



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
ESCUELA DE GRADUADOS**

**ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE TECNOLOGIAS
INNOVADORAS**

TRABAJO FINAL DE INTEGRACION

**“Comercialización de energía eléctrica de origen solar fotovoltaica con
equipos instalados en el cliente mediante contrato de comodato”**

Autor: Francisco J. CÉSAR

Tutor: Hernán A. MORERO

Junio de 2016



Comercialización de energía eléctrica de origen solar fotovoltaica con equipos instalados en el cliente mediante contrato de comodato

Tesis presentada por:
Francisco José CÉSAR

Aprobada en estilo y contenido por:

Miembro del Tribunal Evaluador

Miembro del Tribunal Evaluador

Miembro del Tribunal Evaluador

Calificación: _____

Fecha: Córdoba, de de 201 .

La especialización es una de las instancias de capacitación del Programa de Formación en Vinculación y Gestión Tecnológica (GTec Litoral – Centro) y esta cofinanciada por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, perteneciente al Ministerio de Ciencia, Tecnología, e Innovación Productiva de la Nación y por la Secretaría de Innovación y Vinculación Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba

Este Programa de Postgrado es una propuesta conjunta elaborada por el sector productivo, representado por la Unidad de Vinculación Tecnológica Córdoba (UVITEC) de la Unión Industrial Córdoba, la Cámara de Comercio Exterior y la Bolsa de Comercio de Córdoba; por el sector académico, a través de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) y la Facultad Regional Córdoba de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN); y por el Gobierno de la Provincia de Córdoba, a través de la Secretaría de Innovación y Vinculación Tecnológica dependiente del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

La Especialización posee Acreditación CONEAU según Res. N° 1174/14

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar deseo expresar mi agradecimiento al director de esta tesis, Dr. Hernán Alejandro Morero, por la dedicación, paciencia y apoyo que ha brindado a este trabajo.

Al equipo directivo y docentes de la especialización, por la oportunidad, el conocimiento y la confianza brindada.

A mis familiares y amistades que han sabido brindar la confianza para que pueda finalizar este proceso en especial a Pedro Mastroviti que me acompañó en reuniones y llamados para darme ánimo

Durante el transcurso de la carrera fui beneficiado con una beca otorgada por la Especialización en Gestión de Tecnologías Innovadoras .



Procedimientos de conversión de estados contables ¿Una forma de alterar el resultado de una sociedad? por Arena, Maria Laura se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

CONTENIDO

Contenido	1
Resumen de Idea de Proyecto	3
Introducción	3
1. Diagnóstico	4
1.1. Descripción de la Situación Problemática.....	4
1.1.1. Costo de la energía eléctrica en la Provincia de Córdoba	4
1.1.2. Costo de Inversión en paneles para autoconsumo	5
1.1.3. Energías provenientes del petróleo	7
1.1.3.1. Impacto ambiental, huella de carbono y gases de efecto invernadero	10
1.2. Características del Sector	13
1.3. Tecnología disponible en el mercado local	16
2. Objetivos.....	17
2.1. Objetivo General	17
2.2. Objetivos Específicos	17
3. Marco Teórico.....	18
4. Proyecto	24
4.1. Viabilidad Comercial.....	24
4.2. Viabilidad Técnica	29
4.3. Viabilidad Legal.....	31
4.4. Viabilidad de Gestión	32
4.5. Viabilidad Ambiental.....	32
4.6. Viabilidad Financiera	34
4.7. Viabilidad Política.....	36
5. Instrumentos de Financiación y Asesoramiento	37
5.1. Crédito EcoSustentable - Banco de la Provincia de Córdoba	37
5.2. Incubadora de empresas - Universidad Nacional de Córdoba.....	38
5.3. Fondo Semilla y PACC Emprendedores	38

6. Resultados Financieros	39
6.1. Flujo de Proyecto	39
6.2. Flujo Inversor	40
6.3. Flujo Inversor Montecarlo.....	40
6.4. Histograma y Descriptiva	41
7. Conclusiones	42
Bibliografía	44
Anexo 1 - Flujo de Proyecto	46
Anexo 2 - Flujo Inversor.....	47
Anexo 3 - Flujo Inversor Montecarlo	48
Anexo 4 - Histograma y Descriptiva	49



RESUMEN DE IDEA DE PROYECTO

El proyecto Enerciencia tiene como objetivo evaluar y analizar un plan de comercialización innovador, que consiste en la venta de energía eléctrica de origen solar que se genera *in situ*.

La entrega e instalación de paneles solares fotovoltaicos es mediante un contrato de comodato, donde la inversión inicial corre por parte de los generadores del proyecto (El nombre del emprendimiento es Enerciencia).

Los paneles fotovoltaicos generan energía eléctrica que será utilizada directamente por el consumidor y éste abonará solo el valor de los kW consumidos, sin necesidad de invertir en un costoso equipamiento de generación alternativa.

El proyecto Enerciencia, además contendrá consultores que ofrecerán servicios en eficiencia energética, aislamiento térmico, certificaciones ISO 50001, sistemas de gestión ambiental ISO 14001 y gestión ambiental como forma de generar valor agregado al servicio y al cliente.

INTRODUCCIÓN

El proyecto Enerciencia tiene como objetivo evaluar y analizar un plan de comercialización innovador, que consiste en la venta de energía eléctrica de origen solar que se genera con equipos instalados en el propio cliente que hace uso del servicio.

De esta forma, el cliente que adquiere los servicios de Enerciencia consigue varios objetivos y beneficios:

- 1) Disminuir los costos de la energía eléctrica
- 2) Disminuir la huella de carbono para los objetivos del milenio propuestos por Naciones Unidas a nivel nacional (si esto se capitaliza incluso se pueden vender bonos de carbono)
- 3) Generar una inversión a largo plazo
- 4) Posibilitar políticas de Responsabilidad Social Empresaria, mejorando la imagen de la empresa.
- 5) Seguir teniendo energía eléctrica en pequeñas cantidades para procesos críticos en casos de haber cortes de luz.

La innovación está dada en un modelo de negocio, donde se le brinda al cliente un paquete tecnológico que incluye la tecnología, la instalación y un asesoramiento en la propia tecnología, además de un servicio de consultoría en eficiencia energética y conservación de temperatura en ambiente tanto para refrigeración como para calefacción.

1. DIAGNÓSTICO

A continuación se realiza un estado de situación, dividido en tres análisis con el fin de describir la situación desde diferentes puntos de vista.

En el punto 1.1 se hará una descripción de la situación problemática, en el punto 1.2 se analizan las características del sector y en el punto 1.3 se hace una descripción de la tecnología disponible localmente en el mercado.

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Para dar profundidad al análisis de la situación problemática, se la ha dividido en tres secciones a saber:

1. En una primera instancia se encuentra el costo de la energía eléctrica en la Provincia de Córdoba.
2. En una segunda medida, el costo de invertir en paneles fotovoltaicos para autoconsumo.
3. En tercera instancia la utilización en demasía de energías proveniente del petróleo y sus consecuencias a nivel ambiental para disminuir la huella de carbono.

1.1.1. COSTO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

El costo de la energía eléctrica influye en la competitividad de cualquier sector, ya que es un costo variable que se encuentra casi siempre presente. En algunas industrias o sectores con mayor porcentaje del costo total que en otros.

Una energía eléctrica económica, estimula la radicación de industrias, empresas de servicios y emprendimientos mientras que una energía costosa, generará movimientos contrarios, y una dificultad en la generación de valor agregado.

Como se observa en el gráfico, la Provincia de Córdoba, posee en promedio la Energía Eléctrica más costosa del país.

Valor de la tarifa residencial por provincia al 27 de enero de 2016

Provincia	Tarifa residencial
CABA EDENOR	54,74
CABA EDESUR	55,10
Santiago del Estero	83,83
Mendoza	110,05
Catamarca	125,10
Formosa	127,39
Chubut	136,13
Buenos Aires EDEA	163,12
Chaco	166,04
San Juan	170,98
Misiones	171,85
Buenos Aires EDEN	173,21
Corrientes	180,06
La Pampa	198,46
Salta	203,88
Tierra del Fuego	252,41
La Rioja	263,52
Buenos Aires EDES	292,99
Tucumán	296,38
Río Negro	303,97
Entre Ríos	309,34
San Luis	310,25
Santa Fe	343,40
Jujuy	345,03
Santa Cruz	352,50
Neuquén	365,78
Córdoba	373,07

Fuente: Martínez D. y Ávila C. 2016. Por qué en Capital se paga siete veces más barata la luz que en algunas provincias. Diario La Nación. 27 de enero de 2016.

1.1.2. COSTO DE INVERSIÓN EN PANELES PARA AUTOCONSUMO

La inversión en paneles fotovoltaicos para cualquier organización o persona que no tiene la costumbre, el hábito o incluso el respaldo, puede llegar a ser muy elevada. La pregunta es ¿por qué es considerado esto así?. La respuesta a la pregunta está dada por la incertidumbre de la tecnología y a su vez por el plazo de tiempo que requiere la inversión para comenzar a dar los márgenes esperados.

Un equipo básico de autoconsumo, a mayo de 2016 está costado cerca de U\$S 8 mil dólares, que no es una cifra inalcanzable, pero para pymes u organizaciones medianas y pequeñas es quizás un valor que no están dispuestos a gastar por una inversión difusa como lo es la generación de energía alternativa. Quizás sea por falta de costumbre del consumidor, quizás sea por una energía eléctrica que ha sido económica

muchos años o quizás haya otras prioridades como imagen, marketing, posicionamiento, web, sistemas, entre otros.

En términos culturales, en relación al poco uso de la energía solar tenemos que:

El aprovechamiento de la energía solar en México, Colombia, Chile y Argentina, tanto de un tipo como del otro, se puede calificar de exiguo en relación a su potencial. Es común en estos países que la energía solar térmica sólo se haya aplicado, prácticamente, en calentar agua, por lo que no se ha aprovechado para producir electricidad. La generación de electricidad sí ha utilizado la energía solar fotovoltaica, pero para necesidades de poblaciones aisladas. (Kuyper y Morales, 2014, p. 302)

En cuanto a Argentina los mismos autores auguran proyectos y potencialidades:

Sin embargo, el desarrollo de la energía fotovoltaica es prometedor, como se aprecia por la inauguración en el año 2011 de la primera Planta Fotovoltaica Piloto San Juan I, que está ubicada en Ullum, a 30 km de la capital de la provincia de San Juan, en una de las zonas con mayor cantidad anuales de radiación solar del país como es la región Cuyo. Está conectada a la red eléctrica y fue diseñada para inyectar 1,2 MW en el sistema eléctrico nacional. Una de sus principales características es que tiene paneles fijos y móviles con placas de silicio monocristalino, policristalino y amorfo. (Kuyper y Morales, 2014, p. 304)

Siendo que existe un contexto adecuado técnico para la inversión en este tipo de energía, hay varios factores que contribuyen al costo de la inversión como (BUN-CA, 2002) los precios internacionales del mercado fotovoltaico, la disponibilidad local de distribuidores e instaladores de equipos fotovoltaicos, la ubicación y demanda energética de los usuarios. Las características particulares de todos los equipos necesarios para satisfacer la demanda energética (en calidad, cantidad y capacidad), la distancia y la facilidad de acceso entre el lugar de venta de los equipos y el lugar donde se instalará el sistema (en cantidad de kilómetros por recorrer en vehículo todo terreno, en vehículo normal, en bestia o caminando), y los márgenes de ganancia de vendedores e instaladores de equipos.

El tiempo de retorno es visto como una variable económica que influye en la toma de decisión, es Argentina o Latinoamérica, a veces por ciertas incertidumbres económicas a mediano plazo, se ha perdido la costumbre de realizar este tipo de inversiones entonces no se cuenta con el *expertise* y la práctica de pensar en escenarios a mediano o largo plazo.

Los costos de inversión son aquellos en los que se debe incurrir inicialmente para la compra, transporte e instalación de los equipos fotovoltaicos. Estos costos pueden representar un 70-75 % del costo del sistema a lo largo de toda su vida útil. La vida útil de un sistema fotovoltaico completo, correctamente instalado y con componentes de buena calidad, se estima entre 15 y 20 años. (BUN-CA, 2002, p. 20)

Según estos últimos autores, una de las barreras para enfrentar el costo inicial de inversión es el sistema que se propone en Eficiencia, es decir el pago directo de la energía que se genera con paneles alquilados o prestado en comodato.

Otro esquema para superar la barrera del alto costo inicial es que el usuario pague una cuota mensual por el consumo de electricidad a la empresa que instala el sistema y en cuyo caso el usuario no es el dueño del equipo sino la empresa que brinda el servicio. Esto significa que en vez de suministrar equipo, se suministra el servicio de energía eléctrica. Ya hay varias experiencias con este sistema de pagos en América Central, por ejemplo en Honduras, Guatemala y Costa Rica.

La decisión de desarrollar un negocio para suministrar servicios en vez de equipo, depende principalmente de las características del mercado, como por ejemplo preferencias de los clientes, capacidad de pago y capacidad de operar o administrar los equipos. También depende de factores como el marco legal del país y los intereses del desarrollador.

Hay que considerar que la venta del servicio eléctrico implica un mayor nivel de involucramiento, interrelación y seguimiento con los clientes; una mayor capacidad técnica y gerencial y compromiso financiero de parte de la empresa promotora. Por otro lado un mayor número de viviendas y comunidades pueden estar interesadas en un sistema como éstos. El esquema es muy aplicable para aquellas zonas que en unos años contarán con conexión a la red eléctrica. Esta modalidad requiere de la posibilidad de capital inicial porque hay que comprar los equipos y las ganancias no son inmediatas, pero el riesgo de no pago es menor que en el esquema de crédito, ya que un alquiler no pagado puede compensarse mediante la transferencia del equipo a otro cliente. (BUN-CA, 2002, p. 22)

Se tomará este antecedente más adelante para justificar de por qué el proyecto de Enerciencia es una innovación nacional.

1.1.3. ENERGÍAS PROVENIENTES DEL PETRÓLEO

Uno de los recursos estratégicos y vinculados al desarrollo es la disponibilidad de energía a costos que puedan incrementar la rentabilidad.

“El aumento de las importaciones de combustibles alcanzó un pico en 2013 llegando a 13.000 millones de dólares, siendo el principal factor de incidencia en el deterioro de la balanza comercial de Argentina.” (Fernández, 2015)

Dentro de este marco, y vinculando al proyecto con el Sistema Nacional de Innovación, se encuentra “El Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación: Argentina Innovadora 2020” que es el instrumento por el cual el Ministerio homónimo establece los lineamientos de política científica, tecnológica y de innovación en el país hasta el año 2020.

Las políticas del plan buscan identificar áreas estratégicas para preservar, innovar y aumentar valor agregado para que transversalmente se genere inclusión social.

“El objetivo del plan es impulsar la innovación productiva inclusiva y sustentable sobre la base de la expansión, el avance y el aprovechamiento pleno de las capacidades científico-tecnológicas nacionales, incrementando así la competitividad de la economía y mejorando la calidad de vida de la población, en un marco de desarrollo sustentable.” (MinCyT, 2015)

La elaboración del Plan fue coordinada por la Secretaría de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. El proceso de planificación contó con la participación de actores del sector productivo y ONG, científicos, tecnólogos, miembros del Ministerio de Ciencia y Tecnología y de ministerios sectoriales relacionados. En la actualidad, se desarrolla el proceso de programación en el marco de las Mesas de Implementación de los 35 núcleos socio-productivos estratégicos identificados, entre uno de los cuales se encuentra el de **Energía**. El trabajo de las mesas de enlace se concreta en planes que orientan la ejecución de fondos, definen nuevas líneas de investigación científica y permiten realizar el seguimiento y la evaluación de las acciones implementadas. (MinCyT, 2015)

En el Plan en sí mismo, se identifican los núcleos socio-productivos, dentro de los cuales se dividen en categorías estratégicas. Si nos ubicamos en la categoría Energía, el plan define cinco puntos a desarrollar, que son los que van del punto 19 a número 23. Se los muestra en la siguiente tabla.

19. Aprovechamiento de la energía solar.

Aprovechamiento térmico de la energía solar para la generación de fluidos a baja (60-100°C), media (100-150°C) y alta temperatura (150-350°C). La generación a baja y media temperatura permite la sustitución del consumo de gas para calentamiento de agua sanitaria y calefacción a nivel residencial, comercial y público, así como su uso en cierto nivel industrial.

20. Generación distribuida de electricidad (redes inteligentes).

Mejoras de la eficiencia de las redes en sí, su operatividad, manejo inteligente y efectos ambientales e introducción de la problemática del uso de fuentes renovables de energía y generación distribuida.

21. Alternativas de cultivos energéticos y procesos para la producción de biocombustibles de segunda generación.

Aprovechamiento de plantas o cultivos con bajo valor para la alimentación humana, subproductos y desechos industriales para la producción de biocombustibles de segunda generación y biogás.

22. Uso racional y eficiente de la energía.

Desarrollo de sistemas, equipos y materiales orientados a reducir el consumo energético en áreas tan diversas como las actividades industriales, la transmisión y distribución de fluido eléctrico, así como en la vida cotidiana.

23. Tecnologías para petróleo y gas.

Desarrollo de tecnologías, equipos y materiales para adquirir nuevas competencias en la producción de hidrocarburos atendiendo los desafíos originados en los procesos extractivos innovadores de petróleo y gas, así como en el transporte y refinación de nuevos tipos de crudos.

Tabla: Núcleos socio-productivos estratégicos del área de Energía del Plan Argentina Innovadora 2020.

Los puntos que atañen directamente al presente proyecto, que se encuentran alineados con el Plan Argentina Innovadora 2020, son el punto 19, y el punto 22. En el primer caso el aprovechamiento de la energía solar como fuente alternativa y en el punto 22 el objetivo del proyecto en asesorar a los clientes en eficiencia energética.

A nivel internacional y con el respaldo institucional de la Organización de Naciones Unidas (ONU), se establecieron los Objetivos del Milenio. En septiembre de 2000, basada en un decenio de grandes conferencias y cumbres de las Naciones Unidas, se aprobó la Declaración del Milenio, comprometiendo a los países reducir los niveles de extrema pobreza y estableciendo una serie de objetivos sujetos a plazo.

Los Objetivos del Milenio se muestran en la siguiente tabla:

1. Erradicar la pobreza extrema y el hambre.
2. Lograr la enseñanza primaria universal.
3. Promover la igualdad entre los sexos y el empoderamiento de la mujer.
4. Reducir la mortalidad de los niños menores de 5 años.
5. Mejorar la salud materna
6. Combatir el VIH/SIDA, la malaria y otras enfermedades.
7. Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente.
8. Fomentar una alianza mundial para el desarrollo.

El objetivo número 7, “Garantizar la Sostenibilidad del Medio Ambiente” es el que respalda el desarrollo de proyectos de este tipo. Cada uno de los objetivos del milenio se divide en metas, donde en este caso una de las metas es la lucha contra el cambio climático que deben asumir los países firmantes. La eficiencia energética es parte de este apartado.

La posibilidad de que el proyecto Eficiencia, se enmarque dentro del Plan Argentina Innovadora 2020 y en los Objetivos del Milenio de Naciones Unidas, le otorga un marco de sustento de políticas públicas nacionales e internacionales como así también la posibilidad de accesibilidad a créditos, la imagen positiva de los stakeholders, y una viabilidad política sin objeciones.

1.1.3.1. IMPACTO AMBIENTAL, HUELLA DE CARBONO Y GASES DE EFECTO INVERNADERO

La utilización de hidrocarburos como energía posee grandes impactos ambientales es toda su cadena de producción, desde la extracción, el transporte, el refinamiento, la distribución y el uso en sí mismo. En la extracción se corre gran riesgo por la presión a la que se encuentra la sustancia, y cuando se trabaja en el lecho marino aun más por la propia presión del agua. Se recuerda que una de las sustancias con las que está combinado el petróleo es el gas, es decir hidrocarburos gaseosos.

El petróleo es una sustancia que en su estado crudo, ha causado graves problemas por derrames y hundimiento de barcos que lo transportan. La humanidad ha sido testigo de muchos casos de renombre donde han muerto miles de animales y contaminando kilómetros de tierras y costa. Se puede decir que esos potenciales peligros se puedan dar en toda su cadena de elaboración: en la extracción, el transporte, el refinamiento, la distribución y de su uso final, es decir la combustión.

En los yacimientos el petróleo se encuentra en los huecos de rocas sedimentarias, de manera análoga a como está el agua en una esponja pero a gran presión, razón por la cual en las primeras etapas de extracción el crudo sale con facilidad, pero luego es necesario introducir agua o vapor para desplazarlo de estos depósitos. Por lo general, sólo se extrae un 30% -40% de la reserva situada en el yacimiento porque el resto no se puede bombear. La continua demanda ha ido limitando las reservas en los continentes y las extracciones se han desplazado hacia el mar a lo largo de las plataformas continentales. Cuando los yacimientos están a grandes profundidades se han sustituido las torres de perforación fijas al lecho marino por plataformas flotantes para poder llegar, a 1500 metros bajo la superficie del mar y recién a esta profundidad comenzar a perforar para llegar al reservorio de este fósil. (Kuyper y Morales, 2014, p. 31)

En la extracción se corre gran riesgo por la presión a la que se encuentra la sustancia, y cuando se trabaja en el lecho marino aun más por la propia presión del agua. Se recuerda que una de las sustancias con las que está combinado el petróleo es el gas, es decir hidrocarburos gaseosos.

Esta característica, ha provocado en muchos casos explosiones, muertes de operarios y contaminaciones de enorme magnitud en donde la flora y la fauna es muy frágil y endémica. Se puede leer el caso del desastre en el año 2010 de la plataforma Deep Horizon en Estados Unidos.

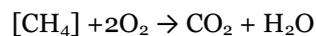
Otro de los impactos, es la utilización de agua para desplazar el petróleo y así favorecer la extracción del mismo. De esta manera se está contaminando millones de litros de agua para la extracción. A su vez se suele utilizar agua de mar por su bajo costo, lo que a nivel continental es introducir miles de litros de agua salada al suelo. El argumento de las petroleras es que no contamina porque están trabajando a mucha profundidad y es un suelo que nunca será productivo.

El petróleo así extraído se transporta por grandes buques petroleros o por oleoductos hacia las refinerías. En el año 2005, alrededor 2,5 millones de toneladas de petróleo, que es aproximadamente el 62% de todo el petróleo producido, fueron enviadas por transporte marítimo. Este transporte también impacta al ambiente mediante derrames en operaciones de carga y de descarga o por accidentes como el que ocurrió en 1989 en el superpetrolero Exxon Valdez en la bahía de Bligh, Alaska, donde se derramaron 42.000.000 litros que se esparcieron en un área de 7500 Km². Si el transporte es terrestre, mediante oleoductos, los peligros no son menores pues existe la probabilidad de sabotajes y los correspondientes vertidos al medio con daños ecológicos e incendios. (Kuyper y Morales, 2014, p. 32)

Continuando con el proceso, el paso siguiente es el refinamiento del petróleo crudo. Dicho proceso consiste en procesos físicos y químicos (cracking y reforming), que dejan residuos sólidos y líquidos peligrosos que si no se tratan de manera adecuada generan contaminación, y en algunos casos grandes superficies con pasivos ambientales. Se puede dimensionar gracias a las cifras enormes de producción y refinamiento de petróleo. Para todo este proceso, se necesitan insumos químicos, catalizadores, agua y energía. Cada uno de dichos insumos tiene su impacto ambiental teniendo en cuenta todo el ciclo de vida.

El proceso de refinamiento no solo genera residuos líquidos y sólidos sino que también genera emisiones de gases. El petróleo que se encuentra en diferentes cuencas no es el mismo en todos lados, existen algunos más antiguos que otros, por lo que cambia su composición en impurezas. Los más viejos suelen tener partes importantes de dióxido de azufre, entonces en el refinamiento parte de esas impurezas en conjunto con los gases habituales como el dióxido de Carbono y dióxido de Nitrógeno son emitidos al aire.

A su vez luego, se debe sumar la emisión propia de los gases producto de la combustión. La reacción de combustión se expresa como sigue:



La reacción anterior toma como base el compuesto base de los hidrocarburos que es el metano, pero se puede cambiar por cualquier otro. Lo que se intenta mostrar es la cantidad de Dióxido de Carbono que se libera en la combustión.

La unidad básica de hidrocarburo [CH₄] tiene una masa de valor 16 y el dióxido de carbono [CO₂] liberado es de 44, es decir un 275 %, casi 3 veces su masa. Este razonamiento nos conduce a deducir que por cada litro de combustible quemado se liberan 2,75 litros de gases de efecto invernadero.

A su vez como se observa en la fórmula, se consume Oxígeno en grandes cantidades para que la reacción ocurra. Entonces se puede ver que lentamente se está reemplazando parte del Oxígeno de la atmósfera por Dióxido de Carbono. Aunque el volumen de la atmósfera es gigantesco, esta variación aunque sea de un valor del 0,01 % afecta de manera considerable a las dinámicas climáticas.

Otro compuesto masivo es el Gas Natural (GN), que se forma de manera similar a lo explicado en la sección de petróleo. Una de las diferencias consiste sobretodo en el transporte, ya que debe licuarse para que disminuya su volumen, sino ocupa mucho espacio para el traslado en buques.

Para su transporte marítimo debe licuarse de modo que disminuya su volumen; la licuefacción convierte el GN al estado líquido a $-161\text{ }^{\circ}\text{C}$ y 1 atm de presión, reduciendo el volumen unas 600 veces para que puede ser transportado de esa manera en barcos en forma económica. Es evidente que el transporte de esta delicada carga representa un peligro ambiental significativo. (Kuyper y Morales, 2014, p. 33)

El gas natural de esquito, es gas metano que se encuentra atrapado en rocas de tipo sedimentarias. Esas rocas de tipo pizarra o esquito como indica la palabra se encuentran a mucha profundidad de suelo terrestre o marino según sea el caso.

Con los avances tecnológicos, se ha posibilitado la extracción de este tipo de gas ya que se deben utilizar métodos no convencionales. Uno de ellos es la fractura hidráulica (fracking), en la cual se inyecta a la roca que lo contiene agua, arena y compuestos químicos, a grandes profundidades donde el objetivo es poder quebrar la roca que contiene el gas para poder liberarlo. Ese gas se colecta por un ducto preparado y así recolectado para luego su distribución.

Otra técnica que se utiliza es la perforación vertical convencional y luego perforar en un ángulo que incluso puede llegar a los 90 grados, es decir perforaciones horizontales para abarcar más el yacimiento y de esta manera ahorrar en perforaciones verticales.

Los daños ambientales son considerables: gran consumo de agua en cada perforación, migración descontrolada del gas hacia la superficie y de ahí a la atmósfera, donde actúa como gas de efecto invernadero, 21 veces más potente que el CO_2 , contaminación del agua de acuíferos entre otros daños. Además, su balance energético – la energía consumida en la extracción comparada con la resultante del uso del combustible, es bajo. (Kuyper y Morales, 2014, p. 34)

Otro compuesto muy utilizado es el carbón. Su peligro disminuye de manera considerable en su extracción, distribución y empleo. Sin embargo el impacto ambiental considerable se encuentra asociado a la extracción en relación al movimiento de tierra y a la erosión, y no al compuesto en sí mismo. La minería de carbón, es minería denominada a cielo abierto, esto quiere decir que son los estilos de minas donde se realiza un hueco gigante en la zona del yacimiento. A diferencia de la minería por ejemplo de hierro donde se hacen túneles en la montaña continuando la línea de la veta.

El otro problema asociado al carbón, es que posee una combustión más “sucía” que el resto de los hidrocarburos antes mencionados. Esta “suciedad” está asociada a que emite residuos en la reacción de combustión, que se ven reflejados en humo y

cenizas. Si los residuos gaseosos y sólidos no son capturados y tratados de manera debida se generará la contaminación asociada.

1.2. CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR

Muchas pymes desean innovar, porque saben que en la innovación, en el cambio tecnológico y en la apropiación del conocimiento está la diferenciación y/o la supervivencia en un mundo globalizado y competitivo. Para ello buscan desarrollar sus área de Investigación y Desarrollo (I+D).

Siguiendo a Del Bono (2010), no todas las empresas están en condiciones de financiar su propia actividad de I+D e innovación. La mayoría de las pequeñas y medianas empresas deben recurrir a innovaciones generadas por otros en forma total, o para complementar sus capacidades tecnológicas internas. Las empresas pueden sobrevivir sin tener capacidad propia de I+D, pero, para ello, necesitan tener una muy bien elaborada red de proveedores externos de conocimiento.

Enerciencia se enmarca, en esa red de proveedores, porque brinda a las empresas u organizaciones la capacidad de adquirir tecnología a muy baja inversión, incluso bajando sus costos de energía y a su vez generando un espacio propicio para la apropiación de conocimiento en energía alternativa.

Si el cliente pyme decide más adelante invertir en paneles propios, el paso dado con Enerciencia seguro le ha servido de experiencia, para bajar las barreras frente a la innovación.

El sector pyme, se encuentra habituado a trabajar en proyectos de corto plazo, por las características propias del sector y por lo descrito en el punto 1.1., sin embargo para generar competitividad se debe tener una visión clara y ejecutar herramientas de managment como el Tablero de Control Gerencial. Herramientas basadas en el largo plazo.

Para poder trabajar en el largo plazo, se debe conocer cómo serán las condiciones nacionales y mundiales futuras, para empezar desde ahora a investigar los temas que serán prioritarios mañana para el emprendimiento. Pero para conocer con algún nivel de exactitud esas condiciones, hacen falta estudios prospectivos, fuera del alcance de la mayoría de los empresarios y emprendedores. El resultado que se obtiene en la mayoría de los casos es que o no se investiga o se investigan cosas que luego no servirán por la velocidad de cambio. (DEL BONO, 2010)

Como se ha ido mencionando y se hará también en la sección donde se analiza la Viabilidad Comercial, el proyecto Enerciencia se encuentra orientado a un tipo de cliente específico en tamaño de consumo energético pero muy variable en cuanto al rubro o la actividad que desempeña.

Enerciencia apunta a aquellos clientes que por su consumo y su demanda son los que abonan un kW costoso, y que serán los más interesado en poder salir del

monopolio del servicio de energía eléctrica. Para dar solo un ejemplo, la Empresa Provincial de Energía de Córdoba (EPEC), que es la que más clientes tiene en la provincia, divide a sus usuarios en las siguientes categorías¹:

Hogares Comercios y Pequeñas Industrias

- ω Residenciales
- ω General y de Servicios
- ω Rural

Grandes Clientes

- ω Grandes Consumos
- ω Gobierno Nacional, Provincial y Municipal y otros usuarios especiales
- ω Alumbrado Público
- ω Servicio de Agua
- ω Rural
- ω Servicio de Peaje

De todas esas categorías las tarifas difieren por los motivos antes mencionados, el proyecto Enerciencia se encuentra abocado para aquellos sectores que abonan al día de escritura de este proyecto (Mayo 2016), más de \$ 1,60 el kW que son algunos consumidores residencial, consumidores General y de Servicio, Servicio de Agua y Rural. EPEC especifica que tiene 710 mil usuarios directos, y se calcula que las categorías especificadas corresponden al 15% de ese total, es decir que solo con consumidores de EPEC, a eso habría que sumarles usuarios de Cooperativas Eléctricas, Enerciencia tiene un potencial de 106 mil potenciales compradores.

Dentro de las categorías mencionadas se encuentran organizaciones como por ejemplo:

- ω PyMES
- ω Centros educativos (primario, secundario, terciario, universitario)
- ω Comercios
- ω Condominios (edificios, countries, barrios cerrados)
- ω Hoteles y Hosterías
- ω Cementerios
- ω Oficinas
- ω Granjas, Feed Lot, Criaderos
- ω Colegios Profesionales
- ω Organizaciones Civiles
- ω Clubes

¹ Empresa Provincial de Energía de Córdoba. Recuperado de www.epec.com.ar

- ω Centros Vecinales
- ω Laboratorios
- ω Sindicatos
- ω Cámaras Empresariales
- ω Centro de jubilados
- ω Geriátricos
- ω Centros religiosos
- ω Teatros
- ω Galerías de Arte
- ω Medios de Comunicación
- ω Centros de Salud
- ω entre otros

Cada rubro en particular de los mencionados tiene sus propias características de inversión y crecimiento, pero el comportamiento promedio siempre busca reducir los costos con bajas inversiones, ya que este tipo de actores, tienen habitualmente dificultad a encontrarse con recursos acumulados para inversión y también dificultades en conseguir créditos con características beneficiosas.

Para Gedesco (Gedesco, 2009), la prioridad a la hora de invertir de las pymes en España es ampliar su mercado y lograr fidelización con los actuales. La segunda prioridad es mejorar su posicionamiento y marca y en tercera instancia son las inversiones en infraestructura y nuevas tecnologías.

Para la Revista Especializada Pyme Empresario, que el 22% del total de las inversiones de la pymes están orientadas a ahorrar gastos. El mismo estudio, asegura que el 92% de las pymes encuestadas han ejecutado procesos de reducción de gastos en los últimos tres años.

Para la Revista Especializada Negocios y Emprendimientos², de las 11 inversiones que todo empresario debe realizar para hacer crecer el negocio se encuentran enlistada y continuado la misma línea cuatro relacionadas a Enerciencia: invertir en la imagen de la empresa, en alianzas estratégicas, en infraestructura, y en ayuda social

Si se toma a Enerciencia como una manera de mejorar la imagen de la empresas a través de políticas de RSE o normas ISO 50001 o normas ISO 14001, o BPMA, el panorama de inversión es bueno ya que la empresas buscan invertir en dichas cuestiones. Y si se toma a Enerciencia como un proyecto de infraestructura y tecnología para mejorar las condiciones en casos de cortes o para dar el primer paso en energía alternativa, también se observa que hay panorama alentador por la disposición de las pymes en inversión.

² Díaz J. (2015). 11 Inversiones que todo Empresario debe realizar para hacer Crecer su Negocio. 31 de agosto de 2015. Recuperado de <http://www.negociosyemprendimiento.org/2015/08/inversiones-empresario-crecer-negocio.html>

1.3. TECNOLOGÍA DISPONIBLE EN EL MERCADO LOCAL

En la actualidad existen diversos paneles solares fotovoltaicos, de diferentes capacidades y de diferentes materiales. La elección de los paneles estará dada por la oferta del momento, la calidad, la capacidad, y la vida útil.

A modo ilustrativo los paneles que en la actualidad cubren esas necesidades son los paneles solares fotovoltaicos Luxen cuyas características son las siguientes:

- ω 24 voltios
- ω 240 Wp
- ω Vida útil 25 años
- ω Marco de aluminio
- ω Vidrio templado (resistente al granizo)
- ω Eficiencia de la celda > 15,36%
- ω Medidas: 1640 mm x 992 mm x 40 mm
- ω Peso 20 kg

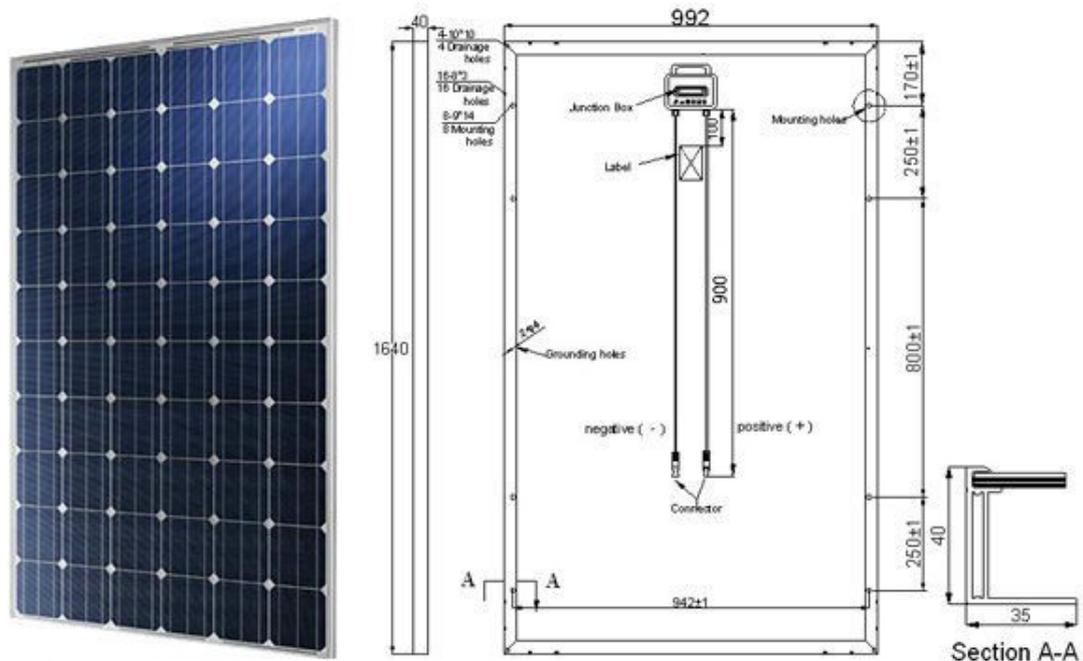


Imagen del Panel Luxen de 240 Wp

El restante equipamiento para que el sistema funcione es el Inversor, que transforma la corriente continua en corriente alterna, funciona como transformador ya que eleva los 24 V del panel a 220 o 380 V según el cliente, y por último además funciona como medidor digital. El modelo relevado en el mercado que cubre estas necesidades es el GI-5000_TL3 de la empresa Enerkit, que se muestra en la imagen a continuación.



2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

π Evaluar la viabilidad técnica y económica de un sistema de venta de energía solar fotovoltaica de generación in situ con equipos en comodato para medianos consumidores

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

π Exponer las ventajas de utilizar energía alternativa solar fotovoltaica como suplemento del consumo.

π Calcular el flujo de fondo del inversor del sistema alternativo identificado.

π Estimar la viabilidad del proyecto mediante el modelo de preparación y evaluación de proyectos de Sapag Chain.

3. MARCO TEÓRICO

La innovación lejos de ser un invento puntual, es el resultado de procesos y decisiones institucionales y política que una nación estado ha planificado y tomado como estratégicas. Para (Albornoz et al, 2002) requiere desde la creación del conocimiento, el diseño de nuevos productos y procesos, la producción eficiente, el perfeccionamiento y la aceptación por parte del mercado.

El proyecto Enerciencia, es un proyecto innovador no por su tecnología, ya que todo el sistema de paneles solares fotovoltaicos está ya desarrollado, también se encuentra desarrollada la tecnología para utilizar la energía directamente que se genera sin la necesidad de acumular en baterías que encarecen el sistema sino que la innovación está dada por el modelo de negocio que se plantea.

Este concepto de innovación se acerca al del Libro Verde de la Innovación, de Comisión Europea, que la define como "la transformación de una idea en un producto o un servicio comercializable nuevo o mejorado, un procedimiento de fabricación o distribución operativo, nuevo o mejorado, o un nuevo método de proporcionar un servicio social".

Schumpeter J. uno de los economista que ha trabajado de forma sistemática el concepto, categoriza cinco formas posibles de la innovación, a saber (Del Bono, 2010):

- ω Introducción de un nuevo producto o de una nueva calidad de un mismo producto
- ω Introducción de un nuevo método de producción
- ω Apertura de un nuevo mercado
- ω Conquista de una nueva fuente de suministro
- ω La realización de una nueva forma de organización

Dentro de esta categoría, el proyecto Enerciencia se enmarca en la categoría Apertura de un nuevo mercado, ya que se comenzará a vender generación de energía alternativa in situ a los propios consumidores de energía, mediante un sistema de comodato. La novedad está dada no solo por lo que se vende que es algo nuevo (energía eléctrica de fuente solar) sino también la forma en que se vincula la apropiación tecnológica con el cliente, ya que es un préstamo de tecnología.

Otra forma de dividir y categorizar las innovaciones es mediante el grado de disrupción que generan cuando salen al mercado. Innovaciones pequeñas y que generan disrupciones suaves, se les denomina "incrementales", mientras que grandes avances que incluso cambian hasta el paradigma del mercado en relación a ese rubro se denominan "radicales". (Del Bono, 2010)

El proyecto Enerciencia, es una innovación incremental, ya que toma cuestiones ya existentes en el mercado y las aplica en un rubro que no las tenía. Entonces, si

tomamos el alquiler préstamo de equipos en comodato es una forma de comercialización que utilizan los servicios de telefonía fija o servicios de internet con el teléfono y con el modem respectivamente.

Así también la posibilidad de vender energía eléctrica alternativa con asesoramiento en eficiencia energética, corresponde al resultado de "cambios tecnológicos pequeños que ocurren por medio de pasos infinitesimales, pues las pequeñas variaciones marginales pueden sumarse hasta dar grandes cantidades con el correr del tiempo" (Del Bono, 2010)

La posibilidad de innovar, en muchos casos es entendida como una necesidad, por la características del mercado, y la competitividad acelerada que existe en esta época posmoderna. Eso conlleva, a una toma de riesgo importante, ya que la propia definición de innovación implica una apropiación de conocimiento y una especie de apuesta a detectar lo que el mercado está "necesitando" que puede ser un nuevo producto, procesos o calidad.

Entonces, la visión de que innovar es una necesidad y siguiendo a Del Bono, en una economía globalizada, se acepta que con las Ventajas Comparativas no alcanza para tener competitividad sostenible en el largo plazo, por varias razones:

- ω Permanentemente aparecen y nacen competidores de todas partes del mundo con ventajas comparativas similares o mejores.
- ω Muchas intervenciones estatales ahora están reguladas por organismos internacionales, caso de la Organización Mundial de Comercio, lo que limita bastante la capacidad de las Naciones, al menos de las poco desarrolladas, de aplicar medidas para proteger su producción interna frente a la competencia internacional (por ejemplo, medidas arancelarias o cambiarias)

Por eso ahora, para competir exitosamente, se recurre a estrategias diferentes (Del Bono, 2010):

- ω Que no ignoran las Ventajas Comparativas
- ω Pero que ponen énfasis en generar las denominadas Ventajas Competitivas.

Además de ello, los clientes y consumidores, buscan un consumo consciente con el medio ambiente, por lo que las ventajas comparativas y competitivas no bastan, sino que además relacionan y premian a los proyectos responsables con el entorno. Como consecuencia las innovaciones y la sustentabilidad se encuentran vinculadas, y los proyectos que brindan una respuesta responsable frente a la problemática ambiental global son favorecidos por los consumidores.

Los productores innovadores y sustentables buscan favorecer la sostenibilidad y una de las formas (Del Bono, 2010) es mediante las fuentes de energías no convencionales, la solar se encuentra incluida, y sistemas de producción amigables con el entorno como lo es el proyecto en comodato de Eficiencia.

El paradigma de las empresas u organizaciones narcisistas, es decir aquellas instituciones que solo se ocupan de sus beneficios y su supervivencia, se ha caído. En la actualidad se sabe que todos conformamos una sociedad múltiple y diversa, donde la ética exige compromiso y una perspectiva menos estrecha, una visión más "filantrópica". En ciudades y regiones enteras, unas pocas organizaciones son determinantes en la vida de los ciudadanos de esas localidades. (Kliksberg B.; 2009).

El contexto actual donde la globalización es considerada como un proceso homogeneizador hacia la cultura dominante, pero que a su vez genera brechas cada vez más grande entre países y dentro de ellos, por ser un proceso asimétrico e incompleto, no integrando a ciertos actores con la misma equidad; establece una sociedad polarizada. (Vejrup N.; 2009)

Todo ello sumado a un Estado que cada vez debe apañar más fractalidades pero a su vez; deja muchos sectores sociales "descuidados" con una capacidad baja y/o lenta para dar respuesta a diferentes necesidades.

Es aquí donde las empresas se reconfiguran mundialmente para intervenir más en su entorno, y comenzar a participar en lo público, que con anterioridad se pensaba que solo era un espacio de intervención estatal. (Vejrup N.; 2009)

Las empresas dejan de ser concebidas como una especie de triáda (propietarios, empleados y clientes) para pasar a ser un mundo más complejo con muchos más actores involucrados y demandantes de diferentes accionares y estrategias. (Jauregui R., 2007)

Un estudio elaborado por Vejrup N. (2009), muestra que las empresas de servicio en Argentina, sin importar el tamaño, poseen intereses específicos en Responsabilidad Social Empresaria (RSE) dirigidos a Consumidores y Público Interno, mientras que el sector más descuidado es el Medio Ambiente. En este sentido Enerciencia, intenta quebrar esa tendencia, ya que el Medio Ambiente es su Fortaleza en RSE y donde más hace esfuerzo para colaborar en lo público.

A modo paralelo, los ciudadanos exigen que las empresas "que siguen en las etapas puramente narcisista o filantrópica, atiendan el llamado de la sociedad, y tomen el ejemplo de aquellas que han incorporado a la RSE en su sentido amplio, no como una estrategia de marketing, sino como una política corporativa central." (Kliksberg B., 2009, 10)

Este modelo de empresa filantrópica, se encuentra vinculado a la definición de Shumpeter de emprendedor, como aquel que no busca necesariamente el éxito económico sino "como una finalidad en sí misma, respondiendo a una necesidad y a una satisfacción derivadas de la posibilidad de crear". (Del Bono, 2010, p. 11)

Entonces se ha detectado la necesidad de ser innovador en una sociedad competitiva y globalizada, y a su vez a la importancia de estar enmarcado en un paradigma filantrópico, donde no solo sea prioritario el beneficio económico que genere la empresa, sino también mediante políticas de Responsabilidad Social Empresaria, tener una visión social en la cual la empresa aporte beneficios.

Sin embargo, está faltando el vínculo formal con el entorno, ya que la innovación, como se ha explicado con anterioridad no es un fenómeno aislado y puntual al estilo de las invenciones de Edison, sino que corresponden a una sucesión de fenómenos que se retroalimentan y generan un escenario rico en posibilidades. Esto se ve reflejado en la industria química alemana o en el polo tecnológico del Silicon Valley en la bahía de San Francisco, o el desarrollo tecno-agropecuario cercano a Marco Juárez. en la provincia de Córdoba Argentina.

Existen diferentes modelos en cuanto a cómo generar esos escenarios para que la innovación tenga lugar. Uno de ellos, es el denominado Triángulo de Sábato, en honor a su creador el pensador argentino Jorge Sábato (1924 - 1983) "que postula que para que el conocimiento derive en innovación se requiere la fuerte intervención e interacción de tres actores fundamentales y que es uno de los primeros en estudiar la innovación dentro de un sistema y no en forma lineal." (Del Bono, 2010)

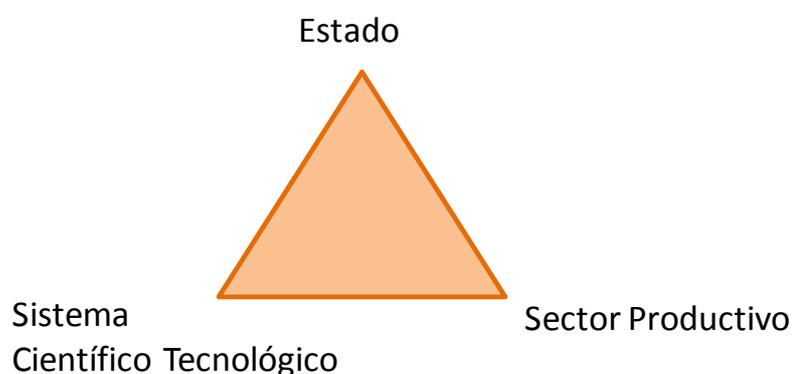


Figura 1: Triángulo de Sábato. Fuente: Elaboración Propia.

Para Sábato, la base del triángulo, es el vínculo entre la creación del conocimiento por el Sistema Científico Tecnológico, cuyos actores pueden llegar a ser entre otros las Universidades, y el sector productivo que demanda tecnología, conocimiento, formas nuevas de producción. A su vez las instituciones del Sistema Científico Tecnológico, ofrecen el conocimiento al sector productivo que muchas veces desconoce.

El Estado en el vértice superior, es que el que establece las políticas públicas científicas y educativas, generando planes de estudio, docentes, lineamientos a mediano y largo plazo, es creador y administrador de las Universidades Públicas, genera estabilidad social y económica, protege el conocimiento del país, protege la industria y crea impuestos o estímulos según el sector que desea desarrollar.

Para que en el modelo de Sábato, haya una comunicación asertiva entre cada uno de los extremos, debe haber personas u organizaciones que funciones como vinculadores entre las partes. Ese rol lo cumplen las Unidades de Vinculación Tecnológica (UVT), o personas como los Gerentes o Gestores Tecnológicos. Ellos aseguran un lenguaje común entre ambas partes, ya que el Sistema creador de Conocimiento difiere en expectativas del Sector Privado demandante, entonces los

vinculadores "traducen" y aseguran las expectativas y la posibilidad de formalizar los vínculos. (Del Bono, 2010)

En Argentina mediante la Ley de Innovación Tecnológica (Ley 24521), en su artículo 59, queda el marco legal exployado para el funcionamiento de las UVT, los Gerentes tecnológicos y la Vinculación, a su vez complementada por la Ley 23877, entre otras.

Un perfeccionamiento de este modelo del Triangulo de Sábato es el de la "Triple Hélice, postulado por Etzkowitz y Leydesdorff en 1997, que supone que los tres vértices del triangulo evolucionan hacia arriba en forma de espiral ascendente, en la que la trayectoria de cada vértice se articula fuertemente con las otras dos trayectorias, de manera similar a la de la doble hélice del ADN. (Del Bono, 2010, p. 95)

La UVT o el Gerente tecnológico en el caso Enerciencia, es el encargado de generar un vínculo, siguiendo a Sábato, con el Estado y con el Sistema Científico Tecnológico. Este último posibilita en nuevas tecnologías, eficiencia, rendimiento, asesoramiento legal, y por otro lado el vínculo con el Estado, para trabajar en un marco de viabilidad legal, viabilidad económica impositiva y recurriendo a posibilidades crediticias en caso de ser necesarias.

En este sentido la capacidad innovativa de Enerciencia será el resultado del proceso de aprendizaje recogido a lo largo de su trayectoria como organización, del conocimiento implícito de las personas que la componen, donde una condición necesaria, es la existencia de un umbral mínimo de capacidades que le permita transformar conocimiento genérico en específico, generar y difundir saberes codificados y tácitos hacia el interior de la organización. (García, C., 1995)

EQUIPO Y CONTEXTO

Para Chain S. 2004, la inversión como todo proceso de toma de decisión tiene cuatro componentes:

- I. el decisor,
- II. variables controlables
- III. variables no controlables
- IV. opciones

En este sentido el evaluador o el asesor, debe brindar la mayor cantidad de información, para que el decisor tome la mejor opción. Lo que sucede en algunos casos es que esta figura evaluador y decisor son el mismo actor.

Para Chain S. 2004, para evaluar si un proyecto es pertinente y podrá subsistir en el mercado, es necesario analizarlo bajo la óptica de siete tipos diferentes de

viabilidades que permitan entender el proyecto, el equipo, las variables controlables y las no controlables.

El análisis del entorno donde se sitúa la empresa y del proyecto que se evalúa implementar es fundamental para determinar el impacto de las variables controlables y no controlables, así como para definir las distintas opciones mediante las cuales es posible emprender la inversión. Tan importante como identificar y dimensionar las fuerzas del entorno que influyen o afectan el comportamiento del proyecto, la empresa o, incluso, el sector industrial al que pertenece, es definir las opciones estratégicas de la decisión en un contexto dinámico. (Sapag Chain N. y Sapag Chain R., 2004, p 12)

Las viabilidades para este autor se dividen en:

- I. **Viabilidad Técnica:** es aquella que permite analizar si física o materialmente es posible ejecutar el proyecto. Es donde intervienen persona expertas en el área para argumentar si la tecnología, los medios y el conocimiento se encuentra disponible para llevar a cabo las acciones.
- II. **Viabilidad Ambiental:** permite conocer la matriz o el relevamiento de impactos ambientales positivos y negativos, para determinar si el proyecto de manera neta generará más valor agregado en el medio ambiente o será perjudicial para el entorno. De más está decir que se busca que el proyecto favorezca a la sustentabilidad.
- III. **Viabilidad Legal:** es la inexistencia de trabas normativas que permitan ejecutar el proyecto tanto externas, es decir, por parte de cualquier jurisdicción del estado donde la empresa opere o internas de la propia compañía.
- IV. **Viabilidad económica:** busca detectar si el proyecto genera el beneficio esperado, y le otorga a los interesados la renta que se busca. Incluye análisis de costo, beneficios, préstamos, inversión, ventas, impositivo y finanzas.
- V. **Viabilidad de gestión:** analiza si el equipo emprendedor tiene las aptitudes y actitudes necesarias para llevar adelante a cabo el proyecto en estudio. En el caso de no cumplimentarse con el propio equipo, se busca encontrar los perfiles necesarios de colaboradores que sí puedan llevar a cabo las tareas especificadas.
- VI. **Viabilidad Política:** "corresponde a la intencionalidad, de quienes deben decidir, de querer o no implementar un proyecto, independientemente de su rentabilidad" (Sapag Chain N. y Sapag Chain R., 2004, p 13)
- VII. **Viabilidad Comercial:** analiza las formas de venta y comercialización, para detectar de manera anticipada si el proyecto generará las ventas esperadas. En esta sección suele haber un pequeño análisis del mercado y de los clientes esperados.

4. PROYECTO

A continuación y como se mencionó en el Marco Teórico, se procede a realizar una análisis según el modelo de preparación y evaluación de proyectos de Sapag Chain. (Sapag Chain N. y Sapag Chain R.; 2004)

4.1. VIABILIDAD COMERCIAL

El Proyecto Enerciencia consiste en brindar en comodato una unidad de generación de energía eléctrica solar con paneles fotovoltaicos, que se conecte directamente a la red del cliente.

La ventaja de este sistema es que el cliente no tiene inversión inicial sino que solo paga lo que se genera y, por ende³, consume de energía eléctrica mensualmente, sabiendo en cada factura cuánto se han ahorrado si solo hubieran sido abastecidos por la red eléctrica provincial.

Al ser un Proyecto Innovador, se caracteriza por obtener una situación de monopolio momentánea en brindar este servicio, por ello se puede vender la energía a un precio inmediatamente inferior al que cobra la empresa proveedora de energía provincial. El margen de ganancias estará dado en convencer y mostrar al cliente que el ahorro mensual es significativo.

Las ventajas del cliente de adquirir el Servicio de Enerciencia, son 3:

1. Ahorro en la factura de electricidad
2. Brindar una imagen de responsabilidad ambiental
3. Posibilidad de consumos básicos de electricidad si hubiese cortes de luz

AHORRO EN LA FACTURA DE ELECTRICIDAD

³ Al ser un Sistema sin baterías lo que se genera, es lo mismo que lo que se consume, ya que al ser clientes con consumos constantes, lo generado se consume de manera directa.

Como el valor del kW generado por el proyecto Enerciencia, será siempre menor que el valor del kW vendido por la empresa de electricidad, habrá un ahorro en la factura de electricidad.

Una de las bases y de las estrategias comerciales del proyecto consiste en saber cuánto es el valor del kW, y ofrecerles los equipos a los clientes con un valor menor de costo de kW. Esto tiene el objetivo de que exista un ahorro considerable y exista un *speech* de venta relacionado con el ahorro.

Este sistema cuenta con la ventaja que cada vez que aumente la electricidad, el proyecto podrá ajustar las tarifas y siempre estar con margen de ganancia y a su vez con un valor menor que la empresa que brinda el servicio eléctrico.

Otra ventaja es que la tendencia a nivel mundial es que los costos eléctricos, sigan aumentando pero a su vez los costos de los equipos fotovoltaicos vayan disminuyendo en relación a su capacidad de generación/inversión.

BRINDAR UNA IMAGEN DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

La sociedad y los consumidores cada vez se encuentran más informados sobre la problemática ambiental y sus obligaciones y responsabilidades como demandantes de productos y servicios.

Las empresas que cuentan con mejoras en su gestión ambiental, son reconocidas por los consumidores y valoran estos gestos, consumiendo más cantidad o hasta incluso pagar más caro un servicio que garantiza cierta protección al medio ambiente con la implementación de normas ISO 14001.

La eficiencia energética y el ahorro de electricidad, agua o materias primas, pueden ser políticas a optar por la empresa luego de la instalación de los paneles fotovoltaico, ya que desde Enerciencia se brindará asesoramiento para otro tipo de proyectos de ese tipo.

El proyecto Enerciencia además del servicio y del ahorro económico, le brindará a sus clientes la forma de capitalizar esta adquisición mediante la comunicación a los clientes de nuestros clientes, para que no solo obtengan un beneficio económico sino además fidelización, ventas cruzadas y valor agregado.

POSIBILIDAD DE CONSUMOS BÁSICOS DE ELECTRICIDAD EN CASO DE QUE HAYA CORTES

Un corte de suministro, aunque sea corto temporalmente, siempre genera complicaciones o costos de combustibles elevados en el caso que la empresa cuente con generador para estos inconvenientes. Aunque parezca una ventaja no muy diferencial y

destacada para facilitar la comercialización, existen algunos rubros que lo ven como algo muy importante.

Cada pyme tiene un sector o proceso crítico que debe sostener eléctricamente para poder seguir "funcionando", desde un almacén las luces y la caja registradora para seguir vendiendo, hasta rubros más específicos como clínicas, consultorios, salas velatorias, fábricas, edificios, cocheras, entre otros.

El contar con una mínima capacidad eléctrica frente a cortes, permite en cada caso resolver algunos tipos de problemas puntuales. A modo de ejemplo, en un edificio de propiedad horizontal, cuando se corta el suministro eléctrico la bomba que lleva el agua de la cisterna a los tanque también deja de funcionar, entonces lo que sucede que si el corte se extiende en horarios donde los habitantes utilizan mucho el agua, ésta también se corta ya que los tanques quedan vacío. La posibilidad de que los paneles solares sigan generando electricidad para hacer funcionar la bomba de agua es una ventaja para ese rubro muy interesante sobre todo a costo negativo.

Por otro lado, como se mencionó, aunque mucho de estos lugares cuentan con generadores para esos casos, se ahorraría en combustible (en la mayoría de los casos gasoil) ya que si el consumo es elevado el generador consume más combustible. En otras palabras Enerciencia alivia el trabajo del generador ahorrando en combustible y contaminación por emisiones y acústica.

Se aclara que este escenario, en el caso de que el sistema sea sin baterías, solo es posible en horas donde haya presencia de luz solar.



Foto: Estacionamiento techado con paneles solares en Torcuato Provincia de Buenos Aires. Fuente: Energía Estratégica

SISTEMA DE COMODATO

Como se ha especificado una de las principales barreras en la implementación de esta tecnología es la alta inversión inicial y las incertidumbres en cuanto al rendimiento e instalación de los propios equipos.

La idea del Proyecto de Enerciencia, apunta justamente, a saltar esas barreras para que el cliente, no tenga que realizar una inversión inicial tan alta, y cuente con el asesoramiento e instalación de los equipos de manera económica.

Para ello se ha formulado un sistema de comercialización en comodato o préstamo de uso de los equipos, donde Enerciencia entrega a su cliente de manera gratuita los equipos para que se usen, con la obligación de restituirlos una vez terminado ese uso.

En estos contratos el que entrega el bien, denominado comodante, hace entrega gratuita del bien al que va hacer uso, comodatario, para que lo utilice hasta el periodo especificado. El comodante conserva la propiedad del bien, en este caso de los paneles y el inversor, por lo que solo se entrega la posesión del bien.

Respecto a los beneficios que este tipo de contrato ofrece se pueden mencionar los siguientes (Zambrano Mutis, A.; 2011):

- ω el cliente puede gozar del bien sin pagar por dicho uso, pues si se pagara ya no sería comodato sino arrendamiento.
- ω el comodante que presta la cosa, ya se mueble o inmueble, conserva la propiedad, ya que el comodatario solo tiene la mera tenencia del bien.
- ω el bien es restituido a su dueño en el tiempo estipulado en el contrato, a menos de que se trate de un comodato precario que es aquel donde el comodante se reserva el derecho de pedir la cosa prestada cuando quiera.
- ω la persona a la que se le presta el bien nunca podrá alegar prescripción adquisitiva de dominio, ya que suscribe un contrato a través del cual reconoce la propiedad del comodante.

VENTAS, PLAZOS, MENSUALIDAD

El formato de venta del servicio de Enerciencia consiste en la siguiente secuencia.

Una vez identificado un posible cliente, se procederá a realizar una reunión informativa, explicando y detallando las características del servicio, sus derechos y sus obligaciones en el contrato.

Si el cliente está de acuerdo se procede a la adquisición del servicio y a la firma del contrato. El cliente, con la ayuda del asesoramiento brindado por Enerciencia, deberá dejar asentado la capacidad de generación que desea instalar, el lugar donde serán

instalados los paneles y la conexión entre el sistema de generación y su red eléctrica interna.

El modelo de negocio está pensado para que mínimamente el equipo permanezca instalado en el cliente 5 años, ya que uno de los costos más significativos es la instalación de los paneles solares. Una vez transcurrido ese plazo, el cliente puede renovar el contrato por otros 5 años más.

Enerciencia, se reserva el derecho de hacer el mantenimiento y limpieza de los equipos, como así también reemplazar los paneles o el inversor cuando lo crea conveniente. Los paneles solares año a año van mejorando la tecnología en relación a la eficiencia, y es por ello que se deja esa posibilidad ya que se irán reemplazando paneles obsoletos o poco eficientes por paneles de mayor generación.

Una vez instalado y conectado el sistema de generación fotovoltaico, el equipo ya estará generando y entregando energía a la red interna del cliente. Como se aclara en la sección de la "viabilidad técnica", el inversor mide la cantidad de kW entregados, lo que funciona como un medidor de energía eléctrica entregada.

El sistema de cobro consiste en ir mensual o bimensualmente a la empresa, tomar lectura del medidor y dejar la factura al cliente de los kW entregados. El precio de los kW, será siempre menor al del kW suministrado por el proveedor de electricidad, y el margen de diferencia será entre un 12% y un 17% más económico. En el anexo 1, se encuentra el tarifario actual de la Empresa Provincial de Energía Eléctrica de Córdoba, donde puede obtenerse el valor del kW para el público objetivo, en baja tensión (220/380 V) en: \$ 1,66721 como el más económico y \$ 1,88532 el más costoso.

El valor de venta de kW en Enerciencia, según los parámetros analizados y según como se verá más adelante en la viabilidad financiera, será de \$ 1,46 y \$ 1,54 pesos. Tomando como promedio y para el cálculo el valor de \$ 1,50.

Teniendo en cuenta que el equipo más pequeño trifásico cuenta con 20 paneles de 250 Wp, y a su vez como se ha descrito se toma una tasa de rendimiento del 66% por cuestiones tecnológicas, días de lluvia, días muy nublados y alguna que otra sombra parcial, se calcula que la generación por hora es de 3,33 kW

En la Provincia de Córdoba Argentina, la cantidad de horas solares efectivas en generación son 6 horas en los días de invierno y 9 horas en los días de verano. Para tomar una medida anual se toma el promedio de 7 horas y 30 minutos de generación efectiva.

Entonces 3,33 kW por 7 horas y 30 minutos de generación diaria da como resultado 25 kW / día por equipo instalado. Si ese valor se lo multiplica por 365 días (si el equipo no está activo alguno de todos los días del año se ha tomado eso en el rendimiento) se obtiene un valor de = 9125 kW de generación por año por equipo instalado.

Si el valor de venta en este primer año del proyecto se mantiene en 1,50 pesos el kW de Enerciencia, el monto a facturar por año es de \$ 13687,50 pesos por equipo.

A continuación se repasan los cálculos:

$$\text{Capacidad de Generación del Equipo} = 20 \text{ paneles} \times 250 \text{ W} = 5000 \text{ W}$$

$$\text{Generación Real} = 5000 \text{ W} \times \text{Rendimiento (66\%)} = 3333,33 \text{ W}$$

$$\text{Generación diaria promedio} = 3,33 \text{ kW} \times 7 \text{ h } 30 \text{ m} = 25 \text{ kW}$$

$$\text{Generación promedio anual} = 25 \text{ kW} \times 365 \text{ días} = 9125 \text{ kW}$$

$$\text{Valores a acreditar por año por equipo} = 9125 \text{ kW} \times \$ 1,50 = \$ 13687,50$$

4.2. VIABILIDAD TÉCNICA

El proyecto Enerciencia, consiste en la instalación de energía fotovoltaica para autoconsumo que puedan abastecer la red interna eléctrica en construcciones, organizaciones y/o pymes a un menor precio del que adquiere a través de la empresa de Energía Eléctrica.

La tecnología de generar electricidad e inmediatamente poder utilizarla en la red, a nivel mundial y nacional existe, solo falta poder desarrollarla a nivel local a precios competitivos y con modelo de negocio que sea atrayente para el cliente.

La conversión de energía solar directamente en energía eléctrica es la que se denomina energía solar fotovoltaica. El dispositivo tecnológico, que es capaz de realizar esa transformación es la celda fotovoltaica. La unión de varias celdas es lo que se denomina panel solar.

La conversión de la energía solar en eléctrica, es realizada por la presencia de un material semiconductor, en este caso silicio, dispuesto en las ya denominadas celdas. La inversión en esta tecnología es costosa porque la pureza de material que se requiere para la fabricación es elevada.

En resumen el funcionamiento consiste en que la energía solar, es decir el fotón, estimula el material semiconductor y deja libre un electrón que es posicionado en lo que se llama banda de conducción. Este principio replicado muchas veces por celda y por panel logran crear un circuito de carga eléctrica.

Un panel generalmente se encuentra fabricado, en la actualidad, con silicio monocristalino o policristalino, y cuenta con entre 32 o 36 celdas fotovoltaicas. La conexión eléctrica entre las celdas se realiza en serie.

En este sentido el sistema de generación fotovoltaico puede llegar a producir toda la energía que el usuario requiera. Sin embargo las limitaciones, se hacen presente a la hora de la inversión, cantidad de radiación solar del lugar, y espacio, todo ello condiciona la capacidad de instalación.

De todas las limitaciones nombradas, la inversión es la barrera más alta a la hora de afrontar este tipo de proyectos. Un equipo promedio de autoconsumo para una vivienda ronda 80 mil pesos (mayo 2016), lo que implica que recién exista retorno a los 10 años. Un plazo a veces descartado por familias o proyectos más pequeños.

El sistema convencional de generación con energía solar, no solo consiste en los paneles sino que además hay otro equipamiento básico necesario para que la generación sea apropiada por el usuario. Estos son:

- Paneles fotovoltaicos
- Batería o acumulador (en algunos casos se puede obviar)
- Regulador de carga
- Inversor
- Uso de la energía.

Generalmente los paneles solares, se instalan con **Baterías** de ciclo profundo y reguladores de carga, que son dispositivos para acumular la energía generada cuando la demanda es menor que la generación y para aumentar la vida útil de las baterías respectivamente. Las baterías y los reguladores representan entre el 15 y el 30% del costo de toda la inversión (Kuyper J. y Ramirez S., 2014) y su vida útil es tan solo de 8 años, haciendo que la viabilidad financiera del sistema sea ajustada.

Los **Reguladores** de cargas son instrumentos que controlan la carga como la descarga de las baterías. Funciona como una especie de puerta inteligente que hace efectiva la vida útil del batería, cortando el ingreso de carga cuando está llena y cortando la descarga cuando se encuentra casi vacía.

El siguiente dispositivo tecnológico es el **Inversor**. El panel genera corriente continua, y carga la batería que suele utilizarse, en 12 ó 24 V, eso dificulta la utilización de la energía eléctrica ya que los electrodomésticos y otros usos funcionan en corriente alterna con 110 o 220 V. El inversor, es el encargado de hacer ese cambio de tipo de corriente y de voltaje.

El proyecto de Enerciencia lo que busca es, no invertir en baterías y en reguladores, y usar la energía que se genera de manera inmediata por los paneles, ya

que el cliente siempre estará demandando más energía de la que se genera. De esta forma, los paneles son un suplemento energético al consumo de la Red Eléctrica.

Otro dispositivo tecnológico necesario, además de los paneles solares, es el Inversor. El panel genera corriente continua, eso dificulta la utilización de la energía eléctrica, ya que, los electrodomésticos y otros usos de la energía funcionan en corriente alterna con 110 o 220 V. El inversor, es el encargado de hacer ese cambio de tipo de corriente y de voltaje. Además en los sistemas de autoconsumo, el inversor brinda la coordinación entre las ondas de energía eléctrica generadas con energía solar y las ondas de energía eléctrica de la Red.

Los inversores actuales, además, cuentan con un sistema de medición de W generados, por lo que facilita la tarea de medir los kW vendidos por el proyecto Enerciencia al cliente, sin encarecer el proyecto con otro equipo en comodato.

A modo de ejemplo es como cederle un generador diesel y el combustible a una empresa y que ésta solo pague los kW generados por el equipo cuando se pone en marcha.

La vida útil promedio de los paneles y los inversores son de 20 años, con una pequeña pérdida de eficiencia con cada año de vida. Además requieren muy poco mantenimiento, a diferencia de los generadores eólicos que suelen averiarse con más frecuencia.

Para que el sistema inyecte la energía que genera no es necesario ir con un cable hasta el tablero central, sino que desde el lugar de generación, es decir desde los paneles, se lo conecta en cualquier enchufe cercano y el sistema ya está on line. Tanto los paneles como el inversor están fabricados para tolerar la intemperie y el granizo, factor que ahorra en mantenimiento y evita roturas.

SISTEMA TRIFÁSICO

Los clientes a los que apunta el proyecto Enerciencia, son organizaciones que dentro de la denominación de EPEC son grandes consumidores, por los cuales en su mayoría poseen conexión trifásica. La única diferencia con este tipo de conexiones, es que hay un número mínimo de paneles a instalar para poder habilitar el sistema y el inversor debe tener más capacidad. Técnicamente es viable y muchas empresas en otros países ya lo utilizan con una conexión directa a su propia red interna.

4.3. VIABILIDAD LEGAL

En la Provincia de Córdoba, hasta mayo de 2016, está prohibido inyectar energía en la red de EPEC, es decir sólo está permitida la generación para su propio establecimiento. En Provincias como Santa Fe o Salta, los medidores eléctricos, miden la energía que "ingresa" al establecimiento pero también toman registro de la energía que "sale" es decir la generada por el particular.

La ventaja, es que cuando la ley de autoconsumo se apruebe en la Provincia de Córdoba, los clientes de Enerciencia quizás se animen a adquirir más paneles e incluso venderle energía a la empresa proveedora cuando su consumo sean más bajo que lo demandado.

Legalmente no hay ninguna limitación para que el Proyecto Enerciencia se habilite y comience a operar en la provincia de Córdoba, mientras que en esta primera etapa la generación se mantenga siempre por debajo de lo demandado.

4.4. VIABILIDAD DE GESTIÓN

La gestión del Proyecto lo lleva la persona que ideó el emprendimiento, que también será responsable de gestionar los fondos necesarios para la primera etapa de inversión de factibilidad técnica.

Esta persona a su vez tiene un posgrado en Gestión de Tecnologías Innovadoras y como título de grado es Licenciado en Gestión Ambiental, formaciones que le dan el conocimiento técnico en la temática de Energía Limpia como en Gestión de Proyectos Innovadores.

El equipo técnico que realizará la aplicación de conocimientos disponibles para mejorar la eficiencia de los quipos y además apropiarse de la tecnología de utilizar la energía sin baterías será un grupo de investigadores de la Universidad Nacional de Córdoba.

Además se está viendo la posibilidad de buscar inversores de capitales, para aumentar la escala del negocio y la fuerza de lanzamiento.

4.5. VIABILIDAD AMBIENTAL

Como se ha mencionado en este informe es política nacional el incentivo de generación de energía alternativa, por un lado por la búsqueda de la autonomía energética del país y por otro lado, por motivo de generar energías limpias y reducir la huella de carbono.

El proyecto tiene identificados sus impactos ambientales positivos y negativos. Un impacto ambiental positivo es un cambio favorable en el medio ambiente, y por el contrario un impacto ambiental negativo es una modificación que produce

consecuencias que colaboran en la destrucción y desequilibrio del ambiente. Cabe aclarar que los impactos negativos se pueden mitigar, esto es, disminuir el impacto ambiental con obras, acciones o reemplazo de tecnología.

Un proyecto que tiene un balance positivo en sus impactos, cumple con la legislación ambiental nacional, provincial y municipal.

Como impactos negativos se ha identificado: el Impacto visual según la ubicación de los paneles. El impacto visual, "es un tipo de perturbación que hace parte de todo aquello que afecte a la visualización o cambie el aspecto de un lugar determinado: los carteles publicitarios, edificios, muros, etc., hacen parte de esta contaminación que afecta la manera de percibir ese lugar."

Los impactos visuales pueden mitigarse, promoviendo la utilización de materiales similares a los que se encuentran en la zona para evitar el contraste de colores. También existe la posibilidad de ocultar, esconder, disimular o camuflar las construcciones que generan contaminación visual.

En el caso de los paneles solares en las empresas, la ventaja radica que las organizaciones medianas cuentan, de manera general con una estética que se adapta de manera adecuada a este tipo de paneles. Si eso no fuese así, queda la posibilidad de buscar un lugar donde los paneles estén fuera de la visual, como pueden ser los techos o lugares donde los clientes no tengan acceso visual. Una medida que se está utilizando es en el estacionamiento como techo para los vehículos. Son diversas formas de poder mitigar los impactos visuales de la instalación de los paneles fotovoltaicos.

Como impactos ambientales positivos se han identificado:

- ⊖ Generación de energía limpia
- ⊖ Ahorro de energía por transporte
- ⊖ Concientización del uso de energía
- ⊖ Generación de empleo
- ⊖ Apropiación de conocimientos
- ⊖ Generación de valor agregado
- ⊖ Disminución de la huella de carbono

Como balance entre los impactos ambientales positivos y los impactos ambientales mitigados, se obtiene como conclusión provisoria que el proyecto es ambientalmente sustentable. Cabe aclarar que cuando corresponda se debe presentar un Estudio de Impacto Ambiental o un Aviso de Proyecto, según la envergadura de la

instalación, frente a la secretaría de Medio Ambiente de la Provincia de Córdoba para obtener el Certificado Ambiental correspondiente por la Autoridad de Aplicación.

4.6. VIABILIDAD FINANCIERA

Se presenta adjunto un libro de cálculo y a continuación se irán aclarando las decisiones y valores expresados en el libro.

Antes de comenzar con el análisis, cabe aclarar que se ha presupuesto 3 principios, con los cuales se ha trabajado la viabilidad financiera:

Principio 1: el valor del kW irá aumentando con los años como lo ha sido tendenciosamente en los últimos tiempos.

Principio 2: el valor de los equipos fotovoltaico irá disminuyendo.

Principio 3: la eficiencia y la capacidad de los equipos irá aumentando por el avance tecnológico.

Como inversión principal se toma la compra de 50 kit de autoconsumo, esto incluye los paneles, el inversor y los dispositivos para fijar los paneles. Cada kit en compra por mayor se estima es \$ 125.000 pesos cada uno, por 50 unidades son \$ 6.225.000 pesos.

Se adquirirá un vehículo usado utilitario en \$ 100 mil pesos, y además se contará con un presupuesto inicial de \$ 30 mil para asesoramiento de diseño y web, \$ 30 mil para insumos y herramientas, y \$ 80 mil para capital de trabajo.

Los **costos fijos** están descriptos como los siguientes ítems:

- ⊖ Alquiler galpón: \$ 3000 pesos por mes = \$ 36000 anual
- ⊖ Sueldo empleado: \$ 12000 pesos por mes = \$ 156000 anual
- ⊖ Asesores y contador: \$ 2000 pesos por mes = \$ 24000 anual
- ⊖ Servicios oficina y vehículo: \$ 3000 pesos por mes = \$ 36000 anual

Los **costos variables** que hacen referencia a la ida al cliente para cobrar y realizar mantenimiento a los equipos se ha puesto en \$ 1500 pesos por cliente por año. Se recuerda que no se irán necesariamente todos los meses, sobretodo a los clientes que están alejado. Además en cada ronda se hará eficiente el traslado para no generar costos innecesarios.

En las estimaciones de las ventas, se ha calculado según otros parámetros de ventas de equipos eficientes generadores de energía alternativa, que el mercado puede oscilar entre un crecimiento del 0% al 30% anual.

En nuestro proyecto hemos tomado como un crecimiento promedio de ventas de un 15%, iniciando con 18 unidades instaladas el primer año, ya que se calcula que se pueden llegar a instalar casi dos por mes. Luego con incrementos muy conservadores, llegando al 10mo año con 100 equipos instalados, es decir solamente 10 por año, aunque se piensa que se instalarán y venderán más que eso. Sin embargo se toma un escenario conservador.

Si se vende el kW a \$ 1,50 pesos, y teniendo en cuenta el promedio de un kit de generación trifásico actual, se obtiene que:

Se le venderá al cliente energía eléctrica por alrededor de \$ 13.687,50 (trece mil seiscientos ochenta y siete con 50/100) pesos por el primer año. Con la ventaja que se puede aumentar automáticamente cuando se quiten los subsidios que quedan vigentes o cuando aumente el precio de la energía ya que, el negocio es vender la misma energía a un precio más barato de la que consiguen en la Cooperativa de Luz de cada localidad.

En un emprendimiento, en el aspecto financiero, se analiza la posible rentabilidad del proyecto y sobre todo si es viable o no. Cuando se forma una empresa hay que invertir un capital y se espera obtener una rentabilidad a lo largo de los años. Esta rentabilidad debe ser mayor al menos que una inversión con poco riesgo (letras del Estado, depósitos en entidades financieras solventes o plazos fijos). De lo contrario es más sencillo invertir el dinero en dichos productos con bajo riesgo en lugar de dedicar tiempo y esfuerzo a la creación empresarial.

Dos parámetros muy usados a la hora de calcular la viabilidad financiera de un proyecto son el VAN (Valor Actual Neto) y el TIR (Tasa Interna de Retorno). Ambos conceptos se basan en lo mismo, y es la estimación de los flujos de caja que tenga el proyecto (simplificando, ingresos menos gastos netos)

La fórmula para el cálculo del VAN es la siguiente,

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+r)^n}$$

donde I es la inversión, Q_n es el flujo de caja del año n , r la tasa de interés con la que estamos comparando y N el número de años de la inversión:

La TIR es la tasa de descuento (TD) de un proyecto de inversión que permite que el Beneficio Neto Actual (BNA) sea igual a la inversión (VAN igual a 0). La TIR es la máxima TD que puede tener un proyecto para que sea rentable, pues una mayor tasa ocasionaría que el BNA sea menor que la inversión (VAN menor que cero).

Los valores calculados bajo estos dos indicadores en el flujo de fondo que se visualiza en el Anexo, se discuten en las conclusiones de este trabajo

La VAN fue calculada con un interés comparativo del 16% teniendo en cuenta un promedio de la tendencia en los intereses de inversiones a largo plazo. En la actualidad el Plazo Fijo Tradicional a 30 días otorga un 26% en pesos anual, mientras que en dólares es sólo de 0,5% al mismo plazo.

En dichos escenarios fueron calculados, con la toma de un préstamo, con una tasa de interés del 21% anual bajo el sistema francés. Se puede ver en el flujo de fondo inversor en el anexo.

Para realizar una estimación de ventas, donde se puedan ver diferentes escenarios se aplicará una simulación (Montecarlos). En la misma se toma, una variable donde exista incertidumbre, en este caso es la variabilidad anual en el crecimiento de ventas. Según lo analizado en los mercados se ha estimado una posibilidad de crecimiento en ventas de entre un 0% y un 30% de crecimiento. Es decir, las ventas de año a año, en la estimación pueden crecer 0% en el peor escenario a un 30% en el escenario más favorable, o sus entremedios.

El análisis de los valores obtenidos de las estimaciones se observan en las conclusiones del trabajo y los valores en los anexos.

4.7. VIABILIDAD POLÍTICA

Enerciencia es un proyecto que se ubica temporalmente en un punto de inflexión entre la generación y uso de energía convencional al de generación y uso de energía que se está usando en países con tasas de desempeño ambiental mejores que las nuestras.

Esa tendencia mundial de reemplazo, no será ajena a nuestro entorno, es por ello que como política nacional los proyectos de energía alternativa son valorados como un área estratégica.

Como se ha descrito en el diagnóstico las tendencias en autoconsumo cada vez crecen más, y para las empresas es una herramienta para capitalizarse y a su vez para disminuir costos fijos y variables.

Generan menos impacto ambiental, identificación con la comunidad donde se instalan, haciendo que las jurisdicciones aprueben este tipo de medidas.

Como amenaza se plantea un escenario en el que en cuatro años cambie el gobierno y con ello cambie la política de estado. Sin embargo las políticas energéticas son a largo plazo, y se vislumbra que es una amenaza poco infundada.

Por todo ello, se observa que el proyecto Enerciencia cumplirá superadamente las expectativas y la viabilidad política.

5. INSTRUMENTOS DE FINANCIACIÓN Y ASESORAMIENTO

La financiación del proyecto se ha pensado con fondos propios del equipo emprendedor, específicamente ahorros y para la "caja chica" los sueldos de los empleos actuales.

También se ha dejado la posibilidad de sumar socios accionistas, sobretodo algunos proveedores estratégicos, como son algunas empresas vendedoras de paneles fotovoltaicos.

Más allá de alianzas estratégicas, se han pensado diferentes opciones en caso de necesitar más respaldo financiero por si sucede un imprevisto o si las condiciones macro y microeconómicas cambian drásticamente o en direcciones no esperadas.

5.1. CRÉDITO ECOSUSTENTABLE - BANCO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

El Banco de la Provincia de Córdoba (Bancor), a principios del año 2016 abrió a la sociedad, una línea de créditos, específica en inversiones relacionadas a la incorporación de energía alternativa y adquisición de productos eco sustentables.

Dentro de los beneficiarios se encuentran las personas físicas y jurídicas, que pertenezcan al sector privado. En este caso Enerciencia corresponderá a una persona jurídica del sector privado.

Los beneficios exclusivos del crédito son: "Financiación para la incorporación de sistemas de energía alternativos y adquisición de productos eco sustentables como ser: generadores fotovoltaicos, eólicos, iluminación LED, agua sanitaria solar, calefacción ecológica, entre otros" (Bancor, 2016, Recuperado de [http://www.bancor.com.ar/515_PortalEXT_WEB/wFrmViewContenido.aspx?cntid=1281])

Las tasas de interés y los plazos son:

- ω 36 meses - 18% interés
- ω 36 meses con 6 meses de gracia - 19% interés
- ω 42 meses - 20% interés
- ω 42 meses con 6 meses de gracia- 21% interés

El tope de los préstamos llegan a \$ 1.500.000 pesos, que es una suma que representa cerca del 25% de la inversión inicial, en dicho sentido, corresponde a una herramienta de financiación de interés para la viabilidad financiera.

5.2. INCUBADORA DE EMPRESAS - UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

La Universidad Nacional de Córdoba, a través del área de Secretaría de Ciencia y Tecnología, tiene convocatorias para su incubadora de empresas. El proyecto es denominado Tecnoemprendedores. El proyecto Enerciencia, cumple con los requisitos primarios para el proceso definitivo de selección.

Dentro de los objetivos principales del programa se encuentra “incentivar a alumnos, docentes, investigadores y egresados de la UNC, a fin de que apliquen sus conocimientos, experiencias profesionales y resultados de actividades de I+D, para proyectar y desarrollar un emprendimiento con potencial de convertirse en una empresa de base tecnológica (EBT's)”. (Recuperado de [<http://www.incubadoradeempresas.unc.edu.ar/convocatoria-tecnoemprendedores>])

El programa evaluará el grado de innovación, ya sea en el producto o en el proceso, y el perfil del equipo emprendedor.

5.3. FONDO SEMILLA Y PACC EMPRENDEDORES

En el caso de que el proceso de incubación sea acertado a través de la Incubadora de la Universidad Nacional de Córdoba, o a través de otras incubadoras en Córdoba, como FIDE perteneciente en parte a la Municipalidad de Córdoba, Universidad Siglo 21, Universidad Blas Pascal, Incutex, entre otras, existe la posibilidad de postularse a programas del Ministerio de Producción de la Nación como lo son: Fondo Semilla y PACC Emprendedores.

Fondo Semilla

El objetivo del programa Fondo Semilla es promover el surgimiento, desarrollo y fortalecimiento de emprendimientos que se destaquen por ser especialmente innovadores para la región. Lo que otorga como facilidad es la asistencia financiera y técnica a través de los sistemas de incubación antes mencionados. Las incubadoras estarán a cargo de la evaluación, capacitación, mentoreo y acompañamiento de los proyectos.

Uno de los requisitos para postularse es que la innovación del proyecto desarrolle productos o procesos, que en el caso de Enerciencia, es un nuevo proceso de comercialización, que permitan la mejora en la competitividad.

Los beneficios en concreto son la asistencia técnica y financiera. La primera la asistirá la propia Incubadora, mediante el asesoramiento, afinamiento del plan de negocio, y todas las acciones en la implementación de dicho plan.

En cuanto a la asistencia financiera se entrega un Aporte No Reembolsable de entre 50 y 150 mil pesos, con el requisito de que sea invertida en: activos fijos, activos intangibles, capital de trabajo, y gastos de certificaciones y legalizaciones.

PACC Emprendedores

Dentro de los objetivos de este programa del Ministerio de Producción, se encuentra “promover la creación y el desarrollo de nuevas empresas con potencial de crecimiento y capacidad para ejecutar proyectos dinámicos, escalables e innovadores.”

El programa es para emprendimientos con menos de dos años de edad o para emprendedores que se encuentran por comenzar, a su vez brinda asistencia económica a las nuevas empresas o emprendedores que previamente hayan transitado un proceso de estudio y gestación en una Incubadora acreditada por parte del programa. Por eso es importante para el proyecto Enerciencia, la posibilidad de participar en un proceso de incubación.

Los beneficios son Aportes No Reembolsables de hasta el 85% del total del Plan de Negocio y hasta \$150.000, los que se podrán canalizar mediante la modalidad de anticipos y/o reintegros. En el programa se privilegia la aplicación de los Aportes No Reembolsables para la realización de gastos e inversiones asociados a la puesta en marcha y desarrollo inicial de la empresa y para la contratación de servicios profesionales de asistencia técnica.

En este sentido, es una herramienta de financiamiento válida para la puesta en marcha del emprendimiento Enerciencia.

6. RESULTADOS FINANCIEROS

Deteniéndonos en esta primera parte en la viabilidad financiera, podemos ver en que hay cuatro tablas que complementan el análisis financiero y comercial. Ellas son:

1. Flujo de Proyecto
2. Flujo de Inversor
3. Flujo Inversor Montecarlo
4. Histograma y Descriptiva

6.1. FLUJO DE PROYECTO

En esta tabla mostrada en el Anexo 1, se puede observar que el proyecto obtiene como resultado un balance negativo en el primer periodo, y luego también con la re-inversión en el quinto periodo. Al final del ejercicio de los 10 años, se obtiene un valor positivo de un poco más de 3 millones y medio.

Este análisis se ha calculado sin la toma de un crédito, y fue la primera aproximación a los flujos de fondo, para luego ir complejizándolos en variables como en indicadores como se explica a continuación.

6.2. FLUJO INVERSOR

En este análisis se le ha sumado al Flujo de Proyecto la variable de la toma de un crédito para hacer la estimación más realista en un escenario no tan favorable. La variable fue calculada bajo la toma de un crédito de \$ 2.000.000, a tasa subsidiada del 21% anual bajo el sistema de devolución francés.

Como se observa en el Anexo 2, flujo de fondos inversor, también se calculan los indicadores financieros analizados en la sección 4.6.

En este caso los primeros 3 años son negativos, y se pasa a valores por encima de cero en el cuarto año. La VAN calculada, con una tasa de costo oportunidad del 16 % como se ha explicado en la sección correspondiente, obtiene un valor en pesos de \$ 1.900.000,00 pesos aproximadamente, siendo positiva y por ende favorable. Este resultado del indicador se encuentra dentro de los valores de confianza, para que el accionista o el inversor opten en tomar la decisión por iniciar el proyecto.

En el caso del indicador TIR calculado, se obtuvo un valor de un 44%, siendo un número bastante alto y estimulante de retorno para realizar la inversión.

6.3. FLUJO INVERSOR MONTECARLO

Como se explicó en el desarrollo del proyecto, el flujo inversor Montecarlo hace variar aleatoriamente alguna variable. En este caso es la cantidad del crecimiento de las ventas entre período y período. La posibilidad de variación se ha estimado entre un 0% y un 30%.

Como se puede observar en el Anexo 3, Flujo Inversor Montecarlo, los valores de incremento de ventas cambian en relación azarosa, dentro del intervalo estimado (0% y 30%). Como es de suponer el indicador VAN también cambia ya que el flujo de fondo de igual manera se modifica en cada estimación, en el ejemplo del Anexo 3, se puede ver que la VAN en dicha estimación puntual es \$ 212.055 y una Tasa Interna de Retorno de 19 %.

Este VAN=\$ 212.055 es uno de los valores simulados, el procedimiento de Simulación de Montecarlo implica generar un número suficientemente grande de valores del VAN, en este caso 1.000 valores de VAN, que luego se usan para generar la distribución de frecuencias del mismo y así poder determinar la probabilidad de que el VAN sea positivo o negativo (riesgo del proyecto).

En la situación simulada se pudo verificar que algunos valores del VAN son negativos, situación que estaría reflejando el riesgo del proyecto y otros positivos que por lo contrario estimulan la concreción del mismo. Los resultados de dicha simulación se expresaron en un Histograma. Se analizan a continuación.

6.4. HISTOGRAMA Y DESCRIPTIVA

En este caso, con las 1000 estimaciones, puede apreciarse que existen valores del VAN positivos y valores del VAN negativos. En el gráfico del Anexo 4, Histograma y Descriptiva, se observan las VAN simuladas, donde el porcentaje acumulado indica que el proyecto tiene una probabilidad del 9,10% de ser negativo, representando ese mismo porcentaje el riesgo a que el proyecto no sea rentable, dejando un 90,90% de posibilidades de rentabilidad afirmativa.

En otras palabras puede concluirse que existe una probabilidad de 9,10% de que el VAN del proyecto sea negativo, representando este porcentaje el riesgo de emprender el proyecto y que finalmente no sea rentable.

En el gráfico se muestra el histograma de frecuencias y el histograma de frecuencias acumulado. Como puede apreciarse, la distribución final del VAN es normal.

Descriptiva

En este análisis descriptivo, la media de la distribución es \$ 453.425, con un desvío estándar (o error típico) de \$ 12.242; un valor mínimo de -\$ 483.642 y un valor máximo de \$ 1.760.384. Es decir, puede concluirse entonces que, si las cantidades pueden asumir incrementos entre 0% y 30% siguiendo una distribución uniforme, en cualquiera de los periodos del proyecto analizado, entonces podrá obtenerse un VAN mínimo de -\$ 483.642 y un VAN máximo de \$ 1.760.384. En promedio, el VAN será de \$ 411.920. Estos valores indican al analista y al inversionista, la probabilidad de asumir ese riesgo para llevar a cabo el proyecto Enerciencia.

Sin embargo, dado que existe una probabilidad de que el VAN sea negativo igual a un 9,1 %, solo deberá realizarse el proyecto si quien toma la decisión acepta este nivel de riesgo asociado al proyecto. Esta decisión también dependerá finalmente del nivel de pérdida media esperada en el caso en que el proyecto no sea rentable, es decir, del

promedio de los valores del VAN que poseen signo negativo, que deberá obtenerse específicamente a partir del histograma de frecuencias generado.

Estos datos descriptivos, refuerzan la decisión de realizar el proyecto ya que el promedio es de \$ 411.920, aunque es oportuno mencionar que existe cierto riesgo financiero y que dependerá en última instancia del grupo inversor de realizar o no la ejecución.

7. CONCLUSIONES

Como se ha ido viendo a lo largo del análisis, las ventajas que brinda un sistema de autoconsumo como suplemento al consumo energético eléctrico de la red son contundentes no solo para el cliente, que adopta el sistema, sino también para el medio ambiente, que a su vez repercute en la sociedad.

Dentro de las ventajas enumeradas, se han destacado la disminución de la huella de carbono, es decir, el reemplazo de tecnologías que emiten dióxido de carbono a la atmósfera, como son los combustibles fósiles, por la tecnología solar fotovoltaica que no produce emisiones en la fase de generación de energía. La organización como beneficio extra podría vender los bonos de carbonos que se generaron por este cambio, en el mercado internacional.

Otra de las ventajas es el aumento de la competitividad de la organización que adopte el servicio, ya que se ha demostrado el ahorro en los costos energéticos. El proyecto Enerciencia siempre ofrecerá un valor de kW más barato que el suministrado por la red. Allí radica la principal estrategia de comercialización de Enerciencia.

La posibilidad de mejorar la eficiencia energética de la organización mediante el asesoramiento que brinda Enerciencia, anexo a su sistema de instalación de equipos, es también otro beneficio de interés en las organizaciones. La eficiencia energética es tendencia mundial, no solo por un ahorro de costos sino por el aumento de la Conciencia ambiental.

Además de ello, se ha especificado la posibilidad de que la organización que adquiera el servicio, invierta más adelante en sus propios paneles o sistemas de energías alternativas, ya que ha adquirido la experiencia de haber pasado algún tiempo con el sistema de autoconsumo. Es decir, se disminuye la barrera de cambiar o implementar tecnologías por desconocimiento en el uso y en la instalación.

Por último se ha demostrado la utilidad de la instalación de los equipos de autoconsumo frente a cortes de energía, sobre todo para los procesos críticos de la organización, que demanden poca energía, como pueden ser producción crítica, mantenimiento de refrigeración, iluminación de emergencia, comunicación, entre otros, los cuales dependen del rubro o la actividad que desempeñen.

Detectadas las ventajas de la instalación de sistemas de generación de energía fotovoltaica como suplemento, se procedió al análisis de viabilidades del proyecto bajo

el modelo teórico de Sapag Chain. En el estudio, se especificaron los siete tipos de viabilidades y justificaron la táctica y la estrategia a aplicar en cada subcategoría del proyecto Enerciencia.

Dentro del análisis financiero (sección 4.6.), se comprobó la viabilidad haciendo una estimación a diez años de plazo, utilizando indicadores como el Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno. Además se hicieron estimaciones Montecarlo, para simular diferentes escenarios en el crecimiento de las ventas. El análisis específicos de los resultados encontrados se estudiaron en la sección 6.

Dicho esto, cada uno de los tres objetivos específicos propuestos se desmenuzaron, con el fin de alcanzarlos mediante las herramientas teóricas propuestas y a su vez se han sumado como complemento propuestas de asesoramiento y financiamiento específicas a este Proyecto Enerciencia como le es el Crédito Verde del Banco de la Provincia de Córdoba, las Incubadoras de Empresas y las Herramientas de Financiamiento para Emprendedores del Ministerio de Industria de la Nación.

En consecuencia, queda a criterio del inversor, o grupo emprendedor la decisión de iniciar el Proyecto Enerciencia, según las justificaciones y análisis presentados. La toma de los riesgos encontrados, pero a su vez toda la potencialidad de éxito, reside en el carácter innovador del proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

- Albornoz F., Español P., Milesi D. y Yoguel G.** (2002) *Economía de la Innovación y Teoría de la firma. Apertura e innovación en la Argentina*. Marco Teórico. Bisang, Lugones y Yoguel (compiladores). Miño y Dávila, Buenos Aires,.
- Biomass Users Network (BUN-CA)**, (2002), *Manuales sobre energía renovable: Solar Fotovoltaica* -1 ed. - San José, C.R. : Biomass Users Network.
- Del Bono, T.** (2010). *Las Innovaciones y su relación con el Desarrollo Nacional. Conceptos Introdutorios y generales*.
- Dirección General de Estadísticas y Censo**, (2013) *Informe sector turismo de la Provincia de Córdoba. Valor agregado de las ramas características del turismo. Período: 1993-2012*. Provincia de Córdoba.
- Dirección General de Estadísticas y Censo**, (2014) *Una aproximación a la medición del empleo del sector Turismo en la Provincia de Córdoba*. Provincia de Córdoba.
- García, Clara E.** (1995), “El proceso de innovación en la empresa. Competencias y Aprendizaje organizativos en la producción de conocimiento para la innovación”, *Economía Industrial*, Nro. 301, pp: 27 – 36.
- Instituto Argentino de Responsabilidad Social Empresaria.** (2008); *Indicadores de Responsabilidad Social Empresaria. Paso a paso para pymes*. Edición propia. Córdoba, Argentina.
- Jauregui R.** (2007); *Políticas públicas de Responsabilidad Social de la Empresa en XVI Seminario permanente de ética económica y empresarial (2006/07). La ética en las estrategias empresariales del siglo 21*. Fundación para la ética de los negocios y de las organizaciones. Valencia, España.
- Kantis, H.** (2003). *Creación y fortalecimiento de nuevas empresas*. Buenos Aires : BID.
- Kliksberg B.** (2009); *Una agenda renovada de responsabilidad empresarial para América Latina en la era de la crisis*. Inédito.
- MINTUR-INDEC**, (2014), *Anuario Estadístico de Turismo 2014*. Ministerio de Turismo de la República Argentina.
- Sapag Chain N. y Sapag Chain R.** (2004), *Preparación y Evaluación De Proyectos*, Editorial: MCGRAW-HILL 5.
- Vega de Kuyper, J. C. y Ramírez Morales, S.** (2014). *Fuentes de energía, renovables y no renovables. Aplicaciones*. Bogotá: Editorial Alfaomega.

Vejrup N. L. (Ed.) (2009); *Diálogos en torno a la construcción de una ciudadanía responsable. Experiencias de empresas argentinas*. Ed. Universidad Católica de Córdoba. Córdoba, Argentina.

Páginas web consultadas

Banco de la Provincia de Córdoba [En línea] <http://www.bancor.com.ar>

Incubadora de la Universidad Nacional de Córdoba [En línea]
<http://www.incubadoradeempresas.unc.edu.ar>

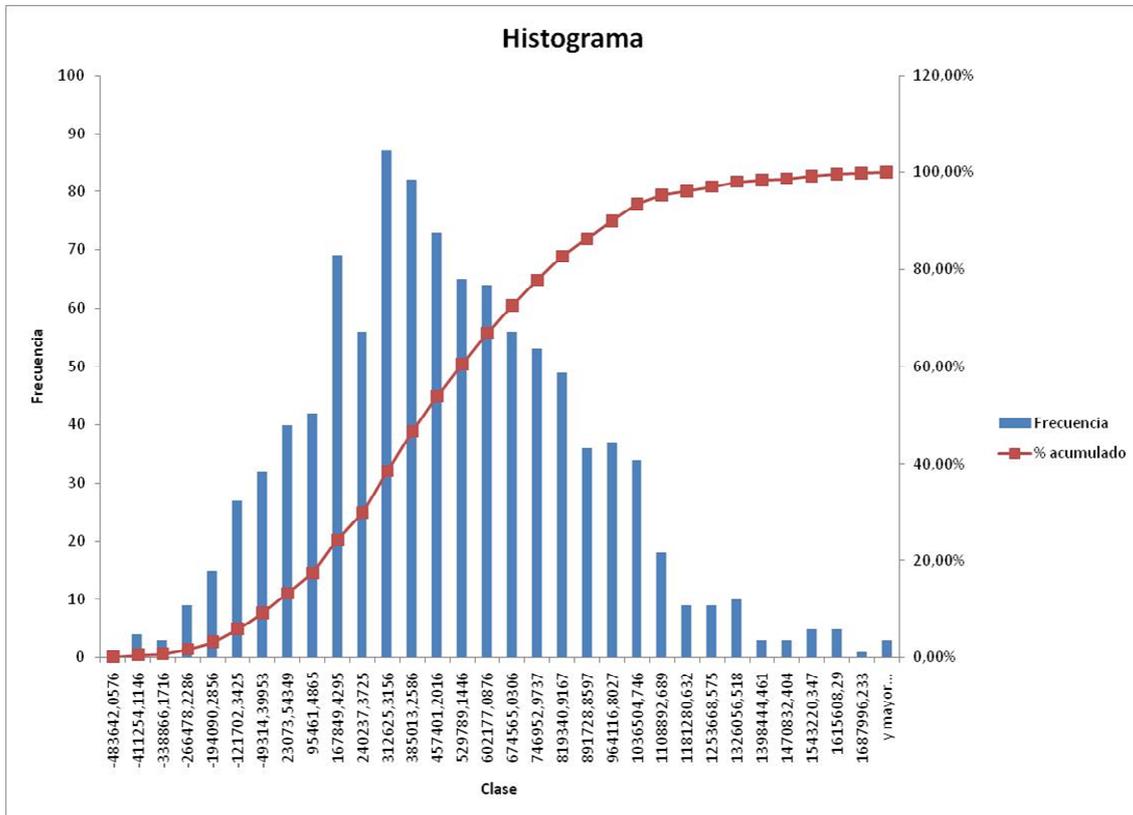
Ministerio de Producción de la Nación [En línea]
<http://www.produccion.gob.ar/>

Empresa Provincial de Energía de Córdoba [En línea] <http://www.epec.com.ar/>

ANEXO 1 - FLUJO DE PROYECTO

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos	\$ 246.375,00	\$ 421.575,00	\$ 596.227,50	\$ 801.594,75	\$ 1.001.993,44	\$ 1.322.631,34	\$ 1.697.376,88	\$ 2.133.845,22	\$ 2.640.633,47	\$ 3.227.440,90	
Cantidades	18	28	36	44	50	60	70	80	90	100	
Precio	\$ 13.687,50	\$ 15.056,25	\$ 16.561,88	\$ 18.218,06	\$ 20.039,87	\$ 22.043,86	\$ 24.248,24	\$ 26.673,07	\$ 29.340,37	\$ 32.274,41	
Costos Variables	-\$ 27.000	-\$ 42.000	-\$ 54.000	-\$ 66.000	-\$ 75.000	-\$ 90.000	-\$ 105.000	-\$ 120.000	-\$ 135.000	-\$ 150.000	
Costos Fijos	-\$ 256.000	-\$ 256.000	-\$ 256.000	-\$ 256.000	-\$ 256.000	-\$ 256.000	-\$ 256.000	-\$ 256.000	-\$ 256.000	-\$ 256.000	
Dep Vehículo	-\$ 20.000	-\$ 20.000	-\$ 20.000	-\$ 20.000	-\$ 20.000	-\$ 20.000	-\$ 20.000	-\$ 20.000	-\$ 20.000	-\$ 20.000	
Dep Maquinarias	-\$ 1.250.000	-\$ 1.250.000	-\$ 1.250.000	-\$ 1.250.000	-\$ 1.250.000	-\$ 1.250.000	-\$ 1.250.000	-\$ 1.250.000	-\$ 1.250.000	-\$ 1.250.000	
Intereses	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	
Utilidad antes de impuestos	-\$ 1.306.625	-\$ 1.146.425	-\$ 953.773	-\$ 730.405	-\$ 599.007	-\$ 293.359	\$ 66.377	\$ 487.845	\$ 979.633	\$ 1.551.441	
Impuesto a Ganancias	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	-\$ 293.890	-\$ 465.432	
Utilidad después de imp.	-\$ 1.306.625	-\$ 1.146.425	-\$ 953.773	-\$ 730.405	-\$ 599.007	-\$ 293.359	\$ 66.377	\$ 487.845	\$ 685.743	\$ 1.086.009	
Dep Vehículo	\$ 20.000	\$ 20.000	\$ 20.000	\$ 20.000	\$ 20.000	\$ 20.000	\$ 20.000	\$ 20.000	\$ 20.000	\$ 20.000	
Dep Maquinarias	\$ 1.250.000	\$ 1.250.000	\$ 1.250.000	\$ 1.250.000	\$ 1.250.000	\$ 1.250.000	\$ 1.250.000	\$ 1.250.000	\$ 1.250.000	\$ 1.250.000	
Asesoramiento y gestión	-\$ 30.000										
Maquinaria	-\$ 6.250.000				-\$ 6.250.000						
Vehículo	-\$ 100.000				-100.000						
Insumos	-\$ 30.000										
Capital de trabajo	-\$ 80.000										
Valor de Desecho										\$ 1.270.000	
Préstamo											
Amortiz de Capital del préstamo											
FFN	-\$ 6.490.000	-\$ 36.625	\$ 256.228	\$ 479.595	-\$ 5.679.007	\$ 976.631	\$ 1.336.377	\$ 1.757.845	\$ 1.955.743	\$ 3.626.009	

ANEXO 4 - HISTOGRAMA Y DESCRIPTIVA



Eficiencia Análisis Descriptivo

Media	453425,23
Erortípico	12242,61
Mediana	411920,12
Moda	#N/A
Desviación estándar	387145,35
Varianza de la muestra	149881525143,27
Curtosis	0,11
Coefficiente de asimetría	0,39
Rango	2244026,23
Mínimo	-483642,06
Máximo	1760384,18
Suma	453425234,03
Cuenta	1000,00

ANEXO 5 - TARIFAS EPEC



TARIFA N° 2 - GENERAL Y DE SERVICIOS

Se aplicará a los consumos de energía eléctrica en los establecimientos y/o locales industriales o comerciales, profesionales o de servicios con "Demanda de Potencia Autorizada" de hasta 40 (cuarenta) kW y en todos los demás casos en que no corresponda expresamente otra tarifa.

Para consumos entre 0 y 300 kWh por mes:

Cargo fijo mensual (CFM):
(Pesos cuarenta con nueve mil
cuatrocientos cincuenta y siete diezmilésimos)\$ 40,9457

Cargo para Obras de Infraestructura Eléctrica (C.O.I.E.) (*)

Cargo Fijo TO (CFTO- AC)
(Pesos tres con dos mil
cuatrocientos diezmilésimos)\$ 3,2400

Para consumos mayores a 300 y hasta 750 kWh por mes:

Cargo fijo mensual (CFM)
(Pesos cuarenta y dos con cinco mil
ochocientos treinta y cinco diezmilésimos)\$ 42,5835

Cargo para Obras de Infraestructura Eléctrica (C.O.I.E.)(*)

Cargo Fijo TO (CFTO- AC)
(Pesos tres con siete mil
ochocientos diezmilésimos)\$ 3,7800

Para consumos mayores a 750 kWh por mes:

Cargo fijo mensual (CFM)
(Pesos cuarenta y dos con cinco mil
ochocientos treinta y cinco diezmilésimos)\$ 42,5835

Cargo para Obras de Infraestructura Eléctrica (C.O.I.E.)(*)

Cargo Fijo TO (CFTO- AC)
(Pesos cuatro con tres mil
doscientos diezmilésimos)\$ 4,3200

Para consumos menores a 2.000 kWh por mes:

Por cada kWh consumido:
Los primeros 300 kWh por mes
(Pesos uno con sesenta y siete mil
cuatrocientos cincuenta y dos cienmilésimos)\$ 1,67452

Los siguientes 1.200 kWh por mes



(Pesos uno con setenta mil ochocientos setenta y uno cienmilésimos)\$ 1,70871

El excedente de 1.500 kWh por mes

(Pesos uno con setenta y tres mil cuatrocientos setenta y dos cienmilésimos)\$ 1,73472

Para consumos iguales o mayores a 2.000 kWh por mes:

Por cada kWh consumido:

Los siguientes 300 kWh por mes

(Pesos uno con sesenta y seis mil setecientos veintiuno cienmilésimos)\$ 1,66721

Los siguientes 1.200 kWh por mes

(Pesos uno con setenta y dos mil ciento setenta y uno cienmilésimos)\$ 1,72171

El excedente de 1.500 kWh por mes

(Pesos uno con ochenta y ocho mil quinientos treinta y dos cienmilésimos)\$ 1,88532

(*) Se aplicará el 11,12% sobre el Cargo Fijo Mensual (CFM) y el Cargo Variable por Energía.

CARGO TRANSITORIO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO DEL NORTE Y NOROESTE PROVINCIAL:

Se aplicará un cargo del 2,14% a los cargos fijos mensuales, cargos por potencia y variables de las Tarifas 1 a 9 del presente. También es válida su aplicación para los anexos 1 y 2 que forman parte de este cuadro tarifario. No corresponde su aplicación sobre los Cargos Transitorios para Obras de Arroyo Cabral y el Cargo para Obras de Infraestructura Eléctrica y quedan exceptuadas de su aplicación las Tarifas Solidarias.