

Somos energía,  
generamos futuro



# Reporte

# Bono Verde

Marzo 2024



# ÍNDICE

Acerca de Nosotros .....	01
Resumen Ejecutivo .....	02
Descripción del Proyecto Verde .....	03
Descripción Técnica del Proyecto .....	04
Aplicación de Fondos .....	09
Avance de Obras .....	10
Informe de Impacto .....	11



# Acerca de nosotros

## Somos energía, generamos futuro

Desde el año 2009 el Gobierno de La Rioja tomo la iniciativa de ser parte de la transformación energética de la Argentina. Con la creación del Parque Eólico Arauco la provincia tuvo como objetivo construir los primeros parques de gran envergadura en el país. Con la concreción del Parque Arauco Solar, PEA será el primer Parque híbrido de Latinoamérica.

Parque Eólico Arauco es una empresa 100% dedicada a la generación de energía renovable en la Provincia de La Rioja, Argentina.

Nuestro objetivo es potenciar el desarrollo regional con energía limpia, ejerciendo nuestra soberanía energética para contribuir de manera federal a la reconversión de la matriz eléctrica nacional y a la lucha contra el cambio climático. En la próxima década proyectamos alcanzar 1.15 GW, contando en la actualidad con proyectos con prioridad de despacho asignada por 310 MW.



### Misión

**Suministrar energía eléctrica sustentable a la mayor cantidad de clientes, mediante el desarrollo de proyectos energéticos renovables y con estrictos controles de impacto ambiental.**

### Visión

**Aspiramos a ser una empresa referente en el país en el marco de un desarrollo sostenible, que contribuya a la igualdad, generando y aportando energía al sistema, promoviendo alternativas competitivas al mercado, a partir de su potencial de fuentes de energía renovables, orientadas a mejorar la calidad y seguridad energética de nuestra sociedad.**

# Resumen Ejecutivo

Los Títulos de Deuda Clase I y Clase II fueron emitidos en el mes de Julio 2023 por la Provincia de la Rioja por un monto de USD 55 millones (en conjunto), pagaderos en pesos al tipo de cambio de la comunicación A3500 del Banco Central de la República Argentina.

La emisión se encuentra alineada a los cuatro componentes principales de los Principios de Bonos Verdes (en todas sus versiones) (GBP por sus siglas en inglés) del ICMA (International Capital Market Association) generando un impacto ambiental positivo.

Asimismo, el Bono Verde fue calificado BV2 (Arg) por FixScr, afiliada de Fitch Ratings. El repago de dichos bonos se encuentra garantizado por la cesión fiduciaria a Banco de Valores del contrato de venta de energía celebrado por Parque Eólico Arauco con CAMMMESA (Arauco Solar I).

La Clase I devenga una tasa del 4,5% anual con vencimiento final el 20 de enero 2027, amortizable en dos cuotas iguales a partir de los 24 meses contados desde la Fecha de Emisión y Liquidación por el 50% del capital en las siguientes fechas: (i) el 20 de julio de 2025 y (ii) en la Fecha de Vencimiento de la Clase I, es decir, el 20 de enero de 2027.

La Clase II devenga una tasa del 7,5% anual con vencimiento final 20 de julio 2032, amortizable en ocho cuotas anuales e iguales a partir de los 24 meses contados desde la Fecha de Emisión.



# Descripción del Proyecto Verde

## Parque Arauco Solar

La compañía se encuentra iniciando la construcción del Parque Arauco Solar en el predio del Parque Eólico Arauco, situado a unos 18 kilómetros al sur de la cabecera departamental Aimogasta, comunicado por la Ruta Provincial 9, en el norte de la provincia de La Rioja, Argentina. La ubicación de la Central Fotovoltaica dentro del Parque Arauco I será entre las dos filas de Aerogeneradores correspondientes a la Etapa I – Etapa II y Etapa III. La intención de instalar el parque solar fotovoltaico en este lugar, es principalmente la de aprovechar los transformadores y las líneas eléctricas de transporte existentes en tal sitio. Además, de esta manera, se lograría poner en funcionamiento el primer parque de generación híbrido (Eólico– Solar) del país. El Parque Arauco Solar tendrá una potencia nominal de 58,91MWca @ fp=1.

### Principales características del Parque Arauco Solar



# Descripción Técnica del Proyecto

La Planta Solar es una nueva instalación de generación eléctrica que producirá energía a través de la tecnología conocida como energía solar fotovoltaica, obtenida en la transformación de la energía de la radiación solar en energía eléctrica. La instalación genera en corriente continua (“DC”), que se convierte en corriente alterna (“AC”) y luego usando un transformador de potencia se elevará su tensión para verse al sistema eléctrico argentino. La Planta Solar no considera almacenamiento de energía, por lo que se prevé su funcionamiento solo con luz solar.

El proyecto consistirá, por tanto, en la construcción, montaje, operación y mantenimiento de una instalación solar fotovoltaica de 58,91 MW de potencia nominal AC instalada y 63,89 MW de potencia pico DC (ratio DC/AC o ILR de 1,08).

La Planta Solar estará formada por un conjunto de 93.960 módulos solares fotovoltaicos, de Trinasolar, modelo Vertex, serie TSM-680NEG21C.20 de 132 (6\*22) células, vidrio frontal de 2 mm de espesor, 680 Wp de potencia unitaria, montados sobre 1.620 seguidores solares (trackers) marca ARTECH, modelo SkyLine II orientados N-S. Los diferentes campos solares se conectarán a un total de 187 inversores de string de HUAWEI TECHNOLOGIES modelo SUN2000-330KTL-H1 con tensión de salida 800 V que se concentrarán en 9 diferentes unidades concentradoras de potencia en AC de 6,6 MVA (las “STS”) generando circuitos de Media Tensión (MT) en 33 kV que se conectarán a la ET Arauco I, y que, a su vez, se conecta mediante líneas de AT con la ET La Rioja Norte 132/33/13,2 kV y con la ET Aimogasta 132/33/13,2 kV en el nivel de 132 kV. Además de estos componentes principales, la Planta Solar contará con una serie de componentes auxiliares estandarizados.

## Módulos Fotovoltaicos

El módulo solar fotovoltaico preseleccionado para el Proyecto es el modelo Trinasolar Vertex, serie TSM-680NEG21C.20 de 132 (6\*22) células, vidrio frontal de 2 mm de espesor 680 Wp de potencia unitaria por módulo, tecnología bifacial monocristalinos, con las siguientes características principales:

## ELECTRICAL DATA (STC) TSM-XXXNEG21C.20 (XXX=665-685)

Peak Power Watts- $P_{MAX}$ (Wp)*	665	670	675	680	685
Binning Tolerance- $P_{MAX}$ (W)			0 ~ +5		
Maximum Power Voltage- $V_{MPP}$ (V)	39.0	39.2	39.4	39.6	39.8
Maximum Power Current- $I_{MPP}$ (A)	17.06	17.09	17.12	17.16	17.19
Open Circuit Voltage- $V_{OC}$ (V)	46.8	47.0	47.2	47.4	47.7
Short Circuit Current- $I_{SC}$ (A)	18.07	18.10	18.14	18.18	18.21
Module Efficiency $\eta_m$ (%)	21.4	21.6	21.7	21.9	22.1

STC: Irradiance 1000W/m<sup>2</sup>, Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5. \*Measuring tolerance:  $\pm 3\%$ .

Los módulos fotovoltaicos estarán preparados para soportar las inclemencias climáticas más duras, funcionando eficazmente sin interrupción durante su larga vida útil. Las células serán de alta eficiencia, estarán totalmente protegidas contra la suciedad, humedad y golpes, asegurando la total estanqueidad de los módulos. El grado de protección eléctrica será IP-68 y el tipo de aislamiento será clase II (hasta un máximo de 1500 V). Además, los módulos fotovoltaicos estarán certificados según el Estándar Internacional IEC 61215 (Crystalline silicon terrestrial PV modules), el Estándar Internacional IEC 61730 "Photovoltaic (PV) module safety qualification" y dispondrán de Certificado de conformidad CE.

El rango de temperaturas de operación está entre -40°C y +85°C, con una tolerancia de potencia de - 0/+5 W.

## Trackers

Se instalarán seguidores horizontales planos orientados N-S, con acimut de 0° y con seguimiento en un único eje E-W del fabricante preseleccionado ARCTECH, y giro en un rango de  $\pm 60^\circ$  respecto de la horizontal con un (1) módulo fotovoltaico en posición vertical y configuración tipo "portrait" (1V). La Planta Solar tendrá un total de 1.620 seguidores solares, cada uno de ellos con 58 módulos respectivamente.

ESPECIFICACIONES DEL RASTREADOR SKYLINE II	
Tipo de seguimiento	Seguidor de un solo eje horizontal independiente.
Rango de seguimiento	60°
Tipo de unidad	Sistema de tracción síncrona de giro múltiple con transmisión mecánica.
Módulos por rastreador	Hasta 120 módulos por rastreador.
Voltaje del sistema	1000 V o 1500 V.
Opciones de cimentación	Apisonamiento de pilotes/pilotes de hormigón colados in situ/pilotes de hormigón o balasto.
Material Estructura	Acero galvanizado en caliente/Acero pre-galvanizado/Acero recubierto de Zn-Al-Mg.
Fuente de alimentación	Alimentado por cadenas fotovoltaicas, batería de iones de litio de respaldo.
Consumo diario de energía	Típico 0,04 kWh.
Velocidad del viento de diseño estándar	Totalmente estable frente a inestabilidades torsionales inducidas por el viento de hasta 70 m/s.
Módulos compatibles	Todos los módulos disponibles comercialmente.
Rango de temperatura de operación	-20 °C a 60 °C (-30 °C ~ 60 °C es opcional).

## Inversores

Cada inversor recibirá la potencia generada en DC la cuál convertirá en AC, para luego evacuar en 800 VAC a las STS BT/MT. La Planta Solar contempla un total de 187 inversores del fabricante HUAWEI TECHNOLOGIES modelo SUN2000-330KTL-H1 con tensión de salida de 800V con potencia nominal de 330 kVA a  $\cos \phi = 1$ . La selección de este inversor contempla la posibilidad de recibir señal del set-point para compensar la potencia reactiva, regular la tensión, etc.

Efficiency	
Max. Efficiency	≥99.0%
European Efficiency	≥98.8%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPP Trackers	6
Max. Current per MPPT	65 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	115 A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5/4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	300,000 W
Max. AC Apparent Power	330,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	330,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	216.6 A
Max. Output Current	238.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Total Harmonic Distortion	< 1%
Protection	
Smart String-Level Disconnect(SSLD)	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
AC Grounding Fault Protection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,048 x 732 x 395 mm
Weight (with mounting plate)	≤112 kg
Operating Temperature Range	-30 °C ~ 60 °C
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP 66
Topology	Transformerless

# Sistema de Potencia

El Proyecto Fotovoltaico "Arauco Solar" se conecta al Sistema Argentino de Interconexión (SADI) para la comercialización de la energía eléctrica generada. La energía producida por la Planta Solar será transportada hasta la ET Arauco I en la cual se encuentra una Sala de Celdas de media tensión existente (posee 3 celdas disponibles para el proyecto), hacia donde se canalizarán las líneas colectoras de energía, provenientes del parque solar (conformada por nueve 9 STS, en tres circuitos de 33 kV) en forma subterránea.

Para evacuar la energía generada desde cada estación transformadora (STS), se instalará una red de ramales de MT a 33 kV. Los cables de MT irán directamente enterrados y tendrán aislamiento seco. El cable de CA de MT conectará el transformador y las celdas de MT de cada CT y realizará una conexión en antena de estas, con las celdas de la subestación.

# Aplicación de Fondos

La construcción del Parque Arauco Solar tiene un costo estimado de USD 69 millones. La financiación del proyecto se materializó mediante un préstamo financiero de la Provincia de La Rioja, en el marco de la emisión de las Clases I y II emitidas por la Provincia de La Rioja por un total de USD 55 millones y capital propio de Parque Eólico Arauco.

Es importante señalar que debido al contexto macroeconómico y a la imposibilidad de realizar pagos al exterior por los componentes principales del proyecto, el mismo se encuentra con una demora de 2 meses respecto al cronograma de ejecución esperado.

A la fecha, los fondos provenientes de la emisión fueron aplicados según el siguiente detalle:



# Avance de Obras

A la fecha, se encuentra concluida la Ingeniería Básica Ampliada (IBA) del proyecto solar en cuestión. La misma define, entre otros, los siguientes aspectos:

- Memoria Descriptiva
- Layout General
- Esquema Unifilar General
- Reporte de Producción Energética
- Relevamiento de cantidades, materiales, insumos y equipamiento
- Criterios Generales de Diseño
- Planos Generales de Interconexión y de las Instalaciones de Despacho

La IBA permitirá elaborar los documentos de licitación a fin de avanzar con las solicitudes de propuestas para la compra de los componentes principales como así también la construcción de las obras civiles y electromecánicas que componen el balance de sistema (BOS) de la central de generación solar Arauco I.

Por otro lado, en lo que respecta a la ampliación de la Estación Transformadora Arauco I, punto de interconexión de la planta solar, la misma cuenta con grado de significativo, encontrándose finalizadas, al día de la fecha, las siguientes actividades:

- Obras Civiles
  - Nivelación y malla de puesta a tierra
  - Sala de celdas
  - Caminería
  - Fundaciones para elementos de la playa de maniobra
- Obras Electromecánicas
  - Suministro y montaje de componentes de media tensión
  - Suministro y montaje de componentes de alta tensión
  - Suministro y montaje de transformador de potencia (33/132 kV – 60MVA)
  - Servicios Auxiliares

# Informe de Impacto

En términos generales, la generación de energía en base a paneles solares fotovoltaicos, que inyectan la energía eléctrica transformada a partir del sol al Sistema Interconectado Nacional, presentan múltiples ventajas o aspectos positivos a destacar en términos ambientales:

- ✓ Aprovecha el sol como recurso disponible naturalmente sin afectar sus características
- ✓ Marcado descenso en los precios internacionales de la tecnología solar fotovoltaica vinculado a fuertes avances tecnológicos e incremento del know how de grandes desarrolladores de proyectos de estas características a nivel mundial.
- ✓ Los sistemas fotovoltaicos no requiere de ningún suministro de combustible, no producen humo, por lo que no emiten gases contaminantes (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>4</sub>) ni material particulado (en la fase de funcionamiento).
- ✓ No genera residuos peligrosos radiactivos.
- ✓ Los sistemas fotovoltaicos no producen ningún sonido molesto cuando operan.

Los impactos ambientales propios del proyecto:

- ✓ Contribuye a la diversificación de la matriz energética y a garantizar la seguridad energética al emplear distintas tecnologías, lo que se traduce en una mayor autonomía energética y menor dependencia externa.
- ✓ La industria solar emplea entre la etapa de construcción y la de funcionamiento (también denominada operación y mantenimiento) 5,5 empleos directos por MW de potencia instalada (Subsecretaría de Energías Renovables, 2018).
- ✓ Permite que se sustituya energía que actualmente es abastecida mediante la importación, ya sea de gasoil como de gas.
- ✓ Reducción de costos para el Fisco Nacional por mejora en los precios de la energía pactados entre CAMMESA y PEA.
- ✓ La producción estimada del parque solar es de 150,89 GWh por año. El parque en su vida útil totaliza un ahorro estimado de 371,7 millones de dólares en el caso que se sustituya gas oil y de 304,6 millones de dólares sustituyendo gas.
- ✓ Aprovecha áreas marginales y de aptitud limitada para el desarrollo de otras actividades.
- ✓ Valores de irradiación óptimos (2.400 a 2.700 kWh/m<sup>2</sup>) para una superficie importante de Argentina, en donde se destacan las provincias del NOA y San Juan, y valores razonables en la zona centro y noreste del país (1.900 kWh/m<sup>2</sup>) (CADER,

2018).

- ✓ Vida útil larga de más de 20 años.
- ✓ Contribuye a una matriz energética más económica dada la caída de precios en la tecnología renovable, además de ser más limpia y segura.
- ✓ Las tareas de mantenimiento son sencillas y de bajo costo.
- ✓ Contribuye al desarrollo de zonas rurales en donde el tendido eléctrico no llega.



**Para más información contactar a:**

**Cr. Marcelo Espinoza**  
Secretario de Finanzas Provincia de La  
Rioja

**[Secfinanzaslarioja@hotmail.com](mailto:Secfinanzaslarioja@hotmail.com)**