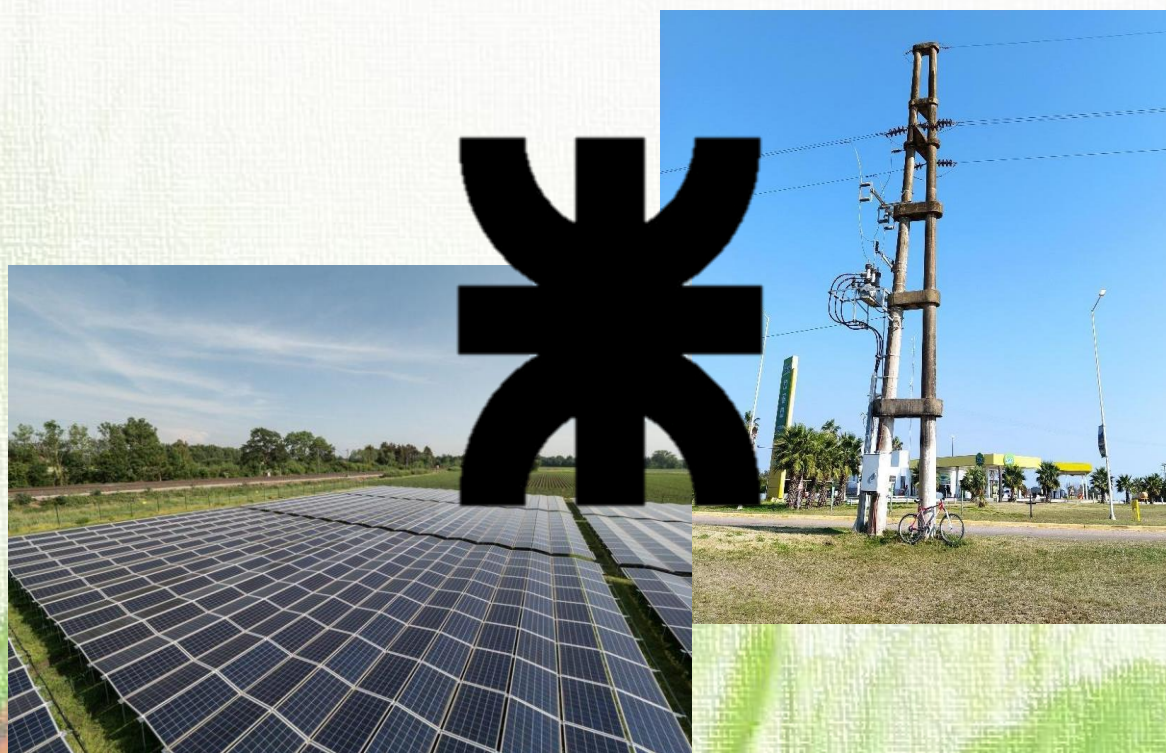


UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional Concordia

Ingeniería Eléctrica

***Análisis Económico de Propuesta de
Generación Distribuida en Villa Zorraquín
para Futura Implementación de Smart Grid***



Autores:

Schenberger, Leonardo Ariel

Toller, Roque Matías

Director:

Mg. Ing. Federico Schattenhofer

Año 2022



Tabla de Contenidos

1. Resumen Ejecutivo	6
2. Antecedentes	7
2.1. Nacionales	7
2.2. Locales	7
3. Análisis y proyección de demanda	8
4. Idea Necesidad	12
5. Misión	12
6. Visión	12
7. Valores	13
8. Objetivos	13
9. Factibilidad Legal:	14
9.1. Para los casos de generación distribuida	14
9.2. Para los puntos de generación fotovoltaica de 500 KW	14
10. Factibilidad técnica:	17
10.1. Localización:	17
10.2. Límites geográficos:	17
10.3. Descripción del Proyecto:	18
11. Planificación Temporal	19
12. Análisis Foda	20
12.1. Fortalezas	20
12.2. Oportunidades	20
12.3. Debilidades	20
12.4. Amenazas	20
13. Responsabilidad Social Empresarial	21
13.1. Impacto ambiental:	21
13.2. Seguridad Laboral:	24
14. Presupuesto	26
14.1. Centrales de 500 kW	26
14.2. Tramo de línea de 33 kV	28
14.3. Generación Distribuida	28
15. Factibilidad Económica	30
15.1. Mercado:	30
15.2. Demanda:	30
15.3. Oferta:	32
15.4. Formación de Precios:	36
15.5. Vida útil de componentes:	38
15.6. Vida útil económica	39
16. Factibilidad Financiera	40



16.1. Indicadores Financieros	40
16.2. Red de media tensión en 33 kV	41
16.3. Generación distribuida	42
16.4. Parques solares de 500 kW	42
17. Plan de Marketing	49
17.1. Investigación del Mercado	49
17.2. Segmentación	50
17.3. Diferenciación	50
17.4. Posicionamiento	50
17.5. Comunicación	51
18. Conclusión	52
19. Bibliografía	53



Lista de Tablas

Tabla 1. POTENCIA MÁXIMA Y MÍNIMA	9
Tabla 2. PLANIFICACIÓN TEMPORAL	19
Tabla 3. Emanaciones producidas Central Solar	23
Tabla 4. emanaciones reemplazadas	24
Tabla 5. PRESUPUESTO DE SHELTER	26
Tabla 6. PRESUPUESTO SET 33/0,4KV	27
Tabla 7. PRESUPUESTO LÍNEA 33 KV	28
Tabla 8. PRESUPUESTO EQUIPO 3 KW	28
Tabla 9. PRESUPUESTO EQUIPO 5 KW	29
Tabla 10. PRESUPUESTO EQUIPO 10 KW	29
Tabla 11. PRECIOS ESTIMADOS EN USD/MWH	37
Tabla 12. PRECIOS REPRESENTATIVOS DE COMPRA AL MEM	38
Tabla 13: Presupuesto Línea 33 kV	41
Tabla 14. CUPO MÁXIMO DE BENEFICIOS FISCALES	43
Tabla 15. PRECIOS SEGUN EL TIPO DE GENERACION	43
Tabla 16. ESQUEMA DE PAGOS DEL SISTEMA FRANCÉS	44



Lista de Figuras

Ilustración 1. PROYECCIÓN DE DEMANDA OPTIMISTA	10
Ilustración 2. PROYECCIÓN DE DEMANDA Pesimista	10
Ilustración 3. PROYECCIÓN DE DEMANDA Intermedio	10
Ilustración 4. Potencia máx. anual.....	11
Ilustración 5. Límites Geográficos y puntos de generación	17
Ilustración 15. Planificación Temporal.....	19
Ilustración 6. EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA DEL SADI	31
Ilustración 7. OFERTA, TRANSPORTE, DEMANDA.....	32
Ilustración 8. Generación Nuclear y Renovable	33
Ilustración 9. Generación Térmica e Hidráulica	33
Ilustración 10. EVOLUCION ANUAL DE POTENCIA INSTALADA.....	34
Ilustración 11. DESPACHO Y CONSUMO DE COMBUSTIBLES	34
Ilustración 12. EVOLUCION DE GENERACION RENOVABLE POR TIPO.....	35
Ilustración 13. GENERACION MEDIA RENOVABLE POR ZONA	35
Ilustración 14. PRECIO MEDIO MONÓMICO	37



1. Resumen Ejecutivo

El crecimiento de la economía y de las actividades comerciales, industriales y turísticas en el área de villa Zorraquin, han generado un aumento en la demanda de energía eléctrica.

Por esto es necesario el planeamiento de obras de infraestructura que permitan abastecer el consumo de energía que se espera en el corto, mediano y largo plazo y cumplir con los requerimientos de calidad del producto y servicio técnico.

La planificación incluye la ampliación de la capacidad de sub-transmisión, aumentar la confiabilidad del sistema de distribución y diseñar e implementar una microrred cuyo flujo de potencia sea bidireccional, logrando de esta manera un cambio en los paradigmas de las redes eléctricas de distribución actuales, incentivando a la instalación de fuentes de generación renovables en inmediaciones de Villa Zorraquín y reduciendo de esta manera los gases de efecto invernadero que se emiten a la atmosfera por la generación de energía eléctrica mediante fuentes fósiles. Para esto se utilizará la tecnología solar fotovoltaica como medio de generación de energía eléctrica.

La demanda de la zona en estudio es del tipo comercial e industrial, siendo las más destacadas Termas Vertientes de la Concordia, YPF, Hotel termal y embotelladora de agua, emprendimientos comerciales y de turismo.

Las instalaciones actuales sostenidas por postes de madera poseen vida útil y confiabilidad de operación reducidas y no son capaces de alimentar el crecimiento de demanda esperado, por lo que se pretende demostrar que el proyecto a evaluar es factible técnica y económicamente.

Se presentará una solución que mejora el servicio en la zona norte de la ciudad de Concordia.



2. Antecedentes

2.1. Nacionales

La matriz energética es una representación cuantitativa de la totalidad de energía que utiliza un país, e indica la incidencia relativa de las fuentes de las que procede cada tipo de energía: nuclear, hidráulica, solar, eólica, biomasa, geotérmica o combustibles fósiles como el petróleo, el gas y el carbón.

Hoy en día la mayor parte de la energía generada en la Argentina proviene de la utilización de combustibles fósiles, esto representa alrededor del 87%.

2.2. Locales

Actualmente la zona de Villa Zorraquín se encuentra en constante crecimiento de la población, así como también un crecimiento en su demanda energética. La vinculación con la red de distribución eléctrica hoy en día se logra mediante una red de media tensión en 33 kV, la cual tiene una configuración del tipo anillado. Aunque el estado de la línea principal que alimenta dicha zona, se encuentra en mal estado. Lo cual es un aspecto negativo considerando que hay grandes desarrollos como lo son las termas, complejos termales hoteleros, el aeropuerto de Concordia, el aeroclub, entre otros.

Teniendo en cuenta el crecimiento que tiene en los últimos años el barrio de Villa Zorraquín, se debe contemplar que todo crecimiento en el hábitat poblacional viene acompañado de un crecimiento energético. Además del crecimiento comercial e industrial que se prevé en los próximos años, en parte impulsado por la construcción del aeropuerto Comodoro Juan José Pierrestegui.

Todo esto conlleva a un aumento de la demanda energética que presentará esta zona de estudio en los próximos años, lo cual implica la necesidad de poseer una red preparada para abastecer dicha demanda.



3. Análisis y proyección de demanda

El modelo econométrico consiste en proyectar el consumo de energía en función de factores de crecimiento demográfico, económicos y de composición de la demanda.

El modelo lineal consiste en proyectar el consumo en función de las mediciones históricas registradas para cada subestación de rebaje, lo que representa el comportamiento futuro de la demanda en función de sus datos de explotación. El modelo mixto relaciona los resultados de los dos modelos anteriores, lo que nos proporciona como resultado un término medio de crecimiento de la demanda.

En el presente trabajo se tendrán en cuenta tres escenarios de crecimiento de la demanda de energía consumida y de la potencia máxima con una proyección de 20 años. Uno de los escenarios se denomina “optimista”, otro “pesimista” y otro “intermedio”.

La proyección de la demanda tiene como base el estudio realizado por los ingenieros Máximo Muller, Hernán Waldbilling y Carla Arostegui sobre la demanda de energía eléctrica en el sistema de distribución de la Cooperativa Eléctrica y O.S. de Concordia.

Existe un vínculo estrecho entre la demanda eléctrica y el crecimiento económico. Como primera aproximación se pueden identificar dos grandes sectores de demanda eléctrica: el consumo residencial y el consumo industrial – comercial. Pero también se debe contemplar el contexto de innovación y desarrollo de las energías renovables que se viene acrecentando en los últimos años. Esto debido a los problemas ambientales que han causado la explotación y uso indiscriminado de las fuentes de combustible fósiles, en nuestro caso particular para la generación de energía eléctrica.



Se recolectó información de la potencia máxima y mínima consumida en concordia los últimos 18 años. A continuación, se mostrarán dichos valores

<i>Mín</i>	<i>Máx</i>	<i>Años</i>
31,65	38,92	2002
32,43	39	2003
35,69	41,22	2004
36,84	42,98	2005
40,92	46,21	2006
41,33	54,12	2007
41,69	51,03	2008
44,67	56,56	2009
44,74	60,44	2010
46,63	62,87	2011
45,12	68,27	2012
47,43	75,77	2013
50,62	79,12	2014
52,88	75,09	2015
55,51	79,9	2016
53,48	79,04	2017
52,22	82,19	2018
48,8	79,36	2019
47,24	81,78	2020

TABLA 1. POTENCIA MÁXIMA Y MÍNIMA

Con los valores de potencia mostrados anteriormente podemos realizar una proyección de demanda de los próximos años. En donde se plantearán 3 escenarios, uno optimista, uno pesimista, y uno real.

Para ésto, se utilizaron diferentes modelos matemáticos de proyección temporal, realizando una estimación durante un periodo de 20 años a futuro, en donde



OPTIMISTA

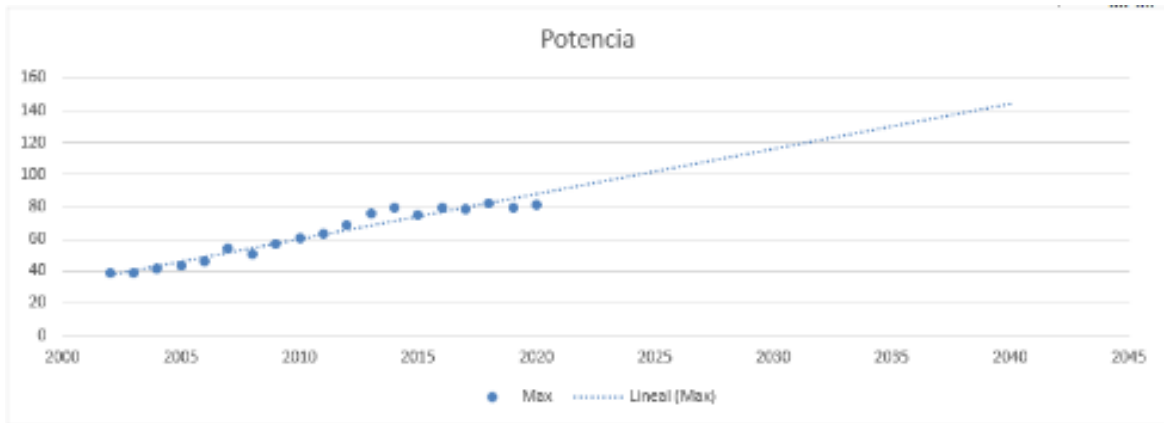


ILUSTRACIÓN 1. PROYECCIÓN DE DEMANDA OPTIMISTA

PESIMISTA

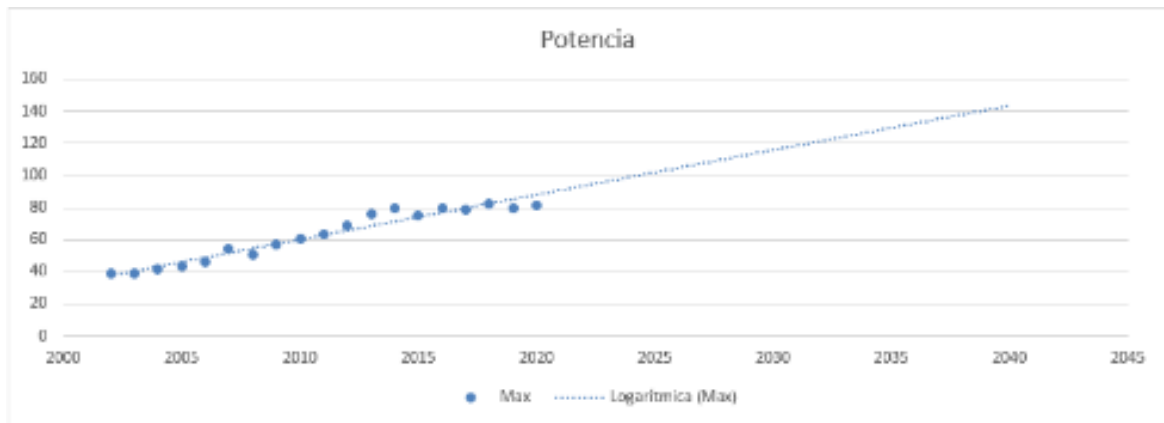


ILUSTRACIÓN 2. PROYECCIÓN DE DEMANDA PESIMISTA

INTERMEDIO

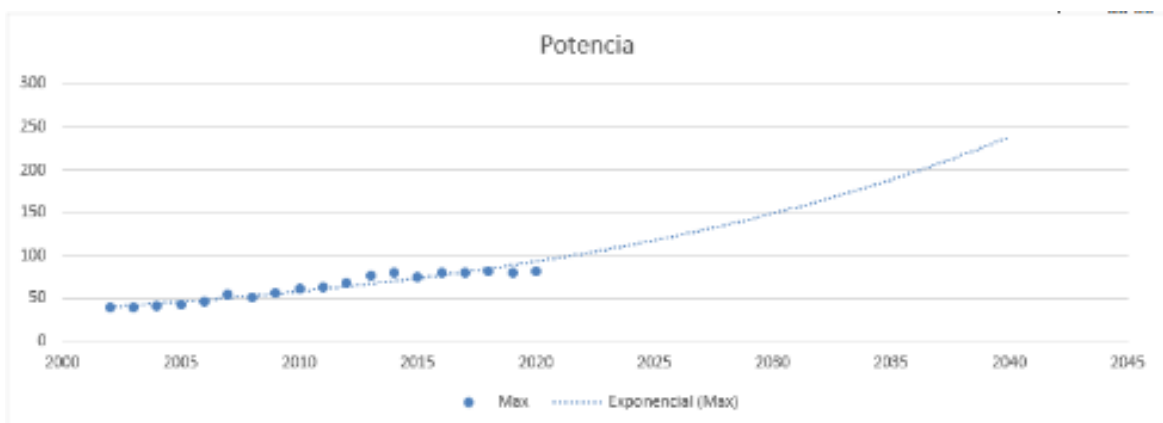


ILUSTRACIÓN 3. PROYECCIÓN DE DEMANDA INTERMEDIO

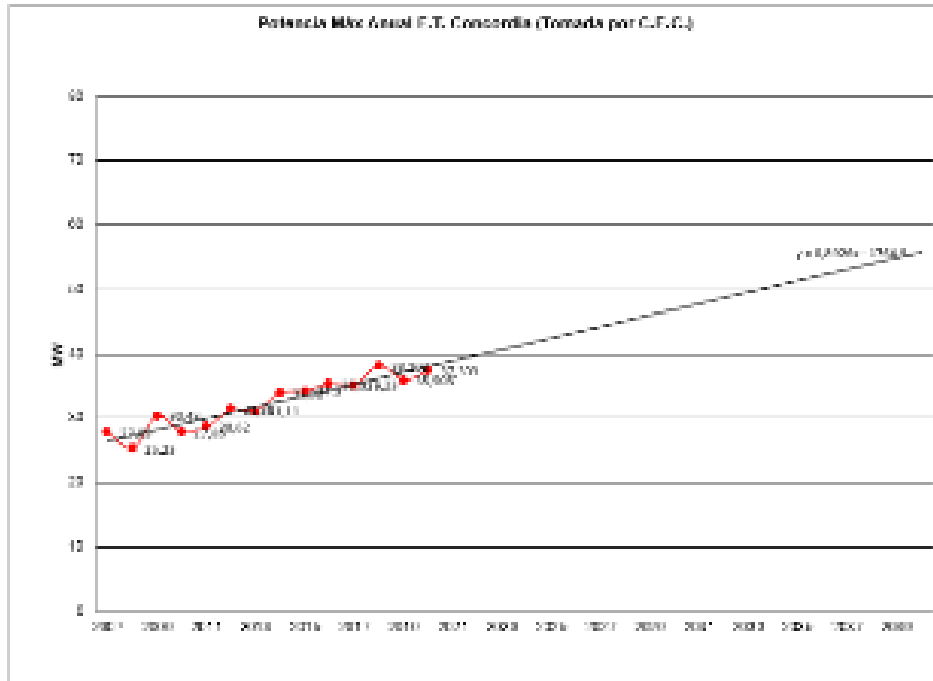


ILUSTRACIÓN 4. POTENCIA MÁX. ANUAL



4. Idea Necesidad

Nuestro proyecto propone un modelo de generación distribuida como alternativa sustentable a la generación tradicional de energía eléctrica, en el cual, en vez de generar en grandes centrales eléctricas, se genere la energía lo más próximo a la carga posible (generación in situ), esto hace que las pérdidas disminuyan considerablemente. Además, se propone la implementación de nuevas tecnologías de control y monitoreo para la red de distribución en baja y media tensión, lo que implica transformar el modelo de las redes tradicionales en un modelo de micro red eléctrica inteligente (micro Smart Grid).

5. Misión

Generar energía limpia para la región, apostando al desarrollo de la población, así como también de los emprendimientos que se llevan a cabo en el lugar. Además, pretendemos mejorar la calidad del servicio de distribución eléctrica, transformando el mismo en un sistema de distribución inteligente.

6. Visión

Ser la primera empresa de la región destinada a la generación eléctrica a partir energías renovables no convencionales aplicadas en sistemas de generación distribuida. Apostamos a convertirnos en el modelo a seguir por otras compañías de la región, para impulsar conjuntamente los sistemas eléctricos inteligentes.



7. Valores

Nuestros valores fundamentales incluyen:

- Preocupación por el medio ambiente
- Innovación.
- Impacto positivo en la sociedad.
- Estrategia a largo plazo.
- Liderazgo.
- Transparencia en las diferentes actuaciones.
- Máxima eficiencia en su actividad.
- Responsabilidad social.
- Cuidamos de las personas.
- Orientación al cliente.

8. Objetivos

Implementar un modelo de red eléctrica cuyo flujo de potencia sea bidireccional, logrando de esta manera un cambio en los paradigmas de las redes eléctricas de distribución actuales, incentivando a la instalación de fuentes de generación renovables en inmediaciones de Villa Zorraquin y reduciendo de esta manera los gases de efecto invernadero que se emiten a la atmosfera por la generación de energía eléctrica mediante fuentes fósiles.



9. Factibilidad Legal:

9.1. Para los casos de generación distribuida

Resolución 168/2020 EPRE (Ente Provincial Regulador de la Energía)

En donde se resuelve aprobar la Especificación Técnica para Microgeneración Distribuida. La misma es aplicable a todo usuario de energía eléctrica cuyo servicio es provisto por una Distribuidora en el ámbito de la Provincia de Entre Ríos con potencia contratada de hasta 50kW.

Todo usuario que tenga interés en la instalación de un equipamiento de generación para autoconsumo e intercambio de energía eléctrica con la red de baja tensión de la Distribuidora proveedora, deberá gestionar ante la misma según lo dispone el Anexo I de la presente.

9.2. Para los puntos de generación fotovoltaica de 500 KW

Resolución 100/2018 SECRETARIA DE GOBIERNO DE ENERGIA

En esta resolución de la secretaria de energía, llama a los interesados en ofertar en el Proceso de Convocatoria Abierta Nacional e Internacional para la contratación en el MERCADO ELÉCTRICO MAYORISTA (MEM) de energía eléctrica de fuentes renovables de generación –el “Programa RenovAr – MiniRen/Ronda 3”–, con el fin de celebrar Contratos del Mercado a Término denominados Contratos de Abastecimiento de Energía Eléctrica Renovable, con la COMPAÑÍA ADMINISTRADORA DEL MERCADO MAYORISTA ELÉCTRICO SOCIEDAD ANÓNIMA (CAMMESA).



También se fijan los montos correspondientes a los beneficios fiscales otorgados a los proyectos dependiendo de su magnitud y fuente primaria de generación. Esto se realiza de acuerdo con el Régimen de Fomento de las Energías Renovables, de acuerdo con lo previsto en el artículo 6° de la Ley N° 27.191.

Ley 24.065 REGIMEN DE LA ENERGIA ELECTRICA

En la misma se establece un marco regulatorio en todo el territorio nacional para las actividades de generación, distribución, y transporte de energía eléctrica.

Se caracteriza como servicio público al transporte y distribución de electricidad.

La actividad de generación, en cualquiera de sus modalidades, destinada total o parcialmente a abastecer de energía a un servicio público será considerada de interés general. Los generadores podrán celebrar contratos de suministro directamente con distribuidores.

Para el caso de la distribución, los objetivos de esta son:

- Proteger los derechos de los usuarios
- Promover la operación, confiabilidad, igualdad, libre acceso, no discriminación.

Estos agentes del mercado y usuarios de electricidad están obligados a operar y mantener sus instalaciones y equipos en forma que no constituyan peligro alguno para la seguridad pública.

Ley 27424 de generación distribuida

Establece condiciones jurídicas y contractuales para la generación de energía eléctrica de origen renovable por parte de los usuarios de la red de distribución, para su autoconsumo y eventual inyección de excedente a la red.



Establece la obligación de los prestadores del servicio público de distribución de facilitar dicha inyección, asegurando el libre acceso a la red de distribución, sin perjuicio de las facultades propias de las provincias.

Se declara de interés nacional la generación distribuida de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables.

Considera como objetivos a la eficiencia energética la reducción de pérdidas en el sistema interconectado, la potencial reducción de costos para el sistema eléctrico en su conjunto.



10. Factibilidad técnica:

10.1. Localización:

El proyecto se va a llevar a cabo en inmediaciones de Villa Zorraquin, con micro generación en las viviendas y luego puntos de generación aislados en: Termas de concordia, H2O Termal y Estación de servicio YPF.

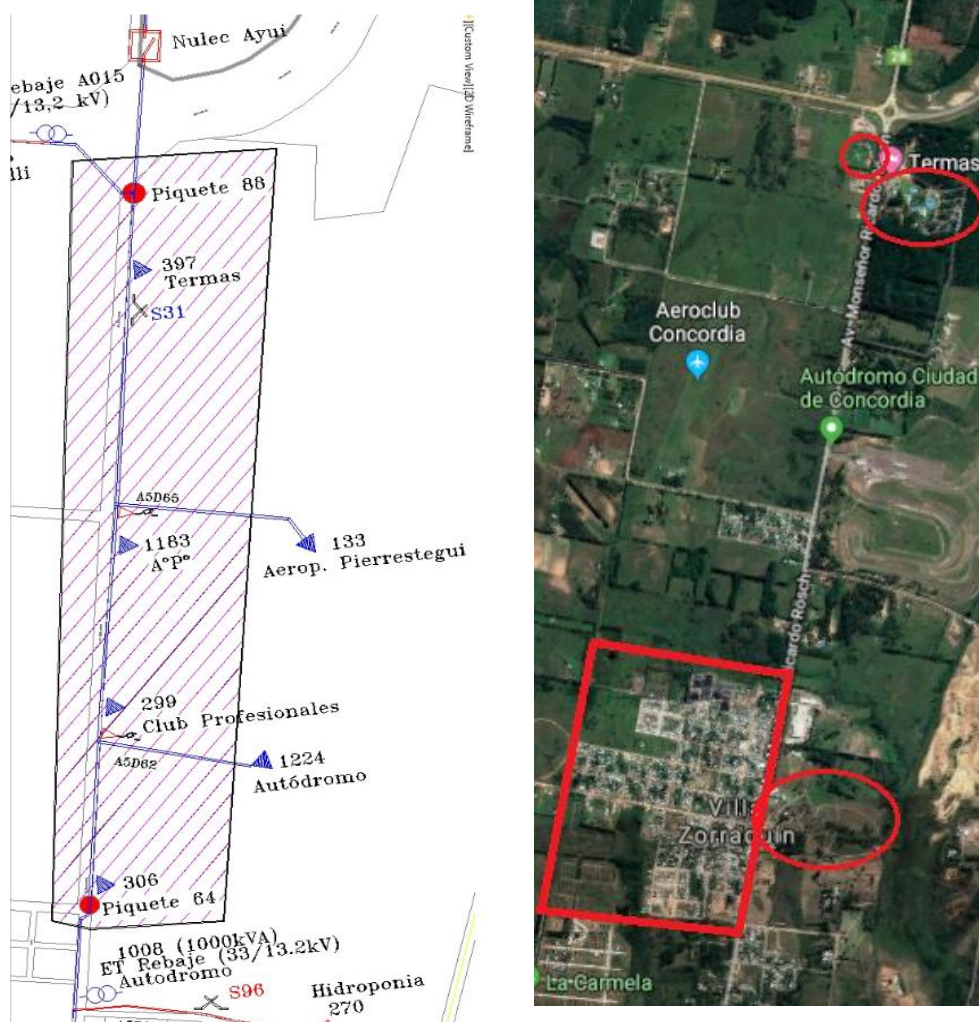


ILUSTRACIÓN 5. LÍMITES GEOGRÁFICOS Y PUNTOS DE GENERACIÓN

10.2. Límites geográficos:

- Limite norte: Ruta Nacional A015
- Limite Oeste: Ruta Nacional 14
- Limite Sur: Hermana Clara
- Limite Este: Vía ferroviaria



10.3. Descripción del Proyecto:

Se realizan ampliación en la capacidad de transporte de energía de las líneas de distribución existentes, así como también se deberá equipar a las mismas con dispositivos de protecciones adecuados para el óptimo funcionamiento de un sistema de generación distribuida, en donde el flujo de potencia es bidireccional.

En el caso de los equipos a instalar en las viviendas de Villa Zorraquín, a las mismas se las proveerá de equipos generadores fotovoltaicos de 3, 5 y 10 kW, dependiendo de las necesidades de cada usuario. Además de esto se instalarán medidores inteligentes en cada vivienda, y realizar una renovación en la instalación eléctrica existente.

Para el caso de la generación solar en el hotel termal, estación de servicio YPF y las termas de concordia, se instalarán equipos de 500kW.

Gestión comercial y búsqueda de potenciales clientes, ampliación de sistema de distribución en Villa Zorraquín, instalación de equipos de generación fotovoltaica, instalación de medidores bidireccionales, construcción de centro de control y monitoreo.



11. Planificación Temporal

El plazo estimado para la realización del proyecto es de 21 meses. Luego de concurrido este periodo, el sistema se encontrará apto para su utilización y óptimo aprovechamiento.

Las tareas restantes corresponderán al mantenimiento de los activos y gestión del centro de control y monitoreo que administrará la micro red.

Nombre	Fecha de inicio	Fecha de fin
• Reunion de gestores con interesados	21/10/20	21/01/21
• Pliego para adquisicion de equipos	22/01/21	22/02/21
• Licitacion	23/02/21	23/03/21
• Construccion del centro de control	23/03/21	21/05/21
• Ampliacion de lineas de distribucion	23/03/21	23/11/21
• Instalacion de paneles fotovoltaicos	23/03/21	23/09/21
• Instalacion de inversores	23/03/21	21/05/21
• Cableado	24/05/21	23/07/21
• Instalacion de medidores bidireccionales	23/11/21	23/03/22
• Instalacion de equipos en centro de comando	23/03/22	22/06/22
• Puesta en marcha del centro de control	27/06/22	22/07/22

TABLA 2. PLANIFICACIÓN TEMPORAL

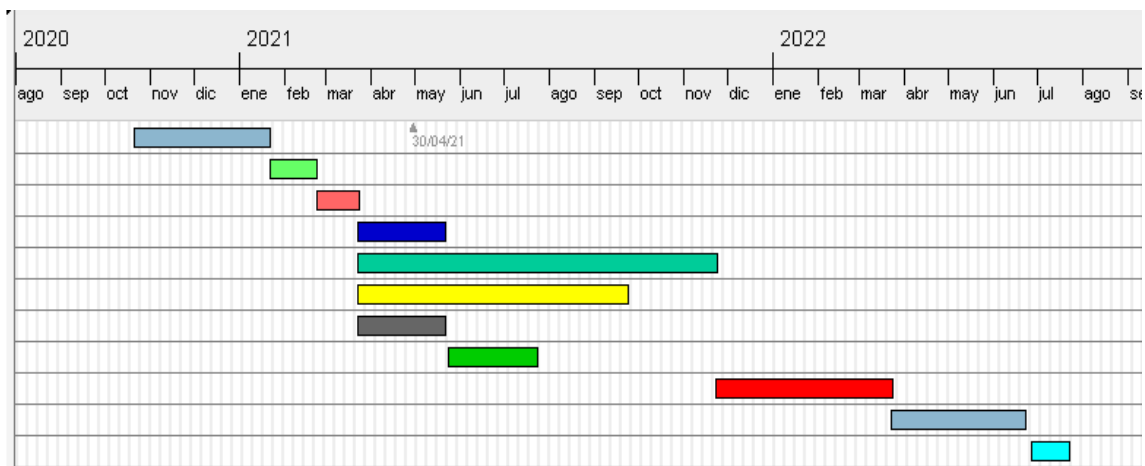


ILUSTRACIÓN 6. PLANIFICACIÓN TEMPORAL



12. Análisis Foda

12.1. Fortalezas

- Generación a partir de fuentes renovables.
- Sistema de Monitoreo y control continuo.
- Reducción de pérdidas en el sistema de Sub-Transmisión.
- Disminución de energía eléctrica generada con fuentes fósiles

12.2. Oportunidades

- Inscripción en el programa Renovar.
- Disponibilidad de espacio físico para la instalación de los equipos.
- Concientización de energías renovables.
- Mejora en el sistema de Sub-Transmisión

12.3. Debilidades

- Bajo desarrollo e investigación en este tipo de generación.
- Falta concientización sobre el aprovechamiento de las energías renovables.
- Intermittencia en la generación diaria.
- Baja tarifa de compra a prosumidores por parte de la distribuidora.

12.4. Amenazas

- Subsidios en la tarifa eléctrica.
- Elevado costo de inversión inicial.
- Restricción a importaciones de los equipos.



13. Responsabilidad Social Empresarial

13.1. Impacto ambiental:

La energía solar fotovoltaica, al igual que otras energías renovables, constituye, frente a los combustibles fósiles, una fuente inagotable, contribuye al autoabastecimiento energético nacional y es menos perjudicial para el medio ambiente, evitando los efectos de su uso directo (contaminación atmosférica, residuos, etc) y los derivados de su generación.

Los efectos de la energía solar fotovoltaica sobre los principales factores ambientales son los siguientes:

Clima: la generación de energía eléctrica directamente a partir de la luz solar no requiere ningún tipo de combustión, por lo que no se produce polución térmica ni emisiones de CO₂ que favorezcan el efecto invernadero.

Geología: Las células fotovoltaicas se fabrican con silicio, elemento obtenido de la arena, muy abundante en la Naturaleza y del que no se requieren cantidades significativas. Por lo tanto, en la fabricación de los paneles fotovoltaicos no se producen alteraciones en las características litológicas, topográficas o estructurales del terreno.

Suelo: al no producirse ni contaminantes, ni vertidos, ni movimientos de tierra, la incidencia sobre las características fisicoquímicas del suelo o su erosionabilidad es nula.

Aguas superficiales y subterráneas: No se produce alteración de los acuíferos o de las aguas superficiales ni por consumo, ni por contaminación por residuos o vertidos.

Flora y fauna: la repercusión sobre la vegetación es nula, y, al eliminarse los tendidos eléctricos, se evitan los posibles efectos perjudiciales para las aves.



Paisaje: los paneles solares tienen distintas posibilidades de integración, lo que hace que sean un elemento fácil de integrar y armonizar en diferentes tipos de estructuras, minimizando su impacto visual. Además, al tratarse de sistemas autónomos, no se altera el paisaje con postes y líneas eléctricas.

Ruidos: el sistema fotovoltaico es absolutamente silencioso, lo que representa una clara ventaja frente a los generadores de motor en viviendas aisladas.

Medio social: El suelo necesario para instalar un sistema fotovoltaico de dimensión media, no representa una cantidad significativa como para producir un grave impacto. Además, en gran parte de los casos, se pueden integrar en los tejados de las viviendas.

Por otra parte, la energía solar fotovoltaica representa la mejor solución para aquellos lugares a los que se quiere dotar de energía eléctrica preservando las condiciones del entorno; como es el caso por ejemplo de los Espacios Naturales Protegidos.

Gases de efecto invernadero

La producción de energía eléctrica mediante un sistema fotovoltaico no emite CO₂ y, por lo tanto, no contribuye al cambio climático.

Sin embargo, en la producción de los módulos y del resto de componentes (marcos de aluminio, inversores, etc.), se consume electricidad por lo que se generan emisiones de CO₂. En la medida en que el mix eléctrico esté compuesto no sólo de renovables, sino también de centrales de gas y vapor, esa producción de módulos y componentes provoca indirectamente, tales emisiones.



Cuantificación de emisiones

Es posible cuantificar el ahorro de emisiones de CO₂ por la producción de energía a través de las centrales solares. Para realizar esta estimación, haremos un balance entre las emanaciones asociadas a la fabricación del sistema fotovoltaico (módulos FV y estructuras soportes), y el CO₂ que se emanaría al producir la misma energía que nuestra central, en un periodo de estudio de 25 años, por la red eléctrica existente en la Argentina.

Emanaciones producidas

Se deben a la fabricación de los componentes de un sistema fotovoltaico. solo se tendrá en cuenta las emanaciones por la fabricación de paneles solares y soportes.

Para el caso de la potencia de los paneles, se considera la cantidad de paneles que se necesitara a lo largo de los 25 años de operación para reemplazo en caso de fallas o vandalismo.

Ítem	Módulos FV	Soportes
Emanaciones	1713 [kgCO ₂ /kWp]	2,43 [kgCO ₂ /kg]
Cantidad	576,0 [kWp]	13440,0 [kg]
Subtotal [kgCO₂]	986688,0 [kgCO ₂]	32659,2 [kgCO ₂]
Total [tCO₂]	1019,35 [tCO ₂]	

TABLA 3. EMANACIONES PRODUCIDAS CENTRAL SOLAR

Emanaciones reemplazadas

Adoptaremos para este cálculo una vida útil de 25 años, una degradación de 1% anual en la energía generada y una emisión de CO₂ por unidad de energía eléctrica en Argentina de 0,428 tCO₂/MWh.

Del Escenario Optimista	Degradación 1%	Factor emisión tCO₂/MWh = 0,428
--------------------------------	-----------------------	---



Periodo [Años]	Generación Anual [MW/h]	CO2 reemplazado [tCO2]	CO2 reemplazado acumulado [tCO2]
Año 1	941,98	403,17	403,17
Año 2	932,56	399,13	802,30
Año 3	923,23	395,14	1197,44
Año 4	914,00	391,19	1588,63
Año 5	904,86	387,28	1975,91
Año 6	895,81	383,41	2359,32
Año 7	886,85	379,57	2738,89
Año 8	877,98	375,78	3114,67
Año 9	869,20	372,02	3486,69
Año 10	860,51	368,30	3854,99
Año 11	851,91	364,62	4219,60
Año 12	843,39	360,97	4580,57
Año 13	834,95	357,36	4937,93
Año 14	826,60	353,79	5291,72
Año 15	818,34	350,25	5641,97
Año 16	810,15	346,75	5988,71
Año 17	802,05	343,28	6331,99
Año 18	794,03	339,85	6671,84
Año 19	786,09	336,45	7008,29
Año 20	778,23	333,08	7341,37
Año 21	770,45	329,75	7671,12
Año 22	762,74	326,45	7997,57
Año 23	755,12	323,19	8320,76
Año 24	747,57	319,96	8640,72
Año 25	740,09	316,76	8957,48

TABLA 4. EMANACIONES REEMPLAZADAS

13.2. Seguridad Laboral:

Para evitar daños personales durante la instalación del sistema fotovoltaico se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Cuando el trabajo se realiza en exposición directa al sol se deben realizar paradas periódicas para evitar fatiga, mareos o deshidratación. Es importante que el trabajador beba agua y se coloque fuera del alcance del sol al realizar descansos periódicamente.



- Si se trabajara en altura, en instalaciones sobre techos, se deben tener en cuenta:
 - Uso de casco para evitar golpes
 - Uso de gafas de sol para evitar deslumbramientos
 - Uso de cuerdas y arneses de sujeción para evitar caídas
 - Uso de calzado adecuado
 - Desplazarse con cuidado por el tejado, evitando pisar sobre zonas frágiles como lucernarios.
 - Usar siempre las dos manos para subir a andamios o escaleras
 - No sujetar nada hasta estar en situación estable
- Trabajar en equipo.
- Se debe establecer un nivel de tensión de seguridad personal tanto en continua como en alterna que será de 48 V de forma general.
- En circuitos con tensión superior a la de seguridad, no se debe manipular un conductor activo mientras el otro conductor activo este accesible y no protegido.
- El módulo fotovoltaico se debe colocar boca abajo o cubierto para evitar que éste esté expuesto a la radiación y se genere tensión en sus terminales.
- El personal ajeno a la instalación debe mantenerse siempre alejado de la misma para evitar riesgos y estar avisado de los riesgos y zonas de peligro.



14. Presupuesto

14.1. Centrales de 500 kW

Se realiza el presupuesto para una de las centrales de gran generación, es decir uno de los puntos en donde la generación del tipo solar fotovoltaicas será de 500kW. De esta manera se realizará el análisis económico-financiero para una de las centrales, ya que las restantes 2 son iguales.

Shelter y SET 33/0.4kV					
A continuación se detallan las actividades previas a realizar para el emplazamiento del shelter dentro del predio contiguo a la SET de 33/0,4 kV					
<i>Item</i>	<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Unidad</i>	<i>Precio unit.</i>	<i>Total item</i>
1	Limpieza del terreno y movimiento de suelos	1	Global	\$ 255.000,00	\$ 255.000,00
2	Cañeros camaras de registro	1	Global	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00
3	Alcantarilla y camino de acceso	1	Global	\$ 300.000,00	\$ 300.000,00
4	Cerco perimetral y porton de acceso	1	Global	\$ 750.000,00	\$ 750.000,00
5	Base y batea colector transformador y shelter	1	Global	\$ 840.000,00	\$ 840.000,00
6	Mano de Obra	350	Horas	\$ 2.000,00	\$ 700.000,00
Total Parcial 1					\$ 2.995.000,00

TABLA 5. PRESUPUESTO DE SHELTER



Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio unit.	Total item
1	Seccionador tipo kearney	1	Unidad	\$ 101.730,00	\$ 101.730,00
2	Descargadores 36 kV 10 kA	3	Unidad	\$ 39.750,00	\$ 119.250,00
3	Transformador de Potencia 33/0,4 kV - 500 kVA	1	Unidad	\$ 10.500.000,00	\$ 10.500.000,00
4	Inversor SMA Tripower 50 kW Core 1	10	Unidad	\$ 3.350.000,00	\$ 33.500.000,00
5	Seccionador Porta Fusible 32a 1000vdc c/fusible	120	Unidad	\$ 5.500,00	\$ 660.000,00
6	Seccionador B/C Para Fusibles Tipo Nh Tetrapolar	10	Unidad	\$ 26.000,00	\$ 260.000,00
7	Descargadores de sobre tension AC 3P+N	10	Unidad	\$ 58.000,00	\$ 580.000,00
8	Descargadores de sobre tension CC 1000 V	120	Unidad	\$ 18.000,00	\$ 2.160.000,00
9	Paneles solares	1680	Unidad	\$ 55.000,00	\$ 92.400.000,00
10	Transformadores de tension 33 kV	3	Unidad	\$ 149.110,00	\$ 447.330,00
11	Transformadores de Intensidad 33 kV	3	Unidad	\$ 118.480,00	\$ 355.440,00
12	Aisladores soporte 33 kV	3	Unidad	\$ 16.500,00	\$ 49.500,00
13	Malla de Puesta a tierra	1	Global	\$ 1.250.000,00	\$ 1.250.000,00
14	Puesta a Tierra de elementos	1	Global	\$ 255.000,00	\$ 255.000,00
15	Puesta a Tierra cerco perimetral	1	Global	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
16	Cunductor para hilo de guardia SET	260	m	\$ 1.500,00	\$ 390.000,00
17	Cable subterraneo 4x6 para conección paneles	100	m	\$ 2.500,00	\$ 250.000,00
18	Cable subterraneo 1x50mm ² Al XLPE - 33 kV	120	m	\$ 8.500,00	\$ 1.020.000,00
19	Cables de comando y protección	1	Global	\$ 19.000,00	\$ 19.000,00
24	Ensayos y puesta en servicio	1	Unidad	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00
25	Planos y dirección de Obra	1	Unidad	\$ 1.887.750,00	\$ 1.887.750,00
26	Montaje de estructuras para paneles solares	840	Horas	\$ 800,00	\$ 672.000,00
27	Conexión y cableado de paneles	460	Horas	\$ 1.200,00	\$ 552.000,00
28	Montaje de Paneles solares	580	Horas	\$ 800,00	\$ 464.000,00
29	Shelter	1	Unidad	\$ 1.400.000,00	\$ 1.400.000,00
30	Grúa	20	Horas	\$ 12.000,00	\$ 240.000,00
				Total Parcial 2	\$ 149.638.000,00

TABLA 6. PRESUPUESTO SET 33/0,4KV

El costo de inversión total es de inversión: \$152.633.000

Considerando que los beneficios fiscales que se obtendrán en el marco del programa renovar por la energía despachada a las redes de distribución, se expresan en dólares, y para evitar confunciones en las variaciones que pudieran presentarse por los saltos inflacionarios de la economía Argentina. Se opta por expresar el costo de la inversión inicial en Dólares Estadounidense (USD).

Por lo que la inversión inicial expresada en dólares es de 510.237 USD



14.2. Tramo de línea de 33 kV

Presupuesto línea de 33 kV					
Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio USD	Total \$ (USD Oficial)
1	Descargadores de 36 kV 10 kA	24	unidad	\$ 250,00	\$ 954.000,00
2	Aisladores de 36 kV polimerico retención	6	unidad	\$ 480,00	\$ 457.920,00
3	Aisladores de 36 kV polimerico tipo line post	72	unidad	\$ 550,00	\$ 6.296.400,00
4	Postes 12 R750 12 m de H°A°	1	unidad	\$ 800,00	\$ 127.200,00
5	Postes 15 R750 15 m de H°A°	24	unidad	\$ 950,00	\$ 3.625.200,00
6	Cuerda desnuda de Al con alma de A° 70 mm2	7776	m	\$ 7,50	\$ 9.272.880,00
7	Fundaciones para Estructuras H°A°	25	unidad	\$ 1.150,00	\$ 4.571.250,00
8	Montaje estructuras de H°A	25	unidad	\$ 450,00	\$ 1.788.750,00
9	Puesta a Tierra DS	5	unidad	\$ 550,00	\$ 437.250,00
10	Planos y dirección de Obra 5%	1	Global	\$ 8.000,00	\$ 1.272.000,00
11	Cable Subterráneo 33kV-50mm2	120	m	\$ 85,00	\$ 1.621.800,00
12	Cable Subterráneo 33kV-70 mm2	40	m	\$ 105,00	\$ 667.800,00
13	Canalización cable Subterráneo	160	m	\$ 18,00	\$ 457.920,00
14	Elementos de señalización y seguridad	1	Global	\$ 2.100,00	\$ 333.900,00
15	Ensayos Preoperacionales y Puesta en Servicio	4	Días	\$ 700,00	\$ 445.200,00
16	Tendido de cable aéreo	7776	m	\$ 1,60	\$ 1.978.214,40
17	Reconector 36 kV ABB	2	unidad	\$ 12.400,00	\$ 3.943.200,00
				Total	\$ 27.093.600,00

TABLA 7. PRESUPUESTO LÍNEA 33 KV

Presupuesto Ampliación de tramo de línea de 33 kV:
\$27.093.600,00

14.3. Generación Distribuida

Presupuesto Equipo de 3 KW: \$1.071.740,00

Presupuesto Generación Distribuida: 3 KW					
Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio	Total
1	Paneles solares	10	Unidad	\$ 34.560,00	\$ 345.600,00
2	Seccionador Porta Fusible 32a 1000vdc c/fusible	2	Unidad	\$ 5.500,00	\$ 11.000,00
3	Seccionador B/C Para Fusibles Tipo Nh Bipolar	1	Unidad	\$ 17.000,00	\$ 17.000,00
4	Descargadores de sobre tension AC 2P	1	Unidad	\$ 10.500,00	\$ 10.500,00
5	Descargadores de sobre tension CC 1000 V	2	Unidad	\$ 18.000,00	\$ 36.000,00
6	Fusibles NH 20 A	2	Unidad	\$ 1.250,00	\$ 2.500,00
7	Interruptor Bipolar AC 20 A	1	Unidad	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00
8	Disyuntor Diferencial Bipolar 25 A	1	Unidad	\$ 5.400,00	\$ 5.400,00
9	Interruptor Bipolar DC 16 A	2	Unidad	\$ 8.700,00	\$ 17.400,00
10	Inversor Sunny Boy 3kW	1	Unidad	\$ 213.840,00	\$ 213.840,00
11	Derecho de conexión (Incluye costo de medidores y Modulo de comunicación Wifi)	1	Global	\$ 140.000,00	\$ 140.000,00
12	Ensayo y mediciones	1	Global	\$ 110.000,00	\$ 110.000,00
13	Instalación (Incluye Cables y proviciones necesarias)	1	Global	\$ 160.000,00	\$ 160.000,00
				Total	\$ 1.071.740,00

TABLA 8. PRESUPUESTO EQUIPO 3 KW



Presupuesto Equipo de 5 KW: \$1.408.200,00

Presupuesto Generación Distribuida: 5 KW					
Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio	Total
1	Paneles solares	16	Unidad	\$ 34.560,00	\$ 552.960,00
2	Seccionador Porta Fusible 32a 1000vdc c/fusible	2	Unidad	\$ 5.500,00	\$ 11.000,00
3	Seccionador B/C Para Fusibles Tipo Nh Bipolar	1	Unidad	\$ 17.000,00	\$ 17.000,00
4	Descargadores de sobre tension AC 2P	1	Unidad	\$ 10.500,00	\$ 10.500,00
5	Descargadores de sobre tension CC 1000 V	2	Unidad	\$ 18.000,00	\$ 36.000,00
6	Fusibles NH 32 A	2	Unidad	\$ 1.250,00	\$ 2.500,00
7	Interruptor termomagnetico Bipolar AC 32 A	1	Unidad	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00
8	Disyuntor Diferencial Bipolar 40 A	1	Unidad	\$ 5.400,00	\$ 5.400,00
9	Interruptor Bipolar DC 16 A	2	Unidad	\$ 8.700,00	\$ 17.400,00
10	Inversor Sunny Boy 5 kW	1	Unidad	\$ 302.940,00	\$ 302.940,00
11	Derecho de conexión (Incluye costo de medidores y Modulo de comunicación Wifi)	1	Global	\$ 140.000,00	\$ 140.000,00
12	Ensayo y mediciones	1	Global	\$ 110.000,00	\$ 110.000,00
13	Instalación (Incluye Cables y proviciones necesarias)	1	Global	\$ 200.000,00	\$ 200.000,00
				Total	\$ 1.408.200,00

TABLA 9. PRESUPUESTO EQUIPO 5 KW

Presupuesto Equipo de 10 KW: \$1.823.792,50

Presupuesto Generación Distribuida: 10 KW					
Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio	Total
1	Paneles solares	16	Unidad	\$ 34.560,00	\$ 552.960,00
2	Seccionador Porta Fusible 32a 1000vdc c/fusible	3	Unidad	\$ 5.500,00	\$ 16.500,00
3	Seccionador B/C Para Fusibles Tipo Nh 3P+N	1	Unidad	\$ 26.000,00	\$ 26.000,00
4	Descargadores de sobre tension AC 4P	1	Unidad	\$ 15.500,00	\$ 15.500,00
5	Descargadores de sobre tension CC 1000 V	3	Unidad	\$ 18.000,00	\$ 54.000,00
6	Fusibles NH 20 A	4	Unidad	\$ 1.250,00	\$ 5.000,00
7	Interruptor termomagnetico Tetrapolar AC 20 A	1	Unidad	\$ 3.500,00	\$ 3.500,00
8	Disyuntor Diferencial Tetrapolar 25 A	1	Unidad	\$ 8.400,00	\$ 8.400,00
10	Interruptor Bipolar DC 16 A	3	Unidad	\$ 8.700,00	\$ 26.100,00
10	Inversor Sunny Tripower 10 kW	1	Unidad	\$ 585.832,50	\$ 585.832,50
11	Derecho de conexión (Incluye costo de medidores y Modulo de comunicación Wifi)	1	Global	\$ 140.000,00	\$ 140.000,00
12	Ensayo y mediciones	1	Global	\$ 110.000,00	\$ 110.000,00
13	Instalación (Incluye Cables y proviciones necesarias)	1	Global	\$ 280.000,00	\$ 280.000,00
				Total	\$ 1.823.792,50

Tabla 10. PRESUPUESTO EQUIPO 10 KW



15. Factibilidad Económica

15.1. Mercado:

La ley 27424 de generación distribuida sancionada en noviembre de 2017, establece:

Condiciones jurídicas y contractuales para la generación de energía eléctrica de origen renovable por parte de los usuarios de la red de distribución, para su autoconsumo y eventual inyección de excedente a la red.

Establece la obligación de los prestadores del servicio público de distribución de facilitar dicha inyección, asegurando el libre acceso a la red de distribución, sin perjuicio de las facultades propias de las provincias.

Se declara de interés nacional la generación distribuida de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables.

Considera como objetivos a la eficiencia energética la reducción de pérdidas en el sistema interconectado, la potencial reducción de costos para el sistema eléctrico en su conjunto.

La protección ambiental prevista en el artículo 41 de la constitución nacional y la protección de los derechos de los usuarios en cuanto equidad, no discriminación y libre acceso en los servicios e instalaciones de transporte y distribución de electricidad.

15.2. Demanda:

La DEMANDA de energía está conformada por las distribuidoras y los grandes usuarios del MEM. Las distribuidoras a quien, dentro de su zona de concesión son las responsables de abastecer a usuarios finales que no tengan la facultad de contratar su



suministro en forma independiente. Las concesiones de distribución son otorgadas por los poderes concedentes de cada área, pudiendo ser estas Nacionales (como en el caso de EDENOR y EDESUR), Provinciales (EDEA, EPEC, etc.), o Municipales (Trelew, Comodoro Rivadavia, etc.).

Se considera gran usuario a quien contrata en forma independiente y para su consumo propio, su abastecimiento de energía eléctrica con el generador y/o el comercializador. Las condiciones de estos contratos son pactadas libremente entre las partes, imponiendo la regulación del MEM exclusivamente condiciones mínimas de información necesarias para su administración y plazos mínimos de duración.

En el siguiente grafico podemos apreciar la evolución de la demanda del SADI en los últimos 27 años.

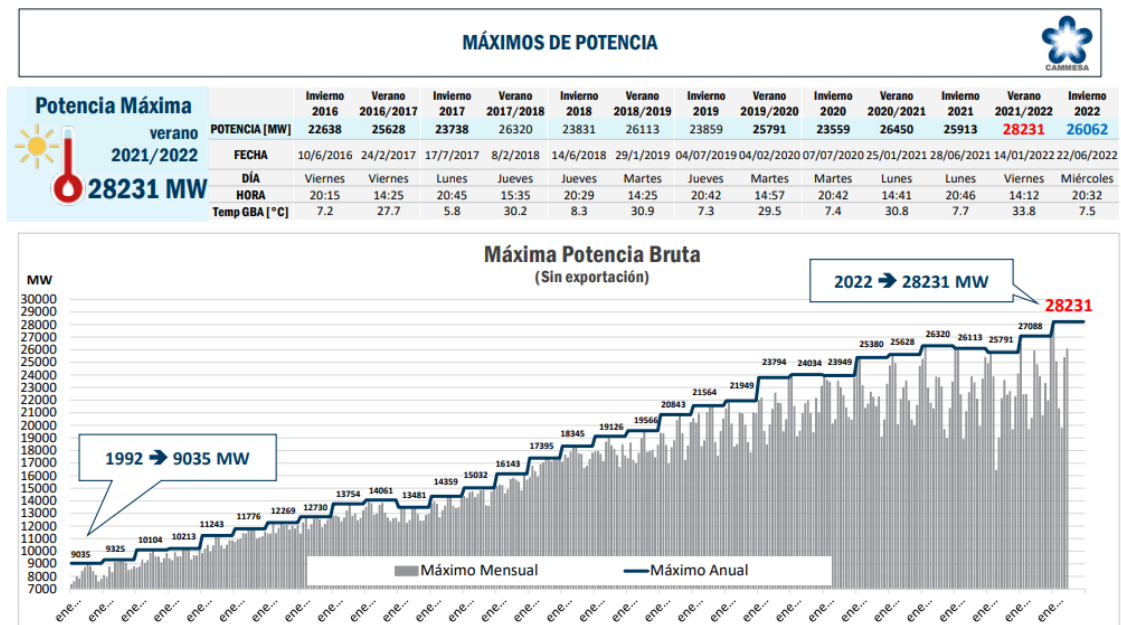


ILUSTRACIÓN 7. EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA DEL SADI

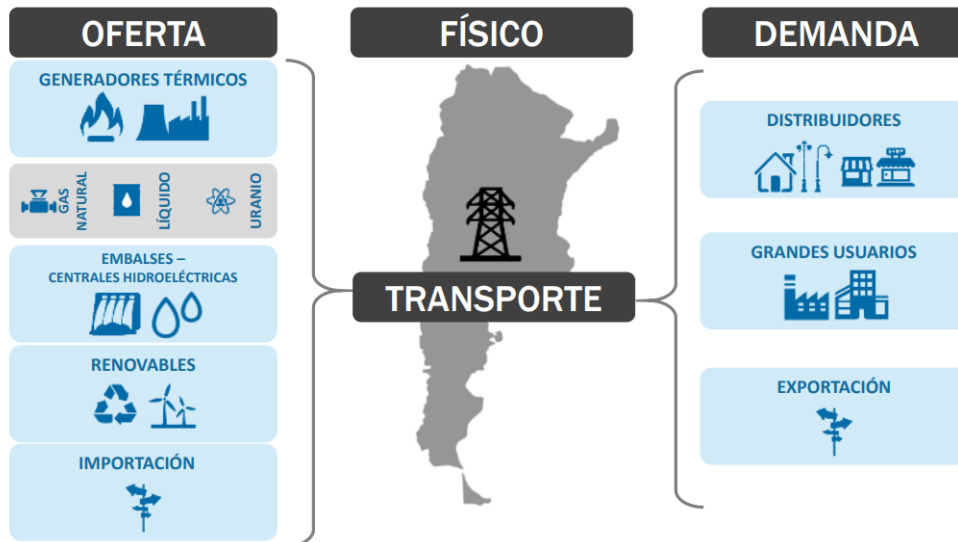


ILUSTRACIÓN 8. OFERTA, TRANSPORTE, DEMANDA

15.3. Oferta:

La definición de los precios tiene asociados los Costos Económicos: - De Corto Plazo se relacionan con el uso eficiente de los recursos disponibles para abastecer la demanda - De Largo Plazo se relacionan con los costos de expansión de la capacidad de generación y transmisión para abastecer la demanda de potencia y acotar los costos de falla Los Precios a Grandes Usuarios del MEM resultan diferentes en cada mes de Transacción del MEM; según criterio de ley su estabilización podría lograrse mediante contratos del MAT. Los Precios a Distribuidores son Estabilizados (PEST) trimestralmente. Los calcula el OED (CAMMESA) y se aprueban por Resolución.

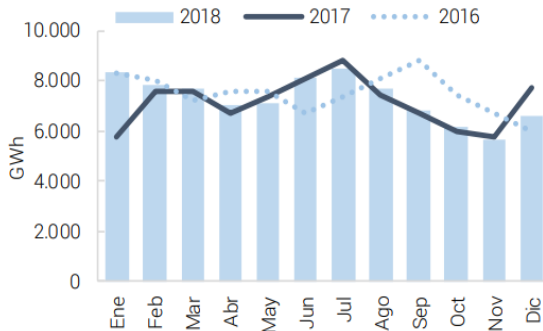
El MEM es el ámbito en el cual la Oferta de energía eléctrica interconectada a través del Sistema Eléctrico Argentino pone a disposición su capacidad de producir energía y potencia. El orden de despacho de la generación se define en base a un criterio de mínimo costo para el abastecimiento de la Demanda. Los dos componentes principales de los Costos del MEM son:) Costos variables, asociados a la Energía consumida (p.e. Variables de Combustibles, Fletes, Operación y Mantenimiento, Servicios) y) Costos



fijos, asociados a la Potencia demandada en días extremos (Fijos de Capacidad Instalada y de Expansión).

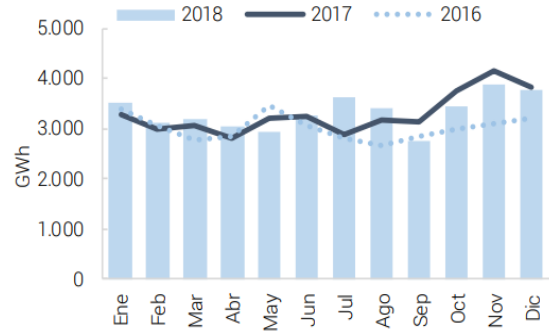
En los siguientes gráficos de barra podemos observar cómo interviene cada generador en el abastecimiento de energía eléctrica de los últimos años.

Figura 17. Generación neta térmica



Fuente: CAMMESA

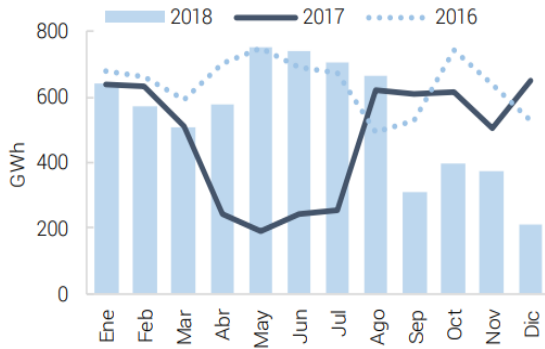
Figura 18. Generación neta hidráulica



Fuente: CAMMESA

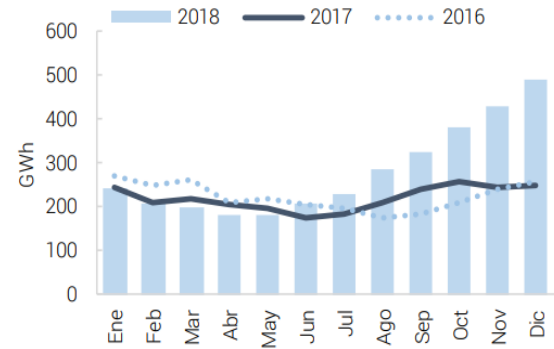
ILUSTRACIÓN 9. GENERACIÓN NUCLEAR Y RENOVABLE

Figura 19. Generación neta nuclear



Fuente: CAMMESA

Figura 20. Generación neta renovable



Fuente: CAMMESA

ILUSTRACIÓN 10. GENERACIÓN TÉRMICA E HIDRÁULICA



Evolución anual de la potencia instalada [MW]

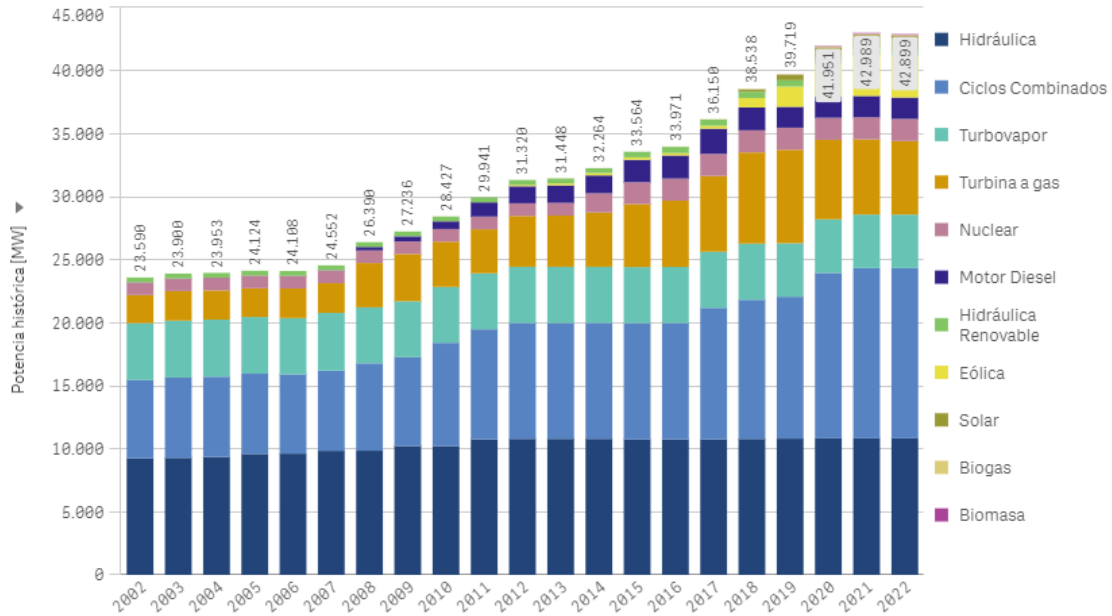


ILUSTRACIÓN 11. EVOLUCION ANUAL DE POTENCIA INSTALADA

A continuación podemos observar, en la programación trimestral definitiva del periodo de agosto a octubre de 2022, el despacho de generación y el consumo de combustibles fósiles de este periodo.

REPROGRAMACIÓN TRIMESTRAL DEFINITIVA AGO-OCT'22						
Despacho y consumo de combustibles Trimestre Ago - Oct'22						
	Despacho Generación (MW med)		Consumos Combustibles			
		Real	Previsto	Real	Previsto	
		Agosto - Octubre 2021	Agosto - Octubre 2022	Agosto - Octubre 2021	Agosto - Octubre 2022	
	TERMICO	9759	Alto 9744 Medio 9224 Bajo 8730	GAS	44.2	Alto 34.4 Medio 32.6 Bajo 29.8
	HIDRAULICO	2842	Alto 3929 Medio 3277 Bajo 2741	FUEL OIL	79	Alto 789 Medio 786 Bajo 695
	NUCLEAR	1246	Alto 1139 Medio 1139 Bajo 1139	CARBON	225	Alto 201 Medio 181 Bajo 181
	IMPORTACIÓN	190	Alto 0 Medio 0 Bajo 0	GASOIL	378	Alto 917 Medio 499 Bajo 237
	RENOVABLES	2150	Alto 2443 Medio 2158 Bajo 1860			

ILUSTRACIÓN 12. DESPACHO Y CONSUMO DE COMBUSTIBLES



Gracias al programa Renovar, en sus diferentes rondas, la potencia instalada de energías renovables no convencional ha aumentado en los últimos años. En la siguiente tabla podemos observar la adición de potencia instalada en el SADI del 3° trimestre del año 2022.

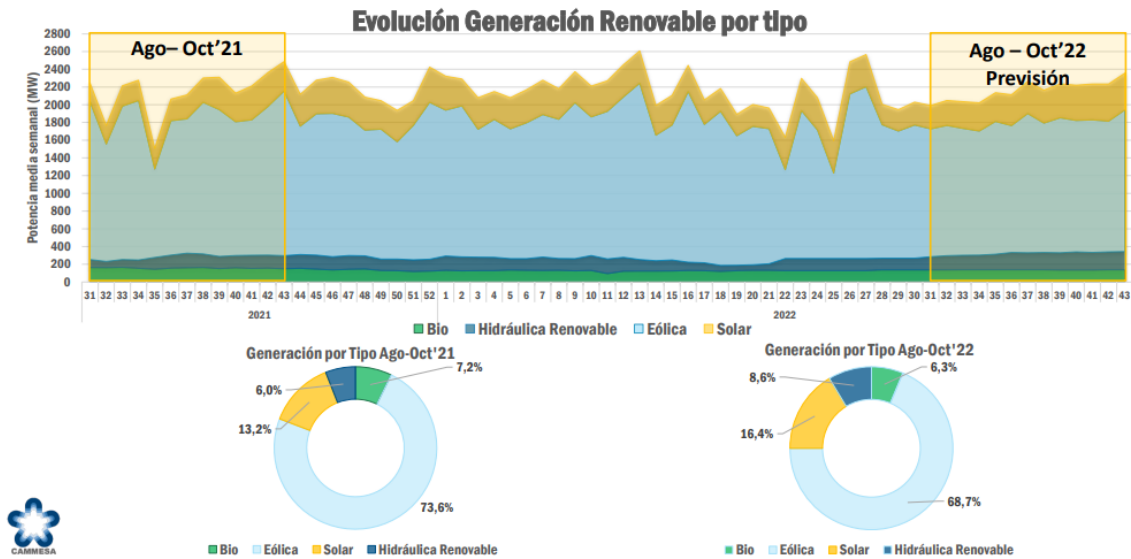


ILUSTRACIÓN 13. EVOLUCION DE GENERACION RENOVABLE POR TIPO

En el siguiente gráfico de barras podemos observar la evolución de generación proveniente de fuentes renovables por zona del país, en comparación con el mismo trimestre del año anterior. Se puede apreciar progresos en cuanto a valores de generación en regiones como Cuyo, Noa y Centro.

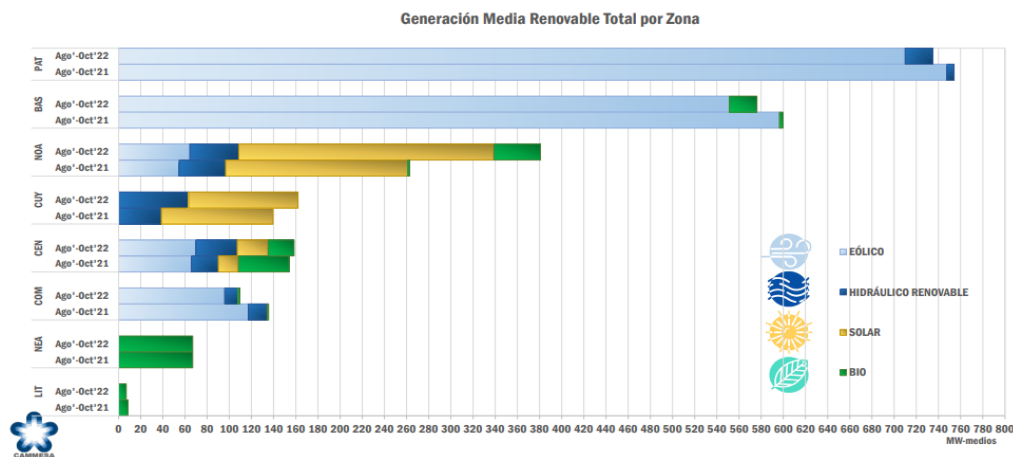


ILUSTRACIÓN 14. GENERACION MEDIA RENOVABLE POR ZONA



15.4. Formación de Precios:

Costo Medio Monómico El Costo Medio Monómico es la suma de los costos representativos de producción (propios y asociados) de energía eléctrica en el MEM, dividida la demanda abastecida total, en un periodo de control.

$$\text{Costo medio monómico del Sistema} = \frac{\sum \text{ los costos de generación y asociados}}{\text{ la demanda abastecida en el MEM}}$$

Esos costos varían en función de variables físicas y económicas:

Valores Físicos

Cantidades de generación por tipo/tecnología, consumos de combustibles.

Valores Económicos

Precios representativos de reconocimiento de costos (tasa de cambio, OyM, combustibles, capacidad), además de otros costos adicionales de gestión.

El costo representativo de adquisición de energía en el MEM se representa con una ecuación (de varias variables) resultando en un valor monómico para distintas variables técnicas y económicas en el período de control y una participación relativa del peso de las variables elegidas.

Precio de Compra al MEM – Grandes Usuarios y Distribuidores El funcionamiento operativo y económico del MEM se basa en un esquema de Programaciones de la operación desde el Mediano y Largo Plazo (Estacional) hasta el Corto Plazo (Semanal y Diaria) donde se establecen las planificaciones de la gestión óptima. A través de un mercado competitivo para la producción de energía, el Precio



Monómico surge como resultado de dicha competencia en el MEM, reflejando el valor medio de compra de los Grandes Usuarios del MEM (alrededor de 20% de la demanda). Diferente es el caso de los Distribuidores, que como se dijo anteriormente, compran al Precio Estabilizado que se establece por Resoluciones y que actualmente tiene implícito un subsidio significativo para los usuarios.

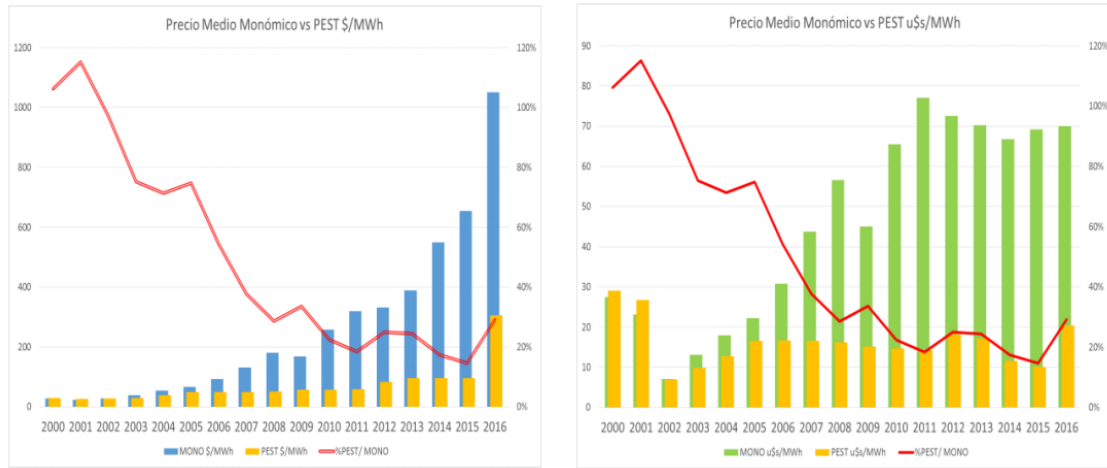
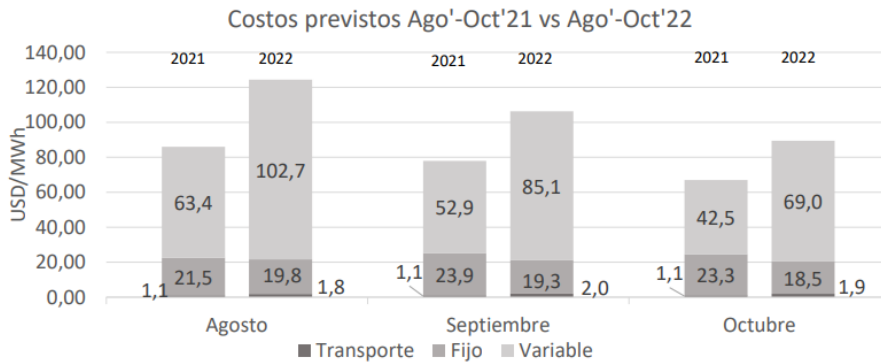


ILUSTRACIÓN 15. PRECIO MEDIO MONÓMICO

A continuación podemos ver los costos de la energía previstos para el trimestre agosto-octubre de 2022, en comparación con el mismo periodo del año anterior. Los precios son estimados en Dólares por Mega Watt hora (USD/MWh).



Costo Abastecimiento MEM US\$/MWh	Ago-Oct'22			Ago-Oct'21
	Agosto	Septiembre	Octubre	Trimestre
Variable	102,7	85,1	69,0	86,1
Fijo	19,8	19,3	18,5	19,2
Transporte	1,8	2,0	1,9	1,9
TOTAL	124,3	106,3	89,4	107,2

TABLA 11. PRECIOS ESTIMADOS EN USD/MWH





Segmentos de Demanda – Usuarios – Precios y Subsidios En el esquema actual, el Precio Mayorista a Distribuidores tiene diferentes niveles de subsidios para distintos tipos de usuarios, incluyendo además el concepto de usuarios con Tarifa Social. El esquema global de usuarios y precios representativos de compra al MEM es:

Período: Agosto - Octubre'22		Monómico [\$/MWh]					% Cobertura
		Demanda [GWh]	Precio Energía [\$/MWh]	Potencia [\$/MWh]	Transporte [\$/MWh]	Total [\$/MWh]	
Resolución conjunta 2/2022	Ultra Electro Intensivo	63	6529		131	6661	46%
Costo Abastecimiento MEM	GUMA + GUME + AUT	4599	14263		260	14523	100%
Resolución SE N° 405/2022	Grandes Usuarios del Distribuidor ≥ 300 kW - GUDI	2919	11125	583	112	11820	81%
	Grandes Usuarios del Distribuidor ≥ 300 kW - Organismos Públicos Salud/Educación	107	4358	142		4612	32%
	Demanda General no residencial < 300 kW	9418	4141			4395	30%
	Demanda General - Residencial	14553	2975			3229	22%



DEMANDA ABASTECIDA POR CONTRATOS ENTRE PRIVADOS + ELECTRODEPENDIENTES, PREVISTA PARA AGO-OCT'22: 1439 GWh

TABLA 12. PRECIOS REPRESENTATIVOS DE COMPRA AL MEM

De donde podemos resaltar que el precio de la energía es:

Demanda General-Residencial:	3229 \$/MWh
Demanda General no residencial < 300kW	4395 \$/MWh
Grandes Usuarios del Distribuidor > 300kW (GUDI)	11820 \$/MWh

15.5. Vida útil de componentes:

Dentro del equipamiento perteneciente a las instalaciones de las plantas generadoras solares fotovoltaicas, y las subestaciones transformadoras que interconectan a las mismas con la red, podemos destacar:

Paneles solares: 25 años

Inversor solar de 3, 5 y 10 kW: 15 años

Inversor solar de 100 kW: 25 años

Medidores bidireccionales telecomandados: 15 años



Cables: 30 Años

Transformador de distribución: 25-30 años

15.6. Vida útil económica

Se realizó esta estimación teniendo presente que el equipamiento que implica un costo significativo a la instalación son los paneles solares. Los mismos tienen una vida útil de 25 años. Pero considerando que la vida útil de los demás componentes del proyecto, es menor o igual a 30 años, consideramos por razones prácticas que la vida útil del proyecto es de 20 años.



16. Factibilidad Financiera

16.1. Indicadores Financieros

VAN

El VAN es el acrónimo del Valor Actual Neto, también conocido como Valor Presente Neto (VPN). Es uno de los indicadores financieros para valorar y determinar la viabilidad y la rentabilidad de un proyecto de inversión, más conocidos y utilizados. Se determina mediante la actualización de los flujos de gastos e ingresos futuros del proyecto, menos la inversión inicial. Si el resultado de esta operación es positivo, es decir, si refleja ganancia se puede decir que el proyecto es viable.

TIR

TIR o Tasa Interna de Retorno es uno de los métodos de evaluación de proyectos de inversión más recomendables. Se utiliza frecuentemente para analizar la viabilidad de un proyecto y determinar la tasa de beneficio o rentabilidad que se puede obtener de dicha inversión. Estrechamente ligado al VAN, el TIR también es definido como el valor de la tasa de descuento que iguala el VAN a cero, para un determinado proyecto de inversión. Su resultado viene expresado en valor porcentual.

Es sumamente confiable cuando la empresa quiere determinar la rentabilidad y viabilidad de un proyecto de inversión. El TIR utiliza el flujo de caja neto proyectado y el monto de la inversión del proyecto. Aunque, esa confiabilidad se ve disminuida si se compara la rentabilidad de dos proyectos diferentes, debido a que no toma en cuenta la variación entre las dimensiones de ambos. En conclusión, TIR es el porcentaje de beneficio o pérdida que se puede obtener de una inversión.



16.2. Red de media tensión en 33 kV

Para el análisis económico- financiero del tramo de línea a la cual se desea adecuar, se debe tener en cuenta que es una línea existente a la cual se realizara verificaciones de fundaciones, postaciones, distancias, aisladores y un recambio de conductores, para ampliar la capacidad de transporte y confiabilidad de la línea.

Para realizar dicha obra, se utilizaron fondos propios de la empresa distribuidora de energía en la ciudad, la cooperativa eléctrica de concordia. La cual debía realizar obras de mejora en esta línea para garantizar su correcta explotación por al menos 30 años más. Previendo el crecimiento de demanda que se mencionó anteriormente en este trabajo.

El retorno de caja de esta inversión es factible gracias a la comercialización de energía eléctrica a los usuarios vinculados a la red, los cuales, a través del pago de la facturación de energía, aportan un porcentaje a la tarifa recibida por el distribuidor.

A continuación, se presenta el presupuesto estimativo del tramo de 2.2 km de línea de 33 kV. Los costos unitarios en USD y el precio total parcial y total, en pesos.

Presupuesto línea de 33 kV					
Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio USD	Total \$ (USD Oficial)
1	Descargadores de 36 kV 10 kA	24	unidad	\$ 250,00	\$ 954.000,00
2	Aisladores de 36 kV polimerico retención	6	unidad	\$ 480,00	\$ 457.920,00
3	Aisladores de 36 kV polimerico tipo line post	72	unidad	\$ 550,00	\$ 6.296.400,00
4	Postes 12 R750 12 m de H°A°	1	unidad	\$ 800,00	\$ 127.200,00
5	Postes 15 R750 15 m de H°A°	24	unidad	\$ 950,00	\$ 3.625.200,00
6	Cuerda desnuda de Al con alma de A° 70 mm2	7776	m	\$ 7,50	\$ 9.272.880,00
7	Fundaciones para Estructuras H°A°	25	unidad	\$ 1.150,00	\$ 4.571.250,00
8	Montaje estructuras de H°A	25	unidad	\$ 450,00	\$ 1.788.750,00
9	Puesta a Tierra DS	5	unidad	\$ 550,00	\$ 437.250,00
10	Planos y dirección de Obra 5%	1	Global	\$ 8.000,00	\$ 1.272.000,00
11	Cable Subterráneo 33kV-50mm2	120	m	\$ 85,00	\$ 1.621.800,00
12	Cable Subterráneo 33kV-70 mm2	40	m	\$ 105,00	\$ 667.800,00
13	Canalización cable Subterráneo	160	m	\$ 18,00	\$ 457.920,00
14	Elementos de señalización y seguridad	1	Global	\$ 2.100,00	\$ 333.900,00
15	Ensayos Preoperacionales y Puesta en Servicio	4	Dias	\$ 700,00	\$ 445.200,00
16	Tendido de cable aereo	7776	m	\$ 1,60	\$ 1.978.214,40
17	Reconector 36 kV ABB	2	unidad	\$ 12.400,00	\$ 3.943.200,00
				Total	\$ 27.093.600,00

TABLA 13: PRESUPUESTO LÍNEA 33 kV



16.3. Generación distribuida

En cuanto a los micro proyectos de generación solar, en vista de que son instalaciones particulares que cada usuario deberá optar por realizar en su propiedad, se podrá recurrir a líneas de créditos externos, como por ejemplo, las que ha otorgado CAFESG a partir de mediados del año 2021 para la adquisición de equipos de calefones solares.

Dentro del marco de política ambiental y ahorro energético, a través de las nuevas tecnologías en términos de energías renovables, se pretende fomentar la instalación de estos equipos en los domicilios particulares a través de créditos sin intereses (o intereses casi nulos) de hasta 24 cuotas, otorgados por organismos como por ejemplo CAFESG, dentro de su programa “Tu hogar sustentable”.

16.4. Parques solares de 500 kW

Para la financiación del proyecto en estos puntos de generación de 500 KVA, se recurre al programa Renovar. Promovido con el fin de obtener la adjudicación de nueva capacidad de generación de energía eléctrica de fuente renovable, en el cumplimiento de las metas establecidas por las Leyes Nros. 26.190 y 27.191.

Según lo detallado en la Adjudicación de Ofertas. Programa RenovAr - MiniRen/Ronda 3.

Considerando que los nuevos proyectos se conectarán en redes de titularidad de los Agentes Distribuidores y/o de los Prestadores Adicionales de la Función Técnica de Transporte (PAFTT), resulta necesario contar con la conformidad expresa de aquellos para permitir la conexión técnica de los proyectos.

Desde el punto de vista comercial, los Agentes Distribuidores deberán comprometerse a tomar para el abastecimiento de su propia demanda el total de la energía



entregada en cumplimiento del contrato de abastecimiento de energía renovable por parte del proyecto y a afrontar, dentro de las compras mensuales de energía que el Agente Distribuidor realice en el MEM, los costos económicos del citado contrato, en ambos casos durante todo el periodo de vigencia del contrato, sin perjuicio de las competencias de los entes regulatorios jurisdiccionales.

Nuestro proyecto se encuentra en el marco del programa renovar. Por el cual, por un lado, nos garantiza la posibilidad de realizar el despacho técnico de energía suministrada a la red.

En ningún caso se aprobarán beneficios fiscales por encima de los montos que se incluyen en la siguiente tabla:

Tecnología	Cupo Máximo de Beneficios Fiscales (en USD/MW)
Eólica	630.000
Solar Fotovoltaica	382.500
Biomasa	1.125.000
Biogás	2.025.000
Biogás Relleno Sanitario	585.000
Pequeños Aprovechamientos Hidroeléctricos (PAH)	1.260.000

TABLA 14. CUPO MÁXIMO DE BENEFICIOS FISCALES

PRECIO	PROMEDIO PONDERADO	PRECIO MÍNIMO
Eólica	58,04 USD/MWh	52,50 USD/MWh
Solar Fotovoltaica	57,58 USD/MWh	54,22 USD/MWh
Biomasa	106,15 USD/MWh	105,90 USD/MWh
Biogás	158,57 USD/MWh	152,50 USD/MWh
Biogás de Relleno Sanitario	129,50 USD/MWh	129,50 USD/MWh
PAH	103,44 USD/MWh	101,75 USD/MWh

TABLA 15. PRECIOS SEGUN EL TIPO DE GENERACION



De la tabla anterior, la cual posee datos oficiales de los precios adjudicados dependiendo del tipo de generación, tomamos el valor de pago por generación solar fotovoltaica:

Precio Promedio de Energía Solar Fotovoltaica: 57,58 USD/MWh.

Se estudiarán 3 posibles modelos que pudieran presentarse, en variación de la generación solar obtenida durante el periodo de vida útil de las plantas solares.

Modelo PESIMISTA, modelo MEDIO, y modelo OPTIMISTA.

En cada uno de estos modelos, se simularán valores de generación solar aleatorios para cada uno de los periodos estudiados. En primera instancia se simulará la generación mensual, y luego se integrará dicha generación en un plazo de un año para realizar un balance.

En cuanto al financiamiento de la obra, se recurre a un crédito regido por el sistema francés. El cual es un tipo de préstamo que se caracteriza porque en cada vencimiento el deudor paga una cantidad constante. Es el sistema más usado de amortización en la práctica bancaria.

El sistema francés se encuadra dentro de los préstamos de reembolso periódico en los que la amortización de los mismos se realiza en diversos pagos periódicos que, para nuestro caso de estudio, será anual. En consecuencia, en cada término amortizativo, el deudor paga un importe, que en el sistema francés es siempre la misma, que es suma de una cuota de interés más una cuota de amortización.

Años	0	1	2	3	4	5
Termino de amortizamiento		-\$ 101.665,71	-\$ 101.665,71	-\$ 101.665,71	-\$ 101.665,71	-\$ 101.665,71
Interés		-\$ 76.536	-\$ 72.766	-\$ 68.431	-\$ 63.446	-\$ 57.713
Cuota de Amortización		-\$ 25.130	-\$ 28.900	-\$ 33.235	-\$ 38.220	-\$ 43.953
Saldo a Pagar	-\$ 510.237	-\$ 485.106	-\$ 456.207	-\$ 422.972	-\$ 384.752	-\$ 340.799

TABLA 16. ESQUEMA DE PAGOS DEL SISTEMA FRANCÉS

En la imagen anterior se puede observar el esquema de pagos del sistema francés en un periodo de 5 años.



Para nuestro proyecto, se obtuvo una financiación con un periodo de 10 años.

El costo total de inversión para la ejecución de cada uno de los parques solares de 500kW es de 510.237 U\$, considerando egresos de mantenimiento anual de 12.000 U\$ correspondientes a la operación y cambio de 16 paneles en este periodo (roturas por condiciones climáticas y vandalismo), así como también egresos correspondientes al pago del préstamo. Por otro lado ingresos correspondiente a la venta de energía a través de Contratos de Abastecimiento de Energía Eléctrica Renovable con en MEM.

En el documento: Anexo-Excel-1.xlsx , se detallan los cálculos realizados en planillas de Excel para cada uno de los escenarios anteriormente presentados. Para cada una de las simulaciones, se obtuvieron: TIRs, VANs y periodos de re-pago distintos.

Escenario PESIMISTA:

PERIODOS	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
INVERSIÓN INICIAL	-\$ 510.237							
EGRESOS		-\$ 113.666	-\$ 113.666	-\$ 113.666	-\$ 113.666	-\$ 113.666	-\$ 113.666	-\$ 113.666
INGRESOS		\$ 63.264	\$ 63.402	\$ 61.841	\$ 61.841	\$ 61.841	\$ 61.841	\$ 61.841
FLUJO NETO		-\$ 50.401	-\$ 50.263	-\$ 51.825	-\$ 51.825	-\$ 51.825	-\$ 51.825	-\$ 51.825
FLUJO ACUMULADO		-\$ 50.401	-\$ 100.665	-\$ 152.489	-\$ 204.314	-\$ 256.139	-\$ 307.964	-\$ 359.789

Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17
-\$ 113.666	-\$ 113.666	-\$ 113.666	-\$ 12.000	-\$ 12.000	-\$ 12.000	-\$ 12.000	-\$ 12.000	-\$ 12.000	-\$ 12.000
\$ 61.841	\$ 61.841	\$ 62.988	\$ 62.822	\$ 61.357	\$ 61.979	\$ 62.560	\$ 62.297	\$ 62.477	\$ 63.057
-\$ 51.825	-\$ 51.825	-\$ 50.678	\$ 50.822	\$ 49.357	\$ 49.979	\$ 50.560	\$ 50.297	\$ 50.477	\$ 51.057
-\$ 411.613	-\$ 463.438	-\$ 514.116	-\$ 463.294	-\$ 413.937	-\$ 363.957	-\$ 313.398	-\$ 263.101	-\$ 212.624	-\$ 161.567

Año 18	Año 19	Año 20	Año 21	Año 22	Año 23	Año 24	Año 25
-\$ 12.000	-\$ 12.000	-\$ 12.000	-\$ 12.000	-\$ 12.000	-\$ 12.000	-\$ 12.000	-\$ 12.000
\$ 63.665	\$ 63.402	\$ 61.841	\$ 61.841	\$ 61.841	\$ 61.841	\$ 61.841	\$ 61.841
\$ 51.665	\$ 51.402	\$ 49.841	\$ 49.841	\$ 49.841	\$ 49.841	\$ 49.841	\$ 49.841
-\$ 109.902	-\$ 58.500	-\$ 8.659	\$ 41.182	\$ 91.023	\$ 140.864	\$ 190.705	\$ 240.546



PERIODO DE RE-PAGO		
Período Anterior al Cambio de Signo	20	
Valor Absoluto del Flujo Acumulado	\$ 20.060	
Flujo de Caja en el Siguiete Período	\$ 49.578	
PERIODO de Re-Pago	20,40	Amortización en 20 años y 5 meses

TIR: -2,03%

VAN: \$ -185.734,66

PERIODO DE RE-PAGO: 20 años y 5 meses

Análisis Completo en el documento Anexo-Excel-1.xlsx.

Escenario MEDIO o REAL:

PERIODOS	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
INVERSIÓN INICIAL	-\$ 510.237							
EGRESOS		-\$ 113.666	-\$ 113.666	-\$ 113.666	-\$ 113.666	-\$ 113.666	-\$ 113.666	-\$ 113.666
INGRESOS		\$ 70.298	\$ 70.215	\$ 70.948	\$ 70.948	\$ 70.948	\$ 70.948	\$ 70.948
FLUJO NETO		-\$ 43.367	-\$ 43.450	-\$ 42.718	-\$ 42.718	-\$ 42.718	-\$ 42.718	-\$ 42.718
FLUJO ACUMULADO		-\$ 43.367	-\$ 86.818	-\$ 129.536	-\$ 172.254	-\$ 214.972	-\$ 257.690	-\$ 300.407

Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17
-\$ 113.666	-\$ 113.666	-\$ 113.666	-\$ 12.000	-\$ 12.000	-\$ 12.000	-\$ 12.000	-\$ 12.000	-\$ 12.000	-\$ 12.000
\$ 70.948	\$ 70.948	\$ 70.409	\$ 70.464	\$ 70.354	\$ 68.833	\$ 70.409	\$ 72.109	\$ 69.441	\$ 70.257
-\$ 42.718	-\$ 42.718	-\$ 43.257	\$ 58.464	\$ 58.354	\$ 56.833	\$ 58.409	\$ 60.109	\$ 57.441	\$ 58.257
-\$ 343.125	-\$ 385.843	-\$ 429.100	-\$ 370.636	-\$ 312.283	-\$ 255.449	-\$ 197.040	-\$ 136.932	-\$ 79.490	-\$ 21.233

Año 18	Año 19	Año 20	Año 21	Año 22	Año 23	Año 24	Año 25
-\$ 12.000	-\$ 12.000	-\$ 12.000	-\$ 12.000	-\$ 12.000	-\$ 12.000	-\$ 12.000	-\$ 12.000
\$ 71.708	\$ 70.215	\$ 70.948	\$ 70.948	\$ 70.948	\$ 70.948	\$ 70.948	\$ 70.948
\$ 59.708	\$ 58.215	\$ 58.948	\$ 58.948	\$ 58.948	\$ 58.948	\$ 58.948	\$ 58.948
\$ 38.474	\$ 96.690	\$ 155.638	\$ 214.585	\$ 273.533	\$ 332.481	\$ 391.429	\$ 450.376



PERIODO DE RE-PAGO		
Período Anterior al Cambio de Signo	17	
Valor Absoluto del Flujo Acumulado	\$ 21.233	
Flujo de Caja en el Siguiete Período	\$ 59.708	
PERIODO de Re-Pago	17,36	Amortización en 17 años y 5 meses

TIR: -0.48%

VAN: -\$ 133.487,17

PERIODO DE RE-PAGO: 17 años y 5 meses

Análisis Completo en el documento Anexo-Excel-1.xlsx.



Escenario OPTIMISTA:

PERIODOS	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
INVERSIÓN INICIAL	-\$ 510.237							
EGRESOS		-\$ 113.666	-\$ 113.666	-\$ 113.666	-\$ 113.666	-\$ 113.666	-\$ 113.666	-\$ 113.666
INGRESOS		\$ 79.018	\$ 79.792	\$ 77.581	\$ 77.581	\$ 77.581	\$ 77.581	\$ 77.581
FLUJO NETO		-\$ 34.648	-\$ 33.874	-\$ 36.085	-\$ 36.085	-\$ 36.085	-\$ 36.085	-\$ 36.085
FLUJO ACUMULADO		-\$ 34.648	-\$ 68.521	-\$ 104.606	-\$ 140.691	-\$ 176.775	-\$ 212.860	-\$ 248.945

Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17
-\$ 113.666	-\$ 113.666	-\$ 113.666	-\$ 12.000	-\$ 12.000	-\$ 12.000	-\$ 12.000	-\$ 12.000	-\$ 12.000	-\$ 12.000
\$ 77.581	\$ 77.581	\$ 80.110	\$ 78.479	\$ 78.134	\$ 78.369	\$ 77.581	\$ 78.991	\$ 78.645	\$ 78.797
-\$ 36.085	-\$ 36.085	-\$ 33.556	\$ 66.479	\$ 66.134	\$ 66.369	\$ 65.581	\$ 66.991	\$ 66.645	\$ 66.797
-\$ 285.029	-\$ 321.114	-\$ 354.670	-\$ 288.191	-\$ 222.057	-\$ 155.688	-\$ 90.107	-\$ 23.117	\$ 43.528	\$ 110.325

Año 18	Año 19	Año 20	Año 21	Año 22	Año 23	Año 24	Año 25
-\$ 12.000	-\$ 12.000	-\$ 12.000	-\$ 12.000	-\$ 12.000	-\$ 12.000	-\$ 12.000	-\$ 12.000
\$ 78.562	\$ 79.792	\$ 77.581	\$ 77.581	\$ 77.581	\$ 77.581	\$ 77.581	\$ 77.581
\$ 66.562	\$ 67.792	\$ 65.581	\$ 65.581	\$ 65.581	\$ 65.581	\$ 65.581	\$ 65.581
\$ 176.887	\$ 244.680	\$ 310.261	\$ 375.842	\$ 441.423	\$ 507.004	\$ 572.585	\$ 638.165

PERIODO DE RE-PAGO	
Período Anterior al Cambio de Signo	15
Valor Absoluto del Flujo Acumulado	\$ 16.456
Flujo de Caja en el Siguiete Período	\$ 67.543
PERIODO de Re-Pago	15,24
	Amortización en 15 años y 3 meses

TIR: 0,948%

VAN: -\$ 79.831,44

PERIODO DE RE-PAGO: 15 años y 3 meses

Análisis Completo en el documento Anexo-Excel-1.xlsx.



17. Plan de Marketing

17.1. Investigación del Mercado

En los últimos años se ha notado un notable aumento en la población, debido al desplazamiento demográfico hacia la zona norte de Concordia, y en los emprendimientos principalmente turístico. Esto conlleva a la necesidad de aumentar la potencia disponible para el abastecimiento de dicha demanda.

Las energías renovables continúan creciendo en Argentina. En 2020, el 9,7% de la demanda total de energía eléctrica fue abastecida a partir de fuentes renovables, un muy significativo incremento respecto a 2019, cuando este origen representó el 5,9% de la demanda del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM). Este aumento también se halla en línea con el objetivo de cubrir el 20% de la demanda eléctrica en 2025, establecido por la Ley 27.191, que fue sancionada en forma unánime por el Congreso Nacional en 2015. En perspectiva, el crecimiento del sector se ha acelerado, ya que hasta julio de 2018 las fuentes renovables representaban menos del 2% del total.

Pese al contexto de Emergencia Sanitaria, durante 2020 se habilitaron comercialmente 39 proyectos, con una potencia instalada de 1.524 MW, un incremento de casi el 58% respecto del año anterior. Según datos de la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico Sociedad Anónima (CAMMESA), la potencia instalada de fuentes renovables que se añadió en 2020 significó el 62% del total de la nueva potencia incorporada en el año.



17.2.Segmentación

El proyecto se dirige a la pequeña, mediana y gran demanda de energía eléctrica de la zona indicada, proporcionando el abastecimiento de esta y al mismo tiempo adquiriendo un aumento en la confiabilidad y calidad del servicio prestado.

17.3.Diferenciación

Nuestro sistema de generación distribuida inteligente mediante paneles solares fotovoltaicos será el primero en toda la región. Además, el hecho de generar energía eléctrica a partir de fuentes renovables contribuye a la integridad del medio ambiente.

Este proyecto no solamente beneficia a los habitantes del lugar y a los emprendimientos que allí se establecen por la mejora en la calidad de servicio, sino que, además, será un gran atractivo turístico-educativo por ser el primer barrio de la región en contar con un sistema de generación distribuida inteligente con energías renovables.

17.4.Posicionamiento

La ejecución del proyecto permitirá abastecer la demanda a través de fuentes renovables de generación de energía eléctrica, cumpliendo con los requisitos de calidad establecidos por el ente regulador (EPRE), admitiendo el aumento del consumo energético proyectado, y brindando un servicio eficiente, y de rápida respuesta, ante eventos y fallas del sistema.



17.5. Comunicación

Desde nuestra área de marketing, hemos tomado como iniciativa realizar en primera instancia reuniones en villa Zorraquín en donde todos los vecinos, que así lo deseen, podrán concurrir. El aviso para la misma se realizará por medio de las radios locales, periódicos digitales, y por medio del canal local.

En esta reunión se realizarán charlas informativas el proyecto que se realizará en el lugar, y la participación que le daremos a los ciudadanos de formar parte de este cambio en la matriz energética local.

También informaremos sobre la problemática ambiental actual, y cuáles son los perjuicios de la producción de energía eléctrica a través de la quema de combustibles fósiles.

Una vez realizas estas reuniones, la publicidad será vía redes sociales, Facebook, twitter e Instagram, en donde apuntaremos llegar a personas que se encuentren informadas de las problemáticas ambientales a las que nos enfrentamos como sociedad, y que a su vez conozcan las nuevas tecnologías de generación que se encuentran disponibles en el mercado.

Por parte de la generación en los puntos aislados como lo son el hotel termal, estación de servicio YPF y las termas de concordia, se realizarán reuniones con los propietarios o directores de cada uno de estos sitios, en donde se le informará del proyecto a llevar a cabo, y de los beneficios económicos, turísticos y sociales que obtendrán si acceden a participar del mismo.

Con las reuniones esperamos obtener un porcentaje significativo de aceptación de parte de los potenciales clientes, luego mediante la publicidad en redes sociales, esperamos obtener el total de los clientes participantes del proyecto.



18. Conclusión

De acuerdo a los análisis realizados en el desarrollo de este trabajo, podemos concluir que el proyecto no solo es viable técnicamente, sino que también es una obra de ingeniería que servirá de ejemplo para otras ciudades y esto traerá acompañado un posicionamiento de la zona de Villa Zorraquín, Concordia, como un centro turístico-educativo que beneficiará a toda la región.

En cuanto a lo económico, los indicadores demostraron que el proyecto no es viable en ninguno de los 3 modelos simulados esto se debe, en parte, a la elevada tasa de interés que se aplica sobre el préstamo obtenido para financiar el proyecto y, por otro lado, a la baja ganancia obtenida de los beneficios fiscales que se detallan en la resolución 100/2018 de la ex Secretaria de Energía, del ex ministerio de Hacienda en esta ronda del programa renovar.

A pesar de que estos indicadores financieros no comprueben la viabilidad del proyecto, se debe tener en cuenta que es una obra de energía sustentables a gran escala, y será una de las primeras que se construyan en la provincia de Entre Ríos, esto no solo servirá como ejemplo de un modelo sustentable de generación de energía eléctrica y cambio en los paradigmas de los sistemas de distribución de energía, sino que también dará lugar a posibles vías de financiamiento que sean más favorables para proyectos futuros.



19. Bibliografía

- Ley 27424 – Generación de Energía Eléctrica de Origen Renovable:
<http://argentinambiental.com/legislacion/nacional/ley-27424-generacion-energia-electrica-origen-renovable/>
- Norma AEA 95301 reglamentación para líneas eléctricas aéreas exteriores: líneas de media tensión y alta tensión.
- Norma AEA 95150 reglamentación para ejecución de instalaciones eléctricas de suministro y medición en baja tensión
- Smart Grid: <https://blog.gruponovelec.com/electricidad/como-funciona-smart-grid/>
- Nuevas tecnologías para la eficiencia energética:
<https://www.endesa.com/es/sostenibilidad/a201610-redes-inteligentes-smart-grids.html>
- Generación Distribuida: <https://www.edesur.com.ar/generacion-distribuida/>
- Redes Inteligentes: <https://www.ree.es/es/red21/redes-inteligentes/que-son-las-smartgrid>
- Equipamiento de Generación Fotovoltaica: <https://enertik.com.ar/>
- Programa Renovar: <https://www.argentina.gob.ar/energia/energia-electrica/renovables/renovar>
- Resolución Sobre MATER: <https://www.energiaestrategica.com/mater-el-gobierno-flexibiliza-el-vencimiento-de-la-prioridad-de-despacho-para-construir-proyectos-de-energias-renovables/>
- Resolución 100/2018-Programa Renovar-Convocatoria:
<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-100-2018-316407>



- Ley 27191. Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de Energía Eléctrica:
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/250000-254999/253626/norma.htm>
- Ley 24065 Generación, transporte y distribución de electricidad:
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/0-4999/464/texact.htm>
- Resolución del EPRE 168/2020: <https://epre.gov.ar/web/resolucion-no-168-2020/>