

U.T.N.

FACULTAD REGIONAL CONCORDIA

PROYECTO FINAL

PROFESORES:

ING. SCHATTENHOFER, FEDERICO

ALUMNOS:

BARCHI, AUGUSTO A.

TAVELLA, MATIAS E.

TONELLO, JUAN E.

**TEMA: “Fortalecimiento del sistema
eléctrico de Puerto Yerúa”**

2021

Contenido

1.	Resumen Ejecutivo	4
2.	Antecedentes.....	5
3.	Planteo del problema	6
4.	Solución propuesta.....	7
5.	Descripción del proyecto.....	7
5.1	Estudios característicos de emplazamiento	7
5.1.1	Área de influencia.....	7
5.1.2	Condiciones climatológicas y ambientales.....	9
5.1.3	Descripción de la traza de la línea	11
5.1.4	Distancias de seguridad e Impacto socio-ambiental.....	12
5.2	Descripción del Proyecto	16
5.2.1	Características principales de la línea	16
5.2.2	Detalles constructivos de la línea	16
5.2.3	Subestación de Rebaje 33/13,2kV - 5 MVA.....	18
5.2.4	Salidas de la SET de rebaje	19
6.	Planificación de las obras	19
6.1	Descripción de las Actividades.....	20
6.1.1	Tareas relacionadas a la Línea Aérea de 33 kV	20
6.1.2	Tareas relacionadas a la Subestación de Rebaje.....	20
6.2	Cronograma del proyecto	21
7.	Análisis económico y financiero	23
7.1	Riesgos	23
7.1.1	Riesgos de mercado.....	23
7.1.2	Riesgos económicos.....	23
7.2	Estimación del valor total de la obra	23

7.3	Flujo de fondos	24
7.3.1	Cálculo de compra/venta de energía en la zona	24
7.3.2	Estimación del crecimiento demográfico	25
7.3.3	Análisis de la demanda	25
7.3.4	Fondos del proyecto	32
7.3.5	Cálculo de TIR y VAN.....	34
7.3.6	Soluciones propuestas.....	36
8.	Plan de marketing.....	38
8.1	Valores	38
8.1.1	Visión	38
8.1.2	Misión	38
8.1.3	Objetivos.....	39
8.2	Investigación del mercado	39
8.2.1	Segmentación	39
8.2.2	Diferenciación.....	40
8.2.3	Posicionamiento	40
8.2.4	Comunicación	40
8.3	Análisis FODA.....	41
8.3.1	Fortalezas.....	41
8.3.2	Oportunidades.....	41
8.3.3	Debilidades	41
8.3.4	Amenazas.....	41
9.	Conclusiones Finales.....	42
10.	Leyes y Normas Vigentes.....	43

1. Resumen Ejecutivo

En los últimos años, en la República Argentina, se han realizado grandes inversiones en el sector eléctrico para atender las necesidades de los consumidores, es por ello que daremos a conocer la situación de la zona de Puerto Yerúa con el objetivo de solucionar las cuestiones sociales que inquietan a los usuarios.

Actualmente el sistema se encuentra alimentado a través de una línea en 13.2 kV desde la SET de rebaje Yerúa Sur, propiedad de la Cooperativa eléctrica de Concordia, que dadas las limitaciones técnicas que presenta en cuanto a caída de tensión y pérdidas de potencia en función del aumento de la demanda, se ha decidido el reemplazo por la proyectada a continuación.

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 debe incluir la realización de proyectos que amplíen la capacidad de subtransmisión y aumenten la confiabilidad del sistema de distribución, optando por las mejores soluciones técnico-económicas y socio-ambientales posibles.

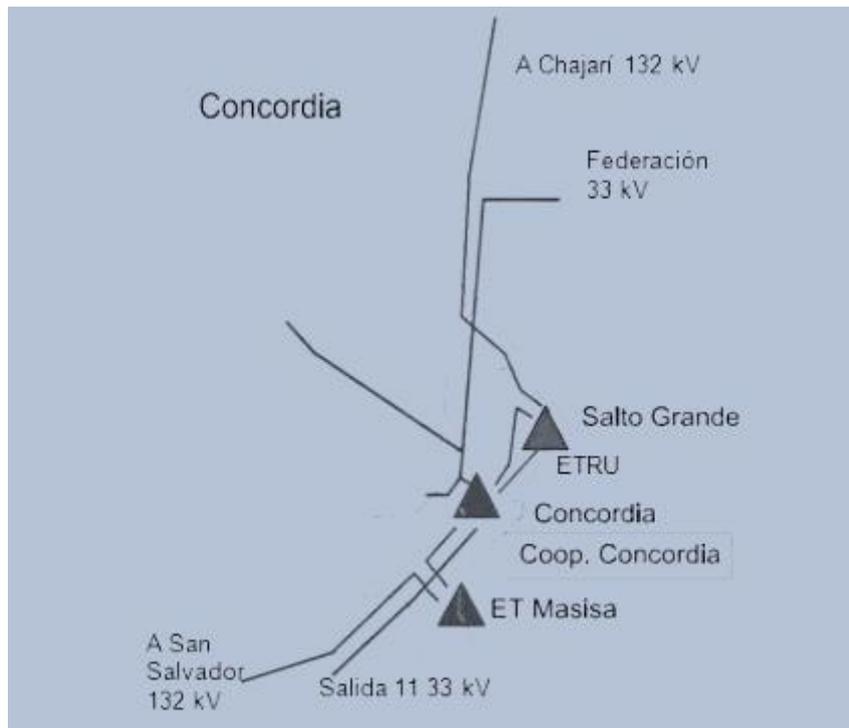
La demanda de la zona en estudio es del tipo rural residencial, rural comercial e industrial, siendo las más destacadas canteras, aserraderos, empaques y quintas cítrícolas, granjas avícolas, emprendimientos comerciales y turísticos.

En cuanto al planteo de nuestro proyecto es de implementar una adaptación de la línea en MT a 33kV y construcción de una subestación de rebaje 33/13.2kV y 5 MVA, con el fin de reforzar el sistema eléctrico de la localidad de Puerto Yerúa, Entre Ríos, incluyendo canteras e industrias cercanas.

2. Antecedentes

Actualmente el sistema distribución en la zona rural del área de concesión, el suministro eléctrico se realiza a través de un alimentador en 33 kV, conocido como “Salida 11” o “Alimentador 6”. ENERSA es propietario de esta línea, de la que se derivan dos SET de rebaje de 33/13,2 kV, estas son, “Yerúa Norte” y “Yerúa Sur”, que alimentan todo el sistema rural de la zona de Yerúa.

La localidad de Puerto Yerúa y alrededores, se alimenta en 13,2 kV desde la Subestación de rebaje “Yerúa Sur”, de 33 / 13, 2 kV y 2.5 MVA, a través de una línea aérea con conductores de AIAC 25/4 mm² y tramos de 35/6 mm². Esta cuenta con reguladores de tensión que se hallan al límite de su capacidad de operación, viéndose superados en los picos de demanda.



3. Planteo del problema

Se plantea la necesidad de mejorar la confiabilidad y ampliar la capacidad de las instalaciones existentes para garantizar el servicio a los usuarios, debido a la problemática que surge a raíz de que la calidad de servicio eléctrico en la localidad de Puerto Yeruá se ve comprometida debido a que la actual línea de 13.2 kV que alimenta la localidad y toda el área de influencia mencionada anteriormente, dada a su extensión y estado de carga, presenta una considerable caída de tensión en casos de carga elevada, esto se solucionó temporalmente con la instalación de dos bancos reguladores Automáticos de Tensión (R.A.T.) intercalados en la extensión de la línea entre la Subestación Transformadora de Rebaje Rural “Yeruá Sur” y la Localidad en Puerto Yeruá.

La existencia de dos canteras ubicadas en Puerto Yeruá generan una demanda que está por encima de la capacidad de transporte de la línea de 13,2 kV existente, dejando a una de ellas sin suministro de energía, obligándola a utilizar una generación auxiliar propia.

Durante el arranque de la maquinaria de la cantera conectada a la red, el pico de consumo genera una caída de tensión que acaba en la salida de servicio de la línea. No solo existe conflicto con las canteras, sino que se extiende al pueblo en los momentos en que cae la línea.

Debido a la evolución de las curvas de demanda energética en la zona descrita, las principales demandas a abastecer, son básicamente las canteras de piedras ubicadas en la zona, y algunos aserraderos que han crecido en los últimos años, lo que trae aparejado un incremento de energía a consumir.

A esto hay que agregarle que la zona se está desarrollando, tanto demográficamente, como turísticamente, debido a que hace unos años atrás se ha pavimentado su acceso potenciando el crecimiento de la zona.

4. Solución propuesta

Se plantea la ampliación de la línea de 33 kV mencionada hasta una subestación de rebaje de 33/13,2 kV construida en la proximidad de las canteras, vinculada al sistema de la cooperativa eléctrica.

La SET tendrá una potencia de 5 MVA, tomando en cuenta que el consumo total es de aproximadamente 3 MVA. De esta manera se aliviaría la carga del “Rebaje Sur” y la línea existente, ya que la nueva SET de rebaje “Puerto Yeruá” abastecería toda la demanda de la localidad y alrededores, incluyendo canteras e industrias zonales.

Además se prevé vincular ambos sistemas, el actual y el futuro, con el fin de tener respaldo en caso de contingencia evitando salidas de servicio prolongadas que puedan afectar considerablemente a los usuarios.

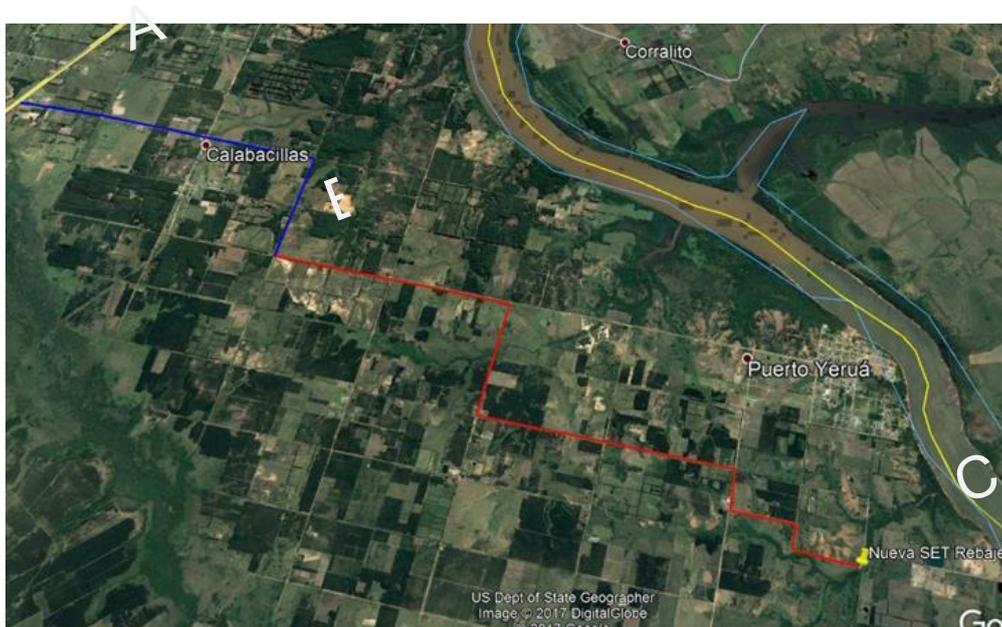
5. Descripción del proyecto

5.1 Estudios característicos de emplazamiento

5.1.1 Área de influencia

La SET de Puerto Yeruá, se encuentra al sur de la localidad de Concordia, ubicada en vera de la Ruta Nacional 14. La línea de 33kV construida, que actualmente se utiliza en 13,2 kV, finaliza en la zona sudeste de la localidad de Calabacillas.

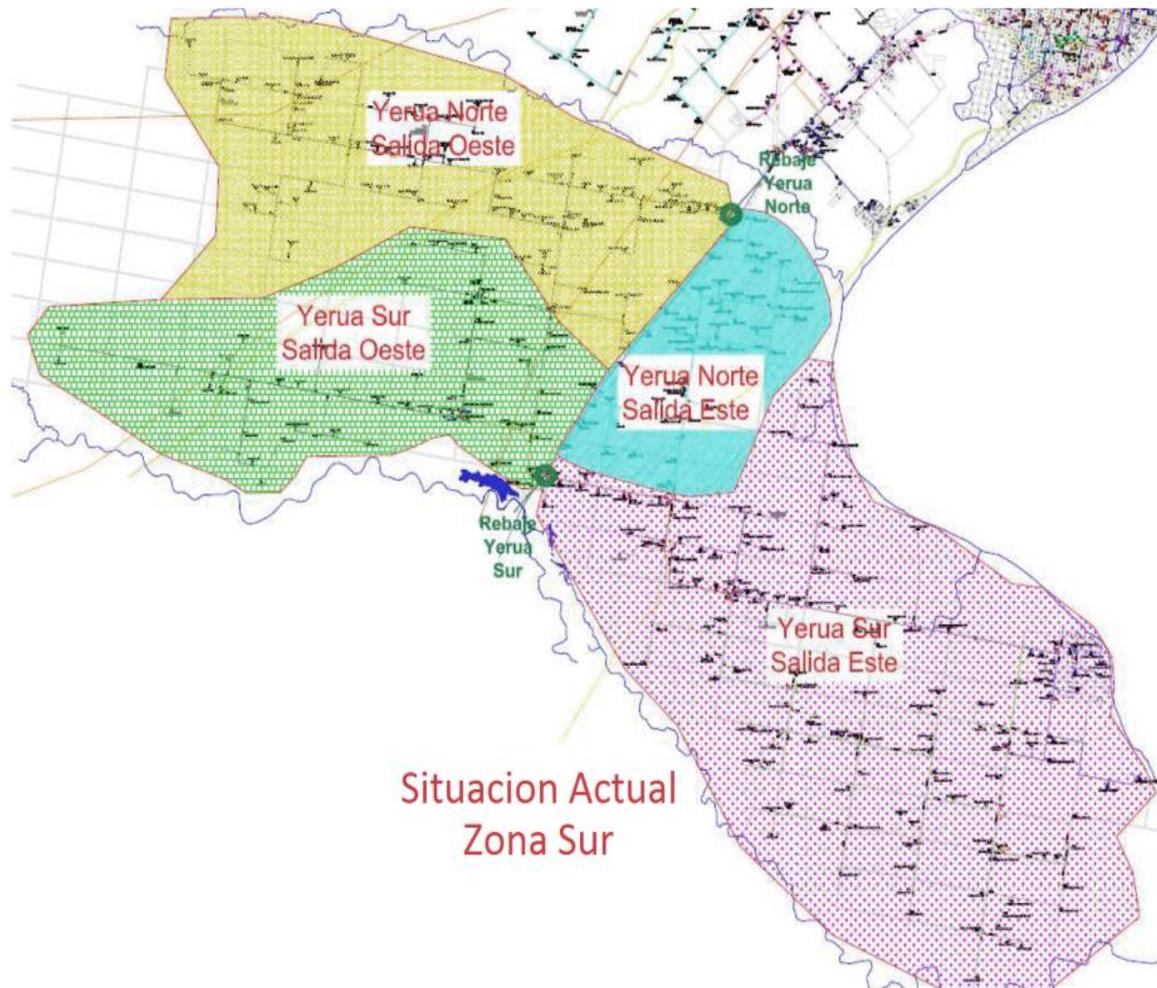
El trazado comprenderá 13.3km de una nueva línea aérea de 33 kV, detallada en la siguiente imagen:



En el punto A se encuentra ubicada la Subestación de rebaje “Yerúa Sur”, de 33 / 13,2 kV, donde inicia el tendido de 13,2 kV y también la línea de 33 kV, que actualmente se utiliza en 13,2 Kv, marcado en la figura en azul. Dicho tendido está siendo tratado como refuerzo de la otra línea que alimenta la localidad.

En el punto B finaliza el tramo de la línea de refuerzo, y comienza el tramo a proyectar, marcado en la figura en rojo.

En el punto C se encontrará el SET de rebaje de 33 / 13,2 kV de 5MVA, conectándose la línea proyectada con la línea actual, que abastece a la zona.



En esta imagen vemos la ubicación las subestaciones “Yerúa Norte” y “Yerúa Sur”, así como el área de influencia de dichas SET’s.

5.1.2 Condiciones climatológicas y ambientales

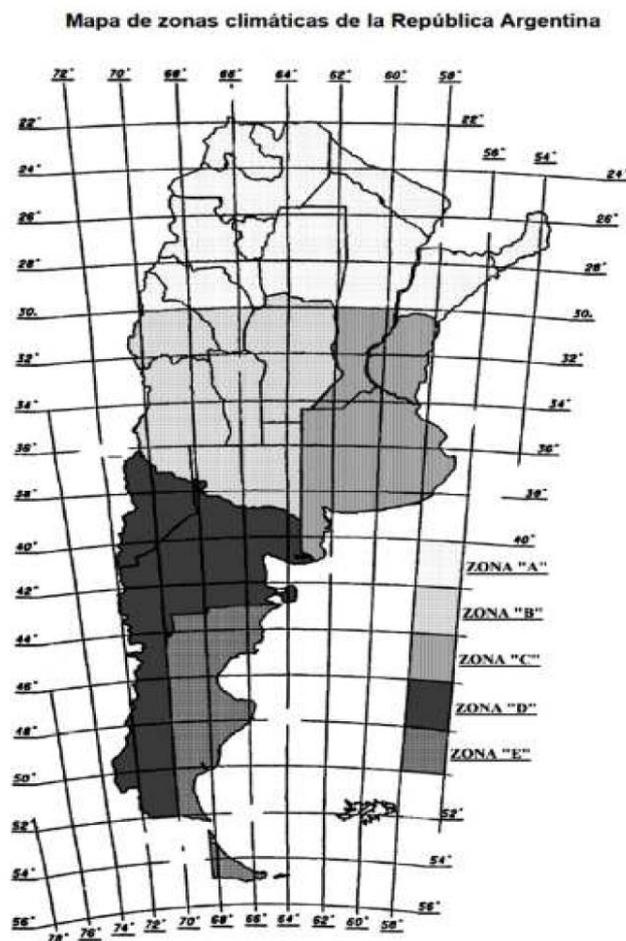
Para realizar el cálculo mecánico de los conductores, deben considerarse las condiciones de Carga correspondientes a la zona climática a la que pertenece el lugar donde se ubican las instalaciones.

Los estados atmosféricos están caracterizados por diversas combinaciones de temperatura, velocidad de viento y eventuales sobrecargas de hielo.

Se consideran los estados que se indican en la Tabla 10.2-a-Estados atmosféricos, de la Reglamentación de Líneas Aéreas Exteriores de Media Tensión y Alta Tensión AEA 95301, las distintas condiciones de carga que influyen en la tensión de los conductores, dilatando o contrayendo los mismos.

En el Mapa de zonas climáticas de la República Argentina que se encuentra detallado en la página siguiente, se definen las zonas climáticas y en el Mapa de isotacas que se presenta en el Anexo C de la Reglamentación de Líneas Aéreas Exteriores de Media Tensión y Alta Tensión AEA 95301, se definen las velocidades de máximas promedio de los vientos, para cada zona.

La zona climática correspondiente al sitio donde se ubican las instalaciones es C (ver mapa) y la velocidad de referencia, en m/s para un período de recurrencia de 50 años, sobre intervalos de 10 minutos, en exposición abierta y altura de 10 metros es 36 m/s.



Mapa de zonas climáticas, extraído del Anexo C de la Reglamentación de Líneas Aéreas Exteriores de Media Tensión y Alta Tensión AEA 95301

Según el mapa de isotacas, se adoptan los estados climáticos de acuerdo al siguiente cuadro:

Estado climático	Temp.	Velocidad del viento		Característica	Comentario
	[°C]	[km/h]	[m/s]		
I	45	0	0	Temperatura máxima	Flecha máxima en el cable (mínima tensión)
II	-10	0	0	Temperatura mínima	Elevada tensión (contracción térmica)
III	15	130	36	Viento máximo	Elevada tensión (máxima carga específica)
IV	-5	52	14	viento medio	Elevada tensión (combinación de temperatura baja, con sobrecarga por viento)
V	16	0	0	Temperatura media anual	Tensión moderada, pero comprometida por fenómeno de fatiga.

5.1.3 Descripción de la traza de la línea

Criterio para la selección de la traza de la línea

Para la selección de la traza más óptima se tomaron los siguientes criterios:

- Tener la menor cantidad de vértices
- Evitar pasar por zonas protegidas
- Evitar cruces de líneas.
- Evitar pasar por zonas geológicamente inestables o de deslizamiento.
- Ubicar la línea en zonas accesibles, que facilitan tanto la construcción como el mantenimiento posterior de la misma.
- Evitar pasar cerca de edificaciones, si es en zona rural cumplir con las distancias de servidumbre, si es en zona urbana cumplir con las distancias de seguridad y si los tramos son muy angostos considerar circuito subterráneo.
- Evitar zonas de cultivo. De no ser posible evitar el uso de un área de cultivo, se procurará ocupar el mínimo espacio de tal forma de que los daños a la propiedad también sean mínimos, con lo que se conseguirá que la negociación con el propietario sea más eficiente.

Descripción de la traza

La zona de emplazamiento se encuentra ubicada en la Subestación de rebaje “Yerúa Sur”, donde inicia el tendido de 33kV.

La traza circula desde la SET, recorriendo 5,6km por Ruta al Este, para hacer un desvío a 90º y seguir hacia el Sur aproximadamente 2km. Esta parte se encuentra construida y utilizada en 13.2kV.

Finaliza el tramo de la línea de refuerzo, comienza el tramo a proyectar, recorriendo 4km al Este, luego de este trayecto hace un desvío a 90º y sigue hacia el Sur aproximadamente 2km. A partir de este punto, vira a 90º con dirección al Este a 4km. Seguidamente continua 600 metros con dirección Sur, hace un quiebre a 90º con dirección al Este de 1km. Por ultimo hace 400 metros hacia el Sur, 1km hacia el Este y 200 metros al Norte donde se encontrará el SET de rebaje de 33 / 13, 2 kV, conectándose la línea proyectada con la línea actual, que abastece a la zona.

5.1.4 Distancias de seguridad e Impacto socio-ambiental

Franja de servidumbre

Se define una única franja de servidumbre a ambos lados de los conductores externos de la línea con restricciones a su empleo aplicables en predios privados. No se aplica en la vía o espacio público, para la cual solamente se define una franja de seguridad.

La traza de la línea aérea pasa por terrenos destinados a diversos usos. Entre ellos se distinguen: zonas agrícolas y ganaderas, terrenos barrancosos, bajos y con vegetación natural, terrenos públicos, etc.

La reglamentación de la AEA 95301 establece las restricciones de usos para las zonas afectadas a la servidumbre de Electroducto.

Dentro de la superficie afectada por la servidumbre queda prohibido lo siguiente:

- Cualquier tipo de edificación o construcción destinada a vivienda permanente.
- Su utilización para el emplazamiento de escuelas.
- Modificar los niveles del suelo ya sea con excavaciones o terraplenes, que afecten o puedan afectar la estabilidad de las estructuras, las tareas de mantenimiento o disminuyan las alturas y distancias de seguridad.

- La plantación de árboles o arbustos que en su máximo estado de crecimiento superen la altura de 4 metros, salvo el caso de bosques existentes que se considerarán en forma especial en la elección de la traza o en el diseño de la línea, de acuerdo con las distancias mínimas de seguridad establecidas.
- La quema de rastrojos, matorrales, etc., en la franja de servidumbre (o próximas a ella) que por efecto de la dirección de los vientos puedan sacar la línea de servicio por ionización del aire, o que contaminen o polucionen sus aislaciones en forma severa, más allá de las propias de la zona geográfica correspondiente, consideradas en el proyecto.
- El manipuleo o trasvasamiento de combustibles líquidos o gaseosos, o volátiles inflamables.
- La instalación de piletas de natación o cementerios.
- La instalación de basurales a cielo abierto, por el riesgo de fuego espontáneo que conllevan.
- Realizar voladuras de terrenos con explosivos.
- El empleo de alambrados electrificados, que no contemplen lo establecido en el punto 8.3. de la reglamentación AEA 95301.
- Solo bajo autorización escrita del Titular de la Servidumbre se podrán realizar las siguientes acciones
- Transitar con vehículos o equipos móviles que superen la altura neta de 4,5 metros.
- Sembrar o plantar especies que superen los 4 metros de altura neta, en su etapa de mayor crecimiento.
- Plantar, en el borde de la franja de servidumbre, especies vegetales que dada su ubicación y altura puedan llegar a producir daños o situaciones de peligro y pérdida del servicio en caso de su caída, total o parcial, dentro de la franja de servidumbre.
- Instalar sistemas de riego por aspersión con cañón de gran alcance.
- Su utilización para actividades deportivas.

Impacto socio-ambiental

La preservación del medio ambiente, en el ámbito de la transmisión de la energía eléctrica, ha ocasionado una serie de condicionamientos para la realización de emprendimientos, motivada en la sensibilización de la población frente a la perturbación medioambiental que ellos suscitan.

El trazado de la línea aérea fue seleccionado a modo de evitar ingresar en zonas urbanizadas y áreas protegidas, donde el impacto socio-ambiental se incrementa considerablemente.

Serán de aplicación los requerimientos ambientales que se encuentran establecidos en la Resolución S.E. 77/98 de la Secretaría de Energía, donde se describen las condiciones que debe cumplir el proyecto, la ejecución y la explotación de instalaciones de transmisión y distribución de la energía eléctrica, a efectos de garantizar la compatibilidad de las instalaciones con el ambiente.

Las obras previstas en el Proyecto se caracterizan por seguir una modalidad constructiva que responde a metodologías de trabajo que generan impactos puntuales y repetitivos circunscriptos a la franja de servidumbre de la línea de 33kV. La ejecución de estas obras implicará la afectación del área vinculada a estas franjas.

Durante la etapa constructiva, ciertas acciones tendrán efectos localizados sobre la calidad del aire, como en el caso de la preparación del terreno y la circulación de vehículos y maquinarias, que incrementarán el nivel sonoro en las inmediaciones de las obras. Esta perturbación será discontinua y transitoria, ya que desaparecerá una vez que culminen las actividades constructivas. Con respecto al nivel de polvo atmosférico, es posible que las tareas de construcción de la ampliación de la línea y la construcción del SET produzcan incrementos por encima de los parámetros normales.

Si bien, durante los trabajos de instalación de la línea aérea se afectará a la vegetación, se considera que el impacto será mínimo. Con relación a los impactos provocados sobre la fauna estos varían de acuerdo a los grupos de especies y a las etapas del Proyecto (constructiva u operativa). La limpieza de la franja de servidumbre puede resultar en una reducción del hábitat de las especies que hacen uso exclusivo de un ambiente con características particulares, aunque esta situación no se observa sobre los grupos

faunísticos preeminentes en el área. Esta línea, al no constituir una barrera que obstaculice el desplazamiento entre sitios aledaños tampoco provocará impacto directo sobre las poblaciones de mamíferos.

La traza de la línea aérea no ingresa en áreas protegidas y, por otro lado, no afectará la biodiversidad por cuanto no incluye componentes o procesos que alteren la riqueza genética de la región. Asimismo, en el área, modificada por la ganadería, el desmonte para aprovechamiento de las especies madereras y la habilitación de tierras para la agricultura, no se han detectado asentamientos de especies protegidas por la legislación ambiental provincial.

Por otra parte, los impactos sobre el suelo están relacionados con el incremento de los riesgos de erosión durante la etapa de construcción, los que se manifestarán con mayor intensidad en zonas con suelos friables, donde la limpieza de la vegetación actuará acelerando los procesos erosivos. Las actividades constructivas, en ningún caso afectarán el desarrollo de los sistemas productivos agropecuarios. Sin embargo, la presencia de la línea aérea de transmisión de energía eléctrica impone una restricción futura, de carácter permanente, para la utilización de los suelos colindantes a estas instalaciones para el desarrollo de cultivos regados con aspersores.

Con respecto a los niveles de campos eléctricos y magnéticos, para la línea aérea, en el límite de la franja de servidumbre, se puede garantizar que se encuentran por debajo de los máximos establecidos por la Reglamentación vigente y por los recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Sin embargo, existe un antecedente local de oposición vecinal a este tipo de obras, por lo que se ha optado por limitar el uso de esta configuración a zonas rurales y suburbanas poco pobladas.

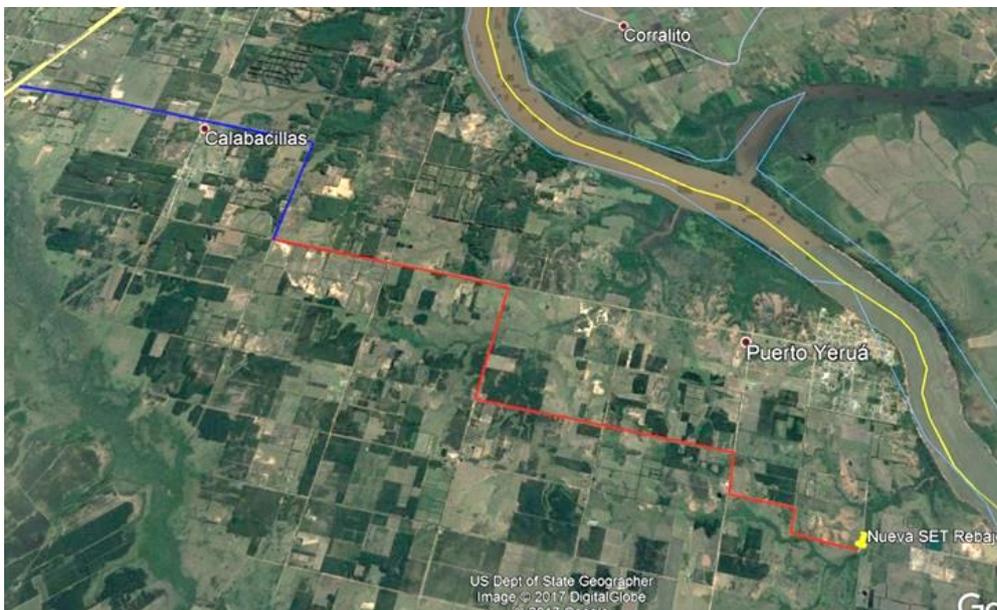
Los campos magnéticos son creados por la corriente, y se incrementan con ella. La intensidad del campo magnético producido por una línea de transmisión particular está determinada por la corriente, la distancia a la línea y la presencia, o ausencia, de pantallas magnéticas.

5.2 Descripción del Proyecto

5.2.1 Características principales de la línea

La línea de 33 kV objeto de este proyecto tiene la finalidad de alimentar la SET de rebaje "Puerto Yeruá", que es también parte de este documento.

Su extensión total es de aproximadamente 13,3 km, su traza nace en la ruta 14 a la altura del km 244.5 y finaliza en la nueva SET, aproximadamente a 2000 m de Puerto Yeruá y a 1000 metros de las canteras, ya mostrado en la sección de Estudios característicos del emplazamiento.



La futura línea será construida con conductor de 3 x 50/8 mm² Al/Ac, aislación tipo line-post, disposición triangular, sin hilo de guardia y soportada por estructuras de hormigón.

5.2.2 Detalles constructivos de la línea

Los conductores serán de aluminio con alma de acero de 50/8 mm² de sección (según IRAM 2187), sin conductor de hilo de guardia.

El conductor deberá estar protegido en su punto de sujeción, con una armadura preformada acorde al tipo de conductor y fijado a la cabeza del aislador, mediante atadura preformada de alambre de aluminio de alta resistencia. Estos elementos deberán ser aptos para el mantenimiento de los mismos bajo tensión. Los empalmes que deban efectuarse sobre el conductor o cable de guardia serán del tipo a compresión.

El tendido deberá realizarse de acuerdo a las tablas de tendido, debiéndose utilizar para el tensado y flechado los elementos más apropiados.

Los tramos de la nueva línea a construir, se detallan a continuación:

- ❖ Tramo 1: - Distancia: 2100 metros con dirección Este del inicio, vereda Sur.- - 14 Postes Simples (pique N° 1 al N° 14).- - 1 Poste de Retención Simple de 13 metros (pique N° 15).-
- ❖ Tramo 2: - Distancia: 4060 metros manteniendo la dirección del Tramo 1, vereda Sur.- - 12 Postes Simples (pique N° 16 al N° 27).- - 1 Poste de Retención Angular de 13,50 metros a 90° (pique N° 28).-
- ❖ Tramo 3:
Distancia: 2050 metros con dirección Sur, vereda Este. 13 Postes Simples (pique N° 29 al N° 41). 1 Poste de Retención Angular de 11 metros a 90° (pique N° 42).-
- ❖ Tramo 4:
Distancia: 2110 metros manteniendo la dirección del Tramo 3, vereda Norte. 13 Postes Simples (pique N° 43 al N° 55). 1 Poste de Retención Simple de 12 metros (pique N° 56).
- ❖ Tramo 5:
Distancia: 1940 metros con dirección Este, vereda Norte. 12 Postes Simples (pique N° 57 al N° 68). 1 Poste de Retención Angular de 11,50 metros a 90° (pique N° 69).
- ❖ Tramo 6:
Distancia: 600 metros con dirección Sur, vereda Este. 3 Postes Simples (pique N° 70 al N° 72). 1 Poste de Retención Angular de 12 metros a 90° (pique N° 73).-
- ❖ Tramo 7:
Distancia: 1000 metros con dirección Este, vereda Norte. 6 Postes Simples (pique N° 74 al N° 79). 1 Poste de Retención Angular de 12 metros a 90° (pique N° 80).
- ❖ Tramo 8:
Distancia: 400 metros con dirección Sur, vereda Este. 2 Postes Simples (pique N° 81 al N° 82). 1 Poste de Retención Angular de 12 metros a 90° (pique N° 83).
- ❖ Tramo 9:
Distancia: 985 metros con dirección Este, vereda Norte. 6 Postes Simples (pique N° 84 al N° 89). 1 Poste de Retención Angular de 11,50 metros a 90° (pique N° 90).
- ❖ Tramo 10:
Distancia: 188 metros con dirección Norte, vereda Oeste. 1 Poste Simple (pique N° 81). Poste Terminal de 10 metros (pique N° 92).

5.2.3 Subestación de Rebaje 33/13,2kV - 5 MVA

- Un campo de entrada en 33 kV.
- Un juego de barras principales de 33 kV con cable desnudo de Al de sección 120mm².
- Un campo de transformación de 33/13,2 kV de bobinados conectados en estrella con el neutro rígidamente a tierra en el lado de 13,2 kV y con bobinados conectados en triángulo del lado de 33 kV.
- Tres campos de salida para línea aérea de 13,2 kV.
- Un juego de barras principales de 13,2 kV con cable desnudo de Al de sección 120mm².
- Una subestación aérea monofásica para servicios auxiliares internos de la S.E.T.
- Un sistema de protección contra descargas atmosféricas.
- Un sistema de iluminación de playa.
- Un sistema de puesta a tierra unificado (protección y servicio).
- En el predio se deja previsto el espacio para un futuro campo de transformación y su correspondiente salida.
- El transformador equipado con relé Buchholz y termómetro de cuadrante.
- La SET dispondrá de vías de rodaje de los transformadores para el desplazamiento de los mismos hacia su posición.

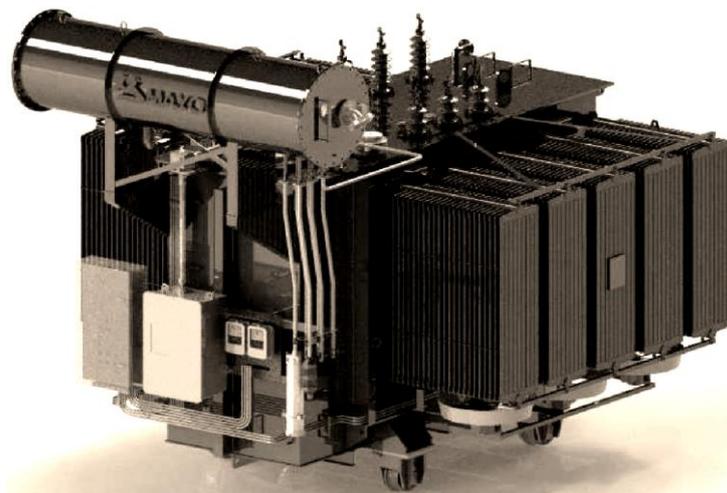


Imagen ilustrativa

5.2.4 Salidas de la SET de rebaje

Una vez finalizada la construcción de la Subestación, se propone el replanteo de la red de MT en 13,2 kV existente, de manera tal que la nueva subestación contará, en principio, con tres salidas en 13,2 kV, que abastezca las demandas indicadas a continuación:

Salida 1 – “Puerto Yerúa”

Este alimentador se vinculará a la línea aérea existente con dirección Norte hacia al pueblo de Puerto Yerúa, utilizando las estructuras existentes, diseñada para trabajar en 13,2 kV. De esta forma logramos cerrar el anillo agua abajo de la SET “Yerúa Sur”.

Salida 2 – “Canteras”

Se vinculará a la línea de MT aérea de línea aérea en 13,2 kV para vincular este punto con la línea existente con dirección Este hacia las canteras.

Salida 3 – “Refuerzo”

Este alimentador tendrá 2 opciones, la primera se podrá utilizar como refuerzo de las otras salidas y la otra opción es dejarla para futuras expansiones.

Nota: En los anexos se encuentra un plano de planta de la SET de rebaje.

6. Planificación de las obras

Contempla la construcción parcial de la línea aérea, ya que parte de ella se encuentra actualmente construida, hasta la estructura terminal ubicada en las proximidades de las canteras, donde se realizará la transición aérea – subterránea para acometer dentro de la SET. También incluirá la construcción de la SET de rebaje en su mayor parte, es decir la obra civil, las barras en 33 y 13,2 kV, un campo para transformador con todos sus elementos de protección y maniobra, un campo de entrada de línea en 33 kV y tres campos de salida de línea en 13,2 kV con sus respectivos equipos de comando y medición. Se dejará previsto el espacio para otro campo de transformación paralelo al primero y también el espacio para agregar una salida más en 13,2 kV.

6.1 Descripción de las Actividades

6.1.1 Tareas relacionadas a la Línea Aérea de 33 kV

- Definición de la traza, estudios de suelo y planialtimetría.
- Construcción de bases de H^ºS^º según dimensiones y tipos constructivos indicados.
- Armado de cabezales de suspensión, retención y terminales.
- Montaje de columnas de H^ºA^º según ubicación indicada.
- Tendido de conductores.
- Montaje de puesto reconectador y tendido de cables subterráneos.
- Empalme con la línea aérea existente.

6.1.2 Tareas relacionadas a la Subestación de Rebaje

- Desmalezar, rellenar, compactar y nivelar el terreno.
- Construir bases de H^ºS^º cuyas dimensiones, ubicaciones y particularidades se definen en planos adjuntos.
- Construir una (1) base de H^ºA^º para el transformador principal, cuyas dimensiones y particularidades se detallan en plano adjunto
- Construir el pavimento de H^ºA^º para ingreso y mantenimiento de campos de salida de líneas.
- Construir el playón de H^ºA^º para ingreso, mantenimiento y transporte de transformadores.
- Montar el cerco perimetral de tipo olímpico de 2,70 m. de altura en el nivel exterior, cuyas particularidades se detallan en plano adjunto.
- Construir y montar una (1) reja metálica de protección para el transformador principal.
- Extender cuatrocientos ochenta y nueve (489) m. lineales de cable desnudo de Ac-Cu de 50 mm², alrededor de todo el predio, a 0,80 m de profundidad y a 0,70 m del exterior del cerco perimetral, cuyas ubicaciones, uniones y particularidades se muestran en plano adjunto.
- Instalar (8) jabalinas de PAT constituidas en barras rígidas de Cu. en las cámaras de H^ºA^º para inspección de PAT antes citadas, cuyas ubicaciones, uniones y particularidades se muestran en plano adjunto.

- Montar cuatro columnas de H^ºA^º 10R400 para Hilo de guardia e Iluminación de la playa.
- Montar cuatro columnas de H^ºA^º 8,5R950 para las barras Aéreas de 33 y 13,2 kV.
- Montar un transformador trifásico de subtransmisión 33.000 ±5%; ±2,5%; 0/13.860-8002 V/V - 5000 kVA, con todos sus accesorios. Dicho transformador irá directamente apoyado sobre su base de H^ºA^º.
- Instalar una subestación aérea normalizada monofásica con transformador rural monoposte para 19,1/0,231 kV de 10kVA. (Como transformador de servicios internos de la S.E.T.), con sus respectivos seccionadores-fusibles de media y baja tensión, descargador de sobretensión, herrajes de fijación, conexiones de puesta a tierra y puesta en funcionamiento. Dicha subestación irá montada en una de las columnas de 8,5R950 utilizada para las barras Aéreas de 33 kV Además en la misma se deberá instalar el tablero de servicios auxiliares internos de la S.E.T.
- Montar los Reconectores, sobre herraje metálico de fijación, instalado sobre columna de 7R900, con sus respectivos descargadores de sobretensión, puesta a tierra, antena UHF y equipo transceptor Vertex.
- Montar los seccionadores a cuernos, sobre plataforma de H^ºA^º normalizada tipo H, instalada sobre postecillo de 4R900, con su respectivo varillaje de comando y puesta a tierra.
- Montar un (1) bloque de medición integrado de transformadores de tensión y corriente (13,2 kV) sobre plataforma de H^ºA^º de 1,00 mx0,40 m, instalada sobre postecillo de 4R900.
- Realizar la conexión de potencia de los equipos utilizando caño de cobre según especificaciones dadas.
- Construir los herrajes especiales para la fijación de caños, cajas y gabinetes.
- Desmontaje RAT's, Revisión general y puesta en servicio.

6.2 Cronograma del proyecto

Se presenta el cronograma previsto para el desarrollo de las distintas etapas del proyecto. El plazo de ejecución de la obra es de 195 días corridos, a partir del día de consignada la licitación.

A continuación, se presenta un esquema tentativo con el plan de trabajos, en días, este discrimina las obras comprendidas para la Subestación Transformadora de las realizadas para la construcción de la Línea de 33 kV, tener en cuenta que la mayoría de las tareas se solapan entre sí.

Nota: para revisar estos detalles consultar el anexo de PDF llamado [Gantt.pdf](#)

Nombre de la tarea	Duración (días)
Preparación del terreno, Traza, Estudios de Suelos	20
Fundaciones	40
Estructuras	80
Aisladores, accesorios, PAT	70
Montaje conductores	70
Revisión general	5
Limpieza, Desmonte	20
Malla de puesta a tierra.	10
Cerco perimetral tipo olímpico y portones de acceso.	15
Pavimentos, bases y fundaciones estructuras	25
Estructuras pretensadas de H ⁰ A ⁰	15
Cámaras de inspección para PAT y cables	10
Montaje transformador principal	10
Reja protección transformador	2
Montaje de la barras, descargadores, seccionadores, etc.	15
Montaje de los campos de Salida de 13,2 kV.	35
Montaje de los Reconnectores	10
Servicios auxiliares	5
Sistema de iluminación de playa.	7
Desmontaje Reguladores - Revisión General y Puesta en servicio	7
TOTAL	195

7. Análisis económico y financiero

El análisis económico tiene una visión mucho más amplia que solo entender sobre costos y beneficios; toma en consideración el impacto de un proyecto en la sociedad en su conjunto. Considera los puntos de vista de todas las partes interesadas y cómo los resultados de la iniciativa se alinean con las políticas económicas y sociales más amplias.

7.1 Riesgos

7.1.1 Riesgos de mercado

Como riesgos de mercado se debe plantear la posibilidad que el crecimiento del consumo de energía eléctrica no sea el previsto al proyectar la obra, también se debe tener en cuenta la actividad de las canteras ya que la demanda depende muy fuertemente de las mismas. Se puede presentar el caso de un estancamiento en la producción las canteras, lo que implicaría menores requerimientos energéticos.

7.1.2 Riesgos económicos

Otro riesgo con el que se corre se relaciona con la situación económica nacional, se podría presentar el caso de que el crecimiento no sea sostenido en años futuros debido a una persistencia de la recesión económica actual. De acentuarse ésta se verían afectadas las tarifas y la financiación del proyecto, influyendo directamente en la rentabilidad de este.

7.2 Estimación del valor total de la obra

Lo primero que haremos es calcular los costos totales de los recursos materiales y mano de obra necesarios para la realización de la obra. Para esto lo que haremos es computar los precios de la línea y la SET por separado, luego agregamos el impuesto al valor agregado (IVA) y por último estimamos el precio de la planificación. Los resultados son los siguientes:

Totales	
Línea	\$60.830.278,92
SET	\$64.872.352,68
IVA	21%
Planificación 5%	\$6.285.131,58
Total	\$ 159.705.193,46

Nota: para más detalles consultar el anexo de Excel, llamado [Cómputo de materiales.xlsx](#)

7.3 Flujo de fondos

7.3.1 Cálculo de compra/venta de energía en la zona

Estas deducciones conciernen las pequeñas, medianas y grandes demandas, así como alumbrado público y también la compra de energía que deba hacer la empresa distribuidora. Cabe recordar que los cálculos corresponden a la zona de aguas abajo de la Subestación Yerúa Sur.

- Todo esto se puede chequear en el archivo anexo [Facturación.xlsx](#)
- Los precios de venta de energía los obtuvimos a partir del [Cuadro tarifario vigente \(EPRE\).pdf](#) a abril de 2021
- Los precios de compra de energía se obtienen a partir de la siguiente resolución [res_srryme_14_2019 \(Compra de energía mayorista\).pdf](#)

7.3.2 Estimación del crecimiento demográfico

Un factor a tener cuenta es el crecimiento demográfico de la zona de Puerto Yerúa, esto lo podemos ver en el último censo realizado.



En la imagen se ve que el crecimiento de población es aproximadamente de 2%. Este valor será usado en cálculo de facturación, para estimar el valor de los nuevos usuarios. El otro factor a tener en cuenta es el crecimiento en el consumo, para esto haremos un análisis de la demanda.

7.3.3 Análisis de la demanda

La estimación de la demanda de energía de la línea que se proyecta a construir se lleva a cabo en función de datos de demanda reales obtenidos gracias a la información proporcionada por la “Cooperativa Eléctrica y Otros Servicios de Concordia Ltda”.

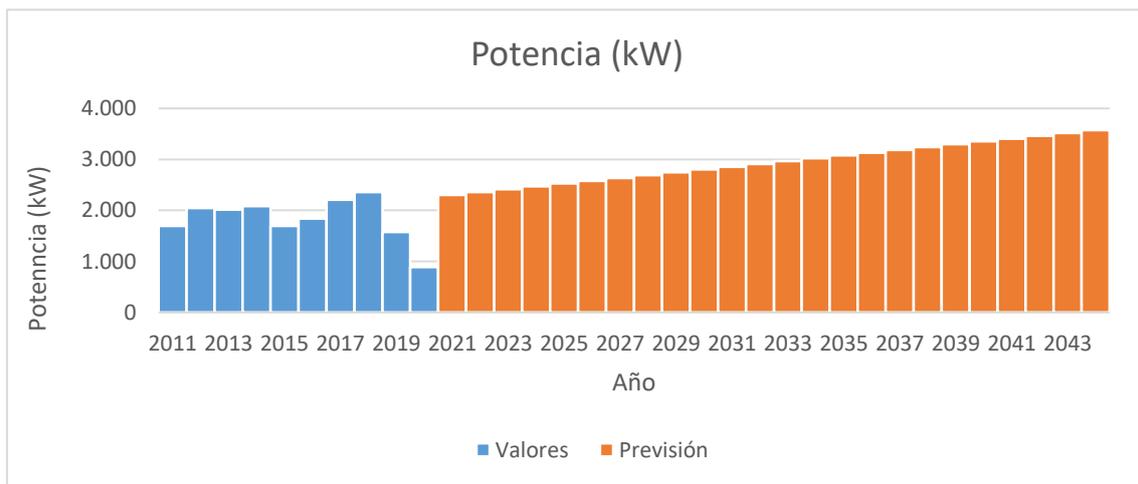
Los datos obtenidos son registros de potencia y energía mensuales, por lo que se lleva a cabo la estimación de estas, de forma anual según el consumo proyectado.

Cabe aclarar que en algunos casos la medición registrada no fue la real, debido a que el medidor presento fallas, por lo cual empezó a medir en un tiempo ya avanzado del mes. Otro dato no menor, es que el consumo se vio mermado en el último año, debido a la ya conocida pandemia generada por el Covid-19, ya que las canteras estuvieron muy poco tiempo en funcionamiento en comparación a los años anteriores.

Energía (kW-h)	Año	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
	Meses											
	ENE	845.346	715.903	634.649	268.845	616.023	201.979	662.059	733.277	604.843	302.865	
	FEB.	623.348	595.935	575.082	511.555	586.953	193.836	629.507	700.866	540.781	279.365	
	MAR.	641.589	618.971	584.099	544.912	608.576	602.947	626.998	702.342	534.819	292.646	
	ABR.	433.530	558.359	512.242	503.997	565.078	465.778	515.724	644.125	286.084	244.516	
	MAY.	451.404	595.535	528.514	561.629	564.882	514.549	539.704	614.968	569.362	231.181	
	JUN.	493.644	617.066	568.784	541.256	602.178	591.923	569.666	660.165	169.575	254.866	
	JUL.	515.032	691.199	578.434	562.802	657.998	612.508	587.820	649.511	636.289	305.572	
	AGO.	559.963	564.599	614.804	598.340	546.395	606.457	536.030	630.902	567.945	278.185	
	SEP.	532.215	512.945	574.044	492.309	540.619	535.137	511.683	565.871	479.425	274.233	
	OCT.	478.200	465.233	480.277	557.027	562.283	574.202	529.926	566.376	470.787	299.709	
	NOV.	525.891	613.061	507.154	553.336	487.814	566.940	588.201	561.054	298.083	307.401	
	DIC.	581.616	555.555	680.113	534.787	102.411	608.269	751.484	568.535	281.574	301.750	
	Promedio	556.815	592.030	569.850	519.233	536.767	506.210	587.400	633.166	453.297	281.024	
Maximo	845.346	715.903	680.113	598.340	657.998	612.508	751.484	733.277	636.289	307.401		

Crecimiento año a año		1,063	0,963	0,911	1,034	0,943	1,160	1,078	0,716	0,620
Promedio Decada		1,022								

Las siguientes son graficas de prevision de tendencia, tanto de potencia como energía anual.





A partir de los datos recopilados, se lleva adelante el análisis de los siguientes escenarios para la estimación de la demanda máxima:

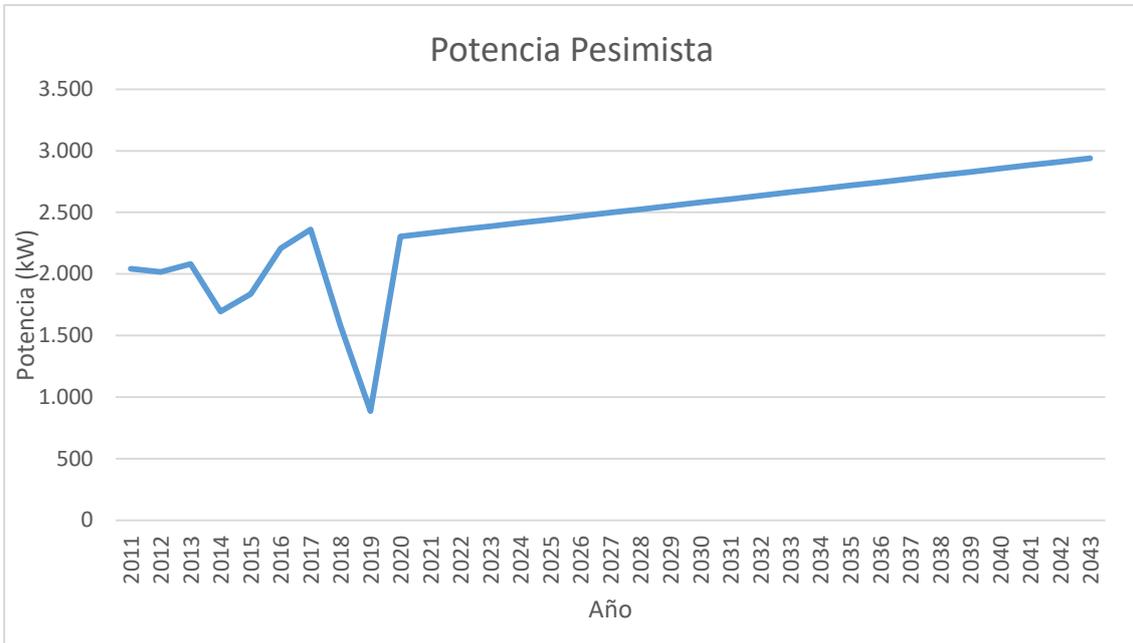
Luego de realizar los cálculos y estimaciones, vimos que el crecimiento anual de energía y potencia rondan el valor de 1% (incluso lo superan). Sin embargo, a estos valores hay que darle un contexto, la pandemia de covid19 redujo en los últimos dos años estos números, haciendo que los promedios también bajen y que no podamos tener una cuantía real. Otro factor a tener en cuenta es que los consumos de las canteras no están contemplados en estos datos, ya que, estas no toman energía prácticamente de la red existente.

Es por todo esto que tomamos la decisión de adoptar que un crecimiento de consumo anual adecuado podría ser de 2%. Además, para los flujos de fondo, también analizaremos dos escenarios más, uno optimista de 3% de crecimiento anual (adicionamos un 50%) y uno pesimista en el que contemplaremos un aumento anual del 1% (substraemos 50%). En resumen:

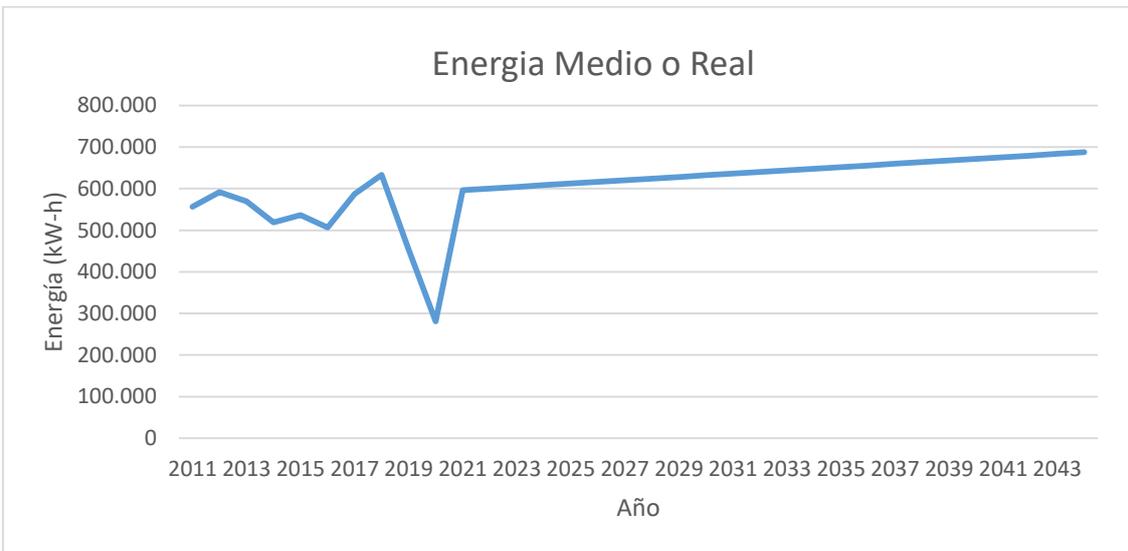
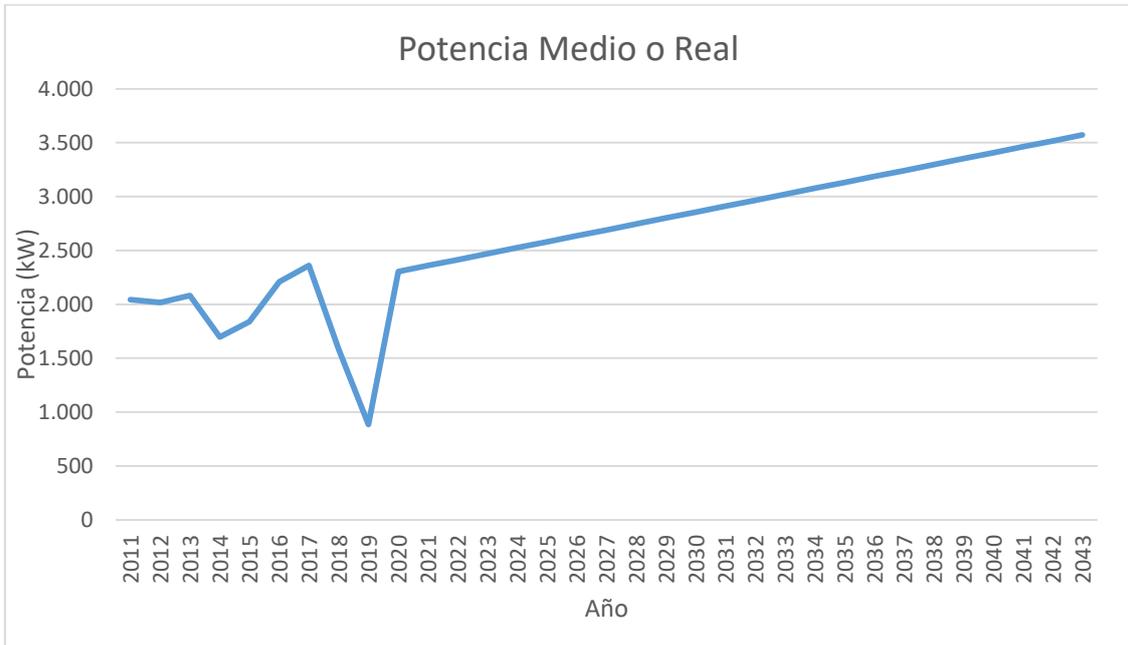
- Escenario pesimista: 1% crecimiento de consumo anual.
- Escenario medio: 2% crecimiento de consumo anual.
- Escenario optimista: 3% crecimiento de consumo anual.

Las siguientes son gráficas que retratan los escenarios descritos anteriormente.

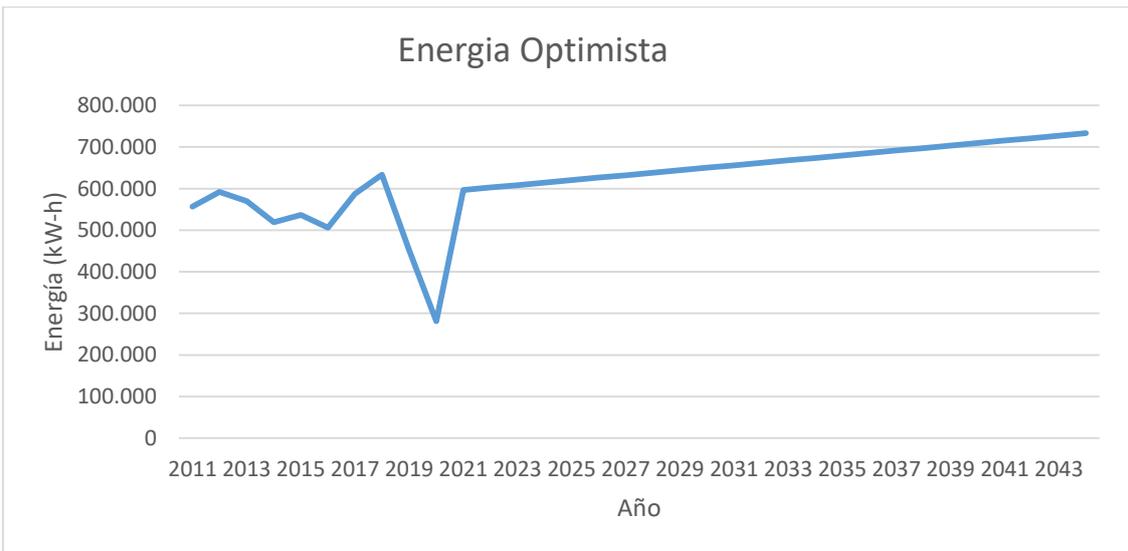
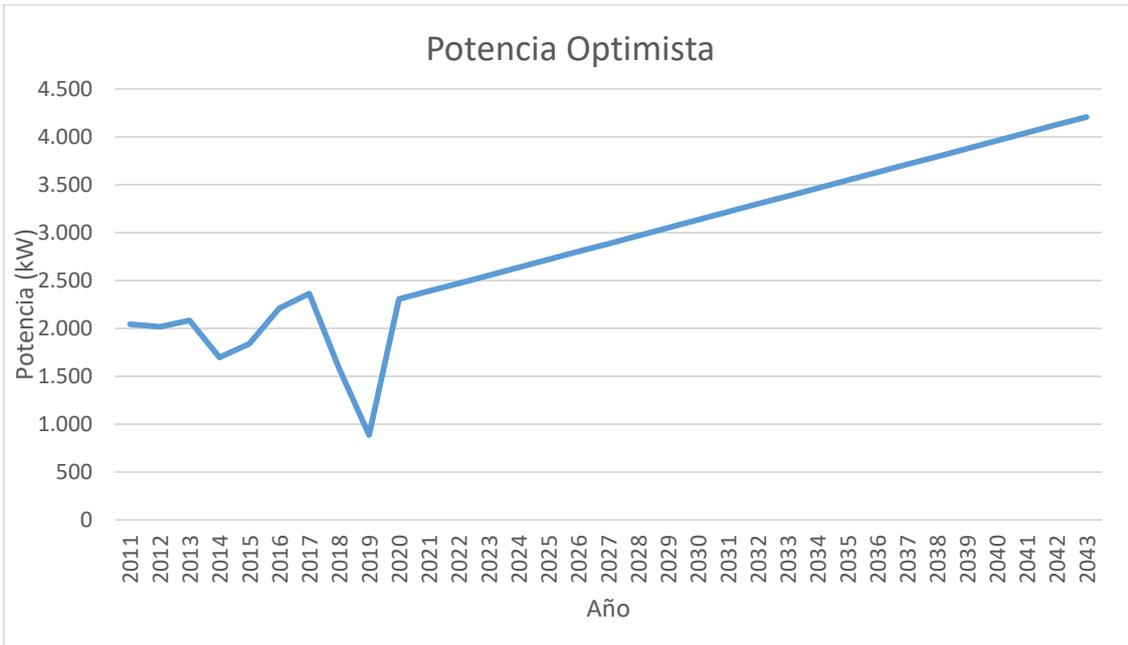
Escenario Pesimista



Escenario Medio o Real



Escenario Optimista



7.3.4 Fondos del proyecto

En Argentina se viven tiempos muy volátiles económicamente, esto hace que pocas empresas puedan obtener fondos propios para realizar inversiones, aunque estas no sean algo demasiado grande, en cuanto a costos se refiere.

Hay que tener en cuenta que, como la línea se construye en gran parte por motivos de energización en el área de las canteras, según la resolución 210/97, se establece lo siguiente:

“Que el Régimen de Suministro contenido en el Contrato de Concesión, en su punto “INCORPORACIÓN DE NUEVOS USUARIOS Y AUMENTO DE LA CAPACIDAD DE SUMINISTRO” autoriza a requerir aporte financiero reembolsable a los solicitantes cuando la extensión de las instalaciones supere los quinientos (500) metros de la red de la tensión que corresponda,”

Lo anteriormente dicho en la resolución nos pone de manifiesto la posibilidad de pedir financiación a las canteras, por lo tanto, será tenido en cuenta este escenario más adelante. Por ahora, para comenzar, evaluaremos como si no contáramos con los fondos necesarios. Esto sería el peor escenario referido al capital inicial.

Para este caso, entonces, hemos entendido que lo mejor es tratar a este proyecto con un préstamo bancario, que aporte la mayor parte del costo total de obra.

La mejor opción es el Banco de Inversión y Comercio Exterior (BICE) que nos puede aportar lo siguiente.

En Pesos	En Dólares
Destino	Destinada a proyectos de inversión y a la adquisición de bienes de capital muebles, registrables o no, en el marco de una decisión de inversión, destinados a las distintas actividades económicas comprendidas en los sectores productores de bienes y servicios. Comprende también el financiamiento de proyectos de reconversión y modernización productiva de los distintos sectores económicos que mejoren la competitividad en los mercados doméstico y externo.
Beneficiarios	PyMEs y Grandes empresas de todo el país.
Monto	Para PyMEs: \$160 millones por empresa o grupo económico. Para No PyMEs: \$300 millones por empresa o grupo económico.
Porcentaje a financiar	Hasta el ochenta por ciento (80%) del monto total de cada proyecto excluido el IVA.
Plazo máximo	Hasta 84 meses.
Moneda	Pesos.
Gastos	PyMEs: Sin comisión. No PyMEs: 0,60%
Sistema de amortización	Francés o Alemán.
Período de gracia	Hasta 2 años.

En resumen, lo que necesitamos y nos puede brindar el banco es:

Presupuesto de construcción de obra		\$ 159.705.193,46				
Préstamo bancario:	Porcentaje del préstamo		80%	SISTEMA AMORTIZACIÓN ALEMÁN	Tasa Bice	38,50
	Monto del préstamo		\$ 127.764.154,77		Cuotas	15
	Período de gracia en años		2			
	Años		17			

Nota: Para ver cuotas, intereses y el total de los montos, ver [Préstamo bancario.xlsx](#)

De todas maneras, el banco entre sus requisitos nos solicita que el proyecto sea lo suficientemente rentable como para obtener el préstamo. Por lo tanto, lo primero, es realizar el flujo de fondo.

7.3.5 Cálculo de TIR y VAN

El flujo de fondo será realizado para los 3 escenarios antes descritos, de todas formas, a modo de presentación, en este Word mostraremos solo el “medio” y daremos los resultados finales de todos los escenarios. Para visualizar los cálculos detalladamente, observar el archivo adjunto llamado [Facturación.xlsx](#).

Para tener en cuenta:

- Como ingresos tendremos la venta de energía
- Como egresos, además de la inversión inicial tendremos la compra de energía y los costos de obra y mantenimiento (estimados en 4% del costo total)
- El periodo estudiado abarca hasta el año 2044
- La tasa del prestamos se calcula como la tasa Badlar de bancos privados más un agregado de 4.5%

Monto de obra	\$ 159.705.193,46		Tasa VAN (%)
Préstamo bancario	80%	\$ 127.764.154,77	38,5
Fondos coop	20%	\$ 31.941.038,69	

Entonces, para el escenario Medio, tenemos:

BALANCE		0	2020	2021	2022	2023
Ingresos	Venta de Energía		\$ 31.914.138,13	\$ 38.320.929,81	\$ 45.795.750,32	\$ 54.504.789,52
	Subtotal Ingresos	\$ 0,00	\$ 31.914.138,13	\$ 38.320.929,81	\$ 45.795.750,32	\$ 54.504.789,52
Egresos	Inversión inicial	-\$ 159.705.193,46				
	Compra de Energía		-\$ 12.486.145,60	-\$ 14.410.084,06	-\$ 16.626.415,40	-\$ 19.179.115,11
	Costos OjM		-\$ 6.388.207,74	-\$ 6.388.207,74	-\$ 6.388.207,74	-\$ 6.388.207,74
	SubTotal Egresos	-\$ 159.705.193,46	-\$ 18.874.353,34	-\$ 20.798.291,79	-\$ 23.014.623,14	-\$ 25.567.322,85
Flujo Neto		-\$ 159.705.193,46	\$ 13.039.784,79	\$ 17.522.638,02	\$ 22.781.127,18	\$ 28.937.466,67
Flujo Acumulado		-\$ 159.705.193,46	-\$ 146.665.408,66	-\$ 129.142.770,65	-\$ 106.361.643,47	-\$ 77.424.176,79

2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
\$ 64.639.084,10	\$ 76.418.143,00	\$ 90.094.093,95	\$ 105.956.425,00	\$ 124.337.405,93	\$ 145.618.286,01	\$ 170.236.378,29
\$ 64.639.084,10	\$ 76.418.143,00	\$ 90.094.093,95	\$ 105.956.425,00	\$ 124.337.405,93	\$ 145.618.286,01	\$ 170.236.378,29
-\$ 22.118.719,36	-\$ 25.503.297,61	-\$ 29.399.568,69	-\$ 33.884.181,35	-\$ 39.045.183,58	-\$ 44.983.708,28	-\$ 51.815.907,03
-\$ 6.388.207,74	-\$ 6.388.207,74	-\$ 6.388.207,74	-\$ 6.388.207,74	-\$ 6.388.207,74	-\$ 6.388.207,74	-\$ 6.388.207,74
-\$ 28.506.927,10	-\$ 31.891.505,35	-\$ 35.787.776,43	-\$ 40.272.389,09	-\$ 45.433.391,32	-\$ 51.371.916,02	-\$ 58.204.114,77
\$ 36.132.157,00	\$ 44.526.637,65	\$ 54.306.317,53	\$ 65.684.035,91	\$ 78.904.014,61	\$ 94.246.369,98	\$ 112.032.263,51
-\$ 41.292.019,79	\$ 3.234.617,86	\$ 57.540.935,39	\$ 123.224.971,30	\$ 202.128.985,91	\$ 296.375.355,90	\$ 408.407.619,41

2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
\$ 198.693.156,49	\$ 231.563.507,81	\$ 269.506.305,66	\$ 313.276.489,34	\$ 363.738.863,83	\$ 421.883.863,40	\$ 488.845.556,55
\$ 198.693.156,49	\$ 231.563.507,81	\$ 269.506.305,66	\$ 313.276.489,34	\$ 363.738.863,83	\$ 421.883.863,40	\$ 488.845.556,55
-\$ 59.675.168,47	-\$ 68.714.662,85	-\$ 79.110.260,68	-\$ 91.063.880,20	-\$ 104.807.326,54	-\$ 120.606.694,48	-\$ 138.767.417,37
-\$ 6.388.207,74	-\$ 6.388.207,74	-\$ 6.388.207,74	-\$ 6.388.207,74	-\$ 6.388.207,74	-\$ 6.388.207,74	-\$ 6.388.207,74
-\$ 66.063.376,21	-\$ 75.102.870,59	-\$ 85.498.468,42	-\$ 97.452.087,94	-\$ 111.195.534,28	-\$ 126.994.902,22	-\$ 145.155.625,11
\$ 132.629.780,28	\$ 156.460.637,22	\$ 184.007.837,25	\$ 215.824.401,40	\$ 252.543.329,55	\$ 294.888.961,18	\$ 343.689.931,44
\$ 541.037.399,69	\$ 697.498.036,90	\$ 881.505.874,15	\$ 1.097.330.275,55	\$ 1.349.873.605,10	\$ 1.644.762.566,28	\$ 1.988.452.497,72

2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
\$ 565.922.209,34	\$ 654.599.768,58	\$ 756.578.677,40	\$ 873.804.493,75	\$ 1.008.502.848,57	\$ 1.163.219.356,17	\$ 1.340.865.175,15	\$ 1.544.769.016,88
\$ 565.922.209,34	\$ 654.599.768,58	\$ 756.578.677,40	\$ 873.804.493,75	\$ 1.008.502.848,57	\$ 1.163.219.356,17	\$ 1.340.865.175,15	\$ 1.544.769.016,88
-\$ 159.640.056,61	-\$ 183.626.940,21	-\$ 211.189.774,32	-\$ 242.858.370,12	-\$ 279.240.648,99	-\$ 321.034.112,63	-\$ 369.038.992,09	-\$ 424.173.320,86
-\$ 6.388.207,74	-\$ 6.388.207,74	-\$ 6.388.207,74	-\$ 6.388.207,74	-\$ 6.388.207,74	-\$ 6.388.207,74	-\$ 6.388.207,74	-\$ 6.388.207,74
-\$ 166.028.264,35	-\$ 190.015.147,95	-\$ 217.577.982,06	-\$ 249.246.577,86	-\$ 285.628.856,73	-\$ 327.422.320,37	-\$ 375.427.199,83	-\$ 430.561.528,60
\$ 399.893.944,99	\$ 464.584.620,63	\$ 539.000.695,34	\$ 624.557.915,89	\$ 722.873.991,84	\$ 835.797.035,80	\$ 965.437.975,31	\$ 1.114.207.488,28
\$ 2.388.346.442,71	\$ 2.852.931.063,33	\$ 3.391.931.758,68	\$ 4.016.489.674,57	\$ 4.739.363.666,41	\$ 5.575.160.702,21	\$ 6.540.598.677,52	\$ 7.654.806.165,80

El cálculo del VAN y la TIR, nos da como resultado:

TIR	VAN	Tasa VAN	Repago (años)
28,41%	\$ -74.133.127,55	38,5%	6

El mismo procedimiento fue realizado para los demás escenarios, estos son los valores finales para los tres:

Escenario		TIR	VAN	Tasa VAN	Repago (años)
Crecimiento	Préstamo				
3,0%	80%	29,19%	\$ -70.151.632,35	38,50	6
2,0%	80%	28,41%	\$ -74.133.127,55		6
1,0%	80%	27,08%	\$ -81.502.987,08		7

Los números son elocuentes, el proyecto NO ES RENTABLE si continuamos este camino.

7.3.6 Soluciones propuestas

Teniendo en cuenta los números tan negativos para la rentabilidad del proyecto, evaluamos y proponemos una solución a esto.

Planteamos la necesidad de obtener fondos desde otros medios, por ejemplo, subsidios del estado o la provincia. Si esto es posible, obtendremos lo siguiente:

Escenario		TIR	VAN	Tasa VAN	Repago (años)	SUBSIDIO NECESARIO
Crecimiento	Préstamo					
3,0%	80%	29,19%	\$ -70.151.632,35	38,50	6	\$ 70.151.632
2,0%	80%	28,41%	\$ -74.133.127,55		6	\$ 74.133.128
1,0%	80%	27,08%	\$ -81.502.987,08		7	\$ 81.502.987

Esta tabla nos indica el subsidio necesario para que el VAN adquiera un valor de \$0 y que la TIR se iguale a la Tasa VAN. Con esto podemos concluir que el flujo de fondo indicaría rentabilidad y obtendríamos el préstamo necesario.

Otra opción sería aumentar el valor de venta de energía y subsidiar ese aumento en la factura de los usuarios, de este modo no sería necesario contar con el total del subsidio en el inicio de la obra.

Al realizar el cálculo obtenemos que deberíamos aumentar la venta de energía en razón con la compra de la misma en un valor aproximado de 29% (ver en Hoja 2 de [Facturación.xlsx](#)).

Usaremos el escenario medio para mostrar esto, ya que, de todas formas, todos los escenarios mantienen valores similares entre ellos.

Con subsidio en la factura de los usuarios o incluido en la inversión:

TIR	VAN	Tasa VAN	Repago (años)
38,5%	\$ 0	38,5%	4

Con subsidio en la inversión inicial:

TIR	VAN	Tasa VAN	Repago (años)
38,5%	\$ 0,00	38,5%	5

Todavía nos queda una opción a tratar y esta es, claramente, la más rentable para la distribuidora. Se trata de utilizar lo mencionado en la resolución 210/97 del EPRE, establece que, para líneas de un alcance mayor a 500 metros, la distribuidora tiene el derecho de pedir fondos al cliente (excepto de esos primeros 500 metros).

A su vez el cliente puede contar con un reembolso en la factura (siempre y cuando financie la obra en su totalidad), considerando que hay varios puntos igual a tener en cuenta, aunque eso es algo a arreglar entre la distribuidora y el cliente y se escapa de este documento.

Lo que haremos es un cálculo de flujo de fondo para llegar a la conclusión de cuanto es lo que se necesita de aporte por parte del cliente, para que no se necesitan subsidios. Probando de esta forma, encontramos que, con un aporte de fondos provenientes de las canteras, equivalentes al 47% (aproximadamente) del monto total de la obra, logramos que el proyecto sea rentable.

El 53% de los fondos restantes se podrían conseguir mediante el préstamo bancario o fondos propios, ya que, una vez demostrada la rentabilidad, el banco vería con buenos ojos brindar un préstamo.

Cabe aclarar que:

- Cualquier valor por encima del 47% (aproximadamente) nos dará como resultado una mayor rentabilidad
- De existir este aporte, muy por debajo del valor total de la obra, quedan excluidos (según la resolución 210/97) los derechos de las canteras de reclamar un reembolso a futuro.
- Podría establecerse algún tipo de compensación para las canteras, debido a que el proyecto abarca un compromiso con el pueblo, también.
- La puesta de una SET en las cercanías de las canteras, va a brindar la posibilidad de dar servicio óptimo a futuras empresas, lo que refuerza el punto anterior.

Los números en el flujo de fondos quedan (con 47% de aporte privado):

TIR	VAN	Tasa VAN	Repago (años)
38,72%	\$ 928.313,38	38,5%	5

8. Plan de marketing

8.1 Valores

8.1.1 Visión

Ser una empresa cooperativa consciente del rol que le cabe en la construcción de procesos que ayuden a mejorar la comunidad en la que está inserta y que se destaque por el compromiso con el bienestar de sus asociados a través de la prestación del servicio eléctrico. Por ello compromete sus servicios, su energía y su capital tecnológico e intelectual orientado a la satisfacción integral de los usuarios y al desarrollo sostenible.

8.1.2 Misión

Construir un nuevo vínculo energético, que vincule a la localidad de Puerto Yerúa con el sistema de transmisión provincial, por medio de la cual se logre satisfacer las necesidades energéticas de la región, con eficiencia y eficacia, respetando el medio ambiente y promoviendo el desarrollo industrial de la región.

8.1.3 Objetivos

- Brindar un servicio de energía eléctrica eficiente a las Canteras
- Permitir el desarrollo y crecimiento económico de la región
- Promover el desarrollo de nuevas actividades industriales
- Mejorar la calidad y confiabilidad del servicio eléctrico
- Asegurar el suministro energético ante futuros crecimientos de la demanda

8.2 Investigación del mercado

En los últimos años Puerto Yerúa ha alcanzado un desarrollo que no estaba pensado años atrás, esto se debe principalmente a obras de infraestructura, la industrialización debido a las canteras que se encuentran actualmente y el crecimiento poblacional que se han llevado a cabo durante estos últimos años. Sumado a esto, la conclusión de las obras de la autovía RN 14 y asfaltado del acceso a Puerto Yerúa, han posicionado a la zona estratégicamente para el desarrollo de actividades tanto turística, productiva e industrial.

Este escenario altamente favorable para la región, ha generado también un incremento en la demanda y los requerimientos energéticos. Las instalaciones existentes no han sido previstas para tal desarrollo, teniendo en cuenta que fueron proyectadas para cuando la zona era prácticamente rural y con procesos productivos relacionados con la citricultura básicamente. El incremento en la demanda de energía hace que el proyecto en cuestión sea una obra vital para la región cuente con un servicio eléctrico de calidad que colabore con el crecimiento económico.

En este proyecto no se busca obtener una rentabilidad neta del mismo, pero es necesario realizar dicha obra para poder ofrecer un correcto servicio y así fomentar el crecimiento del desarrollo económico de la región además de obtener beneficios a futuro para toda la sociedad.

8.2.1 Segmentación

El proyecto está dirigido a pequeñas, medianas y grandes demandas de energía eléctrica que exploten la zona de Puerto Yerúa, proporcionando un servicio continuo en el

abastecimiento y adquiriendo un aumento en la confiabilidad y calidad del servicio prestado.

8.2.2 Diferenciación

El proyecto brinda una solución a mediano y largo plazo, garantizando la calidad y continuidad del servicio eléctrico, necesaria para el bienestar de la población, industrial y la proyección de la zona a futuro, que desarrollen sus actividades en la zona, esto es debido a que viene a solucionar los inconvenientes presentados hace ya algunos años, referidos a caída de tensión y sobrecarga del transformador principal, que fueron transitoriamente salvados a través de soluciones de corto plazo.

El impacto social y ambiental de este proyecto es mínimo, dado que el mismo no se establece en zonas urbanizadas.

8.2.3 Posicionamiento

La ejecución del proyecto permitirá abastecer la demanda de energía eléctrica, quedando garantizado el servicio eléctrico dentro de los parámetros establecidos por el ente regulador EPRE por un mínimo de 30 años, que se estima es la vida útil del proyecto, asegurando la calidad del servicio, fomentando el desarrollo económico regional y admitiendo el aumento del consumo energético proyectado.

El proyecto ubica a la empresa en una posición vital para el desarrollo de las actividades económicas y sociales de la población.

8.2.4 Comunicación

El proyecto se publicará en los medios audiovisuales, gráficos y digitales disponibles por la Cooperativa Eléctrica y Otros Servicios de Concordia Ltda.

Se expondrán los objetivos de la obra, los costos de la misma y los beneficios que genera para la región.

8.3 Análisis FODA

8.3.1 Fortalezas

- Bajos costos de operación
- Instalación con elevada vida útil
- Mínimo mantenimiento
- Alta disponibilidad de las instalaciones
- Posibilidades de expansión y vinculación con otros sistemas
- Aumento en la capacidad de transporte.
- Disminución de multas por falta de servicio.

8.3.2 Oportunidades

- Mejorar la calidad del servicio eléctrico
- Potenciar la imagen de la empresa y el Municipio local
- Posibilidad de desarrollo comercial e industrial de la zona.
- Fortalecer el vínculo con el sistema provincial
- Electroducto con capacidad de admitir la ampliación de las subestaciones de rebaje.
- Soporte ante fallas.

8.3.3 Debilidades

- Elevada inversión inicial
- Impacto ambiental, contaminación del paisaje natural por la construcción de la SET
- Necesidad de cortes de suministro programados durante la ejecución de las obras.

8.3.4 Amenazas

- Disminución de la actividad económica
- Crecimiento de la demanda inferior al esperado
- Merma de actividad en las canteras
- Oposición a la ejecución de la obra por parte de los pobladores del lugar
- Demora en el inicio de las obras, incremento de los costos de insumos importados
- Reducción de la actividad económica del País.

9. Conclusiones Finales

Con la puesta en servicio de esta instalación se logrará brindar una significativa mejora en la distribución de energía eléctrica en Puerto Yerúa y alrededores, disponiendo de instalaciones nuevas, construidas con equipamiento de tecnología de punta, permitiendo una operación rápida, eficiente y segura del sistema eléctrico.

Se obtendrá mayor confiabilidad debido a la ampliación de la capacidad de transporte de energía y a las interconexiones posibles, lo que supondrá un impacto positivo en el desarrollo de las actividades tanto industriales como turísticas, en lo que a abastecimiento eléctrico se refiere, y potenciando el desarrollo local a futuro de la región en cuestión.

El gran problema que aqueja al proyecto es, claramente, la parte financiera del mismo. Sin embargo, cabe recordar que la obra no tiene como finalidad generar beneficios económicos, la importancia de la misma radica en el compromiso de la distribuidora de abastecer a todos los usuarios dentro la zona de concesión. Por eso mismo, plantear la necesidad de subsidios no es para nada descabellado, la obra está dando una solución social para la región, y, si no fuera posible dicha ayuda, la mejora en la red no solo sería poco factible, sino que, podríamos calificar como imposible a la tarea de brindar un servicio tan básico como es la energía eléctrica a los ciudadanos (extensible a cualquier región del país).

Claramente la mejor opción es conseguir los fondos del área productiva del pueblo, consiguiendo de esta forma beneficios para todos.

Por otro lado, este procedimiento tiene un impacto ambiental mínimo en comparación con cualquier otra solución al inconveniente planteado, las obras se centran en la readaptación de una gran parte de la línea, algo que disminuye notablemente el trabajo. En cuanto a la segunda parte de la labor, se desarrolla en las calles secundarias y más alejadas del pueblo, lo que disminuye el contacto audiovisual de la mayoría de los usuarios.

Para finalizar, hay que considerar que el proyecto es totalmente necesario, dejando de ser opcional. El crecimiento de la demanda y población en la zona creará mayores inconvenientes de los mencionados si no se procede con la respectiva mejora de la red.

10. Leyes y Normas Vigentes.

- Resoluciones Ente Provincial Regulador de la Energía.
- Resoluciones Secretaria de Energía de la Nación.
- AEA 95301 – Reglamentación de Líneas Aéreas Exteriores de Media y Alta Tensión
- AEA 95101 – Reglamentación sobre Líneas Subterráneas Exteriores de Energía y Telecomunicaciones
- AEA 95402. - Reglamentación para estaciones transformadoras.
- IRAM 2184.- Protecciones contra descargas eléctricas atmosféricas
- IRAM 2358 e IRAM 2359 - Barras.
- Ley 24065 Marco Regulatorio Energético Res. 1301/11
- IRAM 2178 Cables de energía aislados con dieléctrico sólido extruido para tensiones nominales de 1,1 kV a 33 kV
- IRAM 2261 Cables de conductores de Cu o Al aislados con polietileno reticulado. Para instalaciones fijas en redes con tensiones nominales hasta 33kV inclusive
- IRAM 2309 Materiales para puesta a tierra. Jabalina cilíndrica de acero - cobre y sus accesorios.
- [res_srryme_14_2019_\(Compra_de_energía_mayorista\).pdf](#)
- [Cuadro_tarifario_vigente_\(EPRE\).pdf](#)
- Resolución EPRE 210/97