

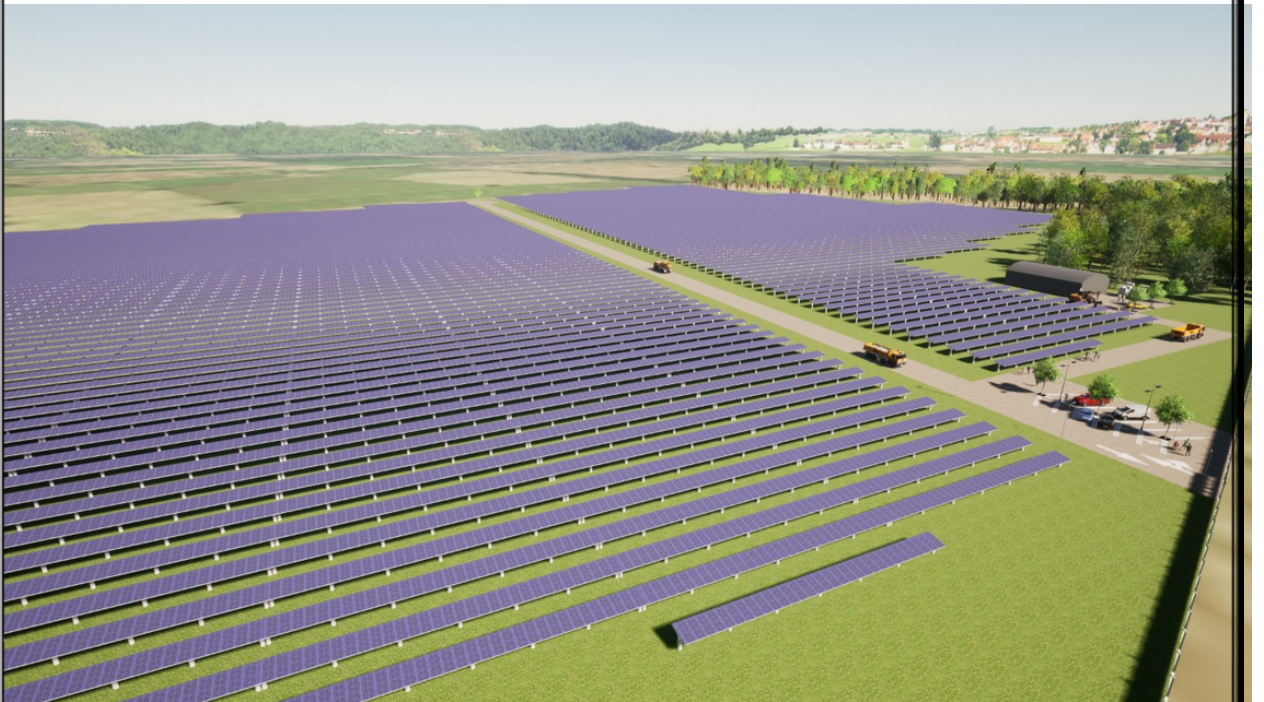


**Misiones**  
PROVINCIA


**Secretaría de  
Estado de Energía**


# PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO OBERÁ

**“Memoria Descriptiva del Proyecto”**




01 de Junio de 2022

 <b>Secretaría de Estado de Energía</b>	<b>Memoria Descriptiva</b>	Fecha
		01/06/22
	Parque Solar Fotovoltaico Oberá	Revisión
		02

 <b>Secretaría de Estado de Energía</b>	<b>Memoria Descriptiva</b>	Fecha
	Parque Solar Fotovoltaico Oberá	01/06/22
		Revisión
		02

I. INTRODUCCIÓN	4
II. UBICACIÓN Y ÁREA DE INFLUENCIA GEOGRÁFICA	4
III. CARACTERÍSTICAS SOLARES DE LA ZONA	6
IV. DETALLES TÉCNICOS Y CONSTRUCTIVOS	7
V. OBJETIVOS DEL PROYECTO	11
VI. MEJORAS EN LA ZONA DE INFLUENCIA	11
VII. VIDA ÚTIL	12
VIII. ESTUDIOS DE GENERACIÓN:	13
IX. FACTIBILIDAD AMBIENTAL Y SOCIAL	13
X. GRADO DE AVANCE EN LA FORMULACIÓN	13
XI. EQUIPO RESPONSABLE DE LA PREPARACIÓN DEL PROYECTO	14
XII. PLAZO DE EJECUCIÓN	14
XIII. PRESUPUESTO ESTIMADO	14
REFERENCIAS	14

 <b>Secretaría de Estado de Energía</b>	<b>Memoria Descriptiva</b>	Fecha
	Parque Solar Fotovoltaico Oberá	01/06/22
		Revisión
		02

## I. INTRODUCCIÓN

En esta memoria descriptiva se presenta al proyecto “Parque Solar Fotovoltaico Oberá”, resaltando los datos principales sobre dicho parque. El mismo se ubica dentro del Parque Industrial Tecnológico y de Innovación Zona Centro. Posee la característica de ser una obra llave en mano, con provisión de equipos y materiales.

Dicho parque producirá la energía eléctrica para alimentar las zonas de influencia con los beneficios de reducir la huella de carbono, aprovechando la energía solar. La inclusión de parques de energía renovable permite diversificar la matriz energética y contribuir a la mejora socio ambiental de la ciudad de Oberá.

La potencia estimada de los parques a incluir es de 10MWp con una producción de energía anual de 16GWh/año. Energía suficiente para abastecer a aproximadamente 5450 hogares del tipo residencial.

## II. UBICACIÓN Y ÁREA DE INFLUENCIA GEOGRÁFICA

Para definir la ubicación para instalar un parque solar fotovoltaico se debe analizar tanto la disponibilidad de terrenos como el recurso solar en el lugar. Por otro lado, el tamaño de la parcela permitirá establecer la potencia que se puede instalar. Otro punto que se debe tomar en cuenta es la disponibilidad de líneas y estaciones transformadoras (ET) para realizar la conexión con la red, además de los beneficios que ofrece dicha tecnología.


En este caso, la ubicación propuesta para la instalación del Parque Solar Fotovoltaico Oberá se presenta en la Tabla 1:

Tabla 1: Ubicación geográfica.

Ubicación	Coordenada	Superficie estimada
Parque Industrial Tecnológico y de Innovación Zona Centro	27°31'10.9"S 55°08'12.3"W	20 hectáreas

En las siguientes Figura 1 se presenta el detalle del terreno ubicado a 1.000 metros de la Ruta Nacional N°14 intersección con Av. Pincen (Acceso al Hospital SAMIC de Oberá); el mismo posee 20ha y se encuentra en la zona sur del Parque Industrial.

En la Figura 2 se presentan las curvas de nivel del lugar; se observa que la pendiente es sentido descendente hacia el norte, lo que representa un beneficio a la hora de aprovechar el terreno para la generación solar. Esto es así, ya que evita la producción de sombreado parcial entre diferentes string de paneles adyacentes.

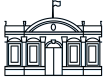
 <b>Secretaría de Estado de Energía</b>	<b>Memoria Descriptiva</b>	Fecha
	Parque Solar Fotovoltaico Oberá	01/06/22
		Revisión
		02

En la zona noroeste se posee una pequeña porción de monte nativo, la cual es fundamental preservar, ya que el proyecto va de la mano con la conservación ambiental, por lo tanto, no se considera dicho espacio como zona de obra del proyecto.



Figura 1: Localización del predio.



 <b>Secretaría de Estado de Energía</b>	<b>Memoria Descriptiva</b>	Fecha
		01/06/22
	Parque Solar Fotovoltaico Oberá	Revisión
		02

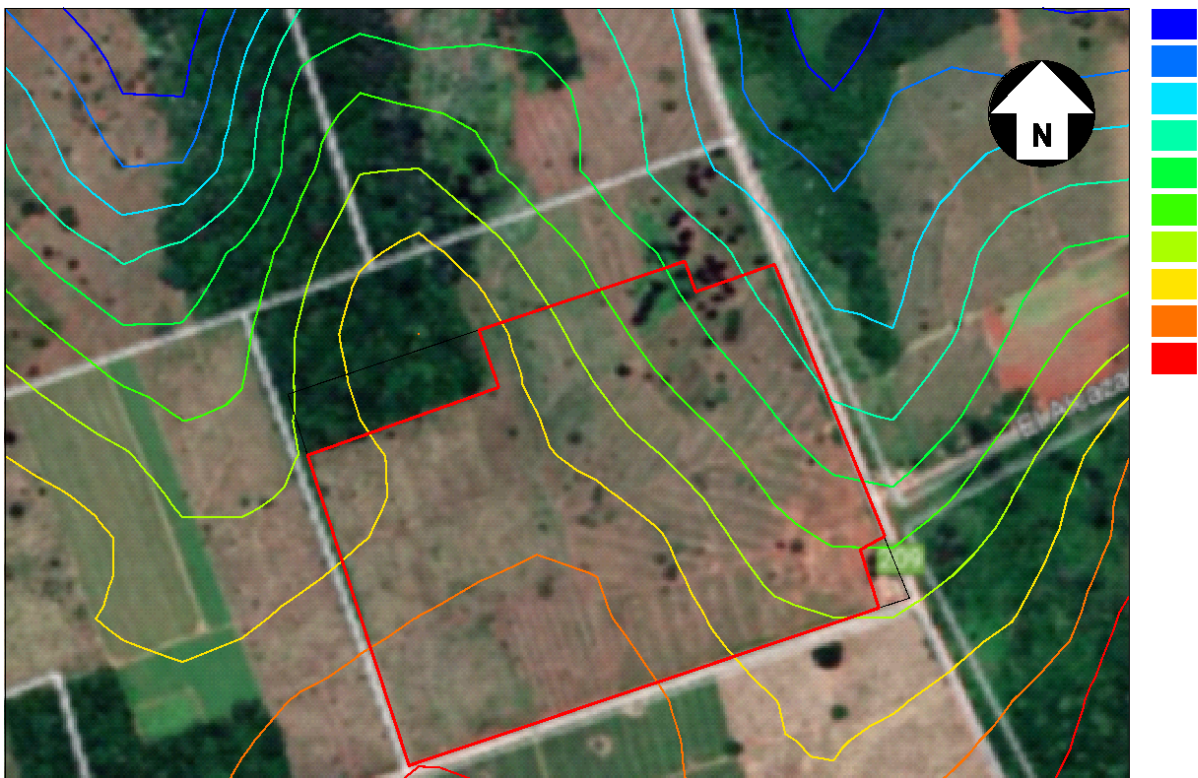



Figura 2: Curvas de Nivel.

La selección de esta ubicación no es arbitraria, se combina con el Parque Industrial Tecnológico y de Innovación Zona Centro, el cual albergará diferentes empresas. De manera que la instalación de un parque solar en la zona permite aumentar la densidad energética, el impacto tecnológico, ambiental y social. Este complemento permite además promover el desarrollo de la zona centro de la provincia de Misiones.

### III. CARACTERÍSTICAS SOLARES DE LA ZONA

En dicha región se poseen disponibilidad del terreno despejado, sin efectuar grandes modificaciones en el relieve y deforestaciones en la zona. Además, la zona presenta una alta incidencia solar como se presenta en la Figura 3.

 <b>Secretaría de Estado de Energía</b>	<b>Memoria Descriptiva</b>	Fecha
		01/06/22
	Parque Solar Fotovoltaico Oberá	Revisión
		02

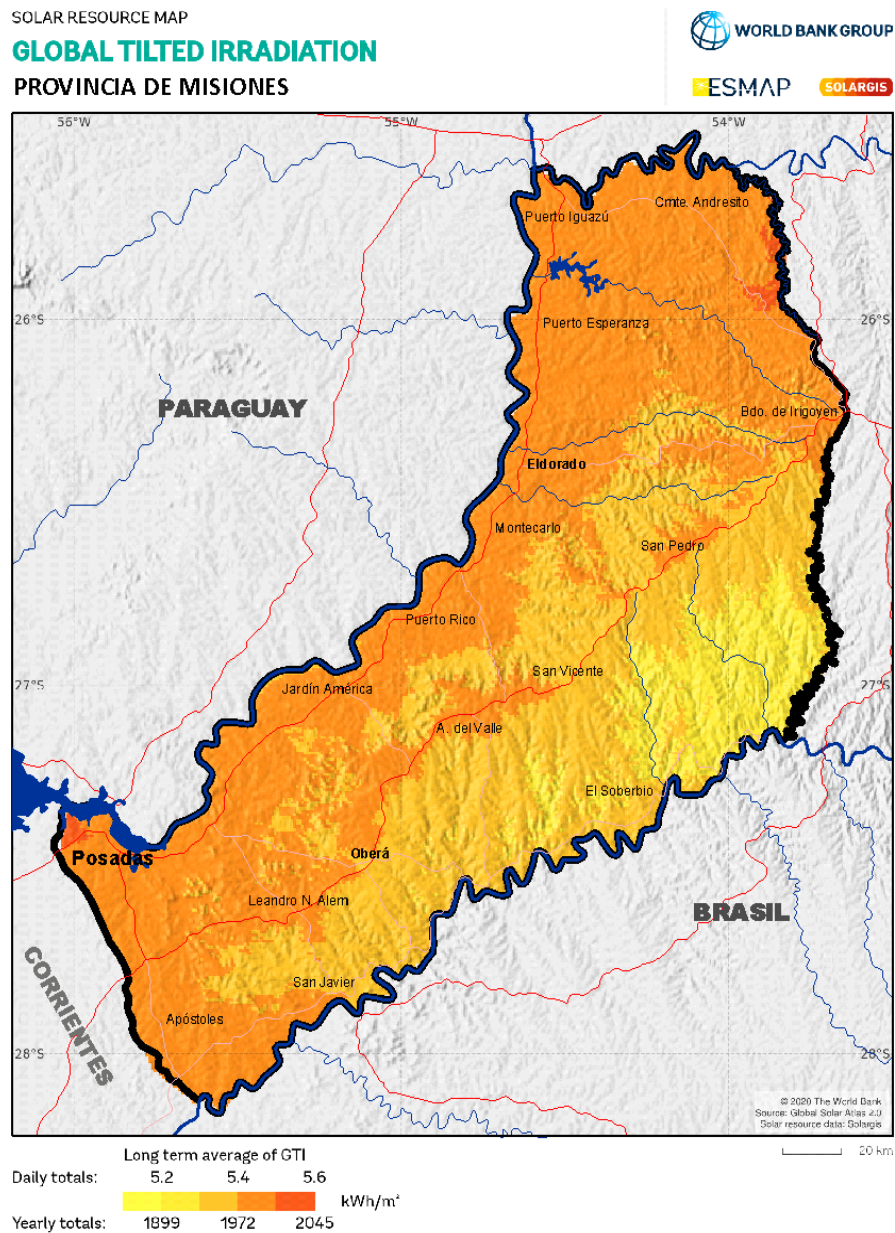



Figura 3: Mapa del Potencial solar de la Provincia de Misiones a un ángulo de 25°.

A continuación, se especifican los datos básicos de la información solar de los emplazamientos seleccionados, extraídos del sistema de datos Global Solar Atlas, desarrollado por el Banco Mundial y la Corporación de Financiamiento Internacional [1].

Tabla 2: Características solares de la zona.

Características	Valores anuales
Potencia FV específica disponible	1556,5 kWh/kWp

 <b>Secretaría de Estado de Energía</b>	<b>Memoria Descriptiva</b>	Fecha
		01/06/22
	Parque Solar Fotovoltaico Oberá	Revisión
		02

Irradiación directa normal	1803,2 kWh/m <sup>2</sup>
Irradiación global horizontal	1790,9 kWh/m <sup>2</sup>
Irradiación difusa horizontal	644,0 kWh/m <sup>2</sup>
Irradiación global inclinada al ángulo óptimo	1940,0 kWh/m <sup>2</sup>
Heliofanía promedio anual	5,1 horas
Temperatura	20,3°C
Ángulo óptimo para Paneles Solares	25°

Cabe destacar que la heliofanía de la zona en horas es similar para toda la provincia de Misiones, mientras que la irradiación obtenida en los emplazamientos se encuentra entre los más altos de la provincia. Por otro lado, la base de datos de Global Solar Atlas incluye una metodología para el modelo de simulación de los sistemas fotovoltaicos donde se prevén pérdidas por nubosidad, auto-sombreado, temperatura, eficiencia del inversor, pérdidas por suciedad, conductores AC y DC, desajuste y del transformador [2].

#### IV. DETALLES TÉCNICOS Y CONSTRUCTIVOS


El Parque Solar Fotovoltaico se construirá con módulos solares con la adecuada distribución en grupos conectados en paralelo y en serie. Se debe proponer la utilización de los tipos de módulos fotovoltaicos en función de sus necesidades y el nivel de integración arquitectónica. Cada instalación dispondrá de un elemento inversor que recibirá la energía producida por un string fotovoltaico de potencia pico, voltaje y amperaje adecuado a los parámetros admitidos por dicho inversor y transformará la electricidad generada por los módulos solares de Corriente Continua (CC) a Corriente Alterna (CA).

Todos los inversores empleados deben ser sometidos a estrictas pruebas de homologación y certificación, certificadas conforme a las normas de calidad y certificaciones internacionales de TÜV Rheinland, VDE, ISO y UL como así lo demuestran los certificados IEC 61215, IEC 61646, IEC 61730 Safety Class II, CE, ISO 9001, ISO 14000, ISO 18001, AWS D1.1/D1.1M:2010, EN-287/EN-9606, ISO 1461, UL1703 y OHSAS18011, entre otros.

A seguir se presentan algunos datos considerados a la hora de realizar el ante proyecto del parque.

1. Configuración de paneles empleados



 <b>Secretaría de Estado de Energía</b>	<b>Memoria Descriptiva</b>	Fecha
		01/06/22
	Parque Solar Fotovoltaico Oberá	Revisión
		02

En función de las características del terreno se estima la cantidad de paneles que se puedan instalar, teniendo en cuenta la distancia mínima entre arreglos y la inclinación del sol en invierno. Esto se debe analizar para que la producción de energía eléctrica no se vea afectada de manera significativa.

Para este caso se proyecta emplear paneles del tipo policristalino de 500Wp con dimensiones de 2,094m x 1,134m de 2x66 celdas, generando una mesa con una fila de paneles en forma vertical. Las mesas tendrán una extensión de manera que se coloquen 24 paneles. Es decir, cada string contendrá 24 paneles como se muestra a continuación.

### 2. Detalle de la mesa de paneles:

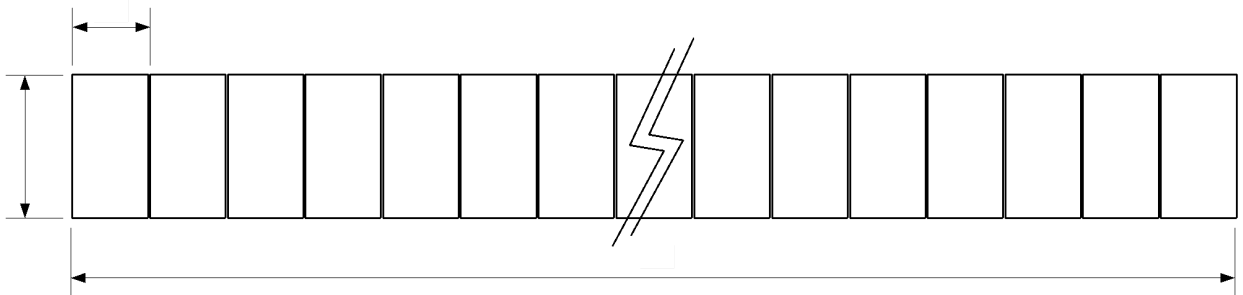


Figura 4: String de paneles empleados para estimar la potencia.

El ángulo de inclinación de los paneles será de  $25^{\circ}$  y la separación entre cada arreglo adyacente será de 3,5m, un valor que permite aumentar el aprovechamiento solar en invierno y aprovechar el espacio utilizado. En la Figura 5 se presenta un croquis de la distribución considerada.

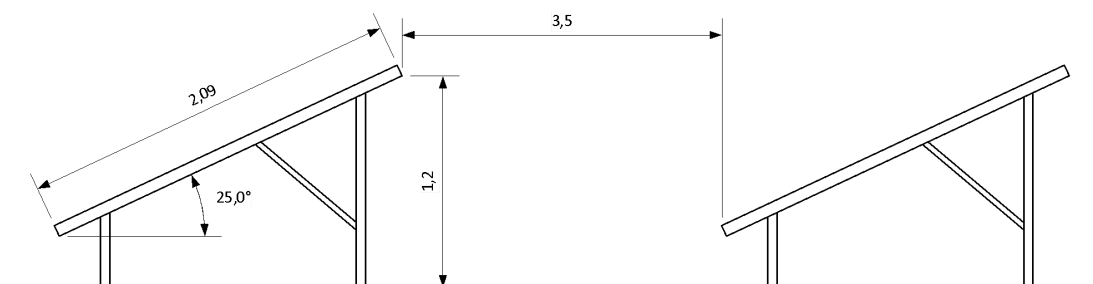



Figura 5: Distancia mínima entre arreglos de paneles (unidades en metros).

### 3. Capacidad de potencia a instalar

Para establecer la potencia a instalar se distribuyen los string de paneles sobre la superficie del terreno de manera que se aproveche el espacio y se cumpla la distancia mínima entre arreglo y arreglo. Por otro lado, es necesario considerar una pequeña región donde estarán ubicados la Subestación Transformadora (S.E.T.), la casa de

 <b>Secretaría de Estado de Energía</b>	<b>Memoria Descriptiva</b>	Fecha
		01/06/22
	Parque Solar Fotovoltaico Oberá	Revisión
		02

máquinas (donde se encuentran las protecciones y los medidores), el transformador y la oficina del personal con estacionamiento.

Además, se descuenta la porción de monte nativo que se desea conservar del extremo noroeste.

A continuación, se presenta una tabla con los detalles de la cantidad de paneles y potencia disponible:

Tabla 3: Potencia estimada para el aprovechamiento FV.

Ubicación	Superficie real a emplear	Cantidad de paneles	Potencia estimada	Factor de utilización
A 1000 metros de la R.N. N°14.	18,68hect	21000	10,5MWp	0,53MWp/hect

#### 4. Capacidad de energía a generar

La cantidad de energía que generarán dependerá de las potencias obtenidas anteriormente y de las condiciones solares en el emplazamiento. A continuación, se presenta en forma resumida la cantidad de energía que se puede generar por año considerando pérdidas en el proceso de conversión de energía solar a eléctrica.

Tabla 4: Energía estimada por año para la central FV.


Ubicación	Energía anual estimada	Irradiación normal directa	Energía específica
A 1000 metros de la R.N. N°14.	16,375GWh	1803,2kWh/m <sup>2</sup>	1556,5kWh/kWp

#### 5. Distribución tentativa de los paneles en planta

La cantidad de paneles empleados en la planta será de 21.000 unidades, repartidos en string de 24 paneles que será conectados en serie para cada entrada de los inversores. Por otro lado, los inversores solicitados serán de alta potencia, es decir, con una potencia mayor o igual a 250kW.

Para esta proyección se consideró el uso de inversores de 250kW, y se considera un radio AC/DC de 1,05. Con esta perspectiva se logra emplazar 40 inversores.

Cabe destacar que llevar a cabo esta tarea en la obra requiere realizar un perfilado del terreno, montar las estructuras para los paneles, realizar los canales de evacuación de agua de lluvia, colocar una malla de puesta a tierra, realizar el cableado en corriente continua y en corriente alterna, etc.

 <b>Secretaría de Estado de Energía</b>	<b>Memoria Descriptiva</b>	Fecha
		01/06/22
	Parque Solar Fotovoltaico Oberá	Revisión
		02

El perfilado mencionado de ser mínimo ya que el proyecto presenta un aspecto amigable con el medio ambiente, por lo tanto, no se desea eliminar el relieve existente.


En la Figura 6 se representa un esquema de la distribución de los string de paneles solares en el terreno. Mientras que en la *Tabla 5* se muestra un resumen de las características del PSFV.



Figura 6: Distribución de los paneles sobre el terreno.

Tabla 5: Características Parque Solar Fotovoltaico Oberá.

Características	Valores obtenidos
Ubicación	Parque Ind. Tec. y de Inn. Zona Centro
Coordenadas	-26.121445, -53.733344
Superficie total	20 ha
Superficie efectiva	18,68 ha

 <b>Secretaría de Estado de Energía</b>	<b>Memoria Descriptiva</b>	Fecha
	Parque Solar Fotovoltaico Oberá	01/06/22
		Revisión
		02

Potencia Estimada	10,50 MWp
Factor de utilización	0,56 MWp/ha
Cantidad de paneles	21.500 paneles de 500Wp
Energía Estimada	16,375 GWh/año
Ahorro de emisiones de CO <sub>2</sub>	11.848,95 Ton CO <sub>2</sub> anuales
Ahorro de Diésel	4.388.500,00 lts anuales
Ahorro estimado Anual en Dólares	U\$S 3.949.650,00

## 6. Conexión con el SIP

La conexión con el SIP deberá ser mediante una S.E.T. construida dentro del PSFV, interconectado con una nueva línea de media tensión de 33kV con conductores de 120mm<sup>2</sup> de sección de ALAl, topología coplanar vertical tipo linepost con previsión de ampliación futura y postación de hormigón armado; que se vinculará a la E.T. Oberá I, según viabilidad preliminar establecida por el estudio eléctrico correspondiente. La S.E.T. tendrá comunicación directa con la E.T. Oberá I, desde la cual se podrá realizar el comando de la S.E.T y del PSFV.


A su vez, se empleará la nueva SET del parque solar a construir, como centro de transformación y suministro para las líneas de media tensión requeridas en la distribución de energía dentro del predio del Parque Industrial.

## V. OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo de la implementación de las centrales, es iniciar el proceso de descarbonización de la matriz energética de la zona. La incorporación del Parque Solar Fotovoltaico tendrá como resultado, las siguientes ventajas:

<b>ENERGÉTICAS</b>	<b>SOCIALES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diversificación de la matriz energética.</li> <li>- Descongestión de la carga de la red.</li> <li>- Ahorro de pérdidas por transporte y distribución.</li> <li>- Utiliza las capacidades disponibles en las redes de media tensión.</li> <li>- Mejora general de calidad en punta de línea o líneas débiles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fomenta en el desarrollo regional de puntos hoy aislados o postergados energéticamente.</li> <li>- Generación de empleo (durante construcción y durante operación).</li> <li>- Capacitación de oficio y mejora de la calidad del empleo existente.</li> </ul>
<b>ECONÓMICAS</b>	<b>MEDIO AMBIENTAL</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ahorro de combustible fósil.</li> </ul>	



 <b>Secretaría de Estado de Energía</b>	<b>Memoria Descriptiva</b>	Fecha
	Parque Solar Fotovoltaico Oberá	01/06/22
		Revisión
		02

<p>- Menor inversión en redes de transmisión y distribución.</p>	<p>- Es una fuente de energía renovable e ilimitada.</p> <p>- No produce emisiones de elementos perturbadores a la naturaleza durante la actividad de generación de energía.</p>
--	--

De esta manera se podrá obtener utilizar al máximo la infraestructura de generación existente, e incorporando como complemento, nuevos desarrollos con tecnologías bajas en emisiones que sean costo-eficientes, los cuales contribuirán al desempeño eficaz del sistema.


## VI. MEJORAS EN LA ZONA DE INFLUENCIA

La implementación de estas soluciones no solo busca cumplir con los objetivos antes planteados, sino que también pretende mejorar la calidad de vida de cada zona en la que se instalan:

- Aumento de la generación de energía de manera local, en una zona con restricciones de abastecimiento. Se sumarán aproximadamente 16,37GWh de energía por año.
- Generación en horario diurno, lo cual reducirían los cortes energía por fallas en líneas troncales.
- Mejora en la calidad de energía, debido al aporte en cola de línea.
- Generación anual suficiente para alimentar aproximadamente 5450 familias del tipo residencial.
- Ahorro anual de 4.380.000,00 litros de Diesel anual que serían empleados en la generación de la energía que aporta el PSFV Oberá.
- 11.800,00 toneladas anuales de CO<sub>2</sub> evitados que se emitan a la atmósfera.
- Generación de mano de obra en la etapa de construcción y operación.
- Ahorro de las pérdidas de transporte y distribución por la generación local.
- Electrificación del Parque Industrial Tecnológico e Innovación Zona Centro.

## VII. VIDA ÚTIL

Los sistemas solares fotovoltaicos tienen un horizonte de vida estimada de 30 años o más [3], el cual está vinculado con el mantenimiento de los paneles solares como unidad de generación de energía. Algunos especialistas de EEUU y Europa argumentan que la vida útil esta entre 25 a 40 años. Dentro de la estructura de los parques solares fotovoltaicos tenemos a los paneles solares, los inversores, las estructuras de montaje, el

 <b>Secretaría de Estado de Energía</b>	<b>Memoria Descriptiva</b>	Fecha
		01/06/22
	Parque Solar Fotovoltaico Oberá	Revisión
		02

cableado, el o los transformadores, la subestación transformadora (conformado por los tableros y protecciones correspondientes).

En general los inversores poseen una vida útil de 10 a 12 años, pero en los últimos años, y con el correspondiente cuidado y mantenimiento, se observó que se puede extender la vida útil. La metodología para aplicar los costos de operación y mantenimiento (OPEX) para estos elementos es realizar una ponderación anual de los posibles costos, sabiendo que los 10 primeros años el inversor trabaja con buenas prestaciones.

Por otro lado, las estructuras de soporte, al ser de materiales resistentes a las acciones ambientales, lo único que se debe prever es revisar periódicamente la acción corrosiva presente en los puntos de contacto.

El cableado y las conexiones en general poseen una vida útil de 20 años, y con el correcto mantenimiento pueden aumentar su vida útil, tanto con inspecciones visuales como térmicas.

Los paneles solares poseen una vida útil garantizada de 25 años, con un coeficiente de degradación de aproximadamente 0,7%. Según algunos estudios y fallos internacionales la vida útil se extiende por 35 años con los mantenimientos correspondientes.

En este proyecto se considera una vida útil un tanto más conservador de 30 años. La cual puede ser llevado hacia arriba manteniendo periódicamente un plan de recambio y actualización del parque.


## **VIII. ESTUDIOS DE GENERACIÓN:**

Se adjunta a esta memoria los estudios de generación eléctrica correspondiente.

## **IX. FACTIBILIDAD AMBIENTAL Y SOCIAL**

Es importante para llevar a cabo una adecuada gestión ambiental en la etapa de construcción, operación y mantenimiento de la obra; A seguir se detallan varias cuestiones que se tuvieron en cuenta a la hora de escoger el terreno y la ubicación del parque mencionado:

- Salvaguardar la calidad ambiental en el área de influencia del proyecto, ya sea mediante bajos movimientos de suelos, sistemas de escurrimientos adecuados.
- Preservar los vestigios arqueológicos o paleontológicos,
- Preservar los recursos sociales y culturales,
- Preservar lugares de importancia Hidrológicas,

 <b>Secretaría de Estado de Energía</b>	<b>Memoria Descriptiva</b>  Parque Solar Fotovoltaico Oberá	Fecha
		01/06/22
		Revisión
		02

- Preservar las comunidades indígenas linderas,
- Preservar áreas naturales protegidas y su entorno,
- Garantizar que la implementación y desarrollo del proyecto se lleve a cabo de manera ambientalmente y socialmente responsable,
- Ejecutar acciones específicas y adecuadas a las condiciones locales donde se construirá y operará la obra y sus instalaciones complementarias, para prevenir los impactos ambientales pronosticados en el EIA y, si estos se produjeran, para mitigarlos.

Tratándose de un Proyecto integrado, autosustentable, que produce energía renovable, no contaminante en base a luz solar, recurso de disponibilidad pública ilimitada y sin valor de mercado, permite obtener grandes beneficios tanto sociales como medioambientales.

## **X. GRADO DE AVANCE EN LA FORMULACIÓN**

El proyecto de la construcción y puesta en marcha del PSFV Oberá se encuentra en etapa de ante proyecto. La misma deberá pasar por las etapas de licitación, adjudicación y construcción. La empresa adjudicada tendrá a su cargo la presentación del proyecto ejecutivo completo.

## **XI. EQUIPO RESPONSABLE DE LA PREPARACIÓN DEL PROYECTO**

La Secretaría de Estado de Energía de la Provincia de Misiones fueron los encargados de elaborar el anteproyecto; de la misma manera elaboran los pliegos técnicos necesarios para llevar adelante la licitación.


La elaboración definitiva del proyecto ejecutivo será realizada una vez sea adjudicado un oferente que cumpla con todos los requerimientos legales, económicos y técnicos de los pliegos.

## **XII. PLAZO DE EJECUCIÓN**

El proyecto tiene un horizonte de 32 (treinta y dos) años, donde se contempla la construcción de los PSFV, la puesta en marcha, la operación y el fin de la vida útil.

Tabla 6: Plazo de ejecución, operación y fin de la vida útil.

Actividades	Año 1	Año 2	Año 3-31	Año 32
Etapa de obra y construcción (20 meses).				
Etapa de Ajustes y Puesta en Marcha (4 meses).				
Etapa de Operación.				
Etapa de fin de vida útil.				

 <b>Secretaría de Estado de Energía</b>	<b>Memoria Descriptiva</b>	Fecha
		01/06/22
	Parque Solar Fotovoltaico Oberá	Revisión
		02

El plazo establecido para la obra y construcción es de 20 (veinte) meses, de manera que se debe ejecutar las metas establecidas en dichos plazos. Luego la etapa de puesta en marcha es de 4 (cuatro) meses y la operación es de 30 (treinta) años.

### **XIII. PRESUPUESTO ESTIMADO**

La inversión estimada para la obra es de \$2.500.000.000,00 (PESOS DOS MIL QUINIENTOS MILLONES CON 00/100), determinado al día de la elaboración del presente informe. -

### **REFERENCIAS**

- [1] [https://globalsolaratlas.info/map?c=-26.841227,-54.827271,8&r=ARG:ARG.14\\_1](https://globalsolaratlas.info/map?c=-26.841227,-54.827271,8&r=ARG:ARG.14_1)
- [2] <https://globalsolaratlas.info/support/methodology>
- [3] <https://www.greentechmedia.com/articles/read/europes-solar-market-grapples-with-35-year-plant-lifespans>