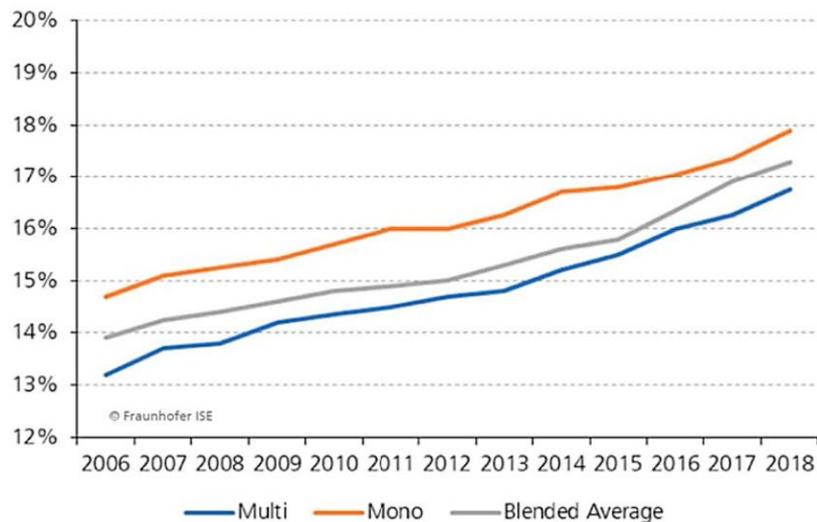


Ilustración 11: Evolución del rendimiento de los módulos fotovoltaicos basados en Si

Fuente: <https://blogs.cdecomunicacion.es/ignacio/2019/11/25/energia-fotovoltaica-panorama-mundial/>

En cuanto a la tecnología utilizada, destaca como principal el silicio, el cual representa más del 90% de los módulos fotovoltaicos producidos. En la Ilustración 11 se puede observar la evolución en términos de eficiencia de esta tecnología. Es posible ver que, durante los últimos 12 años, tanto el rendimiento de los paneles monocristalinos como policristalinos ha aumentado en un 3-4%.

Tanto el aumento de la eficiencia como el aumento de la producción (economías de escala) viene de la mano con una reducción considerable en cuanto al coste dólares por vatio de cada unidad fotovoltaica. En la Ilustración 12 se muestra un histórico del coste \$/W vs. Potencia instalada.

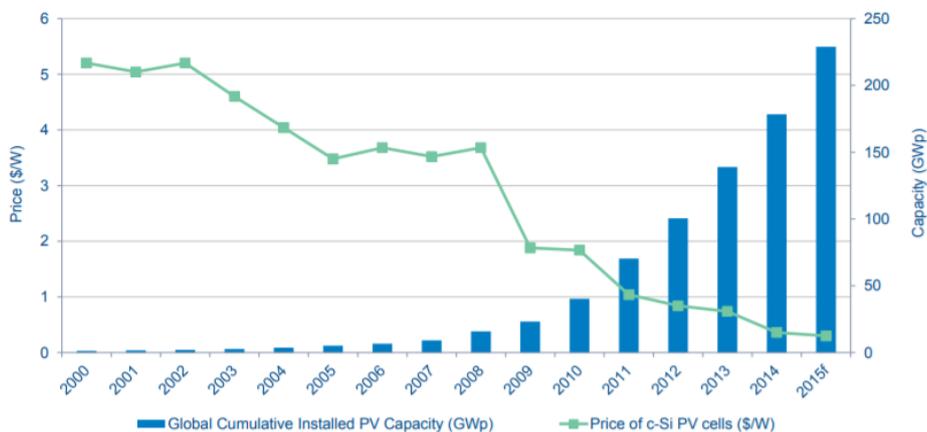


Ilustración 12: Capacidad acumulada vs. Coste

Fuente: <https://www.adlittle.com/sites/default/files/viewpoints/ADL-Renewable-Energy-Emerging-PV-Technology.pdf>

Es posible observar cómo el coste se ha reducido más de mil veces desde principios de la década de los 2000, lo cual ha permitido dotar de una gran viabilidad al uso de esta tecnología para producir electricidad. Esto ha creado importantes barreras de entrada en cuanto a tecnologías distintas al Silicio. Sin embargo, este componente, al tener un coeficiente de absorción bajo, no es la mejor opción para la energía fotovoltaica. Es por ello que, nuevas tecnologías están emergiendo y ganando madurez progresivamente.

	Record cell efficiency to date	Theoretical maximum efficiency	Ability to beat c-Si in PV applications	Cross-industry applicability	Overall disruptive potential
Perovskite	20.1%	33.0%	●	●	●
Quantum-dot	9.9%	66.0%	●	●	●
CPV	46.0%	86.0%	●	○	●
CdTe	21.5%	33.0%	●	○	●
CIGS	21.7%	33.0%	●	○	●
OPV	11.5%	24.0%	●	●	●
Graphene	<i>Not yet officially proven</i>	60.0%	<i>Unclear</i>	●	<i>Unclear</i>
(Commercial c-Si)	20.8%	33.0%	N/A	●	○

Tabla 1: Tecnologías emergentes en el sector fotovoltaico

Fuente: <https://www.adlittle.com/sites/default/files/viewpoints/ADL-Renewable-Energy-Emerging-PV-Technology.pdf>

En la Tabla 1 se encuentran las tecnologías de disrupción que han emergido durante los últimos años. Estas son tecnologías basadas en Perovskita, células solares de puntos cuánticos, energía solar de concentración (CPV), Teluro de Cadmio (CdTe), Seleniuro de Cobre-Indio-Galio (CIGS), células fotovoltaicas orgánicas (OPV) y grafeno, siendo las tres primeras las más disruptivas (Ilustración 13).

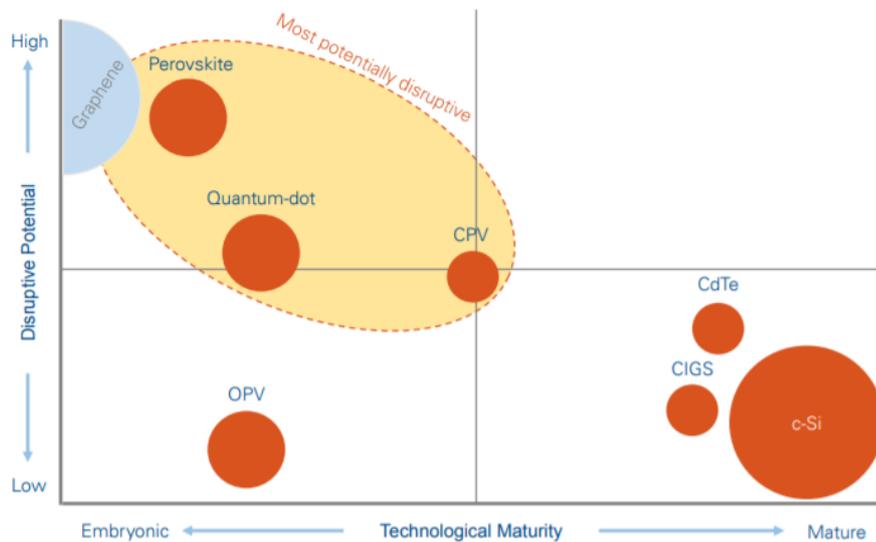


Ilustración 13: Potencial disruptivo vs. Madurez tecnológica

Fuente: <https://www.adlittle.com/sites/default/files/viewpoints/ADL-Renewable-Energy-Emerging-PV-Technology.pdf>

Finalmente, destacar los principales factores de éxito que han permitido que la energía fotovoltaica se posicione a la cabeza de las renovables:

- Grado de utilización del Silicio: Durante los últimos 15 años, la cantidad de Silicio utilizado en los paneles solares ha disminuido de 16 g/W a 4 g/W.
- Grado de amortización según zona geográfica.
- Reducción del precio de los módulos fotovoltaicos: alrededor de un 34% en los últimos 38 años gracias a los continuos avances tecnológicos junto con una producción cada vez mayor.

4.2.5 Entorno Ecológico

En cuanto al entorno ecológico, destacar un gran aumento respecto al interés de la sociedad por el medio ambiente junto con las medidas tomadas por los distintos organismos gubernamentales para luchar contra el cambio climático. Sin embargo, cabe destacar la necesidad continua de mejorar la sostenibilidad en el sector fotovoltaico y reducir su impacto ambiental al mínimo posible (actualmente el impacto ambiental es muy bajo). Entre los principales factores a vigilar destacamos los siguientes:

- Utilización de terrenos
 - Pérdida de hábitat natural.
 - Degradación del terreno.
- Utilización de agua (principalmente en zonas áridas)
 - Utilización de agua durante la fabricación de paneles.

- Utilización de agua durante mantenimiento.
- Utilización de materiales nocivos durante el proceso de fabricación
 - Ácido clorhídrico / sulfúrico / nítrico.
 - Fluoruro de hidrógeno.
- Utilización abundante de recursos materiales limitados
 - Hierro y aluminio.
- Contaminación durante el proceso de fabricación
 - No utilización de energías renovables en la fabricación.

En este sentido, la UNEF ha desarrollado un documento relativo a las buenas prácticas sostenibles en la que se definen distintas medidas aplicables para reducir el impacto ambiental en cuanto a la fabricación y utilización de paneles solares, las cuales se muestran a continuación:

- Impacto en cuanto a instalación
 - Protección del hábitat natural de las especies locales.
 - Análisis de comportamientos y hábitos de la fauna.
 - Revegetación.
 - Aumento de la calidad ecológica del suelo.
 - Respeto a la capa vegetal en cuanto a utilización de herbicidas y utilización de terreno fértil.
 - Utilización de terrenos de baja calidad.
 - Colaboración en cuanto a promotores de instalaciones fotovoltaicas.
 - Aprovechamiento posibles sinergias en cuanto a estudios del entorno.
 - Reducción del impacto visual.
 - Revegetación.
- Impacto local
 - Contratación de personal local.
 - Lucha contra la despoblación.
 - Contribución al desarrollo rural.

- Impacto global
 - Reducción en cuanto a la utilización de agua.
 - Utilización de agua reciclada.
 - Análisis previo del impacto de los recursos hídricos en el terreno.
 - Impulsar la actividad I+D+I.
 - Innovación continua en cuanto a tecnología y materiales.
 - Contribución a la economía circular.
 - Aumento y optimización del reciclaje de paneles solares.
 - Reducción de emisiones.
 - Inversión en tecnologías renovables durante el proceso de fabricación y reciclado.
 - Promover el autoconsumo fotovoltaico.
 - Utilización de flotas (transporte) más respetuosas con el medio ambiente.

Finalmente destacar los objetivos marcados por el PNIEC (Plan Nacional Integrado de Energía y Clima) para el año 2030, los cuales sientan las bases para la obtención de un objetivo final de descarbonización en el año 2050 (Ilustración 14).

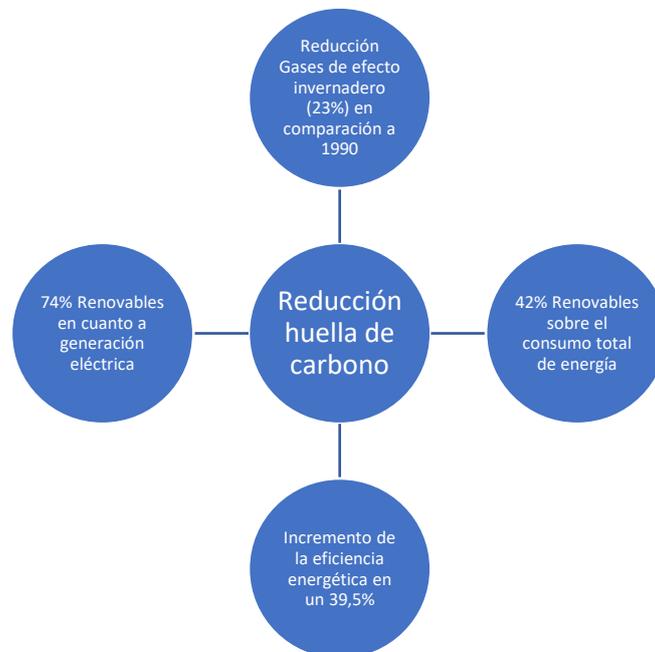


Ilustración 14: Objetivos PNIEC en 2030

Fuente: Elaboración propia

4.2.6 Entorno Legal

Finalmente, en cuanto al entorno legal, es posible destacar las nuevas normativas en el entorno nacional y europeo aplicables al uso de tecnologías renovables. Las más importantes se muestran a continuación (Tablas 2 y 3).

Marco Normativo Nacional (España)	
Real Decreto-ley 23/2020	Utilización de fuentes de energías renovables como motor para la recuperación económica debido a la crisis sanitaria
Ley 15/2012	Armonización del sistema fiscal de forma que sea más eficiente y respetuoso con el medio ambiente
Real Decreto-ley 15/2018	Medidas en consonancia con la transición energética centrado en la descarbonización y descentralización de la producción
Real Decreto 413/2014	Regulación en cuanto a la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables
Real Decreto 244/2019	Condiciones técnicas, administrativas y económicas en relación al autoconsumo de energía eléctrica
Circular 1/2018	Regulación de la garantía de origen de la energía eléctrica procedente de fuentes de energía renovables

Tabla 2: Aspectos normativos en relación a la producción y/o utilización de energía renovables en el ámbito nacional

Fuente: Elaboración propia

Marco Normativo Europeo	
Directiva (UE) 2018/2001	Marco regulatorio en cuanto a promoción de utilización de energía procedente de fuentes renovables
Directiva (EU) 2018/2002	Estrategia energética europea con aplicación de políticas respecto al cambio climático y visión de futuro
Regulación (EU) 2018/1999	Base legislativa necesaria que garantice la consecución de los objetivos y metas de 2030 y a largo plazo de la Energía
Regulación (EU) 2019/941	Marco regulatorio en cuanto a la mejora de la seguridad respecto a la producción y utilización de energía eléctrica
Regulación (EU) 2019/943	Marco regulatorio para garantizar el funcionamiento del mercado interior de la electricidad
Directiva (EU) 2019/944	Directiva de acuerdo a la manera de abordar los obstáculos persistentes en relación al mercado interior de la electricidad

Tabla 3: Aspectos normativos en relación a la producción y/o utilización de energía renovables en el ámbito europeo

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, en cuanto a la calidad de los paneles fotovoltaicos, cabe resaltar las normativas a las que se encuentran sometidos dichos dispositivos en la actualidad. Estas normativas vienen dadas en su mayoría por la IEC y describen cada una de las pruebas que deben superar para adquirir una certificación de idoneidad que permita que puedan ser comercializados tanto a nivel nacional como a nivel internacional (Ilustración 15).

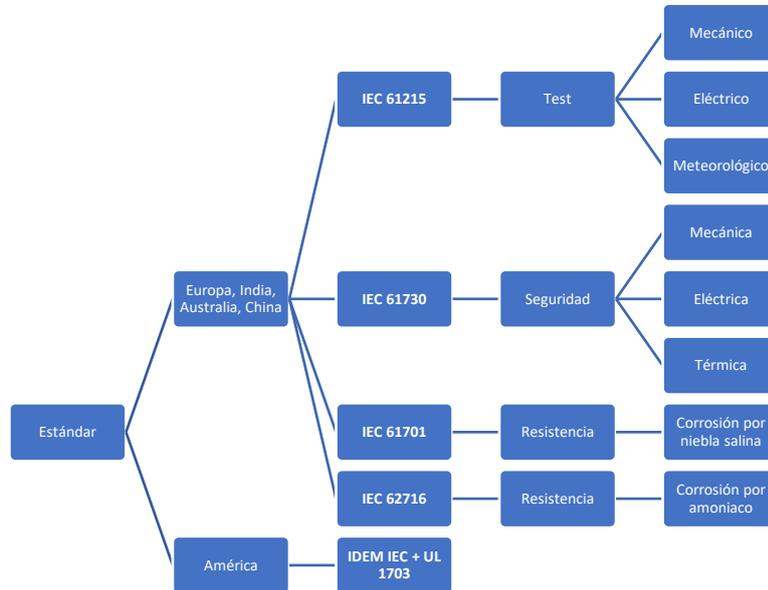


Ilustración 15: Normativa de certificación de idoneidad para paneles solares

Fuente: Elaboración propia

4.3 Análisis Externo – Microentorno

Para poder realizar un análisis del sector se ha utilizado el modelo de las cinco fuerzas de Porter. De esta forma será posible desarrollar una visión del objetivo perseguido por la spin-off y, a partir de este punto, poder desarrollar una estrategia empresarial focalizada en la maximización de recursos, estableciendo una ventaja competitiva respecto a los posibles competidores.

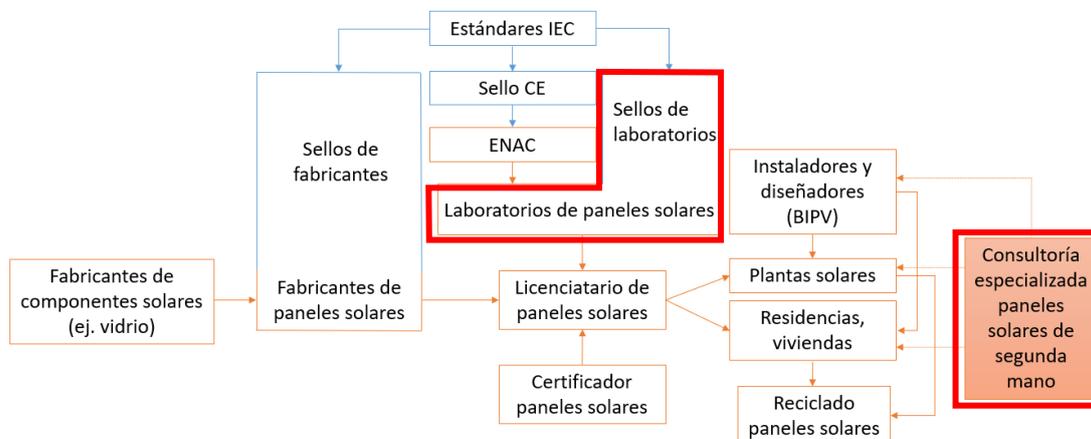


Ilustración 16: Sistema de valor sello de calidad de paneles solares

Fuente: Natalia Martín Cruz, 2021

En primer lugar y, como se muestra en la Ilustración 16, es necesario identificar el sistema de valor en el que se encuadran los sellos de calidad para paneles solares nuevos. Dentro de esta identificación, se han delimitado dos subsectores en los que se pretendería entrar mediante la creación de la spin-off. En primer lugar, en cuanto al sello de certificación de calidad, es posible ver que el target se encuentra en el subsector de los laboratorios de paneles solares que también pueden ser proveedores de sellos de calidad (Ilustración 17). Estas instituciones vienen supeditadas a organismos nacionales e internacionales de certificación, los cuales se rigen por las normas IEC.

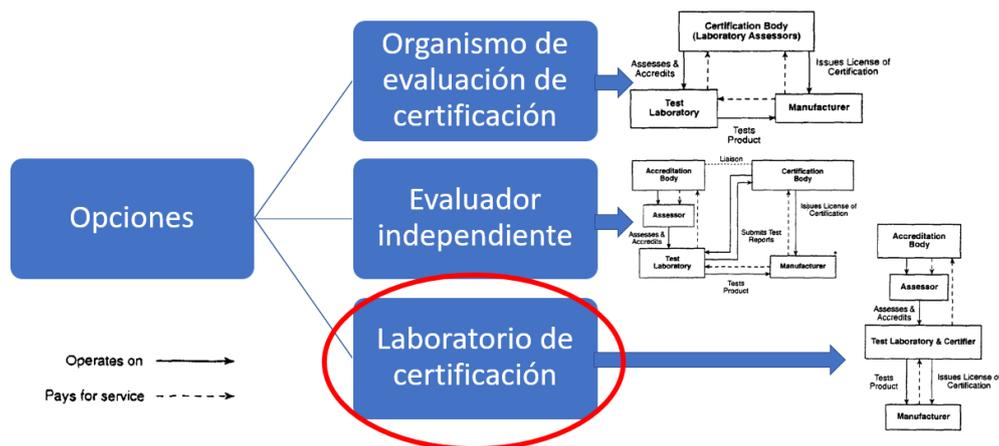


Ilustración 17: Opciones de certificación

Fuente: Elaboración propia

En segundo lugar, el subsector de servicios de consultoría económico-técnica para paneles solares se situaría justamente a la derecha del sistema de valor, prestando servicios principalmente a los BIPVs (Instaladores y diseñadores), plantas solares y comunidades de vecinos.

Teniendo en cuenta que en el momento actual no se encuentran operando empresas que ofrezcan sus servicios para paneles solares usados, se ha de realizar un análisis de posibles empresas que en un futuro puedan competir para una correcta valoración del microentorno. Para ello, se tendrán en cuenta como posibles competidores aquellos que ofrecen actualmente sellos de calidad (certificaciones) para paneles solares nuevos y se encuentran operando en el sistema de valor anteriormente descrito. El análisis se realiza para los dos subsectores (sellos de calidad y consultoría) utilizando el modelo de las cinco fuerzas de Porter (Ilustración 18).

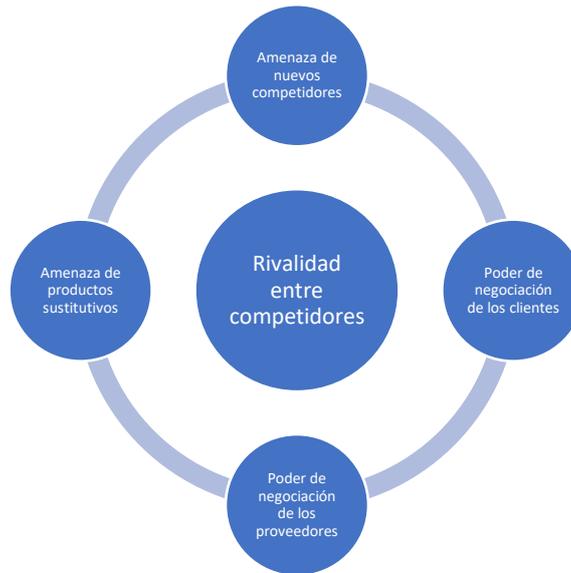


Ilustración 18: Esquema de las cinco fuerzas de Porter

Fuente: Elaboración propia

4.3.1 Amenaza de nuevos competidores

En cuanto a los nuevos competidores, se destacan dos subsectores diferenciados, los cuales son los propios sellos de certificación de estos dispositivos (Ilustración 19) y las consultoras en relación a la instalación de paneles solares (Ilustración 20).

Como factores fundamentales para este análisis se destacan los siguientes:

- Existencia de economías de escala.
- Capacidad financiera.
- Costos independientes del tamaño de la empresa.
- Diferenciación de producto.

En relación a los **laboratorios certificadores** identificados, destacamos como una de las principales características la experiencia en el sector de la certificación junto con infraestructura suficiente para acometer procesos de certificación a gran escala. Sus laboratorios cuentan con las siguientes certificaciones ISO:

- ISO 17025: Requisitos que deben cumplir los laboratorios de ensayo de acuerdo a criterios técnicos y de análisis de resultados.
- ISO 9001: Requisitos mínimos en cuanto a sistemas de gestión de calidad para certificación de productos y/o servicios.
- ISO 14001: Requisitos mínimos en cuanto a sistemas de gestión ambiental para un correcto compromiso con el medio ambiente.

Por otra parte, en relación a la certificación de paneles solares fotovoltaicos, estos laboratorios llevan a cabo los ensayos de certificación dados por la IEC (Ilustración 19), los cuales engloban procesos mecánicos, eléctricos y técnicos. Además, destacar procesos extra, más estrictos y que

permiten dotar al sello de un mayor valor añadido, como por ejemplo la comprobación del rendimiento energético en el caso de TÜV Rheinland y ensayos de precalificación / certificación de rendimiento en el caso de SGS.

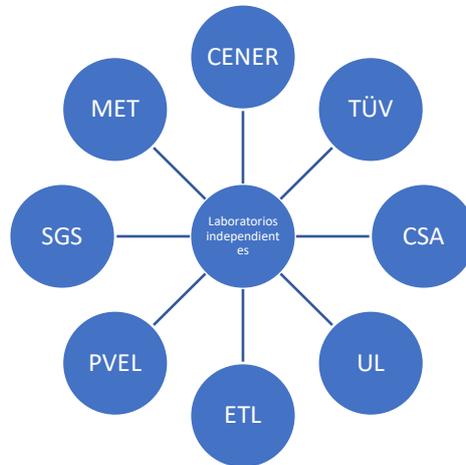


Ilustración 19: Posibles nuevos competidores relativos al sector de sellos de calidad

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, en relación a la **consultoría**, se ha procedido a realizar una identificación de seis compañías centradas en el I+D y la asesoría en relación al autoconsumo. Estas empresas son CINEMAT, Selectra, EVOSOL, Tecnocentro, Greenpeace y Enertis (Ilustración 20).

De entre estas empresas, se resaltan Selectra, Tecnocentro y Enertis, quienes ofertan los siguientes servicios en relación al autoconsumo de energía solar mediante paneles solares nuevos.

- Estudio de viabilidad.
- Asesoramiento en cuanto al marco legal.
- Asistencia en cuanto a compra e instalación de paneles solares.
- Tarifas de autoconsumo.
- Información en cuanto a subvenciones disponibles para el autoconsumo.
- Servicio de inspección técnica y control de calidad propio (Enertis).

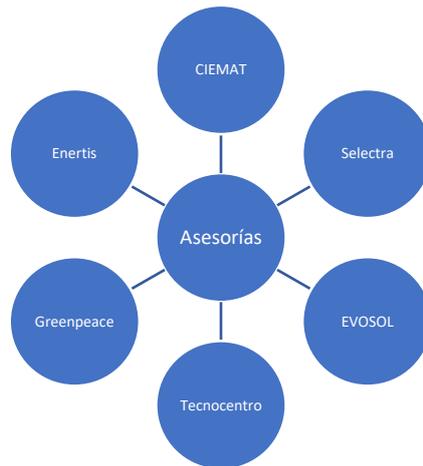


Ilustración 20: Posibles nuevos competidores relativos al sector de consultoría

Fuente: Elaboración propia

En este aspecto, las empresas mencionadas podrían convertirse en competidores directos en cuanto al servicio de consultoría e ingeniería proporcionado por la spin-off para instalaciones solares con paneles de segunda mano.

4.3.2 Amenaza de productos sustitutivos

En relación a los productos sustitutivos, cabe destacar tres factores relativamente importantes:

- Aparición de un nuevo producto o servicio que cumpla las mismas funciones.
- Utilización de tarifas reducidas por cada uno de los posibles competidores.
- Mayor valor percibido de un producto o servicio de la competencia por parte de los consumidores.

En primer lugar, en cuanto a **sellos de certificación**, es preciso comentar las etapas principales donde los laboratorios de certificación pueden obtener un mayor valor añadido del servicio del sello de idoneidad vía reducción de precio o realización de pruebas de calidad extra. Un ejemplo de proceso de certificación puede verse en la Ilustración 21.

Se destaca como principal etapa la de la evaluación de las características del producto. En este caso, únicamente se tiene información acerca del proceso a seguir por parte de la spin-off, el cual tiene en cuenta las pruebas de electroluminiscencia, termografía y curvas IV. Al igual que los fabricantes, es preciso comentar la posibilidad de que los propios laboratorios de certificación entrasen en el mercado de paneles solares de segunda mano. Esto les daría la oportunidad de ofrecer un servicio similar al ofertado en el presente documento, pero con un mayor valor añadido generado por la notoriedad de su marca y por la posibilidad de realización de pruebas extra que permitan incrementar la confianza de los futuros clientes.



Ilustración 21: Proceso de certificación Intertek

Fuente: www.intertek.com/hazloc

En relación al servicio de **consultoría**, es necesario comentar la posibilidad de que estos servicios sean ofrecidos por los mismos fabricantes, quienes hagan uso de una economía circular desde la fabricación de los paneles, pasando por una posible segunda utilización y finalizando con el reciclaje del mismo. En este aspecto, tanto el producto como los servicios podrían tener tarifas reducidas gracias al uso de economías de escala por parte de los fabricantes, quienes podrían diversificar su cartera de productos y/o servicios disponibles, teniendo una infraestructura suficiente para poder acometer dichos cambios de una manera más eficiente. Además, el hecho de ofrecer servicios en relación a paneles solares usados tendría en cuenta un análisis de idoneidad de los mismos, lo cual pondría en peligro la actividad del sello de certificación proporcionado por la spin-off.

Entre los posibles fabricantes se han identificado los que figuran en la Ilustración 22.

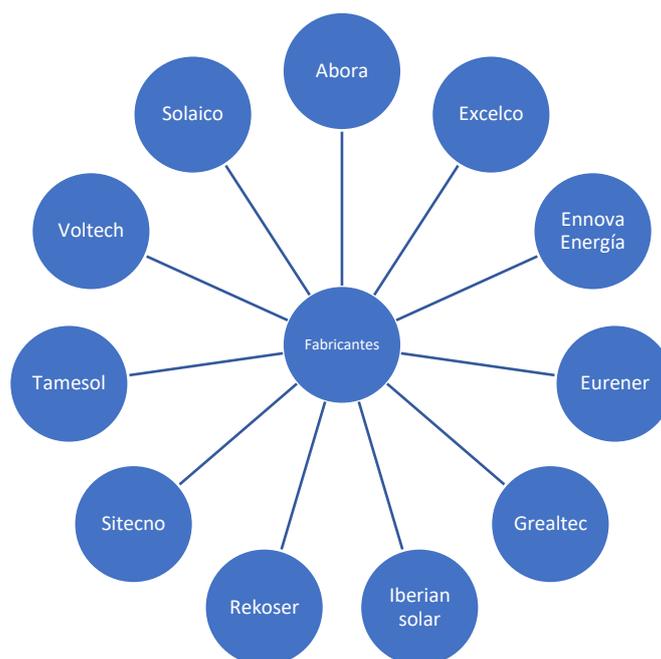


Ilustración 22: Fabricantes de paneles solares

Fuente: Elaboración propia

4.3.3 Poder de negociación de clientes

Para un correcto análisis de la importancia de cada uno de los stakeholders, se ha realizado una matriz interés-poder en la que se han detallado cuatro zonas fundamentales, zona de apáticos, latentes, promotores y defensores (Ilustración 23). La finalidad principal de este análisis es conocer la importancia e influencia de cada uno de los stakeholders pertenecientes a los dos subsectores identificados en el funcionamiento de la spin-off.

En el caso de los apáticos, la tarea principal por parte de la spin-off sería mantener a este sector informado y monitoreado. En este cuadrante es posible encontrar stakeholders pertenecientes al subsector de los servicios de **consultoría** como pueden ser las instituciones financieras y los productores de energía, quienes tienen un bajo poder de negociación junto con un interés relativamente bajo en relación a la actividad principal de la compañía propuesta. Un ejemplo puede ser EnelGreen, cuyo objetivo es la producción de energía a partir de fuentes renovables (solar, eólica, hidroeléctrica, geotérmica y biomasa).

En segundo lugar, se encuentran los llamados defensores, a quienes se debe mantener satisfechos y reportar continuamente información. Al igual que en el primer cuadrante, los stakeholders identificados pertenecen al subsector de los servicios de **consultoría**. Aquí se destacan principalmente las viviendas unifamiliares, comunidades de vecinos, consorcios de investigación y comerciantes de paneles solares usados. El poder de negociación es bajo, pero el interés es relativamente alto para el proceso productivo desarrollado por la spin-off.

Seguidamente se encuentran los denominados latentes, a quienes es necesario informar también de manera asidua y, sobre todo, trabajar con ellos para una correcta consecución de

los objetivos. En este sector se han identificado distintos stakeholders pertenecientes al subsector de los **sellos de calidad**, como bien pueden ser los principales organismos nacionales e internacionales que regulan los aspectos legales en cuanto a la comercialización de paneles solares de segunda mano y su certificación de idoneidad. Destacamos ENAC y UNEF en el ámbito nacional e IEC, ISO y UNE en el ámbito internacional, sin olvidar también los laboratorios independientes, quienes serían stakeholders de ambos subsectores debido a que podrían prestar un servicio de asesoramiento en cuanto a procesos de calidad y análisis del estado de los módulos fotovoltaicos. Este grupo se caracteriza por tener un bajo interés en relación a la actividad productiva de la spin-off pero un gran poder principalmente en el ámbito legal.

Finalmente, se encuentran los llamados promotores, quienes se caracterizan por encontrarse en la parte derecha superior del gráfico interés poder, teniendo una alta posición en ambas características y con quienes es necesario involucrarse y desarrollar actividades en función de sus necesidades. Dentro de este grupo se encuentran principalmente stakeholders pertenecientes al subsector de los servicios de **consultoría** como los BIPVs, los grandes instaladores de paneles solares y los fabricantes principales de estos dispositivos. Algunos ejemplos se muestran a continuación:

- BIPVs: Dedicados principalmente a proyectos de sostenibilidad.
 - ONYX Solar, Enertis, Evosol, Sunforson, Energética cooperativa...
- Instaladores: Ámbito industrial, comercial y residencial.
 - Grupo ACS, Solari Power, Anbelo Solar, SUNFIELDS Europe...
- Fabricantes: Principalmente módulos solares monocristalinos y policristalinos.
 - Eurener, Grealtec, Abora, Escelco, Sitecno, Votech...

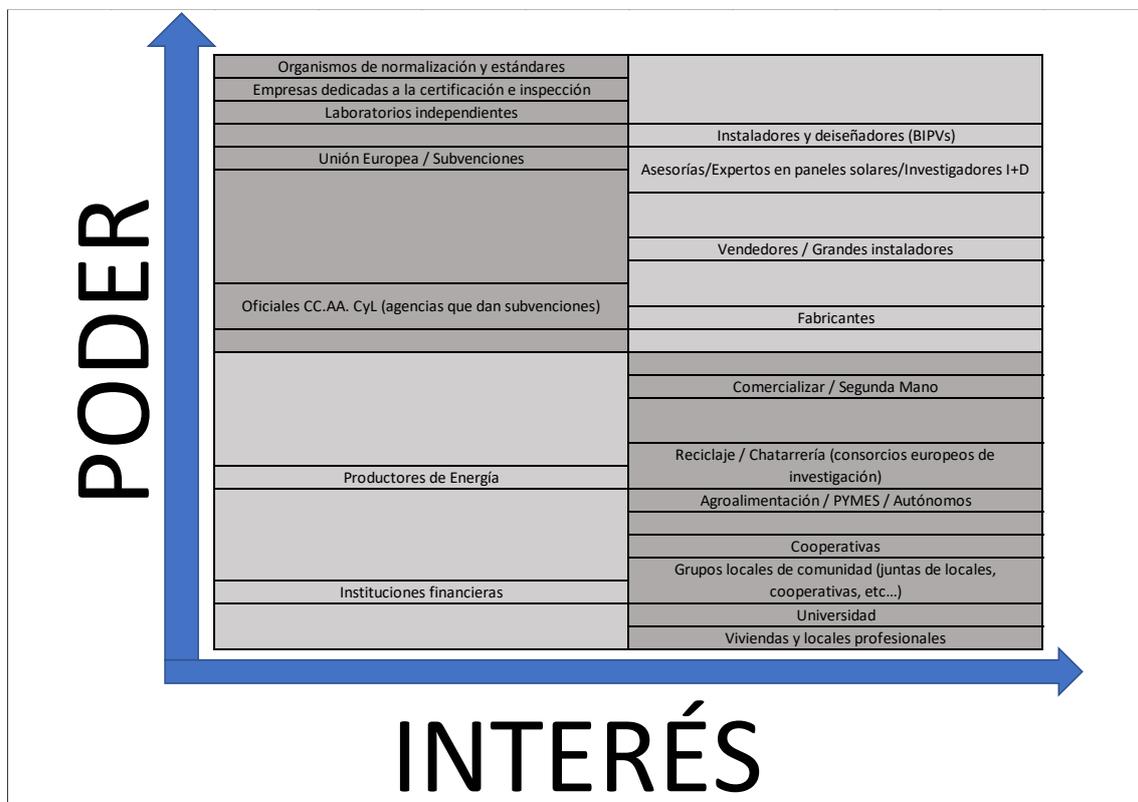


Ilustración 23: Matriz Poder-Interés

Fuente: Elaboración propia

4.3.4 Poder de negociación de proveedores

En cuanto al poder de negociación de proveedores, es preciso destacar que, como empresa de **consultoría**, no se dispone en la actualidad de proveedores ya que es la propia empresa la que se sitúa al principio de la cadena. En relación al subsector del **sello de calidad**, los procesos utilizados tienen estándares normativos por las entidades de acreditación.

4.3.5 Rivalidad entre competidores

Finalmente, en relación a la rivalidad entre competidores, se destacan en la ilustración 24 los principales factores relativos a este término.



Ilustración 24: Factores de la rivalidad entre competidores

Fuente: Elaboración propia

Los servicios de **consultoría** ofrecidos por la spin-off propuesta serían los primeros en un nuevo subsector como es el del estudio de viabilidad y calidad de proyectos fotovoltaicos basados en la utilización de paneles solares de segunda mano. En el caso de que nuevos competidores entrasen al sector, entrarían en juego características como el tamaño y recursos de las empresas competidoras junto con el valor de marca.

Por otra parte, en cuanto al servicio del **sello de calidad** ofertado por la spin-off propuesta, es preciso destacar que, al igual que los servicios de **consultoría**, estos serían los primeros enfocados únicamente en la certificación de idoneidad de paneles solares usados, por lo que no existiría una rivalidad entre competidores durante la fase inicial de oferta de este tipo de servicio. En el caso de que entren nuevos competidores como bien pueden ser los laboratorios

independientes, entrarían en juego las mismas características identificadas en el subsector de la consultoría, es decir, tamaño, recursos y valor de marca.

Finalmente, destacar el posible crecimiento de ambos subsectores, el cual puede ir ligado estrechamente al crecimiento de las instalaciones fotovoltaicas que, como se ha visto en la Ilustración 9, tiene una tendencia exponencial continua desde el año 2011.

5 Análisis DAFO

A partir de la información mostrada con anterioridad, se presenta un análisis DAFO (o SWOT), cuyo objetivo principal es el de evaluar el rendimiento, competencia, riesgo y potencial de la spin-off propuesta (Ilustración 25). Para ello, se realizará un análisis detallado de la posición competitiva de la organización teniendo en cuenta el modelo de negocio desarrollado.

En primer lugar, en cuanto al análisis interno, se presentan las fortalezas, las cuales permiten conocer los distintos factores en los que destaca la spin-off en comparación a los competidores directos. Dentro de este cuadrante se destacan principalmente el profundo conocimiento en cuanto al sector fotovoltaico se refiere, la capacidad de la spin-off para desarrollar un software de cálculo propio con el que poder ofrecer un servicio totalmente personalizado y, finalmente, la extensa red de contactos que posee el grupo de investigación Optronlab en el sector.

Posteriormente y, pertenecientes también al análisis interno, se identifican las debilidades de la spin-off, dentro de las cuales se detallan las áreas en las que es necesario establecer planes de mejora para poder alcanzar un rendimiento similar al de la competencia. Aquí es posible identificar debilidades como una baja notoriedad de marca junto con un personal reducido y una oferta de servicios relativamente reducida.

Seguidamente, en cuanto al análisis externo, se analizan inicialmente las oportunidades que tiene la spin-off para poder obtener una ventaja competitiva vía factores externos a la organización. Algunos de estos factores son el rápido crecimiento del mercado solar fotovoltaico junto con un interés social creciente por la utilización de energías renovables, sin olvidar que la competencia dentro de los dos subsectores identificados es mínima en un primer momento.

Finalmente, se presentan las amenazas, las cuales se tratan de los factores que pueden afectar de manera negativa al desempeño de la spin-off. Entre las más destacables se encuentran la rigidez normativa en cuanto a certificaciones de idoneidad, la falta de subvenciones en relación a la utilización de energías renovables y la crisis sanitaria actual.



Ilustración 25: Matriz DAFO

Fuente: Elaboración propia

6 Plan de empresa

A continuación, se presenta el plan de empresa estructurado en siete partes bien diferenciadas. La primera engloba el plan de marketing a utilizar para introducir los servicios ofrecidos por la spin-off en el mercado. Seguidamente se presenta un plan de producción en el que se detallan los recursos necesarios para poder llevar a cabo la oferta de los dos servicios proporcionados por la spin-off. En tercer lugar, se mostrará la ubicación de la spin-off junto con la maquinaria necesaria para llevar a cabo el proceso productivo. En cuarto lugar, se presenta el organigrama de la empresa junto con la gestión de los RRHH, el cual precede al plan económico-financiero de la spin-off. Este plan se encuentra seguido de un breve análisis sobre la situación estimada de la empresa durante los primeros cinco ejercicios de funcionamiento. Finalmente, se detallan los aspectos formales relativos a la constitución de una S.L.

6.1 Plan de marketing

En el presente apartado se presentará el Plan de Marketing diseñado a partir de los análisis interno y externo de la empresa. Para ello, se establecerán dos puntos principales. En primer lugar, se mostrarán los objetivos de marketing con la finalidad principal de permitir una correcta asignación de responsabilidades en la empresa. Seguidamente se mostrarán las estrategias de marketing utilizadas junto con las decisiones de segmentación y posicionamiento. Finalmente, se dará lugar al desarrollo de las políticas comerciales según las cuatro variables del “marketing-mix o método de las 4P”.

6.1.1 Objetivos de Marketing

Los principales objetivos de marketing para la spin-off propuesta se muestran a continuación:

- Lanzamiento de dos nuevos servicios

El primer objetivo del plan de marketing tendrá como finalidad el lanzamiento de los servicios ofertados por la spin-off propuesta, es decir, servicio de certificación de idoneidad para paneles solares de segunda mano y servicio de cálculos económico-financieros relativos a pequeñas instalaciones fotovoltaicas. Para ello, será necesario detallar una estrategia de comunicación que permita calar en el público objetivo, habiendo definido previamente el precio del servicio y su posicionamiento en el mercado.

- Dar a conocer la empresa y aumentar la notoriedad de marca

El segundo objetivo consistirá principalmente en dar a conocer la spin-off vía acciones que permitan crear un primer impacto positivo en los futuros clientes para que puedan recordar los servicios ofertados y dar una mayor visibilidad de los mismos a personas cercanas vía recomendaciones. Para ello será necesario realizar un análisis de los impactos antes de comenzar la campaña de marketing y después de haber finalizado la misma.

- Captación de nuevos clientes

Otro de los objetivos a perseguir será la creación y desarrollo de una base de datos de clientes. Para ello, será necesario la utilización de descuentos y nuevas ofertas en relación a los servicios ofertados.

- Aumento de las ventas

Finalmente, otro de los objetivos buscados será el del incremento de ventas y, con ello, aumentar el beneficio neto anual de la spin-off de manera creciente y constante.

6.1.2 Estrategias de Marketing

Una vez finalizada la formulación de objetivos, es preciso destacar que las estrategias de marketing utilizadas para introducir los servicios ofertados en el mercado estarán ligadas tanto a la especialización en cuanto a tratamiento de paneles solares de segunda mano como un precio acorde a los servicios ofertados. Sin embargo, antes de mostrar la estrategia a implementar, es necesario establecer las decisiones de segmentación y posicionamiento.

- Decisiones de posicionamiento
 - Consumidor: Empresas instaladoras de paneles solares fotovoltaicos y BIPVs.

- Necesidad: Asesoría en relación a los procesos de certificación de paneles solares usados y cálculos técnico-económicos para instalaciones solares fotovoltaicas.
 - Servicio: Servicio de certificación de idoneidad para paneles solares de segunda mano y servicio de cálculos económico-financieros relativos a pequeñas instalaciones fotovoltaicas.
 - Diferenciación: Utilización de paneles solares de segunda mano provenientes de grandes instalaciones fotovoltaicas. Precio reducido respecto a un dispositivo solar nuevo y garantía adicional dada por la spin-off.
- Mapa de posicionamiento
 - Dimensiones competitivas: calidad y precio de los servicios ofertados (Ilustración 26).

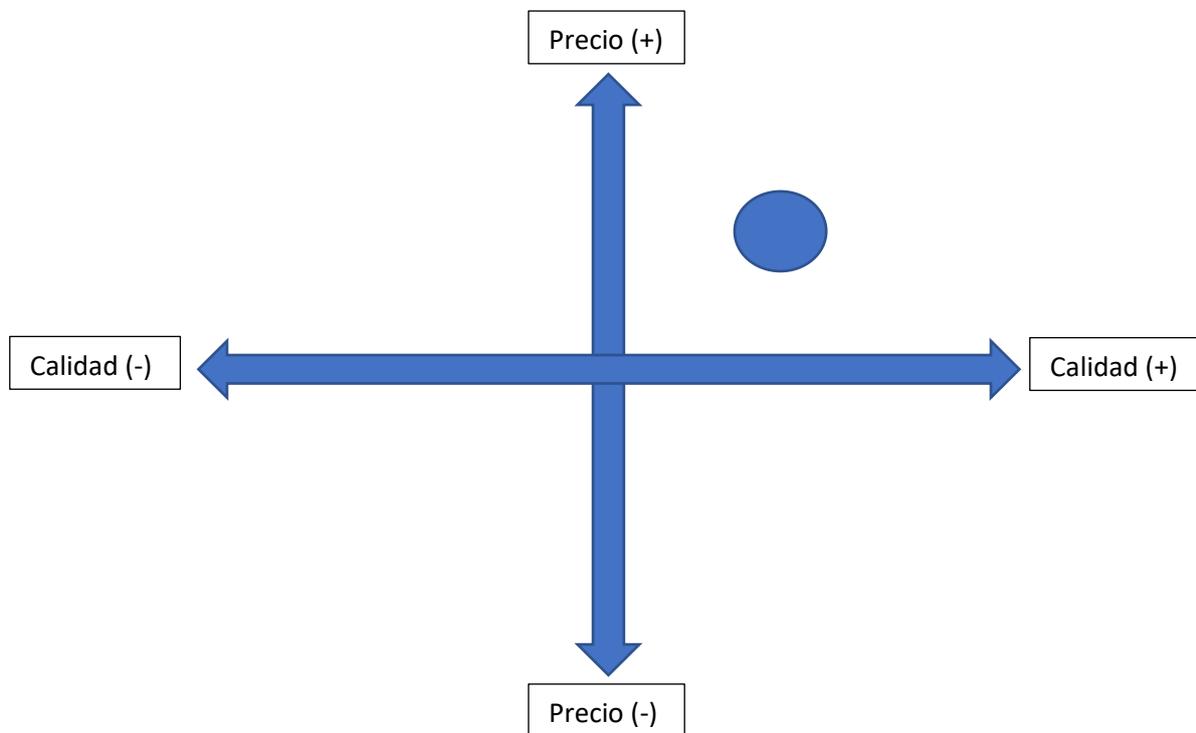


Ilustración 26: Mapa de posicionamiento spin-off

Fuente: Elaboración propia

- Estrategias de Marketing
 - Producto: centrado en una correcta definición del servicio junto con la necesidad que satisface y el valor añadido que proporciona.
 - Servicio de consultoría relativo a realización de instalaciones fotovoltaicas reducidas con paneles solares de segunda mano.
 - Necesidad de reducción de la factura de la luz y utilización de energía eléctrica proveniente de fuentes de energía renovables.
 - Valor añadido gracias a una garantía adicional sobre paneles solares de segunda mano.

- Precio: precios basados en el alto grado de especialización de los servicios ofertados con una estrategia inicial de penetración en el mercado.
- Punto de Venta
 - Instalaciones: Parque Científico De La UVA CTTA. Campus Miguel Delibes, Paseo de Belén, 9, 47011 Valladolid.
 - Canales: venta directa y venta online al cliente.
- Promoción: basado principalmente en combinar la promoción online y offline, además de utilizar la red de contactos del Grupo de Investigación Optronlab, con quienes tienen una buena reputación.
 - Utilización de email-marketing para dar a conocer los servicios.
 - Utilización de publicidad vía folletos y anuncios publicados en medios de comunicación propios (RRSS).

6.2 Plan de producción

En este apartado se especificarán los servicios proporcionados por la spin-off junto con las diferentes etapas que conlleva, comenzando por el momento en el que el cliente solicita el servicio, hasta que lo recibe. Además, también se identificarán los recursos necesarios para poder ejecutar los servicios de manera correcta y el precio final de los servicios ofertados.

6.2.1 Descripción de los servicios a prestar

- Certificación de idoneidad de paneles solares de segunda mano para su comercialización en pequeñas comunidades rurales, viviendas unifamiliares y comunidades de vecinos. Una vez finalizadas las pruebas pertinentes, una entidad como AENOR haría la certificación de la evaluación realizada.
- Asesoría de cálculos económico-técnicos relativos a una instalación de paneles solares de segunda mano en pequeñas comunidades rurales, viviendas unifamiliares y comunidades de vecinos.

6.2.2 Circuito de prestación de los servicios

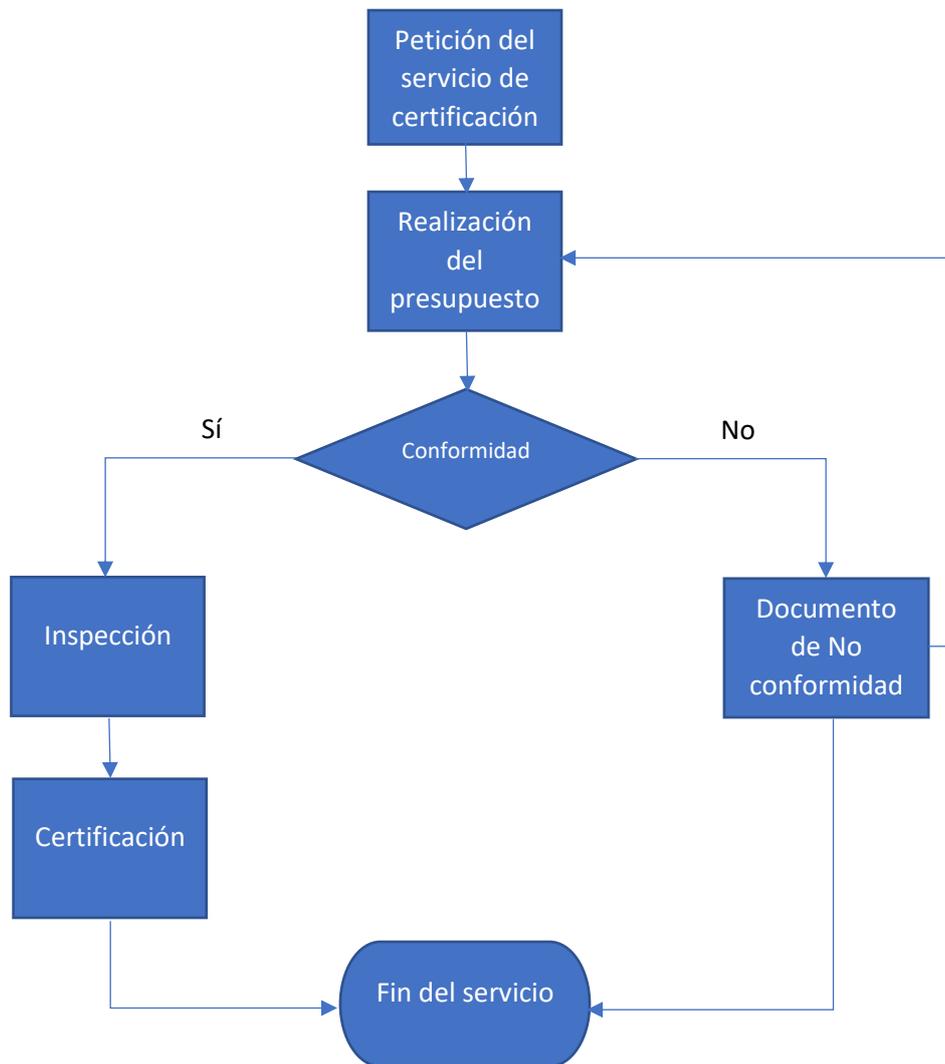


Ilustración 27: Circuito prestación servicio de certificación

Fuente: Elaboración propia

En el caso del servicio de certificación (Ilustración 27), se elaborará en primer lugar un presupuesto personalizado para poder verificar la idoneidad del panel solar de segunda mano. En caso de no conformidad, se remitirá un documento de no conformidad para la elaboración de un nuevo presupuesto. Si este sigue siendo no conforme se daría por finalizado el servicio. En caso de que el cliente estuviese satisfecho con el presupuesto, se comenzaría con el procedimiento de inspección, en el cual se llevarán a cabo las pruebas ya comentadas de acuerdo a la normativa UNE-EN 61215. Una vez finalizadas las pruebas, se certificaría la idoneidad de los paneles solares para su nueva utilización.

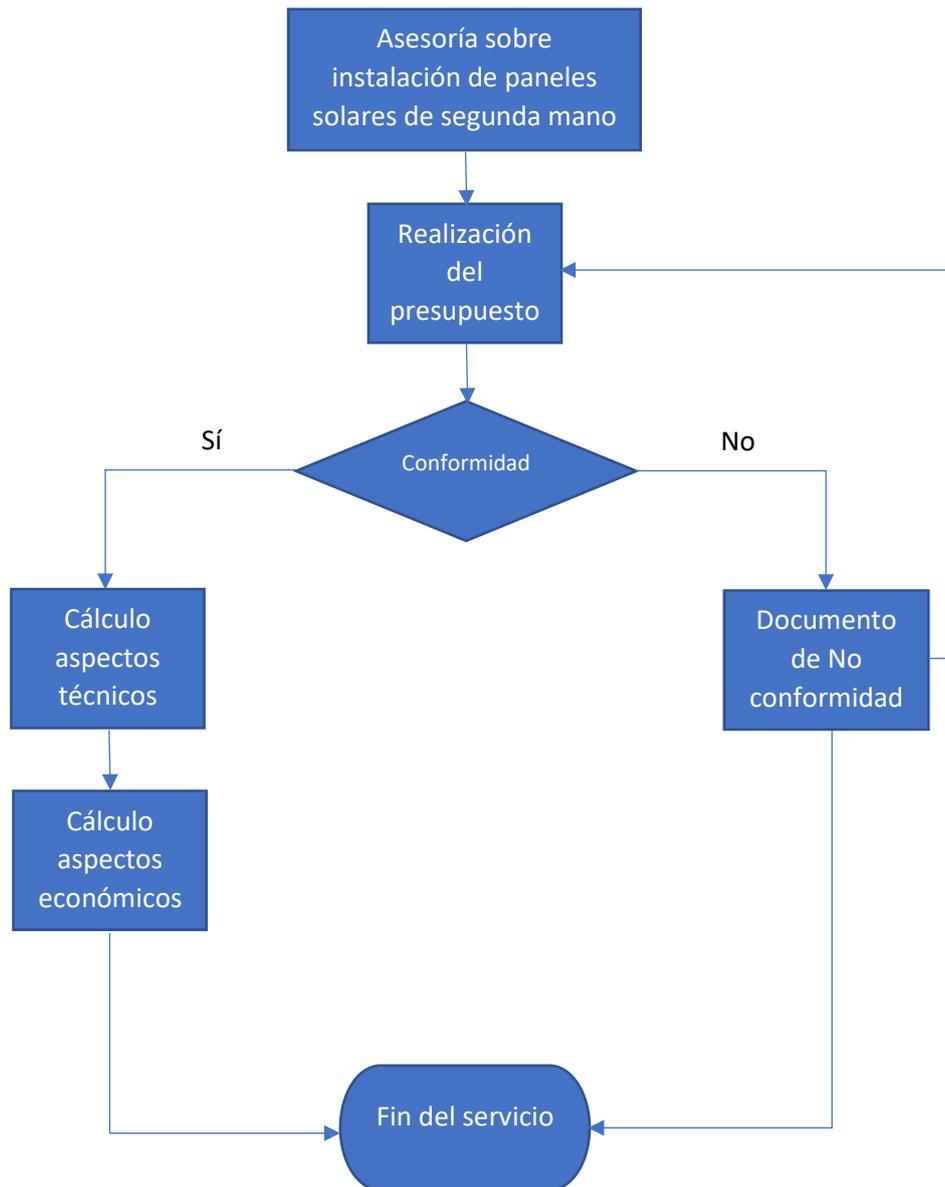


Ilustración 28: Circuito prestación servicio de instalación

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al servicio de cálculos económico-técnicos de la instalación (Ilustración 28), se utilizaría un proceso similar al anterior, caracterizado por la elaboración de un presupuesto inicial, el cual puede ser aceptado o rechazado por el cliente (dando lugar a un documento de no conformidad para la elaboración de un nuevo presupuesto). En caso de que el presupuesto fuese aceptado, se analizaría cada uno de los inputs del software desarrollado para poder realizar los cálculos de la futura instalación, tanto técnicos como económicos y poder así finalizar el servicio ofertado.

6.2.3 Recursos tangibles e intangibles necesarios

En cuanto a los recursos tangibles e intangibles necesarios para poder llevar a cabo los servicios prestados, se destacan los siguientes según el tipo de servicio:

- Certificación de idoneidad (Recursos tangibles)
 - Test de aislamiento.
 - Comprobador de aislamiento PV y resistencia de tierra.
 - Test de electroluminiscencia.
 - Fuente de alimentación DC.
 - Cámara especializada en control de calidad de paneles solares fotovoltaicos (por ejemplo, Manta G-145 NIR).
 - Test de curvas IV.
 - Trazador de Curvas IV (por ejemplo, I-V500w).
 - Test de termografía.
 - Cámara termográfica.
- Cálculos económico técnicos de una instalación (Recursos intangibles)
 - Software informático desarrollado en interno.

Finalmente, los recursos humanos necesarios para llevar a cabo el proceso productivo serán mostrados en apartados sucesivos.

6.2.4 Precio unitario del servicio

En cuanto al precio unitario de cada uno de los servicios, es preciso destacar en primer lugar un precio variable en cuanto a la certificación de paneles solares fotovoltaicos, dependiente principalmente de factores como el tamaño del panel fotovoltaico y la cantidad que se precisa certificar, además del coste de utilización de equipos de medida para la correcta realización de las pruebas. Una estimación del rango de precios se llevará a cabo en el apartado del plan económico-financiero.

Por otra parte, y, en relación al cálculo económico-técnico de una instalación, el precio fijado por la spin-off respecto dicho servicio es de dos mil doscientos cincuenta euros, el cual se ha calculado en base al coste de producción, promoción y venta del servicio junto con un margen de beneficio ligado al valor añadido del servicio.

6.3 Ubicación e infraestructuras

En el presente apartado se mostrarán tanto la ubicación como los equipos necesarios para poder llevar a cabo el proceso productivo de la spin-off.

6.3.1 Localización



Ilustración 29: Parque Científico De La UVA CTTA. Campus Miguel Delibes, Paseo de Belén, 9, 47011 Valladolid

Fuente: Google Maps

6.3.2 Maquinaria e instalaciones

En cuanto a instalaciones y la maquinaria necesaria para llevar a cabo el proceso productivo, es preciso destacar dos etapas diferenciadas, ambas centradas en minimizar el riesgo y la inversión inicial, además de aprovechar los recursos disponibles en el grupo de investigación.

La primera etapa consta del lanzamiento de la spin-off. Durante la misma, dicha empresa subcontratará la maquinaria necesaria y el servicio técnico al grupo de investigación OPTRONLAB.

En la segunda etapa, será necesario tener una cartera de clientes consolidada y un volumen de facturación suficiente para poder llevar a cabo inversiones en equipos propios a instalar en el CTTA y RRHH.

En el caso de los cálculos económico técnicos para instalaciones fotovoltaicas con paneles solares de segunda mano, los recursos necesarios serían ordenadores capaces de mover el software desarrollado en interno. Por otra parte, en relación al proceso de certificación, los

recursos necesarios han sido comentados en el apartado anterior y se encontrarán también dentro de las instalaciones ya mencionadas.

6.4 Organización y RRHH

Dentro del presente apartado se presentará un organigrama estimado necesario para la realización de las actividades desarrolladas por la spin-off. En primer lugar, se mostrará un organigrama en el que se podrán ver los puestos necesarios para desarrollar la actividad. Posteriormente, estos puestos serán descritos, añadiendo nuevas variables como pueden ser la política de remuneración, contratación, promoción y formación.

6.4.1 Organigrama

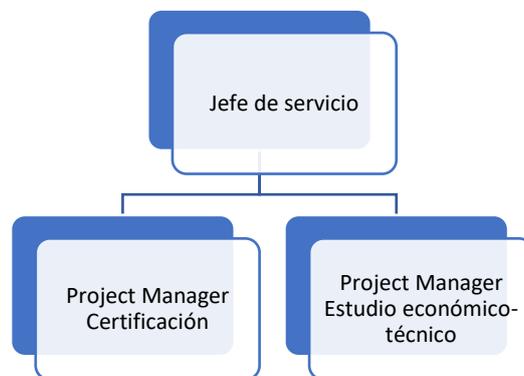


Ilustración 30: Organigrama etapa I

Fuente: Elaboración propia

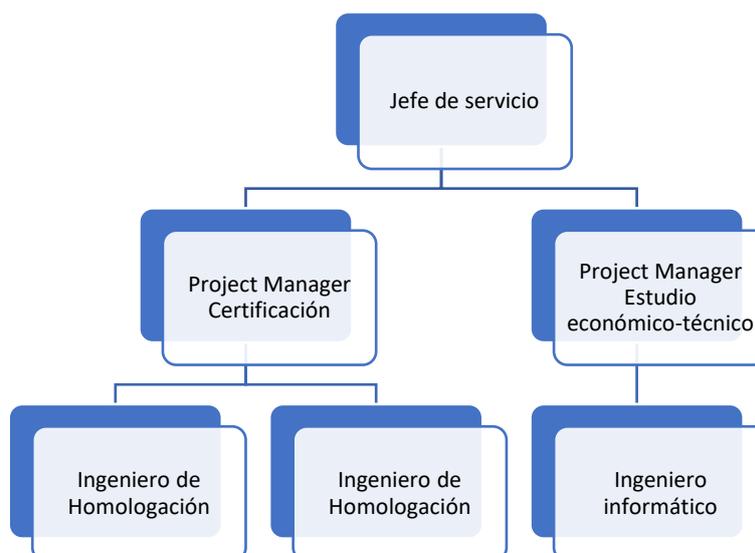


Ilustración 31: Organigrama etapa II

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al organigrama, cabe destacar que se encuentra también dividido en las dos etapas comentadas anteriormente en el apartado de maquinaria e instalaciones.

Durante la primera etapa, el organigrama objetivo sería el mostrado en la Ilustración 30, el cual consta de un Jefe de Servicio y dos Project Managers que, a su vez, ejercerían de ingenieros informáticos y de homologación hasta que el volumen de servicios contratados sea suficiente para poder incorporar más personal a la plantilla.

La ilustración 31 muestra el organigrama objetivo a implantar en la spin-off, para el cual se requerirá de un mínimo de tres años de funcionamiento de la empresa hasta un máximo de cinco años de funcionamiento.

6.4.2 Descripción puestos de trabajo

La descripción de cada uno de los puestos se muestra a continuación:

- Jefe de Servicio
 - Funciones principales: Dirección, coordinación y supervisión de todo el servicio.
 - Gestión de las áreas de trabajo del servicio.
 - Captación y tramitación de proyectos.
 - Gestión administrativa del servicio.
 - Dirección Estratégica de la spin-off.
 - Relaciones sociales.
- Project Manager Certificación
 - Funciones principales: Coordinación de proyectos de certificación de paneles solares de segunda mano.
 - Control de costes.
 - Control de tiempo.
 - Gestión documental y fijación de targets proyecto.
 - Gestión stakeholders.
- Project Manager Estudio económico-técnico
 - Funciones principales: Coordinación de proyectos relativos al estudio económico-técnico de instalaciones fotovoltaicas en viviendas unifamiliares y pequeñas comunidades de vecinos.
 - Control de costes.
 - Control de tiempo.
 - Gestión documental y fijación de targets proyecto.
 - Gestión stakeholders.

- Ingeniero de Homologación
 - Funciones principales: Desarrollo de actividades de certificación para paneles solares de segunda mano de acuerdo a la normativa UNE-EN 61215.
 - Ensayo de Electroluminiscencia.
 - Ensayo de Curvas IV.
 - Ensayo de Termografía.

- Ingeniero informático
 - Funciones principales: Desarrollo y aplicación de software informático para cálculos económico-técnicos de pequeñas instalaciones fotovoltaicas.
 - Cálculos técnicos: Tipo de instalación, tipo de paneles solares a utilizar, potencia a instalar.
 - Cálculos económicos: costes de paneles solares, costes de instalación, costes de obra civil.

6.4.3 Remuneración

Respecto a la remuneración, es preciso comentar que constará de dos partes bien diferenciadas, fija y variable. En relación a la fija, esta se establecerá según la experiencia laboral y la formación del trabajador en cuestión.

Por otra parte, la parte variable estará compuesta por los objetivos individuales de cada trabajador, los cuales se presentarán al principio del ejercicio y podrán representar hasta un 10% del salario fijo en caso de cumplimiento de todos los objetivos propuestos.

En cuanto a cantidades concretas, la Tabla 4 muestra una estimación del salario a aplicar para cada uno de los trabajadores que forman parte de la spin-off. Estos salarios se actualizarán anualmente un 2%.

Parte Fija	Parte Variable
24.009,12 €	2400,91 €

Tabla 4: Tabla salarial según categoría

Fuente: Elaboración propia

Para poder realizar una estimación salarial, se ha procedido a utilizar los datos relativos a la remuneración media española, proporcionados por la última encuesta de estructura salarial de España efectuado por el INE (Instituto Nacional de Estadística), el cual data de 2018.

6.4.4 Contratación

Respecto a la contratación, la selección de personal se llevará a cabo por los Project Managers, quienes determinarán a los candidatos ideales para cada puesto de trabajo y ofrecerá los

contratos pertinentes de acuerdo al Estatuto de los trabajadores. El contrato inicial para el personal se corresponderá a un contrato de prácticas con una duración mínima de seis meses y máxima de dos años, convirtiéndose posteriormente en contrato indefinido.

6.4.5 Promoción y ascensos

En relación a la promoción y los ascensos, se ofrecerá una carrera profesional a cada uno de los empleados, limitada siempre por factores como pueden ser el crecimiento de la empresa y los resultados económico-financiero anuales.

6.4.6 Plan de formación

Finalmente, respecto al plan de formación, se proporcionará en primer lugar una formación específica respecto a las funciones a desarrollar en cada puesto, pasando a ser posteriormente personalizada en función de las necesidades formativas de cada empleado. Las etapas de dicho plan se muestran en la Ilustración 32.



Ilustración 32: Etapas Plan de Formación

Fuente: Elaboración propia

6.5 Plan Económico – Financiero

El plan financiero del presente proyecto será presentado a continuación. Dicho plan consta de cinco apartados bien diferenciados en los que se mostrarán aspectos fundamentales como el plan de inversiones, plan de financiación, balance, cuenta de resultados, cuenta de tesorería y finalmente un pequeño análisis de las ratios más importantes de acuerdo a las estimaciones propuestas. El rango temporal seleccionado para la realización del plan económico-financiero es de cinco años, comenzando desde el uno de enero de dos mil veintidós hasta el treinta y uno de diciembre de dos mil veintiséis. Finalmente, cabe destacar que las tablas que se presentarán a continuación han sido simplificadas con el objetivo de presentar un rápido análisis de viabilidad de la spin-off con un número reducido de inputs.

6.5.1 Plan de Inversiones

En cuanto a las inversiones, es necesario destacar en primer lugar la maquinaria en propiedad del grupo de investigación Optronlab, al que se le solicitarán los servicios pertinentes de

utilización de la misma a través del convenio dado por el artículo 83 L.O.U. hasta poder generar un volumen de negocios suficiente como para poder realizar inversiones en maquinaria propia.

La maquinaria que posee actualmente el grupo de investigación permite poder llevar a cabo las pruebas de aislamiento, electroluminiscencia, curvas IV y termografía sobre los paneles solares de segunda mano de manera adecuada. La utilización de esta maquinaria se encontrará recogida dentro del alquiler del establecimiento donde se llevaría a cabo el proceso productivo.

Una vez que el volumen de ventas sea suficiente como para realizar inversiones en maquinaria (estimado a partir del tercer año), se procederá a la adquisición del siguiente equipamiento necesario para llevar a cabo los dos servicios ofertados:

- Maquinaria
 - Test de aislamiento.
 - Comprobador de aislamiento PV y resistencia de tierra (2 unidades).
 - ES3045 5KV 10TΩ = 488,25 euros/unidad.
 - Test de electroluminiscencia.
 - Fuente de alimentación DC (2 unidades).
 - UTP3315TFL 0-30V DC 5ª = 109,95 euros/unidad.
 - Cámara especializada en control de calidad de paneles solares fotovoltaicos (2 unidades).
 - Manta G-145 NIR = 2425 euros/unidad.
 - Test de curvas IV.
 - Trazador de Curvas IV (2 unidades).
 - HT Instruments I-V500w Curve Tracer, IV500W = 3675,34 euros/unidad.
 - Test de termografía.
 - Cámara termográfica (2 unidades).
 - UTi185H + Thermal Imager = 493,99 euros/unidad.
- Mobiliario
 - Zona de trabajo = 3000 euros (total a invertir desde la puesta en marcha hasta el quinto año).

- Equipos informáticos
 - Ordenadores portátiles (1 unidad por trabajador).
 - Modelos Workstation Intel Core i7 / 16Gb de RAM / 14" / 1TB SSD = 1000 euros/unidad (requerimientos mínimos).

		Faetón						
INVERSIONES	INICIO ACTIVIDAD	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	VIDA ÚTIL	
ACTIVO NO CORRIENTE (A)								
Maquinaria				7.192,53		7.192,53	10	
Mobiliario	1.500,00			750,00		750,00	10	
Equipos informáticos	3.000,00			1.000,00		2.000,00	7	
Obras de acondicionamiento	2.000,00			500,00		500,00	20	
TOTAL NO CORRIENTE	6.500,00			9.442,53		10.442,53		
ACTIVO CORRIENTE (B)								
Existencias iniciales								
Tesorería (Caja Bancos)	2.000,00							
TOTAL CORRIENTE	2.000,00							
TOTAL INVERSIÓN (A + B)	8.500,00			9.442,53		10.442,53		

Tabla 5: Plan de inversión

Fuente: Elaboración propia

La inversión contemplada en la Tabla 5 corresponde a los cinco primeros años de actividad previstos. Para el mobiliario y la maquinaria se ha establecido un periodo medio de vida útil de diez años. En el caso de los equipos informáticos, esta cifra se ha establecido en siete años. Además, destacar las obras para poder acondicionar las instalaciones pertinentes.

Ahora bien, es posible observar tres inversiones bien diferenciadas. La primera de ellas contempla mobiliario, equipos informáticos y obras de acondicionamiento necesarias para que tres trabajadores puedan llevar a cabo el proceso productivo de la empresa. Durante este primer periodo, no se invierte en maquinaria ya que, como se ha comentado con anterioridad, se subcontratan los servicios al grupo de investigación Optronlab.

Por otra parte, la segunda inversión se da lugar en el tercer año. Para este ejercicio, el volumen de ventas estimado sería suficiente como para poder realizar inversiones en maquinaria propia y en RRHH. Es por ello, que se llevaría a cabo la adquisición de maquinaria nueva, a la par que equipos informáticos, mobiliario y obras de acondicionamiento para dar cabida a un nuevo empleado.

Seguidamente, la tercera inversión se llevaría a cabo durante el año número cinco, cuya cuantía en relación a la maquinaria, mobiliario y obras de acondicionamiento sería igual que la llevada a cabo durante el tercer año. Los RRHH estimados para este periodo serían seis trabajadores, de manera que pueda establecerse el organigrama presentado en la Ilustración 31.

Por otra parte, las existencias iniciales son nulas ya que no se tiene ningún producto fabricado (se proveen servicios) y la tesorería contaría con un mínimo de dos mil euros.

Finalmente, la dotación a la amortización y amortización acumulada de las inversiones propuestas se encuentran detalladas en el anexo A.

6.5.2 Plan de Financiación

En el anterior apartado se han establecido todas las inversiones a realizar para poder poner en marcha la spin-off propuesta. Ahora bien, en la Tabla 6 se muestran las fuentes principales de financiación a utilizar que, en el presente caso, se corresponden a los recursos propios y préstamos al banco.

FINANCIACIÓN		Faetón					
		INICIO ACTIVIDAD	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
RECURSOS PROPIOS		3.000,00			5.000,00		5.000,00
PRESTAMOS		5.500,00			4.442,53		5.442,53
Condiciones	Tipo de interés	4%			4%		4%
	Años	5			5		5
TOTAL FINANCIACIÓN		8.500,00			9.442,53		10.442,53
COMPARACIÓN	INVERSIÓN	8.500,00			9.442,53		10.442,53
	FINANCIACIÓN	8.500,00			9.442,53		10.442,53

Tabla 6: Plan de financiación

Fuente: Elaboración propia

En primer lugar, se describen las aportaciones de los socios para la creación de la empresa. La cuantía ascendería a tres mil euros, el mínimo indispensable para poder crear una S.L.

Por otra parte, la cuantía restante se financiará gracias a tres préstamos ICO proporcionados por el Banco Santander junto con dos ampliaciones de capital llevados a cabo en el tercer y quinto año. Los préstamos son ofrecidos por la mayoría de las entidades financieras con el objetivo principal de apoyar la creación y crecimiento de nuevos negocios. Las características más relevantes del mismo se muestran a continuación:

- Concepto
 - Actividad empresarial dentro del territorio nacional.
- Modalidad
 - Préstamo.
- Interés y amortización
 - En un principio y, de acuerdo a la situación del Euribor actual (Ilustración 33), el tipo de interés seleccionado será el variable, para el cual se establece un periodo de amortización de cinco años sin periodo de carencia. Para estas características, se establece un TAE máximo aproximado de 4,407% (vigente desde el 31/05/2021 hasta el 13/06/2021, por lo que podrá cambiar respecto al momento en el que se pretenda solicitar el préstamo).

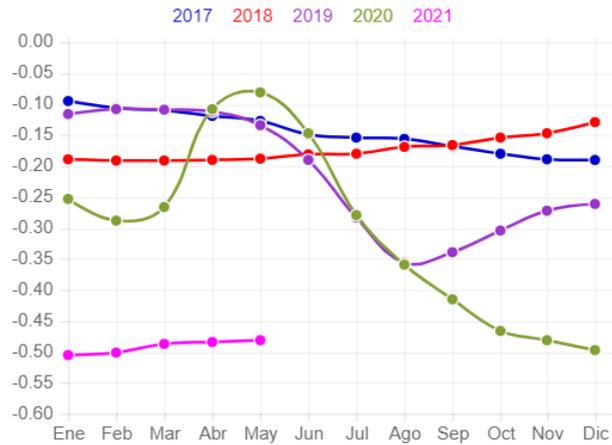


Ilustración 33: Evolución del EURIBOR actual

Fuente: <https://www.euribordiarario.es/historico2020.html>

- Garantía
 - Será determinada por la entidad de crédito en el momento de la concesión del préstamo.
- Vigencia
 - Los préstamos podrán ser formalizados durante el presente año.

Finalmente, destacar los cálculos de amortización de los préstamos, presentes en el Anexo B.

6.5.3 Cuenta de Resultados

En este apartado se muestra una previsión de los ingresos y los gastos referentes a los cinco primeros años de funcionamiento de la spin-off (Tabla 7).

		Faetón				
VENTAS / INGRESOS		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Cálculos Económico-Técnicos	unidades	52,00	57,00	63,00	73,00	85,00
	precio	2.250,00	2.250,00	2.250,00	2.250,00	2.250,00
	ingresos	117.000,00	128.250,00	141.750,00	164.250,00	191.250,00
Certificación de Idoneidad	unidades	520,00	570,00	630,00	730,00	850,00
	precio	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00
	ingresos	36.400,00	39.900,00	44.100,00	51.100,00	59.500,00
TOTAL INGRESOS		153.400,00	168.150,00	185.850,00	215.350,00	250.750,00
Periodo medio de cobro (días)	<input style="width: 100px;" type="text" value="7"/>					
Crédito a clientes	2.941,92	3.224,79	3.564,25	4.130,00	4.808,90	

Tabla 7: Previsión de ingresos

Fuente: Elaboración propia

Para la elaboración de la previsión de ingresos, se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones según el servicio ofertado:

- Servicio de consultoría
 - Precio medio servicio de cálculo económico-técnico de instalaciones: 2250 euros.
 - Crecimiento de ventas anuales durante los tres primeros años: 10%.
 - Crecimiento de ventas anuales durante los dos últimos años: 12%.

- Servicio de certificación de idoneidad
 - Precio medio prueba de certificación de idoneidad: 70 euros.
 - Número medio de paneles a certificar por cada instalación: 10 paneles/instalación.
 - Potencia media de los paneles solares fotovoltaicos a instalar: 400W.

En cuanto al proceso de obtención de clientes, la utilización de una estrategia de comunicación multicanal será primordial. Para ello, como se ha comentado con anterioridad en el plan de marketing, se llevará a cabo una política comercial basada en el método de las 4P. Además, será posible aprovechar la extensa red de contactos del grupo de investigación Optronlab para poder dar la empresa a conocer junto con sus servicios ofertados y poder así aumentar constantemente la cartera de clientes y, con ello, el volumen del negocio.

Por otra parte, cabe destacar que la spin-off propuesta no tendría existencias debido a que las pruebas se realizarían principalmente en terreno, de manera que resulte más ventajoso para la spin-off, pues evitaría alquilar espacio de almacenamiento para realizar las pruebas de certificación de idoneidad de los paneles solares.

Sin embargo, en el caso de que los clientes del servicio hayan adquirido los paneles solares de segunda mano al por mayor sin ningún tipo de inspección previa, las pruebas de certificación podrían llevarse a cabo en las instalaciones de la spin-off de manera que los clientes puedan disponer de un sello de certificación proporcionado por un laboratorio independiente.

		Faetón				
¿Impuesto sobre beneficios?		33,00%				
¿% distribución de beneficios?		57,00%				
CUENTA DE RESULTADOS		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ventas		153.400,00	168.150,00	185.850,00	215.350,00	250.750,00
Aprovisionamiento						
Variación de existencias						
Margen		153.400,00	168.150,00	185.850,00	215.350,00	250.750,00
Gastos de personal		102.999,31	107.160,48	145.738,26	185.816,28	227.439,13
Alquileres		6.000,00	6.030,00	6.060,15	6.090,45	6.120,90
Otros gastos		6.000,00	6.060,00	6.120,60	6.181,81	6.243,62
EBITDA	?	38.400,69	48.899,52	27.930,99	17.261,46	10.946,35
Amortizaciones		678,57	678,57	1.640,68	1.640,68	2.745,65
EBIT	?	37.722,12	48.220,94	26.290,31	15.620,78	8.200,70
Gastos financieros		239,03	195,20	149,47	279,45	196,85
BAI	?	37.483,09	48.025,74	26.140,84	15.341,33	8.003,85
Impuesto sobre beneficios		12.369,42	15.848,49	8.626,48	5.062,64	2.641,27
Resultado		25.113,67	32.177,25	17.514,36	10.278,69	5.362,58
DISTRIBUCIÓN DE BENEFICIOS						
DIVIDENDO		14.314,79	18.341,03	9.983,19	5.858,85	3.056,67
RESERVAS		10.798,88	13.836,22	7.531,18	4.419,84	2.305,91

Tabla 9: Previsión Cuenta de Resultados a cinco años vista

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 9, es posible observar la cuenta de resultados prevista durante los primeros cinco años de funcionamiento de la spin-off. Las ventas del quinto año representan un 163% de las ventas del primer año de funcionamiento. Esto es debido principalmente al aumento del volumen de producción visible sobre todo a partir del tercer año y a las previsiones de crecimiento de las ventas. El impuesto sobre beneficios ha sido fijado en un 33% mientras que el reparto de beneficios se situaría en un 57%, permitiendo así destinar un 10% a la reserva legal.

Por otra parte, el resultado es creciente durante los dos primeros ejercicios. A partir del tercer año y hasta el último ejercicio, esta cifra disminuye debido a la inversión en personal, la cual se lleva a cabo con el principal objetivo de ampliar el volumen de los servicios ofertados.

6.5.4 Tesorería

Para poder conocer la liquidez de la spin-off durante los cinco primeros años, se ha realizado un análisis de los flujos de tesorería correspondientes a dichos ejercicios. En la Ilustración 34, es posible observar que los flujos previstos para el periodo de tiempo fijado son siempre positivos y crecientes, por lo que la spin-off propuesta se encontraría en una buena situación de liquidez para poder hacer frente a sus pagos.

Por otra parte, un desglose de la tesorería se muestra en la Tabla 10. Es posible ver en primer lugar un saldo final positivo y siempre creciente, destacando principalmente el crecimiento durante los tres primeros años. Sin embargo, a partir del tercer año, la inversión en nuevo mobiliario, equipos informáticos, RRHH y obras de acondicionamiento hace que esta cifra siga creciendo, pero a un ritmo relativamente reducido.

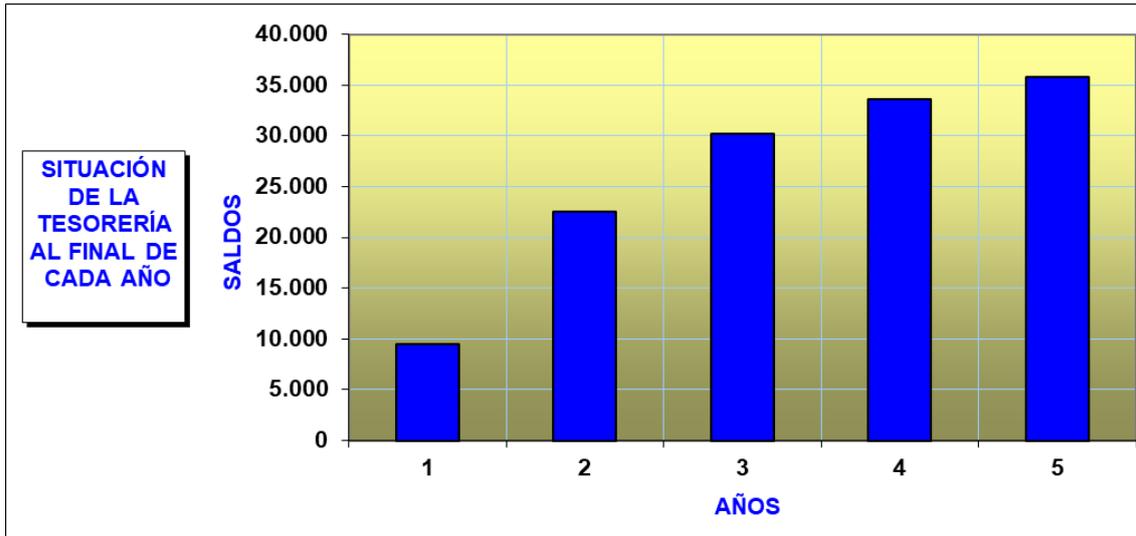


Ilustración 34: Situación de la tesorería al final de cada año

Fuente: Elaboración propia

 Faetón					
TESORERÍA AL FINAL DE CADA AÑO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Saldo inicial	2.000,00	9.527,08	22.706,71	30.441,10	33.969,93
+ Beneficio	25.113,67	32.177,25	17.514,36	10.278,69	5.362,58
+ Amortizaciones	678,57	678,57	1.640,68	1.640,68	2.745,65
+ Prestamos obtenidos			4.442,53		5.442,53
+ Ampliaciones de capital			5.000,00		5.000,00
+ Crédito de proveedores					
- Crédito a clientes	2.941,92	282,88	339,45	565,75	678,90
- Dividendos	14.314,79	18.341,03	9.983,19	5.858,85	3.056,67
- Devoluciones de préstamos	1.008,45	1.052,28	1.098,01	1.965,94	2.048,54
- Inversiones			9.442,53		10.442,53
- Existencias					
Saldo final	9.527,08	22.706,71	30.441,10	33.969,93	36.294,03

Tabla 10: Desglose de la tesorería prevista

Fuente: Elaboración propia

6.5.5 Balance

En la tabla siguiente, se muestran los totales de los activos y pasivos de la spin-off propuesta durante los cinco primeros años de funcionamiento (Tabla 11).

Respecto a los activos, es posible ver un crecimiento constante ligado principalmente al aumento del inmovilizado y tesorería. En cuanto al pasivo, es posible observar un patrimonio neto creciente durante la franja temporal analizada. Al igual que en el activo, el pasivo muestra un crecimiento constante ligado al aumento de las reservas y préstamos solicitados para adquirir nueva maquinaria.

BALANCE PREVISIONAL		Faetón				
		INICIO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
ACTIVO						
Inmovilizado	6.500,00	6.500,00	6.500,00	15.942,53	15.942,53	26.385,06
Amortizaciones		678,57	1.357,14	2.997,82	4.638,51	7.384,15
TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE	6.500,00	5.821,43	5.142,86	12.944,71	11.304,02	19.000,91
Existencias						
Clientes		2.941,92	3.224,79	3.564,25	4.130,00	4.808,90
Tesorería	2.000,00	9.527,08	22.706,71	30.441,10	33.969,93	36.294,03
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	2.000,00	12.469,00	25.931,50	34.005,35	38.099,93	41.102,94
TOTAL ACTIVO	8.500,00	18.290,42	31.074,36	46.950,06	49.403,95	60.103,84
PASIVO						
Recursos propios	3.000,00	3.000,00	3.000,00	8.000,00	8.000,00	13.000,00
Reservas		10.798,88	24.635,09	32.166,27	36.586,11	38.892,01
Resultados negativos						
Prestamos	5.500,00	4.491,55	3.439,27	6.783,79	4.817,84	8.211,83
TOTAL NO CORRIENTE	8.500,00	18.290,42	31.074,36	46.950,06	49.403,95	60.103,84
Proveedores						
Tesorería negativa						
TOTAL CORRIENTE						
TOTAL PASIVO	8.500,00	18.290,42	31.074,36	46.950,06	49.403,95	60.103,84

Tabla 11: Balance previsional

Fuente: Elaboración propia

6.5.6 Análisis Financiero

ANÁLISIS DEL BALANCE		Faetón					LIMITES	
		INICIAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4		AÑO 5
Fondo de maniobra	?	2.000,00	12.469,00	25.931,50	34.005,35	38.099,93	41.102,94	>0,00
Tesorería	?	2.000,00	9.527,08	22.706,71	30.441,10	33.969,93	36.294,03	>0,00
Ratio de Endeudamiento	?	0,65	0,25	0,11	0,14	0,10	0,14	<0,60
PUNTO DE EQUILIBRIO								
Ventas (V)	?		153.400,00	168.150,00	185.850,00	215.350,00	250.750,00	
Coste variables (C)	?							
Margen (M)	?		153.400,00	168.150,00	185.850,00	215.350,00	250.750,00	>CF
% Margen s/ventas	?		100%	100%	100%	100%	100%	
Costes fijos (CF)	?		114.999,31	119.250,48	157.919,01	198.088,54	239.803,65	<M
Umbral Rentabilidad	?		114.999,31	119.250,48	157.919,01	198.088,54	239.803,65	<V
RENTABILIDAD								
Económica								
Rotación	?		8,39	5,41	3,96	4,36	4,17	>0
Margen	?		0,25	0,29	0,14	0,07	0,03	>0
Financiera								
Apalancamiento	?		1,32	1,12	1,16	1,09	1,13	>=1
Efecto fiscal	?		0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	
ROE	?		1,82	1,16	0,44	0,23	0,10	>0
ROE en %	?		182,00%	116,44%	43,60%	23,05%	10,33%	>0

Tabla 12: Análisis financiero

Fuente: Elaboración propia

Una vez mostradas las previsiones de cuenta de resultados, balance y tesorería, se procederá a realizar un análisis financiero durante el periodo de tiempo fijado (cinco años) para poder evaluar la situación de la spin-off anualmente. Este análisis se encuentra dividido en tres partes diferenciadas, como puede verse indicado en la Tabla 12.

- Análisis del balance
 - Fondo de maniobra positivo → Respecto a la previsión realizada, la spin-off tendría liquidez y solvencia correctos para poder hacer frente a pagos inmediatos.
 - Tesorería positiva y creciente → Incremento de flujos de caja generados principalmente por el aumento de ingresos del negocio, lo cual resulta beneficioso para los inversores.
 - Ratio de endeudamiento → Superior a 0,6 durante el año de creación de la spin-off. Posteriormente, esta cifra se ve considerablemente reducida hasta el segundo año, teniendo un valor de 0,11. Respecto al tercer año, destacar la solicitud de un nuevo préstamo que hace aumentar la ratio de endeudamiento ligeramente hasta 0,14, seguido de un nuevo descenso a 0,10 durante el cuarto año. Finalmente, este valor vuelve a tener el mismo valor de 0,14 durante el quinto y último ejercicio analizado.

- Punto de equilibrio
 - Umbral de rentabilidad → El punto de equilibrio calculado durante los cinco primeros años de funcionamiento de la spin-off está constantemente por debajo del margen de beneficios, lo cual permite afirmar que la empresa sería rentable durante la franja temporal analizada.

- Rentabilidad
 - Económica
 - Rotación → Calculada mediante el cociente de las ventas entre los activos. Durante los años analizados, este valor es siempre mayor de cero.
 - Margen → Calculado mediante el cociente del EBIT (Beneficio antes de intereses e impuestos) entre las ventas. Durante los dos primeros ejercicios, el margen pasa de un 25% hasta un 29%. Sin embargo, a partir del tercer año, este margen se ve reducido debido al aumento de los costes fijos provocados por la inversión en personal a largo plazo con vistas a incrementar el volumen del negocio.

 - Financiera
 - Apalancamiento → Superior a 1 durante todos los ejercicios analizados, lo cual se trata de un valor correcto e indica que financiarse a partir de deuda ajena resulta rentable.
 - ROE → Positivo mayor que cero durante todos los ejercicios analizados, lo cual es positivo para el accionista.

6.6 Aspectos formales

La forma de constitución de la spin-off será en forma de Sociedad Limitada. Por otra parte, los trámites y aspectos legales a realizar para poder poner en marcha la empresa propuesta se detallan a continuación (Ilustración 35).

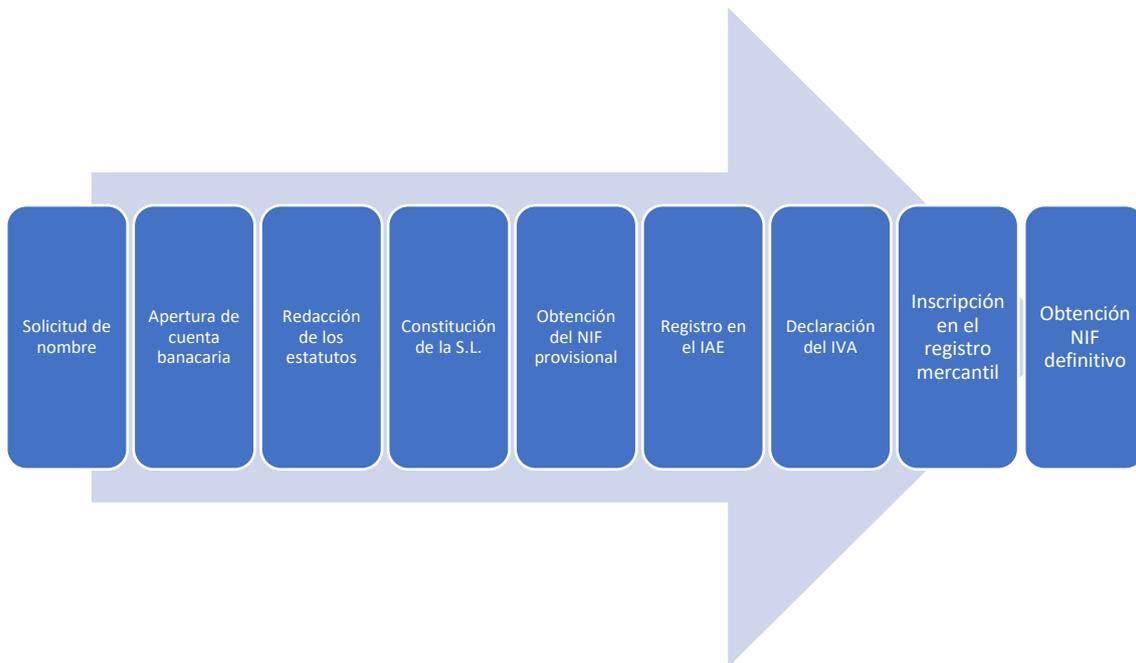


Ilustración 35: Etapas para la creación de una S.L.

Fuente: Elaboración propia

- Solicitud de nombre: Trámite a realizar en el registro mercantil con el objetivo de obtener el Certificado Negativo de Denominación Social y poder reservar así durante un periodo de seis meses el nombre de la sociedad.
- Apertura de cuenta bancaria: Mediante el Certificado Negativo de Denominación Social y el ingreso de un mínimo de tres mil euros de Capital Social.
- Redacción de los estatutos: Información relativa a la sociedad junto con las normas sobre las cuales se registrará la sociedad.
- Constitución de la S.L.: Para su constitución será necesario el Certificado Negativo de Denominación Social junto con el certificado de la cuenta bancaria donde se encuentra depositado el Capital Social.
- Obtención del NIF provisional: Validez de seis meses.
- Registro en el IAE: A presentar ante la Agencia Tributaria.
- Declaración del IVA: Necesario darse de alta en el Censo de Empresarios.
- Inscripción en el registro mercantil: Provincial.
- Obtención del NIF definitivo: Cambio de la tarjeta provisional por la final en la oficina de Hacienda.

7 Conclusiones

El Plan de empresa diseñado en el presente trabajo pretende mostrar la viabilidad en cuanto a la creación de una spin-off centrada en ofrecer dos servicios principales, cálculos técnico-económicos relativos a pequeñas instalaciones solares en viviendas unifamiliares y pequeñas comunidades de vecinos y un servicio centrado en el proceso de certificación de idoneidad para paneles solares de segunda mano.

Para ello se ha llevado a cabo en primer lugar un análisis sobre el macroentorno de la industria fotovoltaica que ha permitido establecer las siguientes conclusiones:

- El sector solar fotovoltaico se encuentra en un proceso de crecimiento exponencial, pudiendo convertirse su huella económica en un motor de la economía española.
- Las políticas energéticas de la UE están centradas en el fomento de la transición ecológica y la expansión de las actividades económicas sostenibles.
- Existencia de un interés creciente en cuanto al autoconsumo y preocupación por el medio ambiente.
- Reducción del precio de los paneles solares fotovoltaicos en más de un 30% durante los últimos 40 años y aumento de la eficiencia de funcionamiento de los mismos.
- Objetivos del PNIEC para el año 2030 centrados en la reducción de la huella de carbono vía aumento de la producción de energía eléctrica mediante energías renovables.
- Marco normativo español y europeo a favor de promover la utilización de energía procedente de fuentes renovables.

Seguidamente, el análisis de microentorno ha permitido obtener la siguiente conclusión:

- Ausencia actual de competidores y servicios sustitutivos a los ofertados por la spin-off propuesta.

Finalmente, se han identificado de manera global (macroentorno y microentorno) las siguientes amenazas y oportunidades:

- Amenazas
 - Impacto crisis sanitaria sobre la economía española
 - Posible entrada de nuevos competidores
 - Empresas consultoras del sector
 - Laboratorios independientes dedicados a la certificación de módulos solares fotovoltaicos
- Oportunidades
 - Competencia reducida actual en el sector
 - Crecimiento constante del sector fotovoltaico

Todo ello ha permitido poder tener la información suficiente para poder establecer planes de producción, marketing y organización, además de un plan económico-financiero para los cinco primeros años de funcionamiento de la spin-off, el cual muestra un crecimiento ordenado de la

compañía junto con un análisis financiero correcto que permite prever que la spin-off será rentable y solvente en un plazo mínimo de cinco años, siendo las previsiones futuras optimistas en relación al desarrollo del negocio.

8 Bibliografía

Alla, K. K. (2018). The Rise of Sustainability Certifications in Solar PV Manufacturing Industry.

Boada, N., & Cyberclick. (s/f). Objetivos de un plan de marketing: 10 ejemplos. Recuperado el 26 de mayo de 2021, de Cyberclick.es website: <https://www.cyberclick.es/numerical-blog/objetivos-de-un-plan-de-marketing-10-ejemplos>

BOE.es - BOE-A-2015-11430 Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. (s/f). Recuperado el 18 de mayo de 2021, de Boe.es website: <https://www.boe.es/eli/es/rdlg/2015/10/23/2/con>

Botey, P. (s/f). Las 4 P del marketing que debes conocer. Recuperado el 27 de mayo de 2021, de Inboundcycle.com website: <https://www.inboundcycle.com/blog-de-inbound-marketing/las-4-p-del-marketing-que-debes-conocer>

Carl R. Osterwald, Robert Hammond, Gene Zerlaut, Robert D'Aiello. (1996). Photovoltaic module certification and laboratory accreditation criteria development.

Cómo crear una Sociedad Limitada: Requisitos y Pasos. (2020, agosto 21). Recuperado el 8 de junio de 2021, de Institutocajasol.com website: <https://institutocajasol.com/como-crear-una-sociedad-limitada/>

Cómo hacer un Análisis DAFO de una empresa [Ejemplos]. (2020, enero 16). Recuperado el 7 de mayo de 2021, de Rubenmanez.com website: <https://rubenmanez.com/como-hacer-analisis-dafo-empresa/>

comunicacion. (2020, julio 15). El espectacular crecimiento conseguido en 2019 posiciona al sector fotovoltaico como un motor de la recuperación económica. Recuperado el 9 de abril de 2021, de Unef.es website: <https://unef.es/2020/07/el-espectacular-crecimiento-conseguido-en-2019-posiciona-al-sector-fotovoltaico-como-un-motor-de-la-recuperacion-economica/>

EmpresaActual, P. (2018, julio 31). El sector de la inspección y certificación factura un 4% más en 2017. Recuperado el 8 de abril de 2021, de Empresaactual.com website: <https://www.empresaactual.com/sector-inspeccion-y-certificacion-factura-un-4-mas-en-2017/>

Ensayos No Destructivos con Termografía. (2017, junio 27). Recuperado el 26 de mayo de 2021, de Impic.es website: <https://impic.es/servicios/termografia/termografia-end/>

El despegue del autoconsumo en España. (s/f). Recuperado el 12 de abril de 2021, de Aeqenergia.com website: <https://www.aeqenergia.com/blog/el-despegue-del-autoconsumo-en-espana>

El empleo en el sector de las renovables sigue creciendo y alcanza los 11,5 millones de puestos de trabajo a escala mundial. (s/f). Recuperado el 12 de abril de 2021, de Solarnews.es website: <https://www.solarnews.es/2020/09/30/el-empleo-en-el-sector-de-las-renovables-sigue-creciendo-y-alcanza-los-115-millones-de-puestos-de-trabajo-a-escala-mundial/>

El sector fotovoltaico en España. (2019, octubre 4). Recuperado el 15 de abril de 2021, de Unef.es website: <https://unef.es/el-sector-fotovoltaico-en-espana/>

Evolución durante el 2020. (s/f). Recuperado el 1 de junio de 2021, de Euribordario.es website: <https://www.euribordario.es/historico2020.html>

Florado, M. (2021, febrero 14). 35 Tipos de Estrategias de Marketing más efectivas [Ejemplos]. Recuperado el 27 de mayo de 2021, de Marketingandweb.es website: <https://www.marketingandweb.es/marketing/estrategias-de-marketing-concepto-tipos/>

Fotovoltaica - Crece en dos años casi un 500% la energía solar fotovoltaica instalada en España - Energías Renovables, el periodismo de las energías limpias. (2019). Recuperado de <https://www.energias-renovables.com/fotovoltaica/crece-en-dos-anos-casi-un-500-20190204>

Fotovoltaica - El sector solar se postula para liderar la recuperación económica de España - Energías Renovables, el periodismo de las energías limpias. (2020). Recuperado de <https://www.energias-renovables.com/fotovoltaica/el-sector-solar-se-postula-para-liderar-20200421>

5 Fuerzas de Porter. (2018, marzo 3). Recuperado el 25 de abril de 2021, de Foda-dafo.com website: <https://foda-dafo.com/5-fuerzas-de-porter/>

Grant, M. (2021, abril 20). Strength, weakness, opportunity, and threat (SWOT) analysis. Recuperado el 7 de mayo de 2021, de Investopedia.com website: <https://www.investopedia.com/terms/s/swot.asp>

Hazardous Locations Services. (s/f). Recuperado el 15 de junio de 2021, de Intertek.com website: <http://www.intertek.com/hazloc>

Impulsar la sostenibilidad del sector fotovoltaico - Energya. (2019, septiembre 9). Recuperado el 15 de abril de 2021, de Energyavm.es website: <https://www.energyavm.es/impulsar-la-sostenibilidad-del-sector-fotovoltaico/>

International Energy Agency (IEA). (2002). International guideline for the certification of photovoltaic system components and grid-connected systems.

I-V500w Trazador de curvas I-V en paneles fotovoltaicos hasta 1500V. (s/f). Recuperado el 26 de mayo de 2021, de Ht-instruments.com website: <https://www.ht-instruments.com/es-es/productos/instrumentacion-fotovoltaica/medidores-curva-i-v/i-v500w/>

La amenaza de entrada de nuevas empresas. (s/f). Recuperado el 25 de abril de 2021, de Deinsa.com website: https://www.deinsa.com/cmi/module_15_1_1.htm

Mártil, I. (2019, noviembre 25). Energía solar fotovoltaica: panorama mundial - El Blog de Ignacio Mártil. Recuperado el 6 de abril de 2021, de Cdecomunicacion.es website: <https://blogs.cdecomunicacion.es/ignacio/2019/11/25/energia-fotovoltaica-panorama-mundial/>

Nhede, N. (2020, octubre 28). Global solar PV installations to record a 5% increase in 2020. Recuperado el 6 de abril de 2021, de Smart-energy.com website: <https://www.smart-energy.com/renewable-energy/global-solar-pv-market-to-increase-by-5-in-2020-from-2019-level/>

Noceda, M. Á. (2020, julio 15). El sector fotovoltaico reclama estabilidad y consenso político para fomentar la energía renovable. Recuperado el 8 de abril de 2021, de Elpais.com website: <https://elpais.com/economia/2020-07-15/el-sector-fotovoltaico-reclama-estabilidad-y-consenso-politico-para-fomentar-la-energia-renovable.html>

Planas, O. (2009, diciembre 18). ¿Qué es la energía solar fotovoltaica? Recuperado el 6 de abril de 2021, de Solar-energia.net website: <https://solar-energia.net/energia-solar-fotovoltaica>

Planas, O. (2015, septiembre 2). Panel fotovoltaico. Recuperado el 7 de abril de 2021, de Solar-energia.net website: <https://solar-energia.net/energia-solar-fotovoltaica/elementos/panel-fotovoltaico>

Planas, O. (2017, noviembre 6). ¿Cuáles son los tipos de paneles fotovoltaicos? Recuperado el 7 de abril de 2021, de Solar-energia.net website: <https://solar-energia.net/energia-solar-fotovoltaica/elementos/panel-fotovoltaico/tipos-de-paneles-fotovoltaicos>

Prestamos y Financiación para autónomos y empresas - ICO. (s/f). Recuperado el 1 de junio de 2021, de Ico.es website: <https://www.ico.es/web/ico/ico-empresas-y-emprendedores/-/lineasICO/view?tab=general>

Psicosocial, A. P. (2014, septiembre 13). 10 pasos para realizar el Plan de Formación. Recuperado el 18 de mayo de 2021, de Affor.es website: <https://affor.es/10-pasos-para-realizar-el-plan-de-formacion/>

¿Qué es la energía fotovoltaica? (2017, marzo 17). Recuperado el 6 de abril de 2021, de Appa.es website: <https://www.appa.es/appa-fotovoltaica/que-es-la-energia-fotovoltaica/>

¿Quiere acreditarse? (s/f). Recuperado el 10 de mayo de 2021, de Enac.es website: <https://www.enac.es/web/enac/-quiere-acreditarse->

Salarios y costes laborales. (s/f). Recuperado el 18 de mayo de 2021, de Ine.es website: https://www.ine.es/dyngs/INEbase/categoria.htm?c=Estadistica_P&cid=1254735976596

(S/f-a). Recuperado el 10 de mayo de 2021, de Enac.es website: <https://www.enac.es/documents/7020/7ad70009-ad3b-495b-83a0-93464f3066a9>

(S/f-a). Recuperado el 15 de mayo de 2021, de Unef.es website: https://unef.es/wp-content/uploads/dlm_uploads/2019/09/memoria_unef_2019-web.pdf

(S/f-b). Recuperado el 17 de mayo de 2021, de Adlittle.com website: <https://www.adlittle.com/sites/default/files/viewpoints/ADL-Renewable-Energy-Emerging-PV-Technology.pdf>

(S/f). Recuperado el 10 de mayo de 2021, de Enac.es website: <https://www.enac.es/documents/7020/e9471b13-8b29-4cf5-9812-f882bd040993>

(S/f). Recuperado el 15 de abril de 2021, de Unef.es website: https://unef.es/wp-content/uploads/dlm_uploads/2019/08/unef--recomendaciones-sostenibilidad-ambiental-instalaciones-fotovoltaicas_entregado.pdf

Schooley, S. (2019, junio 23). SWOT analysis: Definition and examples - businessnewsdaily.Com. Recuperado el 7 de mayo de 2021, de Businessnewsdaily.com website: <https://www.businessnewsdaily.com/4245-swot-analysis.html>

Solargis. (s/f). Global Solar Atlas. Recuperado el 6 de abril de 2021, de Globalsolaratlas.info website: <https://globalsolaratlas.info/global-pv-potential-study>

solarplak. (2020, diciembre 21). Diferencias entre silicio monocristalino y policristalino. Recuperado el 7 de abril de 2021, de Solarplak.es website: <https://solarplak.es/energia/diferencias-entre-silicio-monocristalino-y-policristalino/>

Sordo, A. I. (2019, agosto 14). Las mejores estrategias de producto para tu empresa. Recuperado el 27 de mayo de 2021, de Hubspot.es website: <https://blog.hubspot.es/marketing/estrategias-de-producto>

Técnicas de electroluminiscencia para la inspección de paneles solares. (2014, abril 30). Recuperado el 26 de mayo de 2021, de Infaimon.com website: <https://blog.infaimon.com/tecnicas-de-electroluminiscencia-para-controlar-la-eficiencia-energetica-de-placas-solares/>

Transeop. (2019, octubre 9).  Stock de seguridad y punto de pedido ¿Cómo calcularlos? Recuperado el 14 de junio de 2021, de Transeop.com website: <https://www.transeop.com/blog/stock-de-seguridad-punto-de-pedido/563/>

UNE. (2017a). UNE-EN 61215-1 Módulos fotovoltaicos (PV) para uso terrestre. Cualificaión del diseño y homologación.

UNE. (2017). UNE-EN 61215-2 Módulos fotovoltaicos (PV) para uso terrestre. Cualificaión del diseño y homologación.

vncnxnhbfn. (2018, abril 19). Las renovables necesitan más apoyo político en todo el mundo. Recuperado el 8 de abril de 2021, de Pv-magazine-latam.com website: <https://www.pv-magazine-latam.com/2018/04/19/las-renovables-necesitan-mas-apoyo-politico-en-todo-el-mundo/>

9 Anexos

9.1 Anexo A

CÁLCULOS INTERMEDIOS						
TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE	INICIO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Maquinaria				7.192,53	7.192,53	14.385,06
Mobiliario	1.500,00	1.500,00	1.500,00	2.250,00	2.250,00	3.000,00
Equipos informáticos	3.000,00	3.000,00	3.000,00	4.000,00	4.000,00	6.000,00
Obras de acondicionamiento	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.500,00	2.500,00	3.000,00
TOTAL	6.500,00	6.500,00	6.500,00	15.942,53	15.942,53	26.385,06
DOTACIÓN AMORTIZACIONES						
	INICIO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Maquinaria				719,25	719,25	1.438,51
Mobiliario		150,00	150,00	225,00	225,00	300,00
Equipos informáticos		428,57	428,57	571,43	571,43	857,14
Obras de acondicionamiento		100,00	100,00	125,00	125,00	150,00
TOTAL		678,57	678,57	1.640,68	1.640,68	2.745,65
AMORTIZACIÓN ACUMULADA						
	INICIO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Maquinaria				719,25	1.438,51	2.877,01
Mobiliario		150,00	300,00	525,00	750,00	1.050,00
Equipos informáticos		428,57	857,14	1.428,57	2.000,00	2.857,14
Obras de acondicionamiento		100,00	200,00	325,00	450,00	600,00
TOTAL		678,57	1.357,14	2.997,82	4.638,51	7.384,15

Tabla 13: Dotación amortización

Fuente: Elaboración propia

9.2 Anexo B

CÁLCULOS INTERMEDIOS						
CAPITAL VIVO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Préstamos año0	5.500,00	4.491,55	3.439,27	2.341,26	1.195,52	
Préstamos año1						
Préstamos año2						
Préstamos año3				4.442,53	3.622,32	2.769,30
Préstamos año4						
Préstamos año5						5.442,53
TOTAL Préstamos	5.500,00	4.491,55	3.439,27	6.783,79	4.817,84	8.211,83
GASTOS FINANCIEROS						
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Préstamos año0		239,03	195,20	149,47	101,75	51,96
Préstamos año1						
Préstamos año2						
Préstamos año3					177,70	144,89
Préstamos año4						
TOTAL Préstamos		239,03	195,20	149,47	279,45	196,85
DEVOLUCIÓN PRESTAMOS						
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Préstamos año0		1.008,45	1.052,28	1.098,01	1.145,73	1.195,52
Préstamos año1						
Préstamos año2						
Préstamos año3					820,21	853,02
Préstamos año4						
TOTAL Préstamos		1.008,45	1.052,28	1.098,01	1.965,94	2.048,54

Tabla 14: Amortización del préstamo solicitado

Fuente: Elaboración propia