

**Empresa:** Sonnedix

**País:** Chile

**Proyecto:** Parque Fotovoltaico Atacama Solar II

**Descripción:** Informe de Mínimo Técnico

**Código de Proyecto:** EE-2019-211

**Código de Informe:** EE-EN-2021-0579

**Revisión:** A



**1 de abril de 2021**



Este documento EE-EN-2021-0579-RA fue preparado para Sonnedix por Estudios Eléctricos. Para consultas técnicas respecto del contenido del presente comunicarse con:

Ing. Jaime Prieto  
Departamento de Ensayos  
[jaime.prieto@estudios-electricos.com](mailto:jaime.prieto@estudios-electricos.com)

Ing. Andrés Capalbo  
Coordinador Dpto. Ensayos  
[andres.capalbo@estudios-electricos.com](mailto:andres.capalbo@estudios-electricos.com)

Ing. Pablo Rifrani  
Gerente de Ensayos  
[pablo.rifrani@estudios-electricos.com](mailto:pablo.rifrani@estudios-electricos.com)

[www.estudios-electricos.com](http://www.estudios-electricos.com)

Este documento contiene 26 páginas y ha sido guardado por última vez el 01/04/2021 por César Colignon, sus versiones y firmantes digitales se indican a continuación:

Rev	Fecha	Comentarios	Realizó	Revisó	Aprobó
A	1/04/2021	Para presentar.	JP	AC	PR

Todas las firmas digitales pueden ser validadas y autenticadas a través de la web de Estudios Eléctricos; <http://www.estudios-electricos.com/certificados>.



## Índice

1	INTRODUCCIÓN .....	4
1.1	Fecha ensayo y personal auditor .....	4
1.2	Medidores utilizados .....	4
1.3	Definiciones y Nomenclatura .....	5
2	ASPECTOS NORMATIVOS .....	7
3	DESCRIPCIÓN DEL PARQUE .....	8
3.1	Unifilar de planta.....	8
3.2	Datos de los paneles solares .....	12
3.3	Datos de los inversores .....	14
3.4	Datos de los transformadores de bloque.....	16
3.5	Datos de los transformadores de poder .....	17
4	DETERMINACIÓN DEL MÍNIMO TÉCNICO .....	18
4.1	Mediciones y accionamientos.....	19
4.2	Descripción del ensayo.....	20
4.3	Resultados.....	22
4.4	Valores detallados.....	23
5	CONCLUSIONES .....	24
6	ANEXOS .....	25
6.1	Certificado de calibración del medidor de energía .....	25



## 1 INTRODUCCIÓN

El presente Informe Técnico documenta el procedimiento y los resultados obtenidos al determinar la Potencia Máxima del Parque Fotovoltaico Atacama Solar II de acuerdo con lo establecido en el “Anexo Técnico: Pruebas de Potencia Máxima en Unidades Generadoras”, cuyos aspectos más relevantes se destacan en la Sección 2.

El Parque Fotovoltaico Atacama Solar II se ubica en la región de Tarapacá, está emplazado al poniente de la localidad de Pica, y tiene una potencia instalada de 174.24 MW. El parque se vincula al SEN mediante dos transformadores de 220/33 kV a la S/E Matilla 220 kV, la que a su vez se conecta a la S/E Lagunas 220 kV.

### 1.1 Fecha ensayo y personal auditor

<b>Personal</b>	<b>Fecha de ensayo</b>
Ing. César Colignon	20/3/2021

### 1.2 Medidores utilizados

<b>Denominación</b>	<b>Marca</b>	<b>Modelo</b>	<b>Precisión</b>	<b>Calibración</b>
Analizador de energía	Janitza	UMG 510	±0.05%	Ver Anexo 6.1

Tabla 1.1 – Equipos utilizados

Además de lo mostrado en la Tabla 1.1, se utilizaron datos adquiridos mediante el SCADA de la central la cual cuenta con una tasa de muestreo de 1 min.



### 1.3 Definiciones y Nomenclatura

La Figura 1.1, muestra un sistema equivalente de conexión de un parque fotovoltaico, el cual nos permite identificar y definir los siguientes elementos:

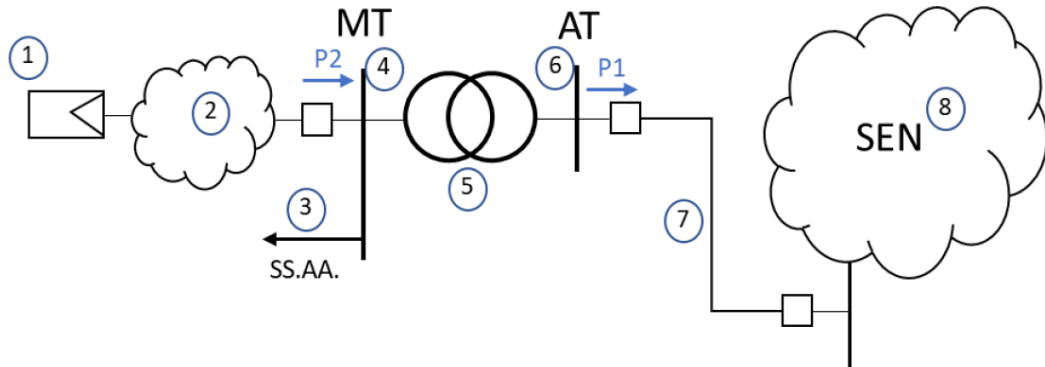


Figura 1.1 – Sistema equivalente parque fotovoltaico.

- 1) **Generador equivalente:** Corresponde a la suma de los aportes distribuidos de potencia activa alterna de cada inversor del parque fotovoltaico.
- 2) **Pérdidas en sistema colector del parque (Pcolector):** Corresponde a las pérdidas del sistema colector del parque fotovoltaico, principalmente en cables de baja y media tensión, y en los transformadores colectores que elevan de baja a media tensión.
- 3) **Servicios Auxiliares de la central (SS.AA.).**
- 4) **Barra de media tensión (MT):** Corresponde a la tensión en el lado de baja tensión del transformador de poder del parque fotovoltaico.
- 5) **Transformador de Poder:** Equipo elevador presente en la subestación de salida del parque fotovoltaico.
- 6) **Barra de alta tensión (AT):** Corresponde a la tensión en el lado de alta tensión del transformador de poder del parque fotovoltaico.
- 7) **Línea dedicada de la central:** Línea de alta tensión que vincula el parque fotovoltaico con el sistema eléctrico.
- 8) **Sistema Eléctrico Nacional (SEN).**



A partir de las definiciones anteriores, el presente informe considera la siguiente nomenclatura:

- ✓ **P1:** Potencia activa inyectada en la barra de alta tensión (AT) del parque [MW].
- ✓ **P2:** Potencia activa inyectada en la barra de media tensión (MT) del parque [MW].
- ✓ **Pperd:** Pérdidas de potencia activa en línea de transmisión [MW] (ver número “7” en Figura 1.1).
- ✓ **Ptrafo:** Pérdidas activas en el transformador de poder del parque [kW] (ver número “5” en Figura 1.1).
- ✓ **SS.AA.:** Servicios Auxiliares del parque [kW] (ver número “3” en Figura 1.1).
- ✓ **Pcolector:** Pérdidas en el sistema colector del parque y transformadores de bloque [kW] (ver número “2” en Figura 1.1).



## 2 ASPECTOS NORMATIVOS

---

El “**Anexo Técnico**: Determinación de Mínimo Técnico en Unidades Generadoras” establece cómo determinar e informar la potencia activa bruta mínima con la cual una unidad puede operar en forma permanente, segura y estable inyectando energía al sistema. Este mínimo deberá obedecer sólo a restricciones técnicas de operación de la unidad.



### 3 DESCRIPCIÓN DEL PARQUE

El Parque Fotovoltaico Atacama Solar II está constituido por 24 centros de transformación, los cuales cuentan con 2 inversores y 2 transformadores cada uno.

Cada inversor operando a 660 V de tensión nominal, totaliza una potencia de 174.24 MW, de la cual se declaran 150 MW debido al límite impuesto por el PPC.

Las características generales de operación a nivel PPC se aprecia en la Tabla 3.1.

<b>Datos de planta</b>	
Punto de conexión (POI)	Paño J10 S/E Lagunas
Potencia desde el PPC	150 MW como referencia máxima de potencia activa desde el PPC
	5 MW como referencia mínima de potencia activa desde el PPC
Inversores	48 inversores Power Electronics Freesun HEMK 660VAC FS3300K
Paneles solares	30 paneles por string. Marca Jinko Solar, modelo JKM345M-72-V

*Tabla 3.1 Características generales de planta según documentación*

#### 3.1 Unifilar de planta

La red interna de media tensión (MT) del parque se encuentra compuesta de 24 centros de transformación, cada una de las cuales cuenta con 2 inversores y 2 transformadores de bloque (de relación 33/0.66 kV). A la barra de MT de 33 kV llegan 8 alimentadores, cada alimentador se obtiene de la unión de 3 centros de transformación lo cual resulta en 21.78 MW por cada alimentador.

El detalle de la distribución de los centros de transformación e inversores en los alimentadores y su acometida en la S/E de salida del parque se muestra en la Figura 3.1, Figura 3.2, Figura 3.3 y Figura 3.4.



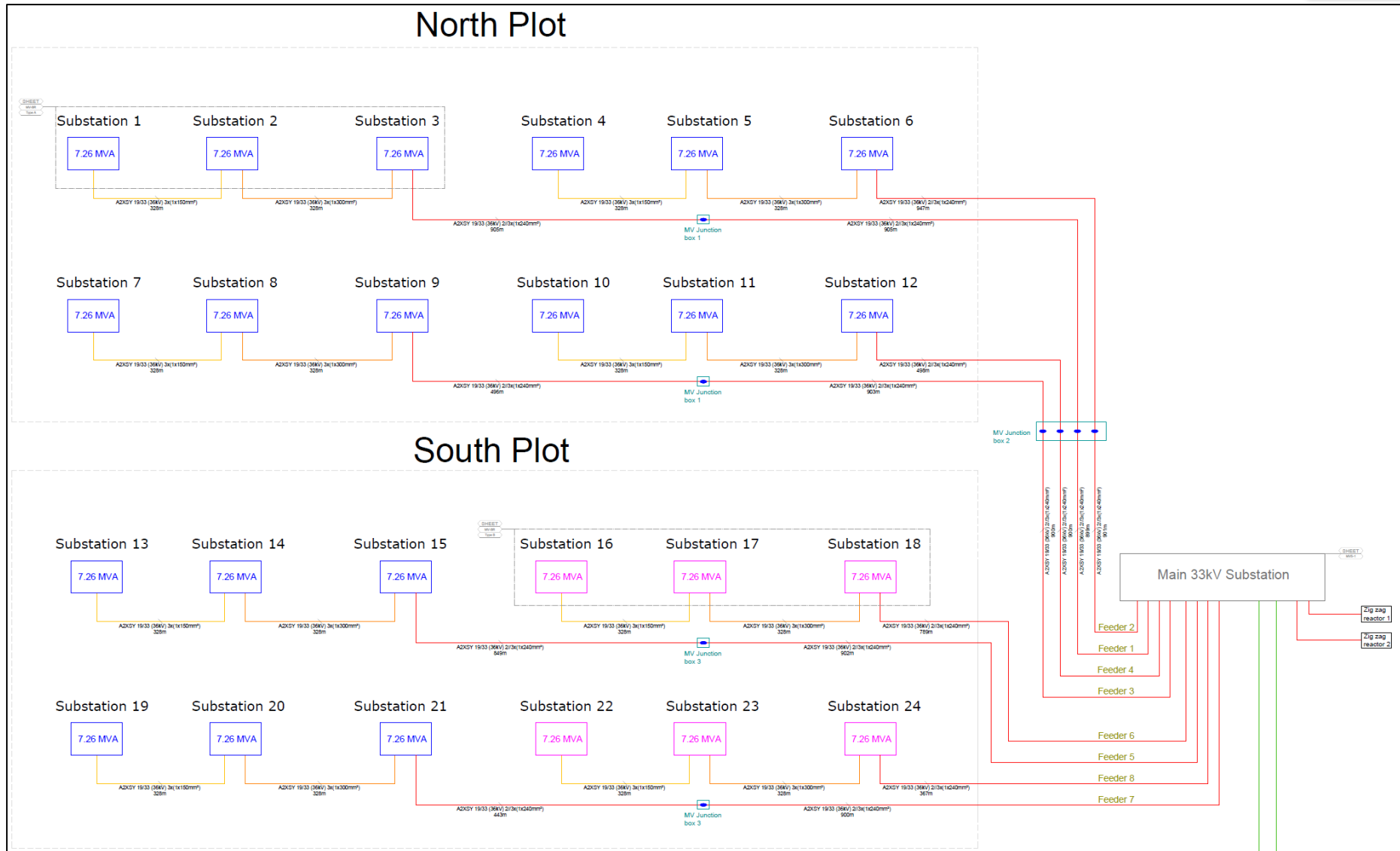


Figura 3.1 – Diagrama unifilar de media tensión - Parque Fotovoltaico Andes Solar II-A.

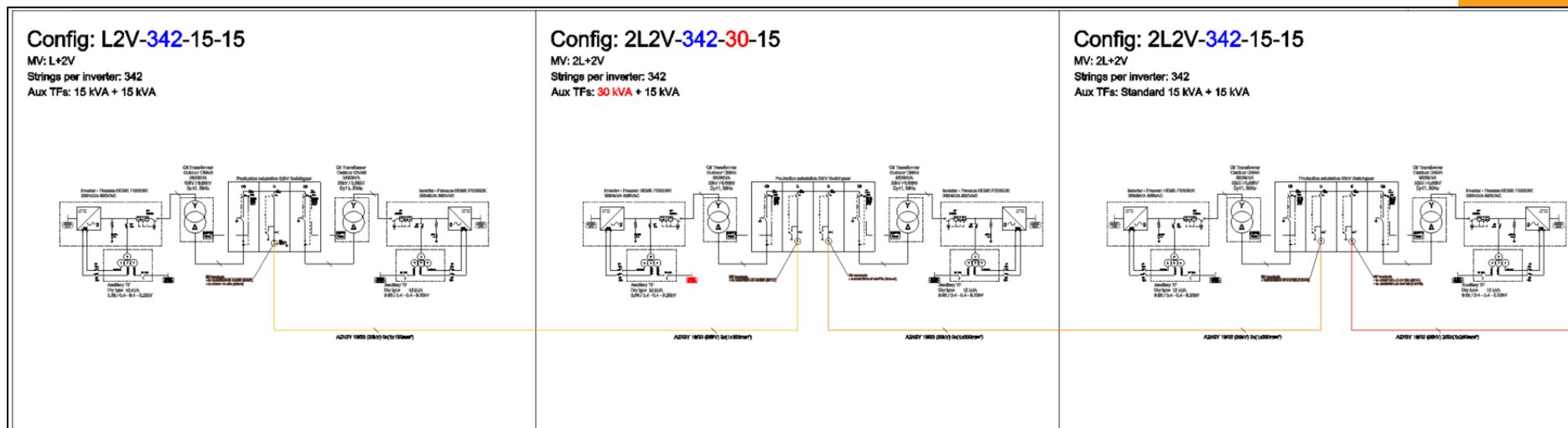


Figura 3.2 - Configuración de alimentadores 1, 2, 3, 4, 5 y 7. Cada inversor es alimentado por 342 líneas.

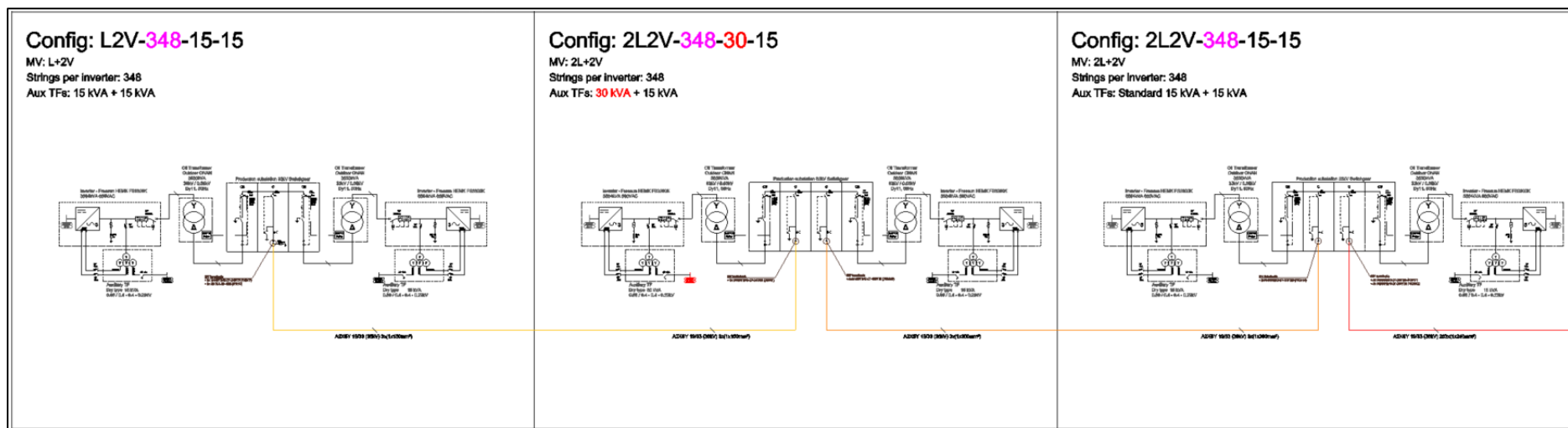


Figura 3.3 - Configuración de alimentadores 6 y 8. Cada inversor es alimentado por 348 strings

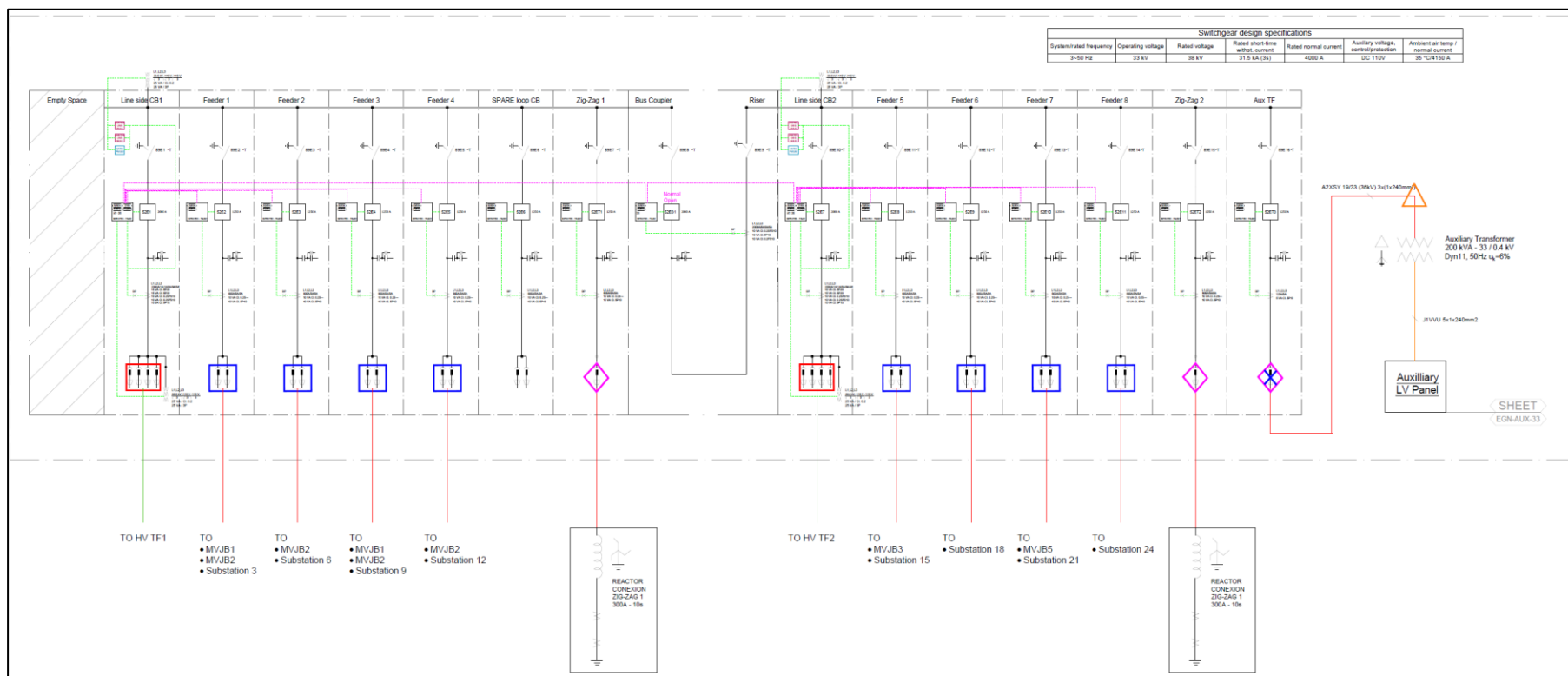


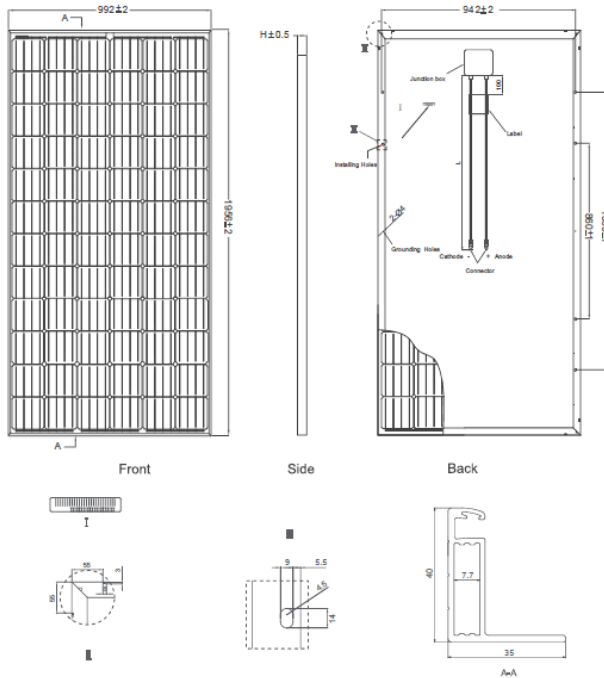
Figura 3.4 - S/E de salida del parque.



### 3.2 Datos de los paneles solares

Cada centro de transformación cuenta con 30 módulos por string, marca Jinko Solar, modelo JKM345M-72-V de 345W cada uno. Sus características se presentan en la Figura 3.5 y Figura 3.6.

#### Engineering Drawings

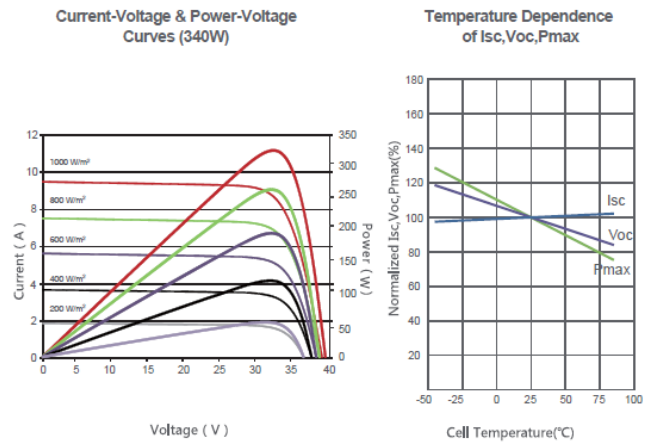


#### Packaging Configuration

( Two boxes=One pallet)

26pcs/box , 52pcs/pallet, 624 pcs/40'HQ Container

#### Electrical Performance & Temperature Dependence



#### Mechanical Characteristics




Cell Type	Mono-crystalline PERC 156×156mm (6 inch)
No. of cells	72 (6×12)
Dimensions	1956×992×40mm (77.01×39.05×1.57 inch)
Weight	26.5 kg (58.4 lbs)
Front Glass	4.0mm, Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP67 Rated
Output Cables	TÜV 1×4.0mm <sup>2</sup> , Length:900mm or Customized Length


Figura 3.5 – Datos de paneles Jinko Solar



## SPECIFICATIONS

Module Type	JKM340M-72-V		JKM345M-72-V		JKM350M-72-V		JKM355M-72-V		JKM360M-72-V	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	340Wp	254Wp	345Wp	258Wp	350Wp	262Wp	355Wp	266Wp	360Wp	270Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	38.7V	36.8V	38.9V	37.0V	39.1V	37.2V	39.3V	37.5V	39.5V	37.7V
Maximum Power Current (Imp)	8.79A	6.89A	8.87A	6.98A	8.94A	7.05A	9.04A	7.09A	9.12A	7.17A
Open-circuit Voltage (Voc)	47.1V	45.5V	47.3V	45.8V	47.5V	46.0V	47.8V	46.2V	48.0V	46.5V
Short-circuit Current (Isc)	9.24A	7.33A	9.31A	7.38A	9.38A	7.46A	9.45A	7.54A	9.51A	7.61A
Module Efficiency STC (%)	17.52%		17.78%		18.01%		18.31%		18.57%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	15A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.39%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.29%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.05%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									

\*STC:  Irradiance 1000W/m<sup>2</sup>  Cell Temperature 25°C  AM=1.5

NOCT:  Irradiance 800W/m<sup>2</sup>  Ambient Temperature 20°C  AM=1.5  Wind Speed 1m/s

\* Power measurement tolerance: ± 3%

Figura 3.6 – Datos de paneles Jinko Solar modelo JMK345M-72-V (continuación)



### 3.3 Datos de los inversores

El Parque Fotovoltaico Atacama Solar II cuenta con 48 inversores marca Power Electronics, modelo Freesun HEMK 660VAC FS3300K. Los mismos poseen una potencia activa nominal de 3300 kVA @ 50 °C / 3630 kVA @25 °C cada uno, y sus principales características se muestran en la Figura 3.7.

		660V	
		FRAME 1	FRAME 2
REFERENCE		FS2200K	FS3300K
OUTPUT	AC Output Power(kVA/kW) @50°C <sup>[1]</sup>	2200	3300
	AC Output Power(kVA/kW) @25°C <sup>[1]</sup>	2420	3630
	Max. AC Output Current (A) @25°C	2120	3175
	Operating Grid Voltage(VAC) <sup>[2]</sup>	660V ±10%	
	Operating Grid Frequency(Hz)	50Hz/60Hz	
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519	
	Power Factor (cosine phi) <sup>[3]</sup>	0.5 leading ... 0.5 lagging adjustable / Reactive Power injection at night	
INPUT	MPPT @full power (VDC)	934V-1310V	
	Maximum DC voltage	1500V	
	Number of inputs <sup>[2]</sup>	Up to 36	
	Number of MPPTs	Up to 4	Up to 6
	Max. DC continuous current (A)	2645	3970
	Max. DC short circuit current (A)	4000	6000
EFFICIENCY & AUXILIARY SUPPLY	Max. Efficiency PAC, nom (η)	98,5% (preliminary)	
	Max. Power Consumption (KVA)	8	10
CABINET	Dimensions [WxDxH] (ft)	9 x 6,5 x 7	12 x 6,5 x 7
	Type of ventilation	Forced air cooling	
ENVIRONMENT	Degree of protection	NEMA3R - IP54 / IP65 available	
	Permissible Ambient Temperature	-35°C <sup>[4]</sup> to +60°C / >50°C Active Power derating	
	Relative Humidity	4% to 100% non condensing	
	Max. Altitude (above sea level)	2000m; >2000m power derating (Max, 4000m)	
	Noise level <sup>[5]</sup>	< 79 dBA	
CONTROL INTERFACE	Interface	Graphic Display	
	Communication protocol	Modbus TCP	
	Plant Controller Communication	Optional	
	Keyed ON/OFF switch	Standard	
PROTECTIONS	Ground Fault Protection	GFDI and Isolation monitoring device	
	General AC Protection	Circuit Breaker	
	General DC Protection	Fuses	
	Oversvoltage Protection	AC, DC Inverter and auxiliary supply type 2	
CERTIFICATIONS	Safety	UL1741, CSA 22.2 No.1071-01, UL62109-1, IEC62109-1, IEC62109-2	
	Compliance	NEC 2017	
	Utility interconnect	UL 1741SA-Sept. 2016 / IEEE 15471-2005	
NOTES	<p>[1] Values at 1,00·Vac nom and cos φ= 1. Consult Power Electronics for derating curves.                  [2] Depending on the project configuration.                  [3] Consult P-Q charts available: Q(kVA)=√(S(kVA)<sup>2</sup>-P(kW)<sup>2</sup>).                  [4] Heating resistors kit option below -20°C.                  [5] Readings taken 1 meter from the back of the unit.</p>		

Figura 3.7 – Datos de inversores



Los inversores poseen una curva de capacidad de la forma mostrada en la Figura 3.8.

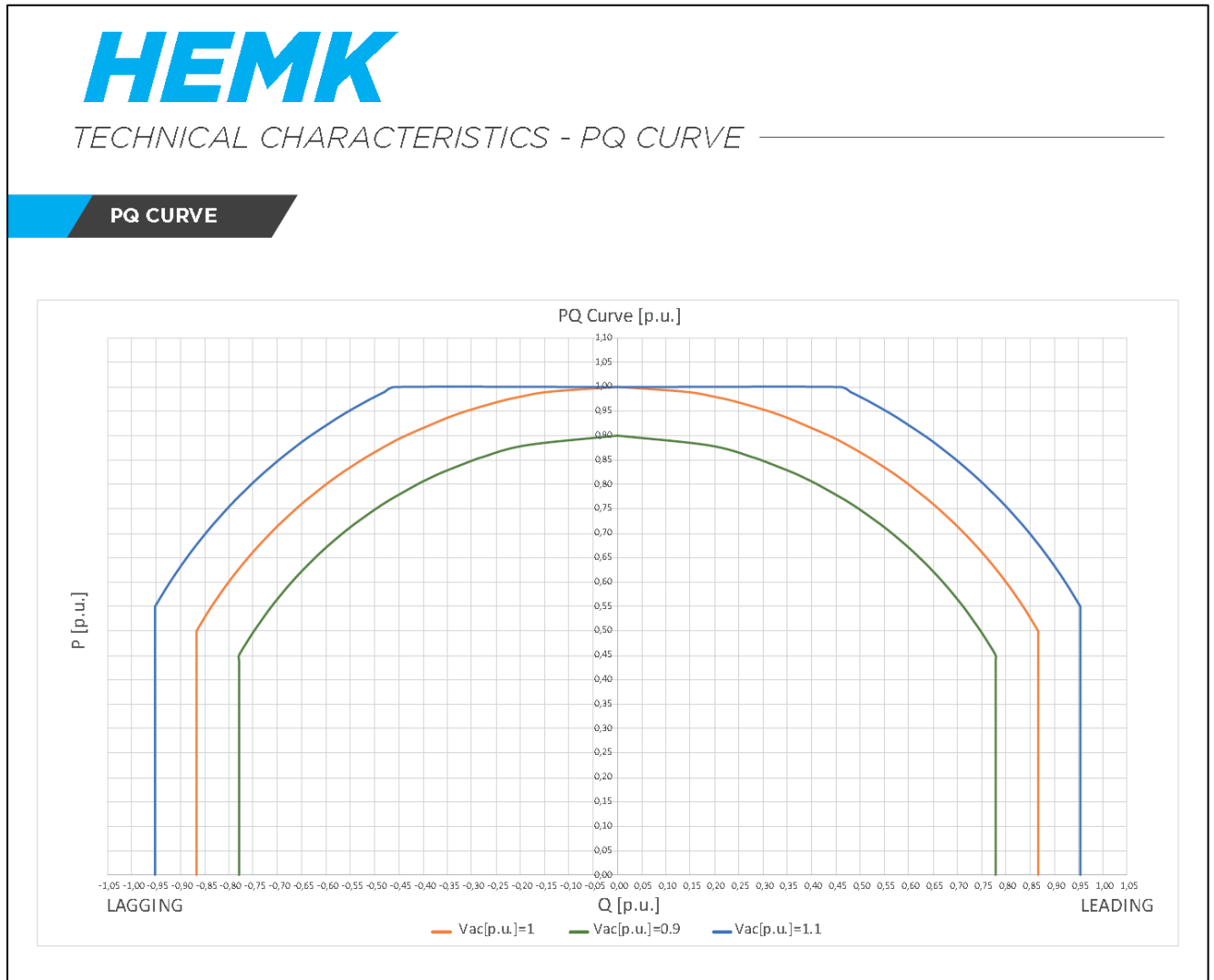


Figura 3.8 – Curva de capacidad del inversor



### 3.4 Datos de los transformadores de bloque

Cada transformador de bloque, de potencia nominal 3.63MVA, cuenta con un devanado de baja tensión de 660V y un arrollamiento de alta tensión de 33kV.

La placa característica de los mismos se muestra en la Figura 3.9.

<b>ELIAS</b>		<b>16.07.2019</b>	
Transformator Saraylı ve Ticaret A.Ş.			
<b>General Specifications</b>			
Transformer type	Oil immersed, Hermetically sealed		
Installation	Outdoor		
Applicable standards	IEC 60076-1		
Rated power (ONAN)	kVA	3630	
High voltage	V	33000	
High voltage tappings (no load)	%	± 2 x 2,5	
Low voltage (no load)	V	660	
High voltage insulation level (U <sub>m</sub> / U <sub>AC</sub> / U <sub>LI</sub> )	kV	36 / 70 / 170	
Low voltage insulation level (U <sub>m</sub> / U <sub>AC</sub> / U <sub>LI</sub> )	kV	1,1 / 3 / --	
Frequency	Hz	50	
Vector group	Dy11		
Number of phases	3		
Max. ambient temperature	°C	40	
Max. temperature rise (winding / oil)	°C	65 / 60	
Max. ambient temperature For 3993 kVA	°C	30	
Max. altitude above sea level	m	1050	
Permissible short circuit duration	s	2	
<b>Guaranteed Values</b>			
Impedance voltage(75°C)	±10 % tolerance	%	7
No load losses	+15 % tolerans	W	3400
Load losses(75°C)	+15 % tolerans	W	30000
Efficiency	%		99,09
Inrush Current	pu	<5,5	
<b>Structural Specifications</b>			
High voltage winding conductor material	Al		
Low voltage winding conductor material	Al		
Oil type	Inhibited Mineral Transformer Oil		
Painting Code	C3H RAL 5008		
<b>Dimensions and Weight</b>			
Length / Width / Height	mm	2118 / 1670 / 1985	
Total weight	kg	6860	
Weight of active part	kg	3820	
Weight of oil	kg	1400	
<b>Connection Terminals</b>			
High voltage	Plug-in Bushings 36kV 400A x 3		
Low voltage	Porcelain Bushings DT 2000 A x 6		
<b>Accessories</b>			
Hermetic Protection Relay (DMCR)	Terminal Box		
Pressure Relief Device	Earthed Screen Between LV & HV		
Off - circuit tap changer			
Lifting lugs			
Oil filling & drain valves			

\* All weights and dimensions are given approximately.

\*\* Tolerances for the losses and impedance are according to IEC 60076-1

Figura 3.9 – Datos del transformador de bloque





### 3.5 Datos de los transformadores de poder

Ambos transformadores de poder son de potencia nominal 60/75/90MVA según método de enfriamiento ONAN/ONAF1/ONAF2, cuentan con un devanado de baja tensión de 33kV y un arrollamiento de alta tensión de 220kV.

La placa característica de los mismos se muestra en la Figura 3.10.

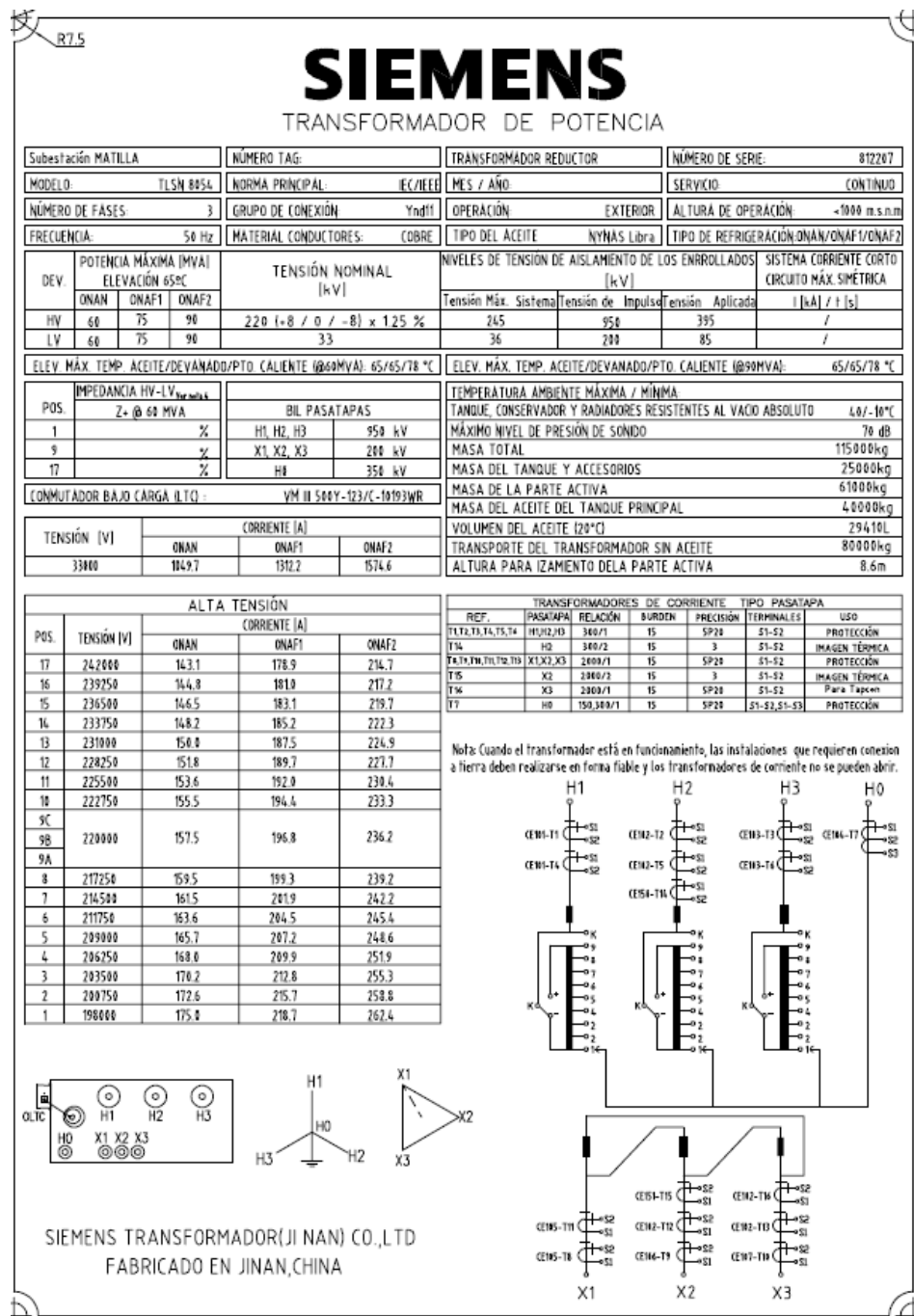


Figura 3.10 – Datos del transformador de poder



## 4 DETERMINACIÓN DEL MÍNIMO TÉCNICO

---

El valor correspondiente al Mínimo técnico corresponde al menor valor de potencia activa bruta que el parque es capaz de mantener de manera estable.

En el caso de Parque Fotovoltaico Atacama Solar II, el valor mínimo de potencia neta que se puede mantener de manera estable es de **4.8 MW** en el Punto de interconexión (POI). Este valor de 4.8 MW implica un despacho de los inversores aproximadamente al 3% de su capacidad nominal ya que valores más bajos pueden iniciar su conmutación a modo standby por lo que se deja un margen que asegure la estabilidad del parque.

El despacho a nivel inversor requerido para lograr el mínimo técnico indicado puede observarse en la Tabla 4.2, así como también la potencia bruta total del parque.



### 4.1 Mediciones y accionamientos

Las mediciones de potencia neta se realizaron mediante el equipo marca Janitza, modelo UMG 512, ubicado en el paño J10 de la S/E Lagunas 220 kV como se muestra en el detalle de la Figura 4.1.

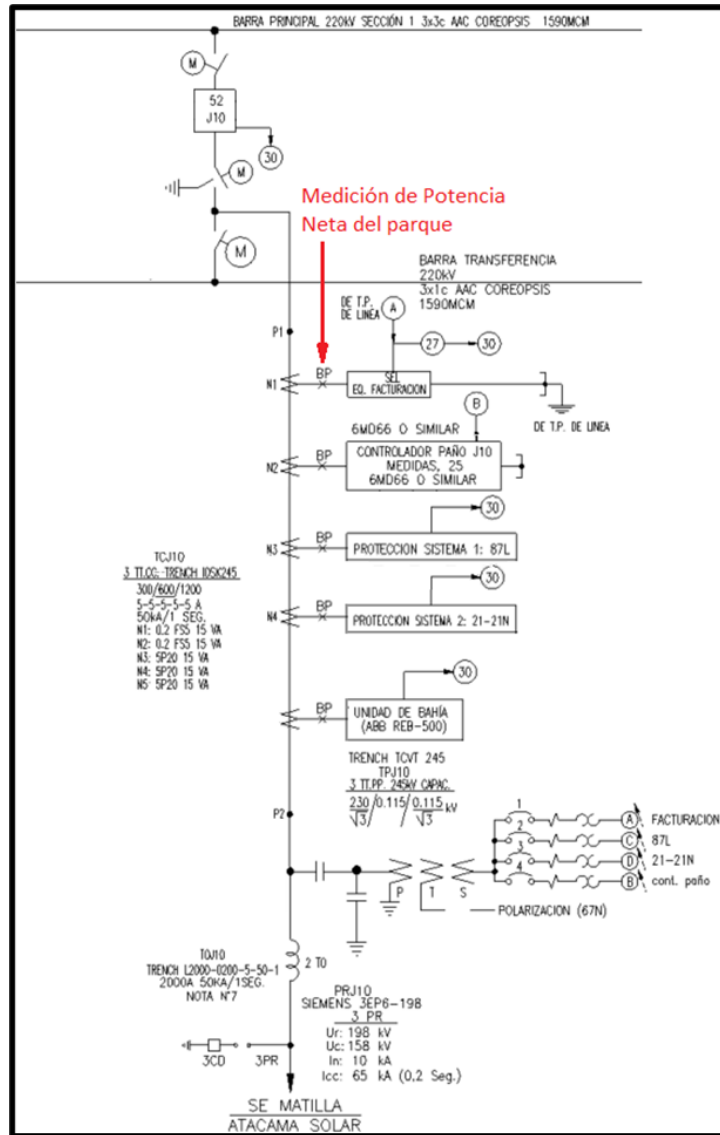


Figura 4.1 – Detalle S/E Lagunas, punto de medición de Potencia Neta del Parque.



## 4.2 Descripción del ensayo

El día 20 de marzo de 2021 se realizó un ensayo de detención y posterior partida del parque. El mismo consistió en:

1. Estando con una carga de 138 MW, consignar 70 MW en el PPC de la planta.
2. Una vez llegado al despacho deseado, consignar 0 MW. Se aclara que la central nunca se desconecta del sistema. La bajada de potencia se realiza primero de 138 a 70 MW y luego a 0 MW a solicitud del CEN para mantener las variables operativas del sistema en rangos seguros.
3. Una vez que los inversores se encuentran en modo “stand-by”, consignar 5 MW.
4. Verificación de la estabilidad del parque en condición de Mínimo Técnico.
5. Consignar 150 MW en el PPC de la planta para normalizar la operación.

La Tabla 4.1 resume los pasos realizados y sus correspondientes tiempos.

Paso	Hora	Descripción
1	11:06:00	Se ingresa consigna de 70 MW
2	11:11:36	Se ingresa consigna de 0 MW
3	11:18:24	Se ingresa consigna de 5 MW
4	-	<b>Se verifica estabilidad en mínimo técnico</b>
5	11:49:24	Se ingresa consigna de 150 MW

Tabla 4.1 – Secuencia de eventos

El registro obtenido para el proceso completo del ensayo es el que se muestra en la Figura 4.2 en la que también ha marcado en azul el tiempo correspondiente a cada uno de los pasos del ensayo realizado. En tanto, en la Figura 4.3 se muestra el acercamiento del período “4” (ver Tabla 4.1), donde se aprecia un valor estable de 4.8 MW en el POI.

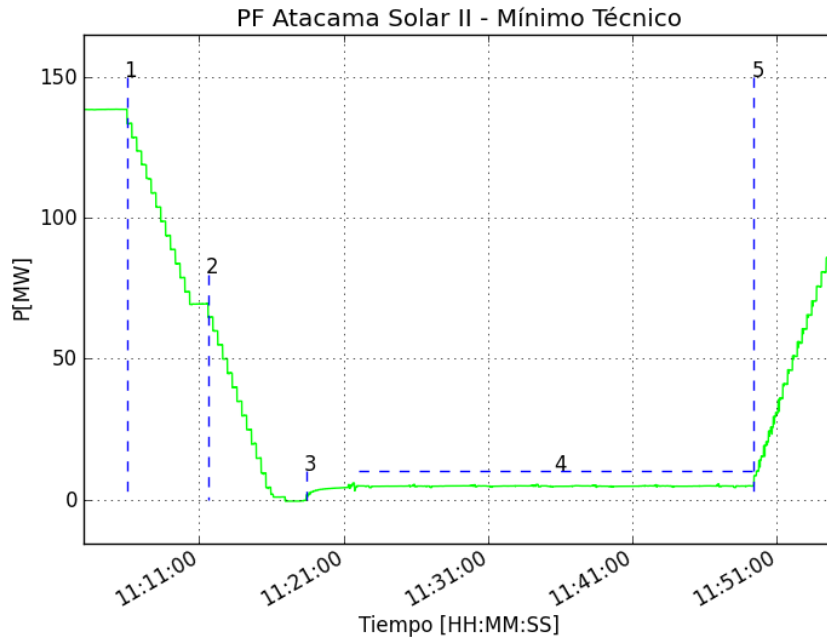


Figura 4.2 – Detalle de la potencia de salida y eventos del ensayo.

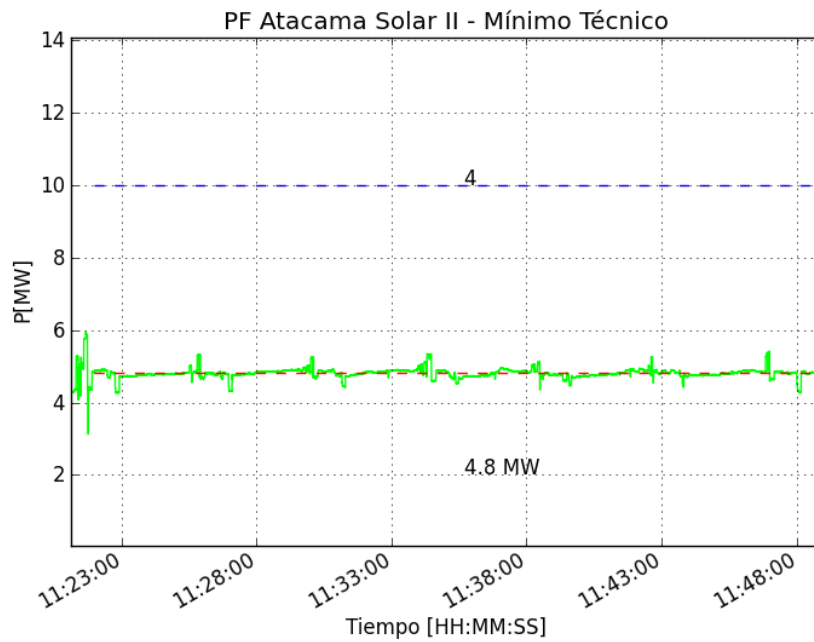


Figura 4.3 – Acercamiento a valor de mínimo técnico



### 4.3 Resultados

El Anexo Técnico define el Mínimo Técnico como la potencia activa bruta mínima, con la cual una unidad puede operar en forma permanente, segura y estable inyectando energía al SI en forma continua.

Con el ensayo realizado se demostró que el Parque Fotovoltaico Atacama Solar II puede entregar valores tan bajos como 4.8 MW en el POI en forma estable al sistema y llegar al mismo en base a consignas dadas por el propio sistema de control desde valores de potencia correspondientes a plena carga o desde la condición de “*stand-by*”.

El valor determinado es 4.8 MW en el punto de interconexión al Sistema. Mientras que si se debe calcular una potencia bruta esta corresponde a 5.261 MW, resultante de multiplicar la cantidad de inversores por 109.6 kW, valor de despacho requerido en cada uno de ellos para cubrir las pérdidas de 261 kW que se producen: en los transformadores de bloque, la red colectora, los transformadores principales y la línea de transmisión desde la S/E Matilla 220 kV a S/E Lagunas 220 kV, además de una cota de 200 kW máxima para el consumo de Servicios Auxiliares tal que permita tener el valor medido en el POI.



#### 4.4 Valores detallados

Considerando que los valores de potencia intermedios no existen como mediciones físicas reales, se procede a calcular los mismos por simulación. Para esto, se utiliza como base el modelo completo del Parque Fotovoltaico Atacama Solar II en DigSILENT, hecho y validado por Estudios Eléctricos S.A. en el informe “EE-EN-2021-0445-RA-Informe\_Validacion\_PF\_Atacama\_Solar\_II”. El mismo contempla las pérdidas que se producen entre la potencia bruta (salida de los inversores) y la potencia neta (medida en el POI), éstas consideran:

- Transformadores de bloque asociados a cada inversor (0.66/33 kV)
- Red colectora (33 kV)
- Transformadores principales del parque (33/220 kV)
- Consumos de SSAA establecidos en 200 kW, según las características del transformador
- Línea de transmisión S/E Matilla 220 kV – S/E Lagunas 220 kV

La simulación consiste en consignar 4.8 MW en el punto de interconexión y tomar lectura de los valores solicitados.

Para lograr este objetivo fue necesario despachar cada inversor individual en 109.6 kW.

Tag	Descripción	Valor [MW]
$P_{inv}$	Potencia activa de cada inversor ( <i>flujo carga DS</i> )	0.1096
$P_{bruta}$	$P_{bruta} = P_{inv} \times 48$	5.261
$P_1 - P_{Perd} = P_{neta,POI}^1$	<b>Potencia en el Punto de Interconexión (<i>medición</i>)</b>	<b>4.800</b>
$P_2 = P_{inv} - P_{colector}$	Potencia activa inyectada en la barra de media tensión (MT) ( <i>flujo carga DS</i> )	5.103
$P_{trafo}$	Pérdidas activas en los 2 transformadores de poder ( <i>flujo carga DS</i> )	0.098
SS. AA.	Potencia de Servicios auxiliares de la central (máximo)	0.200
$P_{colector}$	Pérdidas en la red colectora de media tensión ( <i>flujo carga DS</i> )	0.158
$P_{perd}$	Pérdidas en la línea de transmisión ( <i>flujo carga DS</i> )	0.005

Tabla 4.2 – Resumen de valores obtenidos

<sup>1</sup> Según nomenclatura presentada en la sección 1.3.



## 5 CONCLUSIONES

---

Se verificó mediante ensayos el valor de Mínimo Técnico del Parque Fotovoltaico Atacama Solar II, el cual se establece en **4.8 MW** en el POI requiriéndose una potencia bruta de 5.1 MW en la barra de media tensión.

Se observó una operación estable en la condición de Mínimo Técnico y se verificó que se puede llegar a ella desde cualquier condición operativa previa del parque (plena carga/"stand-by").





## 6 ANEXOS

### 6.1 Certificado de calibración del medidor de energía

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN		
 <b>ESTUDIOS ELECTRICOS</b>		
Estudios Eléctricos declara que el instrumento: <b>Janitza UMG 510</b> Número de Serie: 5100/0731		
Fue calibrado siguiendo los lineamientos establecidos en el procedimiento EE-MP-2009-156_05 Control de Equipos habiéndose encontrado conforme y quedando habilitado para su uso. Para la calibración se emplearon los siguientes instrumentos patrón:		
Instrumento	Número de Serie	Última Calibración
Multímetro patrón Fluke 8845A – 6 ½ dígitos	1822003	04/07/2018

Fecha de evaluación: 05/08/20  
 Certificado número: EE-CI-2021-0440

Nombre Inspector: Leiss, Jorge

Firma:



Power System Studies & Power Plant Field  
 Testing and Electrical Commissioning



Esta página ha sido intencionalmente dejada en blanco.