



Universidad de  
**San Andrés**

**Universidad de San Andrés**

**Escuela de Negocios**

**Licenciado en Administración de Empresas**

Modelo de negocios para proveer energía solar a pequeñas  
y medianas empresas del sector industrial

Autor: Florencia Peña Bentivoglio

Legajo: 30178

Mentor: Daniel Friel

Victoria, 28 de julio de 2022

*“Hemos aprendido que el crecimiento económico  
y la protección del medio ambiente pueden  
y deben ir de la mano” - Christopher Dodd*



Universidad de  
**San Andrés**

## **Agradecimientos**

Gracias a mi mentor, Daniel Friel, por acompañarme y apoyarme hasta el final de este largo camino.

A mi padre, mi madre y mi hermano por creer en mí, y apoyarme cuando más lo necesitaba.

A mi gran amiga Sofi, por escucharme, acompañarme, aconsejarme y animarme a seguir adelante.



Universidad de  
**San Andrés**

## Resumen Ejecutivo

Hoy en día, las diversas energías renovables existentes se convirtieron en una forma de combatir el calentamiento global, en conjunto con otras medidas. En las últimas décadas, las reducciones de los costos a causa de las mejoras tecnológicas provocaron que fuentes de energía renovables, como la energía solar, se volvieran más accesibles y competitivas. Por esto, se comenzaron a implementar estas fuentes de energía en diversos sectores. Un grupo de usuarios que está comenzando a introducirse en el uso de la energía solar son las empresas.

El presente trabajo se enfoca en la investigación y descripción del modelo de negocios más apto para proveer energía solar a pequeñas y medianas empresas del sector industrial argentino. Para poder cumplir con este objetivo, se llevará a cabo un estudio de casos. Por un lado, la empresa Tonka Solar S.A. dedicada a la venta e instalación de sistemas de generación de energía solar y de bombas solares. Por otro lado, se utilizará a la empresa Yomel S.A., elaboradora de maquinaria para la agricultura, para ahondar en el perfil y arquetipo del segmento de clientes que se busca satisfacer.

En la elaboración del arquetipo de cliente se utilizará el *Empathy Map Canvas* para luego aplicar los descubrimientos sobre los clientes en el *Value Proposition Canvas* que proveerá una estructura para formalizar la propuesta de valor ideada para el segmento que está siendo analizado. Se utilizará el *Business Model Canvas* para estructurar el modelo de negocios que se propone para proveer el servicio de instalación del sistema de generación de energía solar al segmento investigado.

Se destaca en la investigación, que el aspecto más importante en la elaboración de este modelo de negocios es tanto la propuesta de valor que se debe elaborar apropiadamente, como las actividades y recursos necesarios para su ejecución. Para el segmento de clientes conformado por pequeñas y medianas empresas del sector industrial, lo más valioso que ofrece la empresa son tanto los productos y el servicio de instalación como todos los otros servicios adicionales y altamente personalizados que podría proveer la empresa para mejorar la experiencia de sus clientes.

**Palabras Clave:** Modelo de negocios - Energías renovables - Energía Solar - Propuesta de valor.

# Índice General

Resumen ejecutivo .....	3
INTRODUCCIÓN	
1. Problemática y Justificación .....	6
1.1. Problemática .....	6
1.2. Justificación de la razón de estudio .....	8
2. Preguntas de Investigación .....	9
2.1. Pregunta Central .....	9
2.2. Subpreguntas .....	9
3. Objetivos de Investigación .....	9
3.1. Objetivo General .....	9
3.2. Objetivos Específicos .....	9
4. Estrategia Metodológica .....	10
4.1. Tipo de Estudio .....	10
4.2. Análisis y Unidad de Análisis .....	10
5. Marco Teórico .....	11
CONTEXTO	
6. Contexto Energético Internacional .....	13
6.1. Costos Decrecientes de la Energía Renovable .....	14
6.2. Energía Solar .....	15
6.3. Energía Solar Fotovoltaica .....	15
6.3.1. Aplicaciones e Integración con la Red Eléctrica .....	16
6.4. Sistemas de Energía Solar .....	16
6.4.1. Sistema Solar On-grid .....	16
6.4.2. Sistema Solar Off-grid .....	18
6.4.3. Sistema Híbrido .....	19
6.5. Modelos de IRENA para Abastecimiento de Empresas .....	21
7. Contexto Energético de Argentina .....	27
7.1. Historia del Mercado de Electricidad Argentino .....	27
7.2. Situación Energética Actual .....	28
7.3. Energía Renovable .....	29
7.3.1. Energía Solar .....	30
7.4. Problemas con la Energía en Argentina .....	31
ESTUDIO DE CASOS	
8. Caso: Tonka Solar S.A. ....	34
8.1. Tonka S.A. ....	34
8.1.1. Historia de la Empresa .....	34
8.1.2. Empresa B Certificada .....	37
8.2. Tonka Solar .....	37
8.2.1. Historia y Contribuciones al Desarrollo Sustentable .....	37
9. Business Model Canvas .....	39
9.1. Customer Segments .....	39
9.2. Value Proposition .....	40

9.3. Channels .....	40
9.4. Customer Relationship .....	41
9.5. Revenue Streams .....	41
9.6. Key Activities .....	42
9.7. Key Resources .....	43
9.8. Key Partners .....	43
9.9. Cost Structure .....	43
10. Modificaciones al Business Model Canvas de Tonka Solar .....	44
10.1. Customer Segments .....	44
10.2. Value Proposition .....	45
10.3. Channels .....	47
10.4. Customer Relationship .....	47
10.5. Revenue Streams .....	48
10.6. Key Activities .....	48
10.7. Key Resources .....	48
10.8. Key Partners .....	49
10.9. Cost Structure .....	49
11. Caso: Yomel S.A. ....	49
11.1. Historia de la Empresa y Productos .....	49
11.2. Energía Renovable: Uso de Energía Solar .....	50
12. Empathy Map Canvas .....	51
12.1. ¿Con quienes estamos empatizando? .....	51
12.2. ¿Qué quieren y necesitan realizar? .....	52
12.3. ¿Qué es lo que ven? .....	52
12.4. ¿Qué es lo que dicen? .....	54
12.5. ¿Qué es lo que hacen? .....	54
12.6. ¿Qué es lo que oyen? .....	54
12.7. ¿Cuáles son los dolores que les molestan? .....	55
12.8. ¿Qué beneficios esperan obtener? .....	56
13. Value Proposition Canvas .....	56
13.1. Objetivos del consumidor .....	56
13.2. Beneficios esperados del consumidor .....	57
13.3. Dolores para aliviar a los consumidores .....	57
13.4. Productos y servicios ofrecidos .....	58
13.5. Beneficios ofrecidos .....	58
13.6. Alivios ofrecidos .....	59
13.7. Encastre de propuesta de valor y perfil del consumidor .....	60
CONCLUSIONES	
14. Conclusiones .....	62
ANEXOS Y BIBLIOGRAFÍA	
15. Anexos .....	66
16. Bibliografía .....	73

# INTRODUCCIÓN

## 1. Problemática y Justificación

### 1.1. Problemática

Considerando la tendencia global a reducir las emisiones de carbono para así evitar que la temperatura global suba en 1.5°C, se está empujando una transición hacia energías renovables en el mundo. El objetivo es que todos los países se unan y realicen los cambios necesarios urgentemente, para cumplir con el objetivo.

Actualmente, muchas empresas se propusieron abastecer su energía de fuentes renovables, buscando alcanzar una transformación energética. Este es un hecho crítico en el camino hacia la transición completa a energías renovables, dado que las empresas en el sector comercial e industrial son responsables del uso de dos tercios de la electricidad mundial<sup>1</sup>; es por esto que generar un cambio en este área de consumo, impactaría en futuras inversiones en energías renovables y permitiría acercarse a los objetivos climáticos globales. (IRENA, 2018, p.11)

Para poner en perspectiva, a nivel mundial, las industrias y agricultura abarcan el 35% de la demanda final de energía. Y el 85,5% de esa energía proviene de fuentes no renovables.<sup>2</sup> Por lo tanto, la manera de lograr un avance en la producción e instalación de soluciones energéticas renovables, instituciones internacionales como IRENA (International Renewable Energy Agency) proponen llevar a cabo transformaciones pequeñas, comenzando, por ejemplo con empresas de carácter industrial, que son responsables de gran parte del consumo de energía y que en general proviene de fuentes no renovables.

Se busca que estas empresas comiencen a adoptar y aplicar las nuevas tecnologías disponibles para así reducir sus emisiones de carbono y uso de fuentes de energía no renovables. Producir la misma energía que se consume es el modelo más utilizado para el autoabastecimiento de las empresas. (IRENA, 2018, p.10)

---

<sup>1</sup>(International Renewable Energy Agency [IRENA], 2018, p.11.)

<sup>2</sup>(REN21 [REN21], 2020, p. 40)

A pesar del gran rol que tienen las industrias en la demanda de energía y emisiones de dióxido de carbono, no se puede dejar de lado que no son los únicos demandantes de energías no renovables. Para lograr la meta propuesta de evitar el aumento de la temperatura global, al igual que cumplir con los objetivos expuestos en el Acuerdo de París, se necesitan grandes cambios, en diversas áreas. Se espera que al impulsar las inversiones en el sector privado se continúe expandiendo la implementación de energías renovables.

Dados los avances tecnológicos, las fuentes de energía renovable se hicieron más accesibles gracias a menores costos. En particular, la energía solar fotovoltaica se volvió altamente competitiva (Bogdanov et al. 2021, p.1). Es por esto que los países desarrollados buscan dejar de invertir su capital tan intensivamente en fuentes de energía no renovables, y aprovechar la competitividad y bajos costos de las energías renovables, para realizar la transición energética.

Se puede ver este cambio de visión dado que, tanto los inversionistas como los mercados financieros, comenzaron a cambiar sus inversiones de capital de combustibles fósiles hacia el desarrollo de tecnologías que permitan la transición a energías renovables.<sup>3</sup> Estos cambios en las decisiones de inversiones van a comenzar a movilizar a diferentes sectores de la economía a considerar incluir energías renovables en diversas áreas.

Sin embargo, este vertiginoso cambio no es tan fácil de llevar a cabo en un país como Argentina, dado que no posee la infraestructura y estuvo invirtiendo, hasta recientemente, en combustibles fósiles (Bogdanov et al. 2021, p.7). Hoy en día, el 9,7% de la demanda total de energía proviene de fuentes renovables<sup>4</sup>, lo que significa que se deben comenzar a realizar mayores inversiones en fuentes renovables para alcanzar la meta de que el 20% de la energía sea de orígenes renovables, que fue propuesta en el Acuerdo de París. No se debe olvidar que Argentina tiene mucho potencial para el desarrollo de energía solar fotovoltaica y energía eólica<sup>5</sup>, y se estuvieron realizando diversos

---

<sup>3</sup> (International Renewable Energy Agency [IRENA], 2021b, p.41.)

<sup>4</sup> (Subsecretaría de Energía Eléctrica, 2021)

<sup>5</sup> (Argentina P.W.C., 2017, p. 8)

proyectos para continuar con su desarrollo como el programa RenovAr<sup>6</sup> que trajo grandes avances en este área.

Hacer el cambio a energías renovables podría ayudar a orientar a países como la Argentina hacia un futuro más sustentable (Bogdanov et al. 2021, p.10).

## 1.2. Justificación de la razón de estudio

Este estudio se realiza con la intención de continuar aportando información sobre posibles aplicaciones de energía renovable en Argentina, específicamente en el área de pequeñas y medianas empresas industriales. Asimismo, se busca continuar adquiriendo conocimientos y experiencias sobre los desafíos y las particularidades que plantea la coyuntura Argentina, como también las modificaciones que se debieron realizar a las teorías y modelos planteados para poder aplicarlos en el país.

Esta investigación será importante para las empresas en el sector dado que se les proveerá de más información sobre la problemática. Además ayudaría a comprender en mayor medida la problemática energética renovable en Argentina y cuáles son los cambios que se podrían realizar, como también las dificultades que podrían surgir de la transición a energías renovables.

También, se estaría apoyando y aportando información a una propuesta que busca ayudar a la realización de un proyecto y tratado de carácter internacional, como lo es el Acuerdo de París con el fin de reducir las emisiones de dióxido de carbono y aportar a la aplicación y desarrollo de las energías renovables.

Finalmente, esta investigación aportaría más información al describir qué modelo de negocios sería el más adecuado, considerando casos de empresas que se dedican a proveer estos servicios y otras empresas del sector industrial que ya realizaron el cambio. Se busca entender cómo se podría continuar con el desarrollo e implementación de energías renovables para pequeñas y medianas empresas en el sector industrial. Por esto mismo, se trabajará con dos empresas líderes del rubro: Tonka Solar y Yomel S.A., dado que la primera es una empresa pequeña y la segunda una mediana empresa del rubro

---

<sup>6</sup> (Cano, 2019, p. 3)

industrial, que ya realizaron el cambio hacia energías renovables. La primera se dedica a proveer servicios de implementación de energía renovable, mientras que la segunda se trata de una empresa que está en camino de abastecer al 100% de sus operaciones con energía solar fotovoltaica

## **2. Preguntas de Investigación**

### **2.1. Pregunta Central**

La pregunta de investigación central que se busca responder es:

¿Qué modelo de negocios sería el más adecuado para proveer una solución de energía renovable a las pequeñas y medianas empresas en el sector industrial de Argentina?

### **2.2. Subpreguntas**

Además, se buscan responder, con esta investigación, las siguientes subpreguntas ¿Cuál sería la propuesta de valor de este modelo de negocios en términos del *Value Proposition Canvas*?

¿Cuáles son los componentes más importantes en términos del *Business Model Canvas* para que funcione este modelo de negocios en Argentina y que pueda satisfacer a clientes que sean pequeñas y medianas empresas del sector industrial del país?

## **3. Objetivos de Investigación**

### **3.1. Objetivo General**

El objetivo general de esta investigación es explorar y describir qué modelo de negocios se aplica actualmente en el país para proveer soluciones energéticas renovables, y cómo este modelo de negocios puede tener como potenciales clientes a pequeñas y medianas empresas del sector industrial de Argentina.

### **3.2. Objetivos Específicos**

Los objetivos específicos consisten en describir los componentes más importantes, en términos del *Business Model Canvas*, que permitirán el éxito de este modelo de negocios para satisfacer a pequeñas y medianas empresas del

sector industrial Argentino con sus productos y servicios. Se buscan describir las variables más importantes del modelo de negocios y cómo se debería ejecutar para que tenga éxito con este potencial sector de clientes.

Asimismo, se busca describir la propuesta de valor alrededor de la cual se enfocará el modelo de negocios, en términos del *Value Proposition Canvas*. Se buscará indagar profundamente en la elaboración apropiada de una propuesta de negocios que aplique a las necesidades del sector que se busca satisfacer, las pequeñas y medianas empresas del sector industrial Argentino.

## **4. Estrategia Metodológica**

### **4.1. Tipo de Estudio**

Este trabajo de investigación será de tipo descriptivo, ya que se busca describir e identificar el modelo de negocios que funciona actualmente y los cambios que se podrían realizar para que pueda abastecer a un nuevo sector del mercado. De esta forma serán evidentes los aspectos más importantes que permiten el funcionamiento del modelo de negocios en la coyuntura particular Argentina.

Además, se buscan enunciar las características de dicho modelo de negocios y cómo se manifestaría en un contexto particular. Es por esto que la investigación será de carácter descriptivo, ya que este tipo de estudios “buscan especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población” (Sampieri et al., 1998, p. 102).

### **4.2. Análisis y Unidad de Análisis**

El análisis que se llevará a cabo será de tipo cualitativo. Se realizará a través del estudio de diversos casos, tanto de empresas dedicadas a la elaboración de productos para la industria de energía renovable, como lo es el caso de Tonka Solar, una mediana empresa enfocada en la energía solar.

Por otro lado, también se analizarán empresas que podrían adoptar estas tecnologías en sus actividades, como por ejemplo, Yomel S.A., empresa mediana que se dedica a la elaboración de maquinaria agrícola y, dado el alto

uso de energía que requiere, decidió realizar el cambio hacia energía renovable.

Fueron elegidas estas empresas dado que ambas pertenecen al grupo de pequeñas y medianas empresas; Tonka Solar se trata de una pequeña empresa mientras que Yomel es una mediana empresa. Además, ambas son empresas líderes en sus respectivos sectores, siendo de las primeras en implementar energías renovables en sus actividades.

Se llevarán a cabo entrevistas a personal de las empresas. Se utilizarán estas entrevistas como fuentes de información primaria, como también se utilizarán fuentes de información secundaria como artículos y reportes de las organizaciones entrevistadas y de entidades ajenas. En la empresa Tonka Solar, se entrevistará a Pedro Friedrich, uno de los miembros de la Junta Directiva; en la empresa Yomel se llevará a cabo la entrevista con Guillermo Lombera que se encuentra en el Departamento de Producción.

En estas entrevistas se les preguntará sobre el proceso de elaboración del proyecto de cambio hacia energías renovables, cuáles fueron los principales desafíos a los que se enfrentaron y qué problemas tuvieron en el camino. También se consultará cuáles fueron los beneficios del cambio y que mejoras vieron en la empresa.

## **5. Marco Teórico**

Dado que el objetivo de esta investigación es describir un modelo de negocios, primero se definirá qué se entiende por “modelo de negocios” a los fines de este trabajo.

Se utilizará la definición de Osterwalder & Pigneur (2010), donde se establece que un modelo de negocios define la base lógica sobre cómo una organización crea, entrega y captura valor (p.4). A partir de esta definición, se creó el *Business Model Canvas*, que se utiliza para plasmar de forma gráfica cómo funciona un modelo de negocios en un cuadro de nueve bloques.

En el presente trabajo, se busca hacer uso del *Business Model Canvas*, (Osterwalder & Pigneur, 2010) para describir y entender cómo funciona el

modelo de negocios de la empresa Tonka Solar; cuáles son sus fuertes y debilidades y qué cambios debería realizar para agregar el segmento de pequeñas y medianas empresas industriales argentinas a sus posibles futuros clientes.

Por otro lado, para conocer y ahondar más en el perfil de los potenciales futuros clientes de este segmento, se utilizará el *Empathy Map Canvas*, desarrollado por la consultora XPLANE en el año 2012 (XPlane, s.f.). Este canvas provee una forma de conocer con más profundidad las experiencias de los futuros usuarios y cómo se podrían aliviar problemas o generar valor para estos perfiles. Para completar este modelo, se utilizará a la empresa Yomel S.A. como un sujeto que personifica este perfil de los clientes a los que Tonka Solar podría agregar.

Una vez elaborado este *Empathy Map Canvas*, se aplicará lo que se observó en un *Value Proposition Canvas* (Osterwalder & Pigneur, 2014) para analizar los beneficios que les pueden ofrecer y los alivios de dolores que pueden proveer a los clientes. Este modelo ayuda tanto a definir el perfil del cliente, como también a visualizar y entender cómo crea valor la empresa y, finalmente, cómo se puede producir el encastre entre la creación de valor a partir del servicio o producto ofrecido y las necesidades del cliente.

De esta forma se podrán determinar qué cambios se deben realizar sobre la propuesta de valor para este nuevo segmento de clientes y cómo se verán reflejados en el modelo de negocios de Tonka Solar.

## CONTEXTO

### 6. Contexto Energético Internacional

Actualmente, a nivel mundial, hay varias circunstancias que están influyendo sobre el sector energético. Los precios de la energía están subiendo, especialmente del petróleo y el gas debido, principalmente, a la guerra que se está librando en Ucrania. Este conflicto es preocupante dado que amenaza la posibilidad de varios países de poder acceder a un suministro de energía dado que los altos precios imponen una restricción económica importante. Este problema no es menor, el 80% de la población vive en países que importan la mayor parte de su energía<sup>7</sup>. Asimismo, otro aspecto a considerar es que se espera que la demanda de energía continúe aumentando, especialmente en los sectores industriales y de transporte (IRENA, 2022, p.7). Este aumento pondría en todavía mayores aprietos al suministro restringido de energía que se posee.

Es debido a estas y otras diversas problemáticas, que se continúa impulsando la transición energética hacia energías renovables, dado que este cambio podría ayudar a resolver algunos de estos problemas. En primer lugar, muchos de los países que hoy en día importan gran parte de su consumo de energía, poseen los recursos naturales que podrían, potencialmente, generar energía renovable. Si la desarrollaran, podrían depender en menor medida del suministro energético por parte de terceros (IRENA, 2022, p.7). Además, a pesar de que se requeriría una gran inversión inicial, a largo plazo resultará más barato y accesible, sin mencionar que se tendría una mayor seguridad y confianza en el suministro.

La energía renovable ha ido ganando presencia como una buena alternativa a los combustibles fósiles. En los últimos años, las fuentes de energía que más crecieron y se desarrollaron son la energía solar y la energía eólica, dado que se volvieron más competitivas. Por esta razón, se deberían aprovechar estas fuentes de energía para continuar descarbonizando la generación de energía y alcanzar los objetivos propuestos en los tratados internacionales, como el Acuerdo de París (IRENA, 2022, p. 13).

---

<sup>7</sup> (International Renewable Energy Agency [IRENA], 2022, p.7)

Sin embargo, para poder realizar estos cambios, los mercados energéticos deben ir evolucionando y adaptándose para poder ayudar y apoyar la transición energética (IRENA, 2018, p. 39). A continuación, se desarrollará el efecto que tuvieron las reducciones en el costo de las energías renovables que impulsaron su desarrollo y expansión. Posteriormente, se desarrolla de forma más detallada la energía solar y los diferentes sistemas de integración que existen para así comprender cómo se pueden adoptar ciertos modelos para que empresas puedan utilizar energía solar para abastecer la energía necesaria para operar.

### 6.1. Costos Decrecientes de las Energías Renovables

Los costos de las energías renovables se vienen reduciendo en los últimos años gracias a mejoras en las tecnologías, economías de escala, mayor experiencia de desarrollo y aplicación de las tecnologías, como también por lograr cadenas de suministro que son altamente eficientes y competitivas<sup>8</sup>. Estas mejoras se pudieron aprovechar gracias a las políticas aplicadas que impulsan la aplicación y expansión de energías renovables.

Estos bajos costos convirtieron a ciertas energías renovables en las fuentes generadoras de energía más baratas en varias partes del mundo (IRENA, 2018, p. 14), lo que llevó a un desplazamiento en las inversiones en energía. Actualmente se está invirtiendo más en energías renovables que en fuentes de energía no renovables o convencionales como los combustibles fósiles; se revirtió esta tendencia histórica. Gracias a este aumento de inversiones en energía renovable, entre el 2000 y el 2020 la generación de energía renovable aumentó de 753 Gigawatts a 2799 Gigawatts (IRENA, 2021a, p. 21).

En particular, cabe destacar que la energía solar y la energía eólica pasaron a dominar el mercado, dado que se volvieron más competitivas y menos costosas que los combustibles fósiles (IRENA, 2022, p.9), gracias a todas las mejoras mencionadas anteriormente. En los últimos años se pudo apreciar como la energía solar y la eólica pasaron de ser un nicho de inversión caro, poco atractivo y desarrollado, a estar compitiendo ferozmente por nueva capacidad e instalación contra los combustibles fósiles tradicionales (IRENA,

---

<sup>8</sup> (International Renewable Energy Agency [IRENA], 2021a, p.11)

2021a, p. 46). Es por esto que se espera que estas fuentes de energía se conviertan en la base fundamental que ayude a descarbonizar la generación de energía y que continúe impulsando la transición hacia energías limpias y renovables.

## 6.2. Energía Solar

La energía solar se produce gracias a la radiación del sol que genera calor y a partir de esto se puede producir, por ejemplo, electricidad. Es una fuente de energía renovable dado que utilizarla no causa su desgaste, ya que se puede generar ilimitadamente. La energía solar tiene un gran potencial para abastecer y saciar gran parte de las necesidades y demandas energéticas, si se aprovecha correctamente.

La radiación solar puede ser convertida en energía térmica o en energía eléctrica; esta última es más fácil de lograr, por lo que la vuelve la más practicada y dispersa en el mundo. Esta energía puede ser consumida o almacenada en baterías. (Ashok, 2021). Ciertas tecnologías pueden capturar la radiación solar y convertirla en energía, algunos ejemplos son los paneles solares con células fotovoltaicas, o espejos que concentran la radiación solar. Estas dos tecnologías brindan dos maneras diferentes de generar energía solar: energía solar fotovoltaica y energía solar concentrada.

El enfoque de esta investigación estará centrado, principalmente, en la energía solar fotovoltaica ya que es la más utilizada.

## 6.3. Energía Solar Fotovoltaica

Para generar electricidad, se utilizan células solares fotovoltaicas. Cuando estas células reciben radiación del sol, se crea un voltaje eléctrico en la unión entre un metal y un semiconductor y esta corriente es la que luego se convierte en la electricidad que utilizamos. Generalmente, cada célula individual puede generar 2 watts de energía.

Se pueden formar paneles solares uniendo varias células solares, lo que permitiría generar cientos de watts de electricidad (Ashok, 2021). Estos paneles solares se pueden instalar en gran cantidad, creando lo que se conocen como

parques o centrales solares. Diversos países instalaron varias centrales para poder aprovechar este recurso natural y generar energía renovable. Sin embargo, también se pueden realizar instalaciones de menor tamaño. Por ejemplo, se podrían instalar algunos paneles en los techos o paredes de viviendas o edificios para que estos se abastezcan de la electricidad generada. (Turgeon, 2022).

#### 6.3.1. Aplicaciones e Integración con la Red Eléctrica

Estos sistemas generadores de electricidad deben ser integrados a las viviendas, negocios, o construcciones que pretenden abastecerse de ellos. Además, no se debe olvidar, que también deben conectarse a la misma red eléctrica para poder ser utilizada. En ciertos casos, se podría asimismo, integrar el sistema con otras fuentes de energía que utilicen los usuarios. La integración con la red eléctrica debe procurar mantener la confiabilidad, seguridad y eficiencia del suministro de energía para todos los usuarios<sup>9</sup>. Centrando el enfoque en la energía solar fotovoltaica, hay diversos sistemas y formas de aplicarlos para su uso y aprovechamiento por parte de los usuarios.

#### 6.4. Sistemas de Energía Solar

En cuanto a los sistemas de aplicación para consumidores, existen tres alternativas: On-grid, off-grid y los sistemas híbridos. Cada consumidor deberá evaluar su caso particular para determinar cuál de los sistemas disponibles se adecúa mejor a su situación y necesidades.

##### 6.4.1. Sistema Solar On-grid

Este es uno de los sistemas más utilizados a nivel mundial. Con este sistema, el usuario sigue conectado a la red eléctrica además de poseer un módulo solar que produce electricidad. Este sistema requiere paneles solares, un inversor y un medidor bidireccional. En el **Anexo 1** se presenta una ilustración del sistema.

La generación de energía con los sistemas fotovoltaicos es variable, dado que depende de la radiación solar y de las condiciones climáticas. La energía

---

<sup>9</sup> (Office of Energy Efficiency and Renewable Energy [EERE], s.f.)

generada puede ser directamente consumida por el usuario, o ser inyectada a la red. En el caso de que la necesidad energética sea mayor a la generada, este faltante se obtendrá de la red directamente (Solartik, 2020b). En el **Anexo 2** se presenta un gráfico que ilustra estas fluctuaciones en el consumo y generación solar de energía.

Dadas estas fluctuaciones en el uso y generación de energía, es de suma importancia el medidor bidireccional para poder mantener un registro de cuánta energía se consume y cuánta energía se exportó a la red. A la hora de realizar la facturación del uso energético del período, el distribuidor de energía de la red tomará en cuenta el neto de estos movimientos para saber cuánto se le debería facturar al consumidor.

Las ventajas de este sistema se radican, en primer lugar, en el ahorro económico que obtienen los usuarios, dado el menor consumo eléctrico de la red. Además, este consumo de la red es compensado con la inyección de energía adicional generada con los paneles solares instalados.

En segundo lugar, como solo se requiere una inversión inicial dado que luego de la instalación no hay mayores costos, porque es una tecnología de fácil mantenimiento, se puede recuperar rápidamente la inversión realizada. Cabe considerar, además, el ingreso pasivo de vender el excedente de energía a la red (Amplus Solar, 2017).

Finalmente, dado que sigue existiendo una conexión con la red eléctrica, no se requieren baterías para almacenar la energía producida, ya que esta se consume o se inyecta en la red. No precisar de baterías disminuye significativamente el costo de instalación y de mantenimiento del sistema.

En cuanto a las desventajas de este sistema se encuentra, por un lado, el hecho de que se trata de una fuente de energía intermitente, dado que depende de la radiación solar. Esto implica que el suministro de energía no sea constante y varía dependiendo de las condiciones climáticas.

Por otro lado, dado que el sistema no cuenta con baterías, si se corta el suministro de electricidad de la red, puede suceder que por momentos la energía solar generada no sea suficiente para satisfacer las necesidades del

usuario. Es decir, cuando hay cortes del suministro de la red eléctrica, con un sistema on-grid no se puede obtener una fuente de energía constante y confiable cuando solo se tienen los paneles solares<sup>10</sup>.

#### 6.4.2. Sistema Solar Off-grid

Este sistema es un poco más complejo que el on-grid. Cuenta con paneles solares, un inversor, baterías y un regulador solar. Funciona de tal manera que la energía generada por los paneles solares es redistribuida por el regulador entre el consumo y la carga de las baterías (Solartik, 2020a). En el **Anexo 3** se presenta una ilustración del sistema.

Mantener la carga de las baterías es fundamental, dado que cuando no haya radiación solar para potenciar los paneles y generar energía, las baterías son las que proveerán la energía necesaria para el consumo de los usuarios. Por esta misma razón, cuando se opta por un sistema off-grid, se recomienda asimismo, tener algún otro sistema o fuente de energía de respaldo por la eventualidad de que se termine de consumir la carga de las baterías y no se disponga de suficiente recurso solar para generar más energía. Otro aspecto que se debe considerar previamente a la instalación del sistema, es el cálculo de la necesidad energética del usuario, para realizar la instalación adecuada para satisfacer las necesidades y poder ser autosuficiente respecto al abastecimiento de energía.

Respecto a las ventajas de este sistema, en primer lugar está la independencia y autonomía energética que se consigue. Ya no se depende del suministro de energía de la red y el usuario tiene pleno control de la generación y utilización de la energía generada para satisfacer sus necesidades.

En segundo lugar, y es el aspecto más importante de este sistema, es que esta autonomía de la red evita que se produzcan cortes del suministro de energía dado que no se encuentra conectado a la red eléctrica. Si hubiese un corte, el usuario no se vería afectado dado que posee los paneles para generar energía y las baterías para almacenarla y que esté a disposición para su posterior consumo<sup>11</sup>.

---

<sup>10</sup> (Solar Reviews, 2020, 1m59s).

<sup>11</sup> (Solar Reviews, 2020, 2m15s).

En cuanto a las desventajas, no es menor el hecho de que se requiere una mayor inversión debido a la necesidad de una mayor cantidad de paneles y baterías para poder abastecer las necesidades energéticas del usuario sin tener la red u otra fuente de energía de respaldo. Además, otro factor considerable es que este sistema requiere de un mayor mantenimiento, dado que se deben reemplazar las baterías con cierta regularidad, lo que hace que los costos de mantenimiento aumenten. Tampoco es menor el hecho de que estos factores afectan el tiempo de amortización de los costos y de recuperación del capital invertido para la instalación del sistema.

#### 6.4.3. Sistema Híbrido

El sistema híbrido está compuesto por paneles solares, baterías y un inversor-cargador, en ciertos casos se incluye también un medidor bidireccional. Este sistema genera energía con los paneles solares y la utiliza tanto para el consumo en el momento, como para cargar las baterías.

En el caso de que la radiación solar no sea suficiente para estas funciones, se cuenta también con una conexión a la red eléctrica, que servirá como una fuente de energía de respaldo. Es importante en este caso el inversor-cargador, dado que permite agregar la red eléctrica como una alternativa que asegura que el usuario no quede sin un suministro de energía ante cualquier eventualidad. El sistema híbrido va intercambiando, de forma inteligente, entre el uso de las baterías cargadas con energía solar y el uso de la red<sup>12</sup>.

Hay diferentes tipos de sistemas híbridos que se pueden lograr combinando diferentes fuentes de energía. Una opción es la presentada en los párrafos anteriores, donde se utilizan los paneles solares y una conexión a la red como fuente alternativa de energía. Otra opción podría ser utilizar los paneles solares en conjunto con un generador, que se pondría en uso cuando se terminase la carga de las baterías.

El sistema híbrido se podría pensar como una mezcla de los sistemas on-grid y off-grid. Se permanece conectado a la red eléctrica, pero se utiliza como una

---

<sup>12</sup> (Solar Reviews, 2020, 2m30s).

fuerza de respaldo para cargar las baterías cuando sea necesario. En el caso de los generadores, estos se convierten en una fuerza de respaldo para abastecer al usuario cuando las baterías se agoten y no se tenga la posibilidad de continuar generando energía solar.

De esta forma, se soluciona el mayor problema de los sistemas on-grid: tener un suministro de energía cuando hay cortes en la red, se evita, también, el riesgo de desconectarse completamente de la red y no tener otra fuerza de respaldo en el caso de que la energía solar y las baterías fallen.

Algunas ventajas de este sistema híbrido son mantener la conexión con la red eléctrica, pero tener una dependencia menor en esta para el abastecimiento de energía para el usuario. No desconectarse completamente de la red permite al usuario continuar inyectando el excedente de energía que produzcan para venderla a la red, permitiéndoles aprovechar al máximo la capacidad de los paneles solares, al mismo tiempo que se ahorran costos por no consumir tanta energía de la red, la cual tiene un costo alto, especialmente para los grandes consumidores de energía. Otra ventaja importante de este sistema es la autonomía energética que se logra, dado que, gracias al uso de baterías o de generadores, el usuario puede seguir teniendo su suministro eléctrico ininterrumpido incluso cuando haya cortes del suministro de energía.

Este sistema es más complejo que los otros sistemas, presentados anteriormente, pero el usuario puede tener una mayor independencia de la red, además de tener el beneficio de no ver su suministro de energía afectado por problemas de cortes en la red, dado que tiene su fuerza de respaldo gracias a las baterías o el generador que pudiese agregar al sistema.

En cuanto a las desventajas, están radicadas en los costos. El sistema híbrido es más costoso que, por ejemplo, el sistema on-grid, dada la necesidad de baterías, un inversor-cargador y en ciertos casos, un generador. Además de estos elementos, se le agrega el factor de que la instalación es más compleja lo que continúa aumentando los costos.

A estas dificultades se le añaden los costos de mantenimiento que requieren las baterías y los generadores, puesto que las baterías deben ser

reemplazadas con cierta regularidad. Es por esto que, uno de los mayores problemas de este sistema, radica en los costos que relantecerían el plazo para recuperar la inversión realizada.

#### 6.5. Modelos de IRENA para Abastecimiento de Empresas

La variedad de tecnologías disponibles para utilizar energías renovables creció significativamente en los últimos años. Esto dio lugar a que surjan diferentes formas en las que empresas pudiesen utilizar la energía renovable para abastecer sus operaciones. Esta actividad, el abastecimiento corporativo de electricidad con energía renovable, es practicada por empresas de varios sectores e industrias en más de 70 países (IRENA, 2018, p. 69). Particularmente, en los últimos años, se vió que había más empresas invirtiendo y optando por modelos que les dieran garantía de un acceso más directo a la energía renovable. Este mayor interés por el abastecimiento de energía renovable puede estar relacionado con los menores costos que estuvieron presentando las fuentes renovables en el mercado.

Las pequeñas y medianas empresas son motores económicos locales muy importantes, por lo que aprovecharon los menores costos de las energías renovables y, por su interés por comenzar un camino hacia un futuro más sustentable, decidieron realizar el cambio a energías renovables (IRENA, 2018, p. 30). En el caso de las grandes empresas, muchas de ellas poseen activos que generan energía dado que son usuarios que tienen altos consumos de energía. Esto es evidente, especialmente, en las empresas que están en sectores con un alto consumo energético operativo (IRENA, 2018, p. 62), dado que acceder a los bajos costos de las energías renovables se volvió una ventaja competitiva.

IRENA propone cuatro modelos que pueden adoptar las empresas para abastecerse de energía renovable en sus operaciones (IRENA, 2018, p. 16).

Estos son:

- *Unbundled Energy Attribute Certificates (EACs)*

Una empresa adquiere certificados de energía renovable, funcionan como garantías de origen de forma separada al resto de la energía que consume.

- *Power Purchase Agreements (PPAs)*

La empresa firma un contrato con un productor de energía independiente, y se compromete a comprar cierta cantidad de energía a un precio acordado y por un tiempo determinado.

- Ofertas de energía renovable del servicio público o de proveedores de energía

Se compra energía a través de contratos particulares, o con programas que poseen una “tarifa verde”.

- Generación para el autoconsumo

La compañía invierte en su propio sistema de energía renovable ya sea on-site u off-site, y así produce la energía que termina consumiendo.

Identificar el modelo adecuado es una tarea delicada dado que depende de la empresa, sus necesidades y situación particular. Además, hay que considerar que estos modelos no se pueden aplicar en cualquier país, depende de las políticas establecidas por los gobiernos.

El modelo de generación para el autoconsumo es el más utilizado, seguido de la compra de certificados de energía renovable y luego por los PPAs (IRENA, 2018, p. 39). Una razón por la que sucede esto puede ser que, dado que la compra de certificados implica un costo para la empresa en vez de una inversión, lo vuelve una opción menos atractiva. Además, con la autogeneración, los usuarios tienen una mayor libertad para gestionar su abastecimiento y, en cierta medida, los costos asociados de esta práctica (IRENA, 2018, p. 62). Probablemente continúe aumentando el número de empresas que elija el modelo de autogeneración por la disminución de los costos de las energías renovables. Este modelo sería, básicamente, el uso por parte de empresas de un sistema on-grid, y en algunos casos, off-grid de energías renovables. Generalmente, la fuente más utilizada es la solar fotovoltaica y que se opte por una instalación on-site, para evitar los costos de transportar la energía hasta donde se termina consumiendo.

Encuestas realizadas por IRENA (IRENA, 2018, p. 62) revelan que hay una tendencia en la aplicación de los modelos: Las empresas en las que la energía

no representa un gran porcentaje de los costos operativos, optan por el modelo de compra de certificados de energía renovable. En cambio, aquellas empresas en las cuales la energía es un insumo fundamental y representa un gran porcentaje de los costos operativos, optan por modelos de autogeneración o por PPAs, ya que resultan menos costosos.

A pesar de estas particularidades, no hay un modelo que sea el más adecuado, dado que la elección depende de las estrategias energéticas de cada compañía, como también de la geografía y las regulaciones regionales. Por ejemplo, es más común que en los países en desarrollo se utilice el modelo de auto-generación ya que existen regulaciones y mecanismos financieros para promoverlo (IRENA, 2018, p. 52).

Un problema que se debe considerar en particular, es que la energía generada de fuentes de energía renovables variables, como lo son la energía solar y eólica, no pueden asegurar una generación de energía continua. La generación es variable, es decir, que se presentan fluctuaciones del suministro, por esto Pierri et al. (2021, p. 2) resaltan los tres problemas principales que se derivan de esta particularidad de las fuentes de energía renovables: La variabilidad temporal y geográfica y el hecho de que no se puede controlar la cantidad de energía generada. La variabilidad temporal se refiere a la estacionalidad y cómo influye en la producción de energía; sin embargo, la energía solar resulta más estable que la energía eólica durante el día. La variabilidad geográfica, hace referencia a lo críticas que son las condiciones climáticas para la generación de energía, y es por esto que el lugar para establecerse deberá ser analizado y elegido cuidadosamente. Finalmente, el hecho de que si no se tiene algún lugar de almacenamiento, o no se puede enviar hacia otro lado para ser consumida, la energía generada se podría perder.

Por estas particularidades, sería complicado que todo el sistema energético dependa únicamente de la energía renovable variable (Pierri et al. 2021, p. 2). Este aspecto inherente de la energía renovable dificulta todavía más las transformaciones energéticas, ya que para poder utilizar energía renovable y tener cierta seguridad del suministro energético, se deberá lograr que el sistema sea más flexible para poder adaptarse a las variaciones.

La capacidad de mantener el equilibrio entre la demanda y la oferta de energía es lo que soluciona un sistema energético flexible. Esto se consigue aplicando sistemas híbridos que ayuden a cubrir las necesidades cuando la generación de energía renovable no es constante. Esto es especialmente evidente en ciertas industrias con procesos continuos. Además de ser grandes consumidores de energía, necesitan que su suministro sea constante y continuo, lo que dificulta la transición de estas industrias hacia un abastecimiento con fuentes 100% renovables. La flexibilidad energética es más complicada en este tipo de empresas. Pierrri et al. (2021, p. 2) proporcionan algunas estrategias que se podrían aplicar para lograr la flexibilidad necesaria. Una de las más utilizadas en los sistemas híbridos es el almacenamiento de energía, ya sea en baterías o convertirla para almacenarla como otra fuente de energía.

Cada usuario deberá evaluar cómo podría mejorar su flexibilidad energética, pero esto es especialmente crítico para las empresas que tienen un alto consumo y cuyo suministro debe ser constante. Se deberá considerar cómo podrían manejar la variabilidad del suministro de la manera más eficiente y menos costosa posible.

Las razones por las cuales las empresas optan por abastecerse de energía renovable se pueden dividir en 4 categorías (IRENA, 2018, p. 62): Ambiental y sustentable; responsabilidad social y reputación; económico y financiero; gestión energética.

En primer lugar, las razones ambientales y sustentables son las más importantes. Las empresas se encuentran en una posición privilegiada para ayudar a acelerar la transformación global de diversas formas. Además de impulsar las inversiones en energías renovables, podrían ayudar a aumentar las inversiones en auto-generación de energía al igual que impulsar el cambio a lo largo de la cadena de suministro (IRENA, 2018, p. 60). Así se generaría un mayor compromiso con la transición energética, dado que se compartiría la responsabilidad de descarbonizar la economía con otras empresas. Las organizaciones podrían impulsar la integración de energía renovable variable, con las precauciones necesarias para manejar la variabilidad, para continuar

con el desplazamiento de la generación de energía con combustibles fósiles y así reducir las emisiones de dióxido de carbono (Pierri et al. 2021, p. 3) y cumplir con los objetivos climáticos globales.

En segundo lugar, la responsabilidad social y la reputación de las empresas son factores que impulsan fuertemente a que estas realicen el cambio hacia energías renovables. Mantener este compromiso social impulsa a las organizaciones a proponerse objetivos energéticos más ambiciosos, y a tener una mayor transparencia sobre su progreso para completarlos (IRENA, 2018, p. 37). Hay diversas iniciativas dedicadas a seguir y monitorear el progreso de las empresas, un ejemplo es la iniciativa RE100 (IRENA, 2018, p. 37), que reúne información sobre lo encaminadas que se encuentran las empresas para cumplir con las metas que se propusieron de abastecer el 100% de su consumo energético con energías renovables. Este foco en la transparencia y seguimiento, obligó a las empresas realizar promesas más creíbles y cumplibles, se puso un mayor presión en la responsabilidad de estos entes por parte de los inversionistas y accionistas, como también por parte de los consumidores.

En tercer lugar, dados los aumentos en los costos de la energía convencional y la reducción de los costos de las energías renovables, las motivaciones económicas y financieras comenzaron a ganar mayor atención y por lo tanto a atraer a más empresas a realizar la transición a energía renovable. Para las empresas que desean ahorrar en costos del insumo energético, orientarse hacia inversiones para la generación propia de energía podría resultar beneficioso dado que evitan enfrentarse a la volatilidad y los aumentos de precios (IRENA, 2018, p. 62). Este ahorro en costos podría resultar una ventaja competitiva para ciertas empresas, debido a la tendencia en reducción de costos de las energías renovables que parece continuar. Se espera que esta motivación económica comience a atraer a más empresas todavía.

En cuarto lugar, está la necesidad de ciertas empresas de gestionar sus recursos energéticos, especialmente en los últimos tiempos ya que, dados los problemas de abastecimiento que se anticipan, no hay mucha seguridad sobre la disponibilidad del suministro energético del que muchas empresas

dependen. Una motivación para varias empresas de realizar el cambio a energías renovables puede ser querer asegurar su suministro energético. Además, al poder gestionarlo, se podrán presentar oportunidades para encontrar o generar sinergias entre la energía renovable y la eficiencia energética (IRENA, 2018, p. 69). Por otro lado, sería más sencillo identificar los problemas que pueden presentar las regulaciones y legislaciones de los territorios, para modificarlas y así continuar impulsando la transición energética.

Hasta ahora se mencionaron las razones o motivaciones de las empresas, pero también se deben considerar las motivaciones del gobierno, ya que este tiene mucha influencia con sus acciones en la transformación energética de las empresas.

Para que las empresas puedan seguir invirtiendo en energía renovable, tiene que existir un marco, una estructura, que las ayude y que promueva este desarrollo. Por esto es fundamental que exista una relación cercana entre las empresas y el gobierno, ya que las acciones de este último repercuten en las opciones de acción de las empresas (IRENA, 2018, p. 69). Por ejemplo, el gobierno debe permitir que sea posible interconectar diversas fuentes de energía renovable a la red, como también el transporte de energía desde donde se genera hasta donde se termina consumiendo. Es evidente cómo el apoyo del gobierno es una condición esencial para el funcionamiento de los mercados planteados anteriormente.

Los gobiernos tienen ciertas motivaciones para ayudar a las empresas a desarrollar o utilizar energías renovables para abastecer sus operaciones (IRENA, 2018, p. 63): Es una oportunidad para generar más inversiones en diversas fuentes de energía, como también para seguir cumpliendo con los objetivos climáticos tanto nacionales como internacionales. Además, impulsar estas inversiones produciría un crecimiento económico y creación de empleos, lo que resultaría en una mejora de la situación socioeconómica. Por otro lado, para poder llevar a cabo la transformación energética, deben haber cambios en las políticas, inversiones, actitudes y comportamientos por parte de los gobiernos, las empresas y los mismos consumidores (IRENA, 2018, p. 68).

Lograr desarrollar los modelos expuestos y aprovechar al máximo las energías renovables disponibles va a depender de las políticas implementadas y las aplicaciones adecuadas de las tecnologías disponibles para poder optimizar el impacto social, ambiental y económico que puedan generar (IRENA, 2022, p. 12).

## **7. Contexto Energético de Argentina**

### 7.1. Historia del Mercado de Electricidad Argentino

El mercado eléctrico argentino pasó por varias etapas, en un momento de su historia, fue capaz de abastecer la demanda interna, incluso tenía el potencial de exportar energía. Sin embargo, la Argentina pasó a ser un país que depende de proveedores externos ya que no tiene un sistema que pueda funcionar de manera adecuada (Lapeña, s.f.). Antes de que se privatizara, el mercado energético estaba en manos de 30 empresas, pero tenía demasiados problemas, como cortes de energía por lo que no era eficiente a la hora de proveer este servicio (Irastorza et al. 2021, p. 1).

En el año 1992, se estableció un mercado abierto, competitivo y desregulado (Irastorza et al. 2021, p. 1). Gracias a estas condiciones, creció exponencialmente la producción y la generación de energía era altamente competitiva ya que había 45 entes generadores (p. 1). Este era un modelo de mercado privatizado que demostraba organización económica y competencia eficiente, sin embargo, todo este modelo se desmoronó gracias a las recesiones que tuvieron lugar a fines de la década del 90. (p. 1).

El mercado quedó en manos de CAMMESA, un ente regulador que fue adquiriendo funciones centrales que solía ejercer el mercado por sí solo, sin intervención de una entidad. Esto fue deteriorando el modelo que se había conseguido elaborar, y se comenzaron a perder las virtudes que lo caracterizaban, como la competencia eficiente. Los costos comenzaron a aumentar y las tarifas que se utilizaban no los cubrían, por esto tuvo que intervenir el gobierno y poner grandes subsidios al sector, subsidios que se mantienen hasta la actualidad (Irastorza et al. 2021, p. 2).

Hoy en día, el mercado es ineficiente, tiene altos costos y viene acumulando diversos problemas debido a un contexto macroeconómico que no parece mejorar. Estas circunstancias tienen un efecto en el sector privado, dado que este no se atreve a invertir en el mercado a menos que reciba alguna garantía por parte del gobierno (Irastorza et al. 2021, p. 2). El mercado energético se encuentra estancado en una situación donde no solo no es eficiente, sino que tiene costos que continúan aumentando, generando más gastos para el estado. El sector energético es una base fundamental de la economía, es necesario que se normalice, que se recupere, para también comenzar a recuperar a la economía y situación financiera del gobierno, liberándose de la carga de mantener a este sector con los subsidios que le provee (Irastorza et al. 2021, p. 3).

Una medida que se comenzó a implementar hace algunos años fue el programa RENOVAR, una serie de subastas de proyectos para generar energía renovable (Irastorza et al. 2021, p. 2). Este es un primer paso para reintroducir elementos competitivos en el mercado e intentar movilizar, o al menos hacerlo más atractivo, para la inversión del sector privado.

## 7.2. Situación Energética Actual

La institución CAMMESA (Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A.) realiza reportes anuales y mensuales donde provee información sobre la oferta, demanda, generación y costos de la energía entre otras cosas. Se utilizó el reporte anual del año 2021<sup>13</sup> y el reporte mensual del mes de Abril 2022<sup>14</sup> para la recolección de los diversos datos presentados a continuación.

Respecto a la demanda, CAMMESA informó que en el año 2021 se incrementó en un 5,3%. En particular, la gran demanda, es decir la demanda por parte de los grandes consumidores, aumentó en un 13,2% (CAMMESA, 2022a, p. 12). Estos aumentos se están dando a nivel global, y se espera que siga aumentando; por ejemplo, en el mes de abril del año 2022, hubo un aumento de demanda de entre el 3% y el 3,7% en comparación con el mismo mes del año anterior (CAMMESA, 2022b, p. 5). Una posible explicación para estas

---

<sup>13</sup> (Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A. [CAMMESA], 2022a)

<sup>14</sup> (Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A. [CAMMESA], 2022b)

variaciones es que se están experimentando temperaturas más extremas en las estaciones: veranos más calurosos e inviernos más fríos de lo normal, y estos cambios desembocaron en un aumento de la demanda energética.

Sobre la oferta, la entidad informó que en el pasado año 2021, la potencia aumentó en un 2,5%, particularmente, la potencia de fuentes renovables se incrementó en un 25% (CAMMESA, 2022a, p. 21). En cuanto a la generación de energía, también hubo incrementos importantes. En total, la generación de energía aumentó un 5,3%, mientras que la generación de energía renovable aumentó significativamente en un 36,9%. Cabe destacar que solo el 24,5% de la generación de energía proviene de fuentes renovables, por lo tanto estos crecimientos generan grandes cambios.

Las emisiones de dióxido de carbono aumentaron en un 14%, lo que está relacionado al aumento del uso de combustibles, se incrementó en un 9,7%, siendo el gasoil el que más creció, en un 137%. No se puede ignorar el hecho de que para la generación de electricidad de fuentes no renovables se generan, aproximadamente, 0,3 toneladas de dióxido de carbono por cada megawatt. Considerando el volumen de electricidad generada a base de combustibles en el mes de abril 2022, se liberaron unas 3,58 millones de toneladas de carbono (CAMMESA, 2022b, p. 45). Es por esto que si se quieren reducir las emisiones de dióxido de carbono, se debe reducir drásticamente el uso de combustibles para la generación de electricidad.

Con relación a los precios, y en conjunto con los costos, el precio monómico experimentó un gran aumento en el 2021. Tomando los montos en dólares para evitar las distorsiones generadas por la inflación, se percibió un aumento del 13% en los costos (CAMMESA, 2022a, p. 70). Este aumento se puede explicar por un mayor uso de combustibles, que sufrieron aumentos de precios en los últimos tiempos. En los últimos tres años, el precio medio mensual también viene aumentando, tratando de hacer frente a la inflación constante (CAMMESA, 2022b, p. 58).

### 7.3. Energía Renovable

El desarrollo e instalación de energía renovable en el país viene aumentando significativamente en los últimos años. Por ejemplo, en el año 2016, solo se generaban 2.632 gigawatts entre todas las energías renovables, cabe remarcar que la energía solar es la que menos generaba. En contraste, para el año 2021, las energías renovables eran responsables de la generación de 17.437 gigawatts (CAMMESA, 2022b, p. 23), y se espera que esta tendencia continúe, especialmente debido a las continuas reducciones de costos de las energías renovables.

Hoy en día, las energías renovables representan el 12% de la potencia instalada y en el mes de Abril de 2022 cubrieron el 15% de la demanda total de energía (CAMMESA, 2022b, p. 23). En comparación con Abril de 2021, este año se generó un 25,1% más de energía renovable (CAMMESA, 2022b, p. 52). Se pueden ver las grandes inversiones que se realizaron en energía renovable y cómo se reflejan en el consumo y generación de energía. Por ejemplo, en el año 2021 se incorporaron 27 centrales de energía renovable de diferentes fuentes que proveen 1.002 megawatts de nueva potencia.

### 7.3.1. Energía Solar

El incremento en la generación de energía renovable se debe a una mayor inversión en estas, particularmente, las fuentes que más inversiones recibieron fueron solar y eólica por lo que son las fuentes de energía que más crecieron en los últimos seis años (CAMMESA, 2022b, p. 23). Este volumen de inversiones se debe a los menores costos que lograron desarrollar estas tecnologías, volviéndose una oportunidad atractiva para invertir. Para poner en perspectiva, la energía solar pasó de generar 1.344 gigawatts en 2020 a generar 2.195 gigawatts en 2021, es decir, un aumento superior al 60% (CAMMESA, 2022a, p. 95).

La energía solar es un recurso que abunda en nuestro país, por esto se puede aprovechar de diversas formas, ya sea a gran escala, instalando grandes parques solares o a pequeña escala como, por ejemplo, que los usuarios instalen tecnología para generar energía. Hoy en día, las regulaciones del país permiten que los usuarios sean consumidores y generadores. En los últimos

años se pasaron varias leyes para promover, de diferentes formas, la inversión en energía renovable.

Por ejemplo, está la ley 27.191 de 2015, que obliga a los grandes usuarios de energía a cubrir el 8% de sus consumos energéticos con fuentes renovables, y que este porcentaje aumente un 2% cada año hasta el año 2025. También está la ley 27.424 de 2017, que fomenta la generación de energía distribuida, es decir, que tanto empresas como usuarios particulares podrán generar energía e inyectar a la red el excedente. Además, esta última ley establece una serie de beneficios fiscales para motivar aún más a que los usuarios se sumen a la iniciativa y realicen el cambio a energía renovable. Dado que el recurso solar es al que se tiene mejor acceso, es el que más se utilizó para cumplir con estas iniciativas y de ahí se entiende el gran aumento que vió esta fuente de energía.

Sin embargo, se podría decir que a pesar de los beneficios ambientales, y de aprovechar la iniciativa gubernamental, otra razón fundamental por la que diversas empresas deciden realizar el cambio a energías renovables se radica en los efectos y consecuencias que tienen sobre ellas la falta de eficiencia del mercado energético. Estos problemas impactan fuertemente en las empresas, forzándolas a considerar qué medidas pueden tomar para evitarlos.

#### 7.4. Problemas con la Energía en Argentina

El mercado energético argentino tiene varios problemas, entre los principales, podemos destacar el hecho de que perdió la capacidad de autoabastecimiento, causando que se dependa de terceros a pesar de que se tiene el potencial para abastecer su propio consumo e incluso de exportar energía. Otro problema fundamental es que la energía es cara, lo que afecta la competitividad del sector y termina impactando en los consumidores, especialmente en las empresas (Lapeña, s.f.). Finalmente, a pesar de que se está invirtiendo en energía renovable, la inversión en energías que producen emisiones de dióxido de carbono siguen siendo superiores, lo que impide que la Argentina pueda acercarse a cumplir con las metas propuestas en acuerdos internacionales como el Acuerdo de París.

Las empresas son las que más sufren por las falencias del sector energético. Además de todos los problemas que deben enfrentar a diario las organizaciones para poder operar en el país, se suma la incertidumbre del suministro energético. Este problema es especialmente evidente en los veranos e inviernos, cuando las temperaturas más extremas provocan picos de consumo energético. Durante los últimos años, en los veranos, varias empresas sufrieron cortes en el suministro de energía (Infobae, 2022). Esto trae diversos problemas puesto que implica mayores costos por cortes en los procesos de producción. Por esta razón, las empresas buscan negociar de antemano con el gobierno para poder encontrar formas de que estos cortes no afecten de forma tan grave a las empresas, sin embargo, la mayoría de las veces se les continúa restringiendo el suministro energético a las empresas (Infobae, 2022).

Para este invierno, las empresas buscaron reunirse con el gobierno para elaborar planes para los posibles cortes o restricciones de suministro de gas que se pueden dar debido a las complicaciones para abastecerse de este en medio de una situación compleja a nivel mundial (Donato, 2022). Si no se consigue el gas suficiente para la demanda estimada, las empresas son conscientes de que deberán restringir su consumo, lo que no resulta justo dado que son los sectores residenciales quienes tienen picos de consumo; en cambio las empresas tienen un consumo constante y estable (Donato, 2022). Para ciertas empresas, que tienen procesos continuos, un suministro ininterrumpido es crucial para mantenerse competitivos en el mercado y que sus costos no aumenten. Sin embargo, estas empresas se encuentran a merced del gobierno en cuanto a su suministro de energía, un insumo crítico.

Es en estas situaciones donde tener cierto control e independencia energética de la red se vuelve una opción atractiva para las empresas del sector industrial. Para las empresas argentinas, una de las motivaciones más importantes para realizar el cambio a energías renovables es evitar los problemas, costos y falencias que les trae lidiar y depender del sector energético argentino.

El sector de energía de la Argentina tiene problemas que vienen de hace varios años, y para resolverlos, se necesitará tiempo y dinero, pero las empresas no

necesitan ni deben esperar a que estos problemas se solucionen para poder dejar de sufrir por ellos. Hacer la transición hacia energías renovables se vuelve, en estas circunstancias, una alternativa muy provechosa.



Universidad de  
**San Andrés**

## ESTUDIO DE CASOS

En esta sección se aplicarán los modelos presentados anteriormente en el marco teórico y se los aplicará en las dos empresas que se utilizarán en la investigación: Tonka Solar y Yomel S.A.

En primer lugar, se utilizará el *Business Model Canvas*, aplicado a la empresa Tonka Solar que se presenta a continuación. En segundo lugar, en pos de describir a el nuevo segmento de clientes que se propone incluir en el negocio de Tonka Solar, se aplicará el *Empathy Map Canvas* para visualizar el perfil de los futuros clientes, por lo que se utilizara a la empresa Yomel S.A. como ejemplo de un arquetipo del perfil de cliente al cual se pretende conocer y entender en profundidad. Finalmente, una vez formalizado el arquetipo de cliente, se lo aplicará al *Value Proposition Canvas* para así presentar e idear la nueva propuesta de valor que se elaboraría para este nuevo segmento de clientes. De esta forma, se podrán proponer cambios adecuados para que el modelo de negocios se ajuste a este nuevo segmento y su correspondiente propuesta de valor.

### 8. Caso: Tonka Solar S.A.

#### 8.1. Tonka S.A.

##### 8.1.1. Historia de la Empresa

Tonka S.A. Se fundó en el año 1970 gracias a “un desarrollo disruptivo en el segmento industrial de fabricación de componentes para la industria del gas.” (Tonka S.A., s.f.). Originalmente, la empresa se enfocó únicamente en este sector industrial, diseñando y proveyendo partes y componentes para aplicarlos en los dispositivos de gas domésticos. Recién en los últimos años comenzaron a abrirse camino en la industria de las energías renovables, sin embargo, el desarrollo de productos, la innovación y la inventiva, como expresan en su página web, “se fundieron desde sus orígenes en el ADN de la empresa”. (Tonka S.A., s.f.).

Hoy en día, Tonka S.A., además de producir accesorios para aparatos de gas y ser una de las empresas más importantes a nivel nacional, es proveedora de

otras reconocidas empresas fabricantes de componentes para sistemas de gas del país. La empresa se encuentra bajo la titularidad de Betina y Cristina Kind, y la Junta Directiva está compuesta por las dos titulares, además de Pedro Friedrich, Fabian Desmyttere y Federico Chevallier Boutell.

Tonka S.A. presenta en su página la visión y misión que persiguen. Su visión la definen como: “desarrollar nuevas alternativas para el mejor aprovechamiento de la energía, al servicio del bien común”, mientras que la misión la definen como el objetivo de “desarrollar una cadena de valor homogénea con calidad e innovación para acompañar el crecimiento y competitividad de nuestros clientes.” (Tonka S.A., s.f.).

A lo largo de su trayectoria, Tonka tuvo diferentes enfoques, lo que dió lugar a marcadas “etapas” en su historia que ayudan a explicar cómo llegó a ser la empresa que es en la actualidad.

En primer lugar, esta primera etapa se dió en los orígenes de la empresa. El foco se encontraba en los clientes y en lo que se les podía ofrecer, por lo que se la denominó como “Servicio al Cliente”. Se buscaba idear el mejor producto y servicio para ofrecer, lo que mantuvo motivada a la empresa para continuar mejorando. Sin embargo, con el paso del tiempo y los trabajos logrados, como también los resultados alcanzados con los clientes, se llegó a la conclusión que trabajar en conjunto con el cliente en la innovación les creaba una ventaja competitiva interesante dado que podían beneficiarse mutuamente utilizando la experiencia y conocimientos que poseían para alcanzar mejores resultados.

En segundo lugar, una vez que lograron innovar en la creación de productos para ofrecer, su enfoque se orientó a lograr mejorar y perfeccionarlos. Esta segunda etapa se denomina “Seguridad del Producto”. Incorporando lo que denominan como “dispositivos especiales”, lograron que los productos fueran más seguros para operar, lo que les permitió adelantarse a las normas de seguridad que fueron surgiendo en años posteriores. Tonka S.A. aclara que “algunos de nuestros productos luego se convirtieron en la normativa”, (Tonka S.A., s.f.) afirmando su posición de liderazgo en la industria.

La tercera fase puso atención en la “Eficiencia Energética”, dados los problemas con el gas que se estaban comenzando a experimentar en Argentina. Tonka buscó que sus clientes pudiesen ahorrar energía y así diseñaron y produjeron toda una nueva línea de productos con este fin. Además de esforzarse para que sus productos fuesen eficientes, buscaron asimismo que la fabricación de estos lo fuese. Fue así como Tonka aplicó la metodología KAIZEN de origen japonés en los procesos productivos para encontrar la manera más eficiente de producir. Realizar esta actividad les “permitió acelerar el crecimiento de la empresa aún en un mercado azotado por crisis recurrentes” (Tonka S.A., s.f.). Por esto que Tonka S.A. se enfocó en “insertar personas altamente motivadas, integradas en un ingenioso proceso de fabricación”, ya que esta era la forma en que se podía producir de forma más eficiente y eficaz.

Estas tres fases fueron críticas para lograr alcanzar el nivel de calidad y la reputación que posee hoy en día la empresa Tonka S.A. En las siguientes etapas comenzó el proceso de inclusión de energías renovables en la empresa, particularmente la energía solar.

En la cuarta etapa, se inició la “Interfase gas/solar” para enfrentar el futuro agotamiento del gas al que se podría enfrentar la Argentina. Tonka se enfocó en encontrar la manera de poder ofrecer a los clientes un producto que los ayude a lograr esta interfaz, o conexión, entre el gas y la energía solar para poder utilizar ambos para abastecerse de energía. Con la válvula de potencia progresiva diseñada para calefones, se permite utilizar ambas fuentes de energía: Permite que el calefón a gas se active únicamente cuando el agua caliente que se genera con energía solar no alcance la temperatura deseada. Esta etapa marcó el inicio del interés y orientación hacia energías renovables que comenzaría Tonka S.A.

Finalmente, en la última etapa, con los movimientos y esfuerzos a nivel global para dejar en el pasado el uso de petróleo, empujó con todavía más fuerza a Tonka S.A. en la dirección de las energías renovables. Fue así como se creó la división de Tonka Solar dedicada a la tecnología solar para el bombeo de agua

y la distribución de energía solar a lugares remotos del país. Hoy en día, Tonka S.A. se encuentra en esta última fase, denominada “Energías Renovables”.

### 8.1.2. Empresa B Certificada

En el año 2014, Tonka S.A. logró ser calificada como una Empresa B. Alcanzar esta certificación implica que la empresa impulsa una economía responsable, por lo que se esfuerza en solucionar problemas sociales y ambientales al relacionarlos con el fin de lucro de la misma. En palabras de la empresa, “se encuentra comprometida con la búsqueda de las mejores alternativas para que aspiremos a través de su propio accionar como empresa, a una economía al servicio de las personas y el planeta”. El éxito de esta empresa no está medido por sus resultados económicos, sino más bien, por el bienestar de las personas, sociedades y naturalezas con los que están en contacto.

El compromiso de Tonka S.A. se puede resumir de la siguiente forma, “no queremos ser la mejor empresa del mundo, sino la mejor empresa PARA el mundo.” El compromiso de Toka S.A. persigue objetivos de triple impacto: social, ambiental y económico. (Tonka S.A., s.f.).

## 8.2. Tonka Solar

### 8.2.1. Historia y Contribuciones al Desarrollo Sustentable

Tonka Solar es la división de Tonka S.A. que se especializa en energía solar fotovoltaica para aplicar, tanto al bombeo de agua, como a la generación eléctrica. Se comenzó en el año 2014 y ha ido creciendo y desarrollando nuevos productos y soluciones para ofrecer a los clientes. Tal y como declararon en su primera página web, su visión es “ser protagonistas en el cambio de la matriz energética”, y su misión se centra en “desarrollar y comercializar productos que promueven la utilización de energías renovables a través de la generación de soluciones eficientes para la vida de las personas y el desarrollo económico del país.” (Tonka Solar, s.f.).

Tonka Solar se enfoca en la innovación, investigando y desarrollando nuevas maneras de utilizar o aplicar energía limpia y renovable a las soluciones ofrecidas a los clientes. Además, al igual que en la empresa principal se

encuentran constantemente buscando maneras de mejorar los procesos, como también los productos y servicios que ofrecen. Las “soluciones integrales” ofrecidas por Tonka Solar se orientan a una gran variedad de clientes a los que se le brindan productos y servicios confiables. Tanto para los clientes grandes como para los pequeños, ofrecen asesoramiento, dimensionamiento, productos elaborados cuidadosamente y servicio de postventa.

La confiabilidad de la empresa se fue construyendo a lo largo de los más de cincuenta años de experiencia en la industria metalúrgica, al igual que sus esfuerzos y dedicación para especializarse en energía solar fotovoltaica y poder diseñar y elaborar productos de alta calidad. Tonka Solar utiliza los conocimientos que fue adquiriendo para aplicarlos en productos y brindar ayuda para solucionar, o aportar, al alcance de ciertos objetivos de desarrollo sostenible. Por ejemplo, en primer lugar, un gran problema que actualmente complica a varias personas es la dificultad para acceder a una fuente de agua dulce y limpia. Con el uso de bombas solares, se podría ayudar a resolver esta problemática dado que esta tecnología permite transportar agua apta para el consumo a zonas remotas, además de hacerlo a bajo costo y con una tecnología que no requiere mucho mantenimiento. Actualmente, Tonka Solar es el distribuidor oficial de Lorentz (Tonka Solar, s.f.), la empresa alemana que ideó estas bombas solares, lo que le da una ventaja competitiva y mayor confianza a la hora de comercializar este producto en el mercado argentino.

Por otro lado, otra problemática en la que Tonka Solar puede aplicar sus productos y servicios para ayudar, es el acceso universal a un suministro de energía, que hoy en día se volvió un recurso indispensable. Los kits fotovoltaicos desarrollados por la empresa para proveer energía solar a usuarios en áreas remotas podrían resultar útiles para esta problemática. (Tonka Solar, s.f.).

En los dos ejemplos mencionados anteriormente, se puede ver el enfoque estilo “Empresa B”, que puede tomar Tonka Solar al orientar el desarrollo de productos y servicios a resolver problemáticas que afectan a la sociedad. Además, se fomenta el uso eficiente de los recursos naturales disponibles,

como también una armonía con el medio ambiente, que ayudan a generar un mejor bienestar, para todos.

Siguiendo con esta responsabilidad social y ambiental, Tonka Solar también impulsó la instalación de paneles solares en la misma empresa. Para el año 2019, habían instalado 155 paneles solares que generan alrededor de 56,3 Watts, suficiente para cubrir el 60% del consumo energético de Tonka S.A. incluyendo la fábrica y oficinas comerciales. Tonka Solar utiliza su propia experiencia con los paneles solares y la energía solar para demostrar los efectos y cómo impactan en el medio ambiente estos cambios. Reemplazar el 60% de su energía con energía renovable, es decir, autogenerando energía, evita emitir, en un año, 0,5 toneladas de dióxido de carbono por megavatio. Es decir, se estarían evitando generar 30 toneladas de dióxido de carbono que sería equivalente a consumir combustible por más de 120.000 kilómetros en auto (Tonka Solar, s.f.) Es por estos casos de éxito y los ahorros en costos que Tonka Solar sabe que más empresas se continuarán sumando al cambio (Tonka Solar, s.f.).

## **9. Business Model Canvas**

A continuación, se presenta el actual modelo de negocios de Tonka Solar, encuadrado en el *Business Model Canvas*.

### 9.1. Customer Segments

Actualmente, Tonka Solar se enfoca, principalmente, en dos segmentos para las soluciones de abastecimiento de energía generando energía solar. Por un lado, los pequeños usuarios, como hogares y establecimientos que se encuentran en lugares remotos donde el acceso a energía es limitado y poco confiable, como por ejemplo estancias en lugares alejados del acceso a la red. La empresa ofrece diferentes “kits” que tienen opciones para que cada usuario elija el que mejor satisface sus necesidades.

Por otro lado, con sus bombas solares, fruto de su relación con la empresa Lorentz, se enfocan más que nada en los segmentos de agricultores y ganaderos. Esto se debe a que tienen un alto consumo de agua y en algunos

casos se encuentran en lugares alejados de una fuente de agua de fácil acceso por lo que obtenerla se vuelve una tarea difícil y costosa.

### 9.2. Value Proposition

La propuesta de valor de Tonka Solar se enfoca, esencialmente, en aprovechar el recurso solar al que tienen acceso los consumidores para mejorar sus actividades al proveer un acceso a energía y agua de forma fácil, rápida y sin mayores costos. Cabe recordar que un gran grupo de los clientes de Tonka Solar se encuentran en lugares remotos, por lo que el acceso a la energía y al agua se vuelve una tarea complicada y altamente costosa. Es por esto que el ahorro en costos es un gran aspecto de la propuesta de valor de Tonka Solar, ya que, por ejemplo la energía se está encareciendo en el país, como también se vienen sufriendo más cortes en el suministro energético. Los clientes valoran tener un suministro de energía y agua que sea más confiable. Tonka Solar continúa innovando en sus productos para mejorar el rendimiento, seguir recortando costos y mantener el foco en mejorar los resultados para sus clientes.

Por otro lado, participar y apoyar el movimiento y cambio hacia la energía renovable también agrega valor, ya que ayuda a construir una imagen positiva del usuario. Continuar impulsando los cambios necesarios para un futuro más limpio, como también contribuye el hecho de que Tonka Solar sea una Empresa B certificada, refleja de forma positiva en los usuarios.

### 9.3. Channels

Hay diferentes canales de comunicación para que Tonka Solar tenga contacto con sus consumidores. En primer lugar, tiene su propia página web, donde se exponen y describen los diferentes productos que ofrecen, como las bombas solares de Lorentz, los generadores solares, los paneles fotovoltaicos y también las estructuras para dichos paneles diseñadas por Tonka Solar.

Por otro lado, poseen un canal de Youtube donde suben diferentes videos mostrando tanto los productos que poseen, como ejemplos de clientes que trabajaron con Tonka Solar y cómo fueron los resultados que experimentaron. Asimismo, presentan capacitaciones y explicaciones sobre el uso y aplicación

de los productos. Es una forma más dinámica y gráfica de dar a conocer lo que ofrece la empresa y casos de éxito para que los potenciales clientes conozcan. Además de este canal, poseen perfiles en diferentes redes sociales como Instagram y Facebook, donde también difunden estos contenidos.

Además, Tonka Solar participa con regularidad en diferentes eventos y exposiciones donde aprovecha para dar capacitaciones y demostraciones de los productos. Un ejemplo sería su participación en ExpoAgro<sup>15</sup>, donde tiene la oportunidad de entrar en contacto con agricultores y ganaderos, que representan el segmento de consumidores más importante para la empresa.

Tonka Solar también posee un servicio post-venta donde realizan un seguimiento al cliente y se aseguran que tanto los productos como los resultados sean los esperados. Finalmente, otro canal que probablemente sea importante para la empresa es el boca a boca, que se debe producir entre los consumidores que ya probaron los productos y otros que no. En general, cuando se tienen buenas experiencias, se tiende a hablar de estas con otros que estén interesados en este tipo de productos y servicios.

#### 9.4. Customer Relationships

En cuanto a las relaciones con los clientes, principalmente se mantienen durante la atención personalizada a los clientes a la hora de encontrar la mejor opción para cada caso y que esta se adecue de la mejor manera a las necesidades de los clientes.

Además, Tonka Solar busca establecer relaciones duraderas y a largo plazo con los clientes, realizando un servicio de seguimiento post-venta sobre la conformidad de los consumidores con los productos y sus resultados. Esto es evidente en los diversos videos de casos de éxito que muestra Tonka Solar en sus plataformas. Así es como la empresa busca establecer vínculos con los clientes que sean duraderos, y asegurándose que los clientes estén satisfechos.

#### 9.5. Revenue Streams

---

<sup>15</sup> (Tonka Solar, 2020, 48s.)

Los ingresos de la empresa Tonka Solar, provienen principalmente de la venta e instalación de los diferentes productos que ofrecen y que se mencionaron anteriormente, como las bombas solares, los paneles solares y las estructuras de paneles diseñadas por la misma empresa y los generadores solares. Por otro lado, ofrecen capacitaciones y servicios de mantenimiento para las instalaciones de los productos, pero la mayor parte de los ingresos proviene de la venta y el servicio de instalación de los productos.

#### 9.6. Key Activities

Las actividades más importantes de Tonka Solar se enfocan, por un lado, en los diversos servicios que ofrecen a los clientes y por el otro lado, en el desarrollo y la innovación de productos nuevos para continuar mejorando las ofertas a los clientes.

En cuanto a los servicios para los clientes, Tonka Solar ofrece servicios de post-venta, manteniendo el seguimiento de los resultados que están experimentando los clientes, como también las capacitaciones que ofrecen para el uso de los productos. Además, se destacan por los servicios de instalación que Tonka Solar se ocupó de perfeccionar para que funcionen de forma eficiente y rápida para evitar generar mayores costos para los clientes. Estos servicios son fundamentales ya que conforman una parte importante y significativa de la propuesta de valor para los clientes, considerando que la reducción de costos y la obtención de resultados palpables para estas inversiones son factores que tienen mucho peso en la decisión de los clientes a la hora de realizar la transición hacia energía renovable.

La actividad de innovación y desarrollo de productos es crítica para el negocio, ya que permite ofrecer mejores servicios y productos a los clientes, lo que se traduce en mejores resultados para estos. Por ejemplo, la creación de las nuevas estructuras de soporte de paneles solares permitió reducir los tiempos y costos de instalación ya que al ser sistemas de uso más fácil se pueden armar de forma más rápida y no se requiere maquinaria pesada para realizarlo, lo que aligera significativamente los costos. Además, lograron que estos soportes se puedan utilizar en zonas remotas y con condiciones climáticas extremas. Así es como el desarrollo de estos nuevos productos no solo aportó a la reducción de

costos, sino que también permite ampliar el grupo de consumidores que ahora podrían acceder y utilizar los productos y servicios ofrecidos por la empresa Tonka Solar.

Es entonces evidente cómo impacta esta tarea en el desarrollo y futuro de la empresa.

#### 9.7. Key Resources

En cuanto a los recursos claves, se encuentran las estructuras elaboradas por la misma empresa, dado que estas representan una ventaja competitiva por ser su propio diseño y elaboración. Además, el acceso directo y asegurado a los paneles solares es otro recurso clave, ya que les permite rápidamente satisfacer a los clientes y proveerles los productos que precisan. Internamente, en la empresa, el personal profesional y capacitado es fundamental para que aprendan con los casos de éxito y encuentren nuevas oportunidades para desarrollar mejores productos a partir de las experiencias y resultados de los actuales clientes. Deben aprender de los resultados de los actuales clientes para poder seguir mejorando en el futuro.

Por otro lado, otro recurso importante para la empresa es la licencia otorgada por Lorentz para ser el único distribuidor autorizado en Argentina de sus bombas solares. Esta licencia representa una gran ventaja para Tonka Solar ya que no hay otra empresa que ofrezca estos productos con la calidad y confianza que asegura la empresa internacional Lorentz, líder en esta tecnología y productos.

#### 9.8. Key Partners

Se destaca la relación de representación y distribución con Lorentz, la empresa alemana que diseñó las bombas solares. Esta licencia y asociación le permitió a Tonka Solar diversificar sus ofertas de productos relacionados con energía solar, y así poder acceder a otros segmentos e impulsar más el cambio hacia energía solar de diferentes formas, y para diversas industrias y sectores.

#### 9.9. Cost Structure

La estructura de costos está concentrada, en mayor su parte, en tres actividades principales. En primer lugar, el canon que se abona por la licencia de distribución que se obtiene de Lorentz. Es un costo fijo significativo para la empresa. En segundo lugar, se encuentra la elaboración y adquisición de los paneles solares y las estructuras para montarlos. Finalmente, otra actividad que necesita de una significativa inversión es el desarrollo e investigación de nuevos productos o mejorar los existentes para continuar innovando en las soluciones ofrecidas a los clientes.

En conclusión, es evidente que en el actual modelo de negocios de Tonka Solar, los componentes más importantes son, por un lado, generar y mantener una buena y contundente propuesta de valor que se vea acompañada de una buena relación con los clientes y formalizada a través de los diferentes servicios ofrecidos a los clientes y los diversos canales de comunicación. Por lo tanto, los productos y servicios ofrecidos y prestados, se vuelven, el foco del valor otorgado por la empresa y por consiguiente, las actividades y asociaciones clave son la base que permite el funcionamiento del modelo de negocios.

A continuación, se presentarán las modificaciones que se realizarán al modelo de negocios descrito anteriormente. Estas modificaciones se presentan en función del análisis realizado con los otros dos modelos canvas sobre la empresa Yomel S.A. Esto se presentará en los capítulos posteriores.

## **10. Modificaciones al Business Model Canvas de Tonka Solar**

Las modificaciones propuestas surgen del análisis realizado al segmento de pequeñas y medianas empresas del sector industrial. Se expandirá en los capítulos referentes al caso de Yomel S.A.

### **10.1. Customer Segments**

El cambio más significativo de este apartado es el nuevo segmento de clientes que se agregaría. Es de suma importancia caracterizarlo y conocerlo en profundidad ya que se trata de un segmento con características diferentes a los

segmentos de consumidores de Tonka Solar descritos en el anterior modelo de negocios.

En primer lugar, una de las principales características, es que se trata de pequeñas y medianas empresas que tienen un alto consumo energético. Las distingue su prioridad más importante que es adquirir autosuficiencia energética para evitar los problemas de abastecimiento energético que más afectan sus actividades. Priorizan que estas soluciones les ayuden a reducir los costos derivados de la energía y que la generación de energía solar sea eficiente y confiable. Se enfocan, especialmente, en mantener los costos bajos para poder ser competitivos en el mercado, y como la energía es un recurso crítico en sus operaciones, el hecho de que los costos continúen aumentando impacta negativamente en su capacidad para mantenerse competitivos.

En segundo lugar, este tipo de empresas tiende a realizar análisis cuidadosos y detallados a la hora de considerar una inversión. Para este tipo de proyectos, una posibilidad es que realicen la implementación del sistema de energía renovable por partes, es decir, primero aplicarlo en un área de la empresa, y si los resultados son satisfactorios se proseguirá a aplicarlo en otras áreas de la empresa. Estos clientes buscan estar seguros en las inversiones que realizan, ya que cometer un error y tener una gran pérdida podría resultar devastador para la continuidad de la empresa.

Finalmente, las empresas de este segmento buscan crear una imagen positiva que se alinee con las nuevas tendencias en la sociedad. Buscan que su empresa sea reconocida como una organización que cuida el medio ambiente y que toma acciones para reducir el impacto que genera en este, al mismo tiempo que impulsa el uso de energías renovables.

Este es el nuevo segmento que se propone incluir al modelo de negocios de Tonka Solar. Se describirá y conocerá en mayor profundidad a través del análisis que se presentará con la empresa Yomel S.A. como ejemplo para aplicar el *Empathy Map Canvas*.

## 10.2. Value Proposition

Los cambios propuestos para esta sección se corresponden con las características y necesidades del nuevo segmento que se busca introducir.

En primer lugar, cabe destacar que los servicios y productos puestos a disposición son los mismos que en el modelo de negocios actual de Tonka Solar. El mayor cambio proviene, principalmente, de una mayor personalización y enfoque en el cliente en el área de los servicios. Los servicios ofrecidos actualmente por Tonka Solar son relativamente estandarizados ya que ofrecen una serie de “kits” pre-elaborados para que cada cliente encuentre el que mejor se adapte a sus necesidades. Lo que se propone agregar es una mayor variedad de soluciones y opciones para realizar la instalación de los sistemas de energía solar. Por ejemplo, realizar la instalación de forma separada, es decir, ir agregando de a poco áreas al sistema podría ser una nueva opción para ofrecer.

Dadas las características de este nuevo sector, sería más adecuado proveer los servicios con un mayor grado de personalización, y además, se podrían introducir otros servicios que serían apreciados y valorados por estos clientes. Esto implicaría mantener los servicios de post-venta y capacitaciones pero orientarlos de forma particular a estos clientes. Por ejemplo, en el caso de los servicios post-venta, se podría buscar establecer relaciones más duraderas con los clientes, especialmente si éstos realizaran la implementación del sistema de energía renovable por partes. En el caso de las capacitaciones, considerando que estos clientes valoran el ahorro de costos, ofrecer capacitaciones para que ellos puedan resolver ciertos problemas sin tener que recurrir a un servicio especializado ayudaría a ahorrar costos en el futuro, dado que solo deberían abonar un servicio de mantenimiento especializado cuando se trate de problemas que están fuera de su alcance.

En cuanto a un posible servicio para agregar, podría ser el de realizar el estudio, análisis y determinación de las necesidades y requerimientos energéticos de las empresas para poder ofrecerles diferentes opciones que ya están amoldadas y elaboradas específicamente para cada cliente. Asimismo, sería más simple presentar a los clientes las diferentes opciones entre las

cuales podrían optar y que la decisión que deban tomar sea más simple, rápida y efectiva.

Finalmente, otra instancia que podría llegar a agregar valor para estas empresas clientes y también para Tonka Solar, sería la posibilidad de colaborar en la elaboración de nuevos productos en conjunto, aprovechando y utilizando los conocimientos y experiencias que poseen las empresas.

Esta propuesta de valor se describe con mayor detalle en capítulos posteriores con el uso del *Value Proposition Canvas*.

### 10.3. Channels

Con relación a los canales, se mantendrían los canales que se habían mencionado anteriormente. Lo que se podría modificar es que dado el mayor nivel de personalización que se pretende impulsar para este segmento, se podría implementar que ciertos canales de comunicación, como el servicio post-venta y la atención al cliente, tengan más personal para poder utilizarlos de forma más intensiva.

Esto se debe a que se esperan formar relaciones más duraderas y profundas con los clientes, por lo que estos servicios pasarán a conformar una parte importante de la propuesta de valor para este segmento.

### 10.4. Customer Relationship

En cuanto a las relaciones con los clientes, como se buscará personalizar y profundizar ciertos servicios, se producirá un impacto en las relaciones con los clientes. Por un lado se podrían establecer relaciones a largo plazo con los clientes, especialmente aquellos clientes que realicen una implementación gradual del sistema de energía solar. Por otro lado, también se podrían forjar relaciones más profundas, si se consigue colaborar con los clientes en el desarrollo de nuevos productos.

Con este nuevo segmento y dadas las características de los clientes que los componen, se pueden modificar las relaciones que solía mantener la empresa con el resto de los clientes, que eran distantes y estandarizados. Este nuevo

segmento le permitiría a Tonka Solar tener la oportunidad de establecer relaciones profundas en diferentes oportunidades.

#### 10.5. Revenue Streams

En cuanto al flujo de ingresos, el mayor cambio que se vería sería un mayor volumen de ventas de productos y servicios dado el mayor volumen de clientes que se obtendría. Además, influirá el hecho de que estos clientes tienen demandas mayores de energía, por lo que la demanda de productos para la generación de energía solar aumenta, al igual que las instancias de instalación de dichos productos. Sin embargo, no se agregarían nuevas fuentes de ingresos en el modelo de negocios.

#### 10.6. Key Activities

El principal cambio de este componente radica en la mayor personalización de los servicios. Las capacitaciones estarán más afectadas a las necesidades y requerimientos de cada cliente, para que de esta forma, tengan la mejor experiencia posible con los productos sin incurrir en grandes costos innecesarios. También se comenzará a ofrecer un servicio para que Tonka Solar sea la que realice el análisis de las necesidades de cada cliente, para poder ofrecer opciones que sean elaboradas particularmente para cada uno. Estos servicios proveerán un hincapié en el servicio de post-venta para elaborar y mantener una relación a largo plazo con los clientes.

Finalmente, otra actividad que se podría introducir al modelo de negocios y a la relación con los clientes es el trabajo en conjunto para la elaboración y desarrollo de nuevos productos para la generación o almacenamiento de energía, o para la mejora de alguno de los productos del sistema, orientándolos específicamente a este segmento de clientes.

#### 10.7. Key Resources

Dado que inicialmente no se proponen agregar nuevos productos, el activo que se podría ver modificado en este nuevo modelo de negocios sería el personal requerido para llevar a cabo los servicios y actividades mencionados en los párrafos anteriores.

Por ejemplo, para el caso de las capacitaciones o de los servicios de análisis de las necesidades para cada caso particular, se requerirá de más personal capacitado para realizar estas tareas. Además, si se lograran establecer relaciones de trabajo en conjunto, se precisaría de personal disponible para participar en estos proyectos.

Finalmente, si con estos trabajos en conjunto con los clientes surgieran nuevos productos, estos serían agregados a este componente del modelo de negocios.

#### 10.8. Key Partners

Las asociaciones clave se mantendrían igual, pero se mantendría abierta la posibilidad de establecer nuevas asociaciones con aquellos clientes dispuestos a trabajar en conjunto con Tonka Solar. Este no es uno de los componentes que más impacte o sufra cambios a raíz de la introducción de este nuevo segmento de clientes.

#### 10.9. Cost Structure

De forma similar al componente de flujos de ingresos, lo único que se agregaría en este sector serían los costos por la mayor cantidad de personal especializado que será necesario para llevar a cabo los servicios mencionados anteriormente. Considerando que gran parte de la estructura de costos está ocupada por la adquisición de los paneles solares, se deberá tomar en consideración que no ocurra un cuello de botella a la hora de abastecer a este sector dado que tendrán una alta demanda de este y los otros productos necesarios para la instalación de los sistemas de energía solar.

A continuación se presentará la empresa Yomel S.A. que se utilizará para realizar el *Empathy Map Canvas* que luego se aplicará en el *Value Proposition Canvas* para establecer y describir la propuesta de valor adecuada al nuevo segmento que se busca incluir en el modelo de negocios de Tonka Solar.

### **11. Caso: Yomel S.A.**

#### 11.1. Historia de la Empresa y Productos

Yomel S.A. es una mediana empresa que se encuentra situada en la ciudad 9 de Julio en la Provincia de Buenos Aires. Fue fundada el primero de noviembre del año 1973, por un grupo de jóvenes que buscaban adentrarse en la industria de la maquinaria agrícola. En sus inicios, la empresa contaba únicamente con un grupo de entre 5 y 10 colaboradores, pero lentamente se fue expandiendo al ir agregando diferentes productos al catálogo, al igual que ir expandiendo sus operaciones a diferentes provincias. Es así como, para el año 1978, la marca Yomel ya era reconocida. La expansión continuó en 1983 con la inauguración de una oficina comercial ubicada en la Capital Federal. Tres años después se inauguró la planta industrial que contaba con 8 hectáreas. (Yomel S.A., s.f.).

En el año 1995, Médica toma posesión de todas las acciones de la empresa, y un año después adquieren a la empresa HILCOR, que solía pertenecer a la misma industria, pero se había fundido unos años antes. Con esta adquisición, se logró expandir la capacidad productiva y operativa de la empresa. (Yomel S.A., s.f.) La expansión de la planta industrial continuó hasta en el año 2019, donde contaba con 7.347 metros cuadrados de superficie cubierta.

Hoy en día, Yomel S.A. Posee una red de ventas y servicios extensa que alcanza a todo el país, gracias a las más de 200 concesiones en las principales ciudades argentinas. Además, la empresa logró expandirse significativamente a nivel internacional por lo que tiene presencia en varios países de América latina, como: Brasil, Chile, Uruguay, Bolivia, Venezuela, Perú, Paraguay, Panamá, Ecuador y Costa Rica, como también en otros continentes, en países como: Nueva Zelanda, Australia, Angola, Sudáfrica y Kenia. (Yomel S.A., s.f.).

Yomel S.A. está, actualmente, compuesta por 130 empleados y su catálogo cuenta con 120 productos repartidos en diferentes líneas de productos como: desmalezadoras, fertilizadoras, henificación y forrajes, hojas niveladoras, implementos para fruticultura y horticultura, y agricultura de precisión.

### 11.2. Energía Renovable: Uso de Energía Solar

Yomel S.A. Decidió invertir U\$S 670.000 para realizar una instalación de paneles solares, para poder generar energía solar fotovoltaica para abastecer sus necesidades energéticas. Para poder lograrlo se instalaron 777 paneles

fotovoltaicos, cuatro inversores de 80 Kw de potencia, un medidor bidireccional, y además, un grupo electrógeno gas natural de 170 Kw. (Yomel S.A., s.f.).

Este es un sistema on-grid, dado que se sigue manteniendo la conexión con la red. Los paneles solares generan aproximadamente 425 KV lo que permite cubrir el 73,3% de la demanda de potencia. (Yomel S.A., s.f.). En el caso de que esta potencia sea suficiente para cubrir la demanda, el excedente se inyecta a la red. Si se necesitara una mayor cantidad que lo que no puedan proveer los paneles solares, se recurrirá a la red. En estos casos, el medidor bidireccional medirá la cantidad de energía inyectada a la red para imputar contra la cantidad de energía utilizada. El generador a gas natural se utiliza únicamente en el caso de que hubiese un corte en el suministro eléctrico, dado que el sistema no posee baterías, la energía solar no se podría almacenar, por lo que el generador supliría la energía faltante.

Esta transición energética volvió a Yomel S.A. una pionera en la industria en el autoabastecimiento de energía utilizando energía renovable.

## **12. Empathy Map Canvas**

Se utilizará a Yomel S.A. para elaborar el perfil y arquetipo del segmento dado que se trata de una mediana empresa del sector industrial del país que ya se encuentra aplicando una solución para autoabastecer su consumo energético con energía renovable, particularmente, energía solar.

Se podrá utilizar la experiencia que tuvo esta empresa para reconocer cuáles fueron las principales razones y motivaciones que la llevaron a decidir llevar a cabo la transición energética, como también los problemas a los que se debieron enfrentar y los beneficios que terminaron obteniendo. Con esta información se podrá luego elaborar una mejor, más ajustada y adecuada propuesta de valor para el segmento de pequeñas y medianas empresas del sector industrial. Conocer y entender que es lo que el consumidor valora, o le molesta, o genera problemas, es crítico para la formulación de un producto o servicio que sea atractivo para este.

### **12.1. ¿Con quién estamos empatizando?**

Se busca conocer y entender la situación en la que se encuentra y los alrededores de una empresa pequeña o mediana de carácter industrial situada en el país.

Dado que se trata de una empresa del sector industrial, se caracteriza por tener un alto consumo energético y generalmente poseen en sus sistemas productivos y operaciones, procesos continuos. Este tipo de procesos requieren un uso ininterrumpido e intensivo de energía, lo que implica la necesidad de un suministro confiable de energía.

Por lo tanto, se busca conocer y empatizar con empresas para las cuales la energía es un recurso crítico y fundamental para el funcionamiento y subsistencia de las operaciones y de la misma empresa.

### 12.2. ¿Qué quieren y necesitan realizar?

El principal objetivo de la empresa es realizar una transición energética hacia la energía renovable, específicamente para el autoabastecimiento de energía a partir de la generación de energía solar. Este objetivo tiene como fin ayudar y resolver los problemas que están experimentando con el suministro de energía actual.

La empresa quiere que el cambio y la transición se produzcan de manera eficiente, rápida y que tenga el menor impacto posible en el funcionamiento y las operaciones de la empresa, ya que las interrupciones de los procesos le resultan altamente costosas. Para poder cumplir con esto, se debe dedicar tiempo a encontrar la mejor solución y aplicación posible para la empresa, dependiendo de sus necesidades y limitaciones. Por ejemplo, se debe evaluar qué sistema de aplicación sería el más adecuado, ya sea el sistema on-grid, el off-grid o una opción híbrida. Esta decisión se tomará considerando, y en función de, los recursos disponibles y el acceso que tenga la empresa a estos.

### 12.3. ¿Qué es lo que ven?

Considerando lo que las empresas observan a su alrededor, podemos destacar cuatro aspectos en los que pusieron mayor atención: costos y problemas energéticos, nuevas reglamentaciones y regulaciones a nivel nacional e

internacional, presiones de la sociedad y otras empresas que ya están actuando en pos de utilizar energías renovables.

En primer lugar, en los últimos años, Argentina estuvo experimentando problemas en el abastecimiento de energía, lo que llevó a frecuentes cortes energéticos (Infobae, 2022). En consecuencia, fueron las empresas, en general, las obligadas a moderar o limitar su uso energético (Donato, 2022). Estas restricciones vinieron acompañadas de aumentos en los costos energéticos (CAMMESA, 2022a), por lo que generaron un impacto significativo en las empresas ya que, además de que el suministro energético se había encarecido, los costos de estas empresas industriales también se vieron afectados por los cortes de energía que frenaron las producciones. Cabe remarcar que su rentabilidad y competitividad se mantiene gracias al control de los costos operativos al mantener los procesos y operaciones funcionando de manera continua, en consecuencia, los cortes en los procesos impactan directa y profundamente en la competitividad de las empresas. Compañías como Yomel S.A. están experimentando estos problemas al depender absolutamente del Estado para su abastecimiento energético.

En segundo lugar, el país se comprometió, en diversos tratados, como el Acuerdo de París, a reducir las emisiones de dióxido de carbono y a aumentar las inversiones en energía renovable. Con estos objetivos, se pusieron en marcha y se implementaron diversas leyes con el fin de fomentar el uso de energías renovables e impulsar la transición energética, entre ellas la ley N° 27.424, promulgada en el año 2017, que fomenta la generación distribuida de energías renovables. Estas legislaciones ponen objetivos y beneficios para que las empresas y los grandes consumidores comiencen a realizar la transición a fuentes renovables, por lo que empresas como Yomel, están siendo presionadas, por parte del gobierno, para realizar la transición.

En tercer lugar, dados los movimientos sociales de carácter mundial, en pos de energías limpias y generar menos contaminación en el medio ambiente, las empresas están experimentando asimismo, una presión social para realizar e implementar urgentemente cambios alineados con estas demandas. Quieren construir y proyectar una mejor imagen, que esté alineada a los objetivos y

demandas de la sociedad. Finalmente, se están presenciando cambios y transiciones en diferentes empresas de diversos sectores que aprovechan los costos más reducidos de las energías renovables en la actualidad y el impulso social y político que hay para realizar el cambio.

#### 12.4. ¿Qué es lo que dicen?

En el caso de Yomel, se perciben a sí mismos como pioneros en el cambio hacia energías renovables en el sector industrial, ya que fueron una de las primeras empresas en hacer este cambio, concretando un proyecto que se venía gestando desde el 2016. Yomel es una empresa con una larga trayectoria, por lo que este nuevo desafío fue uno que cuidadosamente analizaron para realizarlo de la mejor manera posible para la empresa, para asegurar los resultados deseados y un buen impacto en el futuro. La empresa realizó una importante inversión en el proyecto, pero no tuvieron dudas a la hora de realizarlo, dado que veían importantes beneficios a largo plazo, sabían que recuperarían la inversión, y que los beneficios que podrían conseguir harían que el proyecto verdaderamente valiese la pena.

#### 12.5. ¿Qué es lo que hacen?

Principalmente, Yomel aprovechó las expansiones a la planta que iban a realizar, para efectuar la instalación del sistema de generación solar. Explotan este recurso natural para generar un beneficio, no solo para la misma empresa, sino también para el medio ambiente. Muestran los buenos resultados con orgullo, puesto que siendo un caso de éxito, podrían inspirar a otros (Yomel S.A., 2020).

Actualmente, solo la planta de Argentina se abastece con energía renovable, pero la empresa está investigando si sería posible replicarlo, tomando en cuenta las particularidades de cada lugar, en las otras filiales que poseen en otros países.

#### 12.6. ¿Qué es lo que oyen?

Diversos factores del ambiente en el que se encuentra la empresa impactan en ella y en las decisiones que toma. Por un lado, en los últimos años, se

comenzó a saber que las energías renovables eran más accesibles que la energía convencional, provistos los avances tecnológicos que habían logrado reducir los costos significativamente (IRENA, 2022). Estas noticias tomaron mayor importancia y atención cuando se comenzaron a percibir los problemas de abastecimiento y suministro de energía del país, y el gobierno optó por programar cortes para las empresas, (Donato, 2022) por lo que se veían impactos en las empresas que dependen de este recursos para sus operaciones. Por demás, debido a la falta de recursos energéticos, los costos de la energía continuaban aumentando (CAMMESA, 2022a).

Por otro lado, debido a los compromisos asumidos por el país de continuar desarrollando energía renovable, las nuevas leyes establecen beneficios fiscales a los usuarios que utilicen energía de fuentes renovables, lo que impulsó a varias empresas a hacerlo. Un ejemplo sería Toyota, que aunque no aplicó un sistema de autogeneración y consumo de energía como Yomel, firmó un PPA con YPF Luz para que su suministro energético provenga de fuentes renovables (Toyota, s.f.).

Finalmente, no se puede ignorar el cambio de opinión y la mentalidad en general de la sociedad, que continúa impulsando y demandando cambios. Día a día aumentan las discusiones sobre el calentamiento global y cómo está impactando en toda la sociedad. De aquí surgen las demandas y peticiones para que las empresas de todos los rubros y sectores asuman cierta responsabilidad y sean conscientes del impacto que tienen, y cómo pueden aportar para aminorar las consecuencias e impulsar más cambios.

#### 12.7. ¿Cuáles son los dolores que les molestan?

Lo que más frustra y problemas causa a las empresas de este rubro son los problemas con el suministro de energía, tal y como se mencionó en los apartados anteriores. Por otro lado, si se quiere implementar un sistema que mantenga una conexión con la red, el gobierno impone una serie de condiciones y restricciones para hacerlo, que evocan frustraciones en los usuarios a la hora de implementar los cambios. Finalmente, una de las mayores inseguridades que experimentan es que se deba seguir invirtiendo grandes cantidades en sistemas de respaldo, que en general requieren un

mayor seguimiento y mantenimiento, por lo que terminan generando mayores gastos.

#### 12.8. ¿Qué beneficios esperan obtener?

Un aspecto importante para que las pequeñas y medianas empresas industriales puedan realizar el cambio, es poder realizarlo por partes dado que se trata de una gran inversión, por lo que algunas empresas pueden tener complicaciones para hacer todo el pago en un solo momento. La flexibilidad del proveedor del servicio y los productos es fundamental.

Por otro lado, se espera recuperar la inversión en el mediano plazo, a través de ahorros en costos y de los posibles ingresos que se generarían por la venta a la red de la energía extra que generan los paneles. Los menores costos, la estabilidad y la confianza en el suministro energético son los beneficios más importantes para los usuarios dado que representan la peor amenaza a la continuidad, rentabilidad y competitividad de la empresa en el futuro.

Finalmente, se encuentra la posibilidad de cumplir y demostrar su compromiso con el cuidado del medio ambiente. De esta forma, pueden promover y generar un cambio para el futuro y contribuir a la elaboración de una imagen más positiva y orientada hacia estos ideales.

### **13. Value Proposition Canvas**

En este apartado, se utilizará el arquetipo de cliente elaborado en la sección anterior para formular una propuesta de valor adecuada para este nuevo segmento conformado por pequeñas y medianas empresas de carácter industrial. En primer lugar se presentarán los objetivos, beneficios y dolores que esperan los consumidores, luego se describirán los productos, servicios, beneficios y alivios que ofrecerá la propuesta de valor de Tonka Solar. Finalmente, se describe el encastre que se produce entre las necesidades de los consumidores y la oferta de la empresa, lo cual verifica el funcionamiento y éxito de la propuesta de valor para el perfil de cliente seleccionado.

#### 13.1. Objetivos del consumidor

El principal objetivo de este segmento de consumidores es poder abastecerse completamente con energía renovable autogenerada, para así evitar depender del suministro del estado. Es decir, estas empresas buscan ser autosuficientes energéticamente, utilizando uno de los principales recursos naturales a los que tienen acceso que es la luz solar para generar así energía solar y continuar promoviendo el uso de energías renovables.

### 13.2. Beneficios esperados del consumidor

Los principales beneficios que esperan los consumidores son, por un lado, tener acceso a la energía que necesitan sin problemas, es decir, sin cortes y sin mayores costos. Asimismo, esperan recuperar la inversión realizada en el mediano plazo gracias a los ahorros en costos que se generan, como también los ingresos que reciban por la inyección a la red de la energía que generan pero que no consuman.

Por otro lado, se debe considerar la imagen de la empresa, que mejora al hacer públicos los cambios que realizaron en pos del cuidado del medio ambiente, como también la promoción del uso de energías renovables para continuar impulsando el desarrollo de energías renovables en mayor medida. Cada caso de éxito produce un impacto que impulsa un cambio para el futuro.

### 13.3. Dolores para aliviar de los consumidores

El mayor dolor que están sufriendo los consumidores es el constante problema de abastecimiento de energía, dado que la incertidumbre frente a la disponibilidad del suministro energético genera ansiedad y mayores costos en los usuarios. Además, los costos de la energía continúan aumentando en el país, lo que produce un impacto negativo en la competitividad de las empresas industriales.

Por otro lado, la gran inversión que es necesaria puede ser un factor que resulte disuasorio en el caso de no tener opciones de realizar la inversión en partes. Esto presenta un problema especialmente en las pequeñas empresas dado que pueden preferir hacer las instalaciones y transiciones de a poco e ir viendo los resultados antes de continuar para asegurarse que la inversión se justifique. Estas dudas pueden surgir dado que, en el caso de Tonka Solar,

todavía no tienen ningún caso de éxito para una empresa de características industriales para utilizar como ejemplo y generar confianza en los clientes.

Finalmente, es fundamental que las empresas se asesoren correctamente sobre el sistema y el tipo de solución en la que deberían invertir. Un equipo especializado debería hacer el análisis de las necesidades de la empresa para, de esta forma, evitar problemas futuros en cuanto a la satisfacción del cliente y sus necesidades de consumo energético.

#### 13.4. Productos y servicios ofrecidos

Tonka Solar ofrece la instalación rápida y eficiente de soluciones para la generación de energía solar para el autoabastecimiento de los usuarios.

Un aspecto fundamental del servicio es que se busca el sistema que mejor se adapte al lugar donde se encuentre el cliente y a sus requerimientos energéticos. Además, la empresa provee servicios postventa de mantenimiento, como también capacitaciones para el uso y arreglo de los productos. Estas últimas capacitaciones son importantes para aquellos usuarios para los cuales realizar una revisión por parte de personal capacitado resulte demasiado costoso y, considerando que la empresa busca evitar generar costos excesivos e innecesarios para los clientes. La empresa realiza las capacitaciones para que los clientes puedan resolver ciertos problemas por sus propios medios, y de esta forma solo deban recurrir a ayuda profesional en los casos en que sea absolutamente necesario.

#### 13.5. Beneficios ofrecidos

Por un lado, uno de los mayores beneficios que ofrece Tonka Solar es la variedad de diferentes opciones de sistemas para poder adaptarse a las diversas necesidades de los clientes. Por ejemplo, ofrecen tanto sistemas on-grid, como off-grid o sistemas híbridos, de esta forma se podrá encontrar la combinación óptima de productos y sistemas para cada cliente particular.

Por otro lado, Tonka Solar busca asegurar la calidad y éxito de sus productos. Para demostrar los resultados de sus productos, la misma empresa los instaló para que los clientes vean, de primera mano, los resultados que podrían

alcanzar. Tonka Solar presenta a su propia empresa como un caso de éxito (Tonka Solar, 2022).

Tonka Solar posee las certificaciones necesarias para poder operar y realizar estas actividades en la Argentina, cumpliendo con las regulaciones y normas impuestas por el gobierno. Estas calificaciones no solo dan mayor seguridad al cliente respecto a la calidad de los productos y servicios, sino que, además, le asegura que no se encontrarán con trabas administrativas o legales ya que la empresa sabe lidiar con estos aspectos de la instalación de los productos y servicios.

Finalmente, cabe destacar que Tonka Solar es una empresa B certificada. Para los clientes, trabajar con una empresa con esta calificación resulta en una mejor imagen, lo que contribuye a continuar construyendo y cumpliendo con los ideales que demanda la sociedad de hoy en día que posean las empresas.

#### 13.6. Alivios ofrecidos

En cuanto a los alivios ofrecidos, está, en primer lugar, poder aprovechar un recurso natural que está al alcance del cliente y que se puede explotar para generar energía y así abastecerse de esta. Esto soluciona uno de los mayores problemas que sufren estas empresas industriales. Tener la oportunidad de gestionar y generar su propia energía le evita a los clientes tener que adaptarse a las limitaciones de suministro ofrecido por la red o incluso sufrir pérdidas por cortes.

Asimismo, como se ha mencionado anteriormente, las empresas experimentan ahorros significativos de costos que, en conjunto con la venta de la energía inyectada a la red, ayudan a recuperar la inversión realizada. Esta oportunidad provee cierta tranquilidad a los clientes sobre el recupero de la inversión y el tiempo que tomaría, como también el impacto económico que genera llevar a cabo la instalación de estos sistemas energéticos. Tener estas opciones de recuperación de inversión influyen significativamente en la decisión de ciertos clientes sobre si llevar a cabo la inversión o no.

Por otro lado, las empresas no deberán preocuparse por realizar una investigación por sus propios medios sobre cuál sería la mejor solución para

ellos. Tonka Solar se ocupa de llevar a cabo un registro de las necesidades de los clientes y ofrecerles las opciones que las cubrirán. De esta manera los clientes ahorran tiempo y costos, como también se aseguran que las opciones que se les ofrecen sean adecuadas y satisfagan sus necesidades sin problemas.

### 13.7. Encastre de propuesta de valor y perfil del consumidor

En cuanto al nexo entre la propuesta de Tonka Solar y el arquetipo de clientes, se puede ver cómo se correlacionan los beneficios y alivios de dolores con las necesidades de los clientes.

Por un lado, Tonka Solar ofrece un servicio que soluciona de forma segura y confiable los problemas de abastecimiento energético que plagan a las pequeñas y medianas empresas del sector industrial. Además, lo hacen de forma rápida, eficiente y personalizada, asegurando la conformidad del usuario como también evitando generar costos innecesarios con un proceso de instalación largo y que requiere mucha mano de obra. Tonka Solar pone foco en comunicar al cliente que con el uso de sus productos y servicios el cliente no sólo evitará los problemas de abastecimiento eléctrico, sino que también verá un ahorro en costos significativo, que se refleja en el recupero más rápido de la inversión realizada.

Finalmente, la reputación de la empresa, sus productos y sus servicios, se reflejan en la imagen e ideales del cliente para que la sociedad lo perciba. De esta manera, podrán ver que el cliente asume su responsabilidad en cuanto al cuidado del medio ambiente y toma acciones para mitigar sus efectos sobre este.

De esta forma se conformaría la propuesta de valor, en términos del *Value Proposition Canvas*, para el perfil de clientes del segmento de pequeñas y medianas empresas del sector industrial argentino. Gracias a este modelo, se puede comprobar que propuesta de valor que podría ofrecer Tonka Solar a este nuevo segmento se adaptaría y encajaría con las necesidades y requerimientos del segmento, por lo tanto resultaría en una gran oportunidad de expansión del abanico de segmentos de clientes para la empresa.

Sin embargo, como se mencionó en capítulos anteriores, se deben realizar ciertos ajustes al modelo de negocios de Tonka Solar para poder poner en práctica esta propuesta de valor. Realizando la comparación entre el actual modelo de negocios de Tonka Solar y las modificaciones sugeridas, es evidente el efecto que tiene, sobre el modelo de negocios de la empresa, la inclusión de un nuevo segmento de clientes y su correspondiente propuesta de valor.



Universidad de  
**San Andrés**

## CONCLUSIONES

### 14. Conclusiones

En los últimos años, dados los pronósticos y efectos del calentamiento global, como también la tendencia global a utilizar energías renovables, impulsaron grandes avances en el desarrollo y expansión de diferentes fuentes de energías renovables. En particular, la energía solar, se vió altamente beneficiada dadas las mejoras y perfeccionamiento de las tecnologías que derivaron en una precipitosa reducción de costos, convirtiendo a esta fuente de energía en una altamente competitiva. Gracias a estos beneficios, la energía solar pasó a ser demandada por diversos usuarios, entre ellos usuarios privados como casas particulares, pero también grandes consumidores de energía, como empresas de diversos rubros.

Esta misma tendencia se replicó en Argentina, donde, en conjunto con nuevas legislaciones, se promueve el uso de energías renovables. Hoy en día, esta tendencia continúa y se ve todavía más exaltada dados los problemas energéticos que atraviesa actualmente el país: Hay faltante de energía, cortes en los suministros y costos crecientes. Para los grandes consumidores de energía, como, por ejemplo, las empresas, estos problemas traen consecuencias sobre su continuidad y futuro.

El objetivo principal de este trabajo de investigación fue elaborar una descripción de un modelo de negocios que se podría utilizar para ofrecer a pequeñas y medianas empresas del sector industrial del país, el servicio y los productos necesarios para instalar sistemas de generación y consumo de energía renovable. Para poder cumplir con este objetivo, se tomó el caso de una empresa del país que ya ofrecía estos productos y servicios pero no para el sector en cuestión. Utilizando a la empresa Tonka Solar como base, se buscaría conocer su actual modelo de negocios y evaluar qué modificaciones se podrían introducir, y poner en práctica, para que pudiese ofrecer sus productos y servicios al sector de pequeñas y medianas empresas industriales.

A la hora de realizar la descripción del modelo de negocios, se realizó un hincapié en la definición de la propuesta de valor que presentaría, elaborandola

con el uso del *Value Proposition Canvas*, para asegurar que la propuesta de valor tuviera un encaje, es decir, una correspondencia entre lo que se ofrece y las necesidades y pedidos del sector al que se busca satisfacer. Para la elaboración del perfil del consumidor se utilizó el *Empathy Map Canvas* y se tomó como modelo a la empresa Yomel S.A. Se optó por esta empresa ya que, además de ser una empresa que pertenece al sector que se busca analizar, al haber instalado el sistema de energía solar, se podría utilizar su experiencia para evaluar los aspectos que más valoró y cuáles no funcionaron correctamente, para aprender de estos y elaborar una mejor, y más adecuada, propuesta de valor para los futuros clientes de Tonka Solar.

Para presentar las modificaciones que se harían al modelo de negocios de Tonka Solar para incluir a este nuevo segmento de consumidores, se utilizó el *Business Model Canvas*. De esta forma, serían evidentes los componentes del modelo de negocios que resultan críticos para que este sea exitoso. A continuación, se presentan las conclusiones que se elaboraron, luego de la investigación y análisis realizados.

Respecto a los componentes más importantes para asegurar el éxito y correcto funcionamiento del modelo de negocios, estos se pueden ver evidentemente en el apartado donde se exponen las modificaciones realizadas. En ciertos componentes del *Business Model Canvas*, se establece que no fueron necesarios grandes cambios dado que la incorporación de un nuevo segmento no influye demasiado. En cambio, en otros componentes, fueron significativos los efectos causados por el nuevo segmento, dadas las necesidades y requerimientos que lo acompañan.

En primer lugar, el nuevo segmento que se incluye es diferente a los otros segmentos con los que trabajaba la empresa por lo que fue necesario conocerlo en profundidad para entender de qué forma se lo podría satisfacer. Además, se debería evaluar qué cambios se deberían producir para poder ofrecer a estos nuevos clientes los productos y servicios de una forma en que perciban el valor que puede generar para ellos. Conocer profundamente el segmento, permite focalizar cómo se llevará a cabo la satisfacción de las

necesidades que posean. Asimismo, se evita realizar trabajos o desarrollar servicios o productos que no generan ningún valor para el cliente.

En segundo lugar, se encuentra la propuesta de valor. Este es el foco del modelo de negocios, dado que si se logra elaborar una propuesta que se ajuste adecuadamente y que satisfaga las necesidades de los consumidores. Si se logra el encastre entre la oferta y las necesidades de los consumidores se puede saber con certeza que, tanto los servicios como los productos ofrecidos, serán percibidos como valiosos por el cliente, por lo que probablemente los adquirirá.

En este caso, la propuesta de valor consiste en que el sector necesitaba un servicio de instalación de sistemas de energía solar que se amolden a las necesidades y requerimientos particulares de cada cliente. Este proceso tampoco debería generar mayores costos para el cliente de los que ya sufre por la energía que obtiene de la red, además de que sea una instalación rápida, simple y efectiva. Se prioriza no sufrir cortes de energía o restricciones en el suministro. Por otro lado, buscaban construir una imagen para el público que se asocie al cuidado y responsabilidad para con el medio ambiente. Estas revelaciones sobre los clientes se obtuvieron al realizar un análisis, buscando empatizar y comprender al cliente. Lograr esta profundidad de conocimiento sobre las necesidades y problemas a los que se enfrentan convierten al proceso de idear productos y servicios para satisfacerlos en uno más fácil y directo.

En contraposición a este perfil del cliente elaborado, en la nueva propuesta de valor se hizo un mayor foco en servicios personalizados, que ayudaran a las empresas a tomar decisiones rápidas y eficientes, y a lograr instalar los sistemas de forma eficaz y veloz, para evitar mayores costos para los clientes. Un aspecto importante de la propuesta de valor es que, a diferencia del antiguo modelo de negocios, se busca entablar una relación con los clientes para poder así mejorar los productos y en particular los servicios que se ofrecen.

En tercer lugar, a raíz de lo mencionado anteriormente, es evidente como las actividades y recursos claves son fundamentales en el modelo de negocios ya que son los que llevan a cabo la propuesta de valor que se elabora. Es por esto

que es fundamental tener en claro cuales son las actividades que hay que realizar y los recursos que se deben utilizar y cuidar para realizarlas; si estos no funcionan, no importa si se tiene, o no, una buena propuesta, dado que es esencial que se pueda ejecutar de forma adecuada. No puede existir una propuesta de valor sin una forma de ejecutarla que le siga.

En cuarto lugar, se debe mencionar el segmento de las relaciones con los consumidores. Este segmento cobró mayor importancia con este nuevo modelo de negocios, dado que la alta personalización de los servicios, como también la búsqueda de relaciones más estables y duraderas entre empresas y clientes le dió una mayor influencia a este segmento. Aquí es evidente el valor de analizar cuidadosamente los diferentes segmentos de clientes y sus correspondientes propuestas de valor dado que, mientras algunos no ven valor en forjar una relación y trabajar en conjunto con la empresa, otros sí lo valoran. Observando estas diferencias y aplicándolas es como se generan las ventajas competitivas en los modelos de negocios.

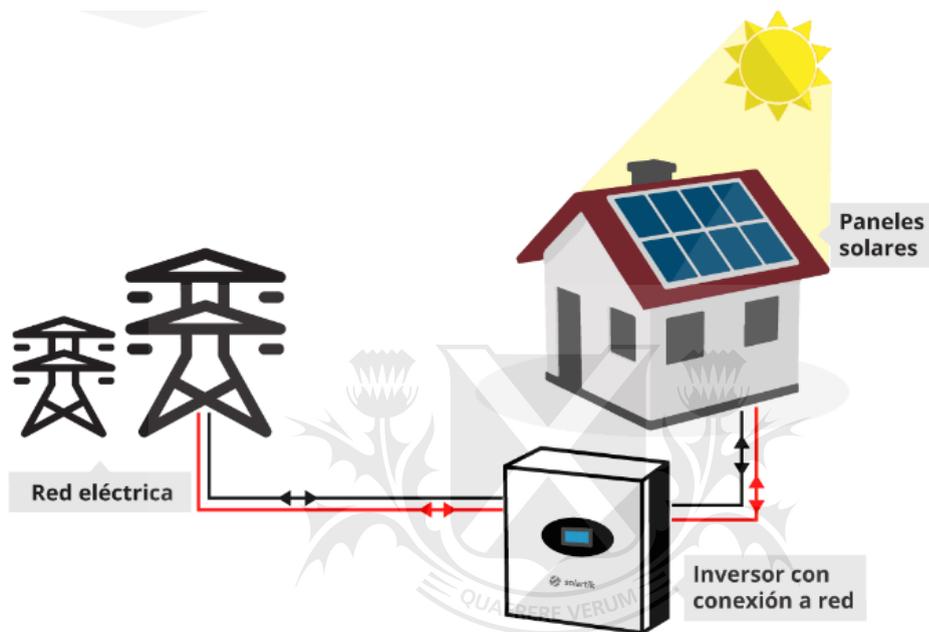
Para concluir, se podría decir que estos conforman los componentes más importantes del modelo de negocios, pero, se debe destacar la mayor importancia e influencia que tiene la elaboración de una apropiada propuesta de valor en el éxito de un modelo de negocios. Esto es evidente en la investigación ya que, gracias a esta, se puede ver que para este segmento en particular el valor que ofrece la empresa se caracteriza en los servicios que ofrece antes que en los productos. Esto se debe a que, la mayor parte de los productos de esta industria, son relativamente estandarizados, a pesar de que Tonka Solar genera un valor agregado al elaborar y desarrollar productos por sí misma para mejorar los existentes, como en el caso de los soportes para paneles solares. La ventaja competitiva de este modelo de negocios, en particular para este sector que se investigó, se encuentra en lograr proveer los servicios de forma personalizada y dedicada para estos clientes.

## ANEXOS Y BIBLIOGRAFÍA

### 15. Anexos

#### Anexo 1 - Figura 1

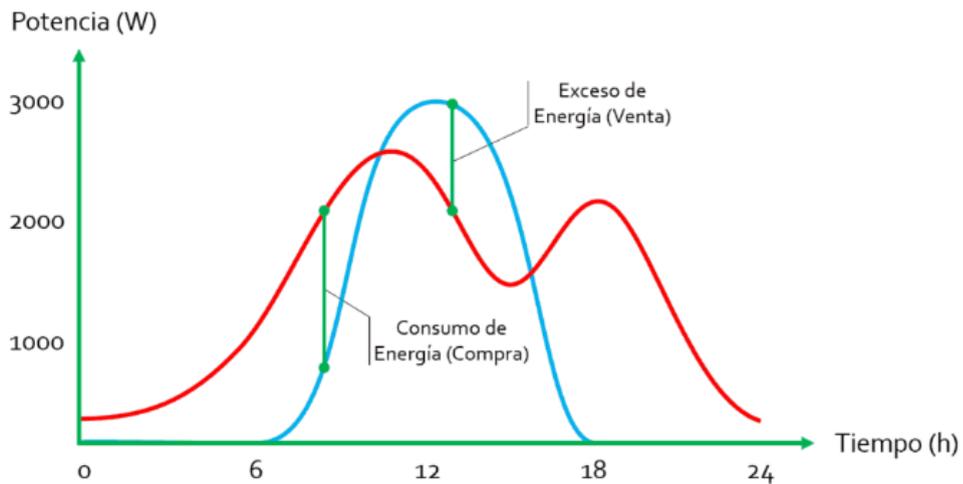
Modelo de un Sistema de Energía Solar On-grid.



Fuente. Solartik. (s.f.). ¿Qué es un sistema solar ON GRID?.  
<https://solartik.ar/que-es-un-sistema-solar-on-grid/#:~:text=Ventajas%20y%20desventajas%20de%20sistemas%20ON%20GRID&text=Producen%20disminuci%C3%B3n%20del%20impacto%20ambiental,una%20fuente%20de%20energ%C3%ADa%20intermitente>

#### Anexo 2 - Figura 2

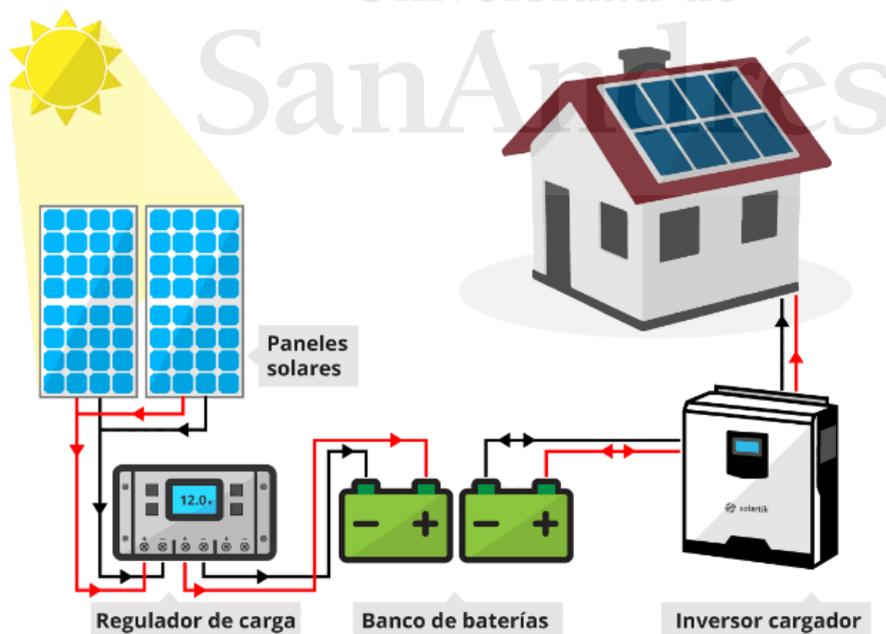
Gráfico que representa la variación de la generación de energía de un sistema solar on-grid.



Fuente. Solartik. (2020b). ¿Qué es un sistema solar ON GRID?.  
<https://solartik.ar/que-es-un-sistema-solar-on-grid/#:~:text=Ventajas%20y%20desventajas%20de%20sistemas%20ON%20GRID&text=Producen%20disminuci%C3%B3n%20del%20impacto%20ambiental,una%20fuente%20de%20energ%C3%ADa%20intermitente>

### Anexo 3 - Figura 3

Modelo de un Sistema de Energía Solar On-grid.



Fuente. Solartik. (2020a). ¿Qué es un sistema solar OFF GRID?.  
<https://solartik.ar/que-es-un-sistema-solar-off-grid/>

**Anexo 4** - Preguntas realizadas a Pedro Friedrich, miembro de la Junta Directiva de Tonka S.A.

**1. ¿Qué tamaño tiene la empresa, es decir, que cantidad de empleados tiene?**

90 empleados

**2. ¿Cuáles fueron los factores determinantes que llevaron a decidir hacer la transición hacia energía renovable? ¿Cuánto tiempo se estuvo considerando el proyecto?**

Desde la certificación como empresa B (triple impacto) donde entendimos que debíamos tener un modelo de negocio que beneficiara al mundo!

**3. ¿Cómo fue el proceso de adopción de la energía renovable? ¿Qué cambios tuvieron que realizar en el funcionamiento de la empresa para adaptarse?**

Se creó una nueva unidad de negocio dentro de la empresa actual, Tonka Solar. Se dispuso de lugar para las oficinas, se contrató los servicios de la Tonka original y se compró un galpón para producción de estructuras de montaje de paneles solares.

**4. ¿Había otras opciones además de energía solar que estaban considerando? ¿Por qué eligieron finalmente la energía solar?**

Tuvimos un contacto con una empresa alemana que fabrica bombas de agua con energía solar y que nos designó como representante exclusivo para Argentina. Como las bombas usan paneles y estructuras, rápidamente incorporamos los sistemas fotovoltaicos tanto “ongrid” como “offgrid”.

**5. ¿Piensan utilizar paneles solares exclusivamente para alcanzar la meta de que su energía sea 100% renovable?**

Además de vender sistemas fotovoltaicos para generación distribuida y bombeo de agua, instalamos sobre el techo de una de las naves paneles fotovoltaicos suficientes como para ser autosuficientes en energía eléctrica.

**6. ¿Cuáles fueron los mayores problemas con los que se encontraron en el proceso de transición e implementación de energías renovables? ¿Cuáles fueron los costos más importantes del cambio? ¿Cuáles son los principales desafíos de producir su propia energía?**

El mayor desafío fue convertirnos en una empresa comercial (hasta ahora solo fabricábamos productos para la industria del gas). Trabajar con redes, ferias, equipos de vendedores etc.

**7. ¿Qué beneficios están viendo o esperan obtener de este cambio?**

La industria del gas va a reducirse en el tiempo y las energías renovables están creciendo exponencialmente, y aspiramos a ser un jugador importante en esta industria o segmento del mercado.

**8. Las soluciones y productos que ofrecen, ¿son personalizados o se podría elaborar un estándar?**

Tratamos de personalizar los productos y servicios como para agregar valor a productos bastante estandarizados mediante un servicio de cercanía a clientes de todo el país con nuestra red de distribuidores/vendedores (+100 en el país).

**9. ¿Hay empresas que buscaron o consultaron con ustedes para hacer el cambio hacia energía solar?**

Sí, muchas y cada vez más! Estamos ampliando nuestra capacidad de atención de clientes corporativos como particulares.

**10. En general, ¿Cuál o cuáles fueron los factores determinantes de los clientes a la hora de decidir si efectivamente realizar el cambio o no?**

Hoy es principalmente por ser responsable con el ambiente y también por imagen. El día que la energía tenga valores reales (no subsidiados) creemos que lo harán para economizar el costo energético de industrias y domicilios.

**11. ¿Qué cambios tienen que hacer las empresas para poder adoptar la energía renovable en sus operaciones?**

Instalar los paneles con el inversor y solicitar el cambio del medidor para poder usar la red eléctrica para tener energía en horas nocturnas y poder inyectar excedentes durante el día.

**12. ¿Se requiere mucha infraestructura para poder proveerse de energía solar?**

No, solo los paneles y un pequeño espacio para el inversor.

**13. ¿Creen que más empresas se sumarían al cambio si pudieran hacerlo en conjunto con otras empresas?**

No creo que eso tenga sentido ya que no hay grandes ahorros por escala y sería complicado repartir la energía a dos o más usuarios...

**14. ¿Qué beneficios notaron en las empresas que adoptaron el cambio?**

Están felices de haber adoptado el cambio y sentirse, haber dado ese importante paso hacia la sustentabilidad...

**15. ¿Hay empresas que producen exceso de energía con las fuentes renovables? Si es así, ¿la guardan o tienen la posibilidad de venderla?**

El medidor bidireccional permite inyectar energía excedente durante un día muy soleado y también tomar energía de noche. Por la energía excedente que se inyecta se recibe un crédito +/- al 80% del valor del Kw pagado. La restricción radica en que no se puede instalar más potencia que la que se tiene contratada con Edenor. Esto es para sistemas "on grid". Para sistemas off grid la energía excedente se almacena en baterías, lo cual es caro y no es apto para industrias, sí para domicilios que no quieren sufrir cortes de luz. Los sistemas "on grid" no proporcionan energía durante un corte de luz! Existen hoy sistemas híbridos que abastecen una casa o una empresa con una reducida cantidad de energía acumulada en baterías en caso de cortes de luz.

**Anexo 5** - Preguntas realizadas a Guillermo Lombera, Departamento de Producción de Yomel S.A.

**1. ¿Qué tamaño tiene la empresa, es decir, que cantidad de empleados tiene?**

Yomel S.A cuenta en la actualidad con una plantilla de 130 personas.

**2. ¿Cuáles fueron los factores determinantes que llevaron a decidir hacer la transición hacia energía renovable? ¿Cuánto tiempo se estuvo considerando el proyecto?**

Fueron varios factores lo que decidió volcarse a la autogeneración de energía:

- a) El costo cada vez más creciente del valor de la energía.
- b) Contar con generación propia para evitar padecer cortes de energía, bastante frecuentes en esta zona.
- c) Cumplir con lo propuesto por la Ley 27190/1.
- d) Este proyecto en la empresa se empezó a gestar en el año 2016.

**3. ¿Cómo fue el proceso de adopción de la energía renovable?  
¿Qué cambios tuvieron que realizar en el funcionamiento de la empresa para adaptarse?**

Después de un exhaustivo estudio, se optó por un sistema on-grid (sin baterías) con respaldo de un generador a gas natural de 170 Kw. En cuanto al funcionamiento de la empresa, no hubo que hacer ningún cambio notable, solo entrenar al equipo interno de mantenimiento para hacer los servicios sobre la instalación.

**4. ¿Había otras opciones además de energía solar que estaban considerando? ¿Por qué eligieron finalmente la energía solar?  
¿Cómo financiaron los paneles solares que utilizaron?**

No había otras opciones que dieran buen rendimiento en esta región salvo la energía solar. Toda la instalación se financió con capitales propios de Yomel S.A.

**5. ¿Piensan utilizar paneles solares exclusivamente para alcanzar su meta de que su energía sea 100% renovable?**

Si, paneles solares y generadores a Gas Natural, que dentro de todo son equipos de combustión más limpia. (generar con estos generadores cuesta entre el 35 y 40% del valor de la energía pagada al proveedor, teniendo en cuenta amortización, mantenimiento, y consumo de gas del equipo).

**6. ¿Cuáles fueron los mayores problemas con los que se encontraron en el proceso de transición e implementación de energías renovables? ¿Cuáles fueron los costos más importantes del cambio? ¿Cuáles son los principales desafíos de producir su propia energía?**

Una vez resuelto quién sería el proveedor de la instalación (China lleva la delantera en la tecnología solar), no hubo grandes problemas a resolver, salvo la inversión de alrededor de U\$S 700.000.-

**7. ¿Qué beneficios están viendo o esperan obtener de este cambio?**

El principal beneficio es disponer de la energía siempre, es decir, no padecer de cortes que paralizan la producción. El segundo beneficio es económico, ya que la energía generada nos cuesta menos que la comprada al proveedor (la instalación se paga en 5-6 años) y además, el excedente se inyecta a la red y

se vende al proveedor. El tercero es contribuir con la disminución de la contaminación ambiental.

**8. ¿Qué cambios tienen que hacer las empresas para poder adoptar la energía renovable en sus operaciones?**

Debe existir un cambio de pensamiento en la dirección de las empresas para asumir responsablemente el compromiso de generar aunque sea una fracción de lo que la empresa consume, con fuentes alternativas. Por lo demás, no existe ningún cambio visible para las operaciones.

**9. ¿Se requiere mucha infraestructura para poder proveerse de energía solar?**

En el caso de Yomel, se aprovechó la construcción de una nave nueva para diseñarla ya apta para albergar en su techo toda la instalación de generación. El peso completo de la instalación de paneles solares está cerca de las 20 toneladas, así que toda la estructura del techo fue dimensionada para esa carga adicional. La instalación consta de los paneles propiamente dichos, la estructura de soporte, el cableado y los inversores. La instalación fue realizada en 10 días y desde la puesta en marcha ha funcionado sin interrupciones. El sistema es totalmente automático, y cuenta con un monitoreo on-line de la instalación a los efectos de medir la generación instantánea y posibles fallas en la instalación.

**10. ¿Creen que más empresas se sumarían al cambio hacia energía renovable, específicamente energía solar, si pudieran hacerlo en conjunto con otras empresas?**

No podría decirlo. Existen en la actualidad algunos créditos y beneficios fiscales para las empresas que se sumen a esta iniciativa. La opción de energía solar me parece la más adecuada para aplicar por su simplicidad y relación costo beneficio.

**11. ¿Producen algún exceso de energía con las fuentes renovables? Si es así, ¿la guardan o tienen la posibilidad de venderla?**

Sí, el exceso de energía, sobre todo los fines de semana, se inyecta a la red y se vende al proveedor. Recién hace un par de semanas la provincia de Buenos Aires se adhirió a la ley nacional de generación distribuida, y se estará reglamentando. Esperamos que se reconsidere el valor de la energía pagada por los proveedores (hoy en día el precio está fijado por los grandes

transportadores de energía, CAMMESA en nuestro caso) ya que nos parece muy poco en función de la inversión realizada.

## 16. Bibliografía

Amplus Solar. (2 de enero 2017). *What is On-Grid Solar?*. Recuperado el 28 de mayo de 2022. <https://amplussolar.com/blogs/what-is-on-grid-solar>

Argentina, P.W.C. (2017). Energías renovables en Argentina Oportunidades en un Nuevo Contexto de Negocios. *Doi: https://www.pwc.com.ar/es/publicaciones/assets/energias-renovables-en-Argentina.pdf* September.

Ashok, S. (2021). *Solar energy*. *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/science/solar-energy>

Bogdanov, D., Ram, M., Aghahosseini, A., Gulagi, A., Oyewo, A. S., Child, M., ... & Breyer, C. (2021). Low-cost renewable electricity as the key driver of the global energy transition towards sustainability. *Energy*, 227, 120467.

Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A. (2022a). *Informe Anual 2021: Mercado Eléctrico Mayorista*. <https://cammesaweb.cammesa.com/informe-anual/>

Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A. (2022b). *Informe Mensual: Principales Variables del Mes - Abril 2022*. <https://cammesaweb.cammesa.com/informe-sintesis-mensual/>

Cano, M. (2019). *Desarrollo de energías renovables en Argentina. Tendencias 2019: hacia una matriz renovable*. <https://home.kpmg/ar/es/home/insights/2019/05/desarrollo-de-energias-renovables-en-argentina.html>

Donato, N. (3 de abril de 2022). Falta de gas y de energía eléctrica: las empresas ya se preparan para un invierno con cortes. *Infobae*. <https://www.infobae.com/economia/2022/04/03/falta-de-gas-y-energia-electrica-las-empresas-ya-se-preparan-para-un-invierno-con-cortes/>

Infobae. (13 de enero de 2022). Cortes de luz: el Gobierno negoció con empresas para que reduzcan el consumo eléctrico en un intento por evitar

nuevos apagones. Infobae.  
<https://www.infobae.com/economia/2022/01/13/cortes-de-luz-el-gobierno-negocia-con-empresas-para-que-reduzcan-el-consumo-electrico-en-un-intento-por-evitar-nuevos-apagones/>

International Renewable Energy Agency. (2018). *Corporate Sourcing of Renewable Energy: Market and Industry Trends*. REmade Index 2018.  
<https://www.irena.org/publications/2018/May/Corporate-Sourcing-of-Renewable-Energy>

International Renewable Energy Agency. (2020). *Business Models: Innovation Landscape Brief*. Innovation Landscape 2019.  
<https://www.irena.org/publications/2020/Jul/Business-Models-Innovation-Landscape-briefs>

International Renewable Energy Agency. (2021a). *Renewable Power Generation Costs in 2020*.  
<https://www.irena.org/publications/2021/Jun/Renewable-Power-Costs-in-2020>

International Renewable Energy Agency. (2021b). *World Energy Transitions Outlook: 1.5°C Pathway*.  
<https://www.irena.org/publications/2021/March/World-Energy-Transitions-Outlook>

International Renewable Energy Agency. (2022). *World Energy Transitions Outlook: 1.5°C Pathway*.  
<https://www.irena.org/publications/2022/Mar/World-Energy-Transitions-Outlook-2022>

Irastorza, V., Fraser, H., & Makhholm, J. (2021). The once and (perhaps) future Argentine electricity market. *The Electricity Journal*. (34), 3.  
<https://doi.org/10.1016/j.tej.2021.106920>

Lapeña, J. (s.f.). *Los grandes problemas estructurales de la energía en Argentina*. Instituto Argentino de la Energía.  
<https://web.iae.org.ar/los-grandes-problemas-estructurales-de-la-energia-en-argentina/#.YrM-nbMre>

Office of Energy Efficiency and Renewable Energy. (s.f.). *Solar Systems Integration Basics*. U.S. Department of Energy. <https://www.energy.gov/eere/solar/solar-systems-integration-basics>

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

Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2014). *Value Proposition Design: How to create products and services customers want*. John Wiley and Sons.

Pierri, E., Hellkamp, D., Thiede, S., & Herrmann, C. (2021). Enhancing Energy Flexibility through the Integration of Variable Renewable Energy in the Process Industry. *Procedia CIRP*, (98), 7-12. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2020.12.001>

REN 21. (2020) *Renewables Global Status Report 2020*. Disponible en [https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/gsr\\_2020\\_full\\_report\\_en.pdf](https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/gsr_2020_full_report_en.pdf) Consultado en Mayo 2021.

Sampieri, R. H., Collado, C. F., Lucio, P. B., Valencia, S. M., & Torres, C. P. M. (1998). *Metodología de la investigación* (Vol. 1, pp. 233-426). México, DF: McGraw-hill.

Solartik. (2020a). *¿Qué es un sistema solar OFF GRID?* <https://solartik.ar/que-es-un-sistema-solar-off-grid/>

Solartik. (2020b). *¿Qué es un sistema solar ON GRID?*. <https://solartik.ar/que-es-un-sistema-solar-on-grid/#:~:text=Ventajas%20y%20desventajas%20de%20sistemas%20ON%20GRID&text=Producen%20disminuci%C3%B3n%20del%20impacto%20ambiental,una%20fuente%20de%20energ%C3%ADa%20intermitente>

Solar Reviews. (11 de agosto de 2020). *How do grid-tied solar systems work?*. [Archivo de video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=VF3T2Qckx0&t=1s>

Solar Reviews. (11 de agosto de 2020). *Off-grid solar systems: How do they work?*. [Archivo de video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=8HPkpR1gl9E>

Solar Reviews. (22 de septiembre de 2020). *Solar plus battery storage: How hybrid systems work*. [Archivo de video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=9vM2JwrlWOU>

Strategyzer. (1 de septiembre de 2011). *Business Model Canvas Explained*. [Archivo de video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=QoAOzMTLP5s&t=3s>

Subsecretaría de Energía Eléctrica. (28 de enero de 2021). *Las energías renovables lograron un crecimiento histórico en 2020*. Ministerio de Economía. <https://www.argentina.gob.ar/noticias/las-energias-renovables-lograron-un-crecimiento-historico-en-2020>

Tonka S.A. (s.f.). Recuperado en 6 de julio de 2022 de <http://www.tonkasa.com.ar/>

Tonka Solar. (s.f.). Recuperado en 6 de julio de 2022 de <https://tonkasolar.com.ar/>

Tonka Solar. (30 de abril de 2020). *EXPOAGRO 2020*. [Archivo de video]. Youtube. [https://www.youtube.com/watch?v=EgJScQR\\_srA](https://www.youtube.com/watch?v=EgJScQR_srA)

Tonka Solar. (23 de febrero de 2022). *Generadores On Grid para Empresas: ahorro eléctrico y disminución de CO2*. <https://tonkasolar.com.ar/generadores-on-grid-para-empresas-ahorro-electrico-y-diminucion-de-co2/>

Toyota. (s.f.). *Toyota produce con el 100% de energía eléctrica renovable en su planta de Zárate*. <https://www.toyota.com.ar/prensa/noticias-de-argentina/toyota-ya-produce-con-el-100-de-energia-electrica-renovable-en-su-planta-de-zarate#:~:text=planta%20de%20Z%C3%A1rate-,Toyota%20ya%20produce%20con%20el%20100%25%20de%20energ%C3%ADa%20el%C3%A9ctrica.en%20su%20planta%20de%20Z%C3%A1rate>

Turgeon, A., Morse, E. (20 de mayo de 2022). *Solar Energy: Encyclopedic Entry*. National Geographic Society. Recuperado el 28 de mayo del 2022 de <https://education.nationalgeographic.org/resource/solar-energy>

XPlane. (s.f.). Recuperado el 15 de julio de 2022 de <https://xplane.com/worksheets/empathy-map-worksheet/>

Yomel S.A. (s.f.). Recuperado en 6 de julio de 2022 de <https://yomel.com.ar/>

Yomel S.A. (2020). *Más del 70% de nuestra energía es renovable.* <https://yomel.com.ar/mas-del-70-de-nuestra-energia-es-renovable/>



Universidad de  
**San Andrés**