



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
ICADE

**GREEN GRIDS:
UN MODELO DE NEGOCIO
PARA LA SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA**

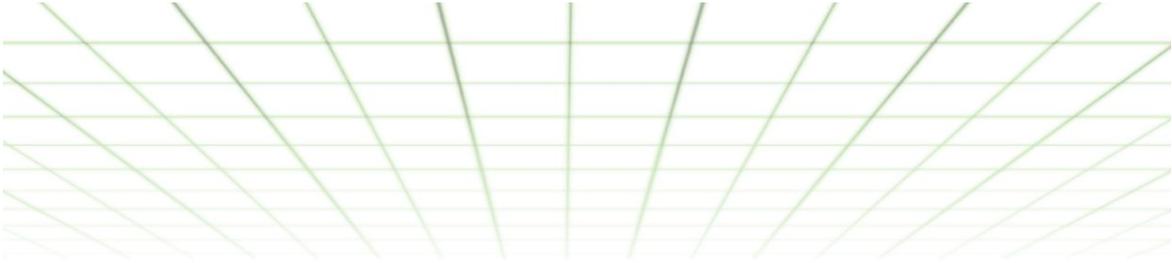
AUTORA: NANNA MARINA LINARES SEVER
DIRECTORA: ISABEL CATALINA FIGUEROLA-FERRETTI GARRIGUES

MADRID
JUNIO 2018

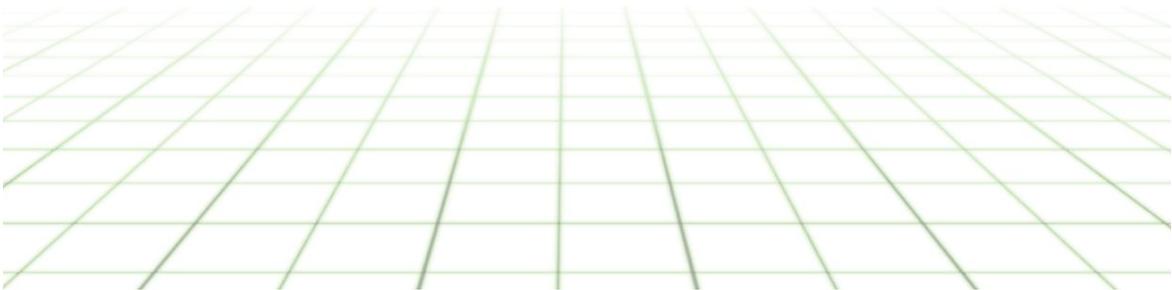
**NANNA MARINA
LINARES SEVER**

GREEN GRIDS: UN MODELO DE NEGOCIO PARA LA SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA





GREEN GRIDS



RESUMEN

Este Trabajo de Fin de Grado presenta el modelo de negocio de Green Grids, un gestor del autoconsumo eléctrico. Green Grids quiere crear comunidades energéticas en las cuales se genere valor tanto para los consumidores como para la sociedad en su conjunto. Green Grids pretende impulsar un nuevo modelo energético colaborativo basado en las energías renovables, la eficiencia y la transparencia en la gestión.

Haciendo uso de la metodología Lean Startup se ha desarrollado a lo largo del curso académico la propuesta de Green Grids, ganadora del concurso Comillas Emprende en la sección de energía. La presentación del modelo de negocio se basa principalmente en un análisis del entorno y en la presentación del Business Model Canvas. Del entorno se estudian principalmente el sector eléctrico español y legislación aplicable a Green Grids.

Palabras clave: Modelo de Negocio, Metodología Lean Startup, Energía fotovoltaica, Sostenibilidad.

ABSTRACT

This Final Degree Project presents the business model of Green Grids, a manager of energy self-consumption. Green Grids wants to create energy communities in which value is generated both for consumers and for society as a whole. Green Grids aims to promote a new collaborative energy model based on renewable energies, efficiency and transparency in management.

Green Grids proposal has been developed using the Lean Startup methodology throughout the academic year. The proposal won the first price in the energy section of the Comillas Emprende contest. The presentation of the business model is based mainly on an analysis of the environment and the presentation of the Canvas Business Model. Within the environment the focus is put on the Spanish electricity sector and the legislation applicable to Green Grids.

Keywords: Business Model, Lean Startup Methodology, Photovoltaic Energy, Sustainability.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	2
MOTIVACIÓN	2
RELEVANCIA	3
OBJETIVOS	4
ESTRUCTURA	5
I - METODOLOGÍA	6
METODOLOGÍA LEAN STARTUP	6
CICLO BUILD-MEASURE-LEARN	7
BUSINESS MODEL CANVAS	8
VALUE PROPOSITION CANVAS	11
EVALUAR Y VALIDAR LAS HIPÓTESIS	12
PRODUCTO MÍNIMO VIABLE	13
INTERÉS DE LA METODOLOGÍA LEAN STARTUP	14
II - ENTORNO	15
EL SISTEMA ELÉCTRICO ESPAÑOL	15
LOS ACTORES DEL SISTEMA ELÉCTRICO ESPAÑOL	15
LA INFRAESTRUCTURA BÁSICA DEL SISTEMA ELÉCTRICO ESPAÑOL	19
FUNCIONAMIENTO DEL MERCADO DE ELECTRICIDAD	19
MARCO LEGAL	32
III - GREEN GRIDS EN POCAS PALABRAS	36
LA VISIÓN DE GREEN GRIDS	36
RESUMEN EJECUTIVO	37
IV - BUSINESS MODEL CANVAS	40
LA PROPUESTA DE VALOR Y EL VALUE PROPOSITION CANVAS	41
ASPIRACIONES DEL CLIENTE	41
PROBLEMAS QUE ENCUENTRA EL CLIENTE	41
BENEFICIOS BUSCADOS	43
PRODUCTOS Y SERVICIOS OFRECIDOS POR GREEN GRIDS	44
SOLUCIÓN AL PROBLEMA Y APORTE DE BENEFICIOS	45
LA ESTRATEGIA DE VENTAS	49
EL SEGMENTO DE CLIENTES	49
LA RELACIÓN CON EL CLIENTE	51
LOS CANALES	52
LOS PRECIOS	53
LA INFRAESTRUCTURA DEL NEGOCIO	55
LOS RECURSOS CLAVE	55
LAS ACTIVIDADES PRINCIPALES	57
LAS ALIANZAS CLAVE	58
LA ESTRUCTURA FINANCIERA DEL NEGOCIO	59
V - ROADMAP	63
VI- CONCLUSIÓN	65
BIBLIOGRAFÍA	66
ANEXOS	69

INTRODUCCIÓN

Este trabajo recoge las primeras andaduras de una joven estudiante en el mundo del emprendimiento. Acercándose el final de un Grado en Administración y Dirección de Empresas, enfrentada al reto de plasmar en pocas páginas el aprendizaje recolectado a lo largo de cinco años, esta estudiante ha decidido remangarse y tratar de poner en práctica los conceptos adquiridos en el desarrollo de un nuevo modelo de negocio. Este Trabajo de Fin de Grado se aleja así del tradicional trabajo de investigación para tomar la forma de un Business Plan.

El modelo de negocio que se desarrolla es el de Green Grids, una startup que pretende impulsar un nuevo modelo energético colaborativo basado en las energías renovables, la eficiencia y la transparencia en la gestión.

MOTIVACIÓN

Green Grids nace en el contexto del concurso universitario de emprendimiento, Comillas Emprende, de la Universidad Pontificia Comillas. La idea de Green Grids surgió de la forma menos esperada, mediante la lectura en prensa de un artículo titulado “El ‘blockchain’ abre el espectro de posibilidades para las ‘smart cities’” (Gourdon, 2017)¹. En este artículo, se presenta Brooklyn Microgrid un innovador proyecto que emprende el vuelo en Brooklyn, Nueva York, creando una red compartida de placas solares, gestionada a través de una plataforma blockchain. Se trata de un claro y motivante ejemplo de innovación basada en el medioambiente.

Tomando como fuente de inspiración las andaduras de Brooklyn Microgrids (Smartgridsinfo, 2017), el equipo de Green Grids decidió desarrollar un mercado clon: recrear en España un modelo de negocio existente en el extranjero pero que no ha sido explotado a nivel nacional. Esta estrategia supone una visión global, y una aplicación local. La visión global proporciona la capacidad de aprender de las experiencias de terceros y abordar problemas que trascienden las fronteras nacionales, como puede ser el cambio climático. La aplicación local trae de vuelta a la escala de lo que cada uno puede aportar, teniendo en cuenta el contexto específico en el que se haya, y manteniendo siempre en mente el contexto global. Green Grids mantiene por lo tanto en mente a la hora de desarrollar todas sus estrategias el séptimo Objetivo de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas: "Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todas la personas." (UN, 2014) (UN General Assembly, 2014)².

¹ Cita original en francés: “La «blockchain» ouvre le champ des possibles pour la «smart city»” (Gourdon, 2017)

² Cita original en inglés: “Ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern energy for all.” (UN, 2014) (UN General Assembly, 2014).

Desde que surgió la idea en Octubre de 2017, hasta hoy Junio de 2018, se ha ido desarrollando de forma paulatina lo que es hoy el modelo de negocio. Green Grids es el fruto de un trabajo en equipo, un equipo que comenzó con cuatro miembros y que por razones diversas ha llegado hasta hoy con dos: Irene Jiménez y Nanna Linares³. Sin embargo, los resultados obtenidos no son únicamente fruto de lo que estas dos estudiantes han aprendido a lo largo de la carrera, sino de la interacción entre estos conocimientos y un entorno enriquecedor y dispuesto a compartir. El proyecto ha crecido pues enmarcado por el mencionado concurso de Comillas Emprende, en colaboración con el Observatorio Fintech de Everis. El equipo ha tenido el honor de contar con Oscar Barrio, de la consultora Everis, como mentor. Además, el proyecto se nutrió de su participación en un fin de semana de emprendimiento organizado por Iberdrola, en el cual la idea fue contrastada con profesionales del sector y del emprendimiento. El número de consultas externas, tanto con el mercado objetivo como con especialistas ha sido muy amplio, pero se podrían destacar: profesores del Instituto de Innovación Tecnológica (IIT) de ICAI, consultores de Everis, gestores del nodo de blockchain Alastria en ICAI, empleados de Iberdrola, el equipo de club de emprendimiento de Start Comillas y una larga serie de compañeros, profesores y familiares.

Este largo proceso ha dado sus primeros frutos con la proclamación de Green Grids como proyecto ganador del concurso de emprendimiento de la Universidad Pontificia Comillas en la modalidad de Energía.

RELEVANCIA

Green Grids ve su razón de ser en la constatación de un problema creciente. El sector de la energía es vital para nuestras sociedades, pero es también uno de los más nocivos por su alto grado de contaminación. La estructura monopolística del sector energético impide el necesario dinamismo y evolución en este sector clave.

Es inevitable constatar la frustración de intenciones y la ineficiencia de las soluciones políticas que se ha tratado de dar a este problema (ABC, 2017). Un ejemplo de esto son los oídos sordos que hicieron los gobiernos ante la recomendación en 2014 de Jim Kim, entonces presidente del Banco Mundial, a los gobiernos para que eliminaran sus subsidios destinados a combustibles fósiles y los dirigieran hacia la lucha contra el cambio climático (Grupo Banco Mundial, 2014). Sin embargo, el marco político y social es cada vez más favorable para que proyectos como Green Grids puedan dar el paso hacia una solución efectiva, dando una respuesta local a un problema global.

³ Nota: se ha consultado con la coordinadora de la asignatura y en el caso de un modelo de negocio se considera prácticamente inevitable no mantener el anonimato del TFG, por la relevancia del equipo en la descripción del negocio

Tenemos la suerte de vivir en un momento de la historia en el cual las tecnologías de aprovechamiento de las fuentes de energía renovable están lo suficientemente desarrolladas como para ser competitivas con fuentes de energía tradicionales. El sol y el viento son a día de hoy las fuentes de energía menos costosas, y eso es un argumento de suficiente peso como para poder trabajar hacia un sistema energético sostenible (Atieza Serna, 2018). La revolución ya está en marcha, la tecnología ya existe y se necesitan iniciativas como Green Grids para traerlas al territorio español.

Tenemos también la suerte de vivir en un momento en el cual la economía mundial se orienta hacia la inclusión de modelos de negocio cada vez más participativos (Heller, 2017). Como resaltan los informes de la Unión Europea sobre el sector energético y su evolución “A pesar de la innovación técnica, como redes inteligentes, hogares inteligentes, autogeneración y almacenamiento, los consumidores no están lo suficientemente informados ni incentivados para participar activamente en los mercados de electricidad.” (European Commission, n.d.)⁴. Los modelos participativos como Green Grids suponen una herramienta clave para involucrar a la ciudadanía, dando así tanto más visibilidad al problema como la oportunidad a más personas de contribuir a su solución.

OBJETIVOS

El objetivo principal que se pretende alcanzar con la realización de este trabajo es el de identificar una oportunidad de negocio y ofrecer una solución que aporte valor al cliente. Para la consecución de este objetivo principal se han definido una serie de objetivos específicos que se enumeran a continuación:

1. Analizar la industria y el mercado.
2. Identificar un problema que requiera una solución.
3. Proponer una solución viable y competitiva que represente una propuesta de valor.
4. Definir cómo se va a llevar la propuesta a los clientes.
5. Presentar al equipo y analizar cómo completarlo o mejorarlo.
6. Establecer un plan estratégico y operativo a corto, medio y largo plazo.
7. Hacer una previsión financiera básica para evaluar la viabilidad financiera del negocio.

Tras aprobación por parte de coordinadoras y tutoras de ambos Trabajos de Fin de Grado, se ha determinado que ambos miembros del equipo desarrollen sus trabajos entorno al modelo de negocio de Green Grids. Por lo tanto, este trabajo es en cierta forma complementario al que

⁴ Cita origina en inglés: “Despite technical innovation such as smart grids, smart homes, self-generation and storage, consumers are not sufficiently informed nor incentivised to actively participate in electricity markets” (European Commission, n.d.)

desarrolla Irene Jiménez en tanto que ambos tratan el mismo modelo de negocio. De forma a asegurar la autenticidad de ambos trabajos, se ha procedido a un reparto de las secciones del modelo de negocio así como a la elaboración de los trabajos escritos de forma totalmente independiente. Tanto este trabajo como el de Irene Jiménez presentan, de forma resumida, la totalidad del modelo de negocio para asegurar su coherencia y comprensión. Sin embargo, este trabajo desarrolla en mayor profundidad el análisis del entorno de Green Grids (el sector eléctrico y el marco legal) así como su propuesta de valor, mientras que el de Irene Jiménez hace más hincapié en la planificación financiera y análisis de la competencia.

ESTRUCTURA

La estructura de este trabajo combina el rigor académico de un trabajo de fin de grado con la metodología Lean Startup a lo largo de seis secciones. En la primera sección se describe la metodología Lean Startup, utilizada para el desarrollo del modelo de negocio de Green Grids. Se describe de forma detallada tanto la razón de ser de esta metodología y el interés de su aplicación en este trabajo, como los diferentes útiles que esta metodología propone. La segunda sección recoge un análisis del entorno y del sector en el cual se enmarca Green Grids. Por una parte se define el sector eléctrico: sus actores, estructura y funcionamiento, y por otra parte se presenta el marco legal de actuación de Green Grids. La tercera sección presenta el modelo de negocio de forma concisa y resumida, en un resumen ejecutivo acompañado de la enunciación de la visión de Green Grids. La cuarta sección es el bloque central de este trabajo y detalla los diferentes componentes del modelo de negocio de Green Grids. Siguiendo la metodología Lean Startup, se presentan las diferentes partes del Business Model Canvas, organizadas en cuatro apartados: la propuesta de valor, el plan de ventas, la infraestructura operativa y la estructura financiera. La quinta sección expande el trabajo dando unas pinceladas de la hoja de ruta (*roadmap* en inglés) para Green Grids de cara al futuro. La sexta sección constituye una conclusión del trabajo, así como una reflexión acerca de las limitaciones encontradas y las posibles líneas de mejora.

I - METODOLOGÍA

Un plan de negocio, o Business Plan en inglés, “describe la lógica de cómo una organización crea, entrega y captura valor” (Osterwalder & Pigneur, 2010, p.14). El objetivo principal del Business Plan es definir una estrategia y guiar su implementación en la forma de estructuras organizacionales, procesos y sistemas. Existen diferentes metodologías para elaborar un Business Plan, que se adaptan la evolución que ha habido en los modelos de negocio. La metodología que se ha seguido en este trabajo es la de Lean Startup, particularmente útil para este trabajo por su dinamismo, flexibilidad y optimización de recursos.

METODOLOGÍA LEAN STARTUP

Lean Startup es una metodología para el diseño de productos, servicios y negocios que tiene como principal objetivo evitar grandes fracasos en el cruce entre el mercado y una idea de negocio. Es una herramienta de guía para emprendedores, que aumenta las posibilidades de que sus andaduras desemboquen en resultado sostenibles (Nardes & Miranda, 2014). Lean Startup se basa en que el contacto con los clientes y la adaptación del producto a sus necesidades debe ser parte del desarrollo del producto, evitando así que lleguen al mercado productos para los cuales no hay una demanda real (Blank, 2013) (Niculescu, 2014).

Eric Ries es citado por muchos como el precursor de la metodología, que describe en su libro *The Lean Startup* en 2011. El escritor basa su propuesta en experiencias personales y en los aprendizajes de la metodología Lean Manufacturing (Ries, 2011). Esta última es de aplicación en el campo de la fabricación industrial y propone desechar todo aquello que no tenga por objetivo directo la creación de valor para el cliente final, eliminando así tareas y gastos en recursos poco productivos (Melton, 2005). El sistema de monitorización de Lean Manufacturing permite detectar imperfecciones en la producción con gran rapidez, evitando la producción de productos defectuosos en gran escala. De forma análoga, la metodología Lean Startup propone una serie de pautas (que se detallan en los siguientes apartados) para orientar todo proyecto empresarial hacia la creación de valor para el consumidor y el empresario (Ries, 2011).

La forma tradicional de elaborar un Business Plan (o Modelo de Negocio) implica meses o incluso años de planificación e investigación, basado en hipótesis (mejor o peor fundamentadas) (Blank, 2013) . Por el contrario, la metodología Lean Startup aboga por el dinamismo y la eficacia. Mientras que el método tradicional del Business Plan se basa en preparar la mejor propuesta para una vez terminada presentársela al consumidor, el método Lean Startup se basa en que cuanto más pronta retroalimentación, cambio y adaptación a las preferencias del cliente haya, mejor (Blank, 2013) (Niculescu, 2014). Se trata de una metodología en la cual prevalece la experimentación sobre la planificación. Al tratar de evitar la

catástrofe de llevar al mercado un producto que no es acogido por la demanda tras mucho tiempo y dinero invertido en su desarrollo, la metodología Lean Startup acoge los pequeños errores y va pivotando para corregirlos (Blank, 2013). Se aumenta así la probabilidad de éxito, equivocándose lo antes posible y aprendiendo de ello.

Lean Startup es una nueva metodología idónea para el emprendimiento. A pesar de su nombre, esta metodología se puede aplicar en empresas de cualquier tamaño, desde las que están en proceso de gestación, como es una startup, hasta grandes multinacionales. Es un método que surge del mundo de la programación y las nuevas tecnologías, pero es de aplicación en todos los sectores (Niculescu, 2014). Sea cual sea el tamaño y el sector de la empresa, hablaremos en este trabajo de “el emprendedor” cuando se haga referencia a la persona que aplica esta metodología, desde la profunda creencia que se puede innovar dentro de cualquier empresa.

Sin entrar en el debate de la complicada y variopinta definición de una startup, hay algunos rasgos de estas a los que se adapta particularmente la metodología Lean Startup. Una startup funciona bajo condiciones de extrema incertidumbre, lo cual hace que toda predicción e hipótesis tenga una alta probabilidad de no estar en línea con la realidad del mercado. Una startup trata de traer un producto o servicio innovador a un mercado, lo cual requiere rapidez y adaptabilidad frente a la competencia. Frente al enfoque tradicional basado en la preparación de un plan de negocio, la metodología Lean Startup es más eficiente al enfrentarse al dinamismo y la incertidumbre que acarrea el lanzamiento de una startup (Nardes & Miranda, 2014).

En nuestra economía donde prácticamente cualquier producto que se imagine puede ser desarrollado. Lo que tenemos que preguntarnos a la hora de innovar no es si es posible hacer lo que hemos imaginado, sino si se debería hacer, si tiene sentido hacerlo, y si el resultado va a ser un negocio sostenible. La metodología Lean Startup propone mantener la estructura, inversión y desarrollo del negocio al mínimo posible hasta que las asunciones sobre las que se basa el negocio hayan sido comprobadas a través de un experimento (Niculescu, 2014). Las hipótesis que guían el negocio son así validadas o refutadas de forma científica. Para evaluar si una idea de negocio es tanto viable como sostenible, la metodología Lean Startup nos proporciona un plan de acción flexible, así como una serie de herramientas para implementarlo. El plan de acción se denomina *ciclo Build-Measure-Learn*, y las principales herramientas para llevarlo a cabo son el *Value Proposition Canvas*, el *Business Model Canvas* y el *Producto Mínimo Viable*. Los siguientes apartados describen en detalle cada uno de estos elementos.

CICLO BUILD-MEASURE-LEARN

La metodología Lean Startup propone un ciclo constante de innovación, que denomina *Build-Measure-Learn* (Construye-Mide-Aprende en español) (Ries, 2011). Este se basa en

obtener de forma constante *feedback* (retroalimentación en español) del mercado sobre los avances del proyecto, de forma a detectar lo antes posible cualquier divergencia entre lo que el emprendedor planea y lo que sucede en el mercado, y corregirla. Un carácter fundamental del ciclo *Build-Measure-Learn* es la velocidad a la que se desarrolla. Frente a otros procesos de creación de empresas, el método Lean Startup lleva muy rápidamente al contacto con el mercado y la validación de hipótesis que llevan de nuevo al principio del ciclo. A cada vuelta se realizan pequeños ajustes (iteraciones) o grandes cambios (se pivota) para así filtrar todas las hipótesis erróneas (Ries, 2011).

Las fases del ciclo *Build-Measure-Learn* siguen el orden que su nombre indica: construimos y llevamos el Producto Mínimo Viable al mercado, medimos las respuestas que este da y sacamos conclusiones de las cuales aprendemos. Sin embargo, a la hora de planificar, estas etapas siguen el orden inverso. En primer lugar, mediante la elaboración del *Value Proposition Canvas* y del *Business Model Canvas* descubrimos lo que necesitamos aprender o verificar (las hipótesis). En segundo lugar, desarrollamos un experimento y definimos unas métricas para evaluar las hipótesis. Llevamos el experimento al mercado y obtenemos el veredicto acerca de la hipótesis de partida. En tercer lugar, desarrollamos un Producto Mínimo Viable adaptado a las conclusiones obtenidas en la experimentación, y lo ponemos a prueba presentándolo a una pequeña porción del mercado, los *testers* o *early adopters*.

BUSINESS MODEL CANVAS

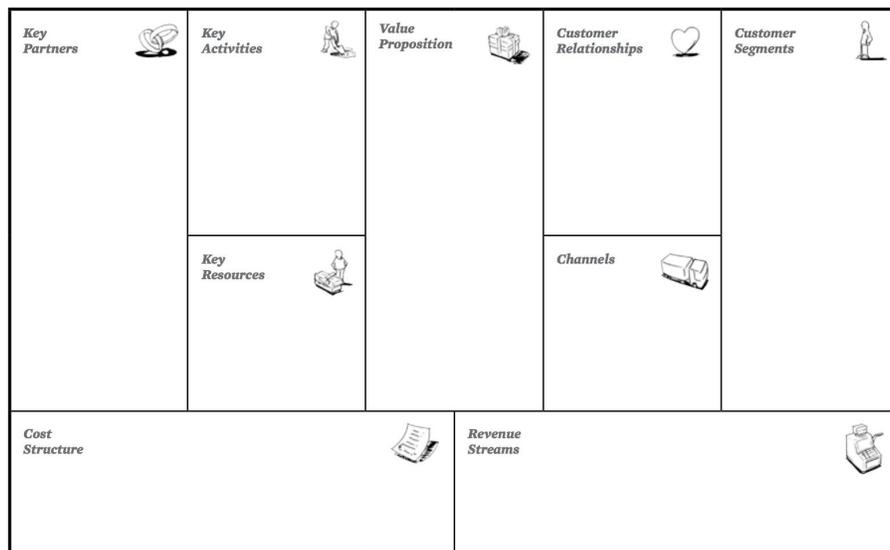
El *Business Model Canvas* es, en cierta forma, el equivalente del *Business Plan* tradicional en la metodología Lean Startup. En vez de ser el fruto de muchos meses o incluso años de trabajo e investigación, el *Business Model Canvas* es una recolección de las hipótesis que el emprendedor supone para su negocio. La primera vez que se elabora este documento, sólo contiene hipótesis sin verificar, suposiciones del emprendedor basadas algunas en investigación, otras en experiencia y otras incluso en pura intuición. Sin embargo, a medida que se implementa el ciclo *Build-Measure-Learn*, más y más de estas hipótesis se van validando o desechando, y el negocio se va adaptando a las respuestas que le da el mercado de forma orgánica y progresiva.

El *Business Model Canvas* fue inventado por Alexander Osterwalder e Yves Pigneur, como herramienta para documentar modelos de negocio existentes o desarrollar nuevos modelos. Este útil da respuesta a la necesidad de explicar un modelo de negocio de forma simple, significativa y entendible, sin por ello sobre-simplificar la complejidad del funcionamiento de la empresa (Osterwalder & Pigneur, 2010, p.15). Se trata de una plantilla con nueve bloques básicos que muestran el funcionamiento de una empresa, cómo pretende crear valor para el consumidor y cómo creará valor para el empresario (beneficios). Al presentar muy claramente y de forma diferenciada pero interconectada los elementos esenciales del negocio, el Business

Model Canvas permite detectar de forma muy rápida los elementos clave y aquellos que no forman parte del núcleo del negocio.

Los nueve bloques son: el segmento de cliente, la propuesta de valor, los canales, la relación con el cliente, las fuentes de ingreso, los recursos clave, las actividades principales, las alianzas clave y la estructura de costes. La Figura 1 muestra su representación gráfica y los siguientes apartados presentan una definición de cada uno de los bloques.

Imagen 1: Plantilla de Business Model Canvas



Fuente: Osterwalder & Pigneur, 2010, p.44

- **El segmento de clientes:**

El negocio tiene por objetivo servir a uno o varios segmentos de clientes que deben ser definidos. El emprendedor tiene diferentes formas de dividir el mercado y definirá la de su elección en este bloque. Las formas más comunes de entender el mercado para dividirlo son: el mercado de masas, el mercado nicho, el mercado segmentado, el mercado diversificado y los mercados multifacéticos (Osterwalder & Pigneur, 2010, p.21).

- **La propuesta de valor:**

La propuesta de valor define un set de productos y servicios a través de los cuales el negocio satisface un deseo o cubre una necesidad del cliente. Es la razón por la cual los consumidores eligen adquirir los productos o servicios de una empresa y no de otra. La propuesta de valor debe contener elementos innovadores, ya sea en el producto o servicio en sí o en sus atributos y complementos. Las líneas de propuesta de valor más tradicionales, combinables entre

ellas, son: hacer algo por el cliente, tener un diseño único, compartir el estatus de una marca y ofrecer un precio más interesante que la competencia (Osterwalder & Pigneur, 2010, p.24).

- **Los canales:**

La propuesta de valor llega al cliente a través de canales de comunicación, distribución y ventas. Estos canales son el medio de transmisión de información entre la empresa y el cliente, y son utilizados para hacer conocer al cliente el valor que la empresa le quiere aportar. Los canales pueden ser clasificados según tres categorías (Osterwalder & Pigneur, 2010, p.27). La primera depende de si el canal pertenece a la empresa (como una página web o una tienda propia) o a un tercero. La segunda depende de si el contacto con el cliente es directo (como en el caso de una página web) o si es indirecto (como en el caso de las tiendas). La tercera categorización depende del objetivo que el canal cumpla: que el consumidor tome conciencia de la existencia del producto o servicio, influir en la evaluación que el consumidor hace de la propuesta de valor, la idoneidad del método de compra o pago, el método de entrega del producto o servicio y por último el servicio post-venta.

- **La relación con el cliente:**

La empresa primero establece y luego mantiene una relación con cada segmento de clientes a los que se dirige su propuesta de valor. Diferentes tipos de relación con los clientes pueden ser, de menos a mayor interacción entre la empresa y el cliente: los servicios automatizados, el self-service, las comunidades de usuarios, la co-creación y la asistencia personalizada (Osterwalder & Pigneur, 2010, p.29).

- **Las fuentes de ingreso:**

Las fuentes de ingreso son los ingresos que la empresa pretende recibir por cada consumidor. Esta sección responde a por qué estaría dispuesto a pagar el consumidor. Es posible y probable que haya no solo una sino varias fuentes de ingreso para un mismo negocio. Cada fuente de ingreso puede tener un mecanismo de fijación de precios diferente (lista de precios fijos, negociación, subasta, dependiente de la producción o de la demanda, etc). Las fuentes de ingresos pueden venir de: la venta de un activo, un acuerdo de préstamo, renting o leasing, una tarifa de uso, una tarifa de suscripción, la cesión de una licencia, honorarios de corretaje o simplemente publicidad (Osterwalder & Pigneur, 2010, p.31-32).

- **Los recursos clave:**

Los recursos clave son los activos requeridos para el desarrollo y entrega de los bienes o servicios que dan valor al cliente. Estos pueden ser físicos, financieros, intelectuales y humanos. Cualquiera de estos puede ser propiedad de la empresa o alquilados por un periodo definido (Osterwalder & Pigneur, 2010, p.35).

- **Las actividades principales:**

Las actividades clave son las principales acciones que la empresa lleva a cabo, usando los recursos clave. Las actividades clave varían enormemente de un negocio a otro, si bien se podrían categorizar en: actividades de producción, de solución de problemas y de mantenimiento de una plataforma o una red de usuarios (Osterwalder & Pigneur, 2010, p.37).

- **Las alianzas clave:**

Las alianzas clave hacen referencia a las actividades clave para el negocio que se subcontratan a otra empresa y a los proveedores de recursos clave. Las principales razones por las cuales una empresa establece alianzas externas son la optimización del modelo de negocio, la reducción del riesgo y el acceso a recursos (Osterwalder & Pigneur, 2010, p.39).

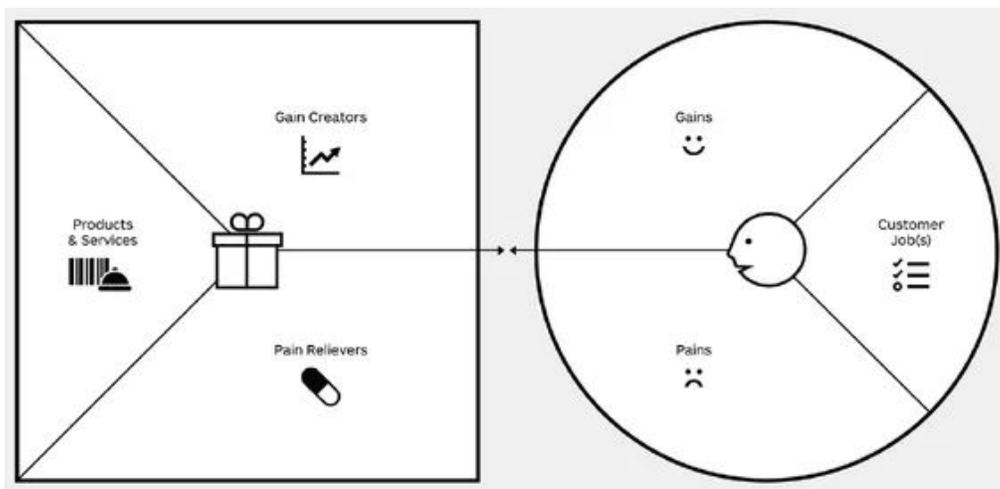
- **La estructura de costes:**

La estructura de costes recoge las principales vías de gasto de dinero de la empresa. Estas pueden estructurarse en torno al valor que crea la empresa o en torno al coste monetario que implican. Es importante que esta sección sea consistente con las fuentes de ingreso para que la empresa sea sostenible económicamente.

VALUE PROPOSITION CANVAS

Una herramienta complementaria al Business Model Canvas es el Value Proposition Canvas o Canvas de Propuesta de Valor en español (ver Figura 2), que se enfoca en las secciones del segmento de cliente y la propuesta de valor.

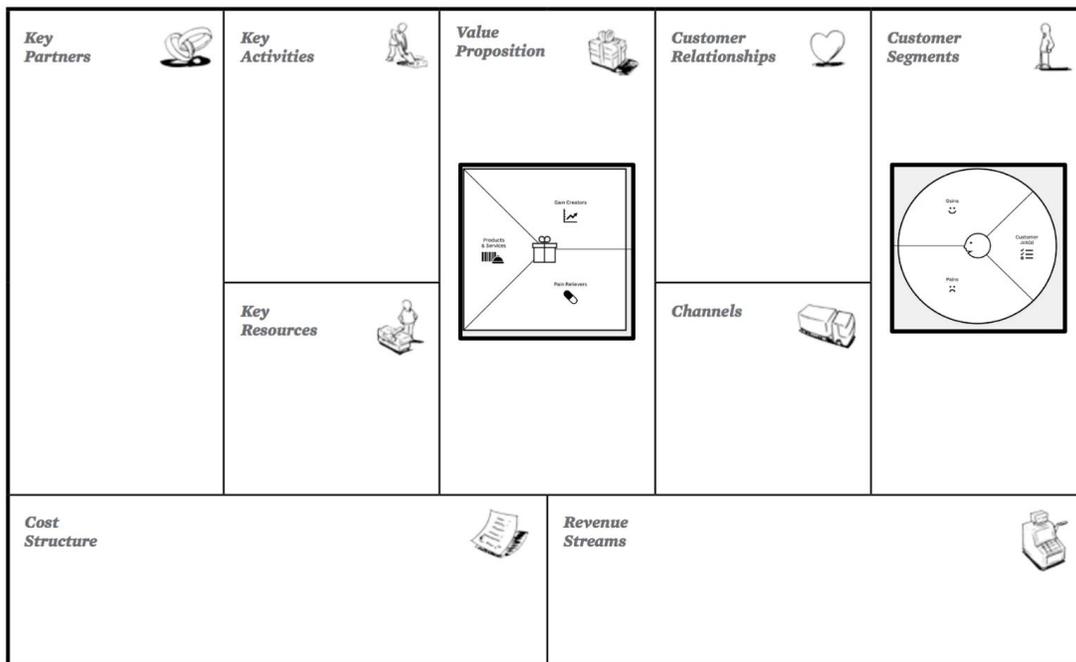
Figura 2: Plantilla de Value Proposition Canvas



Fuente: Strategyzer.com

Es conveniente que el Value Proposition Canvas se haga antes del Business Model Canvas, puesto que el Value Proposition Canvas plasma cómo el emprendedor entiende al consumidor y sus necesidades y qué valor le pretende aportar. Una vez que se valida el Value Proposition Canvas, tiene sentido comenzar a desarrollar toda la estructura necesaria para poder hacer realidad la propuesta de valor (en esto consisten los restantes siete bloques del Business Model Canvas). Como se puede observar en la Figura 3, el Value Proposition Canvas se puede enmarcar dentro del Business Model Canvas.

Figura 3: Relación entre el Value Proposition Canvas y el Business Model Canvas



Fuente: elaboración propia a partir de imágenes extraídas de Osterwalder & Pigneur, 2010, p.44 y Strategyzer.com

EVALUAR Y VALIDAR LAS HIPÓTESIS

Tanto el Value Proposition Canvas como sobretodo el Business Model Canvas, son documentos que evolucionan en mayor o menor medida. En las primeras andaduras de una startup, evolucionan mucho, a medida que se van verificando y refutando las hipótesis. Cuando la empresa va creciendo y asentándose, estos documentos van tomando una forma más estática, que como se ha mencionado anteriormente siempre guarda cierto grado de flexibilidad e innovación, pues todas las empresas deben invertir en innovación. Una pequeña startup dedicará la mayor parte de sus recursos a innovar y mejorar hasta encontrar aquel producto o servicio que el mercado acoga. Una gran empresa establecida dedicará más recursos a mantener satisfechos a sus clientes, pero si no quiere quedarse obsoleta también invertirá parte de sus recursos en

innovación. En definitiva, todas las empresas tienen una cartera de actividades y a medida que la empresa crece y se establece esa cartera cambia, pero siempre incluye un grado de innovación que puede beneficiarse de la metodología Lean Startup.

La forma de evaluar la elaboración del Value Proposition Canvas y sobretodo el Business Model Canvas debe seguir una metodología científica y basarse en la experimentación. Solo así se consigue desarrollar productos a partir de conocimiento validado, y no meras hipótesis que pueden inducir al error.

Según la metodología Lean Startup, una empresa tiene que tener una visión claramente definida. De la misma forma que un científico basa sus hipótesis y la elaboración de sus experimentos en una teoría concreta, una startup basa su experimentación en su visión. El objetivo último de cada experimentación es descubrir cómo construir un modelo de negocio sostenible en torno a una visión claramente determinada.

Una vez que se tiene una visión clara para el negocio, el primer paso es establecer claramente la hipótesis que se quiere verificar. Estas reflejan las asunciones acerca del mercado y las dinámicas entre actores y recursos que se han asumido a la hora de elaborar el Value Proposition Canvas y el Business Model Canvas. Puesto que en los comienzos de una startup existen una gran cantidad de hipótesis por validar, es importante priorizar aquellas que se espera tengan mayor repercusión en el negocio. Dos hipótesis fundamentales que tienen que ser verificadas son la de la propuesta de valor y la del crecimiento. Ambas son piezas fundamentales del Value Proposition Canvas y se ven reflejadas en el Business Model Canvas.

El siguiente paso es elaborar un experimento que permita determinar si la o las hipótesis emitidas son correctas. Por lo general, la experimentación implica acercarse a potenciales clientes y socios y pedirles su opinión, de forma directa o indirecta, sobre los diferentes elementos del Canvas.

PRODUCTO MÍNIMO VIABLE

Una vez que se han contrastado ciertas hipótesis básicas, la metodología Lean Startup invita al emprendedor a entrar lo antes posible en la fase de desarrollo de un Producto Mínimo Viable. Teniendo en consideración los escasos recursos con los que cuenta una startup, es imprescindible que estos sean optimizados y que la propuesta a la que se dediquen sea validada antes de destinar a esta todos los recursos de la joven empresa.

Este desarrollo es a veces denominado desarrollo ágil por la velocidad a la que se produce y los pocos recursos que requiere en comparación con un desarrollo de producto

tradicional. Al tratarse de un producto diseñado para ser evaluado y mejorado, el desarrollo se limita a cumplir con las funciones necesarias para evaluar las hipótesis concretas que se quiere validar. Se trata pues de una etapa dentro de un desarrollo iterativo e incremental. La metodología Lean Startup promueve la creación de empresas eficientes en tanto que permite reconocer de forma pronta el momento en el cual se entra en el error y es necesario “pivotar”. Se reduce así la inversión en fases de un proyecto que tiene salida al mercado de forma eficiente, ahorrando tiempo y dinero. A cada vuelta en el ciclo de Build-Measure-Learn se desarrolla un nuevo Producto Mínimo Viable o se adapta uno anterior, que se presenta a consumidores, desarrollando también así de forma progresiva una primera base de clientes.

INTERÉS DE LA METODOLOGÍA LEAN STARTUP

Al enfocarse de forma concreta en la validación de ciertas hipótesis, el método Lean Startup es más preciso y rápido que el Business Plan tradicional. “Es el principal antídoto contra el problema letal de lograr el fracaso: ejecutar con éxito un plan que no lleva a ninguna parte” (Niculescu, 2014, p.26)⁵. En el método Lean Startup, cada experimento exitoso es ya la primera etapa de un nuevo producto, para el cual se puede con seguridad lanzar una campaña, captar a los primeros usuarios e incluso contratar a empleados para llevar a cabo el siguiente experimento. El momento en el que el producto se lance al mercado ya tendrá consumidores y habrá solucionado problemas. Igual que un recién graduado con experiencia laboral es una apuesta más segura para una contratación, un producto o servicio que ya tiene éxito es una buena apuesta para un inversor.

Green Grids nace como una iniciativa estudiantil, en el marco de un concurso universitario, de la mano de dos estudiantes, con mucha motivación pero con recursos y conocimientos del sector limitados a pesar de la investigación realizada. Teniendo en cuenta este contexto en el cual se desarrolla este modelo de negocio, la flexibilidad y eficiencia de la metodología Lean Startup se consideran idóneas para la realización de este trabajo.

⁵ Cita original en inglés: “It is the principal antidote to the lethal problem of achieving failure: successfully executing a plan that leads nowhere” (Niculescu, 2014, p.26)

II - ENTORNO

EL SISTEMA ELÉCTRICO ESPAÑOL

No existen a día de hoy modelos de negocio similares, ni mucho menos idénticos, al de Brooklyn Microgrids o Green Grids en España, lo cual implica un largo trabajo para abrirse camino pero también la enorme oportunidad de ser los primeros. Sin embargo no basta con copiar el modelo existente en otro país, hay que adaptarlo a las particularidades del entorno español. Para esto, es imprescindible estudiar qué actores entran en juego en el sector en el que se quiere introducir Green Grids, así como la infraestructura con la que cuenta y el funcionamiento del mercado en el cual quiere actuar. Las siguientes secciones proporcionan esta información.

LOS ACTORES DEL SISTEMA ELÉCTRICO ESPAÑOL

El mercado eléctrico español se engloba dentro del Mercado Ibérico de la Electricidad (MIBEL), que aúna los mercados español y portugués. Desde la liberalización del sistema eléctrico en el año 1997, el sector cuenta con cuatro grupos actores con distintas funciones y responsabilidades dependiendo de su lugar en la cadena que va de la producción al consumo de la electricidad: los productores, un operador del mercado, un operador del sistema, cinco empresas distribuidoras y las empresas comercializadoras. Todos estos actores están supervisado y regulados por la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC).

Figura 4: Esquema del sistema eléctrico español



Fuente: REE

PRODUCTORES

Las centrales de generación o productores son las responsables de producir energía eléctrica para su propio consumo y sobretodo para el de terceros. Existen diferentes tecnologías

para producir energía eléctrica y por lo tanto diferentes tipos de centrales de generación. Las tecnologías convencionales son de origen térmico e incluyen las centrales de carbón, de fuel, nucleares y los nuevos ciclos combinados de gas natural. Existen también energías más novedosas y respetuosas con el medioambiente, también denominadas energías alternativas o renovables, que tienen por fuente de energía recursos naturales ilimitados como la energía solar, la hidráulica o la eólica.

OMIE - OPERADOR DEL MERCADO

El Operador del Mercado Ibérico de Energía (OMIE) gestiona el aspecto económico del sector eléctrico español. OMIE organiza el sistema de subastas para la compraventa de energía en los mercados diario e intradiario, así como su facturación y liquidación. El mercado se gestiona a través de una plataforma en línea, dando la posibilidad de participación a una multiplicidad de agentes y a una gran cantidad de ofertas y demandas en plazos de tiempo muy apretados. Cuadrando así los suministros (ofertas de venta) y la demanda (ofertas de compra) se obtiene un precio único por MWh que se aplicará a toda la energía. En la sección “cuadrar oferta y demanda en el mercado de la electricidad”, se detallan los mecanismos de fijación de precio de la electricidad.

REE - OPERADOR DEL SISTEMA y GESTOR DE LA RED DE TRANSPORTE

El operador del sistema gestiona el aspecto técnico del sector eléctrico español, que tiene una particularidad que lo distingue de otras *commodities* (productos básicos en español): necesita un constante equilibrio y por ende compensación entre la oferta y la demanda. En otras palabras, el sistema eléctrico necesita que en cada momento se produzca la misma cantidad de electricidad que se consume. Esto se debe a que a día de hoy no es posible almacenar grandes cantidades de electricidad (o kWh). La consecuencia directa de esta necesidad de equilibrio hace del sistema de redes de transmisión de electricidad un monopolio natural. La coordinación necesaria en el caso de haber varios operadores ralentizaría la toma de decisiones e implicaría un gran riesgo para el sistema. En consecuencia, por ley, en España existe un único operador del sistema y gestor de la red de transporte de electricidad que es Red Eléctrica de España (REE), y cualquiera puede hacer uso de ella pagando una tarifa, fijada por el Estado. La ley 54/1997, de 27 de noviembre, del sector eléctrico así lo prevé:

“El gestor de la red de transporte será responsable del desarrollo y ampliación de la red de transporte en alta tensión definida en este artículo, de tal manera que garantice el mantenimiento y mejora de una red configurada bajo criterios homogéneos y coherentes. Asimismo, corresponderá al gestor de la red de transporte la gestión del tránsito de electricidad entre sistemas exteriores que se realicen utilizando las redes del sistema eléctrico español.”

Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del sector eléctrico

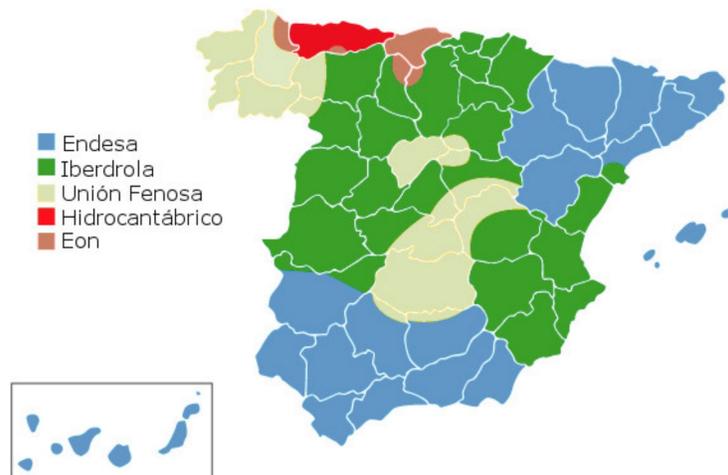
REE se encarga por lo tanto de la operatividad y supervisión en tiempo real del transporte de energía en las líneas de alta tensión. En otras palabras, se encarga de la seguridad de la red nacional de electricidad. Para esto, REE gestiona los flujos de energía, garantizando un funcionamiento de la red nacional sin interrupciones y coordinando de forma constante la producción y la transmisión de electricidad de acuerdo con la demanda instantánea.

DISTRIBUIDORES

La función de las distribuidoras es la de hacer llegar la electricidad de las líneas de alta tensión, gestionadas por REE, hasta los consumidores finales. De la misma forma y por las mismas razones que existe un monopolio natural en las redes de transmisión, existe un oligopolio en las redes de distribución. No está permitido instalar líneas de distribución donde estas ya hayan sido instaladas por otra empresa distribuidora, y cualquiera puede hacer uso de las líneas instaladas pagando una tarifa de distribución.

En España existen cinco empresas distribuidoras: Endesa, Enel Viesgo, HC Energía, Iberdrola y Unión Fenosa. La Figura 5 muestra las zonas en las que opera cada una de las distribuidoras que operan en España.

Figura 5: Áreas de actuación de las 5 distribuidoras que operan en España.



Fuente: Energeticaccop.es

Para cumplir con su responsabilidad de hacer llegar la electricidad a los consumidores finales, las distribuidoras tienen una serie de obligaciones. Se presentan a continuación las más relevantes. Las distribuidoras son responsables de extender la red de distribución de forma que se adapte a nuevas demandas de electricidad así como de mantener una base de datos actualizada con los puntos de suministro, que deben poder controlar en tiempo real. Deben

también asegurar la calidad del servicio, manteniendo una frecuencia estable en la red y evitando apagones. Además, las distribuidoras deben imponer tarifas de distribución a todos los actores, pero esto sin imponer barreras de entrada o trabas al acceso y conexión a los distintos actores del sistema eléctrico. Por último, las distribuidoras miden el consumo de cada usuario de la red de distribución, de cara a la elaboración de una factura por parte de la empresa comercializadora.

COMERCIALIZADORAS

Las empresas comercializadoras son las que ofrecen la electricidad a los consumidores. Las comercializadoras si actúan en un sistema de mercado liberalizado, con una gran variedad de empresas participantes. Las comercializadoras hacen uso de las líneas de distribución y hacen que llegue la electricidad a los clientes finales mediante el pago de una tarifa de distribución a las empresas distribuidoras. Esta tarifa se denomina Acceso de Terceros a la Red (ATR) y es definida periódicamente por el Estado. El suministro es por lo tanto responsabilidad de REE, operador del sistema, y no de las comercializadoras. Las comercializadoras tienen la obligación de informar de forma adelantada a los demás actores del mercado sobre la energía que compran para sus clientes (informan de y conforman la demanda). Además, toda la energía que vendan a sus clientes debe ser adquirida en el mercado mayorista (mercado mayorista explicado en secciones posteriores).

Las comercializadoras establecen tarifas de electricidad y acuerdan con sus clientes una serie de servicios en la forma de un contrato, el cual les da derecho a emitir la factura al cliente. Tienen la obligación de facturar al cliente todos los servicios e intermediaciones existentes en la cadena de suministro: tarifas de transmisión y distribución, capacidad energética contratada, impuestos a la electricidad, alquiler de medidores y energía consumida.

CONSUMIDORES

El consumo de energía eléctrica se pueden categorizar de diferentes maneras. Existe la distinción entre consumidores directos e indirectos en función de si adquieren la electricidad indirectamente a través de comercializadoras o directamente a través de un contrato con los productores (PPA explicado en secciones posteriores) o en el mercado mayorista. También se distinguen los consumidores por el uso que le den a la energía: la industria pesada, la industria ligera, el uso público (ferrocarril, metro, etc.) y finalmente los consumidores domésticos. El reparto del consumo es muy desigual entre estos grupos: 33.000 para la industria pesada, de 15.000 a 25.000 voltios para el uso público, de 280 a 415 voltios para la industria ligera y únicamente entre 220 y 240 voltios para el consumo doméstico (datos extraídos de la página web de REE).

LA INFRAESTRUCTURA BÁSICA DEL SISTEMA ELÉCTRICO ESPAÑOL

- **Las centrales de producción:** lugares en los cuales se genera la energía eléctrica, generalmente alejados de los puntos de consumo.
- **Las subestaciones de generación:** conecta la central de producción a la red de transporte, elevando la tensión para adaptarla a la de las líneas de alta tensión.
- **La red de transporte:** sirve para acercar la energía de las centrales de producción a los núcleos urbanos. Está compuesta por líneas de alta tensión (aéreas, subterráneas y submarinas) y subestaciones de transformación. Las líneas de alta tensión en España suman más de 33.500 kilómetros (datos extraídos de la página web de REE) y van hasta las fronteras, conectándose con las redes de transporte de los países vecinos (Francia, Portugal y Marruecos). La potencia que transportan varía entre 200kV y 400kV (datos extraídos de la página web de REE). Las subestaciones de transformación adecúan la tensión según los escalones en la red de transporte, permitiendo conectar diferentes líneas de alta, media y baja tensión. Estas subestaciones sirven además para recoger información acerca del funcionamiento que son enviados al centro de control. La red de transporte es propiedad y responsabilidad de Red Eléctrica de España.
- **Las subestaciones de distribución:** conectan la red de transporte con la red de distribución, reduciendo la tensión al acercarse a zonas industriales y urbanas.
- **La red de distribución:** sirve para llevar la energía de las subestaciones de producción a los contadores de los puntos de consumo. Está compuesta por líneas de media tensión (entre 1.000 y 30.000 voltios) y baja tensión (por debajo de 1.000 voltios) (datos extraídos de la página web de REE).
- **Los puntos de consumo:** lugares en los cuales se consume la energía eléctrica. Desde el contador del punto de consumo hasta el punto de consumo en sí (generalmente enchufes) se habla de la red interior del consumidor y esta es propiedad del consumidor.

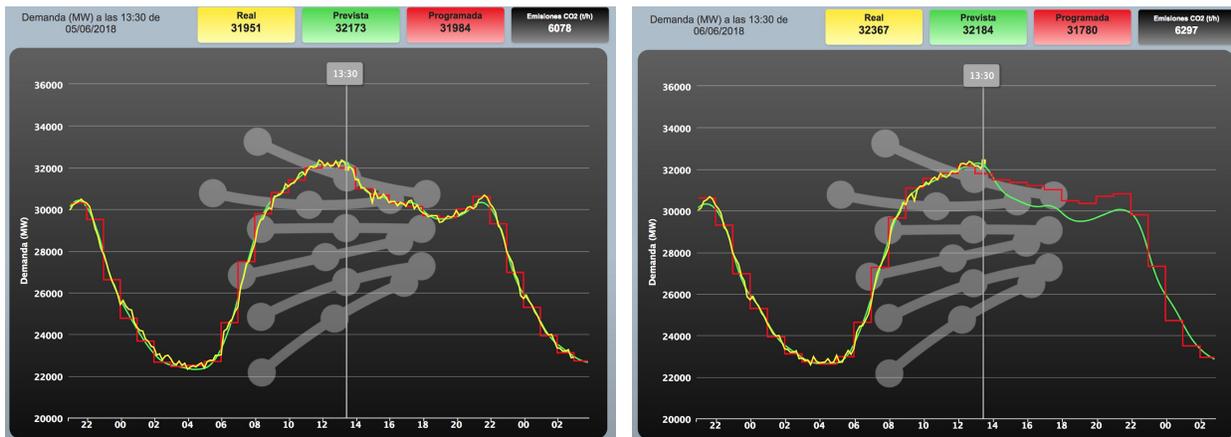
FUNCIONAMIENTO DEL MERCADO DE ELECTRICIDAD

COMPENSACIÓN DE OFERTA Y DEMANDA DE ELECTRICIDAD

Como se ha mencionado anteriormente al explicar la necesidad de un monopolio natural en la operación del sistema eléctrico, no es posible a día de hoy almacenar grandes cantidades de energía y en consecuencia tiene que haber una constante coordinación entre la generación y el consumo de electricidad. De no darse esta coordinación habría constantes apagones generalizados. Teniendo en cuenta este condicionante del sistema eléctrico, se vuelve evidente la necesidad de predecir la energía que se consumirá (la demanda) así como de desarrollar mecanismos de corrección instantáneos si la demanda real se aleja de la demanda predicha.

Las predicciones de consumo se hacen en base a complejos perfiles estadísticos, con un día de adelanto y para cada hora del día. Estos perfiles son complicados debido a la alta estacionalidad y aleatoriedad de la demanda tanto en el corto como en el largo plazo. La energía consumida varía a lo largo del día, de la semana, del mes y del año además de ser afectada por factores tan variables e impredecibles como el clima o eventos sociopolíticos. Como se muestra en la Figura 6, accediendo a la página web de REE podemos ver los pronósticos de demanda, la demanda programada, la demanda real y la estructura de generación, así como las emisiones de CO2 asociadas.

Figura 6:: Monitoreo de la demanda de energía por REE (en MW)



- La línea verde muestra la predicción de la demanda hecha por REE.
- La línea amarilla muestra la cantidad de demanda real instantánea de electricidad.
- La línea roja escalonada muestra la generación programada para aquellos generadores a los que se les haya otorgado el suministro de energía por adelantado (ya sea el día anterior o el día mismo).

La imagen de la izquierda muestra la demanda para el día 5 de junio de 2018. La imagen de la derecha muestra la demanda para el día 6 de junio de 2018. Estos datos se van actualizando de forma continua y prácticamente instantánea en la web de REE. Como se puede observar en la imagen de la derecha, estos datos fueron recogidos el día 6 de junio de 2018 a las 13h30, momento en el cual aún no se conocía la demanda real para el resto del día, lo cual explica que la curva amarilla se interrumpa.

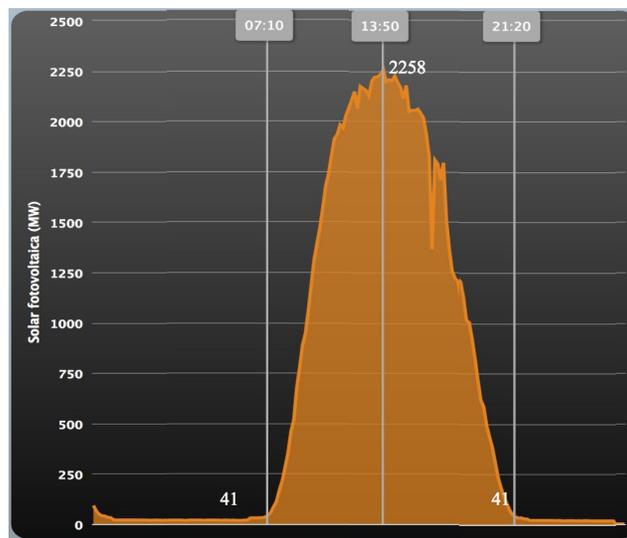
Fuente: REE

Es evidente que el uso de una fuente de generación de energía que se pueda controlar (como son la nuclear, el carbón, el gas natural y demás energías fósiles) hace la predicción y coordinación de oferta y demanda de energía eléctrica más sencilla. La incorporación de cada

vez más fuentes de generación renovables añade un grado de complicación al predecir la coordinación entre oferta y demanda de electricidad, debido a la intermitencia de estas fuentes.

Como se puede observar en la Figura 7, la generación de energía proveniente de placas solares fotovoltaicas varía mucho a lo largo del día. Esto se debe a que depende plenamente de las horas de luz solar que reciba la placa. Comprensiblemente, las placas generan mucha más electricidad entre las 7h10 y las 21h20, con una variación entre estas horas y el punto de máxima de producción de 41 MW a 2258 MW.

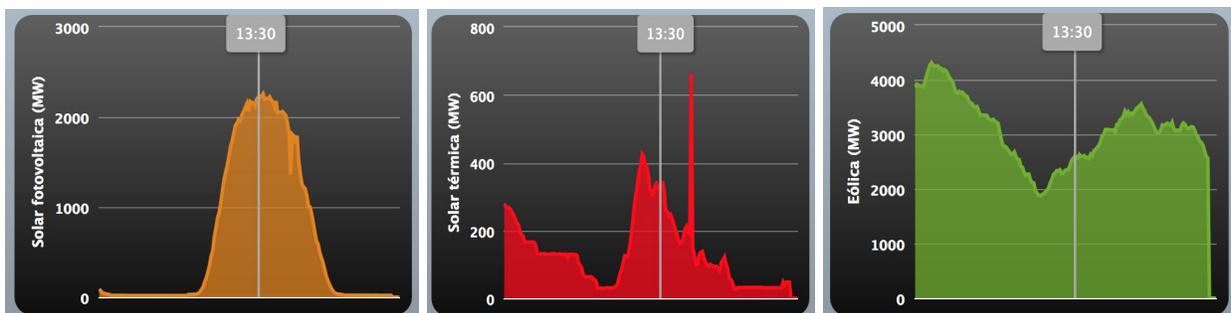
Figura 7: Generación de electricidad de fuente solar fotovoltaica a lo largo del día 5 de junio de 2018.



Fuente: elaboración propia con datos e imágenes de REE

Las Figuras 8 y 9 muestran gráficamente la diferencia entre fuentes de generación de electricidad renovable, que presentan un considerable grado de intermitencia y variabilidad, y fuentes de generación de electricidad no renovables, que presentan un nivel de generación mucho más estable y controlado.

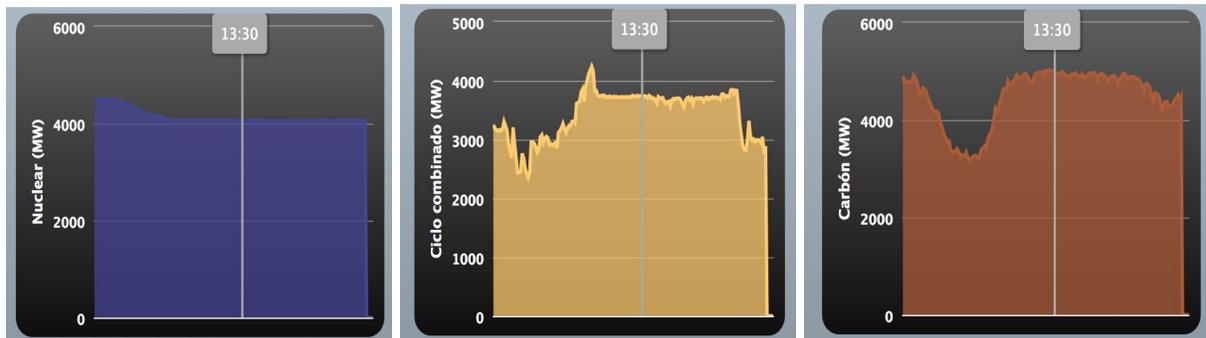
Figura 8: La inestabilidad de generación de electricidad con fuentes renovables



Los tres gráficos de esta figura muestran la generación de electricidad a lo largo del día 5 de junio de 2018 proveniente de fuentes solar fotovoltaica (gráfico de la izquierda, en naranja), de solar térmica (gráfico del centro, en rojo) y eólica (gráfico de la derecha, en verde). Los tres gráficos presentan un alto grado de variabilidad en la generación a lo largo del día.

Fuente: elaboración propia con datos e imágenes de REE

Figura 9: La estabilidad de generación de electricidad con fuentes no renovables

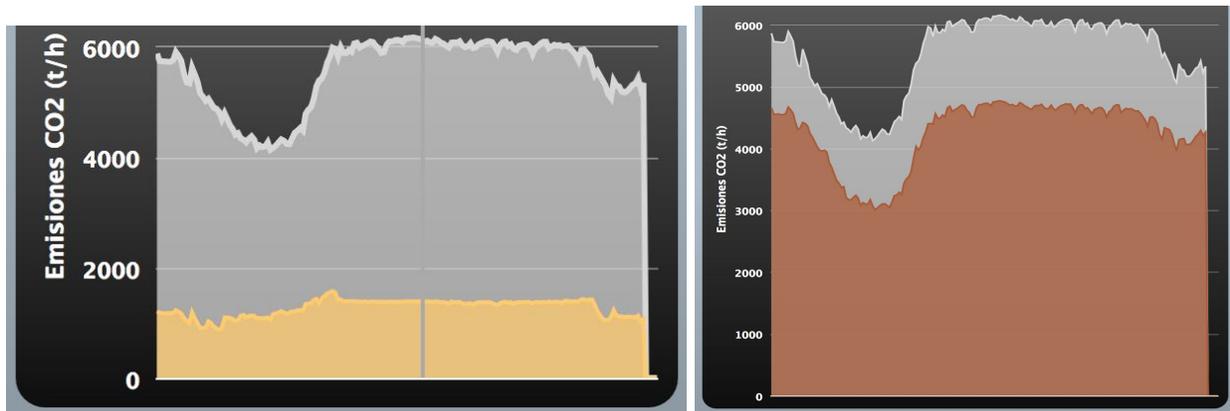


Los tres gráficos de esta figura muestran la generación de electricidad a lo largo del día 5 de junio de 2018 proveniente de fuentes nuclear (gráfico de la izquierda, en morado), de ciclo combinado (gráfico del centro, en amarillo) y carbón (gráfico de la derecha, en marrón). Los tres gráficos presentan un leve y controlado grado de variabilidad en la generación a lo largo del día.

Fuente: elaboración propia con datos e imágenes de REE

Sin embargo, y a pesar de la comodidad de usar fuentes de energía no renovables, estas tienen un impacto negativo para el medioambiente que las fuentes de energía renovables no tienen. Junto con la información respecto de la generación y sus diferentes fuentes, la página web de REE ofrece también información sobre las emisiones de CO₂ que la producción tiene asociada. Podemos ver en la Figura 10 como el carbón y el ciclo combinado generan de forma conjunta la totalidad de emisiones de CO₂ derivadas de la generación de energía en el día 5 de junio de 2018. Sin embargo la contribución de estas dos fuentes a la generación de energía no fue ni de la mitad del total en ningún momento del día. Es importante notar también que ninguna de las otras fuentes de energía utilizadas ese día genera emisiones de CO₂ a la atmósfera (datos extraídos de la página a web de REE).

Figura 10: Las fuentes de energía no renovables son responsables de la emisión de CO2



Los dos gráficos de esta figura muestran las emisiones de CO2 derivadas de la generación de electricidad a lo largo del día 5 de junio de 2018 proveniente de fuentes de carbón (gráfico de la derecha, en marrón) y de ciclo combinado (gráfico de la izquierda, en amarillo).

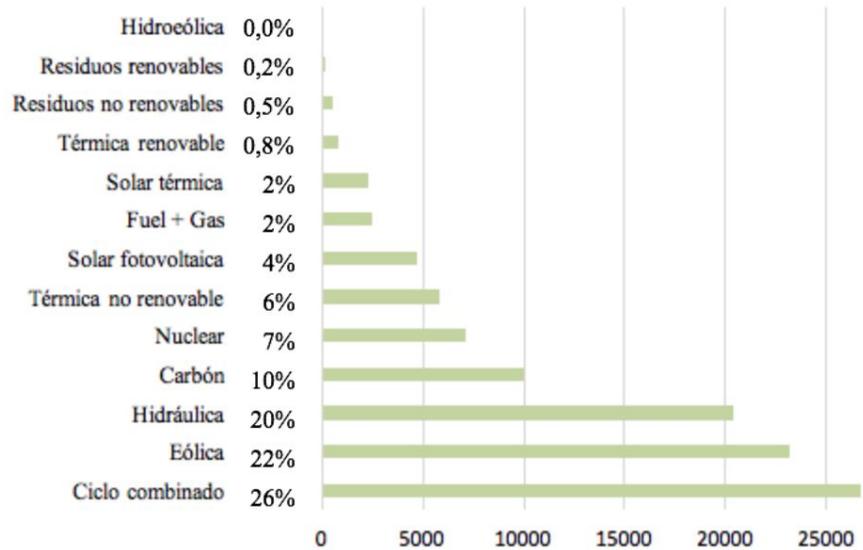
Fuente: elaboración propia con datos e imágenes de REE

El **Centro de Control Eléctrico de Red Eléctrica** (Cecoe) es responsable, dentro de REE, de supervisar y coordinar en tiempo real las instalaciones de generación y transporte de la red nacional de electricidad, de forma a garantizar el equilibrio entre generación y consumo. En el caso en el que estas dos difieran entre sí, Cecoe envía órdenes oportunas a los productores para ajustar sus producciones (aumentándolas o disminuyéndolas). Desde 2006 se puso en marcha el **Centro de Control de Energías Renovables** (Cecre) con el objetivo de integrar la máxima producción posible de origen renovable en el sistema eléctrico. El Cecoe y el Cecre trabajan mano a mano para asegurar la calidad y seguridad del suministro.

LA POTENCIA INSTALADA Y LA MATRIZ ENERGÉTICA

La **matriz energética** es la descomposición de las fuentes de generación de energía que han cubierto la demanda de un país en un determinado tiempo, generalmente un año. Es la composición de la producción de energía eléctrica de un país, en función de su fuente de generación. Las potencias de las diferentes fuentes de generación instaladas se detallan en la Figura 11.

Figura 11: Potencia Instalada en España en 2017 (en MW y % del total)

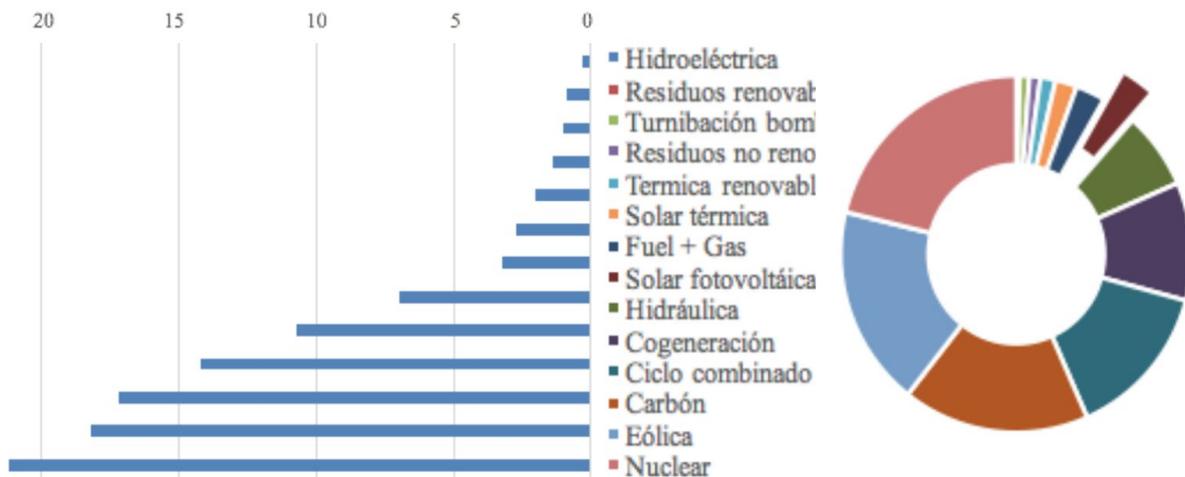


A finales de 2017, la **potencia de generación instalada** en España es de 104.160 MW.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de las Series estadísticas nacionales de REE

Es importante no confundir el reparto por fuentes de energía de la potencia instalada con la matriz energética de un país. La potencia instalada en un país es el máximo que puede producir ese país en un momento dado. La energía eléctrica de fuente solar fotovoltaica representa un 4% de la potencia instalada en España en 2017, y un 3.2% de la energía producida en el mismo año. Sin embargo, rara vez es necesario poner en marcha toda la potencia instalada ya que la demanda instantánea de potencia está por debajo de la capacidad instalada. La capacidad instalada tiene que ser permanentemente superior a la mayor punta de demanda razonablemente probable.

Figura 12: Estructura de generación nacional de electricidad en 2017 (Asignación de unidades de producción según combustible principal, en % del total)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de REE

Hay una parte de la capacidad que se usa de forma cuasi-continua, y otra que solo se usa ocasionalmente, lo cual da lugar a una diferencia entre la composición de la potencia instalada y de la matriz energética. La forma de determinar qué parte de la potencia instalada formará parte de la matriz energética y qué parte permanecerá inactiva es a través del mercado de la electricidad, cuyo funcionamiento se detalla la siguiente sección.

ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DE LOS MERCADO DE ELECTRICIDAD

MERCADOS MAYORISTA Y MINORISTA

Existen dos niveles de compraventa de energía eléctrica en España. El primero es el mercado mayorista, en el cual interactúan principalmente los productores y las comercializadoras, y se comprometen grandes cantidades de energía. El segundo es el mercado minorista, que conecta a comercializadoras con consumidores finales. Si bien ambos están regulados, el mercado mayorista tiene lugar en una plataforma organizada por el OMIE a través de una serie de subastas que se explican en el siguiente apartado, mientras que el mercado minorista es desorganizado y libre. Las comercializadoras tiene cierta libertad para hacer ofertas y publicidad a los consumidores y estos pueden elegir libremente a qué comercializadora desean comprarle la energía eléctrica.

Más precisamente, pueden acudir al mercado mayorista una serie de ‘agentes de mercado’ que además de productores y comercializadoras incluyen a consumidores directos de energía eléctrica. Los productores de energía pueden elegir entre dos formas de vender su producción: a través de un Contrato de Potencia Eléctrica o en el mercado mayorista. De la

misma forma, los consumidores directos pueden acudir al mercado mayorista a comprar la energía o contratarla directamente con un productor a través de un PPA. El Contrato de Potencia Eléctrica, Contrato de Compraventa de Energía o PPA (del inglés Power Purchase Agreement) es un contrato bilateral entre un vendedor (productor) y un comprador (un consumidor directo, con una gran y relativamente constante o previsible demanda de energía o una comercializadora). De forma resumida, el productor se compromete a inyectar cierta cantidad de energía al sistema, y el comprador a consumirla. Se trata de un instrumento que reduce el riesgo de la volatilidad del precio de la energía tanto para productores como para consumidores y comercializadores.

SUBASTAS DIARIAS E INTRADIARIAS DEL MERCADO MAYORISTA

El OMIE organiza una serie de sesiones de subastas en las cuales se encuentran la oferta y la demanda de electricidad en el mercado mayorista y se reparte la generación de energía entre los diferentes productores. Más precisamente, se organizan una subasta diaria y varias intradiarias. **La subasta diaria** da lugar a la compraventa de la mayoría de la energía eléctrica para el día siguiente (para cada una de las 24 horas del día). **Las subastas intradiarias** tienen lugar tanto el día anterior (después de la subasta diaria) como el día mismo para el cual se intercambia energía eléctrica. En estas subastas intradiarias se negocia una porción mucho más pequeña de energía que en la subasta diaria. El precio obtenido en estas subastas se denomina ‘precio de *pool*’.

Figura 13. Mercado intradiario del MIBEL. Horizonte de tiempo de las seis sesiones.



Fuente: OMIE

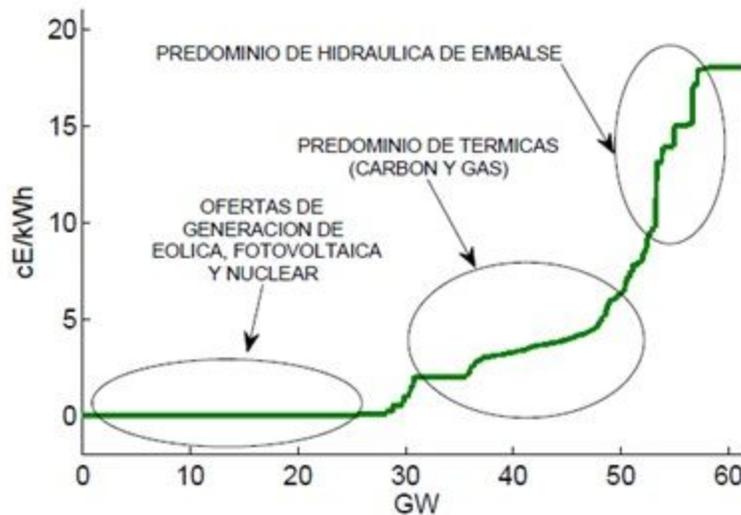
Puesto que existe menos tiempo de espera entre las subastas del mercado intradiario y el momento de producción al que hacen referencia, la incertidumbre respecto a cuánta energía se

podrá producir en ese momento a base de fuentes renovables es menor. Es por esto que las energías renovables tienen mayor cabida en las subastas intradiarias que en la subasta diaria.

En el caso de la subasta diaria, hasta las 12h del día anterior, los agentes de mercado presentan sus ofertas de compra y de venta que son recolectadas por el OMIE. Las ofertas de venta se ordenan de menor a mayor, creando una curva de oferta. Las ofertas de compra se ordenan de mayor a menor, creando una curva de demanda. Como en toda curva de oferta, a mayor precio, mayor oferta, lo que aquí es más energía eléctrica ofertada por un mayor número de productores, con la limitación de que por norma, el precio mínimo es de 0€/MWh y el máximo de 180,30€/MWh. Si analizamos la curva de oferta, podemos distinguir tres grupos de oferentes diferenciados, como se indica en la Figura 14.

1. Hay un primer grupo de oferentes que ponen su energía en el mercado a precio cero. Este grupo está compuesto por las fuentes de generación renovable y las centrales nucleares. En el caso de las fuentes de generación renovable la oferta a 0€/MWh se debe a que el coste marginal variable de producción que tienen es prácticamente nulo y a que no es posible almacenar la fuente de energía para controlar el momento de producción. En el caso de las centrales nucleares esto se debe a su incapacidad de frenar la producción y reanudarla en el corto o medio plazo. Se habla en los dos casos de tecnologías precio-aceptantes. A pesar de que sus ofertas se hagan a 0€/MWh, venderán la energía al precio de casación que se obtenga en el mercado, ‘aceptándolo’.
2. El segundo grupo está compuesto por las ofertas de centrales térmicas. Estas tienen la ventajosa capacidad de poder poner en marcha y parar la producción de electricidad a lo largo del día. Sin embargo también tienen la desventaja de que su producción se basa en combustibles, principalmente el carbón y el gas, que tienen un coste. Por la combinación de su ventaja y su desventaja, las centrales térmicas pueden ofrecer su generación solo cuando el precio de casación cubra sus costes.
3. El tercer grupo lo conforman las grandes centrales hidráulicas. Puesto que estas centrales tienen otros usos bien remunerados aparte del de generación de electricidad, el coste de oportunidad de no generar es alto, y pueden permitirse ofrecer su servicio exigiendo precios altos.

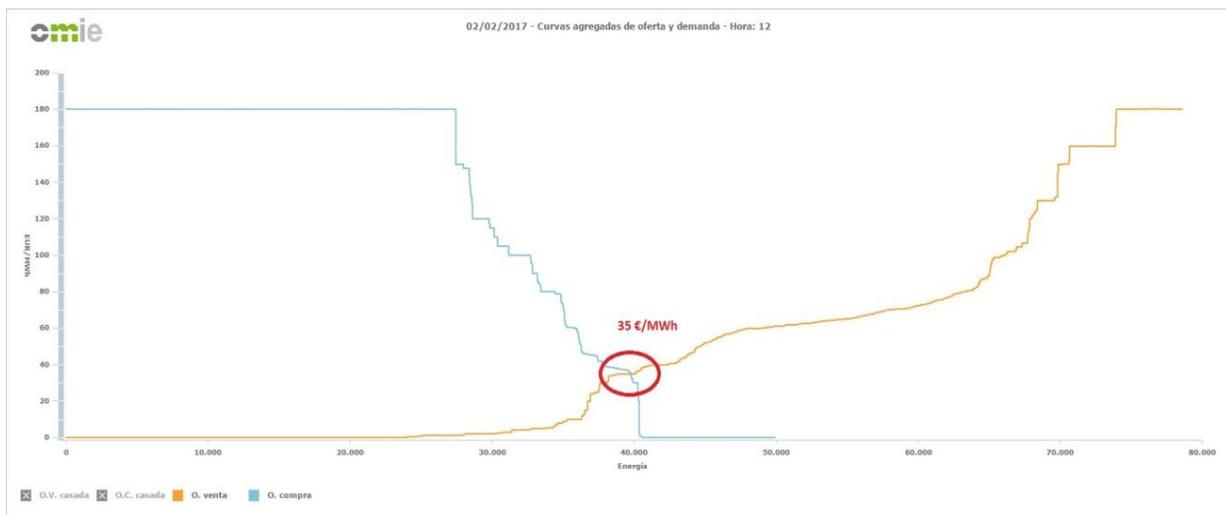
Figura 14: La composición de la curva de oferta de electricidad.



Fuente: f2e.es

En el punto de equilibrio entre la oferta y la demanda se encuentra el precio de equilibrio marginal. Este precio indica la última oferta aceptada en la subasta y determina el precio a pagar por toda la electricidad producida (independientemente de la tecnología y fuente de generación y de la oferta que los generadores hayan hecho) (ver Figura 15).

Figura 15: Oferta y demanda de electricidad en el mercado OMIE.



Fuente: eoi.es y OMIE

Teniendo en cuenta una serie de correcciones por las restricciones técnicas del sistema y tras una optimización algorítmica a nivel europeo, se obtiene a las 13h del día anterior el precio de casación del mercado diario o mayorista. Este cambio respecto del precio de equilibrio

marginal se debe a que el sistema eléctrico tiene limitaciones en cuanto al lugar de generación de la energía, la carga de la red en unos puntos y otros y su consecuente congestión, las complejidad de ciertas ofertas (en bloques, con mínimos, etc.), los fallos de funcionamiento espontáneos, etc. Algunas de estas limitaciones son previsible y se planean de un día para otro y otras surgen en tiempo real. Los cambios que conllevan estas restricciones se traducen en un sobrecoste que se suma al precio establecido.

Figura 16: Oferta y demanda de electricidad en el mercado OMIE afectadas por las restricciones técnicas del sistema.



Vemos que aparecen tras el efecto de las restricciones técnicas dos curvas ascendientes, la oferta de venta y la oferta de venta casada, y dos descendientes, la oferta de compra y la oferta de compra casada.

Las ofertas de venta y de compra corresponden con la cantidad de electricidad que los vendedores/compradores están dispuestos a vender/comprar a esa hora dada, para cada nivel de precio. Las ofertas de venta y compra casadas corresponden con la cantidad que finalmente se compra/vende a cada uno de los distintos precios.

La diferencia entre estas curvas muestra el mencionado sobrecoste por correcciones técnicas del sistema.

Fuente: eoi.es y OMIE

Los oferentes que hayan quedado por encima del precio de casación y los demandantes que hayan quedado por debajo se quedarán fuera de la subasta y no comprarán ni venderán electricidad para esa hora del siguiente día. Las ofertas y demandas que hayan quedado dentro de la subasta pagarán y recibirán el mismo precio por su energía, el precio de casación, independientemente de la oferta que hubiesen hecho en la subasta y de la tecnología que utilicen para generar energía.

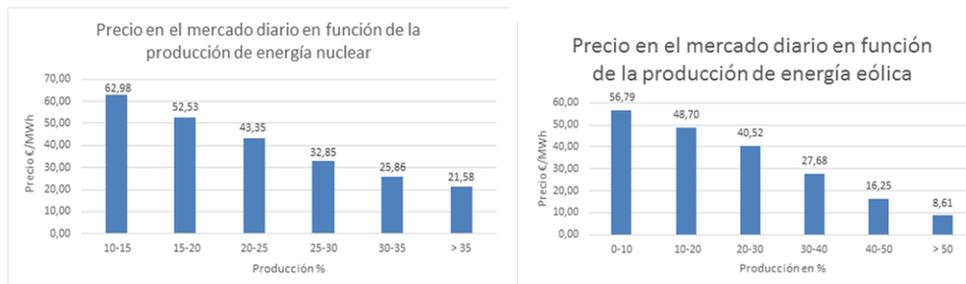
LAS RENOVABLES MUEVEN LA CURVA DE OFERTA DE ELECTRICIDAD

Habiéndose analizado cómo se conforma el precio de la electricidad en el mercado eléctrico español, es interesante proceder a un análisis teórico de cómo afectaría a este el incremento de la generación de fuentes renovables.

Un incremento notable de la oferta de electricidad generada con fuentes renovables, como la solar fotovoltaica, implicaría un desplazamiento de la curva de oferta hacia la derecha por la entrada de más productores dispuestos a vender a 0€/MWh. *Ceteris paribus* (es decir, asumiendo que no hubiese otros cambios en la situación), el desplazamiento de la curva de oferta hacia la derecha implica que esta se cruza con la curva de demanda en un precio de equilibrio menor. Por lo tanto, teóricamente podríamos concluir que a mayor presencia de energías renovables en la oferta, menor sería el precio de la electricidad.

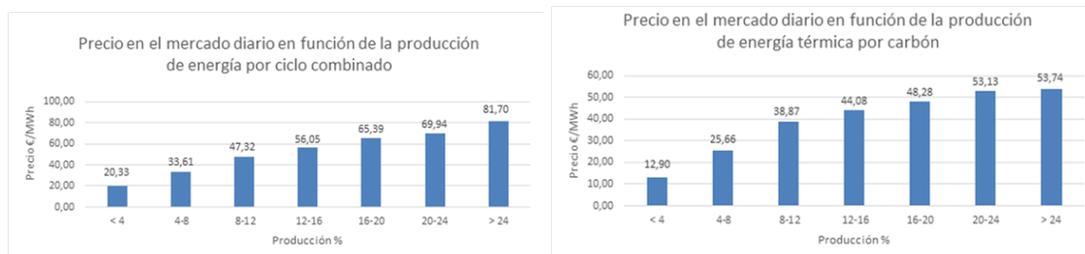
Este razonamiento teórico es respaldado por los datos (Efinética, 2015), que indican que “tecnologías como la nuclear y las renovables, si bien repercuten costes en otros términos de la factura (primas, seguros, almacenamiento de residuos), contribuyen a reducir el precio en el mercado diario.” De hecho, los datos confirman también el razonamiento complementario: que a mayor porcentaje de generación proveniente de tecnologías convencionales como el carbón o el gas el, mayor es el precio de casación de la electricidad (Efinética, 2015)

Figura 17: Influencia de las tecnologías nuclear y renovables en el precio del mercado diario.



Fuente: Efinética

Imagen 18: Influencia de las tecnologías tradicionales en el precio del mercado diario.



Fuente: Efinética

Se han dado casos en España en los que el precio de casación ha sido incluso de 0€/MWh, principalmente debido a un aumento de la oferta en producción de fuentes de energías renovables y una reducción de la demanda (Maforte Martín, 2010).

MARCO LEGAL

A lo largo de la elaboración de este trabajo, especialmente a la hora de presentarlo ante grandes grupos o ante personas no especializadas en el sistema eléctrico español, se ha observado el gran desconocimiento y la sensación de desmotivación, frustración o incluso miedo frente a la idea de implantar sistemas de autoconsumo en las viviendas. En numerosas ocasiones estas personas hacen referencia a cómo el autoconsumo es sujeto de impuestos y peajes varios que hacen que no sea rentable, incluido el famoso ‘impuesto al sol’. Sin embargo, a día de hoy el autoconsumo es legal en España, y desde hace poco, es legal también de forma compartida. Este breve apartado pretende esclarecer las dudas fundamentales respecto del autoconsumo en España, admitiendo en efecto que el marco legal español es restrictivo respecto del autoconsumo, pero aclarando también que el autoconsumo es legal y que se ha observado en los últimos años un avance que se prevé continuará.

Como complemento a esta sección, el Anexo 1 presenta un listado de normativas de aplicación al modelo de negocio de Green Grids que se han consultado a lo largo de la elaboración del Business Model Canvas. Por el carácter técnico de la mayoría de estas normativas, no se considera de utilidad su desarrollo en esta sección.

En los tres siguientes apartados se presenta a principal ley de aplicación para el autoconsumo en España, el Real Decreto 900/2015, así como el entorno legislativo europeo a través de la presentación de una nueva directiva del ámbito energético y finalmente la derogación, por parte del Tribunal Constitucional, de parte del Real Decreto 900/2015. Estos tres apartados tienen como objetivo presentar los aspectos principales del marco legal en el que actúa Green Grids: un marco legal Español restrictivo, influenciado por un entorno europeo favorable, y una evolución del marco nacional hacia la apertura del sector y la entrada en juego de Green Grids como agregador de demanda de las comunidades energéticas.

REAL DECRETO 900/2015

La norma principal que rige el autoconsumo es el Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo. El 5 de Junio de 2015, en la ocasión del Día Mundial del Medio Ambiente, el Gobierno presentó la propuesta de reforma que dió lugar en Octubre de 2015 al Real Decreto 900/2015. Se distinguen en este Real Decreto dos tipos o modalidades de instalaciones de autoconsumo, en función de su potencia (hay ciertas diferencias de cargos y limitaciones para las instalaciones no peninsulares que no se detallaran en este trabajo).

La Modalidad Tipo 1 engloba las instalaciones de hasta 100kW de potencia contratada en el punto de consumo. Puesto que la instalación de autoconsumo no puede ser de mayor potencia que la potencia contratada, esto limita también las instalaciones de autoconsumo de la modalidad 1 a los 100 kW. Estas instalaciones no requieren ser dadas de alta como productores, sus propietarios son considerados únicamente consumidores. Esto tiene cabida en instalaciones pequeñas en hogares, simplificando mucho los procesos administrativos pero impidiendo que reciban una compensación por el exceso de producción de electricidad que inyectan a la red.

La Modalidad Tipo 2 abarca las instalaciones de más de 100 kW de potencia instalada, siendo el único límite para esta la potencia contratada. Estas instalaciones si deben ser dadas de alta en el RIPRE (Registro de Instalaciones de Producción en Régimen Especial), y sus propietarios son considerados tanto consumidores como productores. En esta modalidad, el exceso de electricidad que se inyecta a la red se puede vender en el mercado mayorista. La inscripción en el RIPRE implica la inscripción en el CAE (Código de Actividad y Establecimiento), tributar IVA de forma trimestral y el pago de un impuesto del 7% sobre la generación. Si bien no se especifica en el Real Decreto cómo se retribuirá la energía vertida, se presupone que será al precio de casación del mercado mayorista también conocido como precio de pool.

Para formar parte de cualquiera de las dos modalidades, es necesario solicitar a la distribuidora con la que se opere una nueva conexión o la modificación de la conexión existente. Todos los sistemas de autoconsumo de más de 10 kW son sujeto de aplicación de una tarifa por KWh consumido, justificada como un peaje de respaldo de la red central de la que se beneficia el autoconsumidor y es conocido como el 'Impuesto al Sol'. Este nunca se ha aplicado. Se detallan además una serie de requisitos para los aparatos de medida que difieren para las dos modalidades que no son de especial interés para este trabajo, ni para Green Grids en la fase inicial en la que se encuentra.

Respecto a los peajes de acceso a las redes de transporte y distribución, es importante aclarar que no se exige un peaje adicional al autoconsumidor frente al consumidor tradicional. Se exige el mismo peaje, por dar a ambos la posibilidad de suministro de la red central, independientemente de cuánto uso le den. Respecto a la acumulación de energía (uso de baterías) está permitida pero se contempla la opción de que implique un cargo adicional. En definitiva no se fomenta el uso de acumuladores.

Un aspecto de especial interés para el marco legal de Green Grids es que el Real Decreto 900/2015 prohíbe expresamente el autoconsumo compartido: "En ningún caso un generador se podrá conectar a la red interior de varios consumidores" (art 4.3). No se incluye tampoco en este

decreto el ansiado ‘Balance Neto’, la posibilidad de compensar los saldos de energía inyectada y sustraída del sistema de forma diferida en el tiempo.

NUEVA DIRECTIVA EUROPEA Y LA FIGURA DEL AGREGADOR DE DEMANDA

La Unión Europea lleva más de una década claramente apostando por la transición energética. Prueba de ello son las diferentes directivas que se han aprobado en los años 2009, 2010 y 2012: la Directiva 2009/28/ce del parlamento europeo y del consejo de 23 de abril de 2009 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, la Directiva 2010/31/ue del parlamento europeo y del consejo de 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de los edificios y la Directiva 2012/27/ue del parlamento europeo y del consejo de 25 de octubre de 2012 relativa a la eficiencia energética. De forma general estas directivas persiguen el objetivo de descarbonizar la economía europea y para esto han ido promoviendo la electricidad de fuentes renovables, la electrificación de la climatización y la movilidad y la eficiencia energética. Para esto se han impulsado la eliminación de barreras administrativas, la cogeneración, el autoconsumo, etc.

En noviembre de 2016, anunciaba la Unión Europea una nueva iniciativa denominada ‘Clean Energy for All Europeans’ (‘Energía Limpia para todos los Europeos’ en español), a través de una Directiva de Eficiencia Energética y una de Eficiencia Energética en Edificios orientadas al periodo 2021-2030 (European Commission, 2016). Esta iniciativa tiene como objetivo mantener la competitividad de la UE así como su transición hacia las energías renovables. Los tres objetivos principales de la Unión Europea con esta directriz son conseguir liderazgo mundial en el sector de las energías renovables, priorizar la eficiencia energética y asegurar un trato justo para los consumidores (Benavente, 2016). Este último objetivo va de la mano con dar más poder e información a los consumidores para su inclusión como actores activos en los mercados energéticos.

Dentro de las medidas de estas iniciativa se encuentra el apoyo al autoconsumo, lo cual contradice parte del contenido del Real Decreto 500/2015. Más precisamente, en el autoconsumo, la Directiva promueve el derecho a producir, almacenar y vender la electricidad producida, tanto de manera individual como de forma compartida. Promueve además la simplificación de los trámites administrativos asociados, que muchas veces representan una gran barrera de entrada.

Surge un nuevo actor en el mercado: el agregador de demanda. Para la venta del excedente de producción en la instalación de autoconsumo, el autoconsumidor puede elegir ir al mercado por sí mismo o a través de la figura del agregador de demanda, como intermediario que gestiona el excedente de varios autoconsumidores. El borrador de la Directiva plantea la

consideración de cada partícipe de la instalación de autoconsumo colectiva como un autoconsumidor único (Díaz, 2016). Esto hace especialmente idónea la figura del agregador de demanda para dar servicio a las múltiples miembros de la instalación colectiva.

Esta propuesta sigue en fase de negociación, su aprobación está planificada durante el año 2018 y su aplicación para 2021. Una vez aprobada la directiva, y hasta su entrada en vigor, los estados miembros de la Unión Europea no tienen aún la obligación de transponer el contenido de la directiva a su normativa nacional, pero tampoco tienen el derecho a establecer nueva legislación que contradiga el contenido de la directiva. Una vez se apruebe esta Directiva europea, la legislación española podrá no cambiar hasta que venza el plazo de transposición, pero no podrá poner trabas legales al autoconsumo compartido. Antes de que finalice el plazo de transposición España deberá haber legalizado tanto el autoconsumo compartido como la venta del excedente y la figura del agregador de demanda. Estos tres elementos son clave para el modelo de negocio de Green Grids.

DEROGACIÓN DEL TRIBUNAL CONSTITUCIONAL, A FAVOR DEL AUTOCONSUMO COMPARTIDO

La sentencia del Tribunal Constitucional del 25 de mayo de 2017, en vigor desde el 2 de junio de 2017, en favor del recurso presentado por la Generalitat de Cataluña, deroga el apartado 3 artículo 4 (además de los artículos 19, 20, 21 y 22) del Real Decreto 900/2015, haciendo legal el autoconsumo compartido. Esto favorece en gran medida el modelo de negocio Green Grids así como su posibilidad de expansión a comunidades de vecinos en edificios en los cuales cada vecino no dispone de un techo propio sobre el cual instalar placas solares. Esta sentencia del Tribunal Constitucional está en línea con las recomendaciones de la Comunidad Europea y la tendencia generalizada en los países europeos de fomento del autoconsumo. Se trata de un paso adelante hacia el objetivo de la Unión Europea de reducir prácticamente a cero el consumo de energía neto de los edificios a partir de 2020.

Lo que la sentencia implica no es tanto que el autoconsumo compartido sea legal por ley, sino que su prohibición a nivel estatal es inconstitucional y que corresponde a cada comunidad autónoma la regulación de este. En la práctica, el futuro de la legalidad del autoconsumo compartido depende de cada comunidad autónoma, que parecen mostrarse favorables a su legalización (López Letón, 2017). Tanto en las comunidades donde ya se haya legalizado, como en aquellas que o se hayan pronunciado al respecto, se pueden hacer instalaciones compartidas sin que esto represente una violación de la ley. Quedan aún a día de hoy una serie de incógnitas respecto a la implantación de esta normativa, pero sin duda es un paso adelante hacia el autoconsumo compartido que beneficiará en gran medida al modelo de negocio de Green Grids.

III - GREEN GRIDS EN POCAS PALABRAS

En el siguiente enlace se encuentra un vídeo de presentación de Green Grids, en el cual se expone de forma sintética la propuesta de valor del negocio:

<https://www.youtube.com/watch?v=q0HM9fWulKs>

LA VISIÓN DE GREEN GRIDS

Green Grids tiene dos grandes objetivos. El primero es impulsar la transformación del sector energético hacia las energías renovables para la protección del medioambiente. El segundo objetivo de Green Grids es la democratización de la energía, para lo cual se quiere hacer a las personas dueñas y responsables de forma consciente de su producción de energía, un bien del que dependemos. Green Grids quiere aportar valor a los miembros de la comunidad, a la sociedad y al planeta.

Green Grids quiere ser el promotor de un movimiento en el que se unan las fuerzas y los conocimientos de otras empresas, instituciones educativas, gubernamentales y sobretodo de los individuos para poner el marcha la revolución energética sostenible y colaborativa. Las alianzas estratégicas entre estos grupos dará a las tecnologías existentes la posibilidad de resolver problemas cada vez más urgentes.

Sin prisa pero sin pausa, Green Grids pretende dar primero solución a este problema a escala local, antes de promover una movilización a la escala del problema: global.

Green Grids quiere tomar las riendas del desarrollo energético.

Quiere impulsar las energías renovables.

Quiere promover la economía colaborativa.

RESUMEN EJECUTIVO

¿Qué es Green Grids?

Green Grids es un gestor del autoconsumo. Green Grids quiere crear comunidades energéticas en las cuales se genere valor tanto para los consumidores como para la sociedad en su conjunto. En las comunidades energética de Green Grids se produce y consume localmente energía limpia de forma comunitaria, sin necesidad de intermediarios, respaldándose en una plataforma que pone en uso las tecnologías más avanzadas en términos de aprovechamiento de energías renovables y de descentralización: placas solares fotovoltaicas y blockchain.

¿Cuál es su propuesta de valor? ¿Qué problema soluciona?

La energía es un bien necesario para el desarrollo de la sociedad, ya no solo a nivel económico sino también humano. Pero el sector energético concentra la oferta en las manos de muy pocas empresas, además de ser uno de los sectores más contaminantes. Existen ya las tecnologías necesarias para reducir el coste de la energía y reducir prácticamente a cero el impacto de la producción de energía en el medio ambiente. Existe también la tecnología necesaria para la democratización de la economía. Green Grids quiere generar un impacto positivo en el ámbito económico, medioambiental, y social haciendo uso de las tecnologías existentes en las comunidades energéticas. El deseo de tener un sector energético más participativo, democrático y limpio lleva a Green Grids a apostar por la producción local y sostenible.

En el modelo actual cada hogar contrata de forma independiente su suministro eléctrico y solo unos pocos se pueden permitir acceder a energía limpia, ya sea por los costes percibidos que conlleva su implantación o por simple desconocimiento del sector. Green Grids propone crear un nuevo modelo a través de las comunidades energéticas, dentro de las cuales se promueve la instalación de placas solares, se aúna el contrato de energía de cara a la red central y se crea una plataforma de compraventa de energía intercomunitaria.

Green Grids aporta valor tanto a los consumidores, como a la sociedad en su conjunto. De cara a los consumidores, Green Grids aporta ahorro económico y una alternativa colaborativa, eficiente y respetuosa con el medioambiente. Green Grids le tiende la mano a todos aquellos que quieren alejarse de los efectos negativos del sector energético tradicional y buscar una solución más sostenible de forma comunitaria. De cara a la sociedad en su conjunto, Green Grids aporta eficiencia en la red y más energías limpias en el mercado, impulsando así la transformación del sector energético hacia las energías renovables.

¿A quién se dirige Green Grids?

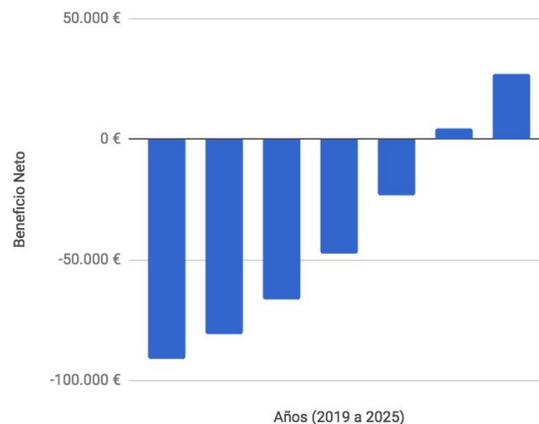
La estrategia que Green Grids prevé para su entrada en el mercado tiene tres mercados objetivo: la ecoaldeas, las viviendas existentes y las viviendas en construcción. Las ecoaldeas tienen el tamaño y la concienciación acerca de la necesidad de cuidar el medioambiente necesarias para acoger a Green Grids en sus primeras andaduras y suponen un mercado potencial de entorno a 2.000 consumidores. Las viviendas existentes con el mercado más grande al que Green Grids pretende llegar, con un cuarto de las viviendas españolas, o 6.4 millones de hogares. Es también por lo tanto el mercado a través del cual se cree poder generar un mayor impacto en la sociedad y el medioambiente. Las viviendas en construcción por otra parte son el mercado de más fácil acceso en el sentido en que no requieren cambios técnicos en la estructura existente sino que pueden ser diseñadas específicamente para acoger la comunidad energética. Estas suponen un mercado potencial de más de 25.000 viviendas.

¿Cómo alcanza la viabilidad financiera?

Green Grids no quiere ser un coste para los miembros de la comunidad, quiere compartir los beneficios que ayuda a generar. Teniendo esto en cuenta, Green Grids aplica a los beneficios que ayuda a conseguir a la comunidad, y a los individuos dentro de ella, un porcentaje de comisión (que varía en función del servicio concreto).

Únicamente teniendo en cuenta los ingresos y gastos provenientes de la primera etapa de Green Grids en la cual, si bien se invierte en el desarrollo la plataforma blockchain, la única fuente de ingresos proviene de la gestión relacionada con la instalación y mantenimiento de las placas solares, Green Grids obtendría beneficios netos y alcanzaría la sostenibilidad financiera a partir del sexto año.

Figura 19: Proyección Financiera de Green Grids en los próximos 7 años



Fuente: Elaboración propia

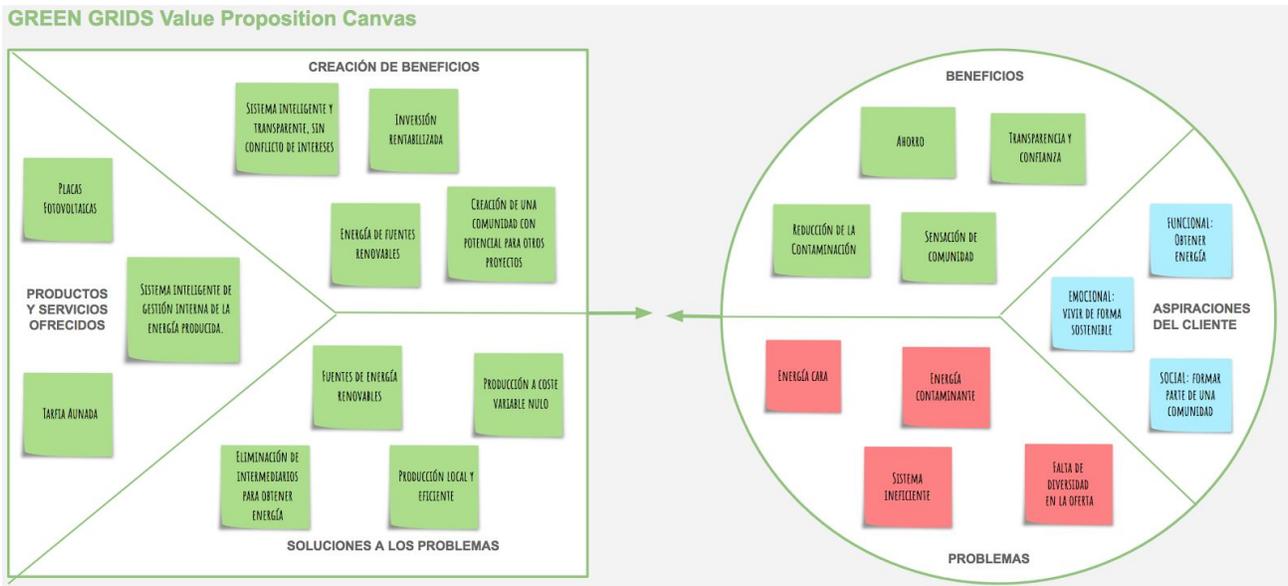
¿Qué hitos a alcanzado Green Grids?

Green Grids ha sido el proyecto ganador del concurso de emprendimiento de la Universidad Pontificia Comillas en la modalidad Energía.

IV - BUSINESS MODEL CANVAS

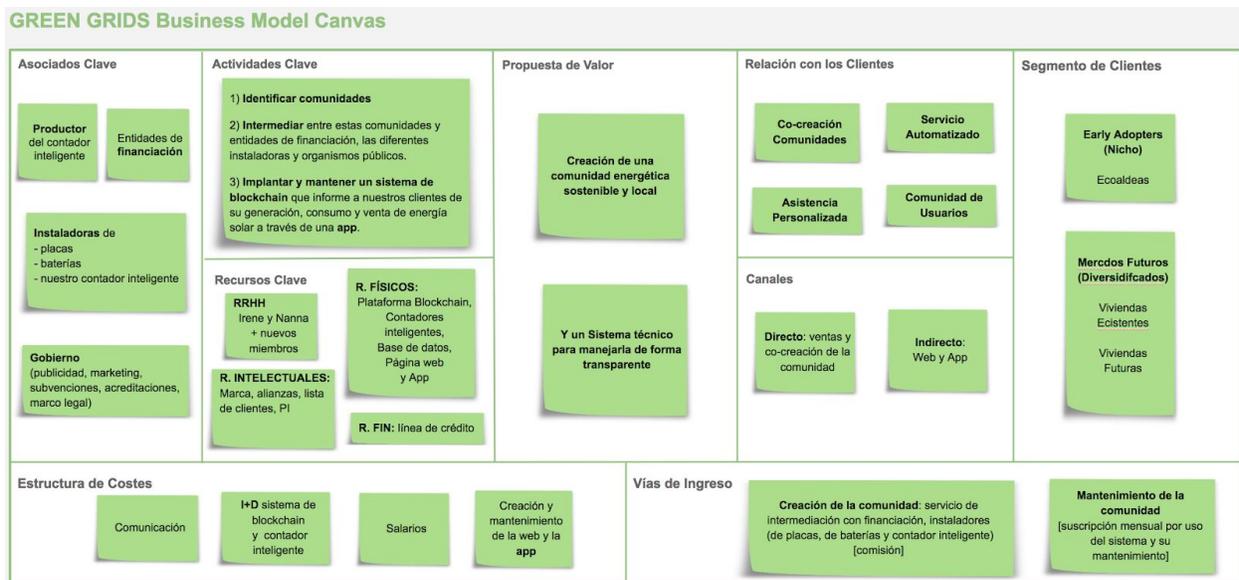
Como se plantea en la sección de metodología de este trabajo, a la hora de desarrollar el modelo de negocio de Green Grids se ha procedido en un primer momento a la elaboración de un Value Proposition Canvas, seguido de un Business Model Canvas. Ambos canvas se pueden ver en mayor tamaño en los Anexos 2 y 3.

Figura 20: Value Proposition Canvas de Green Grids



Fuente: elaboración propia

Figura 21: Business Model Canvas de Green Grids



Fuente: elaboración propia

Esta sección detalla el razonamiento detrás de cada uno de los elementos representados el Value Proposition Canvas y el Business Model Canvas, organizándolos en cuatro apartados. El primer apartado presenta la propuesta de valor. El segundo apartado define la estrategia de ventas: el segmento al que se quiere llegar, los canales que se quieren utilizar y la relación que se quiere establecer con el consumidor. El tercer apartado hace un repaso de la infraestructura del negocio: los recursos, las actividades y las alianzas clave. El cuarto último apartado de esta sección resume la estructura financiera de Green Grids.

LA PROPUESTA DE VALOR Y EL VALUE PROPOSITION CANVAS

ASPIRACIONES DEL CLIENTE

Las aspiraciones del cliente pueden ser categorizadas en aspiraciones funcionales, emocionales y sociales. El cliente al que se dirige Green Grids tiene una aspiración principal que es obtener energía eléctrica para el funcionamiento de su vivienda (iluminación, electrodomésticos, calefacción, etc). Esta aspiración es funcional. La energía es hoy en día necesaria en el día a día tanto de las personas como de las empresas. Es utilizada para cubrir necesidades básicas de higiene, calefacción y alimentación al ayudarnos a conservar los alimentos a una temperatura adecuada en la nevera, pero también para todo tipo de actividades y útiles que aportan comodidad a nuestras vidas (usar el ascensor, el telefonillo, cargar todos los aparatos electrónicos de los que hacemos uso a lo largo del día, etc). Los consumidores perciben por lo tanto la disponibilidad de energía en sus hogares como algo necesario.

Además, el consumidor tiene dos aspiraciones secundarias a las cuales les da una importancia cada vez mayor. La primera es vivir de forma sostenible, o reducir en la medida de lo posible su impacto negativo sobre el medioambiente. Esta aspiración es de carácter emocional o ético. La segunda es formar parte de una comunidad y corresponde con una aspiración social. Los seres humanos somos seres sociales y en un mundo donde reinan las nuevas tecnologías y las redes sociales, cada vez se valora más el hecho de pertenecer a una comunidad física de individuos y compartir con estos intereses y actividades.

PROBLEMAS QUE ENCUENTRA EL CLIENTE

A día de hoy, cuando el consumidor va al mercado para tratar de dar respuesta a sus aspiraciones se encuentra con una serie de problemas. Toda propuesta de valor emana de un problema a resolver o una necesidad a cubrir, y dar esa respuesta o cubrir esa necesidad supone un aporte de valor para el cliente, y preferiblemente también para la sociedad.

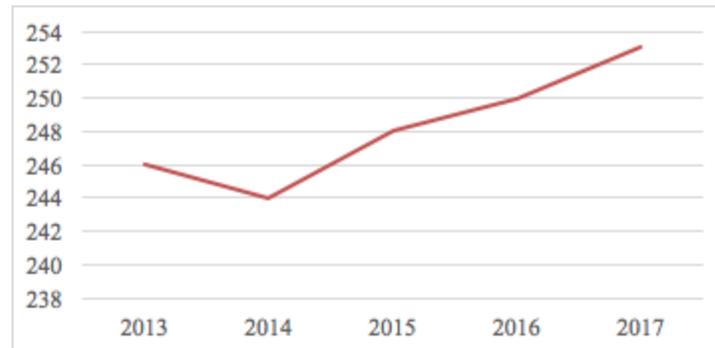
¿Con qué problemas se encuentra el consumidor que trata de satisfacer las tres aspiraciones mencionadas?

- 1) **El alto coste de la energía eléctrica.** A pesar de la amplia disponibilidad de fuentes de energía prácticamente gratuitas como el sol o el viento, y de grandes avances tecnológicos que facilitan su aprovechamiento, las facturas de electricidad no disminuyen. Las facturas de electricidad de los españoles han aumentado en los últimos años, y cada vez más españoles son conscientes de que existen formas abaratan su consumo de energía eléctrica.
- 2) **La ineficiencia del sistema eléctrico.** Los centros de producción de energía se encuentran considerablemente alejados de los hogares, lo cual hace que deban ser transportados largas distancias, por líneas de alta y baja tensión que inevitablemente tienen pérdidas. Este gran entramado de líneas de transporte de la energía requieren ser mantenidas, lo cual se repercute en la factura de los consumidores en forma de impuestos, que aumentan el coste final de la energía.
- 3) **La falta de diversidad en el mercado eléctrico.** A pesar de la necesaria centralización que requiere el sector eléctrico para garantizar su estabilidad, es posible alcanzar un grado de liberalización del mercado mucho mayor del que se logró en 1997, y que poco ha evolucionado desde entonces. Veinte años después, con los necesarios avances tecnológicos y un considerable grado de concienciación, el mercado de la energía eléctrica necesita una renovación y un mayor abanico de opciones. La falta de conocimiento del mercado eléctrico da la sensación de que no hay otras opciones más que las cinco grandes compañías de electricidad.
- 4) **La contaminación del medioambiente.** Las fuentes tradicionales de producción de energía eléctrica, como el carbón o el petróleo, tienen un impacto muy negativo sobre el medioambiente y los ecosistemas que rodean las centrales de producción. Las comercializadoras tradicionales no aseguran que la energía por la que se paga ha sido producida con fuentes renovables de energía, y por lo tanto al consumir electricidad se contribuye negativamente al medioambiente.

¿Cómo de consistente, persistente y relevante es este problema? ¿Hasta qué punto es un problema?

Nuestras economías y modos de vida son cada vez más y en mayor medida dependientes de un gran consumo de energía que no deja de crecer.

Figura 22: Evolución de la demanda de energía eléctrica peninsular (en TWh)



Fuente: elaboración propia con datos de REE

La pobreza energética es un problema presente, en mayor o menor medida, en todos los estados miembros de la Unión Europea, entre ellos España. Con pobreza energética se entiende “la situación en la que un hogar es incapaz de pagar una cantidad de energía suficiente para la satisfacción de sus necesidades domésticas y/o cuando se ve obligado a destinar una parte excesiva de sus ingresos a pagar la factura energética de su vivienda” (definición de la web pobrezaenergetica.es). Más de un 11% de la población total de la UE se declara incapaz de mantener su vivienda a una temperatura adecuada en invierno (UE, 2016). En 2014, “el 15% de los hogares españoles (equivalente a 6,2 millones de personas) destinaban más del 10% de sus ingresos anuales a la compra de energía para la vivienda” (según datos de la web pobrezaenergetica.es). Si bien las causas de la pobreza energética son diversas, hay tres factores fundamentales que la potencian: los bajos ingresos del hogar, la calidad insuficiente de la vivienda y el los precios elevados de la energía, al cual Green Grids trata de dar una solución.

Los problemas medioambientales a los que nos enfrentamos hoy en día y los que se prevén para el futuro afectan y afectarán nuestro modo de vida de forma negativa. Ya que tenemos la oportunidad de hacer algo al respecto, sin que ello genere perjuicio ni par nuestro bolsillo ni para nuestra salud, desde Green Grids creemos que tenemos la obligación de aprovecharla.

BENEFICIOS BUSCADOS

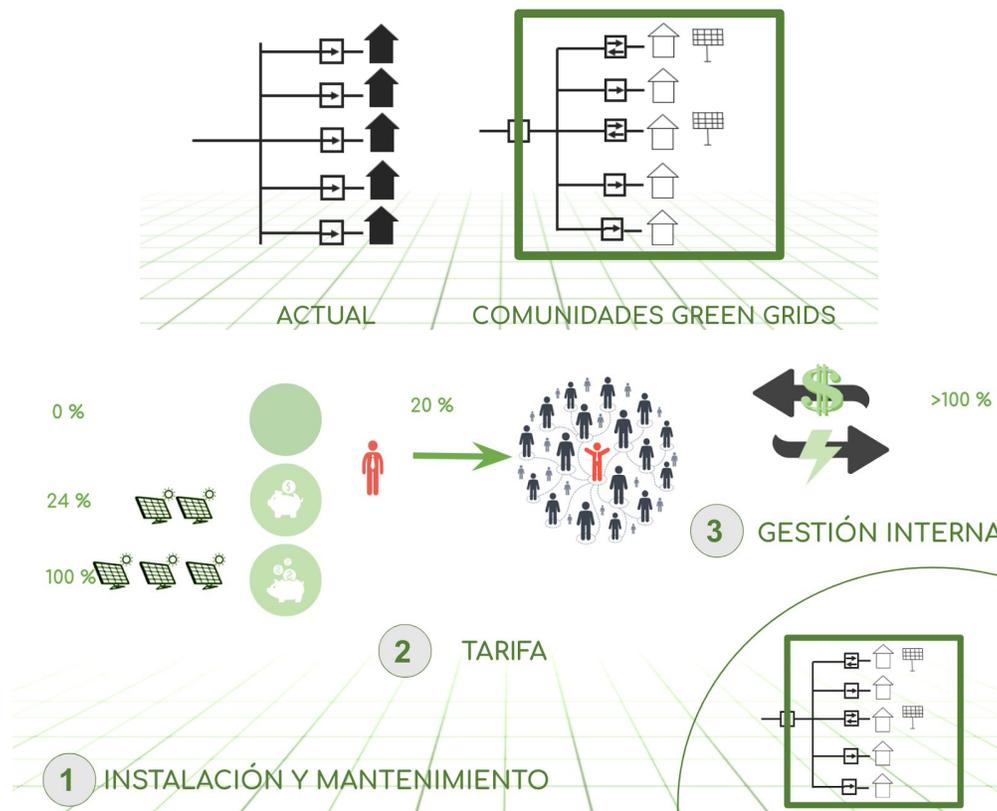
¿Qué beneficios busca obtener el consumidor al satisfacer sus aspiraciones?

El cliente busca obtener cuatro beneficios al satisfacer sus aspiraciones. El primer beneficio es ahorrar dinero, dedicando menos recursos económicos a sus gastos en energía eléctrica. El segundo es encontrar dentro de la oferta del mercado de energía eléctrica una opción que satisfaga todas sus aspiraciones, y no solo su aspiración funcional de obtener energía

eléctrica. El tercer beneficio que busca el consumidor, en línea con el segundo, es reducir su impacto negativo en el medioambiente y su contribución a la contaminación. El cuarto beneficio es el de formar parte de una comunidad e incrementar sus interacciones con sus vecinos lo cual tiene el potencial de dar lugar a otras iniciativas en el seno de la comunidad.

PRODUCTOS Y SERVICIOS OFRECIDOS POR GREEN GRIDS

¿CÓMO FUNCIONAN LAS COMUNIDADES ENERGÉTICAS?



Fuente: Elaboración propia

- **Las placas fotovoltaicas instaladas en algunos hogares de la comunidad.**

La solución que propone Green Grids es la creación de *comunidades energéticas*. Las *comunidades energéticas* son el resultado de aunar la demanda de electricidad de una comunidad, dentro de la cual se genera energía limpia que se intercambia entre los hogares miembros de la comunidad. Las comunidades energéticas tienen así tres facetas: las placas fotovoltaicas instaladas en algunos hogares de la comunidad, la tarifa aunada para toda la comunidad y el sistema inteligente de gestión interna de la energía producida. Green Grids ofrece una intermediación entre por un lado las empresas dedicadas a la financiación, instalación

y mantenimiento de placas fotovoltaicas y por otro lado aquellos miembros de la comunidad interesados en instalarlas en sus hogares.

- **La tarifa aunada para toda la comunidad.**

Green Grids gestiona, de cara al exterior, una tarifa que aúna la demanda de todos los consumidores de la comunidad. Frente al modelo tradicional en el cual cada hogar tiene un contrato de electricidad con una comercializadora, Green Grids se ofrece esta vez como intermediario entre por un lado la comunidad en su conjunto, y por otro las comercializadoras del mercado.

- **El sistema inteligente de gestión interna de la energía producida.**

Green Grids gestiona el intercambio de energía dentro de la comunidad. Green Grids proporciona la tecnología y el servicio necesarios para que la energía producida dentro de la comunidad pueda ser aprovechada a su máximo potencial, por todos los vecinos de la comunidad. Para poder dar este servicio, Green Grids instala en cada hogar de la comunidad un contador inteligente. Estos contadores permitirán medir en tiempo real la energía producida que se ha vertido a la red de la comunidad y la energía que se ha extraído de la red de la comunidad. La compraventa se efectúa de forma segura, transparente y automatizada, con la información obtenida de los Contadores Green Grids, mediante una plataforma blockchain. En el caso en que se cubra toda la demanda de la comunidad y siga existiendo un excedente de producción, esta será vertida a la red central y vendida en el mercado por Green Grids como agregador de demanda.

SOLUCIÓN AL PROBLEMA Y APORTE DE BENEFICIOS

Las comunidades energéticas presentan soluciones a los cuatro problemas identificados.

1) El alto coste de la energía eléctrica.

Hay tres fuentes de ahorro en las comunidades energéticas: la autogeneración, la tarifa unificada y la venta en el seno de la comunidad.

La autogeneración. Frente al alto coste de la energía, las placas fotovoltaicas garantizan un coste variable de producción nulo. Esto significa que toda la energía obtenida a partir de las placas solares instaladas en la vivienda tiene un coste prácticamente nulo, y todo el dinero que se habría destinado al pago de esa energía si se hubiese obtenido de la red central se convierte en ahorro. Hablamos de un coste variables casi nulo, y no nulo, puesto que las placas necesitan un mínimo de mantenimiento que tiene un coste asociado.

Es importante tener en cuenta que se habla en este caso del coste variable, correspondiente a la generación de la energía consumida. La adquisición e instalación de las placas tiene un coste que se considera una inversión inicial por parte de los miembros de la comunidad que deseen instalarlas. El ahorro económico se ve difuminado por la inversión en la instalación de las placas puesto que las placas solares fotovoltaicas disponibles a día de hoy en el mercado tienen una amortización media de 10 años. Sin embargo, el impacto positivo sobre el medioambiente tiene efecto desde el momento de su instalación.

El ahorro económico que genere esta faceta dependerá de las placas solares que decida instalar cada cliente, como muestra la siguiente figura.

Figura 23: Ahorro generado en función de las placas instaladas

Número de placas instaladas	Gasto / Beneficio en electricidad	Ahorro	Excedente	Inversión inicial
0	760€	0€	no	0€
2	648€	120€	no	1.200€
13	0€	760€	no	7.800€
15	112€	760€	si	9.000€

Se toma 5500 KWh como consumo medio anual de un hogar, correspondientes con una factura de unos 760€. Estos datos se han obtenido utilizando el coste de adquisición e instalación encontrado en el mercado de entorno a 600€ para una placa de 275W, amortizable en 10 años. Se estima que en Madrid estas placas producen unos 328 KWh anuales. En consecuencia, se necesitarán 13 placas de estas características para cubrir toda la demanda de electricidad media de un hogar en España.

- *La instalación de 2 placas solares implica un ahorro medio de entorno al 20% de la factura eléctrica.*
- *La instalación de 13 placas solares implica un ahorro medio de entorno al 100% de la factura eléctrica.*
- *La instalación de más de 13 placas solares implica no solo un ahorro de la totalidad de la factura, sino la generación de un excedente, al cual se le dará aprovechamiento a través de la tercera faceta de la comunidad energética.*

Fuente: Elaboración propia

La tarifa unificada genera ahorro para todos los miembros de la comunidad por las mejores condiciones que se obtienen al ser un actor con más poder en el mercado. Green Grids propone aunar el poder de mercado de todos los miembros de la comunidad. En vez de que cada hogar contrate una baja potencia y un precio por kWh consumido elevado, la comunidad contratará un alto nivel de potencia y un precio por kWh consumido menor.

La venta en el seno de la comunidad hace referencia al excedente de electricidad producida por las placas solares de un miembro de la comunidad que este puede vender a otro a través de la plataforma de Green Grids. Esta faceta de la comunidad no solo genera ahorro económico, sino que da la oportunidad a aquellos vecinos que tengan un excedente de producción de generar no solo ahorro sino beneficio.

2) **La ineficiencia del sistema eléctrico.**

Las ineficiencias en el sistema eléctrico existente provienen esencialmente de la distancia que existe entre los puntos de producción de energía eléctrica y los puntos de consumo de esta. La energía tiene que ser transportada de un punto a otro e inevitablemente se generan pérdidas a lo largo del recorrido. No existe la posibilidad de acercar las grandes centrales de producción tradicionales a los puntos de consumo por su gran tamaño y nivel de contaminación. A día de hoy parece que la mejor alternativa para solucionar este problema es la producción local, para lo cual la tecnología más avanzada son las placas solares fotovoltaicas.

3) **La falta de diversidad en el mercado eléctrico.**

Junto con la creciente concienciación sobre los problemas medioambientales y los avances tecnológicos del sector, surge una mayor demanda de placas solares. Sin embargo, al ser un mercado relativamente nuevo, los consumidores tienen un conocimiento limitado de la oferta, lo cual lleva a la confusión y muchas veces al abandono de la iniciativa de instalar placas en el hogar. Green Grids aprovecha el conocimiento de los consumidores sobre los beneficios de las placas solares y su interés por adquirirlas, facilitando el proceso de selección y mediación. Green Grids simplifica así el *customer journey*, dando a los clientes la comodidad necesaria para que no abandonen su intención de instalar placas solares.

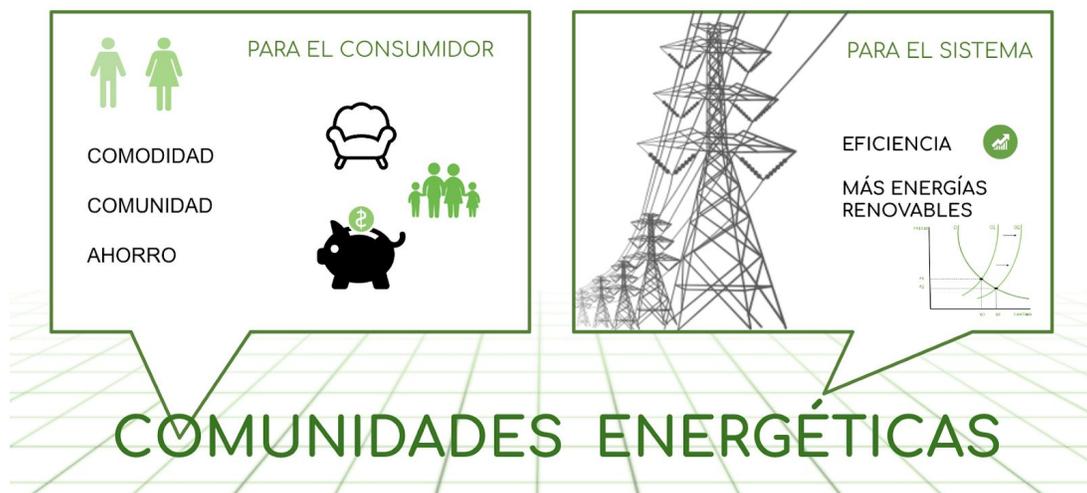
Para el consumidor, la comunidad no requiere grandes esfuerzos. Green Grids actúa como agente intermediario entre cada hogar y todos los agentes terceros necesarios para crear y mantener la comunidad: financiadores, instaladores de placas, servicio de mantenimiento, empresas comercializadoras y distribuidoras. El cliente solo interactúa con los empleados de Green Grids, con la aplicación móvil y la web de Green Grids, y, si lo desea, con los demás miembros de la comunidad.

4) **La contaminación del medioambiente**

En línea con el cambio que Green Grids desea promover en la sociedad, se negociarán para la tarifa aunada contratos con comercializadoras que garanticen haber adquirido la energía de productores de fuentes renovables. La CNMC mantiene un registro y garantías de que ciertas comercializadoras solamente adquieren energía de fuentes renovables.

El hecho de que las comunidades Green Grids cambien sus hábitos de consumo hacia fuentes de energía renovables tendrá a la larga un impacto en el mercado en su conjunto. La energía que la comunidad genera a partir de las placas fotovoltaicas es energía que deja de consumirse del sistema central. Además, todas las comunidades Green Grids, de forma agregada, contratan únicamente a comercializadoras que garantizan el origen renovable de la energía que financian. Esto implica que habrá menos demanda de energía en el mercado y a la vez una mayor oferta de energías renovables. Estos dos movimientos tienen como consecuencia que las fuentes de energía tradicionales (y más contaminantes) se vuelven menos competitivas, hasta el punto de no ser rentables, como se ha explicado en el análisis del mercado de la electricidad la sección “Las renovables mueven la curva de oferta de electricidad”.

¿QUÉ OFRECEMOS?



Fuente: Elaboración propia

LA ESTRATEGIA DE VENTAS

Una vez definida la propuesta de valor, el siguiente paso es determinar a qué segmento de mercado y cómo se le hará llegar al cliente la propuesta de valor: a través de canales específicos y estableciendo una relación particular con el cliente.

EL SEGMENTO DE CLIENTES

EARLY ADOPTERS - MERCADO NICHOS

En un principio Green Grids se dirige a un mercado nicho. Este nicho está compuesto por comunidades de vecinos con viviendas con tejado propio, altamente concienciadas sobre los beneficios medioambientales de la comunidad Green Grids. Otra forma de denominar a estos primeros clientes es los *early adopters*.

El nicho de mercado que se ha identificado como idóneo para lanzar el primer Producto Mínimo Viable de Green Grids es el de las ecoaldeas en España. Existen entorno a 50 ecoaldeas en España, lo cual es un mercado nicho considerablemente grande. Asumiendo que de media las ecoaldeas tienen entorno a 40 casas cada una, esto supone un mercado potencial de 2000 hogares. Se han seleccionado tres de estas ecoaldeas como mercado objetivo para la puesta en marcha del primer producto mínimo viable de Green Grids: Valdepiélagos (Madrid), Villarijo (Soria) y Armejún (Soria). Estas ecoaldeas cuentan respectivamente con entorno a 30, 50 y 50 viviendas, todas con tejado propio lo cual las hace idóneas para poner en marcha Green Grids y la instalación de placas fotovoltaicas.

FUTUROS MERCADOS - MERCADO SEGMENTADO

En un futuro se espera que se pueda ir convirtiendo en un mercado segmentado en el cual se de servicio a otros segmentos, como por ejemplo viviendas dentro de las ciudades, viviendas en construcción, en edificios, o incluso zonas industriales. Si bien las actividades desarrolladas para estos diferentes segmentos serán en esencia las mismas, la propuesta de valor variará ligeramente para adaptarse a las necesidades de cada grupo.

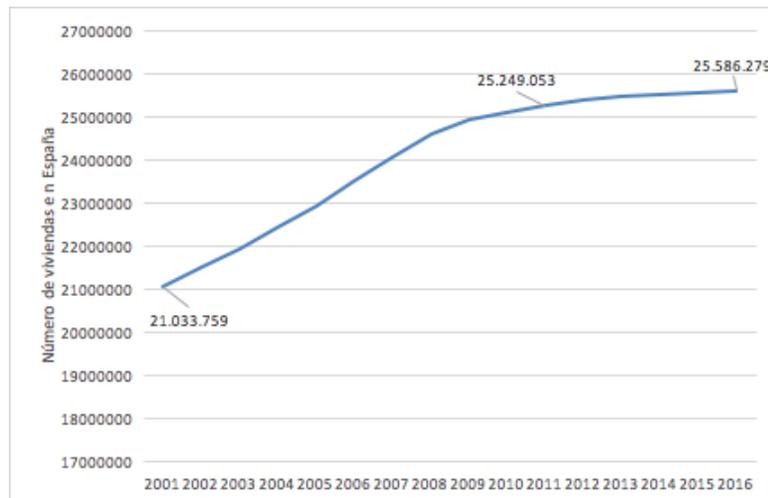
Los dos primeros mercados objetivo que se planifican de cara al futuro de Green Grids son los que aquí denominados como “mercado de viviendas existentes” y “mercado de viviendas futuras”.

Mercado de viviendas existentes.

Entorno al 25% de las viviendas ya construidas en España tienen un tejado propio, y pueden potencialmente formar parte de comunidades Green Grids. ¿Cómo se ha obtenido este dato? Hay más de 25.500.000 viviendas en España, y este número está en crecimiento (ver

Figura 24). De estas, 6.438.400 tienen un tejado propio (este número resulta de la suma de las viviendas unifamiliares independientes, adosadas o pareadas, o con 2 viviendas, cuyos datos están disponibles online en la web del Instituto Nacional de Estadística).

Figura 24: Evolución del número de viviendas en España



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Fomento de España

Mercado de viviendas futuras.

Se concedieron en torno a 80.000 visados de obra nueva en España para 2018, y la tendencia sugiere que esta cifra continuará creciendo en los próximos años, sobrepasando con creces los 100.000 visados (Gomez-Serranillos, 2018). Asumiendo que la proporción de viviendas con tejado propio se mantenga igual que para las viviendas existentes, esto implicaría un mercado potencial de viviendas nuevas con tejado propio de 25.000 .

Figura 25: Licencias de obra nueva concedidas y proporción estimada con tejado propio.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Fomento de España

LA RELACIÓN CON EL CLIENTE

La relación entre Green Grids y los clientes será de gran proximidad e interacción, sobretodo en las primeras etapas del negocio, en las cuales los consumidores formarán parte del proceso de creación y validación de las hipótesis y de los productos mínimos viables.

Se distinguen cuatro formas de interacción entre Green Grids y sus consumidores en función de la faceta de la comunidad a la que se hace referencia:

- **Co-creación** en las primeras etapas en las cuales los early adopters forman parte activa en el diseño de la propuesta de valor de Green Grids. Los miembros de la comunidad no son únicamente consumidores de los servicios de Green Grids, sino que tienen la oportunidad de participar de forma activa en el proyecto, ayudando a moldearlo a sus necesidades.
- **Asistencia personalizada** en lo que respecta a las instalaciones en cada hogar. La instalación de placas variará en función de la capacidad y de los deseos de cada hogar. Tanto la instalación de las placas como de los contadores requieren de una adaptación a la estructura física de los hogares que se llevará a cabo caso por caso de forma personalizada. Además, siendo en sus primeras etapas sobretodo un proyecto de co-creación, la cercanía y la atención a cada miembro de la comunidad por parte del equipo de Green Grids es esencial.
- **Comunidad de usuarios** miembros de la comunidad Green Grids. La participación en un proyecto común como es la comunidad Green Grids facilita la conexión entre los miembros de la comunidad. Esto abre la puerta a todo tipo de colaboraciones en torno a un grupo de personas con un sentimiento de comunidad.
- **Servicio automatizado** de información y gestión interna de la comunidad. Existen dos grandes líneas de servicios automatizados en Green Grids. Por una parte está el sistema de medición (contadores) y de automatización de los pagos a través de la plataforma blockchain. Por otra parte están la página web y la aplicación móvil, que informan tanto de forma individual como para la comunidad de forma agregada de: consumo interno, producción, consumo de la red central, excedente, así como de una serie de informaciones generales acerca del servicio de Green Grids y de vías de contacto con Green Grids.

LOS CANALES

Dado el cambio que la implantación de la comunidad implica para cada hogar, es muy importante explicar en detalle el valor que esta aporta al consumidor para evitar que la reticencia al cambio le lleve a rechazar la propuesta.

Toma de conciencia de la propuesta de valor

La forma más segura de cuidar y adaptar el mensaje a cada receptor es utilizar el canal directo, en persona a través de trabajadores de Green Grids. Si ya existe algún tipo de asociación entre los consumidores, como en el caso de las ecoaldeas donde el sentimiento de comunidad requerirá menos trabajo, se considera que la mejor manera de dar a conocer Green Grids a la comunidad es a través de una presentación en persona frente a la comunidad existente. En esta presentación se daría a entender la propuesta de valor de Green Grids así como el carácter experimental del Producto Mínimo Viable.

Evaluación que el consumidor hace de la propuesta de valor

La mejor forma de combatir la reticencia ante la novedad que el consumidor puede tener hacia esta innovadora propuesta es presentar la información de forma clara, concisa, consistente y amable. Para esto es necesario desarrollar una página web, a la cual los miembros de la comunidad se pueden dirigir una vez hayan tomado conciencia de la existencia de Green Grids, y puedan explorar esta página web para encontrar las respuestas a todas las preguntas que les puedan surgir. De forma complementaria, un servicio de contacto, tanto por email como por teléfono es necesario, dándole desde el principio al consumidor la confianza necesaria para que apueste por sumarse al proyecto.

Idoneidad del método de pago

Los diferentes pagos, tanto entre vecinos como a Green Grids, se realizarán de forma automatizada, con una serie de contratos inteligentes, gestionados por una plataforma de blockchain. Los miembros de la comunidad firmarán al principio del proyecto un contrato por el cual autorizan a la plataforma a hacer cargos a sus cuentas correspondientes a las placas que hayan instalado, la electricidad que hayan consumido de la red central y la electricidad que hayan consumido de la red de la comunidad.

Siguiendo la metodología Lean Startup, antes de proceder a la gran inversión que requiere el desarrollar dicho método de pago automatizado, es necesario comprobar las hipótesis sobre las cuales se basa la necesidad de este sistema. Por lo tanto, en un primer momento, el sistema de contabilización y cargos a cuenta no será automatizado, sino con una base de datos tradicional. Habrá una persona encargada de facturar a cada miembro de la comunidad el balance debido al final de cada periodo. Si este sistema más rudimentario pero menos costoso demuestra

tanto que la comunidad es rentable como que se necesita un sistema automatizado para asegurar la confianza y la rapidez en los cobros, solo entonces se procederá a realizar la inversión en el desarrollo de una plataforma blockchain.

Método de entrega del producto o servicio

La comodidad y la simplicidad para el cliente son lo más importante en la entrega de la propuesta de valor de Green Grids. Todas las actividades que pueda hacer Green Grids en nombre del cliente serán realizadas por Green Grids de forma que el cliente perciba realmente el valor añadido que le aporta el proyecto y no lo perciba como una carga. Para esto, al comienzo del proyecto los consumidores deben dar su consentimiento legal. Esto implica que los empleados de Green Grids se encargaran de la mediación con las empresas de instalación y mantenimiento de placas, así como de su recepción el día de la instalación. Una vez que las placas y los medidores hayan sido instalados no se requerirá más interacción física con los consumidores aparte de el rutinario mantenimiento. Desde dicho momento, los miembros de la comunidad podrán informarse del desarrollo del proyecto a través de una aplicación móvil.

Servicio post-venta

Green Grids no solo crea las comunidades energéticas sino que se encarga de gestionar su mantenimiento y funcionamiento interno. Por lo tanto acompaña a los consumidores desde el momento de la creación de la comunidad, no existiendo realmente un servicio post-venta. Si existe sin embargo un servicio de acompañamiento que se materializa en varias opciones de contacto entre los consumidores y el servicio de atención de Green Grids. Green Grids será accesible por teléfono, email, y sobretodo a través de la aplicación móvil que actuará como principal punto de contacto entre la comunidad y Green Grids una vez que la fase de instalación haya finalizado.

LOS PRECIOS

Los precios son una sección que no se ha desarrollado aún en el modelo de negocio de Green Grids. Se considera que es demasiado pronto para poder establecer, incluso de forma aproximada, un precio para los servicios prestados. Una vez más siguiendo la metodología Lean Startup, una vez que se determinen con claridad los detalles de los servicios que prestará Green Grids a la comunidad, se podrá entonces estimar una estructura de costes y de ingresos necesarios para la viabilidad del proyecto.

A pesar de no conocer los precios, los early adopters pueden estar interesados en participar en las primeras andaduras de Green Grids por cómo se plantea que se calculen estos precios. Puesto que la aspiración funcional de los clientes de obtener energía ya está cubierta por las opciones existentes en el mercado, Green Grids se centra en satisfacer además las

necesidades sociales (de comunidad) y emocionales (de reducir el impacto negativo en el medioambiente). Teniendo en cuenta la fuerza que tiene en la mayor parte de los consumidores el factor económico, Green Grids se propone que el sobrecoste de los servicios de Green Grids se financie totalmente a partir del ahorro que Green Grids generará para los clientes. De esta forma, un consumidor no deberá pagar más por los servicios que le proporcionen Green Grids que lo que paga ya por su actual factura de la luz. Esta estrategia permite a los consumidores satisfacer tres aspiraciones por un coste menor o por lo menos igual al que dedicaban antes a satisfacer una única aspiración.

LA INFRAESTRUCTURA DEL NEGOCIO

LOS RECURSOS CLAVE

RECURSOS FISICOS

Los recursos clave que se han identificado como necesarios para llevar a cabo cada una de las tres facetas de la comunidad energética son los siguientes:

- **El tendido eléctrico**, propiedad de Red Eléctrica de España y de las diferentes distribuidoras.
- **Las placas solares**, adquiridas a terceros, productores de placas solares, a través de empresas especializadas en la comercialización e instalación de placas solares.
- **El sistema automatizado on chain** par la gestión interna de los intercambios de energía y pagos correspondientes en el seno de la comunidad. Este es un documento que recoge de la forma más clara posible (normalmente en formato de lista) lo que se espera que el sistema informático pueda realizar. Este es entregado a diseñadores y programadores informáticos para guiar la elaboración del sistema.
- **Los contadores inteligentes** que tengan la tecnología necesaria para interactuar de forma efectiva con la base de datos y el sistema automatizado.
- **La base de datos** tradicional con la información de la empresa y de las comunidades.
- **La página web y aplicación móvil** para poder realizar las actividades clave del negocio.
- **Los ordenadores y teléfonos**, para el mantenimiento tanto de la plataforma de gestión interna de la comunidad como de las relaciones con los consumidores.
- **Un espacio de trabajo**, que como en el caso de la mayoría de startups en sus inicios será primero o bien casa de uno de los miembros de Green Grids o en un espacio de coworking. Sería especialmente ventajoso que Green Grids comenzase sus operaciones en un espacio en el cual estuviese en interacción con otras startups relacionadas con la energía o con las nuevas tecnologías de forma a potenciar posibles sinergias.
- **Un vehículo de empresa**. Sin lugar a dudas este es un recurso físico que se adquiere más adelante una vez que Green Grids estuviese más asentado como negocio. Permitiría a los empleados de Green Grids ir a las comunidades ya se para dar a conocer el proyecto, para

supervisar algún tipo de instalación o para dar respuesta a las necesidades puntuales personalizadas de los consumidores. Para seguir en línea con la visión de Green Grids es importante que el o los vehículos que se adquirieran sean eléctricos y tengan así el menor impacto negativo posible en el medioambiente.

RECURSOS HUMANOS

Dado en el contexto en el que ha surgido Green Grids, el concurso de emprendimiento de la Universidad Pontificia Comillas, el equipo cuenta a día de hoy con únicamente dos integrantes: Irene Jiménez y Nanna Linares. Se trata de dos alumnas de último año de un Doble Grado en Administración y Dirección de Empresas y Relaciones Internacionales. Ninguna de las dos tiene experiencia ni conocimiento profundo del sector eléctrico o de la dirección empresarial. Es por esto que han definido una serie de perfiles que consideran deberían incorporarse al equipo de cara a futuro.

El equipo de Green Grids, como el de toda startup, debe ser totalmente multifuncional (Niculescu & al. 2014). Si bien tanto Irene como Nanna, con la ayuda de asesores o mentores, pueden tomar las riendas de las actividades comerciales, administrativas, financieras y directivas, se considera necesario completar sus perfiles empresariales con perfiles más técnicos. El primer perfil que necesita Green Grids es alguien con experiencia y conocimiento del sector eléctrico. El segundo perfil que necesita Green Grids es el de un desarrollador con conocimiento de la tecnología blockchain. En las primeras etapas de Green Grids estas personas pueden formar parte del proyecto como asesores, subcontratas o si se considera necesario como trabajadores de Green Grids o incluso accionistas. Se considera una etapa demasiado pronta del proyecto como para tomar estas decisiones.

RECURSOS INTELECTUALES

Los recursos intelectuales de Green Grids en el largo plazo serán los siguientes: la marca, las alianzas, la lista de clientes, la base de datos de clientes y la propiedad intelectual.

La marca Green Grids. Green Grids pretende convertirse en un referente en el sector de la energía eléctrica. El hecho de ser pionero en la implantación de este tipo de modelo de negocio da a Green Grids una gran fuente de ventaja competitiva. Una vez que la marca esté establecida, a pesar de haber surgido otros competidores para entonces, el objetivo de Green Grids es ser percibido por los consumidores como un referente de calidad.

Las alianzas estratégicas. Siendo un modelo de negocio basado en conocimientos muy técnicos y variados, Green Grids no desarrollará, por lo menos no al principio, todos los conocimientos y recursos, sino que creará alianzas estratégicas para obtenerlos. Estas alianzas

conforman una estructura que aporta mucho valor a una empresa y que es difícil de replicar, son un recurso diferenciador.

Las listas de clientes y la base de datos de clientes. El hecho de que el modelo de negocio de Green Grids funciones por comunidades puede causar dificultades, pues se tiene que atraer a un número de personas considerable en vez de a una única. Sin embargo, una vez que se crea la comunidad Green Grids, la empresa obtiene un conocimiento y un acceso privilegiado a un grupo de consumidores abiertos a futuras propuestas que representan un recurso en sí mismos.

La propiedad intelectual. Los sistemas informáticos desarrollados para la gestión interna de la comunidad así como el diseño de los contadores inteligentes Green Grids dan lugar a un recurso intelectual diferenciador frente a la competencia. En la medida de lo posible estos recursos serán patentados de forma a crear barreras de entrada para la competencia.

RECURSOS FINANCIEROS

Sin entrar en el detalle de los recursos financieros, se prevé que se necesitará una línea de crédito para poder garantizar la liquidez a los proveedores. Puesto que Green Grids actúa como intermediario entre la comunidad y los instaladores de placas, cabe la posibilidad de que haya un descuadre de momento de pago que se podrá solventar con una línea de crédito.

LAS ACTIVIDADES PRINCIPALES

Las principales actividades que lleva a cabo Green Grids atienden a dos funcionalidades. Por una parte realiza “actividades que solucionan problemas”, haciéndole la vida más fácil a los consumidores y por lo tanto aportándoles valor. Por otra parte Green Grids realiza actividades para mantener la plataforma de la comunidad, que en sí aporta valor al cliente.

Actividades que solucionan problemas

Green Grids realiza dos intermediaciones destinadas a simplificar el proceso para los miembros de la comunidad, haciendo más interesante la propuesta. La primera es la intermediación entre empresas de comercialización, instalación y mantenimiento de placas solares y aquellos miembros de la comunidad que decidan comprarlas a instalarlas en sus hogares. La segunda es la intermediación entre los miembros de la comunidad y la comercializadora en tanto que *agregador de demanda*.

Actividades de mantenimiento de la plataforma Green Grids

Green Grids identifica comunidades idóneas para la implantación de sus servicios, tanto en términos de capacidad y viabilidad física como de aceptación por parte de los consumidores.

Siento uno de los principales objetivos de Green Grids tener un impacto positivo en el medioambiente, cuantas más comunidades Green Grids se creen más se conseguirá este objetivo.

En todas las comunidades energéticas ya establecidas, green grids hace un trabajo de constante mejora, adaptación y reparación de la página web y de la plataforma Green Grids compuesta por la interacción entre los contadores, el sistema informático con blockchain integrado y la aplicación móvil.

Hasta que Green Grids pueda realizar de forma legal las tres facetas de la comunidad energética, se considerará una actividad principal y primordial la investigación y promoción de los aspectos legales del modelo de negocio.

LAS ALIANZAS CLAVE

Con el fin de enfocarse en dar el mejor servicio posible, Green Grids externaliza aquellos servicios para los cuales empresas con las que se puede aliar ofrecen un servicio cuyo coste de internalización no sería rentable. Esto es de aplicación para todo lo que está relacionado con la fabricación, comercialización, instalación y mantenimiento de las placas solares así como de la comercialización de la electricidad. Es de aplicación también para la fabricación de la parte física de la plataforma de la comunidad, es decir de los contadores inteligentes Green Grids. Externalizar todas estas actividades da a Green Grids acceso a los recursos de otras empresas especializadas y le permite enfocar sus recursos en sus actividades clave, optimizando así el modelo de negocio y reduciendo los riesgos de inversión y competencia.

De forma complementaria, y teniendo en cuenta el marco legal en el cual actúa Green Grids, se considera una alianza clave la que se pueda desarrollar con organismos que promuevan el cambio en la regulación española. Se busca así aliarse con otras empresas y movimientos ciudadanos que activamente promueven una mayor apertura del sector eléctrico y hacia el impulso de la transformación energética hacia un mayor uso de energías de fuentes renovables.

LA ESTRUCTURA FINANCIERA DEL NEGOCIO

LAS FUENTES DE INGRESO

El modelo de ingresos de Green Grids se basa fundamentalmente en compartir con los miembros de la comunidad el ahorro y el beneficio generado. De esta forma, el servicio de Green Grids no supone para el cliente un coste extra frente a los gastos actuales en electricidad, sino que es incluso percibido como una fuente de ahorro.

Cada faceta de la creación y mantenimiento de la comunidad lleva una comisión asociada, que depende del ahorro y/o beneficio que se genere para los miembros de la comunidad.

Así Green Grids recibe comisiones por:

- La intermediación con el servicio de instalación y mantenimiento de las placas. Esto corresponde con un honorarios de corretaje o de intermediación.
- El servicio administrativo y de gestoría del contrato aunado de electricidad de la comunidad. Esto corresponde con un honorarios de corretaje o de intermediación.
- La compraventa de electricidad en el seno de la comunidad, utilizando la plataforma de Green Grids. Esto corresponde con una tarifa de uso.
- La representación de la comunidad en el mercado mayorista como agregador de demanda en el caso de que haya un excedente a nivel comunitario.

Además, y siempre sin exceder el ahorro generado para cada hogar, los miembros de la comunidad pagarán por la instalación y puesta a disposición de los miembros de la comunidad del hardware y software requerido para la gestión del intercambio de electricidad en la comunidad. Esto corresponde con una suscripción, que conlleva una cuota mensual, trimestral o anual.

LA ESTRUCTURA DE COSTES

El principal coste en el que incurrirá Green Grids es el del desarrollo de la plataforma blockchain, así como el diseño y producción de los contadores. En un segundo plano, Green Grids invertirá en el desarrollo de su página web y de la aplicación móvil, así como en el alquiler de servidores para asegurar su funcionamiento. En un tercer plano, Green Grids incurrirá en costes de comunicación y publicidad,

En su primer año de existencia, Green Grids incurrirá en los tradicionales costes de creación de una empresa como pueden ser los gastos de registro, de publicación, de legalización de libros contables, la tasa por marca nacional y los gastos de notaría y asesoría jurídica. Una vez

que la regulación lo permita y habiendo asegurado tanto la acogida de Green Grids en el mercado como el correcto funcionamiento de la plataforma, Green Grids incurrirá en gastos de formalización para convertirse en agregador de demanda.

De forma más constante y una vez que se haya establecido, Green Grids pagará el salario de sus trabajadores y el alquiler del espacio de trabajo.

VIABILIDAD FINANCIERA

Se ha llevado a cabo una simple proyección financiera para los próximos siete años. Esta proyección se ha hecho teniendo en consideración únicamente las actividades que se llevarían a cabo en la primera fase de implantación de Green Grids (detallada en la siguiente sección sobre la hoja de ruta o roadmap). Por ende, aparecen en los siguientes cálculos únicamente los ingresos y costes relacionados con la primera etapa de la creación de la comunidad: la instalación de placas. Se detallan en un primer momento los cálculos de los ingresos esperados (ver Figuras 26) para después proceder a la proyección de flujos de caja de los próximos 7 años (ver Figura 27).

Figura 26: Estimación de ingresos

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Número de clientes nuevos	30	30	40	50	60	70	70
Placas instaladas por cliente	4	4	4	4	4	4	4
Coste instalación placas por cliente	2.400 €	2.400 €	2.400 €	2.400 €	2.400 €	2.400 €	2.400 €
% Comisión instalación	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
Ingreso por nuevo cliente	360 €	360 €	360 €	360 €	360 €	360 €	360 €
Ingreso por clientes nuevos	10.800 €	10.800 €	14.400 €	18.000 €	21.600 €	25.200 €	25.200 €
Número de clientes antiguos	0	30	60	100	150	210	280
Gasto medio anual en electricidad por vivienda	764 €	764 €	764 €	764 €	764 €	764 €	764 €
Ahorro % por tener 1 placa	9,6%	9,6%	9,6%	9,6%	9,6%	9,6%	9,6%
Ahorro generado para cada cliente	293,38 €	293,38 €	293,38 €	293,38 €	293,38 €	293,38 €	293,38 €
% Comisión mantenimiento placas	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Ingreso por mantener placas a clientes antiguos	0,00 €	880,13 €	1.760,26 €	2.933,76 €	4.400,64 €	6.160,9 €	8.214,53 €
Ingresos totales de servicio a clientes	10.800 €	11.680,13 €	16.160,26 €	20.933,76 €	26.000,64 €	31.360,9 €	33.414,53 €

Fuente: Elaboración propia

En un primer momento se han estimado el número de clientes nuevos que se espera conseguir cada año. Los números coinciden de forma general con la incorporación a las comunidades Green Grids de una o dos ecoaldeas cada año. Los clientes antiguos no son más que la suma de todos los clientes nuevos obtenidos en años anteriores. Por la naturaleza del servicio ofrecido se hipotetiza que no se perderán clientes en plazos tan cortos como 7 años. La segunda hipótesis es que cada cliente instalará en sus viviendas, de media, cuatro placas fotovoltaicas. Se asume que habrá miembros de la comunidad que decidan no instalar placas y también que los habrá que instalen el mayor número de placas que su vivienda y su economía les permita. Se fija de forma inicial una comisión de intermediación en la instalación del 15% del coste de la instalación, y de mantenimiento de un 10% del beneficio generado por las placas.

El ingreso de 10.800€ por clientes nuevos del año 2019 ha sido obtenido multiplicando el número de clientes nuevos (30) por el número de placas que instalarán los clientes nuevos de media (4) por el coste de instalación de una placa solar (asumimos 600€ en base a varias ofertas del mercado) por el porcentaje de comisión de Green Grids (15%).

El ingreso de 8.214,53€ por el mantenimiento de las placas de los clientes antiguos del año 2025 se ha obtenido multiplicando el número de clientes antiguos (280) por el gasto medio anual en electricidad por vivienda en España (764€) por el número de placas que instalarán los clientes nuevos de media (4) por el porcentaje de ahorro de la factura eléctrica que genera cada placa (9,6%) por el porcentaje de comisión de Green Grids (10%).

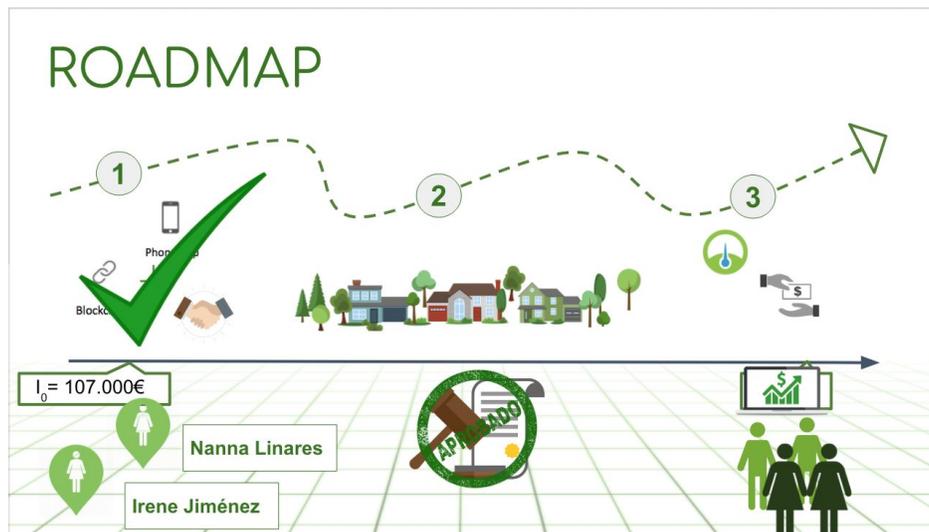
Figura 27: Proyección de flujos de caja de 2019 a 2025

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
INGRESOS							
Ingreso por clientes nuevos	10.800 €	10.800 €	14.400 €	18.000 €	21.600 €	25.200 €	25.200 €
Ingreso por clientes antiguos	0 €	880 €	1.760 €	2.934 €	4.401 €	6.161 €	8.215 €
TOTAL INGRESOS	10.800 €	11.680 €	16.160 €	20.934 €	26.001 €	31.361 €	33.415 €
GASTOS							
Notaría	300 €	-	-	-	-	-	-
Gastos de Registro	200 €	-	-	-	-	-	-
Publicación	175 €	-	-	-	-	-	-
Legalización de libros	50 €	-	-	-	-	-	-
Tasa por marca nacional	150 €	-	-	-	-	-	-
Asesoría Legal	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €
Publicidad & Marketing	-	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €
Salarios & SS	0 €	-	-	-	-	-	-

Desarrollo de la App y Blockchain	100.000 €	-	-	-	-	-	-
Desarrollo pagina web básica	400 €	-	-	-	-	400 €	400 €
Mantenimiento y mejoras	0 €	700 €	700 €	700 €	700 €	700 €	700 €
TOTAL GASTOS	101.775 €	1.700 €	1.700 €	1.700 €	1.700 €	2.100 €	2.100 €
EBITDA 1	-90.975 €	9.980 €	14.460 €	19.234 €	24.301 €	29.261 €	31.315 €
Resultados negativos	-	-90.975 €	-80.995 €	-66.535 €	-47.301 €	-23.000 €	4.696 €
EBITDA 2	-90.975 €	-80.995 €	-66.535 €	-47.301 €	-23.000 €	6.261 €	36.010 €
% IS (25%)						1.565 €	9.003 €
Beneficios netos	-90.975 €	-80.995 €	-66.535 €	-47.301 €	-23.000 €	4.696 €	27.008 €

Fuente: Elaboración propia

Como podemos observar, basándonos en esta simple proyección financiera y sin incluir los efecto de los demás servicios que ofrecerá Green Grids, se alcanza un punto de viabilidad a los 6 años, siendo en el sexto cuando se generan beneficios netos

V - ROADMAP

Fuente: Elaboración propia

Dado el restringido marco legal en el que nace Green Grids, y en línea con la metodología Lean Startup, se prevé una hoja de ruta progresiva. En una primera etapa Green Grids se va a enfocar en llevar a cabo la faceta de la comunidad relacionada con la instalación de placas, a la vez que prepara el terreno para las siguientes facetas. Trabajando mano a mano con los early adopters en las ecoaldeas, se promoverá la instalación de placas solares. Para esto es necesario establecer las alianzas clave con los comercializadores e instaladores. De forma paralela, se desarrollará internamente y se contrastará con el mercado el funcionamiento de la aplicación móvil y del sistema blockchain en la forma de un Producto Mínimo Viable. En esta etapa la plataforma se nutrirá de una base de datos tradicional y no de la información obtenida por los contadores Green Grids. Superada la primera etapa de implantación del producto mínimo viable en las ecoaldeas, se procederá en una segunda etapa a implantar una segunda versión más refinada del Producto Mínimo Viable en los mercados de viviendas existentes y en construcción. A medida que se prevea que la regulación avanza en la dirección deseada, y que los Productos Mínimos Viables son bien acogidos por el mercado, se procederá al desarrollo de los contadores inteligentes Green Grids. Una vez que la regulación lo permita se pondrá en marcha la tercera etapa del roadmap y entrarán en funcionamiento las otras dos facetas de la comunidad: la tarifa aunada y la compraventa de energía en el seno de la comunidad.

En el muy largo plazo se prevén diferentes complementos y desarrollos por Green Grids. Se presentan a continuación algunas de las ideas que más encajan con la visión del negocio: otras fuentes de energía, la introducción de baterías en las comunidades y la expansión a otros mercados.

- **Otras fuentes de energía.** Aparte de las placas solares, existen otras formas de aprovechamiento de las fuentes de energía renovables que sería interesante integrar en el modelo en el largo plazo. Por ejemplo, existen grandes avances en lo que concierne a las turbinas eólicas, habiendo sido desarrolladas ya a escalas implantables en los hogares .
- **Incluir baterías.** A diferencia de las placas solares, las baterías aún son un producto nuevo que no ha alcanzado un nivel de desarrollo y competencia en el mercado lo suficientemente avanzado. Se prevé que con el impulso de los coches eléctricos las tecnologías de almacenamiento de electricidad evolucionen a un ritmo elevado en los próximos años, reduciendo los costes y mejorando los rendimientos de las baterías. Una vez que se alcance este punto será interesante introducir baterías en las comunidades energéticas de forma que se optimice el aprovechamiento de la energía producida en el seno de la comunidad y se reduzca la dependencia de la red central.
- **Otros mercados.** En este trabajo y para los inicios de Green Grids se ha planteado únicamente la implantación del negocio en hogares, en España. Una vez que el modelo de negocio haya sido validado y se demuestren sus beneficios y funcionalidades a pequeña escala, sería interesante contemplar un mercado a más gran escala, como es el mercado industrial. Se contempla así la posibilidad de crear Comunidades Energéticas Industriales, en las cuales las facetas serían la mismas que en las Comunidades Energéticas, con la diferencia que los consumidores individuales serían empresas en vez de hogares.
- En lo que refiere a mercado internacionales frente al mercado español, se ha seguido el razonamiento del pensamiento global y la acción local. Si bien es posible e incluso probable que la regulación en mercados vecinos sea más favorable que la actual legislación española, los principios que ha inspirado Green Grids y que se plasman en su visión proponen una movilización de los recursos disponibles para crear un impacto positivo en nuestro entorno local. Una vez que se haya dado solución al problema de forma local, Green Grids promoverá el dar solución al problema en la escala que requiere, la escala global.

VI - CONCLUSIÓN

El equipo de Green Grids considera haber encontrado una gran oportunidad de negocio, ofreciendo una solución que aporta valor a sus consumidores y a la sociedad, en línea con la visión de la startup. Se puede decir por lo tanto que se ha alcanzado el principal objetivo de este trabajo.

Se ha encontrado una limitación principal a la hora de realizar este trabajo. Emprender requiere mucho tiempo y dedicación, y para llevar realmente adelante una startup es necesario dedicarse a ello a tiempo completo. La consecución y puesta en marcha de este Business Plan se ha visto por lo tanto limitada por la variedad de compromisos de los integrantes del grupo a lo largo del año.

La elaboración del modelo de negocio de Green Grids ha constituido un gran reto. Ha sido necesario adquirir una serie de conocimientos técnicos, legales y de negocio que no se aprenden en una carrera de Administración y Dirección de Empresas. Sin embargo la realización de este trabajo, y la adquisición de todos estos conocimientos no habría sido posible sin la preparación y la base que la carrera aporta al alumno.

El equipo de Green Grids no tiene pensado llevar la idea a la práctica al terminar sus estudios, pero no descarta la idea de retomarlo más adelante, una vez que hayan adquirido la experiencia necesaria y el marco legal haya evolucionado lo suficiente para poder implantar la totalidad del modelo.

BIBLIOGRAFÍA

ABC. (2017). Del protocolo de Kioto al Acuerdo de París, 20 años de lucha contra un calentamiento global cada vez más agravado. *ABC*. Retrieved from http://www.abc.es/sociedad/abci-protocolo-kioto-acuerdo-paris-20-anos-lucha-contracalentamiento-global-cada-mas-agravado-201712101918_noticia.html

Atieza Serna, L. (2018, 1 de mayo). Futuro renovable y consenso posible. *El País*. Retrieved from https://elpais.com/elpais/2018/04/24/opinion/1524573661_151702.html.

Benavente, R. P. (2016). Europa, contra la ley de autoconsumo: Producir y vender energía será un derecho. *El Confidencial*. Retrieved from https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2016-12-01/la-ue-contradice-la-ley-de-autoconsumo-producir-y-vender-energia-sera-un-derecho_1297628/.

Blank, S. (2013). Why the Lean Start-Up Changes Everything. *Harvard Business Review*, 91(5), 63-72.

Díaz, T. (2016). La nueva Directiva de renovables tumba la normativa de autoconsumo. *El Economista*. Retrieved from <http://www.eleconomista.es/empresas-finanzas/noticias/7968664/11/16/La-nueva-Directiva-de-renovables-tumba-la-normativa-de-autoconsumo.html>

Efinética. (2015) Influencia de las tecnologías de generación en el precio del mercado mayorista de energía eléctrica. *Efinética Blog*. Retrieved from <https://efinetika.wordpress.com/2015/09/30/influencia-de-las-tecnologias-de-generacion-en-el-precio-del-mercado-mayorista-de-energia-electrica/>.

European Commission. (n.d.). Clear Energy For All. New electricity market design: A fair deal for consumers. Retrieved from https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/technical_memo_marketsconsumers.pdf.

European Commission. (2016). Clean Energy for All Europeans – unlocking Europe's growth potential. *Press Release*. Retrieved from http://europa.eu/rapid/press-release_IP-16-4009_en.htm

Gómez-Serranillos, M. (2018). 2018, ¿El último peldaño hacia la consolidación de la actividad inmobiliaria? *El Mundo*. Retrieved from <http://www.elmundo.es/economia/vivienda/2018/01/12/5a575c1a468aebfd498b45f9.html>

Gourdon, J. (2017). La « blockchain » ouvre le champ des possibles pour la « smart city ». *Le Monde*. Retrieved from https://www.lemonde.fr/smart-cities/article/2017/09/27/la-blockchain-ouvre-le-champ-des-possibles-pour-la-smart-city_5192463_4811534.html

Grupo Banco Mundial. (2014, 10 de junio). Banco Mundial baja proyecciones para perspectivas de la economía mundial e insta a países en desarrollo a impulsar sus reformas internas. Retrieved from <http://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2014/06/10/wb-lowers-projections-global-economic-outlook-developing-countries-domestic-reforms>

Heller, N. (2017, 15 de mayo). Is the Gig Economy Working? *The New Yorker*. Retrieved from Atieza Serna, L. (2018, 1 de mayo). Futuro renovable y consenso posible. Retrieved from https://elpais.com/elpais/2018/04/24/opinion/1524573661_151702.html.

López Letón, S. (2017). Fotovoltaica en todos los pisos. *El País*. Retrieved from https://elpais.com/economia/2017/06/23/actualidad/1498223505_331833.html.

Maforte Martin, C. (2010). El 'pool' eléctrico se hunde y registra 200 horas a precio cero en 2010. *Cinco Días El País*. Retrieved from https://cincodias.elpais.com/cincodias/2010/03/09/empresas/1268145579_850215.html.

Melton, T. (2005). The benefits of lean manufacturing: what lean thinking has to offer the process industries. *Chemical engineering research and design*, 83(6), 662-673.

Nardes, F. B. S.; Miranda, R. C. R. (2014, 2 de septiembre) Lean Startup e Canvas: uma proposta de metodologia para startups. *Revista Brasileira de Administração Científica*. Retrieved from: <http://dx.doi.org/10.6008/SPC2179-684X.2014.003.0015>

Niculescu, G., Jinaru, A., & Cojocaru, F. (2014). Beyond Lean Startup Towards Integrated Lean Startup. *Annals Of The Constantin Brancusi University Of Targu Jiu-Letters & Social Sciences Series*, (4), 21-27.

Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*. John Wiley & Sons.

Ries, E. (2011). *The lean startup: How today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses*. Crown Books.

Smartgridsinfo. (2017, 26 de junio). Brooklyn Microgrid, una microrred con tecnología Blockchain y energía fotovoltaica. Retrieved from <https://www.smartgridsinfo.es/2017/01/26/brooklyn-microgrid-microrred-tecnologia-blockchain-energia-fotovoltaica>

UE. (2016). Encuesta europea sobre calidad de vida 2016. Retrieved from <https://www.eurofound.europa.eu/es/surveys/european-quality-of-life-surveys/european-quality-of-life-survey-2016>.

UN. (2014). Open Working Group proposal for Sustainable Development Goals. Retrieved from [https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/1579SDGs Proposal.pdf](https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/1579SDGs%20Proposal.pdf).

UN General Assembly. (2014, 12 de agosto). Report of the Open Working Group of the General Assembly on Sustainable Development Goals. Retrieved from <http://undocs.org/A/68/970>

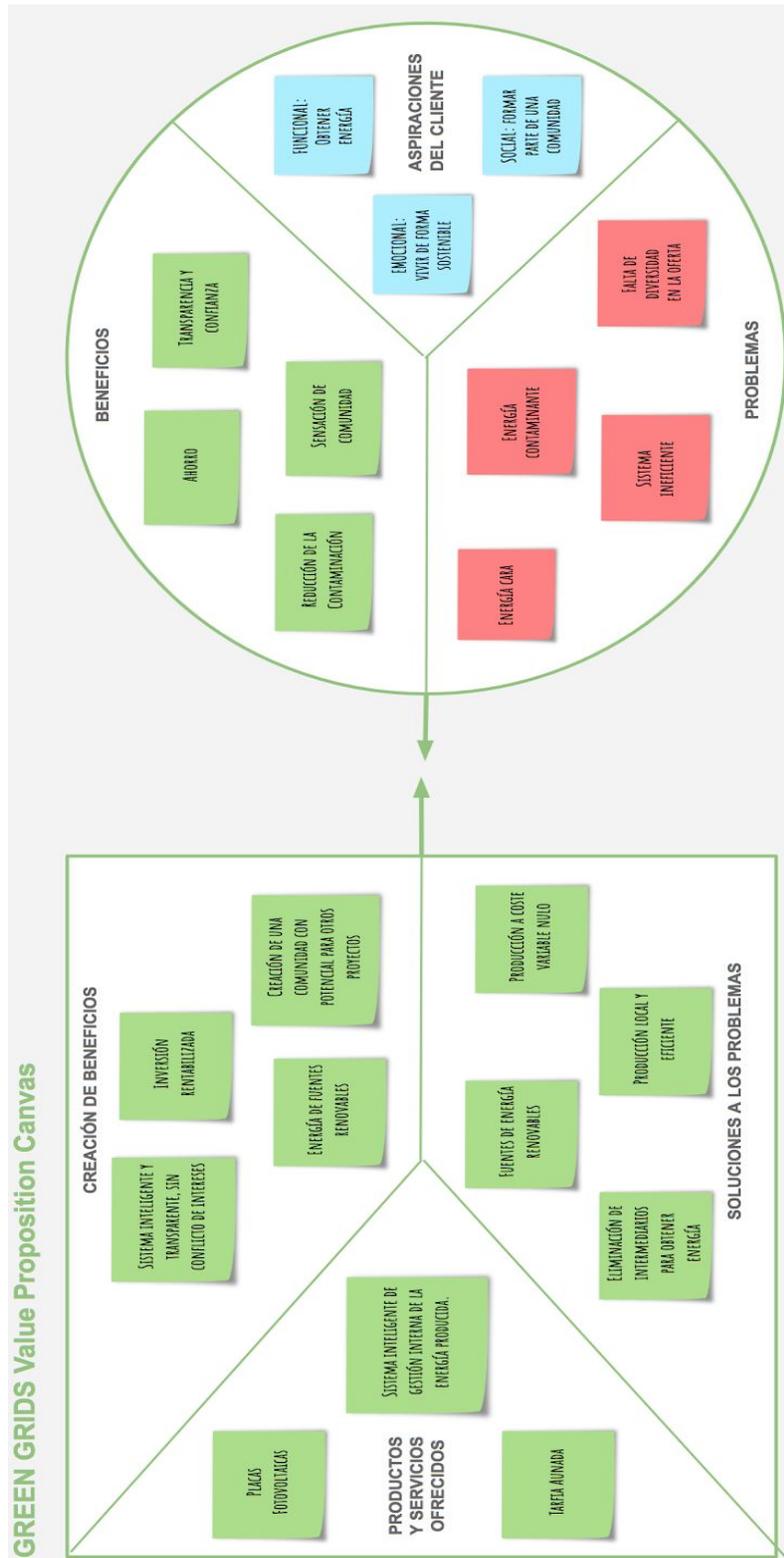
ANEXOS

ANEXO 1: Listado de leyes nacionales de interés para el modelo de negocio de Green Grids

- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- RD 738/2015, de 31 de julio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica y el procedimiento de despacho en los sistemas eléctricos de los territorios no peninsulares.
- Circular 3/2014, de 2 de julio, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología para el cálculo de los peajes de transporte y distribución de electricidad.
- RD 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- RD 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- RD 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

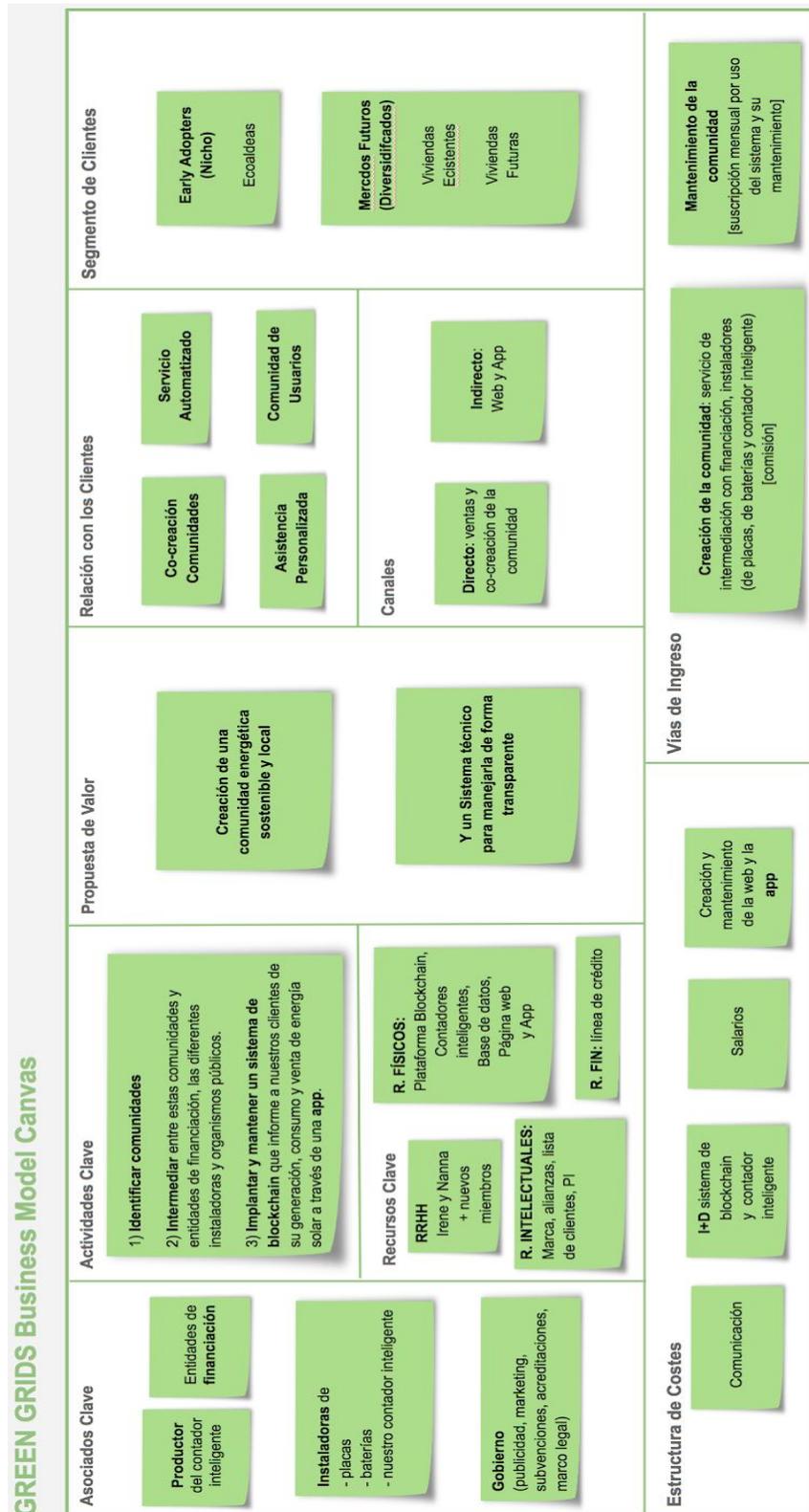
- RD 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Orden IET/1168/2014, de 3 de julio, por la que se determina la fecha de inscripción automática de determinadas instalaciones en el registro de régimen retributivo específico previsto en el Título V del RD 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, cogeneración y residuos.
- RDL 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.
- RD 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
- Ley 15/2012, de 27 de diciembre, de medidas fiscales para la sostenibilidad energética.

ANEXO 2: VALUE PROPOSITION CANVAS DE GREEN GRIDS



Fuente: elaboración propia

ANEXO 3: BUSINESS MODEL CANVAS DE GREEN GRIDS



Fuente: elaboración propia