

UNIVERSIDAD
SIGLO
La educación evoluciona



Trabajo Final de Graduación

Proyecto de aplicación profesional (PAP)

“Fomento de la implementación de energía renovable solar fotovoltaica
utilizando beneficios legales impositivos”

Cipolatti, Agustín Rafael

Licenciatura en Comercio Internacional

2019

Resumen ejecutivo

Argentina tiene el potencial de modificar su matriz energética y darle una mayor proporción a la utilización de la energía renovable. La palabra “potencial” responde a una oportunidad de aprovechamiento que debe ser efectuado, no sólo para progresar en materia de generación de energía limpia, sino también para lograr la independencia energética del país.

La historia política y económica de Argentina fue y sigue siendo un factor clave en la toma de decisiones en el día a día de toda la población, lo que comprende también al Gobierno Nacional. La adopción de medidas se ve supeditada a ello y se realiza mayormente a corto y, a veces, a mediano plazo. Este fue un pensamiento que no permitió planificar a largo plazo para poder lograr una verdadera reestructuración de la matriz.

¿Cómo se relaciona esta problemática con el comercio exterior de nuestro país? Simple, la balanza energética es uno de los principales componentes de la balanza comercial del país, que básicamente funciona como un indicador de exportaciones e importaciones y el saldo resultante entre ellas. A nivel internacional, sería importante lograr la independencia energética, no sólo por razones económicas, sino también por una cuestión de soberanía nacional, lo que nos da mayor poder de negociación en el plano internacional.

Por otro lado, hay otra cuestión mucho más abarcadora, que corresponde al cambio climático y a un esfuerzo internacional por combatirlo y a la que nuestro país no puede ser ajena si se pretende lograr una inserción en la comunidad internacional.

Trabajo Final de Graduación

El presente Trabajo Final de Grado pretende, no dar una solución integral a esta problemática, sino proponer una vía más para llegar a la misma.

Palabras clave: balanza comercial, cambio climático, energía renovable, matriz energética, Gobierno Nacional, importación.

Abstract

Argentina has the potential to modify its energy matrix and give renewable energy a larger proportion. The word “potential” means that there is an opportunity of taking advantage that must be taken, not only to make progress on clean energy production but also to accomplish the energetic independence of the country.

Argentinian politic and economic history was and still is a key factor in daily decision making of the whole population, including the National Government. The adoption of political measures is subjected to that, which leads to the impossibility of taking long term decisions, only short and midterm. That way of thinking did not allow to plan and achieve a real restructuring of the energy matrix.

How is this problematic linked to Argentinian foreign trade? Simple. The energy balance is one of the main components of the commercial balance, which basically works as an imports and exports indicator and its final balance. At the international level, it would be important to achieve energetic independence, not only because of economic

Trabajo Final de Graduación

reasons, but as a matter of national sovereignty, which gives the country a bigger bargaining power against other nations.

On another side, there is an issue involving climate change and an international effort to fight against it. Argentina as a country cannot leave this matter aside if we want to join the international community.

This work does not intend to give an integral solution to the problematic mentioned before, but to propose an additional way to reach the solution.

Key words: commercial balance, climate change, renewable energy, energy matrix, National Government, imports.

Contenido

Resumen ejecutivo	2
Tema	11
Justificación	11
Alcance	13
Capítulo 1 - Introducción	15
Capítulo 2 - Objetivos	17
Capítulo 3 – Marco teórico	18
3.1- Ley Nacional N°27.191	18
3.2- Diagnóstico de la matriz energética argentina	19
3.2.1- Matriz energética, ¿qué es?	19
3.2.1.1- Energía primaria y sus fuentes	20
3.2.1.1.1- Energía solar fotovoltaica.....	20
3.2.1.1.2- Posibles usos de la energía solar fotovoltaica	21
3.3- Diagnóstico de la balanza comercial energética argentina	23
3.3.1- Balance energético nacional.....	23
3.4- Clasificación arancelaria	24
3.5- Análisis del sector (PEST)	25
3.6- Matriz multicriterio	27
Capítulo 4 - Marco metodológico	29
Capítulo 5 – Desarrollo	33
5.1- Antecedentes legales	33
5.1.1- El reloj del apocalipsis “The Doomsday Clock”	33
5.1.2- Protocolo de Kioto.....	35
5.1.3- Acuerdo de París	36
5.2- Marco legal actual	37
5.2.1- Análisis general de las Leyes 26190 y 27191	39
5.2.1.1- Obligación de utilizar energía eléctrica proveniente de fuentes renovables	39
5.2.1.2- Plazos y opciones para el cumplimiento de la obligación.....	39
5.3- Conclusiones parciales del primer objetivo	40

Trabajo Final de Graduación

5.4- Diagnóstico de la matriz energética argentina	41
5.4.1- Generalidades	41
5.4.2- Fuentes de energía primaria por región	44
5.5- Balance Energético Nacional	47
5.5.1- Contexto macroeconómico	47
5.5.2- Energía eléctrica	48
5.5.3- Balanza comercial energética	51
5.5.4- Política energética	55
5.6- Conclusiones parciales del segundo objetivo	57
5.7- Descripción de productos a importar	60
5.7.1- Posiciones arancelarias	62
5.7.2- Impuestos	64
5.7.3- Intervenciones previas	66
5.7.4- SIMI (Sistema Integral de Monitoreo de Importaciones)	67
5.7.5- Mercado de cambios	67
5.7.6- Empresas proveedoras	68
5.7.6.1- Módulos solares	68
5.7.6.2- Inversor de energía	69
5.9- Conclusiones parciales del tercer objetivo	70
5.10- Análisis del sector (PEST)	71
5.10.1- Análisis político	71
5.10.2- Análisis económico	73
5.10.3- Análisis social	80
5.10.4- Análisis tecnológico	81
5.10- Proyecto de sistema generador de energía eléctrica solar	83
5.10.1- Ley 27191: Requisito excluyente	83
5.10.2- Empresa encargada del proyecto	83
5.10.3- Glosario	85
5.10.3.1- Celdas fotovoltaicas	85
5.10.3.2- Panel fotovoltaico	86
5.10.3.3- Estructuras	86

Trabajo Final de Graduación

5.10.3.4- Inversores	87
5.10.4- Cálculo de consumos actuales	87
5.10.4.1- Consumo medido en energía	88
5.10.4.2- Cálculo de consumo medido en dinero	92
5.10.5- Diseño del sistema.....	93
5.10.10- Insumos nacionales.....	98
5.10.10.1- Cálculo de consumos con actualización de luminaria.....	103
5.10.11- Insumos importados	105
5.10.11.1- Módulos solares.....	106
5.10.11.2- Inversor de energía	109
5.10.12- Planilla final de cálculo de costos.	112
Capítulo 6 - Propuesta de aplicación profesional	114
6.1- Introducción	114
6.2- Objetivos	115
6.3- Contratos internacionales.....	115
6.3.1- Ventajas	117
6.3.2- Desventajas.....	117
6.4- Proceso de contratación pública internacional.....	118
6.5- Licitación pública internacional.....	119
6.6- Contratación pública y la Ley N°27.191.....	120
6.7- Ranking de atracción para inversiones en energía renovable	120
Conclusión	123
Bibliografía	126
Anexos	130

Tablas

Tabla N°1: Comparación de tarifas provinciales de electricidad (febrero de 2019).....	13
Tabla N°2: Marco metodológico.	30
Tabla N°3: Fuentes de consumo total del país.....	43
Tabla N°4: Fuentes de energía según región.	45
Tabla N°5: Saldo comercial energético en miles de USD.	47

Trabajo Final de Graduación

Tabla N°6: Principales variables macroeconómicas del sector.	48
Tabla N°7: Demanda total de energía en Gigawatts (GW).....	49
Tabla N°8: Generación de energía eléctrica por fuente en Gigawatts (GW).....	50
Tabla N°9: Variación inter anual de la balanza comercial energética.	53
Tabla N°10: Balanza comercial energética en volúmenes.....	54
Tabla N°11: Impuesto al Valor Agregado (percepción).....	65
Tabla N°12: Anticipo del Impuesto a las Ganancias aplicable a la posición.....	65
Tabla N°13: Mercado argentino de trabajo.....	77
Tabla N°14: Mercado argentino de trabajo en porcentajes.....	77
Tabla N°15: Intercambio comercial argentino 2015-2018 en millones de dólares estadounidenses.....	78
Tabla N°16: Variación del PBI en porcentajes (2017-2018).....	80
Tabla N°17: Provincias argentinas con más de un millón de habitantes (2010).....	81
Tabla N°18: Cálculo de consumo eléctrico de luminarias, en Kilowatts.	91
Tabla N°19: Consumo de luminarias en pesos argentinos.....	92
Tabla N°20: Precios de estructuras de soporte.	99
Tabla N°21: Precios de tableros de protección.	100
Tabla N°22: Precios de conectores.	100
Tabla N°23: Precio de cableado subterráneo.	100
Tabla N°24: Precio de gabinete para inversor.	101
Tabla N°25: Precio de mano de obra.	102
Tabla N°26: Reemplazos de luminaria.	103
Tabla N°27: Consumos de luminarias con tecnología LED.	104
Tabla N°28: Consumo de luminarias nuevas en pesos argentinos.	105
Tabla N°29: Comparación de costos de módulos solares aplicando beneficios fiscales previstos en la Ley N°27.191.....	108
Tabla N°30: Comparación de costos de inversor aplicando beneficios fiscales previstos en la Ley N°27.191.	111
Tabla N°31: Cálculo de costos totales para el proyecto.	112
Tabla N°32: Índice de percepción de corrupción.	117
Tabla N°33: Lista de países por atractivo para inversiones en energías renovable.	121
Tabla N°34: Atractivo para inversión por fuente de energía renovable.....	122

Trabajo Final de Graduación

Imágenes

Imagen N°1: Alcance del proyecto.	14
Imagen N°2: Clasificación arancelaria.	25
Imagen N°3: Luminaria actual del Parque Industrial (250 W).	88
Imagen N°4: Luminaria actual de la Avenida San Juan (400W).	89
Imagen N°5: Boceto de soporte de un panel solar.	98

Gráficos

Gráfico N°1: Proyección de aumento de temperatura global promedio.	11
Gráfico N°2: Producción total de energía eléctrica según la fuente.	12
Gráfico N°3: Principales usos de la energía solar fotovoltaica.	22
Gráfico N°4: Evolución de la generación de energías renovables.	51
Gráfico N°5: Riesgo país durante los últimos 7 gobiernos.	75
Gráfico N°6: Evolución del IPC en el período 12/15-04/19*.	76

Agradecimientos

“A todo aquel que colaboró para la realización de este trabajo, a mis amigos y, principalmente, a mi familia, que jamás dejó de brindarme su apoyo”.

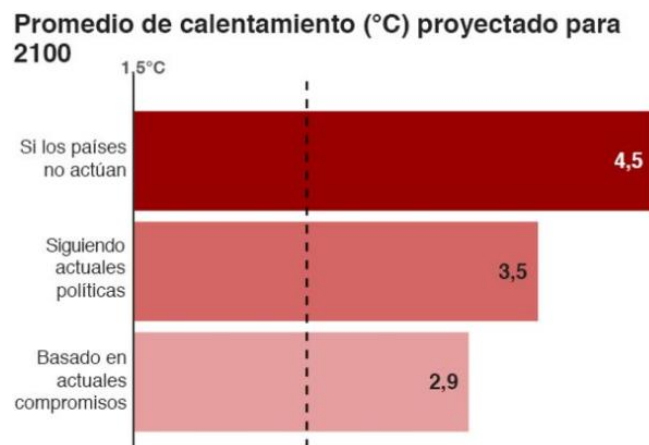
Tema

“Fomento de la implementación de energía renovable solar fotovoltaica utilizando beneficios legales impositivos”.

Justificación

En el mundo del Siglo XXI, todos somos conscientes de los problemas ambientales que pueden desencadenar eventos naturales catastróficos en un futuro. Situándose dentro de los más graves, el aumento de las temperaturas promedio del mundo en 4°C (desde la era preindustrial, es decir, cuando el clima no estaba afectado por efectos industriales) para el 2100 si los países del mundo no toman ningún curso de acción.

Gráfico N°1: Proyección de aumento de temperatura global promedio.



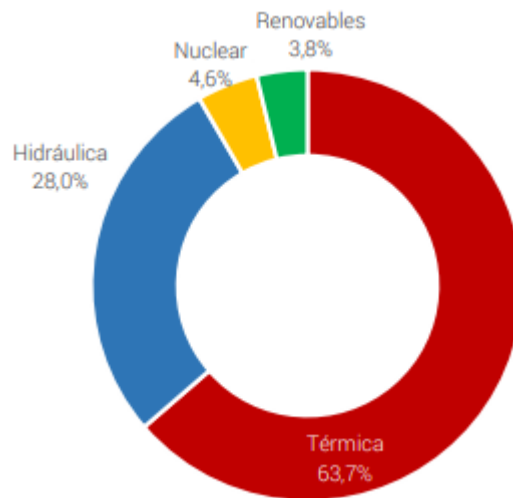
Fuente: (BBC, 2018)

Trabajo Final de Graduación

De ahí proviene la importancia de las llamadas “energías renovables”, que parten de la premisa de ser limpias y bajas en emisión de carbono, lo que las diferencian de las fuentes de energía generadas con combustibles fósiles. Al surgimiento de las energías renovables, su transformación tecnológica, de procesos, productos, mental y de valores, se lo llamó “cuarta revolución industrial”.

Si bien Argentina no es líder ni pionera en energías renovables, claramente está en una posición muy favorable, gracias al poco desarrollo de estas tecnologías en el país y a la consecuente atracción de inversiones regionales, norteamericanas y europeas.

Gráfico N°2: Producción total de energía eléctrica según la fuente.



Fuente: (Secretaría de Energía, 2018)

Una de las provincias que se destaca, a nivel nacional, en el ámbito del cuidado ambiental, es Santa Fe. La provincia cuenta con programas de incentivos monetarios para el uso de energías renovables limpias y fue la primera provincia argentina en implementar, en el año 2013, el Programa de “Prosumidores”, que permite inyectar

Trabajo Final de Graduación

energía eléctrica, proveniente de fuentes alternativas, a la red de electricidad provincial (Infobae, 2018).

A continuación, se exhibe una comparación entre las tarifas más altas y las más bajas, donde se visualiza a la de la Provincia de Santa Fe como la cuarta más alta del país.

Tabla N°1: Comparación de tarifas provinciales de electricidad (febrero de 2019).

Comparación tarifaria	
<i>Tarifas más altas</i>	
Ente (Provincia)	Factura de 300 kWh
EPEC (Córdoba)	\$1581,70
EDESUR (Sur de Bs.As.)	\$1579,88
EDENOR (Norte de Bs.As.)	\$1514,95
EPESF (Santa Fe)	\$1505,31
<i>Tarifas más bajas</i>	
Ente (Provincia)	Factura de 300 kWh
EdERSA (Rio Negro)	\$642,27
EDELAR (La Rioja)	\$732,05
EDESE (Santiago del Estero)	\$754,63

Fuente: Elaboración en base a (Fundación para el Desarrollo Eléctrico, 2019).

Alcance

Se realizará un proyecto integral de disminución de consumo eléctrico mediante la actualización de infraestructura. El alcance del proyecto será el Área de Promoción Industrial o “parque industrial” (y la avenida sobre la cual el mismo se encuentra

Trabajo Final de Graduación

ubicado) de la ciudad de Sunchales, departamento Castellanos de la provincia de Santa Fe.

Imagen N°1: Alcance del proyecto.



Fuente: Elaboración propia en base a Google Maps.

Capítulo 1 - Introducción

Es de amplio conocimiento la crisis energética que se vivió hace ya unos años, causada por un problema estructural como lo es el control de precios, no permitiendo que el libre mercado defina el precio del petróleo, tomado como referencia en todo el mundo. En aquella ocasión, fue la imposición de un tope al valor del precio del petróleo, que rondó el 80% del valor de mercado del mismo. Así, se desincentivaron inversiones en producción de crudo y de gas natural, cuyas extracciones, por lo general, van “de la mano”.

Siendo que la matriz energética nacional depende en gran parte de la producción de hidrocarburos: la baja en su producción; problemas climáticos como el aumento del promedio anual de temperatura, veranos más calurosos y prolongados; y el uso cada vez más creciente de energía eléctrica, produjeron una crisis energética que llevo al país de ser exportador a ser importador de energía. Es por ello que, desde el 2011 hasta la actualidad, el país tuvo un déficit en total de más 30 mil millones de USD, siendo el año 2013 el más crítico (Diario Infobae, 2018).

Un símbolo de la decadencia energética en el país (en cuanto al comercio y a la fuente de energía), fue una serie de buques regasificadores que el Estado Nacional tuvo la necesidad de contratar desde mediados de 2008 para cubrir la creciente demanda de gas, sobre todo en invierno. Los mismos fueron alquilados con contratos millonarios y que tuvieron costos operativos para el Estado de cientos de miles de dólares por día, en promedio (Télam, 2018).

Trabajo Final de Graduación

En enero de 2019, se hablaba de la vuelta de alguno de estos buques (debido al aumento en el consumo de energía en invierno), cuya propiedad pertenece a una empresa estadounidense (Diario Clarín, 2019).

Una de las conclusiones posibles de la problemática antes mencionada, es la relevancia que toma el autoabastecimiento energético nacional, no sólo para sanear las cuentas nacionales y lograr el “déficit fiscal cero”, sino también como una cuestión de soberanía e independencia.

A nivel internacional, hay un cambio de conciencia en cuanto al cuidado ambiental que generó una serie de debates y convenciones entre la gran mayoría de los países del mundo. La conclusión fue tan evidente, que la mayoría de los participantes adhirieron a las propuestas vinculadas y crearon una legislación nacional apoyando el uso de energías renovables y éste es el nexo entre la problemática y la vía que propone este trabajo para impulsar la llegada a una solución que es muy abarcadora y comprende la totalidad de la matriz energética nacional.

El marco temporal que se investiga será el de los últimos 3 períodos de mandatos presidenciales, es decir, de 2007 hasta 2019.

La causa de esto es la injerencia fundamental que tiene la política en la economía del país, las cuentas nacionales y, naturalmente, la política energética y transformación de la matriz.

Capítulo 2 - Objetivos

El objetivo general del trabajo será el siguiente:

- Demostrar la conveniencia económica de la importación de los dos insumos principales de un sistema de generación de energía solar fotovoltaica.

A su vez, los objetivos específicos a llevar a cabo para lograr el anterior mencionado, son:

- 1- Identificar el origen y beneficios otorgados por la Ley Nacional N°26.190 de Energías Renovables y su posterior modificación mediante la Ley Nacional N°27.191;
- 2- Explicar la matriz y la balanza comercial energética argentina;
- 3- Ejemplificar el proceso para la importación de insumos en el marco de la Ley N° 27.191;
- 4- Calcular los consumos y costos para la puesta en marcha de un sistema de generación de energía solar fotovoltaica.

Capítulo 3 – Marco teórico

3.1- Ley Nacional N°27.191

Para poder conocer el origen de esta ley y su posición en la pirámide jurídica argentina, es conveniente revisar antes, la Constitución Nacional, que en su artículo N° 27 dice que: “El Gobierno federal está obligado a afianzar sus relaciones de paz y comercio con las potencias extranjeras por medio de tratados que estén en conformidad con los principios de derecho público establecidos en esta Constitución”.

Posteriormente, en el artículo 31, aclara que:

“Esta Constitución, las leyes de la Nación que en su consecuencia se dicten por el Congreso y los tratados con las potencias extranjeras son la ley suprema de la Nación; y las autoridades de cada provincia están obligadas a conformarse a ella...”

De estos dos artículos, se desprende la adopción de tratados internacionales al derecho interno argentino, que se realiza mediante el siguiente proceso:

- 1- Negociación, adopción y autenticación (a través de Cancillería);
- 2- Aprobación del texto (a través de una ley sancionada por el Poder Legislativo de la Nación, en este caso: la Ley Nacional 26.190, predecesora de la 27.191);
- 3- Ratificación (acto realizado por el Poder Ejecutivo Nacional, en este caso, competencia delegada a cada provincia).

De esta manera, se puede apreciar cómo se incorpora un tratado internacional al derecho interno del país y, también, la importancia y repercusión mundial que tiene el cambio climático. Las directivas dictadas por los diversos tratados y convenciones

internacionales tienen como objeto de revisión las políticas ambientales de cada país, haciendo foco en sus matrices energéticas y el aporte de cada fuente primaria a la generación de energía. Así, se busca reemplazar a las fuentes más contaminantes por energías “limpias” o renovables.

3.2- Diagnóstico de la matriz energética argentina

Para poder interpretar correctamente la matriz energética argentina, es imperativo diferenciar los conceptos de fuente de:

- Matriz energética;
 - Energía primaria;
 - Energía secundaria.

3.2.1- Matriz energética, ¿qué es?

Una matriz energética es una “radiografía de cómo está balanceado la producción de energía entre distintas fuentes en un periodo de tiempo” (Ministerio de Energía de Chile, 2019).

Tal como existen distintos tipos de fuentes de energía, también las hay de matrices: primarias y secundarias. La primera alude a las diversas energías en el estado en que se extraen de la naturaleza, sin mediar procesos que la transformen, como la hidráulica, eólica, solar, gas natural, petróleo, etc. Las fuentes de energía secundarias, en cambio, incluyen los diversos productos energéticos elaborados a partir del procesamiento de las energías primarias, como electricidad, gas distribuido por redes, derivados de los hidrocarburos, entre otros.

Trabajo Final de Graduación

Es importante contar con una matriz diversificada porque aumenta la seguridad del suministro, disminuyendo el riesgo de que existan grandes pérdidas de bienestar producto de interrupciones en el abastecimiento del energético más demandado. En muchos países existe una estructura de consumo totalmente inversa a la estructura del potencial y se encuentra agravada por el desaprovechamiento de los recursos renovables.

3.2.1.1- Energía primaria y sus fuentes

Se denomina energía primaria a la energía disponible en la naturaleza, en variadas formas, que puede ser utilizada por los seres humanos para realizar actividades, transformarla, almacenarla y transportarla. Algunas se pueden usar en forma directa, como el viento que impulsa una embarcación; otras, después de un proceso de extracción y transformación, como ocurre con el petróleo del cual se extrae el combustible que utilizan los automóviles.

Las fuentes de energía primaria se distinguen por ser recursos naturales como el viento, las radiaciones del Sol, el agua en movimiento, el carbón, el uranio, el gas natural, el petróleo, la leña, el bagazo y otros residuos vegetales.

3.2.1.1.1- Energía solar fotovoltaica

La elección de la energía solar fotovoltaica tampoco es al azar. La misma se debe a los siguientes motivos:

- Como el nombre lo dice, este tipo de energía tiene como fuente principal el Sol, por lo tanto, es una fuente garantizada de energía por los próximos 6 mil millones de años, es decir, la vida restante del gigante gaseoso;

Trabajo Final de Graduación

- La instalación necesaria para su aprovechamiento es poca. Las celdas fotovoltaicas y la estructura que lleva consigo tienen un mantenimiento mínimo, además es un sistema silencioso y con larga vida útil;
- La radiación solar está presente en todo el planeta, por lo tanto, se puede aprovechar en todos los lugares, siempre y cuando la inclinación hacia el sol sea la correcta. Dentro de este punto, es conveniente mencionar que la energía se produce en el lugar donde se consume, por lo que también se elimina la necesidad del traslado de la energía y de cableados (excepto en el caso donde se produce masivamente para abastecer distribuidoras de energía o grandes instalaciones).
- Es un tipo de energía que no produce tipo alguno de contaminación;
- Si el sistema es de calidad, resiste condiciones climáticas adversas como el granizo, viento, altas temperaturas y humedad.

3.2.1.1.2- Posibles usos de la energía solar fotovoltaica

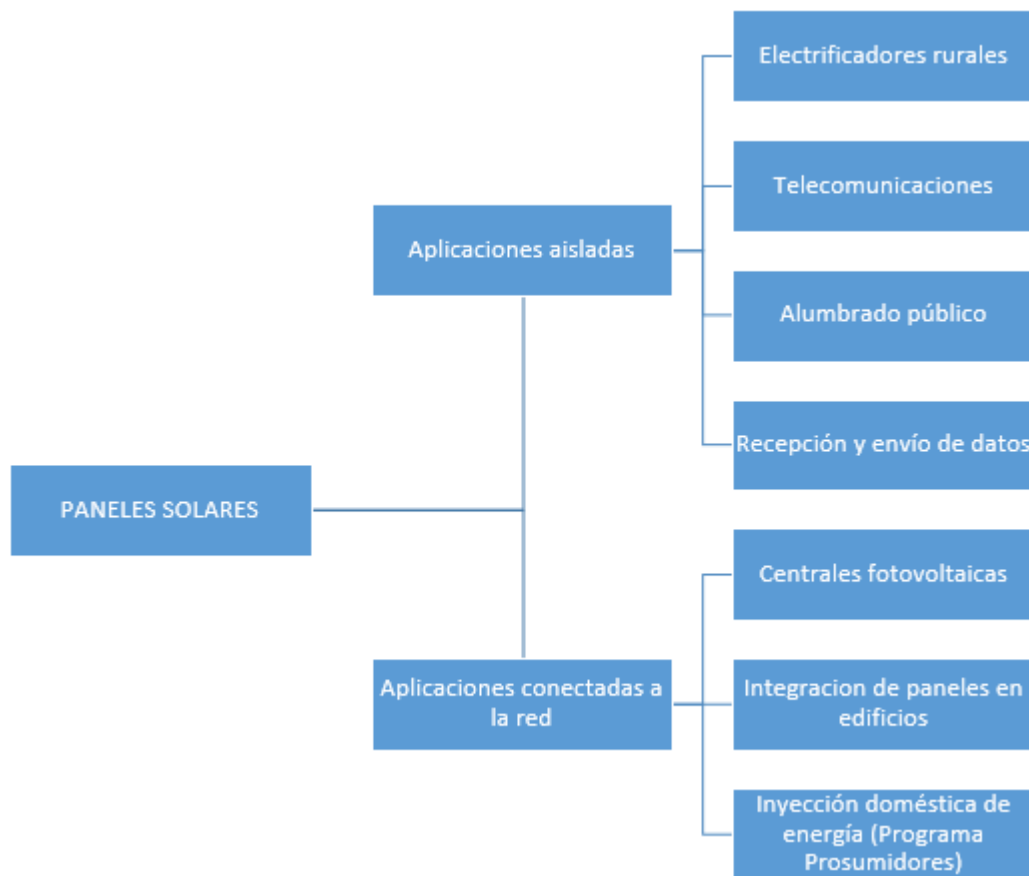
Si bien la energía solar ha estado siempre presente, la forma en que la humanidad la ha ido aprovechando, ha cambiado con el pasar de los años, con el uso de nuevas estrategias y herramientas.

- Energía solar pasiva: aquella que se aprovecha sin la necesidad de utilizar algún aparato mecánico o eléctrico. La civilización griega desde el año 400 a.C. ha diseñado sus casas para aprovechar la luz del sol;
- Energía solar térmica: es preciso un medio portador de calor para aprovecharla. Generalmente se ven en forma de sistemas de calentamiento de agua potable, haciendo uso también de paneles solares.

- Energía solar fotovoltaica: se aprovecha mediante los materiales semiconductores mediante células fotovoltaicas. Es el de mayor variedad de usos, ya que puede generar electricidad en cualquier lugar donde haya radiación (son de uso exclusivo en las estaciones espaciales, satélites y ubicaciones alejadas de la red eléctrica en nuestro planeta). Por este motivo es que es una fuente de energía muy fiable y de rápido crecimiento en la última década.

A continuación, algunos de los principales usos de los paneles solares, necesarios para recibir la energía de la radiación y generar tanto energía térmica como fotovoltaica:

Gráfico N°3: Principales usos de la energía solar fotovoltaica.



Fuente: Elaboración propia.

3.3- Diagnóstico de la balanza comercial energética argentina

Cabe preguntarse por qué las fuentes de energía primarias (y los recursos energéticos en general) son tan importantes para una nación. Algunas de las razones, según (Diario El Economista, 2008) son estas:

- El dinamismo de la economía mundial depende estrechamente de la energía, principalmente del petróleo;
- Los recursos energéticos tienen un impacto directo en los costos de producción y transporte, por lo que la seguridad energética es un eje de las relaciones internacionales;
- La demanda de energía, especialmente del petróleo, seguirá aumentando a medida que los países en desarrollo vayan creciendo.

3.3.1- Balance energético nacional

Según (Sloman, 2012), la balanza de pagos: “es un registro de todas las transacciones monetarias producidas entre el país y el resto del mundo en un determinado período”.

En la versión de la estimación de la balanza de pagos adoptada por Argentina, la suma de los saldos de las cuentas corriente, capital y financiera, más los errores y omisiones, es equivalente a la variación de activos de reservas internacionales (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2019).

Trabajo Final de Graduación

La balanza de pagos, según (Instituto Nacional de Estadística y Censos):

“Comprende los artículos físicos y producidos cuya propiedad económica se traspasa entre un residente y un no residente. En el crédito se registran las exportaciones y en el débito las importaciones”.

Dentro de la cuenta corriente, se ubica el Balance Energético Nacional, que, según la (Secretaría de Energía, 2018):

“Resume la información relativa a la producción, importación, exportación, transformación y consumo de energía en Argentina, siendo el principal instrumento estadístico para la planificación energética nacional”.

Existen varias unidades de medición de energía, en el caso de los balances energéticos nacionales, la Dirección Nacional de Información Energética utiliza el TEP, es decir, la “Tonelada Equivalente de Petróleo” que es la cantidad de energía producida por la combustión de una tonelada de petróleo. Todas las cifras en los balances nacionales se muestran en “kTEP” (miles de toneladas equivalentes de petróleo).

3.4- Clasificación arancelaria

Para poder identificar los productos a importar que se mencionan como tercer objetivo específico de este trabajo, utilizaremos una herramienta propia del comercio internacional, cuyo objetivo es designar un código para cada mercancía existente. La herramienta en cuestión es el Sistema Armonizado de Clasificación de Mercadería (SADCM).

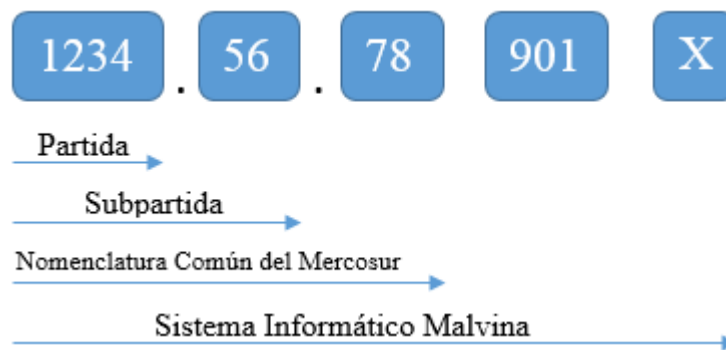
Trabajo Final de Graduación

Según la Organización Mundial del Comercio, el Sistema Armonizado, como es conocido popularmente, es:

“Nomenclatura internacional establecida por la Organización Mundial de Aduanas, basada en una clasificación de las mercancías conforme a un sistema de códigos de 6 dígitos aceptado por todos los países participantes. Éstos pueden establecer sus propias subclasificaciones de más de 6 dígitos con fines arancelarios o de otra clase”. (Organización Mundial del Comercio, 2019).

En Argentina, a los 6 dígitos propuestos inicialmente, se le agregan 5 dígitos y una letra, quedando de la siguiente manera:

Imagen N°2: Clasificación arancelaria.



Fuente: Elaboración en base a (Administración Federal de Ingresos Públicos, 2017).

3.5- Análisis del sector (PEST)

Al comienzo de cualquier proceso de planificación, se deben realizar algunos análisis básicos para definir el macro entorno en el que el proyecto se encuentra. Uno de

esos análisis es el PEST, cuyas siglas significan: Político, Económico, Social y Tecnológico.

En este caso, se utiliza la herramienta PEST para analizar el entorno en el cual se realizará la inversión para la puesta en marcha del sistema de generación de energía solar fotovoltaica.

(Kotler, 2012) distingue 6 factores del macro entorno que afectan a una organización y 4 de ellos se vinculan directamente con la herramienta PEST:

- Demográficos: Involucran a la población de un área seleccionada. Afectan en mayor parte a las empresas, ya que las personas conforman los mercados, y mientras más variedad poblacional, mayores serán también las oportunidades y los desafíos que podremos encontrar. Dentro de estos factores podemos encontrar, por ejemplo:
 - Edad;
 - Sexo;
 - Ingresos;
 - Educación.
- Económicos: Éstos afectan el poder de compra del consumidor y afectan sus patrones de gastos. Es importante diferenciar si la economía es industrial o de subsistencia, ya que ello definirá los tipos de bienes que se consumen mayoritariamente en cada mercado.
- Naturales: Tienen en cuenta la disponibilidad de insumos. Se analiza lo que tiene que ver con los recursos utilizados, factores ambientales como la contaminación y regulaciones legales en materia de protección ambiental.

Trabajo Final de Graduación

- Tecnológicos: Este entorno es el de mayor desarrollo y más dinamismo. Afecta a todas las empresas a nivel mundial y cambia constantemente. Se analizan nuevas marcas y productos.
- Político-sociales: Incluye leyes, agencias gubernamentales y grupos de presión que puedan limitar cualquier decisión de marketing.
- Culturales: Afectan el pensamiento de las personas y su consumo. Ejemplos de estos son la religión, las creencias y las tradiciones.

3.6- Matriz multicriterio

El proyecto de sistema de generación de energía solar fotovoltaica requiere la importación de dos de sus componentes. Otro de los pilares del proyecto es el cambio de la luminaria de tecnología convencional (de sodio), por nueva luminaria con tecnología LED, cuyo consumo es sustancialmente menor. Para seleccionar la luminaria correspondiente, se pidió cotización a tres proveedores y se utilizó la herramienta llamada “Matriz Multicriterio”, evaluando así los diferentes aspectos presentados por las distintas opciones recomendadas.

El proceso de análisis jerárquico (AHP, Analytic Hierarchy Process) o regla de decisión multicriterio desarrollada por Saaty en 1980, se utiliza para facilitar la toma de decisiones e intenta satisfacer la mayor cantidad de objetivos establecidos.

El análisis multicriterio se utiliza esencialmente para la comprensión y resolución de problemas de decisión y posibilita emitir juicios comparativos entre proyectos o medidas heterogéneas. Esta metodología es aplicada generalmente al análisis de

Trabajo Final de Graduación

inversiones, análisis de posicionamiento de marcas, medición de percepciones de clientes, selección de tecnologías, etc.

Se caracteriza por la diversidad de factores que se logran integrar en el proceso de evaluación y su particularidad radica en la forma de transformar las mediciones y percepciones en una escala única, de modo de poder comparar los elementos y establecer ordenes de prioridad.

La decisión final consistirá en la elección de una o más alternativas de A como la “mejor” o “mejores”, basándonos en la información aportada por el decisor acerca de sus preferencias sobre los atributos y/o las alternativas (Saaty, 1980).

Capítulo 4 - Marco metodológico

Con la finalidad de recolectar información confiable para resolver los problemas planteados por el presente trabajo final de grado, se utilizaron distintas herramientas y fuentes.

(Arias, 2006) define al marco metodológico como “conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas”.

Asimismo, (Tamayo y Tamayo, 2002), nos dice que es “un proceso que, mediante el método científico, procura obtener información relevante para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento”

En este caso, cada etapa coincide con un objetivo específico y las variables a utilizar son:

- Tipo de investigación;
- Metodología a implementar;
- Técnica de recolección de datos;
- Fuente de información;
- Instrumentos metodológicos;
- Criterios metodológicos.

Tabla N°2: Marco metodológico.

Etapa	Objetivo	Tipo de investigación	Metodología a implementar	Técnica de recolección de datos	Fuente de información	Instrumentos metodológicos	Criterios metodológicos
1	Identificar el origen y beneficios otorgados por la Ley Nacional N°26.190 de Energías Renovables y su posterior modificación mediante la Ley Nacional N°27.191	Descriptiva.	Cualitativa.	-Análisis bibliográfico;	<u>Fuente secundaria:</u> -INFOLEG (Información Legislativa, Ministerio de Justicia y Derechos Humanos).	<u>Análisis Bibliográfico:</u> análisis cualitativo de las leyes en los portales oficiales del gobierno.	No son pertinentes.
2	Explicar la matriz y la balanza comercial energética argentina.	Descriptiva.	Cualitativa-cuantitativa.	-Análisis bibliográfico; -Análisis crítico;	<u>Fuentes Secundarias:</u> -TARIFAR; -Instituto Argentino de la Energía; -Secretaría de Energía;	<u>Análisis Bibliográfico:</u> búsqueda de información especializada en el tema. <u>Análisis Crítico:</u> Análisis cuantitativo	No son pertinentes.

Trabajo Final de Graduación

					-Fundación YPF; -Instituto Nacional de Estadística y Censos.	de datos numéricos, tablas y gráficos.	
3	Ejemplificar el proceso para la importación de insumos en el marco de la Ley N° 27.191.	Descriptiva-explicativa.	Cuantitativa-Cualitativa.	-Análisis crítico; -Entrevistas.	<u>Fuentes Primarias:</u> Entrevistas a realizar con: -Personal encargado del parque industrial sunchalense. -Consulta con auxiliares del comercio exterior.	-Cuestionarios de entrevista estructurada y semi-estructurada; <u>-Análisis Crítico:</u> Análisis cuantitativo de datos numéricos.	En cuanto a la entrevista con el encargado del parque, se realizó de forma estructurada requiriendo datos numéricos precisos del lugar. Se realizará una entrevista semi-estructurada con un despachante de aduana teniendo los productos a importar como temática

Trabajo Final de Graduación

							central.
4	Calcular los consumos y costos para la puesta en marcha de un sistema de generación de energía solar fotovoltaica.	Explicativa.	Cualitativa.	-Análisis bibliográfico y crítico; -Entrevista.	Conclusiones propias en base al desarrollo del trabajo. <u>Fuente primaria:</u> -Entrevista técnica con ingeniero para el diseño del proyecto.	<u>Análisis Crítico:</u> Análisis cuantitativo de datos numéricos.	La entrevista será semi-estructurada con un ingeniero especializado en la materia.

Fuente: Elaboración propia.

Capítulo 5 – Desarrollo

5.1- Antecedentes legales

5.1.1- El reloj del apocalipsis “The Doomsday Clock”

¿Qué es?

Según el (Bulletin of Atomic Scientists, 2019), el “Reloj del Apocalipsis” es:

“Un diseño que alerta al público acerca de nuestra proximidad a destruir el mundo con peligrosas tecnologías de nuestra propia creación. Es una metáfora, un recordatorio de los peligros que debemos abordar si queremos sobrevivir en el planeta”.

Este reloj fue creado en el año 1947, cuando la mayor amenaza eran las armas nucleares (Guerra Fría entre EE.UU. y la U.R.S.S.). Aunque en el año 2007 pasaron a tenerse en cuenta los deterioros ambientales potencialmente peligrosos.

¿Qué peligro es mayor: armas nucleares o cambio climático?

Cada una de estas amenazas tiene el potencial para destruir la civilización y dejar la Tierra inhabitable para los seres humanos. También son contradictorias: algunos están a favor del mayor uso de energía nuclear para reducir las emisiones de dióxido de carbono, pero aumentar el número de reactores nucleares y la cantidad de uranio y plutonio requerido para su operación, también aumentaría el riesgo de dispersar armas nucleares. Igualmente, si no reducimos emisiones, algunos recursos naturales como el agua dulce, se pueden volver escasos, derivando en conflictos de guerra y el posible uso de armas nucleares.

Trabajo Final de Graduación

No podemos abordar una amenaza sin la otra. Y, de hecho, la cooperación internacional requerida para reducir y prohibir las armas nucleares también conduciría a la cooperación para reducir la alteración del clima. Al fin y al cabo, tratar de resolver esas preguntas es como estar parado en una casa en llamas, preguntándose cuál es la mejor manera de morir.

¿Qué pueden hacer las personas para enfrentar los desafíos que nos presenta el Reloj del Apocalipsis?

Primero, informarse acerca de los problemas. Las armas nucleares y el cambio climático pueden parecer estar fuera de nuestra vida cotidiana y fuera de nuestro control, pero todos tenemos algo de responsabilidad en la tarea de evitar su crecimiento. Las personas quieren vivir sus vidas libres de armas nucleares y la escasez de recursos naturales. Estos motivos de supervivencia deberían motivarnos lo suficiente para aprender lo máximo posible acerca de las poderosas tecnologías que podrían destruir nuestra forma de vida.

Segundo, compartir lo aprendido con otros –familia, lugar de trabajo, iglesia, escuela, o redes sociales-, mientras más comuniquemos a otros sobre lo que es más importante, más confianza tendremos expresando nuestros intereses.

Tercero, expresar ante los representantes del gobierno local la no voluntad de gastar dinero de nuestros impuestos en armas nucleares o en subsidios en tecnologías de combustibles fósiles. Escribir cartas, expresarse en las reuniones en el ayuntamiento local, enviar correos electrónicos y hacerles saber que nuestra seguridad depende en

deshacerse de armas nucleares y en encontrar maneras de mantener nuestro planeta habitable para la humanidad.

5.1.2- Protocolo de Kioto

La política y agenda energética del país son fundamentales para poder establecer metas y elaborar planes a largo plazo para cambiar el rumbo tendencial y transformar a la energía en un tema central para el desarrollo económico y social.

A nivel mundial, es obligatorio nombrar el Protocolo de Kioto como uno de los antecedentes más importantes en materia de delineación de políticas energéticas a nivel mundial.

Este documento fue acordado en 1990 en Kioto como un nuevo componente de la Convención de Cambio Climático, aunque su entrada en vigencia ocurrió recién en el año 2005. Para que ello ocurriera, fue necesario que sea ratificado por al menos 55 países miembros de la Convención y que entre ellos sumen como mínimo un 55% del total de emisiones de dióxido de carbono de los países industrializados.

Nuestro país firmó y ratificó dicho protocolo a pesar de que, al ser un país en desarrollo, el Protocolo no exige esfuerzo alguno de reducción de emisiones. Es decir que la Convención misma reconoce que hay una responsabilidad diferenciada entre los países, ya que los industrializados han sido y siguen siendo los principales responsables de las emisiones de estos gases.

En el año 2001, la Cámara de Diputados de la Nación cumplió el último paso para que el Congreso de la Nación sancione la Ley 25.438 que aprobó el ingreso de Argentina al Protocolo de Kioto.

5.1.3- Acuerdo de París

El Acuerdo de París sustituirá, en 2020, al Protocolo de Kioto, con obligaciones (por primera vez) para todos los países. La clave está, según los expertos, en que el dinero vaya a las inversiones necesarias para evitar que la temperatura del planeta aumente más de dos grados.

Ratificado en 2016, compromete a todas sus partes a comenzar el cambio hacia un mundo libre de combustibles fósiles y de todas las prácticas dañinas para el planeta, como, por ejemplo, la deforestación. El objetivo principal es detener el cambio climático y mantener la temperatura global por debajo del umbral crítico de 1,5°C.

Cada país debe desarrollar un plan a largo plazo para transformar sus economías, prepararse para los impactos que este cambio pueda provocar y darle soporte a los más vulnerables. Los gobiernos deben revisar sus políticas energéticas y fomentar las energías renovables, deteniendo la financiación a los combustibles fósiles y la deforestación. Se espera que los países alcancen los objetivos que cada uno propuso y los escalen cada cinco años hasta que, en el largo plazo, se llegue a una economía de “cero carbón”.

Argentina no sólo es uno de los 195 países que firmó el acuerdo de París, sino que declaró el año 2017 como el año de las energías renovables. Nuestro país tiene como objetivo que el 8% de la matriz energética provenga de energías renovables -en la actualidad es sólo el 1 %- y que represente el 20% para 2025.

A su vez, Argentina, junto a Irán, Corea del Norte y otros pocos países, se comprometieron a utilizar la energía nuclear -la forma de generación de energía más

sucia, peligrosa y costosa- como medio para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (Greenpeace Argentina, 2017).

5.2- Marco legal actual

A lo largo de este trabajo, veremos mediante evidencias que la política energética de nuestro país es fruto de la agenda política del gobierno de turno. Es por ello que, en el año 2015 (año electoral), el Fondo Editorial del Instituto Argentino de la Energía “General Mosconi” publicó una propuesta dirigida a los principales candidatos a la Presidencia de la Nación, elaborada por ex Secretarios de Energía.

El objetivo era instaurar un fin común para todas las ideologías, es por esto que se firmó un documento político fundamental denominado “Declaración de compromiso sobre política energética” (2014), firmado por los principales -no todos- candidatos a la Presidencia de la Nación: Mauricio Macri, Hermes Binner, Margarita Stolbizer, Sergio Massa, Ernesto Sanz y Julio Cobos.

La propuesta se creó para intentar superar la crisis energética que se estaba viviendo en ese entonces. Vale recordar que, en agosto de 2015, el Poder Ejecutivo Nacional declaró la emergencia energética.

La agenda de problemas a resolver contenía los siguientes temas:

- Producción de hidrocarburos decreciente: especialmente la producción de petróleo declinante desde 1998 y la de gas, declinante desde 2004;
- Reservas comprobadas de hidrocarburos en caída crónica: las reservas comprobadas del año 1970 eran iguales a las de 2015, a pesar del crecimiento poblacional;

Trabajo Final de Graduación

- Pérdida del autoabastecimiento energético: desde 2010, el país había pasado a ser un fuerte importador de energía, siendo que en el lapso 2010-2015, se gastaron aproximadamente 50 mil millones de USD en concepto de importaciones energéticas;
- Falta de planificación energética:
- Generación eléctrica: la producción eléctrica desde 2002 a 2015 se tornó cada vez más dependiente de la energía termoeléctrica generada a partir de combustibles fósiles, en desmedro de la energía hidroeléctrica y de otras formas de producción de energía renovable;
- Precios y tarifas energéticas: las tarifas que pagan los consumidores no son retributivas de los costos de la cadena de valor a causa de que, entre 2005 y 2015, se montó un modelo de subsidios afrontado con recursos presupuestarios financiados con emisión monetaria.
- Sector privado paralizado en inversiones: estas se vieron paralizadas por falta de credibilidad en políticas aplicadas. El Estado decidía inversiones de alto costo con métodos irracionales en el marco de una corrupción generalizada.
- Legislación obsoleta e institucionalidad deficiente: la legislación y la normativa aplicable tanto en Energía Eléctrica como en Hidrocarburos eran calificadas de obsoletas. Los entes reguladores se encontraron intervenidos y degradados en su profesionalidad técnica. La relación Nación-Provincias estaba afectada por la discriminación política.

5.2.1- Análisis general de las Leyes 26190 y 27191

5.2.1.1- Obligación de utilizar energía eléctrica proveniente de fuentes renovables

Las personas físicas o jurídicas que en la sumatoria de todos los puntos de demanda alcancen o superen los 300 Kilovatios de potencia media contratada en el año calendario (aún en el caso de que, en todos o algunos de los puntos de demanda considerados individualmente, no alcancen el nivel indicado precedentemente) están obligados a utilizar, en los porcentajes y plazos que se exponen a continuación, energía eléctrica proveniente de fuentes renovables.

Se destaca que el límite de potencia media prevista no resulta relevante quedando encuadrada una planta industrial mediana.

5.2.1.2- Plazos y opciones para el cumplimiento de la obligación

- Para el 31 de diciembre de 2017: deberá utilizarse hasta el 8% del consumo de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables.
- Para el 31 de diciembre de 2025: deberá utilizarse hasta el 20% del consumo de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables.

La obligación podrá cumplirse por:

- Contratación individual de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables;
- Autogeneración o por cogeneración de fuentes renovables;

Trabajo Final de Graduación

- Participación en el mecanismo de compras conjuntas desarrollado por la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico Sociedad Anónima (CAMMESA) o el ente que designe la Autoridad de Aplicación.

5.3- Conclusiones parciales del primer objetivo

Luego de profundizar en el marco legal en el que fue creada la Ley Nacional N°27.191, es evidente que el problema que la generó no es ajeno a nadie.

Se podría pensar, tal vez, que lo que se espera con toda la estructura legal creada a partir del Protocolo de Kioto como pionero en la materia, es en realidad tratar de revertir el problema ambiental mediante varios cursos de acción, entre ellos la promoción de las energías renovables. A su vez, no es menos cierto que llegar a este punto de poner en peligro el balance natural del planeta era necesario para que la sociedad tome conciencia de lo que en realidad enfrenta y reaccione a tiempo.

En este contexto, el Congreso de la Nación, sancionó la Ley 27.191, la cual trata de instrumentar para lograr un objetivo: llegar al 8% de participación de las energías renovables en la matriz energética argentina para el 31 de diciembre de 2017. Como se verá a continuación, en la descripción de la matriz energética argentina, el objetivo no se cumplió (aunque hubo avances importantes).

Aunque no todos los países tengan el mismo nivel de responsabilidad en la contaminación ambiental, todos deben contribuir para combatirla. Aquí es donde nos ponemos a analizar la injerencia del comercio internacional para así encontrarle alguna utilidad y proponerlo como una vía más para combatir la problemática.

Trabajo Final de Graduación

Si bien se puede contratar individualmente la fuente de energía renovable, también nos encontramos con el Programa “RenovAr”, creado por el Gobierno en el marco de la Ley 27.191, para lograr el objetivo de la misma, el cual ofrece un mecanismo de compras conjuntas mediante un proceso de licitación, ofreciendo opciones de financiamiento. Hasta la fecha se han ofrecido 4 rondas del programa, y la más reciente (RenovAr 3), está dirigida a proyectos de menor envergadura que los anteriores y tiene un tope de generación de energía eléctrica para cada región del país. Este programa también gestiona todos los beneficios arancelarios, no sólo los de importación, sino también internos.

5.4- Diagnóstico de la matriz energética argentina

5.4.1- Generalidades

Argentina, al igual que el resto del mundo, utiliza un alto porcentaje de hidrocarburos. El petróleo y el gas alcanzan casi el 85% del total de la producción primaria energética del país (Secretaría de Energía, 2018).

Nuestro país no consume cantidades significativas de carbón mineral (1,56% del total). En China, según (International Energy Agency, 2019) , el 63,7% de la energía proviene de esa fuente. Desde el punto de vista ambiental, el uso de gas es una ventaja, ya que es un combustible más limpio que el carbón al producir una emisión de dióxido de carbono menor. Hay que aclarar que, cuando se habla de carbón, se trata del carbón mineral o de origen fósil, ya que el carbón vegetal que se usa en nuestro país, por ejemplo, para hacer asado, forma parte de la biomasa.

Trabajo Final de Graduación

El petróleo es actualmente la fuente de energía predominante en el mundo y es una materia prima fundamental para elaborar una gran cantidad de productos de uso cotidiano. Sus propiedades lo convierten en un material único por su alto contenido energético en relación con su volumen y su peso, y la facilidad para extraerlo, transportarlo y almacenarlo. Actualmente, según (International Energy Agency, 2019) el petróleo representa un 31,8% de la producción mundial primaria de energía. En Argentina, se produce una proporción cercana (31,04%) al promedio mundial, siendo que el sector transporte tiene una dependencia del 79,5% de esta fuente, ambos datos según el Balance Energético Nacional del año pasado, elaborado por (Secretaría de Energía, 2018).

El gas natural tiene un gran desarrollo en nuestro país y una gran participación en la matriz energética. Este desarrollo comenzó a fines de la década del cuarenta con la construcción del gasoducto entre Comodoro Rivadavia y Buenos Aires. Luego, el descubrimiento del mega yacimiento de Loma la Lata, en la provincia del Neuquén, en la década del setenta, fue el punto de partida para el incremento del uso del gas y produjo un cambio significativo en la matriz energética nacional. En la última década, el gas natural alcanzó más de la mitad de los consumos energéticos del país (53%), y se utiliza para los hogares, la industria y la generación eléctrica.

El reciente desarrollo de los recursos no convencionales de gas y petróleo, shale gas y shale oil, permitirá abastecer la creciente demanda de energía. A nivel mundial, la Argentina tiene la segunda reserva de gas y la cuarta de petróleo no convencionales, lo que posibilitaría aumentar nueve veces las reservas de petróleo y treinta veces las

Trabajo Final de Graduación

reservas de gas. Este potencial es fundamental para lograr el autoabastecimiento energético de manera sostenida.

Por otra parte, la energía hidráulica y la nuclear han crecido en los últimos cuarenta años debido a que fueron usadas para generar electricidad. La energía eólica y la energía solar son aún incipientes y no tienen un impacto considerable sobre la oferta total de energía del país. Sin embargo, progresivamente adquieren mayor relevancia para la generación de energía eléctrica y se espera que en los próximos años aumenten su participación en la matriz energética total.

La matriz eléctrica hace referencia a las energías primarias que se utilizan en la generación de electricidad en un país. En la Argentina más del 60% de la electricidad se produce en centrales térmicas que funcionan principalmente a gas (Portal Educ.Ar, s.f.).

Tabla N°3: Fuentes de consumo total del país.

Matriz de producción primaria de energía (2018)		
Fuente	Unidades (en miles de TEP*)	%
Energía hidráulica	3.535	4,68
Energía nuclear	-	0
Gas natural de pozo	41.318	54,72
Petróleo	25.281	33,48
Carbón mineral	35	0,05
Leña	785	1,04
Bagazo	1.068	1,42
Aceites vegetales	2.254	2,99
Alcoholes vegetales	581	0,77
Energía eólica	250	0,33
Energía solar	9	0,01
Otros primarios	388	0,51
TOTAL	75.504	100

*= Toneladas equivalentes de petróleo.

Fuente: (Secretaría de Energía, 2018).

5.4.2- Fuentes de energía primaria por región

El siguiente listado comprende: combustibles fósiles (petróleo y gas), energía eólica, energía hidráulica, energía nuclear y energía sola

Tabla N°4: Fuentes de energía según región.

	Provincia	Fuente de energía					
		Centrales nucleares	Petróleo	Gas	Hidroeléctrica	Solar	Eólica
Noroeste	Jujuy		Caimancito.			Hornaditas; Parque Solar Cauchari (en construcción).	
	Salta			Área Ramos; Aguarague; Acambuco.	Cabra Corral; El Tunal.		
	Catamarca					Tinogasta I; Tinogasta II.	
	Tucumán				Pueblo Viejo; Escaba.		
	Santiago del Estero				Los Quiroga; Rio Hondo.		
Noreste	Formosa		Palmar Largo.				
	Chaco						
	Corrientes						
	Misiones				Yacyretá		
Cuyo	La Rioja					Central de Energía Solar de La Rioja.	Arauco SAPEM.
	San Juan				Los Caracoles; Ullúm.	Ullúm; Cañada Honda.	
	San Luis					Terrazas de Portezuelo.	
	Mendoza	Planta procesadora de uranio de San Rafael.	Cacheuta; Tupungato; Barrancas; La Ventana;		Cacheuta; El Carrizal; Agua del Toro; Reyunos; El Tigre; Nihuil IV; Nihuil III.		

Trabajo Final de Graduación

Pampeana	Córdoba	Central Nuclear Embalse			Rio Grande; San Roque; Los Molinos; Los Molinos II.		
	Santa Fe					Parque fotovoltaico San Lorenzo.	
	Entre Ríos				Salto Grande		
	Buenos Aires	Central Nuclear Atucha; Planta procesadora de uranio de Ezeiza.					Necochea.
Patagonia	La Pampa				Casa de Piedra.		
	Neuquén	Agua Pesada.	Vaca Muerta.	Vaca Muerta (shale); Loma la Lata.	Cerros Colorados.		
	Río Negro		El Trapial.		Arroyito; El Chocón; Piedra del Águila; Pichi Picún Leufú; Alicurá.		
	Chubut		Comodoro Rivadavia; Diadema; El Tordillo.		Futaleufú; Florentino Ameghino.		Loma Blanca IV; Rawson; Diadema; El Tordillo.
	Santa Cruz		El Huemul.	Cóndor; Cerro Redondo; Estancia La Maggie.			
	Tierra del Fuego			San Sebastián.			

Fuente: Elaboración en base a (Portal Educ.Ar y Fundación YPF, 2019).

5.5- Balance Energético Nacional

Para comenzar con el análisis de la balanza comercial argentina, específicamente del rubro energético, se deben primero describir algunas de las tendencias económicas del país. A continuación, el saldo de la balanza comercial, en el rubro “combustibles y energía”, desde el año 2007 hasta el 2018:

Tabla N°5: Saldo comercial energético en miles de USD.

Saldo comercial energético en miles de USD			
Año	Exportaciones	Importaciones	Saldo
2007	6.948.878	2.844.592	4.104.286
2008	7.847.757	4.333.257	3.514.500
2009	6.456.605	2.626.191	3.830.414
2010	6.525.162	4.765.218	1.759.944
2011	6.681.680	9.796.201	-3.114.521
2012	6.978.016	9.128.335	-2.150.319
2013	5.561.574	12.464.062	-6.902.488
2014	4.942.605	11.343.249	-6.400.644
2015	2.245.623	6.854.057	-4.608.434
2016	2.048.042	4.855.663	-2.807.621
2017	2.478.478	5.722.703	-3.244.225
2018	4.201.212	6.555.487	-2.354.275

Fuente: Elaboración en base a (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, 2019).

5.5.1- Contexto macroeconómico

Según datos oficiales del INDEC el Estimador Mensual de la Actividad Económica (refleja la evolución de la actividad económica de todos los sectores productivos en conjunto) aumentó en diciembre de 2018 un 0,7% respecto al mes anterior. Si nos referimos al año anterior, la cifra interanual es de -7%.

El IPI-M (Índice de producción industrial manufacturera), muestra para enero de 2019 una variación negativa de 10,8% interanual. Desagregando el índice, la actividad referida a la refinación de petróleo disminuyó 4,9% interanual.

Trabajo Final de Graduación

Los precios mayoristas (IPIM) muestran un incremento del 0,6% en el mes de enero de 2019, y del 66,9% respecto al del mismo mes de 2018. En cuanto a petróleo crudo y gas, disminuyó 8,7% respecto al mes anterior, mientras que aumentó un 62,9% respecto al mismo mes de 2018. Desagregando el índice, los productos refinados de petróleo no variaron respecto al mes anterior, aunque aumentaron 77,7% respecto de enero de 2018. Por último, el IPIM en su relevamiento para la energía eléctrica muestra una variación del 3,3% inter mensual, aunque con un aumento inter anual de 50,8%.

Tabla N°6: Principales variables macroeconómicas del sector.

Principales variables macroeconómicas				
	Mes	Respecto al mes anterior	Igual al mes del año anterior	Acumulado anual
EMAE	DIC 2018	+0,7%	-7,0%	-2,6%
Refinación de petróleo	ENE 2019	-	-4,9%	-4,9%
IPIM	ENE 2019	+0,6%	+66,9%	+66,9%
IPIM - Petróleo y gas	ENE 2019	-8,7%	+62,9%	+62,9%
IPIM - Refinados de petróleo	ENE 2019	0,0%	+77,7%	+77,7%
IPIM - Energía eléctrica	ENE 2019	+3,3%	+50,8%	+50,8%

Fuente: (Instituto Argentino de Energía "Gral. Mosconi", 2019) en base a INDEC.

5.5.2- Energía eléctrica

En el mes de enero de 2019, la demanda total de energía eléctrica fue 5,3% inferior a la del mismo mes del año anterior. Sin embargo, en los datos referidos a la demanda del último año móvil se observa estancamiento respecto a igual periodo del año

Trabajo Final de Graduación

anterior. La demanda total del sistema fue de 11.693 GWh en enero del año 2019, mientras que para el mismo periodo del año 2018 fue de 12.350 GWh.

En el mes de enero de 2019 disminuyó el consumo en todas las categorías en términos inter anuales: la demanda residencial disminuyó 4,9% i.a, la demanda comercial se redujo 3,6% i.a, y la demanda industrial/comercial de energía eléctrica fue 7,9% inferior a igual mes del año anterior. La caída en la demanda residencial podría explicarse en parte por factores climatológicos: enero de 2019 fue un mes templado, teniendo una temperatura media de 25°C, esto es 1°C por debajo de igual mes del año anterior y similar a la media histórica. Por otra parte, la caída inter anual en la demanda industrial de energía eléctrica, está correlacionada con la reducción de la actividad económica e industrial conforme muestran los índices de la sección 1 para los últimos meses.

Por otra parte, los datos anuales (febrero 2018- enero 2019) indican que la categoría residencial ha incrementado su demanda media en 1,7%. Sin embargo, los datos son negativos para la demanda media de las categorías: comercial e industrial/comercial que se han reducido 0,3% y 2,2% en el periodo.

Tabla N°7: Demanda total de energía en Gigawatts (GW).

Demanda neta total (GW)						
	ENE 2019	ENE 2018	Media año móvil	Media año anterior	% Inter anual	Variación año móvil
Residencial	5.199	5.468	4.719	4.641	-4,9%	+1,7%
Comercial	3.478	3.607	3.183	3.192	-3,6%	-0,3%
Comercial/Industrial	3.016	3.275	3.125	3.196	-7,9%	-2,2%
<i>Demanda total</i>	<i>11.693</i>	<i>12.350</i>	<i>11.027</i>	<i>11.030</i>	<i>-5,3%</i>	<i>0%</i>

Fuente: (Instituto Argentino de Energía "Gral. Mosconi", 2019) en base a CAMMESA.

Trabajo Final de Graduación

La oferta neta de energía disminuyó 4,9% i.a en enero de 2019, a la vez que muestra un incremento en el cálculo de la generación media de los últimos 12 meses de 0,1%. En este sentido, la oferta neta de energía fue de 12.130 GWh en enero de 2019, mientras que había sido de 12.749 GWh para el mismo mes del año anterior. La generación media mensual del año móvil fue de 11.434 GWh.

Tabla N°8: Generación de energía eléctrica por fuente en Gigawatts (GW).

Generación de energía eléctrica (GW)						
	ENE 2019	ENE 2018	Media año móvil	Media año anterior	% Inter anual	Variación año móvil
Oferta neta	12.130	12.749	11.434	-	-4,9%	+0,1%
<i>Generación neta local</i>	<i>11.723</i>	<i>12.743</i>	<i>11.372</i>	<i>11.367</i>	<i>-8,0%</i>	<i>0,0%</i>
Térmica	7.558	8.341	7.245	7.352	-9,4%	-1,5%
Hidráulica	3.454	3.522	3.324	3.319	-1,9%	+0,1%
Nuclear	200	639	501	476	-68,6%	+5,2%
Renovable	510	241	302	219	+111,5%	+37,6%
Eólica	288	56	137	-	+413,7%	+167,3%
Solar	41	2	12	-	+2397,0%	+790,7%
Hidráulica	157	165	119	-	-4,5%	-15,8%
Biomasa	10	11	21	-	-8,3%	+5,9%
Biogás	14	8	13	-	+75,4%	+119,9%
Importación	407	6	62	-	-	+21,3%

Fuente: (Instituto Argentino de Energía "Gral. Mosconi", 2019) en base a CAMMESA.

En cuanto a energías renovables, el aumento del 115,5% i.a se explica por una mayor generación de las categorías eólica, solar y biogás que se incrementaron 413,7%, 2397% y 75,4% i.a respectivamente.

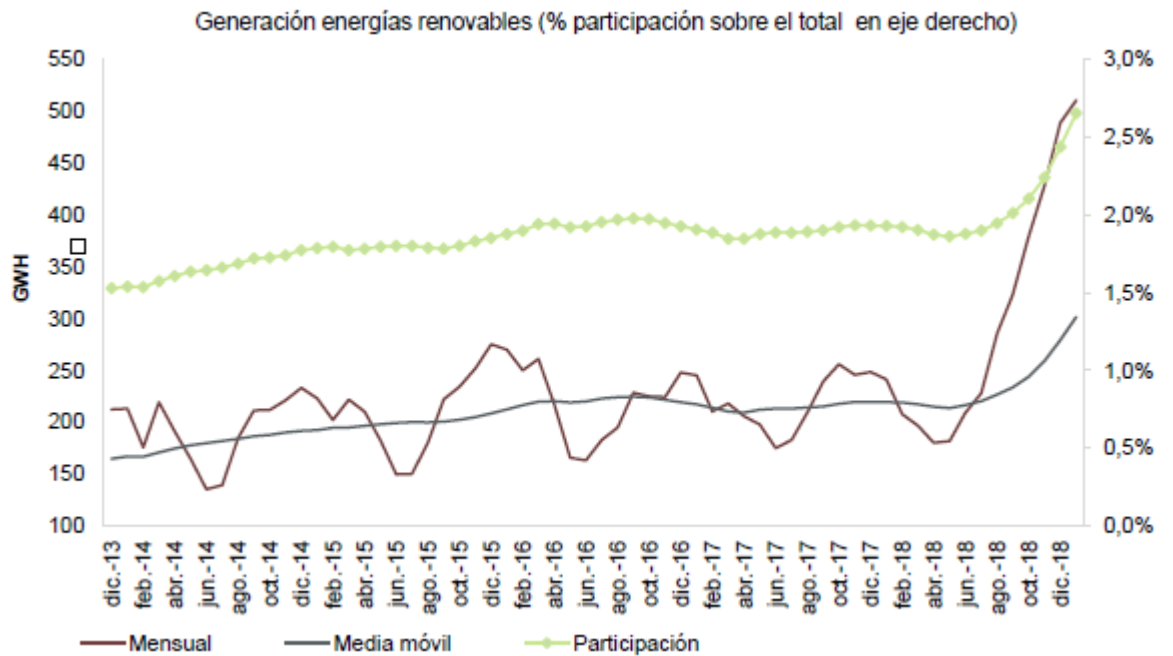
Por otra parte, en los datos que refieren a la media del último año móvil la generación renovable presenta una variación positiva del 37,6%, que está impulsada por una mayor generación Eólica, Solar, Biomasa y Biogás (167%, 790%, 5,9% y 119,9%

respectivamente) que más que compensan la menor generación del tipo Hidráulica Renovable (-15,8%).

En términos anuales la generación eólica superó a la hidráulica renovable en respecto a la importancia, representando el 45% del total renovable (entre ambas explican el 84% del total renovable del año).

La participación de generación a través de energías renovables fue del 2,6% del total generado en el último año móvil a enero de 2019, mientras que en términos mensuales representó el 4,4% de la energía generada en el mes.

Gráfico N°4: Evolución de la generación de energías renovables.



Fuente: (Instituto Argentino de Energía "Gral. Mosconi", 2019) en base a CAMMESA.

5.5.3- Balanza comercial energética

Trabajo Final de Graduación

El saldo comercial energético, según los datos del INDEC, en el mes de enero de 2019 se muestra deficitaria en US\$ 31 millones. Adicionalmente, el déficit comercial energético acumulado a enero de 2019 (igual al dato inter anual) se redujo 51,6%, pasando de un déficit de USD -64 millones en 2018 a uno de USD -31 millones en el mismo periodo de 2019. Esto implica un déficit USD 33 millones inferior al del mismo periodo de 2018.

Los índices de valor, precio y cantidad indican que en enero de 2019 (en este caso coinciden con el acumulado a enero respecto a igual periodo del año anterior) se exportó un 13,8% menos de combustible y energía en términos de cantidades respecto de enero de 2018, mientras que los precios de exportación se redujeron 16,6% dando como resultado una caída en el valor exportado de 27,4% i.a y acumulado. Por otra parte, las importaciones de combustibles y lubricantes tuvieron una disminución en las cantidades del 31,8% en enero de 2019 respecto a igual mes de 2018, mientras que en precios se observa un aumento del 1,6%. Esto generó una caída en el valor importado del 30,6% i.a y en términos acumulados respecto a igual periodo del año anterior.

Las exportaciones medidas en cantidades de los principales combustibles para el acumulado del año móvil al mes de enero de 2019 muestran mayores ventas al exterior de Butano (56%), petróleo del tipo Escalante (58,5%), Gasolina natural (13,8%) y de propano (25,4%).

Las importaciones de combustibles muestran un aumento en las compras de naftas al exterior en los últimos 12 meses acumulados a enero de 2019 del 24,7% pasando de 505 Mm³ a 630 Mm³ en igual periodo. Por otra parte, se importó un 3,1% menos de Gasoil en el acumulado del último año móvil respecto a igual periodo del año anterior.

Trabajo Final de Graduación

Las importaciones de gas natural de Bolivia disminuyeron 36,3% i.a y 14,9% en el acumulado del último año móvil a enero de 2019, mientras que las de GNL se redujeron 23,9% en el último año móvil. En conjunto, la importación total de Gas (Natural y GNL) disminuyó 18,5% en los últimos 12 meses acumulados a enero de 2019.

Tabla N°9: Variación inter anual de la balanza comercial energética.

Balanza comercial energética (en millones de USD)			
	ENE 2019	ENE 2018	Variación interanual
Balanza comercial energética	-31	-64	-51,6%
Exportación de combustibles y energía	302	416	-27,4%
Importación de combustibles y lubricantes	333	480	-30,6%

Fuente: (Instituto Argentino de Energía "Gral. Mosconi", 2019) en base a INDEC.

A lo largo de todo el 2018, el saldo de la balanza comercial energética fue mutando hasta encontrarse hoy en día en una situación favorable, mostrando un superávit desde el mes de junio.

Las razones no fueron solo la cantidad exportada e importada, sino también el precio de los productos energéticos. El saldo comercial acumulado del primer trimestre de 2018 se corresponde con una disminución de USD 51 millones respecto al mismo período del año anterior (déficit de USD 222 millones en 2017 contra déficit de USD 171 millones en 2018).

El menor déficit comercial acumulado se explicó por el hecho de que las importaciones de combustibles y lubricantes tuvieron un incremento del 47,9% (US\$ 407

Trabajo Final de Graduación

millones más) mientras que las exportaciones de combustibles y energía aumentaron un 73% (U\$S 458 millones más) en el mismo período.

El reciente cambio de tendencia, de acuerdo con el Instituto de Estudios de la Realidad Argentina y Latinoamericana, obedeció al significativo crecimiento experimentado por las exportaciones de combustibles como consecuencia de una mayor disponibilidad.

En junio de 2018, luego de la emergencia energética declarada por el Poder Ejecutivo Nacional el 17 de agosto de 2015, seguido de 13 meses consecutivos de déficit en la balanza comercial energética, la misma volvió a dar un saldo positivo.

Tabla N° 10: Balanza comercial energética en volúmenes.

Exportación e importación por principales combustibles (en cantidades)						
	ENE 2019	ENE 2018	Acumulado año móvil (últimos 12 meses corridos)	Acumulado año móvil anterior	Variación inter anual	Variación acumulada
Exportación						
Butano y otros (MTn)	53	73	595	382	-27,9%	+56,0%
Escalante (Mm3)	209	324	2.579	1.625	-35,5%	+58,8%
Gasolina natural (Mm3)	26	30	371	326	-13,7%	+13,8%
Propano y otros (MTn)	100	70	664	529	+43,5%	+25,4%
Importación						
Crudo importado (Mm3)	0	205	240	1.400	-	-82,9%
Gas natural (MMm3)	363	570	5.858	6.884	-36,3%	-14,9%
Gas natural licuado (MMm3)	0	0	3.653	4.799	-	-23,9%
Gasoil* (Mm3)	110	181	2.131	2.200	-39,6%	-3,1%
Naftas* (Mm3)	114	102	630	505	+11,8%	+24,7%

*Naftas común, súper y ultra. Gasoil comprende agrogasoil, gasoil común y ultra.

Fuente: (Instituto Argentino de Energía "Gral. Mosconi", 2019) en base a Secretaría de Energía.

5.5.4- Política energética

Durante el gobierno del matrimonio Kirchner, Néstor (2003-2007) y Cristina Fernández (2007-2015), ambos pertenecientes al partido Frente Para la Victoria (FPV), se sostuvo la necesidad de contar con una política energética con preeminencia estatal para revertir las consecuencias negativas de la privatización del sector en la década del 90. Esto provocó el prevalecimiento de medidas coyunturales, sesgadas y cortoplacistas y, luego, la pérdida de condición de país exportador a importador, por la presencia de desequilibrios comerciales (Ceppi, 2017)

Vale recordar el documento firmado en 2014 (al cual ya se ha hecho alusión anteriormente), previo a un año electoral, donde cinco de los principales candidatos a la Presidencia de la Nación firmaron la “Declaración de compromiso sobre política Energética”, conteniendo los temas básicos a tratar por cualquier ideología que asuma el puesto de presidente.

Con lo nombrado anteriormente, se puso en evidencia la falta de planificación para potenciar la utilización de energías renovables en la matriz energética nacional.

“Heredamos una Argentina en crisis energética. Pasamos de ser un país que exportaba energía a tener que importarla” fueron las palabras del presidente Mauricio Macri cuando presentó el plan “RenovAr”, en el año 2016. Dicho plan fue presentado luego que en diciembre de 2015 se declarara la emergencia energética¹ en un país “al borde del colapso”

¹ Decreto 134/2015: Emergencia energética.

Trabajo Final de Graduación

Este plan busca transformar la matriz energética argentina para cuidar más el ambiente. La primera etapa busca más que duplicar la potencia instalada de energías renovables en el país. También persigue el objetivo de reducir dos millones de toneladas de dióxido de carbono por año y, a su vez, un ahorro de USD 300 millones por los combustibles que dejemos de importar al generar esta energía limpia (Diario La Nueva, 2016). Dicho proceso anunciado, tiene su marco en la Ley Nacional N°27.191.

Sin embargo, el gobierno de turno tiene dos paradigmas: la energía renovable y los combustibles fósiles, siendo Vaca Muerta el principal exponente de este último (Diario El Cronista, 2018)

La posición del gobierno respecto al aspecto energético es contradictoria y cambiante, a tal punto que, se dieron tres cambios importantes solamente en 2018:

- En el mes de junio, el ex CEO de Royal Dutch Shell Argentina dejó su cargo, en medio de una disputa con el presidente Macri, el cual dispuso el desplazamiento de Aranguren (Diario Clarín, 2018)
- En septiembre, se bajó de rango el Ministerio de Energía (pasó a ser una Secretaría, a cargo del Ministerio de Hacienda)², que fue creado por el mismo Mauricio Macri en diciembre de 2015, con la toma del mando presidencial. Así, el Ministerio de Energía, otrora a cargo del ex CEO de Royal Dutch Shell Argentina, estuvo 33 meses en actividad.
- Más recientemente, el secretario Javier Iguacel, debido a su descontento y diferencias con el Ministro de Hacienda, Nicolás Dujovne, también

² Artículo 12 - Ley de Ministerios. Decreto 801/2018.

Trabajo Final de Graduación

anunció su renuncia, quedando la Secretaría de Gobierno de Energía en conducción de Gustavo Lopetegui³.

Luego de un septiembre turbulento con una drástica depreciación de la moneda nacional, que llegó a su pico histórico en el tipo de cambio con el dólar americano, el día 3 de septiembre de 2018 se anunciaron medidas casi desesperadas para reducir el déficit fiscal y aumentar la recaudación en materia impositiva. Éstas parecen estar contra de la ideología de libre mercado que caracterizaron al partido político Cambiemos en época de campaña electoral. Entre las principales se encontraron:

- Reducción de Ministerios⁴: de 22 pasaron a ser 10, más el Jefe de Gabinete de Ministros;
- Restablecimiento de los impuestos a las exportaciones;
- Retenciones para la exportación de productos primarios: si bien conceptualmente son un impuesto a la exportación, hay una diferencia entre las tasas (10% para productos primarios y 7,5% para el resto de productos exportados).

5.6- Conclusiones parciales del segundo objetivo

Cuando comenzamos a explorar la matriz energética de Argentina, nos encontramos con que, a pesar de que somos un país en vías de desarrollo y todavía incipiente en la revolución energética, la misma no es necesariamente antigua.

³ Decreto 28/2019: Designase Secretario de Gobierno de Energía.

⁴ Decreto 801/2018 – Ley de Ministerios.

Trabajo Final de Graduación

Una de las virtudes de la matriz es que algunas fuentes de energía son menos contaminantes que otras (por ejemplo, se sabe que la fuente más contaminante de todas es el carbón). En el caso de Argentina, el carbón representa alrededor de 0,9% del total de la matriz, mientras que en Alemania representaba un 40% en 2013, algo controversial a la política de energías renovables del país teutón. Vale aclarar que en el país europeo hay un plan para desprenderse completamente de la producción de carbón para el año 2038 (Deutsche Welle, 2019).

En nuestro país, las fuentes de energía se concentran en regiones específicas, dispersos según las características geográficas y climáticas:

- El sur, caracterizado por sus pozos petroleros (de donde también se extrae el gas natural y “shale”), además de sus represas hidroeléctricas que aprovechan los flujos de agua de los ríos que nacen en la Cordillera de Los Andes y desembocan en el océano Atlántico.
- El norte, donde predomina la energía solar, aprovechando su localización geográfica, allí se encuentra en construcción el mayor parque solar de Sudamérica (y el más alto del mundo), llamado “Caucharí”. Además, en el noreste se encuentra la represa de Yacyretá, construida en conjunto con Paraguay.
- La región pampeana, que, siendo la región más productiva y desarrollada del país, cuenta con la mayoría de las centrales nucleares, además de la represa de Salto en el río Uruguay. Sumado a esto, dado que el sur de la región limita con la Patagonia, se pueden aprovechar los vientos con parques eólicos como el de Necochea (Buenos Aires).

Trabajo Final de Graduación

- En el Cuyo encontramos varios pozos petrolíferos, además de un mayor desarrollo de energía solar que en el resto del país. También se aprovechan los flujos de agua, mediante centrales hidroeléctricas.

La conclusión del análisis del entorno macroeconómico está a la vista, el país se encuentra en recesión, con una caída en la actividad económica del 7% en todo el 2018. El aumento de precios nominales es constante, siendo que el índice de precios mayoristas (IPM) aumentó casi un 70% interanual, con los precios mayoristas de energía eléctrica subiendo casi un 51%, también hablando en términos interanuales.

La caída de la demanda energética en general, es explicada principalmente por 2 factores: en el caso de las industrias, la recesión; en el caso de la demanda residencial, factores climáticos (por ejemplo, un verano más templado) y también una disminución del poder adquisitivo del salario, generando conductas ahorristas en la población.

En cuanto al comercio exterior del rubro, el saldo de enero de 2019 es deficitario, al igual que el año anterior, aunque ese déficit se redujo a la mitad aproximadamente. Como se explicó, la balanza comercial energética fue mutando por la disminución de importaciones porcentualmente mayor que la disminución de las exportaciones.

Esta disminución del déficit (tendencia que se da a lo largo del último año), se explica no solo por la cantidad exportada e importada, sino también por el precio de los productos.

A nivel político, la conclusión es una sola: se debe mantener la constancia y regularidad en la ejecución de políticas energéticas a largo plazo. La firma de la “Declaración de compromiso sobre política energética”, en 2014, para los principales

candidatos de la elección presidencial del año posterior, fue un comienzo, pero se necesita un mayor nivel de compromiso con la causa en todos los niveles del Estado.

5.7- Descripción de productos a importar

Como se planteó en el primer objetivo, en su desarrollo se ha logrado identificar el origen y los beneficios de la Ley 27.191 de fomento de las energías renovables. En este apartado, el objetivo será el de identificar los dos componentes a importar para el logro del cuarto y último objetivo, el de diseñar y cotizar un sistema de generación de energía solar fotovoltaica.

Es sabido que importar trae un diferencial importante para una empresa. Es una de las mejores formas de acceder a condiciones ventajosas para invertir y adquirir stock, proveyéndose de los mercados más competitivos del mundo. Con importaciones, los fabricantes pueden comprar, producir y vender con costos reducidos. Así lográndose destacar sobre la competencia.

Los motivos que llevan a preferir comprar en el exterior son los siguientes:

- 1- Precio: las importaciones vuelven posible el acceso a mercados especializados. Esa especialización hace posible producir a costos menores y vender a precios más bajos. Al comprar en esos mercados, las empresas ganan ventajas sobre la competencia.
- 2- Calidad: la misma especialización que reduce precios, también ayuda a aumentar la calidad. Importando es siempre posible encontrar una combinación oportuna entre precio y calidad.

Trabajo Final de Graduación

- 3- Oportunidad: muchos mercados están en franca expansión. De esta forma, son capaces de ofrecer condiciones superiores para los negocios, basadas en la alta productividad y prosperidad.
- 4- Avances: la tecnología internacional puede ser muy superior a la disponible a nivel local. La importación hace posible encontrar recursos que no tienen equivalente en el mercado nacional. Importar tecnología significa productividad y destaque en el mercado.
- 5- Ventas: con todas esas ventajas, las empresas ganan más en ventas ya que los precios se vuelven más competitivos.
- 6- Confianza: con la debida orientación, una empresa puede localizar proveedores de renombre en el mercado, responsables y de alto desempeño.
- 7- Ventajas: proveedores internacionales pueden ofrecer ventajas exclusivas a sus clientes, como descuentos en fletes y condiciones crediticias adecuadas.

En este proyecto, asumiremos el rol de una empresa importadora la cual elaborará un proyecto de un sistema generador de energía solar fotovoltaica con la finalidad de abastecer la demanda energética de la luminaria pública del parque industrial de la ciudad de Sunchales, Santa Fe.

En el caso del sistema de generación de energía solar, las partes que generalmente lo componen son (Sun Supply, 2017):

- Módulo solar fotovoltaico;
- Regulador de carga;
- Batería o acumulador;

Trabajo Final de Graduación

- Inversor;
- Soportes.

De los nombrados, hay 2 (dos) componentes básicos que son factibles de ser importados, debido a que tienen un precio más competitivo en el exterior o no están disponibles en el mercado local: los *módulos solares* y los *inversores* (estos últimos, utilizados para transformar la energía generada para que pueda ser utilizada y, si se quisiera, inyectada a la red eléctrica). A continuación, se realizará una descripción minuciosa de estos dos productos y, además, sus condiciones para la importación.

5.7.1- Posiciones arancelarias

Es esencial, para todas las operaciones de comercio exterior, la buena codificación del producto. El Sistema Armonizado (SA) es el lenguaje universal del comercio internacional, aunque las interpretaciones pueden variar, no solo a nivel internacional, sino también a nivel nacional.

Además de poder acceder a beneficios, es importante para evitar las sanciones, que pueden llegar a ser muy costosas. A efectos de realizar una correcta clasificación arancelaria de los productos, la misma fue realizada por el Estudio Aduanero Bertorello y Asociados, de la ciudad de San Francisco (Provincia de Córdoba).

Las posiciones arancelarias de los productos a importar serán:

- Módulos solares: 8501.31.20 190 E.
 - Sección XVI: Máquinas y aparatos, material eléctrico y sus partes; aparatos de grabación o reproducción de sonido, aparatos de

Trabajo Final de Graduación

grabación o reproducción de imagen y sonido en televisión, y las partes y accesorios de estos aparatos.

- Capítulo 85: Máquinas, aparatos y material eléctrico, y sus partes; aparatos de grabación o reproducción de sonido, aparatos de grabación o reproducción de imagen y sonido en televisión, y las partes y accesorios de estos aparatos.
- Partida 8501: Motores y generadores, eléctricos, excepto los grupos electrógenos.
- Subpartida 31: De potencia inferior o igual a 750 W.
- Sistema armonizado 8501.31.
- Nomenclatura Común del Mercosur: 8501.31.20: Generadores.
- Sistema Informático Malvina 8501.31.20 1xx X: Fotovoltaicos.
Según el sistema informático utilizado en Argentina, la clasificación se realiza mediante la potencia generada por la célula. Dicha clasificación llega hasta los 44 Watts. Por lo cual nuestro producto (generador de 270 Watts de potencia) estará comprendido en la clasificación de “Los demás”, cuya posición es **8501.31.20**
190 E.
- Inversor de energía: 8504.40.90 190 F.
 - Sección XVI: Máquinas y aparatos, material eléctrico y sus partes; aparatos de grabación o reproducción de sonido, aparatos de grabación o reproducción de imagen y sonido en televisión, y las partes y accesorios de estos aparatos.

Trabajo Final de Graduación

- Capítulo 85: Máquinas y aparatos, material eléctrico y sus partes; aparatos de grabación o reproducción de sonido, aparatos de grabación o reproducción de imagen y sonido en televisión, y las partes y accesorios de estos aparatos.
- Partida 8504: Transformadores eléctricos, convertidores eléctricos estáticos (por ejemplo, rectificadores) y bobinas de reactancia (autoinducción).
- Subpartida 40: convertidores estáticos.
- Sistema Armonizado 8504.40.
- Nomenclatura Común del Mercosur 8504.40.90.
- Sistema Informático Malvina 8504.40.90 190 F: Los demás.

5.7.2- Impuestos

- Impuesto al Valor Agregado (IVA): se le cobra la alícuota general del 21%, a ambos productos.
 - Base imponible: en el caso de importaciones definitivas, la alícuota se calculará sobre el precio normal definido para la aplicación de los derechos de importación al que se agregarán todos los tributos a la importación o con motivo de ella.
 - Hecho imponible: En nacimiento se verifica en el momento en que la importación es definitiva y el impuesto se liquidará y abonará juntamente con la liquidación y el pago de los derechos de importación. No corresponde el ingreso del gravamen cuando se trate de reimportación definitiva de cosa mueble.

Trabajo Final de Graduación

- Sujetos pasivos: Son quienes importen definitivamente cosas muebles a su nombre, por su cuenta o por cuenta de terceros.
- IVA Percepción (adicional): se le cobra la alícuota general a ambos productos, es decir, 20%.

Tabla N°11: Impuesto al Valor Agregado (percepción).

Impuesto al Valor Agregado (Percepción)			
Destinación		Alicuota general	Alicuota del 50%
Destinaciones definitivas		20%	10%
Destinaciones de tránsito	Deberán garantizar	20%	10%
Destinaciones suspensivas de importación temporal	Deberán garantizar las alícuotas correspondientes a las importaciones a consumo	-	-

Fuente: Elaboración en base a (TARIFAR, 2019).

- Anticipo del Impuesto a las Ganancias: 6% para ambos productos. La liquidación de la percepción se efectuará en el momento de liquidación de los gravámenes y derechos que correspondan a la operación de importación de carácter definitivo y se destinen a ser comercializados en el mercado interno.

Tabla N°12: Anticipo del Impuesto a las Ganancias aplicable a la posición.

Trabajo Final de Graduación

Anticipo del Impuesto a las Ganancias		
Destinación		Alicuota
Destinaciones definitivas	Bienes para comercializar	6%
	Uso o consumo particular del importador*	11%
	Bien de uso	0%
Destinaciones temporales de importación	Deberán garantizar los montos correspondientes a la aplicación de las alicuotas de las destinaciones definitivas	-
Destinaciones suspensivas de tránsito	Para todos los casos	11%

Fuente: Elaboración en base a (TARIFAR, 2019).

*Tratamiento reservado únicamente para personas físicas, no jurídicas.

- Ingresos Brutos: 2,5% para ambos productos. Las destinaciones de importación que registren contribuyentes del Impuesto a los Ingresos Brutos inscriptos en las jurisdicciones provinciales que celebren convenios de percepción con la AFIP, se efectuará una percepción a cuenta del Impuesto de hasta el 1,5 % (alícuota vigente a partir del 1/9/06 por Resolución General N° 8/06 CACM. Por Resolución Gral. CACM N° 3/13 se modifica a 2,5 %, a partir del 01/05/2013) sobre la misma base que el IVA.

5.7.3- Intervenciones previas

Ambos productos, en teoría, tienen intervenciones de los mismos organismos. En la práctica, es decir, la operación de importación propiamente dicha, puede diferir.

- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA): Todo embalaje de madera que arribe, o arribe y transite por el país, debe estar

Trabajo Final de Graduación

descortezado, libre de insectos y/o signos de actividad biológica, tratado y certificado mediante la marca en el caso que corresponda.

- Autoridad Reguladora Nuclear (ARN): La importación y la exportación de elementos y materiales nucleares, detallados en el Anexo I de la Res. Gral. AFIP N° 1946/05, queda sujeta a la previa autorización emitida por la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN), siendo obligación del documentante declarar el carácter de elemento, mineral o material nuclear o de sustancias o material radiactivo. Para el caso de las mercaderías incluidas en el Anexo II de la Res. Gral. AFIP N° 1946/05, debe tratarse de material radiactivo en cualquier forma de presentación, lo contenga o cuente con partes componentes, y/o accesorios, y/o dispositivos de medición, comprobación o control, que tengan incorporada una fuente radiactiva.

5.7.4- SIMI (Sistema Integral de Monitoreo de Importaciones)

Estas mercaderías con destinación de importación definitiva para consumo deberán tramitar “Licencias Automáticas de Importación”.

5.7.5- Mercado de cambios

El tratamiento en el mercado cambiario para el giro de divisas, será el mismo en ambos productos.

- Pago anticipado de restantes bienes (365 días corridos): El pago al exterior puede pactarse libremente entre las partes.

Trabajo Final de Graduación

- En el caso de Pagos Anticipados para los Bienes de Capital “BK” de las posiciones arancelarias clasificadas como BK en la Nomenclatura Común del Mercosur “NCM” (Decreto N°690/02 y Comp.) y para el resto de los bienes, el plazo para demostrar el registro de ingreso aduanero será de 365 días corridos a partir de la fecha de acceso al mercado local de cambios (Plazo unificado por Com. BCRA "A" 5899 a partir del 5/2/16). En el caso de que se necesiten plazos mayores para la oficialización del despacho de importación, se deberá contar con la previa conformidad del BCRA antes del acceso al mercado local de cambios. Los pedidos al Banco Central deben ser canalizados por una entidad financiera
- Pagos a la vista: El importador contará con 90 días corridos para demostrar el efectivo despacho a plaza del bien ante la entidad interviniente.

5.7.6- Empresas proveedoras

5.7.6.1- Módulos solares

SinoSola fue fundada 13 años atrás en la ciudad china de Yuhuan, siendo su actividad principal la fabricación de paneles solares y la proveeduría de sistemas solares. La empresa realiza actividades de I+D (investigación y desarrollo), manufactura y ventas con líneas de ensamble automatizadas.

Para poder vender sus productos en los mercados más desarrollados, la empresa adquirió las siguientes certificaciones:

- ISO 9001:2015 y 14001:2015, de la International Standards Organization;

Trabajo Final de Graduación

- China Quality Certification (CQC);
- TÜV Rheinland (Alemania), International Electrotechnical Commission (sede en Suiza) y Conformidad Europea;
- Korean Certification (Corea del Sur);
- INMETRO (Instituto Nacional de Metrología, Calidad y Tecnología), de Brasil;
- Clean Energy Council, de Australia;
- Sello FIDE (Fideicomiso para el Ahorro de la Energía Eléctrica), de México;
- Microgeneration Certification Scheme, de Gran Bretaña.

Además de contar con la certificación para poder comerciar en esos países, Sino Sola ofrece a sus clientes 25 años de garantía con la “People’s Insurance Company of China”.

La empresa se jacta de disponer de reglas y regulaciones en estrategia, políticas y principios, con el objetivo de lograr una producción más limpia. Es por eso que ha certificado el ISO 14001:2015, la cual cubre el proceso de desarrollo, producción y marketing de cualquier producto de la compañía, en pos de lograr un mayor cuidado ambiental (Sino Sola, 2019).

5.8.6.2- Inversor de energía

Otro componente esencial para inyectar energía a la red eléctrica es el “inversor”, cuya función es transformar, con la mayor eficiencia posible, la energía generada a energía compatible con la red eléctrica.

Trabajo Final de Graduación

La empresa encargada de vender este insumo será INVT, que se ha dedicado a la automatización de la industria de la energía desde su fundación en 2002 y está comprometida con “proveer el mejor producto y servicio para permitir más competitividad a sus clientes”. INVT comienza a cotizar en la bolsa de Shenzhen en el año 2010 y, actualmente, cuenta con más de 16 subsidiarias, más de 3000 empleados, más de 30 oficinas en China y más de 60 en el exterior del país asiático.

INVT fue premiada como “National High-tech Enterprise”, a causa de su dominio de la tecnología en automatización y tecnología de la información. La empresa ha establecido 12 centros de investigación y desarrollo en China, con más de 850 patentes.

En el exterior, las oficinas de INVT ofrecen garantías, soluciones profesionales, capacitaciones y servicio técnico.

La empresa tiene los siguientes valores como filosofía de negocios: honestidad, integridad, profesionalismo y excelencia” y se esfuerza por convertirse en un grupo internacional líder, responsable y en armonía, mediante el uso de su estructura, tecnología de punta, manejo eficiente y competitividad (INVT Inverters, 2019).

5.9- Conclusiones parciales del tercer objetivo

Como hemos visto al principio del desarrollo de este tercer objetivo, hay una serie de motivos por los cual una empresa puede importar, entre ellos: la calidad de los insumos, tecnología no disponible en el país, costos más bajos en el exterior, etcétera.

En este caso, cuando hablamos de proyectos de sistema de generación de energía solar fotovoltaica, en proyectos de mayor envergadura, se necesitan componentes que, si

bien existen empresas importadoras, no se encuentran fabricadas en el país, por lo cual es necesario importarlas.

La empresa argentina “SOLARTEC” tiene en su catálogo, paneles de hasta 360 watts de potencia⁵, aunque existen fabricantes (en su gran mayoría asiático), de productos de mayor potencia. Es importante resaltar en este apartado, que la Ley 27.191 sobre la cual se centra este trabajo, aclara en su artículo 14, que los beneficios impositivos “se extenderán siempre que se acredite que no existe producción nacional de los bienes a importar”. A su vez en el mismo artículo se aclara que dicha acreditación se hará de la manera que la disponga la Autoridad de Aplicación.

5.10- Análisis del sector (PEST)

Con este análisis se pretende determinar en qué contexto macroeconómico se ubica el sector sobre el cual queremos accionar. Para realizar un análisis del sector, antes se deben analizar las variables, a nivel macroeconómico, que no podemos dejar de lado, ya que influyen en el contexto general.

Las variables a analizar son, en realidad, las iniciales de “PEST”, es decir: Políticas, Económicas, Sociales y Tecnológicas.

5.10.1- Análisis político

Quizás el más importante de las variables, ya que el país tiene una larga historia de conflictos políticos que marcaron la historia.

⁵ <http://www.solartec.com.ar/productos.html>

Trabajo Final de Graduación

El año en curso, 2019, es un año de elecciones presidenciales, situación que siempre genera una “grieta” en la población, cuyo voto se divide mayormente entre:

- Unión Cívica Radical: que, de cara a las elecciones, se unió al partido del presidente Macri, aunque un sector del radicalismo está impulsando una salida (Diario Perfil, 2019).
- Kirchnerismo: es la rama del peronismo que tiene como líder a Cristina Fernández de Kirchner, quien está incluida en una fórmula en la que ocupa el puesto de candidata a vicepresidente, con Alberto Fernández como candidato a presidente.
- Cambiamos: el partido del actual presidente de la Nación, Mauricio Macri. Su imagen ha caído mucho desde que asumió la presidencia en diciembre de 2015, cuando estudios realizados por consultoras que arrojaban en promedio 70% de imagen positiva (Diario Perfil, 2019).

Debido a todos los contratiempos, resultados parciales negativos de la economía, la vuelta a la toma de crédito con el Fondo Monetario Internacional, la caída del PBI nominal y real, el aumento de la inflación, de la pobreza y una depreciación de la moneda, la imagen de Cambiamos ha bajado mucho de cara a las elecciones, y ésta beneficia a la oposición.

- Frente Renovador: es un actor importante, ya que está liderado por Sergio Massa, quien fue una de las claves para la elección de Macri en 2015. Massa, en las últimas elecciones, obtuvo un 21% de los votos, quedando en tercer lugar, mientras que por delante se ubicaron Daniel Scioli (37%) y Mauricio Macri (34%). Al no haber un candidato con 45% de los votos o más de 40% con una

diferencia de 10 puntos ante el segundo, se recurrió al balotaje, que enfrentaba a Cambiemos y Frente Para la Victoria.

Sus declaraciones en contra del candidato del Kirchnerismo fueron decisivas, ya que catalogó a Scioli de “empleado de Cristina (Kirchner)” (Diario El Cronista, 2015). Por lo tanto, la mayoría de sus votantes, en el balotaje, optaron por Macri, dándole la victoria de las elecciones por 51.34% frente a 48.66%. Así de decisivo puede ser la inclinación de Massa por uno u otro partido político.

Actualmente, el líder del Frente Renovador planea unirse a la oposición, y su intención es “armar una coalición opositora amplia, plural y federal” (Diario Clarín, 2019).

Los años electorales en Argentina siempre son especiales ya que puede observarse como se forman las alianzas políticas y mutan las ya existentes. Esta afirmación viene respaldada por la ex directora gerente del Fondo Monetario Internacional, Christine Lagarde quien el día 31 de mayo de 2019, afirmó que: “la gente cambia dependiendo de si están en campaña o en sus cargos” (Diario El Cronista, 2019)

5.10.2- Análisis económico

Otro de los contextos muy dinámicos en los que Argentina siempre tuvo una volatilidad marcada. En este caso, nos encontramos con que la economía está muy ligada a la política, ya que, el cortoplacismo y políticas económicas que reinan en el país así lo dictan. El responsable, a nivel social, es el hecho que la población quiere obtener soluciones rápidas en lo económico, pero sin pasar antes por un cambio estructural y profundo. Tal es así, que parecería importar únicamente los resultados económicos

inmediatos, dando lugar a una rotación de gobiernos de turno muy brusca, con ideas totalmente opuestas.

Así lo muestra la historia reciente de nuestro país, con un ejemplo en el año 2015, cuando la gente optó por una alternativa de derecha con ideas económicas mucho más liberales que el gobierno anterior, donde regía el control de precios y el intento de sustitución de importaciones. En aquella ocasión, el gobierno de izquierda fue reemplazado por un gobierno “neoliberal”, se realizaron muchos cambios en pos de sanear una economía con mucho control del Estado. Políticas como el “cepo cambiario”, cuando no se permitía a la población obtener divisas extranjeras, fueron reemplazadas.

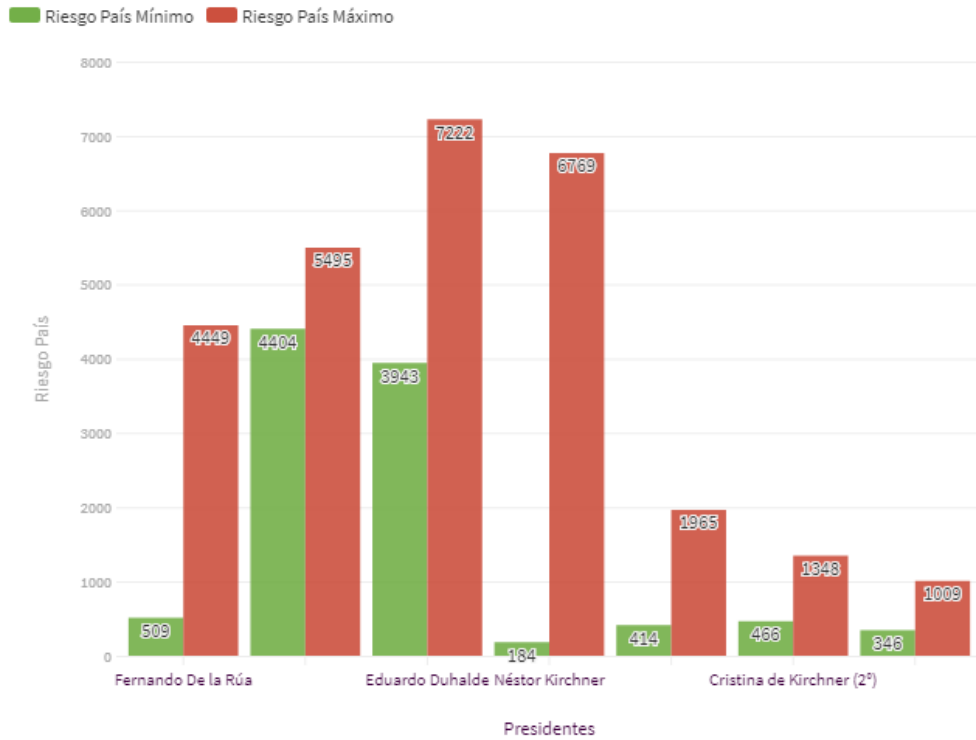
Como hemos dicho antes, en Argentina reina el pensamiento cortoplacista en la mayoría de la gente, por lo que los malos resultados del gobierno actual, están generando una imagen muy negativa, mostrando una aparente incapacidad de los responsables de la economía de llevar al país por el camino correcto. Así, se podría dar una salida del actual gobierno (de derecha, liberal) para la vuelta de aquel que impuso un modelo con un Estado muy interviniendo en casi todos los ámbitos.

Todos estos aspectos generan mucha especulación en la población y no dan seguridad a los inversores, que mueven una variable económica muy importante en nuestro país. En cualquier parte del mundo, especulación es sinónimo de desconfianza e inestabilidad.

Yendo al aspecto más estadístico, la segunda mitad de 2018 y la primera de 2019, estuvieron marcadas por una escalada del precio del dólar, llegando éste a su pico máximo (\$47,51 en algunos bancos privados), además, llegando a los 1009 puntos de

riesgo país (29/04/2019), el máximo en la administración Macri. Vale recordar que, en el primer gobierno de Cristina Kirchner, llegó a los 1965 puntos, el 14 de noviembre de 2008.

Gráfico N°5: Riesgo país durante los últimos 7 gobiernos.



Fuente: (Diario *Ámbito*, 2019)

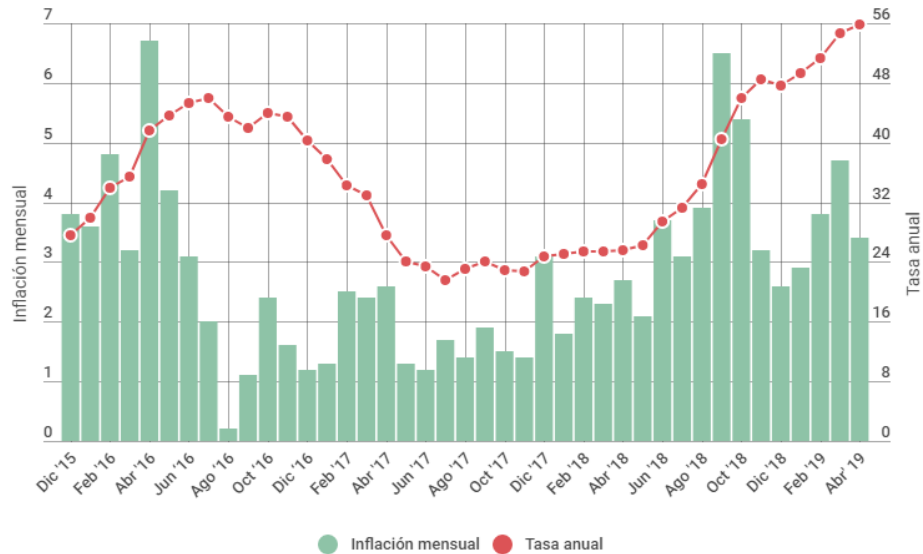
Por lo general, los indicadores que la mayoría de la gente tiene en cuenta para evaluar una gestión de gobierno y que influyen en su voto, son:

- Índice de Precios al Consumidor (IPC): generalmente, su variación porcentual se utiliza como sinónimo de inflación (no son lo mismo, ya que el IPC tiene en cuenta la variación de precios de una canasta determinada de bienes). El mismo tiene un crecimiento sostenido en nuestro país y su porcentaje en el mes de abril

Trabajo Final de Graduación

de 2019 fue de 3,4% respecto al mes anterior, llegando a un porcentaje interanual acumulado (últimos 12 meses) de 55,8%.

Gráfico N°6: Evolución del IPC en el período 12/15-04/19*.



Fuente: Infobae en base a datos de (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2019).

*Se desestiman las mediciones del índice en el período 01/2007-12/2015, ya que su confiabilidad fue puesta en duda por el gobierno de turno⁶.

- Desempleo: El desempleo en Argentina es crónico y tiene tendencia a aumentar. Además, varía de acuerdo al ciclo económico del país (es decir que, en las crisis, aumenta y en los tiempos de recuperación y estabilidad, disminuye). El problema de esto, es el desempleo residual, ya que no toda la gente que cae en el desempleo

⁶ Decreto 181/2015.

Trabajo Final de Graduación

durante las crisis, vuelve a conseguirlo. Y si lo hacen, las situaciones laborales se pueden ver muy desmejoradas.

Tabla N°13: Mercado argentino de trabajo.

Mercado de trabajo argentino (2017 y 2018)					
Tasas	Año 2017	Año 2018			
	4to trimestre	1er trimestre	2do trimestre	3er trimestre	4to trimestre
Actividad	46,4	46,7	46,4	46,7	46,5
Empleo	43,0	42,4	41,9	42,5	42,2
Desocupación abierta	7,2	9,1	9,6	9,0	9,1
Ocupados demandantes de empleo	14,7	15,3	16,0	16,7	17,3
Subocupación	10,2	9,8	11,2	11,8	12,0
Subocupación demandante	7,2	6,8	7,7	8,3	8,7
Subocupación no demandante	3,0	3,0	3,5	3,5	3,3

Fuente: Elaboración en base a (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2018).

Para la elaboración de estos cuadros, el Instituto Nacional De Estadísticas y Censos utiliza una metodología que distingue múltiples categorías según las personas censadas tengan o no una ocupación, estén o no en búsqueda de trabajo, y demás definiciones que no son pertinentes a la hora de realizar una radiografía general del desempleo en Argentina. Por tal motivo, el siguiente cuadro simplifica esa situación haciéndola más entendible para el lector:

Tabla N°14: Mercado argentino de trabajo en porcentajes.

Trabajo Final de Graduación

Mercado de trabajo en porcentajes					
Categoria	Año 2017	Año 2018			
	4to trimestre	1er trimestre	2do trimestre	3er trimestre	4to trimestre
Ocupados no demandantes ni disponibles	72,7	70,1	68,1	68,0	67,1
Ocupados no demandantes disponibles	5,3	5,5	6,3	6,4	6,5
Ocupados demandantes de empleo	14,7	15,3	16,0	16,6	17,3
Desocupados abiertos	7,2	9,1	9,6	9,0	9,1
TOTAL	99,9	100	100	100	100

Fuente: Elaboración en base a (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2018).

Los ocupados no demandantes disponibles se compone por la población ocupada pero que no busca activamente otra ocupación, aunque está disponible para trabajar más horas.

Los ocupados demandantes de empleo son, al contrario de la categoría anterior, aquellos que están ocupados pero que buscan otro trabajo activamente.

La última categoría, los desocupados abiertos, son aquellos que, sin tener ocupación, están buscándola activamente.

- Balanza comercial: es el registro de todas las operaciones de importaciones y exportaciones de un país en un período determinado. Aquí expondremos el saldo comercial oficial de los últimos 4 años.

Tabla N°15: Intercambio comercial argentino 2015-2018 en millones de dólares estadounidenses.

Trabajo Final de Graduación

Balanza comercial argentina (2015-2018)						
Año	Exportaciones	Variación interanual en %	Importaciones	Variación interanual en %	Saldo anual	Variación interanual en %
2015	56.783,9	-	60.203	-	-3.419	-
2016	57.909	+1,98	55.852	-7,22	2057,0	+160,16
2017	58.620,7	+1,22	66.929,6	+16,55	-8308,9	-503,93
2018	61.559,4	+5,01	65.441	-2,22	-3881,6	+53,28

Fuente: Elaboración en base a (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2019).

Como en Argentina la economía va de la mano con la política, vale recordar que en la gestión anterior se habían registrado múltiples restricciones a las importaciones, con las DJAI (Declaración Jurada Anticipada de Importación), implementadas en enero de 2012, como ejemplo más claro. Este mecanismo, luego reemplazado por el gobierno de turno por las SIMI (Sistema Integral de Monitoreo de Importaciones), permitió por un par de años, mantener las importaciones por debajo de las exportaciones.

Al ocurrir un cambio de mecanismo, todas las “DJAI” que habían quedado pendientes del gobierno anterior fueron aprobadas y, al igual que todo el sistema en general, se flexibilizó la importación de bienes, afectando esto al saldo comercial del país.

En cuanto al saldo de la balanza energética, ya se han explicado los resultados y el porqué de los mismos en el desarrollo del segundo objetivo de este Trabajo Final de Grado.

- PBI (Producto Bruto Interno): es una variable cíclica en la economía de nuestro país. Esto quiere decir que tiene picos (expansiones) y valles (recesiones).

Al terminar el año 2018, nos encontramos que el mismo registra una caída del 2,5% respecto año anterior.

Tabla N°16: Variación del PBI en porcentajes (2017-2018).

PBI - Variación porcentual			
Periodo	Trimestre anterior	Mismo trimestre año anterior	Acumulado del año respecto a igual acumulado del año anterior
2017			
Cuarto trimestre	1,0	4,5	2,7
2018			
Primer trimestre	-0,2	4,1	4,1
Segundo trimestre	-4,7	-3,8	-0,1
Tercer trimestre	-0,5	-3,7	-1,3
Cuarto trimestre	-1,2	-6,2	-2,5

Fuente: Elaboración en base a (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2018).

Como se puede observar, la economía argentina en 2019 se encuentra en un proceso de recesión. Con la caída del PBI, cae también el PBI Per Cápita, que puede utilizarse como indicador del bienestar de la población. Como vimos en el apartado de la balanza comercial argentina, la devaluación de la moneda ayudó a las exportaciones, que crecieron respecto al año anterior por una mayor competitividad de los precios en el exterior.

5.10.3- Análisis social

El análisis social hace enfoque en la demografía del país, las áreas urbanas más grandes del país. La principal causa de esto es que son estas áreas las que más consumo de electricidad tienen, no solamente por hecho de albergar más habitantes, sino que, además, es en esas aglomeraciones donde generalmente se concentra la producción industrial que es, a su vez, un gran factor consumidor de energía eléctrica (y a su vez, diferenciado por las empresas proveedoras de energía).

Trabajo Final de Graduación

Siendo que la superficie, medida en km² no cambia, se comparará la población de las provincias que, en 2019, cuentan con más de 1 millón de habitantes, censadas en 2001 y 2010, los últimos dos censos oficiales.

Tabla N°17: Provincias argentinas con más de un millón de habitantes (2010).

Provincias argentinas más pobladas				
Provincia	Censo 2001	Censo 2010	Superficie (en km ²)	Densidad habitacional 2010 (hab/km ²)
Buenos Aires	13.827.203	15.625.084	307.571	50,8
Córdoba	3.066.801	3.308.876	165.321	20,0
Santa Fe	3.000.701	3.194.537	133.007	24,0
Mendoza	1.579.651	1.738.929	148.827	11,7
Tucumán	1.338.523	1.448.188	22.524	64,3
Entre Ríos	1.158.147	1.235.994	78.781	15,7
Salta	1.079.051	1.214.441	155.488	7,8
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	2.276.138	2.890.151	200	14.450,8
Misiones	965.522	1.101.593	29.801	37,0
Chaco	984.446	1.055.259	99.633	10,6

Fuente: Elaboración en base a (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2010).

5.10.4- Análisis tecnológico

Este análisis hace enfoque a la tecnología disponible en cuanto a la generación de energía solar fotovoltaica.

El sector generador de energías renovables de Argentina cuenta con cierto desarrollo, llevado a cabo principalmente en los últimos 5 años, desde la sanción de la Ley Nacional 27.191. En lo tecnológico, el funcionamiento de estos sistemas solares es relativamente sencillo y práctico, siendo que necesita pocos componentes y la instalación

Trabajo Final de Graduación

no requiere conocimientos técnicos expertos. La tecnología, en sí, se encuentra disponible en el mercado nacional, aunque hay excepciones en los componentes que se requieren en proyectos de mayor envergadura, siendo el ejemplo más claro: la capacidad de generación de energía (no se fabrican, en Argentina, paneles de dimensiones mayores a 300 Watts).

Es precisamente dentro del rubro de los paneles solares donde el foco del desarrollo está puesto en la búsqueda de mayor eficiencia y vida útil de los mismos, es decir, para aprovechar al máximo la radiación solar de un día y durante más años.

Según la destinación que se le quiera dar a la energía generada, se puede necesitar de: una batería; un inversor de energía “On Grid” (utilizado para inyectar energía a la red de baja tensión) e; independientemente de la finalidad, estructuras metálicas sujetadoras.

Dentro de estos, el inversor es aquel con mayor componente tecnológico, luego se encuentran las baterías de almacenamiento de energía generada, que también se encuentran disponibles a nivel local.

Actualmente, uno de los focos de las empresas y cualquier institución en Latinoamérica, está puesto mayormente en mantener los costos en un nivel mínimo. La investigación, experimentación y el desarrollo de nuevas tecnologías que mejoran la eficiencia de los productos, puede abaratar estos costos, haciendo factibles las inversiones.

La llegada relativamente reciente de las energías renovables al país y la toma de conciencia tardía de la población sobre las mismas, no permitió que haya un desarrollo

Trabajo Final de Graduación

industrial nacional fuerte, por lo tanto, al mercado local todavía lo dominan las grandes empresas multinacionales como Sungrow Power, Huawei, Growatt y Sineng.

5.10- Proyecto de sistema generador de energía eléctrica solar

5.10.1- Ley 27191: Requisito excluyente

Como se explicó en otro apartado, el aprovechamiento de los beneficios tributarios que es uno de los pilares de este Trabajo Final de Grado, se basa en un proyecto el cual debe ser presentado ante la autoridad de aplicación de cada provincia argentina, cuyo rango no debe ser menor al de Subsecretaría. Así se estipula en el texto legal⁷.

“Los beneficiarios mencionados en el artículo 8° que se dediquen a la realización de emprendimientos de producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables de energía en los términos de la presente ley y que cumplan las condiciones establecidas en la misma, gozarán de los beneficios promocionales previstos en este artículo, a partir de la aprobación del proyecto respectivo por parte de la Autoridad de Aplicación”.

Durante el análisis del texto legal de la Ley mencionada, se designa al “Poder Ejecutivo Nacional” como autoridad de aplicación, a través del Ministerio de Energía y Minería (que luego pasaría a llamarse Ministerio de Energía), que, con los recientes cambios en el Mapa de Estado, vio su jerarquía degradada a Secretaría, y puesta bajo las órdenes del Ministro de Hacienda, Nicolás Dujovne (hasta septiembre de 2019).

5.10.2- Empresa encargada del proyecto

⁷ Artículo 4 – Ley 27.191. Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de Energía Eléctrica.

Trabajo Final de Graduación

La designación de la empresa no es al azar y responde a las siguientes razones:

- La empresa “Peón Cercas Eléctricas” tiene, en su cartera, productos relacionados a la energía solar. Esta firma se especializa en productos para el campo, principalmente aparatos “electrificadores” de alambrados. Su producto estrella es un “electrificador” alimentado con energía solar, lo que demuestra que la empresa posee conocimiento de estos sistemas y puede brindar un asesoramiento óptimo basado en tecnologías propias.
- La firma realiza operaciones de comercio exterior desde el año 1995, con su primera exportación a Uruguay. Desde entonces, la operatoria no cesó, aunque tuvo sus años “valle”, principalmente durante los gobiernos del matrimonio Kirchner. Hoy en día, se exporta a alrededor de 6 países de forma regular y se importan insumos necesarios para la fabricación de productos finales.
- Anteriormente se explicaron las bases y condiciones para acceder al programa “Prosumidores” de la provincia de Santa Fe. Esto encuentra fundamento en uno de los objetivos secundarios de este proyecto, que es el hecho de inyectar energía a la red de energía eléctrica de baja tensión, siempre que la energía consumida no sea mayor que la generada por el sistema fotovoltaico en sí. La empresa “Peón Cercas Eléctricas” está inscripta como proveedora autorizada de dicho programa.

Desde principios de la década del 90’, Argentino Cipolatti, un empresario de reconocida trayectoria, se encaminaría en la búsqueda de una solución definitiva a las necesidades de los productores tamberos de la cuenca lechera central argentina.

Es así que junto a su familia y un grupo de profesionales en electrónica dan nacimiento a PEON, un electrificador de cercas “diferente” y superador a todo lo

Trabajo Final de Graduación

existente en el mercado, optimizando el consumo para ganar eficiencia y dándole la calidad que le asegure reducir la necesidad de mantenimiento y atención.

Este producto; junto a la lealtad por la cultura del esfuerzo y el trabajo, llevaron a Peón a lograr una rápida penetración a nivel nacional.

Profundizando la idea de mejorar las herramientas para el productor, en el año 1992 PEON hace historia: presenta el Kit Solar, un equipo con batería incorporada, alimentado a energía solar que es novedad en toda Latinoamérica. Su excelente performance le valió muchos reconocimientos, incluido el “Gerdau Melhores da Terra” por la calidad y el servicio post venta.

La expansión constante de la cartera de productos de PEON, y la optimización permanente de los ya existentes, posicionaron a la empresa dentro de los principales referentes en tecnología agropecuaria en todo el continente.

Hoy, Argentino Cipolatti S.A. certifica normas ISO 9001 a la calidad y todos los productos se fabrican bajo normas internacionales de seguridad eléctrica I.E.C. 60335-2 (Peón Cercas Eléctricas, 2019)

5.10.3- Glosario

5.10.3.1- Celdas fotovoltaicas

Las celdas fotovoltaicas o células fotovoltaicas dependen del efecto fotovoltaico por el que la energía lumínica produce cargas positiva y negativa, en dos semiconductores próximos de diferente tipo, produciendo un campo eléctrico capaz de generar una corriente.

Trabajo Final de Graduación

Generalmente están fabricados con silicio y arseniuro. Según cual sea su proceso de fabricación, los módulos pueden ser:

- Policristalinos, es decir, constituida por una mezcla de cristales de silicio y presentan un color azul oscuro, pero no uniforme) o;
- Monocristalinos, recomendados en mayor parte para climas cálidos, ya que absorbe mejor la radiación y soportan menos el sobrecalentamiento.

Estas células fotovoltaicas constituyen los paneles solares, cuando se cortan en la forma apropiada. Luego, el proceso de fabricación indica que deben protegerse por posibles daños en la superficie, por lo cual se le enlaza una cubierta de vidrio y se cementan sobre un sustrato, es decir un panel rígido o una manta blanda.

5.10.3.2- Panel fotovoltaico

Como se expresó anteriormente, las celdas fotovoltaicas forman los paneles, que aprovecha para captar la radiación solar y convertirlo en energía, que luego se almacenará en forma de electricidad.

5.10.3.3- Estructuras

Las estructuras deben diseñarse de manera tal que aseguren un máximo aprovechamiento de la radiación solar, posicionando el panel en la inclinación indicada según la latitud del lugar. Además, deben tener mínimamente la misma resistencia a los climas adversos que tiene un panel solar, ya que forma parte del sistema en su conjunto. Normalmente se componen de aluminio, un carril de fijación, un triángulo, tornillos de anclaje, tornillos “allen”, y pinza zeta (para la fijación del módulo y cuyas dimensiones dependen del espesor del módulo).

5.10.3.4- Inversores

Los inversores de energía “On-grid” o también llamados “Grid-Tie”, es un equipo con conexión a la red que convierte la corriente continua generada por los paneles solares, en corriente alterna, adaptada para la inyección a la red eléctrica de baja tensión.

Estos inversores “On-grid” tienen la capacidad de adaptarse al voltaje de la red de corriente alterna donde se montan. Estos equipos tienen distintas presentaciones y pueden ser monofásicos o trifásicos, de acuerdo con las necesidades de la red a la que se conectan.

5.10.4- Cálculo de consumos actuales

Es importante aclarar, antes de proceder, que los cálculos de consumo se realizan en dos partes, la primera tiene como eje el consumo medido en términos de energía eléctrica, mientras que la segunda parte, se mide en dinero.

En base a esto, se realizará una comparación del consumo actual con el que se obtendría al cambiar la luminaria a la tecnología LED. Vale recordar que, al ser un alumbrado público, carece de ciclos (exceptuando los climáticos) y el servicio se brinda de forma permanente (salvo por causas externas y fuerzas mayores), por lo tanto, se puede realizar un análisis más lineal de los consumos, promediando anualmente la cantidad de horas de encendido.

Posibles suposiciones:

- Todas las luminarias funcionan;
- Todas las luminarias se encienden y apagan al mismo tiempo;

Trabajo Final de Graduación

- Todas se encuentran en la misma etapa de su ciclo de vida.
- Considerando que el alumbrado se enciende y se apaga según la cantidad de luz solar que haya, se puede decir que los meses correspondientes al verano son los que tendrán menos consumo y los meses correspondientes al invierno, los que más. Se tomará un promedio anual de 10 horas de encendido.

5.10.4.1- Consumo medido en energía

Para poder medir el consumo energético, se identificó los modelos de luminarias utilizadas en el “Área Municipal de Promoción Industrial” y la avenida contigua. Las mismas pertenecen a dos modelos distintos, por lo tanto, tienen consumos diferentes. Se ubican de otra manera y no generan la misma luminosidad (medida ésta en Lúmenes, la unidad del Sistema Internacional de Medidas para medir el flujo luminoso). Los siguientes datos fueron obtenidos mediante una entrevista con el ex encargado del alumbrado público de la Municipalidad de Sunchales.

- Luminaria de 250 Watts: es la utilizada para iluminar las calles del Parque Industrial y tiene las siguientes características.
 - Consumo: 250 watts.
 - Lúmenes: alrededor de 17.000 LM.
 - Altura: ubicados en postes a 5 metros sobre el suelo.
 - Distribución: irregular, sin un patrón definido.
 - Cantidad total: 34 unidades en el Parque Industrial.

Imagen N°3: Luminaria actual del Parque Industrial (250 W).



Fuente: Elaboración propia.

- Luminaria de 400 Watts: es la utilizada para alumbrar la Avenida San Juan.
 - Consumo: 400 watts.
 - Lúmenes: alrededor de 37.000 LM
 - Altura: ubicados en postes a 7 metros de alto.
 - Distribución: regular, en forma lineal a lo largo de la avenida, a 81 metros uno del otro.
 - Cantidad total: 16 unidades a lo largo de la Avenida San Juan.

Imagen N°4: Luminaria actual de la Avenida San Juan (400W).



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al consumo, el mismo fue calculado de la siguiente manera y convirtiendo las medidas a Kilovatios, ya que es la medida que utiliza el ente proveedor de la energía de la Municipalidad de Sunchales, es decir, la Empresa Provincial de la Energía (EPE), para elaborar sus boletas de luz.

El consumo de la luminaria de dentro de parque industrial, es de 250 W por hora de encendido, por lo tanto, si tomamos un promedio de encendido de 10 horas por día:

- 1 (una) luminaria consume 2500 Watts en 10 horas, que es lo mismo que 0,25 Kilowatts.

Trabajo Final de Graduación

- Si multiplicamos ese consumo por las 34 luminarias dispersas en el interior del Parque Industrial, nos da como resultado que el consumo es de 85000 W, es decir 85 KW por día.
- Considerando que el servicio de alumbrado público se brinda los 365 días del año, con alguna excepción por fuerza mayor como una tormenta eléctrica, por ejemplo, tenemos que el consumo anual de las 34 luminarias de 250 W, consumen: $(85 \text{ KW} \times 365 \text{ días}) = 31025 \text{ KW}$ por año.

En cuanto al consumo de la luminaria de la Avenida San Juan, el mismo es de 400 W por hora de encendido, como también tomamos un promedio de 10 horas de encendido:

- 1 (una) luminaria consume 4000 Watts en 10 horas, que es lo mismo que 0,4 Kilowatts.
 - Si multiplicamos ese consumo por las 16 luminarias dispuestas a lo largo de la avenida, nos da como resultado que el consumo es de 64000 W, es decir 64 KW por día.
 - Considerando que el servicio de alumbrado público se brinda todo el año, tenemos que el consumo anual es de: $(64 \text{ KW} \times 365 \text{ días}) = 23360 \text{ KW}$ por año.

En el siguiente cuadro, se puede leer la misma información de manera más clara:

Tabla N°18: Cálculo de consumo eléctrico de luminarias, en Kilowatts.

Trabajo Final de Graduación

Consumo de luminarias en Kilowatts (KW)		
	Avenida San Juan	Interior Parque Industrial
Cantidad	16	34
Consumo por hora (unidad)	400 W / 0,4 KW	250 W / 0,25 KW
Consumo por hora (total)	6,4 KW	8,5 KW
Consumo por día TOTAL luminarias (10 horas)	64.000 W / 64 KW	85.000 W / 85 KW
Consumo por año total	23.360.000 W / 23.360 KW	31.025.000 W / 31.025 KW
Consumo total de todas las luminarias por año	54.385 KW	

Fuente: Elaboración propia.

5.10.4.2- Cálculo de consumo medido en dinero

Este cálculo se realiza tomando como referencia la tarifa del proveedor de energía eléctrica de la Municipalidad, que a su vez es el de toda la población de la Provincia de Santa Fe.

Con el consumo de energía en Kilowatts ya calculado, la otra parte tiene que ver con indagar, dentro de las tarifas correspondientes a cada tipo de cliente, la de alumbrado público, ya que la misma es diferencial, porque el cliente de la empresa proveedora es el Gobierno Municipal de Sunchales. La tarifa, en cuestión, es de \$4,17830 por kilowatt.

Teniendo en cuenta el cuadro sintetizador del consumo en KW, se puede calcular el consumo eléctrico, medido en pesos argentinos, que quedará de la siguiente manera:

Tabla N°19: Consumo de luminarias en pesos argentinos.

Trabajo Final de Graduación

Consumo de luminarias en pesos argentinos (\$)		
	Avenida San Juan	Interior Parque Industrial
Cantidad	16	34
Consumo por hora (unidad)	0,4 KW x \$4,1783= \$1,67132	0,25 KW x \$4,1783= \$1,044575
Consumo por hora (total)	6,4 KW x \$4,1783= \$26,74112	8,5 KW x \$4,1783= \$35,51555
Consumo por día TOTAL luminarias (10 horas)	64 KW x \$4,1783= \$267,4112	85 KW x \$4,1783= \$355,1555
Consumo por año total	23.360 KW x \$4,1783= \$97.605,088	31.025 KW x \$4,1783= \$129.631,7575
Consumo total de todas las luminarias por año	54.385 KW x \$4,1783= \$227.236,8455	

Fuente: Elaboración propia.

5.10.5- Diseño del sistema

En entrevista con el ingeniero de la empresa Peón Cercas Eléctricas, se definió cómo debe estar compuesto el sistema de generación de energía solar fotovoltaica.

Lo que se busca es cubrir, al menos, la demanda de energía eléctrica del alumbrado público del parque industrial, luego de actualizadas las luminarias. Luego, en caso de haber sobrantes de energía eléctrica, se verá la posibilidad de inyectarla a la red de baja tensión de energía, haciendo uso del programa provincial llamado “Prosumidores”, donde la Empresa Provincial de la Energía de Santa Fe (EPESF) compra los excedentes de energía generada proveniente de fuentes renovables.

En un principio, hay dos opciones de destinación de la energía generada que definen muchos de los costos y componentes del proyecto:

Trabajo Final de Graduación

- Inversor “on-grid”: es el modelo que se conecta a la red eléctrica, inyectando energía a la misma. Mediante el mismo y haciendo uso de un medidor bi-direccional provisto por la EPESF (Empresa Provincial de la Energía de Santa Fe), se incorpora la electricidad producida directamente a la red, sin previo almacenamiento.
- Inversor “off-grid”: es el modelo que no permite inyectar energía a la red de forma directa. Suele ser menos costoso y es el utilizado para cargar las baterías que serán usadas para el almacenamiento de la energía generada. Haciendo uso de esta opción, también se deben considerar los reguladores de carga y el costo de las baterías, junto con su recambio.

Para este proyecto, por una cuestión de costos y para hacer posible la inyección de energía a la red, se utilizará la primera opción. En el caso de una instalación con un inversor “off-grid”, el costo de las baterías es muy alto y la instalación no es la misma. Es propicio para utilizarse en lugares aislados, donde hay ausencia de tendido eléctrico.

Durante el mes de enero, en pleno verano, la potencia máxima en un panel solar se genera dentro de un rango de 6,75 a 7,25 horas. Por el contrario, en invierno (junio) se genera la potencia máxima durante unas 2,5 horas, lo que multiplicado por el máximo de potencia permitida por el programa “Prosumidores” (15 KW), nos da un total de 37,5 KW.

Si se saca una media anual, de 4,7 horas de luz, multiplicado por 15 KW, nos da un total de 70 KW. Es decir que, si pasamos las luminarias a la tecnología LED, cuyo consumo energético es menor, se deberían tomar como máximo, reemplazos de 180

Trabajo Final de Graduación

Watts para las de 400 actuales y reemplazos de 100 Watts para las de 250. Esto anterior si se quiere, al menos, producir lo que se consume.

Si se quiere entrar al programa “Prosumidores”, se deberían poner módulos que, en su conjunto, no superen los 15 KW de energía diaria producida. Suponiendo que se utilizan módulos de 270 Watts, deberían instalarse 54 módulos para no sobrepasar la potencia máxima permitida por el “programa” ($270 \text{ Watts} \times 54 \text{ módulos} = 14.580 \text{ W} / 14,58 \text{ KW}$).

En el caso de que una empresa quiera hacerse cargo de un proyecto similar, la potencia generada sería de 25 MW al año ($14,58 \text{ KW/h} \times 4,7 \text{ horas} \times 365 \text{ días} =$ dicha firma debería consumir unos 30 MW al año).

Se tiene que tener en cuenta, además de todo lo mencionado anteriormente, el hecho de que la energía se genera en un horario “valle” y se consume en horario “pico”, por lo cual no vamos a generar la energía al mismo tiempo que se consume. Esto puede solucionarse mediante el almacenamiento de la energía o de la inyección a la red eléctrica, cubriendo monetariamente lo consumido. En los últimos años, debido al calentamiento global y al consecuente aumento de uso de aires acondicionados y dispositivos de refrigeración, se puede decir que el consumo energético en horarios de producción “pico” está aumentando.

En cuanto a los módulos solares utilizados, el modelo de 270 Watts es considerado grande, no sólo por su capacidad de generación, sino también por su tamaño físico (2 metros de alto x 1 metro de ancho, aproximadamente).

Trabajo Final de Graduación

El modelo de paneles que importa Peón Cercas Eléctricas es “policristalino”, cuyo precio es más bajo que los “monocristalinos” y la eficiencia, similar. La inclinación de los mismos debe ser de 28° exactamente. Esta inclinación depende de la latitud donde se encuentra Sunchales y hace que los paneles generen su máximo de energía durante la mayor parte del año posible.

El otro componente básico del sistema es el inversor de energía, cuya potencia está dada por la cantidad de energía que se planea generar con los paneles, es decir, 15 KW, “on grid” (es decir conectado a la red eléctrica, ya que existen los “off grid”, que significa lo contrario) y trifásico. Hoy en día hay muchas marcas con una gran oferta de productos con “chiches” como conexión Wi-Fi para acceder a la nube de datos estadísticos de generación de energía, todo esto utilizando simplemente el número de serie del equipo inversor.

Como el voltaje máximo de entrada del inversor es de 1000 Voltios, se tiene que tener en cuenta que la sumatoria del voltaje de salida de los módulos no sobrepase esa cantidad. Siendo que cada panel solar tiene un voltaje de salida de 32,4 Voltios, entonces:

$$1000 \text{ V} / 32,4 \text{ V} = 30,86 \text{ paneles solares.}$$

Una posible solución es armar dos “arrays” (en inglés, conjunto de personas o cosas) de 27 paneles, lo que nos da un total de 54 paneles, exactamente la cantidad calculada anteriormente para encuadrarnos en el programa “Prosumidores”.

El soporte de los paneles y los marcos de aluminio se pueden conseguir fácilmente ya que son de industria nacional y son productos muy básicos, aunque el costo suele ser elevado para paneles de gran tamaño. Los marcos de aluminio se fabrican en

Trabajo Final de Graduación

Peón Cercas Eléctricas, aunque para modelos de paneles más chicos. Para finalizar con la instalación, se tienen que tener en cuenta: cableado subterráneo, estructura de soporte para paneles, gabinete para inversor, conexiones entre módulos y tableros de protección.

Por último, un aspecto no menor es la degradación o amortización de los paneles solares, ya que no generarán la misma cantidad de energía a lo largo de su vida útil, que va de 20 a 30 años. Los módulos, por lo general tienen una depreciación anual de 1,8 por ciento, por lo que en diez años será de 18% y, en 20 años, de 36. Es una pérdida importante de producción de energía, aunque, calculados el TIR (tasa interna de retorno) y VAN (valor actual neto), se puede proyectar una reinversión para sostener el proyecto a largo plazo.

En resumen:

- El objetivo principal del proyecto es cubrir la demanda energética de la luminaria pública del parque industrial sunchalense utilizando exclusivamente energía eléctrica generada por un pequeño parque solar para abastecer la nueva luminaria LED instalada allí;
- Se necesitarán 54 módulos solares de 270 W de capacidad, dispuestos en 2 grupos o “arrays” de 27 paneles.
 - Dichos paneles deberán colocarse de tal forma que no produzcan sombra uno con el otro;
 - Sus medidas son de 1640 CM x 992 CM x 3,5 CM;
 - Deben estar dispuestos a una inclinación de 28°, orientados hacia el norte.

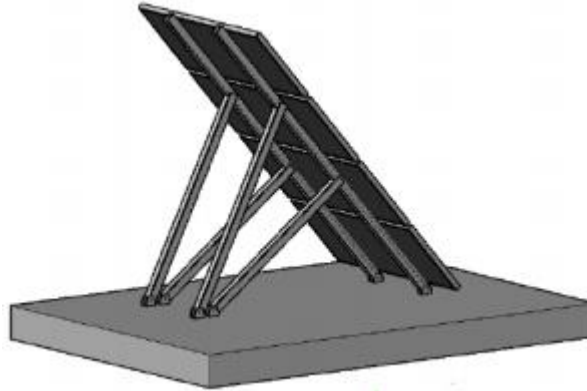
Trabajo Final de Graduación

- Se necesitará 1 inversor de 15 KW de potencia salida. El mismo deberá ser “on grid” (conectado a la red eléctrica) y trifásico.
- Se necesitarán, además:
 - Conexiones entre módulos: para cada módulo le corresponden dos conectores (macho y hembra).
 - Estructura de soporte: corresponde una estructura para cada módulo solar (54 estructuras en total).
 - Tableros de protección: corresponden 2 (corriente alterna y corriente continua).
 - Cableado subterráneo: se tiene en cuenta la distancia al tendido eléctrico, en este caso, debe tener una longitud de 100 metros.
 - Gabinete para inversor: 1 unidad, se tiene que tener en cuenta únicamente el tamaño del inversor.

5.10.10- Insumos nacionales

Para llevar a cabo el montaje del sistema generador de energía solar, se necesita una plataforma o estructura física para sostener los mismos. Estas plataformas no siempre van fijadas directamente al suelo, sino que se puede requerir adaptaciones particulares, según se quieran colocar en edificios, postes de luz o vinculados a la red de energía eléctrica. En este caso se utilizarán las que se fijan en el suelo.

Imagen N°5: Boceto de soporte de un panel solar.



Fuente: (SOLARTEC, 2019)

Por la antigüedad de la relación entre estas dos empresas, “SOLARTEC” le realiza un descuento de 35% a “Peón Cercas Eléctricas” únicamente aplicable a las estructuras de soporte. Haciendo uso de la relación cliente-proveedor, se obtuvo una lista de precios de la cual se desprende que el precio (con IVA de 21% incluido) de cada estructura soporte se compone siguiente manera:

Tabla N°20: Precios de estructuras de soporte.

Estructuras de soporte		
Producto	Precio con IVA	Precio final con IVA (-35%)
Estructura soporte modelo GS1-992	\$9.256,50	\$6.016,73
Par de bases de apoyo para GS1-992	\$2.178,00	\$1.415,70
TOTAL (54 módulos solares)	\$617.463,00	\$401.351,22

Fuente: Elaboración propia.

Los tableros de protección (uno para corriente alterna y otro para corriente continua) tienen el siguiente valor:

Tabla N°21: Precios de tableros de protección.

Tableros de protección		
Producto	Precio sin IVA	Precio final con IVA
Corriente continua		
Tablero de protecciones TP-CC-6	\$80.712,00	\$97.661,52
Corriente alterna		
Tablero de protecciones TP-CA-380-E - T40-D63	\$33.480,00	\$40.510,80
TOTAL	\$114.192,00	\$138.172,32

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a los conectores, se ha precisado que se necesitan dos por cada módulo, siendo uno “macho” y el otro “hembra”, es un único modelo que tiene el siguiente precio:

Tabla N°22: Precios de conectores.

Conectores		
Producto	Precio sin IVA	Precio final con IVA
Conector tipo MC4 MH P/1X4 - 1000 V	\$189,00	\$228,69
TOTAL (2 conectores x 54 módulos)	\$20.412,00	\$24.698,52

Fuente: Elaboración propia.

Se necesitarán, en total, 200 metros de cable (100 metros para el polo positivo y otros 100 para el negativo), siendo que el tablero y el inversor se colocan a 100 metros de distancia de la instalación de paneles.

Tabla N°23: Precio de cableado subterráneo.

Trabajo Final de Graduación

Cableado subterráneo		
Producto	Precio sin IVA	Precio final con IVA
Cable subterráneo de 1x4mm ² (1 metro)	\$50,00	\$60,50
TOTAL (200 mts)	\$10.000,00	\$12.100,00

Fuente: Elaboración propia.

Por último, se necesita un gabinete para proteger al inversor de las condiciones de la intemperie. El mismo debe ser un poco mayor a las medidas del inversor, las cuales son:

- Altura: 610 mm / 61 cm;
- Anchura: 480 mm / 48 cm;
- Profundidad: 204 mm / 20,4 cm.

Se eligió, en este caso, un gabinete estanco de metal normalizado, de la marca “Nollmann” con las siguientes medidas:

- Altura: 750 mm / 75 cm;
- Anchura: 600 mm / 60 cm;
- Profundidad: 300 mm / 30 cm.

Tabla N°24: Precio de gabinete para inversor.

Gabinete para inversor		
Producto	Precio sin IVA	Precio con IVA
Gabinete metálico estanco Nollmann "NI 600.750.00"	\$6.952,00	\$8.800,00
TOTAL (1 unidad)	\$6,952,00	\$8.800,00

Fuente: Elaboración propia.

La empresa “Peón Cercas Eléctricas” dispone de operarios capacitados para realizar la instalación del sistema de generación de energía fotovoltaica. Para tal efecto, el precio de la mano de obra por hora que se le paga a los operarios asciende a 200 pesos argentinos. En entrevista realizada con el Ingeniero de dicha empresa, se determinó que se necesitarán aproximadamente 10 días (jornada laboral de 8 horas) y 4 operarios, para completar la instalación del sistema de energía. Por lo tanto, el precio total a pagar por la mano de obra es:

Tabla N°25: Precio de mano de obra.

Mano de obra	
Operarios	4
Días	10
Horas	8
TOTAL	\$64.000,00

Fuente: Elaboración propia.

Además de todos estos insumos propios del sistema de generación de energía fotovoltaica y su mano de obra, se deberá actualizar la luminaria actual de sodio a la tecnología LED, para que haya una real disminución del consumo energético. Para esto, se contactó a tres proveedores y se pidió cotización de luminarias reemplazantes de los modelos de 250 y 400 Watts. El aspecto clave está dado por la disminución del consumo energético. No se hace foco en la iluminación propiamente dicha ya que la zona donde está ubicado el Parque Industrial se encuentra aislado de la ciudad y no es una zona concurrida por peatones durante la noche.

Siguiendo uno de los principios básicos del marketing, tendremos que sondear el mercado y encontrar la mejor relación precio-calidad posible que, a su vez, se adapte al presupuesto disponible para realizar la compra.

5.10.10.1- Cálculo de consumos con actualización de luminaria

El proyecto de sistema generador de energía solar va de la mano con otro aspecto que es el cambio de la luminaria actual del lugar, por tecnología LED, más moderna y con una notable disminución de consumo de energía eléctrica.

Anteriormente se ha realizado una descripción de la infraestructura luminaria actual y su consumo anual. En este apartado, calcularemos el consumo en energía y dinero, luego del reemplazo de luminaria.

Al realizar la matriz multicriterio⁸ para la selección de luminaria, vemos que el mejor puntaje lo obtuvieron las luminarias de la marca CORADIR, por lo tanto, son las que vamos a incluir en el proyecto de parque solar. Los dos modelos seleccionados son: “ML 150 AL”, en reemplazo de la luminaria de 400 Watts y “ML 50 AL”, en reemplazo de la luminaria de 250 Watts.

Tabla N°26: Reemplazos de luminaria.

⁸ Anexo N°12

Trabajo Final de Graduación

Reemplazo de luminaria		
<i>400 Watts</i>		
Luminaria	Actual	CORADIR ML 150 AL
Tecnología	Sódio	LED
Watts de consumo	400	131,8
Lúmenes	37.000	19.802
<i>250 Watts</i>		
Luminaria	Actual	CORADIR ML 50 AL
Tecnología	Sódio	LED
Watts de consumo	250	43,5
Lúmenes	17.000	6.054

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta los nuevos consumos energéticos, se puede actualizar la tabla de consumos calculada anteriormente con la luminaria actual instalada:

Tabla N°27: Consumos de luminarias con tecnología LED.

Consumo de luminarias en Kilowatts (KW)		
	Avenida San Juan	Interior Parque Industrial
Cantidad	16	34
Consumo por hora (unidad)	131,8 W / 0,1318 KW	43,5 W / 0,0435 KW
Consumo por hora (total)	2,1088 KW	1,479 KW
Consumo por día TOTAL luminarias (10 horas)	21.088 W / 21,088 KW	14.790 W / 14,790 KW
Consumo por año total	7.697.120 W / 7.697,12 KW	5.398.350 W / 5.398,35 KW
Consumo total de todas las luminarias por año	13.095,47 KW	

Fuente: Elaboración propia.

Trabajo Final de Graduación

Como la tarifa de “Alumbrado Público” que le cobra la Empresa Provincial de Energía de Santa Fe, no se modifica, la misma queda en \$4,1783. Así, calculamos el consumo en dinero:

Tabla N°28: Consumo de luminarias nuevas en pesos argentinos.

Consumo de luminarias en pesos argentinos (\$)		
	Avenida San Juan	Interior Parque Industrial
Cantidad	16	34
Consumo por hora (unidad)	0,1318 KW x \$4,1783= \$0,55069994	0,0435 KW x \$4,1783= \$0,18175605
Consumo por hora (total)	2,1088 KW x \$4,1783= \$8,81119904	1,479 KW x \$4,1783 = \$6,1797057
Consumo por día TOTAL luminarias (10 horas)	21,088 KW x \$4,1783= \$88,1119904	14,790 KW x \$4,1783= \$61,797057
Consumo por año total	7.697,12 KW x \$4,1783= \$32.160,876496	5.398,35 KW x \$4,1783= \$22.555,925805
Consumo total de todas las luminarias por año	13.095,47 KW x \$4,1783= \$54.716,80	

Fuente: Elaboración propia.

5.10.11- Insumos importados

Como hemos detallado en el desarrollo del tercer objetivo, las posiciones arancelarias de los productos a importar son las siguientes:

- 1) Paneles/módulos solares: 8501.31.20 190 E.
- 2) Inversor de energía: 8504.40.90 190 F.

Trabajo Final de Graduación

Por cuestiones de costos, la empresa Peón Cercas Eléctricas no fabrica los productos a importar, aunque sí dispone de ellos en su cartera de productos.

5.10.11.1- Módulos solares

La empresa proveedora de los Paneles solares es “SinoSola”, ubicada en la ciudad china de Yuhuan. Se solicitó una factura “Proforma Invoice” a la empresa mencionada arriba, de la cual se desprende la siguiente información:

- Cantidad: 54 piezas;
- Precio unitario (en USD): 66,69;
- Banco intermediario: Bank Of America;
- Banco beneficiario: Industrial and Commercial Bank of China;
- Beneficiario: Yuhuan Sinosola S&T Co., Ltd.
- Tiempo de entrega: 12 días luego del pago;
- Condiciones de pago: 100% mediante sistema interbancario SWIFT.

En cuanto a la logística de importación, la misma se realizará vía marítima desde el puerto de Ningbo, en China hasta el puerto de Buenos Aires. Luego, le sigue el tramo terrestre hacia Sunchales, Santa Fe.

La mercadería vendrá acomodada en 2 (dos) pallets de las siguientes medidas:

- Pallet 1:
 - Largo: 168 cm;
 - Ancho: 113 cm;
 - Alto: 113 cm.

Trabajo Final de Graduación

- Pallet 2:
 - Largo: 168 cm;
 - Ancho: 113 cm;
 - Alto: 90 cm.
- Peso total: 1070 kg.
- Precio FOB Ningbo = USD 3601,26;
- Flete internacional = USD 220;
- Seguro internacional = USD 33,89;
- Ajustes a incluir = USD 0;
- Ajustes a deducir = USD 0;
- Precio CIF Buenos Aires = USD 3855,15;
- Base imponible (Precio CIF + Ajustes a incluir – Ajustes a deducir) = USD 3855,15;
- Base imponible para IVA (Base imponible + Derechos de importación + Tasa estadística) = USD 4645,46;

Gravámenes:

- Derechos de importación extrazona: 18% sobre el valor CIF (Cost Insurance and Freight) = USD 693,93;
- Tasa de Estadística: 2,5% sobre base imponible = USD 96,38;
- Impuesto al Valor Agregado (IVA): 21% sobre base imponible para IVA = USD 975,55;
- IVA percepción: 20% sobre base imponible para IVA = USD 929,10;

Trabajo Final de Graduación

- Impuesto a las ganancias percepción: 6% sobre base imponible para IVA = USD 278,73;
- Ingresos brutos: 2,5% sobre base imponible para IVA = USD 116,14;
- Arancel Sistema Informático Malvina: monto fijo por destinación de USD 10.

Luego, los gastos a pagar serán los siguientes:

- Honorarios: USD 200;
- Honorarios guarda y digitalización: USD 20;
- Flete multimodal marítimo-terrestre: USD 230;
- Gastos agencia marítima: USD 195;
- Consolidación de cargas: USD 150;
- IVA: USD 125,77.

Tabla N°29: Comparación de costos de módulos solares aplicando beneficios fiscales previstos en la Ley N°27.191.

Trabajo Final de Graduación

Comparación de costos con y sin beneficios fiscales (paneles solares)		
Concepto	Precio regular	Nuevo precio
FOB Ningbo		3.601,26
Flete internacional	220	
Seguro internacional	33,89	
CIF Buenos Aires		3.855,15
Ajustes a incluir	0	
Ajustes a deducir	0	
Base imponible		3.855,15
Derechos de importación (18%)	693,93	0
Tasa estadística (2,5%)	96,38	0
Base imponible para IVA	4.645,46	3.855,15
Impuesto al valor agregado (21%)	975,55	809,58
IVA Percepción (20%)	929,10	771,03
Impuesto a las ganancias Percepción (6%)	278,73	231,31
Ingresos Brutos (2,5%)	116,14	96,38
Arancel SIM		10
Otros gastos		
Honorarios Despachante*	200	
Honorarios guarda y digitalización*	20	
Flete multimodal (marítimo-terrestre)	230	
Gastos agencia marítima*	195	
Consolidación de cargas*	150	
IVA conceptos gravados (21%)	125,77	
<i>Subtotal "otros gastos"</i>	<i>920,77</i>	
DDP Sunchales	7.875,75	6.694,22
<i>*Conceptos gravados con IVA.</i>		
<i>Precios en USD (Dólares Estadounidenses).</i>		

Fuente: Elaboración propia.

5.10.11.2- Inversor de energía

La empresa proveedora de los inversores de energía es “INVT Solar Technology Co., Ltd.”, ubicada en la ciudad china de Shenzhen. Se le solicitó una factura “Proforma Invoice” a la empresa mencionada anteriormente, de allí se desprende la siguiente información:

- Cantidad: 1 pieza;
- Banco beneficiario: Bank of China (Shenzhen Branch);
- Beneficiario: INVT Solar Technology (Shenzhen) Co., Ltd.

Trabajo Final de Graduación

- Condiciones de pago: 100% mediante Sistema Interbancario SWIFT
- Garantía: 5 años para el inversor “on grid” y 1 año para el módulo Wi-Fi.

En cuanto a la logística de importación, la misma se realizará vía marítima desde el puerto de Shenzhen, en China hasta el puerto de Buenos Aires. Luego, le sigue el tramo terrestre hacia Sunchales, Santa Fe.

La mercadería vendrá acomodada en una caja de cartón con las siguientes medidas:

- Largo: 78,8 cm;
- Ancho: 62,2 cm;
- Alto: 39,6 cm;
- Peso total: 43 kg.
- Precio FOB Shenzhen = USD 1100;
- Flete internacional = USD 75;
- Seguro internacional = USD 11,75;
- Ajustes a incluir = USD 0;
- Ajustes a deducir = USD 0;
- Precio CIF Buenos Aires = USD 1186,75;
- Base imponible (Precio CIF + Ajustes a incluir – Ajustes a deducir) = USD 1.186,75;
- Base imponible para IVA (Base imponible + Derechos de importación + Tasa estadística) = USD 1.240,16;

Gravámenes:

Trabajo Final de Graduación

- Derecho de importación extrazona: 2% sobre el valor CIF (Cost Insurance and Freight) = USD 23,74;
- Tasa estadística: 2,5% sobre la base imponible = USD 29,67;
- Impuesto al Valor Agregado (IVA): 21% sobre base imponible para IVA = USD 260,43;
- IVA percepción: 20% sobre base imponible para IVA = USD 248,03;
- Impuesto a las ganancias percepción: 6% sobre base imponible para IVA = USD 74,41;
- Ingresos brutos: 2% sobre base imponible para IVA = USD 31;
- Arancel Sistema Informático Malvina: monto fijo por destinación de USD 10;
Luego, los gastos a pagar serán los siguientes:
- Honorarios: USD 200;
- Honorarios guarda y digitalización: USD 25;
- Flete multimodal marítimo-terrestre: USD 125;
- Gastos agencia marítima: USD 185;
- Consolidación de cargas: USD 75;
- Servicios extraordinarios: USD 93,76;
- IVA: USD 112,35.

Tabla N°30: Comparación de costos de inversor aplicando beneficios fiscales previstos en la Ley N°27.191.

Trabajo Final de Graduación

Comparación de costos con y sin beneficios fiscales (inversor de energía)		
Concepto	Precio regular	Nuevo precio
FOB Shenzhen		1.100
Flete internacional		75
Seguro internacional		11,75
CIF Buenos Aires		1186,75
Ajustes a incluir		0
Ajustes a deducir		0
Base Imponible		1186,75
Derechos de importación (2%)	23,74	0
Tasa estadística (2,5%)	29,67	0
Base imponible para IVA	1.240,16	1186,75
Impuesto al valor agregado (21%)	260,43	249,22
IVA Percepción (20%)	248,03	237,35
Impuesto a las ganancias percepción (6%)	74,41	71,21
Ingresos brutos (2,5%)	31	29,67
Arancel SIM		10
Otros gastos		
Honorarios Despachante		200
Honorarios guarda y digitalización		25
Flete multimodal (marítimo-terrestre)		125
Gastos agencia marítima		185
Consolidación de cargas		75
IVA		112,35
Servicios extraordinarios		93,77
Subtotal "otros gastos"		816,11
DDP Sunchales	2680,14	2600,31
<i>*Conceptos gravados con IVA.</i>		
<i>Precios en USD (dólares estadounidenses)</i>		

Fuente: Elaboración propia.

5.10.12- Planilla final de cálculo de costos.

Tabla N°31: Cálculo de costos totales para el proyecto.

Trabajo Final de Graduación

Costos Totales			
<i>Insumos nacionales</i>			
Componente	Cantidad	Precio en ARS*	Precio en USD
Estructuras de soporte	54	401.351,22 ¹	9.092,69
Tableros de protección CA y CC	2	138.172,32 ²	3.130,32
Conectores	108	24.698,52 ³	559,55
Cableado subterráneo	200 Mts	12.100,00 ⁴	274,13
Gabinete para inversor	1	8.800,00 ⁵	202,53
Luminarias 150 W	16	202.443,20 ⁶	4.640,00
Luminarias 50 W	34	222.513,00 ⁷	5.100,00
<i>Insumos importados</i>			
Paneles solares 270 W	54	285.843,20 ⁸	6.694,22
Inversor de energía 15 kW	1	110.929,22 ⁹	2.600,31
<i>Mano de obra</i>			
32 horas	10 días	64.000 ¹⁰	1.449,93
TOTAL		1.470.850,68	33.743,68
*Según la fecha de cotización de cada componente.			
Tipo de cambio USD/ARS: ^{1,2,3,4,10} \$44,14 ⁵ \$43,45 ^{6,7} \$43,63 ⁸ \$42,7 ⁹ \$42,66			

Fuente: Elaboración propia.

Capítulo 6 - Propuesta de aplicación profesional

6.1- Introducción

A partir de la investigación realizada a lo largo del trabajo, se pudo observar que existe una tendencia a nivel global que exige a los países una transformación de sus matrices energéticas, sustituyendo a las fuentes de energía más contaminantes por aquellas que sean más “limpias”.

Se pudo constatar también que, a nivel legal, Argentina no se quedó atrás en la llamada “cuarta revolución industrial”. Como vimos, la Ley Nacional N°27.191 no brinda únicamente un marco regulatorio para cumplir con los objetivos de los Acuerdos de París, sino que también impone su propio objetivo a nivel nacional (lograr una contribución de las energías renovables hasta llegar a un 20% del consumo de energía nacional). Esta es una gran oportunidad para que la población en general (independientemente de ser una gran empresa, PyME o, simplemente, un residente con acceso a la red eléctrica), podamos aportar nuestro “granito de arena” y colaborar con el logro de ese objetivo.

Hecha una descripción del panorama nacional económico y social, es plausible afirmar que, si bien las tecnologías de energías renovables son una novedad en nuestra sociedad y atraen la atención de mucha gente, la mayor parte de los interesados no encuentra entre sus prioridades hacer inversiones en este tipo de sistemas.

Es aquí donde el Estado, a nivel nacional, provincial o municipal, debe actuar. Por esto se considera propicio elaborar un plan de acción para que la Nación realice contrataciones internacionales para aumentar la infraestructura disponible en cuanto a generación de energías renovables.

Trabajo Final de Graduación

6.2- *Objetivos*

- Identificar un tipo de contrato adecuado para el abastecimiento de sistemas de energías renovables;
- Describir las ventajas y desventajas de ese tipo contractual;
- Distinguir los posibles destinos de la energía producida.

6.3- *Contratos internacionales*

La contratación internacional es un aspecto importante del comercio internacional.

“Para desempeñar sus funciones, los organismos gubernamentales necesitan a menudo comprar bienes y servicios con recursos públicos y para fines públicos. Uno de los principales objetivos de la mayoría de los regímenes de contratación es optimizar el uso de los recursos. Existen objetivos de política contrapuestos: muchos gobiernos también utilizan la contratación pública para lograr otros objetivos de política nacionales, como la promoción de determinados sectores económicos o grupos sociales”

(Organización Mundial del Comercio, s.f.)

En nuestro país, el Régimen de Contrataciones de la Administración Nacional⁹ aclara los siguientes aspectos:

- Ámbito de aplicación;
- Contratos comprendidos y excluidos;
- Normativa aplicable;
- Transparencia y conductas ilícitas;

⁹ Decreto 1023/2001: Régimen de contrataciones de la administración nacional.

Trabajo Final de Graduación

- Cocontratante y criterio de selección;
- Procedimiento contractual y perfeccionamiento del mismo;
- Procedimiento de selección (para obras públicas, únicamente mediante licitación pública).

En el año 2016, surgió el primer decreto modificatorio del anterior¹⁰. Los cambios más notables realizados por la ONC (Oficina Nacional de Contrataciones, órgano rector del sistema de contrataciones) son:

- Excluye las contrataciones en el extranjero realizadas por unidades radicadas en el exterior;
- Derecho a rescisión del contrato sin indemnizaciones, mientras haya acuerdo común entre las partes;
- Se prohíbe la subcontratación de las obligaciones asumidas por las partes;
- Tramitación virtual.

Por último, el más reciente decreto acerca del tema¹¹, donde se regulan los siguientes aspectos:

- Autoridades competentes según el importe de la licitación/concurso público o privado/subasta pública.

Las compras públicas se pueden agrupar en tres categorías:

- Servicios;

¹⁰ Decreto 1030/2006: Régimen de contrataciones de la administración nacional.

¹¹ Decreto 336/2019: Régimen de contrataciones de la administración nacional.

Trabajo Final de Graduación

- Suministros;
- Obras.

6.3.1- Ventajas

Este tipo de contratación, al ser de carácter público, permite que haya un mayor grado de transparencia en las operaciones. A razón de sus procedimientos internos y al tratarse de fondos públicos, la información sobre la operación tiene que poder ser accesible a cualquiera que lo requiera.

En lo meramente económico, permite obtener precios adaptados a la escala del proyecto, reduciéndose así los costos en comparación a una contratación por separado. Otra ventaja importante es el hecho de que hay una prestación uniforme de servicios para el Estado.

6.3.2- Desventajas

Se trata de la contracara de una de las principales ventajas que ofrece la contratación pública internacional, es la corrupción.

Corrupción es, según la (Real Academia Española, 2019): “En las organizaciones, especialmente en las públicas, práctica consistente en la utilización de las funciones y medios de aquellas en provecho, económico o de otra índole, de sus gestores”.

La organización no gubernamental “Transparencia Internacional”, con sede en Berlín, Alemania, publica todos los años un índice de percepción de la corrupción en el sector público de 180 países.

Tabla N°32: Índice de percepción de corrupción.

Trabajo Final de Graduación

Posición	País	Región	2018	2017	2016	2015
1	Dinamarca	Europa / UE	88	88	90	91
2	Nueva Zelanda	Oceania	87	89	90	91
3	Finlandia	Europa / UE	85	85	89	90
9	Canadá	América	81	82	82	83
22	Estados Unidos	América	71	75	74	76
23	Uruguay	América	70	70	71	74
27	Chile	América	67	67	66	70
85	<i>Argentina</i>	<i>América</i>	<i>40</i>	<i>39</i>	<i>36</i>	<i>32</i>
105	Brasil	América	35	37	40	38
179	Siria	Oriente Medio	13	14	13	18
180	Somalia	África	10	9	10	8

Fuente: Elaboración en base a (Transparency International, 2019)

6.4- Proceso de contratación pública internacional

Según (Agencia ProCórdoba, s.f.), generalmente se realiza el siguiente proceso:

1. Preparación de los términos de referencia entre el organismo financiador y la agencia ejecutora del proyecto;
2. Estimación aproximada del presupuesto del proyecto;
3. Determinación de los procedimientos de selección de la compañía ejecutora;
4. Publicitar la convocatoria, con las condiciones de precalificación y eventualmente recibir expresiones de interés por parte de las empresas interesadas;
5. Preparación de una lista corta de empresas. Esta lista es el resultado de una selección previa de empresas consideradas calificadas;
6. Eventual envío de los requerimientos para hacer propuestas. Invitación a las empresas de la lista para presentar propuestas;

Trabajo Final de Graduación

7. Período para hacer preguntas a la unidad ejecutora o la entidad convocante;
8. Evaluación de las propuestas técnicas;
9. Obtención de la no objeción por parte de las entidades financiadoras o dadora;
10. Evaluación de la propuesta económica;
11. Obtención de la no objeción de las dos propuestas;
12. Eventual negociación y firma del contrato;
13. Notificación a las empresas que no han conseguido el contrato.

6.5- Licitación pública internacional

Las licitaciones suelen difundirse en publicaciones especializadas en el ámbito nacional e internacional. Esto forma parte de dos de los principios más importantes de los contratos públicos, la transparencia y la publicidad.

El proceso se puede dividir en 3 (tres) etapas, siendo que en la primera sólo el Estado tiene injerencia y se realizan las siguientes actividades:

- Estudios de factibilidad del proyecto (físico, jurídico, económico, político y presupuestario).

Durante la segunda etapa, se manifiesta la voluntad del organismo público de licitar, por lo tanto, se realiza el “llamado a licitación”, publicación en boletines especializados y, posteriormente, admisión de oferentes, apertura y estudio de las ofertas recibidas, pre-adjudicación y finalmente, adjudicación de la obra.

Trabajo Final de Graduación

Finalmente, la última etapa consiste en el perfeccionamiento del contrato realizado, es decir, la adjudicación, instrumentación y notificación.

6.6- Contratación pública y la Ley N°27.191

Según lo indicado en el artículo 8 de la ley mencionada, cada usuario de energía eléctrica del país deberá cumplir con un cronograma para llegar al objetivo de 20% para el año 2025:

- Hasta el 31 de diciembre de 2019: al menos 12%;
- Hasta el 31 de diciembre de 2021: al menos 16%;
- Hasta el 31 de diciembre de 2023: al menos 18%;
- Hasta el 31 de diciembre de 2025: al menos 20%.

La Ley 27.191 también menciona, en el mismo artículo, que ese porcentaje de energía renovable podrá provenir de distintas fuentes: entre ellas:

- Generación propia;
- Distribuidora con un generador a su nombre;
- Comercializadores;
- Compra a CAMMESA (Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico).

6.7- Ranking de atracción para inversiones en energía renovable

La firma de servicios profesionales “Ernst & Young”, con sede en Londres, elabora un índice con los 40 países más atractivos para invertir en proyectos de energías renovables. En la metodología de elaboración de este índice, se toman en cuenta:

Trabajo Final de Graduación

- Tendencias globales que pueden afectar la prioridad de inversión;
- Necesidad a largo plazo de suministro adicional de energía o reemplazo;
- Obstaculización por parte de la política;
- Garantía de entrega del proyecto (contratos a largo plazo, infraestructura de red, disponibilidad de financiamiento, diversidad de recursos naturales, tecnologías renovables).

Nuestro país se encuentra entre los 10 países más atractivos, dejando atrás a otros países de la región. La lista es la siguiente:

Tabla N°33: Lista de países por atractivo para inversiones en energías renovable.

Países según índice de atracción para inversiones en energía renovable			
Ranking actual (mayo de 2019)	Ranking anterior (noviembre de 2018)	País	Puntaje
1	1	China continental	68,7
2	2	EE.UU.	66,7
3	5	Francia	63,2
4	3	India	63
5	6	Australia	62,4
6	4	Alemania	61,9
7	7	Japón	59,2
8	8	Reino Unido	58,3
9	10	Argentina	57,4
10	9	Holanda	57,2
11	11	Chile	56,6
17	20	Brasil	54,3
38	33	Perú	49,2

Fuente: Elaboración en base a (Ernst & Young, 2019).

Asimismo, en el informe se evalúa el puntaje de cada fuente de energía renovable, en el caso de Argentina, los puntajes son los siguientes:

Tabla N°34: Atactivo para inversion por fuente de energía renovable.

Puntaje por fuente de energía - Argentina	
Fuente	Puntaje
Viento en tierra	48
Viento en mar	21
<i>Solar fotovoltaica</i>	50
Solar térmica	32
Biomasa	39
Geotérmica	31
Hidráulica	36
Marina	20

Fuente: Elaboración en base a (Ernst & Young, 2019).

Conclusión

Como conclusión a lo expuesto a lo largo del trabajo, se puede decir que la conveniencia económica fue probada, aunque no es la misma según la dimensión del proyecto. El hecho de que los beneficios impositivos a la importación sean aplicables a los costos variables (insumos), hace que los incentivos tengan mayor impacto mientras más alto sea el valor de los bienes a comprar en el exterior.

Las primeras conclusiones parciales a las que arribamos nos dicen que, en el plano legal, las leyes nacionales provinieron de un contexto que exigió cambios necesarios para evitar cataclismos a futuro. Si bien Argentina no tiene una responsabilidad tan grande como la de otros países, si tuvo que tomar un curso de acción, que se materializó con el programa “RenovAR”, que licitó (y lo sigue haciendo) cierta cantidad de energía por región y por fuente renovable. Dentro de este programa, orientado a proyectos de mayor generación de energía, se contemplan una serie de exenciones y beneficios arancelarios, que a gran escala representan una diferencia significativa y atraen inversiones.

Desde el punto de vista del comercio exterior argentino, la importación de energías renovables, así sea de todos los componentes, es más barata que la importación de combustibles fósiles, ya que estos últimos gozan también de exenciones impositivas, convirtiéndose en una fuente de combustible cara y que no le deja aportes impositivos a la economía. Un aspecto a considerar es seleccionar las posiciones arancelarias incluidas en la lista de exenciones de la Ley 27.191, ya que es importante analizar la competitividad de cada posición en el mercado argentino e internacional.

Trabajo Final de Graduación

Para diseñar el proyecto de generación de energía renovable solar fotovoltaica, y para que la misma muestre un verdadero ahorro monetario y energético, fue imprescindible la actualización de luminarias del lugar de alcance a las nuevas tecnologías. Esto es sólo un pequeño paso en la transformación que la industria energética requiere, aunque no debe ser minimizado su impacto. Para la elaboración del proyecto, se debieron tomar en cuenta, además del presupuesto y financiación (se requiere de inversiones que no siempre son factibles de llevar a cabo, dado el contexto económico-político), factores geográficos y demográficos.

Por el lado del Gobierno Nacional, también se puede contribuir con el logro del objetivo planteado en la Ley N°27.191. La modalidad contractual pública hace posible que se lleven a cabo grandes obras de infraestructura, haciendo uso de fuentes de financiamiento exclusivas de los entes públicos y garantizándose una provisión del servicio en forma regular hasta finalizar la obra. Se puede concebir una posible construcción de sistemas generadores de energía renovable y una posterior venta de esa energía generada a los usuarios finales, para que se pueda cumplir con el cronograma planteado en la Ley 27.191 y que, para el 2025, 20% del total de la energía eléctrica consumida en el país provenga de fuentes de energía verdes.

Para finalizar, es de destacar que los resultados arribados hacen innegables los beneficios de la planificación de sistemas generadores de energías renovables, que incluyen otros tipos de energía, más allá del solar fotovoltaico.

La importancia no sólo radica en materia de contaminación ambiental, sino como un paso más hacia: el autoabastecimiento (que el país perdió en 2010), la modernización de la matriz de producción primaria y consumo de Argentina, el aumento del potencial

Trabajo Final de Graduación

exportador de energía del país, la atracción de inversiones y la mayor seguridad en el suministro de energía. Todo esto, claro está, se podría lograr en el futuro con estabilidad y continuidad de políticas económicas.

Bibliografía

- Administración Federal de Ingresos Públicos. (15 de Marzo de 2017). Obtenido de https://www.afip.gob.ar/genericos/guiavirtual/consultas_detalle.aspx?id=3902416
- Agencia ProCórdoba. (s.f.). *Contratación pública internacional (CPI)*. Córdoba.
- Arias, F. (2006). Proyecto de investigación: introducción a la metodología científica. Caracas: Espíteme.
- BBC. (3 de Diciembre de 2018). Cambio climático: los 6 gráficos que muestran el estado actual del calentamiento global. Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-46426822>
- Bernal, F. (21 de Octubre de 2016). *Observatorio de la Energía, Tecnología e Infraestructura para el Desarrollo*. Obtenido de <http://www.oetec.org/nota.php?id=%202139&area=%2025>
- Bulletin of Atomic Scientists. (2019). Obtenido de <https://thebulletin.org/doomsday-clock/faq/>
- Ceppi, N. (2017). *Política energética argentina: un balance del período 2003-2015*.
- Deutsche Welle. (26 de Enero de 2019). Comisión acuerda que Alemania deje de usar carbón el 2038. Alemania. Obtenido de <https://www.dw.com/es/comisi%C3%B3n-acuerda-que-alemania-deje-de-usar-carb%C3%B3n-el-2038/a-47244700>
- Diario Ámbito. (25 de Abril de 2019). El riesgo país según pasan los presidentes: mínimos, máximos y las cifras al fin de cada mandato.
- Diario Clarín. (16 de Junio de 2018). Modificaciones en el Gobierno. Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
- Diario Clarín. (30 de Mayo de 2019). El armado opositor.
- Diario Clarín. (8 de Enero de 2019). El buque regasificador que Macri despidió en octubre vuelve en invierno. Argentina. Obtenido de https://www.clarin.com/economia/buque-regasificador-macri-despidio-octubre-vuelve-invierno_0_zQe4dh13M.html
- Diario El Cronista. (28 de Octubre de 2015). Massa dijo que quiere un cambio y ya le cierra la puerta a Scioli.
- Diario El Cronista. (16 de Septiembre de 2018). Política energética en la era Macri. Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
- Diario El Cronista. (31 de Mayo de 2019). Lagarde: "La gente cambia dependiendo de si están en campaña o en sus cargos".

Trabajo Final de Graduación

- Diario El Economista. (28 de Mayo de 2008). La importancia de los recursos energéticos y su impacto en el dinamismo económico. España. Obtenido de <https://www.eleconomista.es/mercados-cotizaciones/noticias/561048/05/08/La-importancia-de-los-recursos-energeticos-y-su-impacto-en-el-dinamismo-economico.html>
- Diario Infobae. (17 de Marzo de 2018). El déficit energético de Argentina volvió a crecer el último año. Obtenido de <https://www.infobae.com/economia/2018/03/17/el-deficit-energetico-de-argentina-olvio-a-crecer-el-ultimo-ano/>
- Diario La Nueva. (21 de Mayo de 2016). Qué es y cuáles son los objetivos del plan "RenovAr". Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.
- Diario Perfil. (24 de Marzo de 2019). Cae la imagen de Macri, pero su intención de voto sigue estable. Obtenido de <https://www.perfil.com/noticias/politica/cae-la-imagen-de-macri-pero-su-intencion-de-voto-sigue-estable.phtml>
- Diario Perfil. (4 de Marzo de 2019). La UCR sigue en Cambiemos, pero no descarta un candidato propio en las PASO.
- Ernst & Young. (2019). *Renewable Energy Country Attractiveness Index*.
- Fundación para el Desarrollo Eléctrico. (2019). *El sistema eléctrico argentino*. CABA. Obtenido de http://www.fundelec.com.ar/informes/informe_tarifas2019.pdf
- Greenpeace Argentina. (17 de Agosto de 2017). Obtenido de <https://www.greenpeace.org/archive-argentina/es/campanas/cambio-climatico/Acuerdo-de-Paris/>
- Infobae. (1 de Diciembre de 2018). El “prosumidor”, la nueva figura en el horizonte energético argentino. Obtenido de <https://www.infobae.com/def/desarrollo/2018/12/01/el-prosumidor-la-nueva-figura-en-el-horizonte-energetico-argentino/>
- Instituto Argentino de Energía "Gral. Mosconi". (2019). *Informe de tendencias energéticas*.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2010). *Población total y variación intercensal absoluta y relativa por provincia. Años 2001-2010*.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2018). *Informe del avance del nivel de actividad. Cuarto semestre de 2018*.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2018). *Mercado de trabajo. Tasas e indicadores socioeconómicos (EPH). Cuarto semestre de 2018*.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2019). *Balanza comercial argentina. Años 1910-2018*.

Trabajo Final de Graduación

- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2019). *Índices de Precios al Consumidor (IPC)*.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (s.f.). *Balanza de pagos, posición de inversión internacional y deuda externa*. INDEC. Recuperado el s.f., de https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/economia/bdp_pii_de_metodologia_23.pdf
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. (Octubre de 2019). *Intercambio comercial argentino*. Obtenido de <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-3-2-40>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2019). Obtenido de <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-3-35-45>
- International Energy Agency. (2019). *World Energy Balances Overview*. Obtenido de https://webstore.iea.org/download/direct/2710?fileName=World_Energy_Balances_2019_Overview.pdf
- INVT Inverters. (2019). Obtenido de <https://www.invt.com/about/company.html>
- Kotler, P. (2012). *Marketing*. México: Pearson.
- Ministerio de Energía de Chile. (2019). Obtenido de <http://www.aprendeconenergia.cl/que-es-una-matriz-energetica/>
- Organización Mundial del Comercio. (2019). Obtenido de https://www.wto.org/spanish/thewto_s/glossary_s/sistema_armonizado_s.htm
- Organización Mundial del Comercio. (s.f.). Obtenido de https://www.wto.org/spanish/tratop_s/gproc_s/gproc_s.htm
- Peón Cercas Eléctricas. (2019). *Quiénes somos*. Obtenido de <https://www.peon.com.ar/quienes-somos/>
- Portal Educ.Ar. (s.f.). Obtenido de <http://energiasdemipais.educ.ar/la-matriz-energetica-argentina-y-su-evolucion-en-las-ultimas-decadas/>
- Portal Educ.Ar y Fundación YPF. (2019). Obtenido de <http://energiasdemipais.educ.ar/mapa/#todas>
- Real Academia Española. (2019). Obtenido de <https://dle.rae.es/?id=B0dY413>
- Saaty, T. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. New York: Mc Graw Hill.
- Secretaría de Energía. (2018). *Balance Energético Nacional (BEN)*.
- Secretaría de Energía. (2018). *Informe estadístico anual*. Obtenido de http://www.energia.gob.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/planeamiento/publicaciones/iea_2018.pdf
- Sino Sola. (2019). Obtenido de <http://www.sinosola.cn>

Trabajo Final de Graduación

- Sloman, J. (2012). En *Economics* (págs. 516, 517, 555-559). Penguin.
- SOLARTEC. (2019). Obtenido de <http://www.solartec.com.ar/index.html>
- Sun Supply. (8 de Septiembre de 2017). Obtenido de <https://www.sunsupplyco.com/componentes-de-un-sistema-de-energia-solar/>
- Tamayo y Tamayo, M. (2002). *El Proceso de Investigación Científica*. México: Limusa Noriega Editores.
- TARIFAR. (2019). Obtenido de <http://www.tarifar.com/>
- Télam. (29 de Octubre de 2018). Macri: "Fue un enorme daño para los argentinos perder el autoabastecimiento". Obtenido de <https://www.telam.com.ar/notas/201810/301077-macri-sobre-el-buque-regasificador-con-este-barco-se-instalo-el-engano.html>
- Transparency International. (2019). *Corruption perceptions index 2018*. Berlín.

Anexos

Anexo 1: Ley Nacional N°26.190.

El siguiente texto legal fue sancionado el 6 de diciembre de 2006 y promulgado de hecho el día 27 de ese mismo mes. En él, se regulan los siguientes aspectos:

Artículo 1° - Objeto: En el primer artículo de la ley, se declara a la generación de energía eléctrica a partir del uso de fuentes renovables como un interés nacional.

También se resalta la importancia del desarrollo tecnológico y la fabricación de equipos para ese fin.

Artículo 3° - Ámbito de aplicación: Se menciona a *todo el territorio nacional* como ámbito para la construcción de:

- Obras civiles, electromecánicas y de montaje;
- Fabricación y/o importación de componentes para integrar a equipos fabricados localmente.

Artículo 8° - Beneficiarios: Se identifica como beneficiarios a:

- Personas físicas y/o jurídicas, titulares de inversiones y concesionarios de obras nuevas de producción de energía a partir de fuentes renovables, aprobados por la Autoridad de Aplicación, dentro del territorio nacional, cuya producción esté destinada al Mercado Eléctrico Mayorista o a la prestación de servicios públicos.

Trabajo Final de Graduación

Anexo 2: Ley Nacional N°27.191.

El siguiente texto legal fue sancionado el 23 de septiembre de 2015 y promulgado de hecho el día 15 de octubre del mismo año. El primer capítulo fue tratado anteriormente, introduciendo las modificaciones hechas a la Ley predecesora.

Segunda etapa para el fomento de uso de energías renovables (período 2018-2025)

Artículo 2° - Alcance: Se establece como objetivo del presente régimen lograr una contribución de las fuentes de energía renovables hasta alcanzar el ocho por ciento (8%) del consumo de energía eléctrica nacional, al 31 de diciembre de 2017.

Pasada la fecha mencionada (31/12/2017), se entra en la segunda etapa del programa, la cual tiene una meta actualizada, que se mencionará posteriormente.

Artículo 4° - Beneficios: Sustituyese el artículo 9° de la ley 26.190, “Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía Destinada a la Producción de Energía Eléctrica”, por el siguiente:

Los beneficios promocionales aplicables son los siguientes:

- Impuesto al Valor Agregado e Impuesto a las Ganancias: este tratamiento fiscal se aplicará a la ejecución de obras de infraestructura, incluyendo los bienes de capital, obras civiles, electromecánicas y de montaje y otros servicios vinculados que integren la nueva planta de generación o se integren a las plantas existentes y conformen un conjunto inescindible en

Trabajo Final de Graduación

lo atinente a su aptitud funcional para la producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables

Los beneficios de amortización acelerada en el Impuesto a las Ganancias y de devolución anticipada del Impuesto al Valor Agregado no serán excluyentes entre sí, permitiéndose a los beneficiarios acceder en forma simultánea a ambos tratamientos fiscales.

- Compensación de quebrantos con ganancias: el período para la compensación de los quebrantos previsto en el artículo 19 de la Ley de Impuestos a las Ganancias, se extiende a diez años.
- Impuesto a la Ganancia Mínima Presunta: los bienes afectados por las actividades promovidas por la presente ley, no integrarán la base de imposición del Impuesto a la Ganancia Mínima Presunta establecido por la ley 25.063, o el que en el futuro lo complemente, modifique o sustituya, desde el principio efectivo de ejecución de las obras, según se define precedentemente en este mismo artículo, extendiéndose tal beneficio hasta el octavo ejercicio inclusive, desde la fecha de puesta en marcha del proyecto respectivo.
- Deducción de la carga financiera del pasivo financiero: a los efectos de la aplicación del artículo 94 inciso 5) y artículo 206 de la ley 19.550 y sus modificatorias, podrán deducirse de las pérdidas de la sociedad los intereses y las diferencias de cambio originados por la financiación del proyecto promovido por esta ley.

Trabajo Final de Graduación

- Exención del impuesto sobre la distribución de dividendos o utilidades: los dividendos o utilidades distribuidos por las sociedades titulares de los proyectos de inversión beneficiarios del presente régimen no quedarán alcanzados por el Impuesto a las Ganancias a la alícuota del diez por ciento (10%), en la medida que los mismos sean reinvertidos en nuevos proyectos de infraestructura en el país.
- Certificado fiscal: los beneficiarios del presente régimen que en sus proyectos de inversión acrediten fehacientemente un sesenta por ciento (60%) de integración de componente nacional en las instalaciones electromecánicas, excluida la obra civil, o el porcentaje menor que acrediten en la medida que demuestren efectivamente la inexistencia de producción nacional —el que en ningún caso podrá ser inferior al treinta por ciento (30%)—, tendrán derecho a percibir como beneficio adicional un certificado fiscal para ser aplicado al pago de impuestos nacionales, por un valor equivalente al veinte por ciento (20%) del componente nacional de las instalaciones electromecánicas —excluida la obra civil— acreditado. A partir de la entrada en operación comercial, los sujetos beneficiarios podrán solicitar a la Autoridad de Aplicación, en los plazos y de acuerdo con el procedimiento que se establezca al efecto, la emisión del certificado fiscal, en la medida en que acrediten el porcentaje de componente nacional efectivamente incorporado en el proyecto.

El certificado fiscal contemplado en este inciso será nominativo y podrá ser cedido a terceros una única vez. Podrá ser utilizado por los sujetos beneficiarios o los

Trabajo Final de Graduación

cesionarios para el pago de la totalidad de los montos a abonar en concepto de Impuesto a las Ganancias, Impuesto a la Ganancia Mínima Presunta, Impuesto al Valor Agregado, Impuestos Internos, en carácter de saldo de declaración jurada y anticipos, cuya recaudación se encuentra a cargo de la Administración Federal de Ingresos Públicos.

Artículo 5° - Objetivo: se estableció como objetivo de esta segunda etapa, el logro de una contribución de las fuentes renovables de energía hasta alcanzar el 20% del consumo de energía eléctrica nacional, teniendo como fecha límite el 31 de diciembre de 2025.

Artículo 6° - Beneficios promocionales: aquellos que fueron beneficiarios del régimen instituido por la ley 26.190 y, además, sus proyectos tengan principio efectivo entre el 1° de enero de 2018 y el 31 de diciembre de 2025, a partir de la aprobación del proyecto por parte de la Autoridad de Aplicación, gozarán de los beneficios con las siguientes modificaciones (según la fecha de inicio efectivo):

- Devolución anticipada del Impuesto al Valor Agregado (IVA):
 - 01/01/2018 – 31/12/21: se hará efectivo luego de transcurridos como mínimo 2 períodos fiscales.
 - 01/01/2022 – 31/12/2025: el beneficio se hará efectivo luego de transcurridos como mínimo 3 períodos fiscales.
- Amortización acelerada en el Impuesto a las Ganancias por las inversiones: los beneficiarios podrán optar por practicar las amortizaciones a partir del período fiscal de habilitación del bien, conforme a lo que se establece a continuación:

Trabajo Final de Graduación

- Inversiones realizadas entre 01/01/18 – 31/12/2021: en bienes muebles amortizables adquiridos, elaborados, fabricados o importados, como mínimo en 4 cuotas anuales, iguales y consecutivas.
- Inversiones realizadas entre el 01/01/2022 – 31/12/2025: en bienes muebles amortizables adquiridos, elaborados, fabricados o importados, como mínimo en 5 cuotas anuales, iguales y consecutivas.
- Inversiones realizadas luego del 01/01/2026: por proyectos con principio efectivo de ejecución anterior a dicha fecha:

Artículo 8° - Contribución de los usuarios de energía eléctrica al cumplimiento de los objetivos: La Ley 27.191, al igual que su antecesora, establece que todos los usuarios de energía eléctrica del país deberán contribuir al logro de los objetivos fijados en la Ley 26.190. De este modo:

- Cada sujeto obligado deberá alcanzar la incorporación mínima del ocho por ciento (8%) del total del consumo propio de energía eléctrica, con energía proveniente de las fuentes renovables, al 31 de diciembre de 2017, y del veinte por ciento (20%) al 31 de diciembre de 2025. El cumplimiento de estas obligaciones deberá hacerse en forma gradual, de acuerdo con el siguiente cronograma:
 - Al 31/12/2017: deberán alcanzar como mínimo el ocho por ciento (8%) del total del consumo propio de energía eléctrica.

Trabajo Final de Graduación

- Al 31/12/2019: deberán alcanzar como mínimo el doce por ciento (12%) del total del consumo propio de energía eléctrica.
- Al 31/12/2021: deberán alcanzar como mínimo el dieciséis por ciento (16%) del total del consumo propio de energía eléctrica.
- Al 31/12/2023, deberán alcanzar como mínimo el dieciocho por ciento (18%) del total del consumo propio de energía eléctrica.
- Al 31/12/2025, deberán alcanzar como mínimo el veinte por ciento (20%) del total del consumo propio de energía eléctrica.

*El consumo mínimo fijado para la fecha de corte de cada período no podrá ser disminuido en el período siguiente.

Artículo 10°: El artículo anterior, no será aplicable a los grandes usuarios/demandas que utilicen las fuentes renovables de energía. Estos no son afectados por ninguna norma vigente al momento de la entrada en vigencia de la Ley N°27.191.

Artículo 13° - Incrementos fiscales: Los beneficiarios del régimen, con las modificaciones introducidas por la presente ley, cualquiera sea la fecha en que sus proyectos se inicien y desarrollen, podrán trasladar al precio pactado en los contratos de abastecimiento de energía renovable celebrados, los mayores costos derivados de incrementos de impuestos, tasas, contribuciones o cargos nacionales, provinciales, municipales o de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires producidas con posterioridad a la celebración de dichos contratos.

En los contratos celebrados por CAMMESA o por el ente designado por la Autoridad de Aplicación, el generador tendrá derecho a solicitar el reconocimiento de un

Trabajo Final de Graduación

nuevo precio de la energía suministrada cuando se produzcan incrementos en impuestos, tasas, contribuciones o cargos nacionales, provinciales, municipales o de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. A tales efectos, deberá suministrar a CAMMESA o al ente designado por la Autoridad de Aplicación, antes del último día hábil de cada mes, la información necesaria para evaluar el ajuste del valor de la energía suministrada.

Artículo 14° - Régimen de importaciones: Se establece una exención de pago de los derechos de importación y todo otro derecho, impuesto especial, gravamen correlativo y tasa de estadística, por la introducción (nuevos en todos los casos) de:

- Bienes de capital;
- Equipos especiales;
- Partes o elementos componentes de dichos bienes;
- Insumos determinados por la Autoridad de Aplicación, necesarios para la ejecución del proyecto de inversión.

Las exenciones o la consolidación de los derechos y gravámenes se extenderán a:

- Los repuestos y accesorios nuevos necesarios para garantizar la puesta en marcha y desenvolvimiento de la actividad, los que estarán sujetos a la respectiva comprobación de destino (debe responder al “proyecto”).
- Bienes de capital, partes, componentes e insumos destinados a la producción de equipamiento de generación eléctrica de fuente renovable y a bienes intermedios en la cadena de valor de fabricación de equipamiento de generación eléctrica de fuente renovable

Trabajo Final de Graduación

tanto cuando su destino sea la venta dentro del país como la exportación, siempre que se acredite que no existe producción nacional de los bienes a importar. La Autoridad de Aplicación determinará la forma de dar cumplimiento a la acreditación requerida.

La enajenación, transferencia o desafectación de la actividad objeto de los bienes introducidos al territorio nacional haciendo uso de la liberación de derechos y gravámenes se producirá sólo si concluye el ciclo de actividad que motivó su importación o si su vida útil fuera menor.

En caso de la transferencia o reexportación de los bienes a una actividad no comprendida en este régimen, se procederá al pago de los derechos, impuestos y gravámenes que correspondan a ese momento.

Artículo 17° - Acceso y utilización de fuentes renovables de energía: El acceso y la utilización de las fuentes renovables de energía incluidas en el artículo 4° de la ley 26.190, modificado por la presente ley, no estarán gravados o alcanzados por ningún tipo de tributo específico, canon o regalías, sean nacionales, provinciales, municipales o de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, hasta el 31 de diciembre de 2025.

Lo dispuesto en el párrafo anterior no obsta a la percepción de canon o contraprestación equivalente por el uso de tierras fiscales en las que se instalen los emprendimientos.

Artículo 21° - Cláusulas complementarias: Se invita a las provincias y a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires a adherir a la presente ley y a dictar en sus respectivas

Trabajo Final de Graduación

jurisdicciones, aquellas que aún no lo hayan hecho, su propia legislación destinada a promover la producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables de energía.

En la ley de adhesión, las provincias deberán invitar expresamente a las municipalidades de sus respectivas jurisdicciones a adherir a la presente y a dictar la legislación pertinente con la finalidad de promoción indicada en el párrafo anterior.

Anexo 3: Modelo para entrevista con Néstor Cipolatti.

Esta entrevista se realizó el 2 de febrero de 2019.

- 1- ¿Qué cargo ocupaba usted en la Municipalidad de Sunchales?
- 2- ¿Cómo se divide la infraestructura pública y privada del Área Municipal de Promoción Industrial?
- 3- ¿Qué planes hay, a grandes rasgos, para el futuro de esa área?
- 4- En lo referente a la iluminación pública: ¿qué tecnología utilizan y que cantidad hay actualmente?
- 5- ¿Hubo algún intento o plan para actualizar la infraestructura de iluminación de la ciudad?
- 6- En su opinión, ¿influye el país de origen de los insumos en la calidad y eficiencia de los mismos?
- 7- Respecto al programa “Prosumidores”, ¿hay alguna restricción jurídica que impida a la parte pública formar parte del proyecto?

Anexo 4: Modelo para entrevista con Alejandro Piana.

Esta entrevista fue realizada el día 22 de marzo de 2019

- 1- ¿Cómo funciona la generación de energía solar fotovoltaica según la región en la que nos encontramos?
- 2- Dado que los cálculos de consumo ya están hechos, ¿cómo debería diagramarse el proyecto si se quiere abastecer la energía requerida por la luminaria pública y, de paso, inyectar energía a la red?
- 3- ¿Cuál es el principal condicionante respecto a la generación de energía solar?
- 4- ¿Cómo se compone la estructura básica de un sistema de generación de energía solar fotovoltaica, teniendo en cuenta también, el límite impuesto por el programa "Prosumidores"?
- 5- ¿Cuál es el nivel de degradación de la producción energética de los paneles?

Anexo 5: Clasificación arancelaria de los paneles solares.



Estudio Aduanero Bertorello & Asociados
 Iturraspe 1471 Planta Alta
 CP 2400 - San Francisco - Córdoba
 T.E.: (03564) - 479347 / 435062 / 15651399
bertorello@bertorelloyasoc.com.ar
www.bertorelloyasoc.com.ar


Utilizárselo como material de consulta. El Diario Oficial de cada país es la única fuente normativa válida jurídicamente.

Posición SIM-MARIA:
 8501.31.20.190 - Los demás
 8501.31.20.1 - Fobvoltageicos
 8501.31.20 - Generadores
 8501.31 - - - De potencia inferior o igual a 750 W
 8501.3 - - - Los demás motores de corriente continua; generadores de corriente continua:
 8501 - Motores y generadores, eléctricos, excepto los grupos electrógenos.

DERECHOS DE ADUANA Y TASAS

	IMPORTACION	EXPORTACION
Arancel Externo Común:	18.00	
Derecho Extrazona:	18.00 <u>Dto. 1/18</u>	Derecho: 12.00 <u>Dto. 793/18</u>
Derecho Especifico Mínimo:	0.00	Reintegro: 5.00 <u>Dto. 767/18</u>
Tasa de Estadística:	0.50	
I.V.A.:	21.00	
Régimen Automotriz:		
Derecho Intrazona:	0%	Excepto Azúcar y Política Automotriz
Licencia:		LICENCIA AUTOMÁTICA DE IMPORTACIÓN

Anexo 6: Clasificación arancelaria del inversor de energía.

	<p>Estudio Aduanero Bertorello & Asociados Iturraspe 1471 Planta Alta CP 2400 - San Francisco - Córdoba T.E.: (03564) - 479347 / 435062 / 15651399 bertorello@bertorelloyasoc.com.ar www.bertorelloyasoc.com.ar</p>
Utilizar sólo como material de consulta. El Diario Oficial de cada país es la Única fuente normativa válida jurídicamente.	
<p>Posición SIM-MARIA:</p> <p>8504.40.90.190 - Los demás 8504.40.90.1 - Convertidores de corriente alterna 8504.40.90 - Los demás 8504.40 - - Convertidores estáticos 8504 - Transformadores eléctricos, convertidores eléctricos estáticos (por ejemplo, rectificadores) y bobinas de reactancia (autoinducción).</p>	<p>8504.40.90.190 F Unidad de Medida: Unidad</p>
DERECHOS DE ADUANA Y TASAS	
IMPORTACION	EXPORTACION
Arancel Externo Común: 14.00	
Derecho Extrazona: 2.00 Dto. 1/1B	Derecho: 12.00 Dto. 793/1B
Derecho Especifico Mínimo: 0.00	Reintegro: 8.00 Dto. 1/1B
Tasa de Estadística: 0.00	
I.V.A.: 21.00	
Régimen Automotriz: Ver Obs	Lea atentamente las Observaciones-Llamadas para determinar el Derecho a aplicarse
Derecho Intrazona: 0%	Excepto Azúcar y Política Automotriz
Licencia:	LICENCIA AUTOMÁTICA DE IMPORTACIÓN

Anexo 7: Posiciones exentas de Derecho de Importación Extrazona (según Decreto 814-2017).



**ESTUDIO ADUANERO
BERTORELLO
& ASOCIADOS**

Estudio Aduanero Bertorello & Asociados
Iturraspe 1471 Planta Alta
CP 2400 - San Francisco - Córdoba
T.E.: (03564) - 479347 / 435062 / 15651399
bertorello@bertorelloyasoc.com.ar
www.bertorelloyasoc.com.ar

Decreto 814-2017 (B.O. 11-10-2017)

Los derechos de importación de las posiciones arancelarias siguientes rigen por 60 meses contados a partir del 01-enero-2018.

POSICIÓN ARANCELARIA	DESCRIPCIÓN	D.I.E. (%)
8504.40.90	Onduladores ("Inverters") de los tipos utilizados en generadores fotovoltaicos de potencia superior a 15 kW, con tensión de entrada del lado de corriente continua inferior o igual a 1.300 V y tensión eficaz de salida del lado de corriente alterna inferior o igual a 2.000 V.	0

Decreto 814-2017 (B.O. 11-10-2017)

Los derechos de importación de las posiciones arancelarias siguientes rigen por 12 meses contados a partir del 01-enero-2018.

POSICIÓN ARANCELARIA	DESCRIPCIÓN	D.I.E. (%)
8501.31.20	Generador fotovoltaico sin incluir estructuras de soporte ni máquinas y aparatos mecánicos con función propia.	0

Trabajo Final de Graduación

Anexo 8: Factura proforma para paneles solares.

YUHUAN SINOSOLA SCIENCE & TECHNOLOGY CO.,LTD				
NO.53 FUGANG ROAD, BINGANG INDUSTRIAL PARK,YUHUAN ZHEJIANG CHINA 317607				
TEL: +86-576-87339881 FAX:+86-576-87339883				
www.sinosola.cn				
Proforma Invoice				
TO: Argentino Cipolatti S.A. Av.H. Yrigoyen 1374, Sunchales, SF, Argentina TEL:5403493422901/02 Attn: Carlos - comex@peon.com.ar			Invoice No.:	SAG1906271
From ningbo port,China to port of Argentina by sea .			Contract No.:	SAG1906271
			Date:	27-jun-19
Marks	Goods of Description		Unit price.....	Amount
	solar panel		.. FOB Ningbo port, China	
	MODEL :	Quantity(pcs)	Unit price(USD)	Amount(USD)
	SA270-60P	54	66,69	3601,26
	Total	54		3601,26
INTERMEDIARY BANK: Bank of America N.A. , New York Branch Swift BIC: BOFAUS3N BENEFICIARY BANK: Industrial and Commercial Bank Of China, Zhejiang Provincial Branch Swift BIC: ICBKCNBJZJP BENEFICIARY: Yuhuan Sinosola S&T Co.,Ltd ADD: No.53 Fugang Road Bingang Industrial park Yuhuan city Zhejiang China A/C NO.: 1207081109814044335 TEL: +86-576-87339881 Email: info@sinosola.cn				
*Delivery Date: within 12 days after payment.				
*Payment Terms : 100% T/T in advance (handling charge will pay by buyer).				

Anexo 9: Factura proforma para inversor de energía.

ADD: 6F, Block A, INVT Guangming Technology Building, Songbai Road, Matian, Guangming District, Shenzhen, China, 518106
 TEL: +86 755 2107 3763
 FAX: +86 755 8831 2970
 Email: pinggege@invt.com.cn
 WEB: www.invt-solar.com | www.invt.com



Proforma Invoice

Attn: Mr. Agustín Cipollatti		Invoice No.: PI2019071818101			
Company: Argentino Cipollatti S.A.		Invoice Date: July 18th 2019			
Tel: +54 3493422901/02		Incoterm 2010: FOB Shenzhen			
Fax:		Payment Term: 100% T/T in advance			
Invoice Address:					
Item	Model	Description	Unit Price (USD)	QTY	Subtotal (USD)
5	BG15KTR	Dual MPPT, Three phase 380V, Power 15kw, with DC switch, with WIFI	\$1,100.00	1	\$1,100.00
Total					\$1,100.00
SAY IN TOTAL ONE THOUSAND AND ONE HUNDRED USD ONLY					
Bank Information:					
Beneficiary's Name: INVT Solar Technology (Shenzhen) Co., Ltd					
Beneficiary's Addr.: 504, 7#, Gaofa Industrial Park, Longjing, Nanshan District, Shenzhen, 518055 P. R. China					
Beneficiary's Bank: BANK OF CHINA (SHENZHEN BRANCH)					
Bank Address: 1/F, EAST LEGEND RESEARCH & DEVELOPMENT BUILDING, HIGH-TECH INDUSTRIAL PARK SHENZHEN, CHINA					
SWIFT Code: BKCHCNBJ45A					
Beneficiary's Account: 754966371519 (USD)					

Remarks:

- 1) Warranty Period: **5 years for on grid inverters, 1 year for wifi module**
- 2) Both sides should bear their own local bank charges.

Trabajo Final de Graduación

Anexo 10: Simulación de importación de paneles solares.



SAN FRANCISCO - CORDOBA -, 28 de Junio de 2019
 Fernando Bertorello
 Despachante de Aduana
 Agente de Transporte Aduanero

SOLICITUD DE FONDOS

Señores		Cuit
Atención	SR, AGUSTIN CIPOLATTI	
Despachante		Cuit

Por la presente les solicitamos la remisión de fondos para afrontar los gastos que deberemos efectuar por vuestra cuenta y orden a fin de cumplir el mandato oportunamente otorgado para la operación de Importación que mas abajo se identifica.

La presente solicitud corresponde a una estimación previa, estando sujeta a confirmación y/o modificación en más o menos según los comprobates definitivos de la operación.

IDENTIFICACION DE LA OPERACION - -						
Destinación	Definitiva			Conocimiento		
Mercadería	INSUMOS					
Factura				Peso Bruto	1000	Kgs.
MONTOS IMPONIBLES						
FOB	Cotiz.	42.700000	DOL	3601.26	Ajuste a Incluir	540.70
FLETE	Cotiz.	42.700000	DOL	220.00	Ajuste a Deducir	0.00
SEGURO	Cotiz.	42.700000	DOL	33.89		
CIF			DOL	3859.47		
BASE IMPONIBLE			DOL	4400.17		
BASE PARA IVA			DOL	5213.76		
IMPORTES A ANTICIPAR						
				Dolares		Pesos
Derechos de importación				703.59		
Tasa Estadística				110.00		
IVA				1094.89		
IVA Percepción				1042.75		
Impuesto a las Ganancias Percepción				312.83		
Arancel Sistema Informático Maria				10.00		
- SUBTOTAL de Gravámenes a Pagar.....				3274.06		139802.36
HONORARIOS				200.00		8540.00
HONORARIOS GUARDA Y DIGITALIZACION				20.00		854.00
FLETE MULTIMODAL MARITIMO TERRESTRE				450.00		19215.00
SEGURO DE MERCADERIAS				33.89		1447.10
GASTOS AGENCIA MARITIMA				195.00		8326.50
CONSOLIDACION DE CARGAS				150.00		6405.00
IVA						5370.25
- SUBTOTAL de Gastos a Pagar						50157.85
-- TOTAL GENERAL A PAGAR						189960.21
TOTAL A PAGAR EN PESOS CIENTO OCHENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS SESENTA CON 21/100. *****						

Trabajo Final de Graduación

Anexo 11: Simulación de importación de inversor de energía.



SAN FRANCISCO - CORDOBA -, 24 de Julio de 2019
 Fernando Bertorello
 Despachante de Aduana
 Agente de Transporte Aduanero

SOLICITUD DE FONDOS

Señores Cuit
 Atención Cuit
 Despachante

Por la presente les solicitamos la remisión de fondos para afrontar los gastos que deberemos efectuar por vuestra cuenta y orden a fin de cumplir el mandato oportunamente otorgado para la operación de Importación que mas abajo se identifica.

La presente solicitud corresponde a una estimación previa, estando sujeta a confirmación y/o modificación en más o menos según los comprobantes definitivos de la operación.

IDENTIFICACION DE LA OPERACION - -

Destinación	Definitiva	Conocimiento
Mercadería		
Factura	Peso Bruto	Kgs.

MONTOS IMPONIBLES

FOB	Cotiz.	42.660000	DOL	1100.00	Ajuste a Incluir	0,00
FLETE	Cotiz.	42.660000	DOL	75.00	Ajuste a Deducir	0,00
SEGURO	Cotiz.	42.660000	DOL	11.75		
CIF			DOL	1186.75		
BASE IMPONIBLE			DOL	1186.75		
BASE PARA IVA			DOL	1210.48		

IMPORTES A ANTICIPAR **Dolares** **Pesos**

Derechos de importación	23.74	
IVA	254.20	
IVA Percepción	242.10	
Impuesto a las Ganancias Percepción	72.63	
Ingresos Brutos	36.31	
Arancel Sistema Informático María	10.00	
- SUBTOTAL de Gravámenes a Pagar.....	638.97	27258.59
HONORARIOS	200.00	8532.00
FLETE MULTIMODAL MARITIMO TERRESTRE	200.00	8532.00
GASTOS AGENCIA MARITIMA	185.00	7892.10
CONSOLIDACION DE CARGAS	75.00	3199.50
SEGURO DE MERCADERIAS	50.00	2133.00
HONORARIOS GUARDA Y DIGITALIZACION	25.00	1066.50
SERV.EXTRAORDINARIOS		4000.00
IVA		4792.85
- SUBTOTAL de Gastos a Pagar		40147.95
-- TOTAL GENERAL A PAGAR		67406.54

TOTAL A PAGAR EN PESOS SESENTA Y SIETE MIL CUATROCIENTOS SEIS CON 54/100, *****

Trabajo Final de Graduación

Anexo 12: Matriz multicriterio para el reemplazo de luminarias.

Matriz multicriterio - Reemplazo de luminaria de 400 Watts							
Marca/Modelo		BAEL		CORADIR		LINAP	
		Zimba 150		ML 150 AL		ALC 180	
Variable	Pond.	V. Obs.	Total	V. Obs.	Total	V. Obs.	Total
Watts de consumo	0,5	1	0,5	2	1	0	0
Lúmenes irradiados	0,2	0	0	0	0	0	0
Precio	0,3	1	0,3	2	0,6	1	0,3
Total	1	0,8		1,6		0,3	
Matriz multicriterio - Reemplazo de luminaria de 250 Watts							
Marca/Modelo		BAEL		CORADIR		LINAP	
		Garden Pro 100		ML 50 AL		ALC 150	
Variable	Pond.	V. Obs.	Total	V. Obs.	Total	V. Obs.	Total
Watts de consumo	0,5	1	0,5	2	1	0	0
Lúmenes irradiados	0,2	-1	-0,2	-1	-0,2	1	0,2
Precio	0,3	+2	0,6	+2	0,6	+1	0,3
Total	1	0,9		1,4		0,5	