



P20081
INFORME ANEXOS TÉCNICOS CABO
LEONES II

17.12.2020

Informe Técnico Potencia Máxima
20081-00-ES-IT-001 Rev. B
Preparado para Cabo Leones II S.A.



**P20081****INFORME ANEXOS TÉCNICOS CABO LEONES II**

Informe Técnico Potencia Máxima

I-SEP Ingenieros SpA.

Ingeniería en Sistemas Eléctricos de Potencia

Padre Mariano 82
Oficina 603
Providencia, Santiago
Chile

+56 2 2604 8761

www.i-sep.cl
empresa@i-sep.cl

REV.	PREPARADO POR	FECHA	REVISADO POR	FECHA	COMENTARIOS
Rev. A	Rodrigo Cerda B.	15.12.2020	Rodrigo Rubio G.	15.12.2020	Emitido para Revisión interna
Rev. B	Rodrigo Cerda B.	17.12.2020			

CONTENIDOS

1. IDENTIFICACIÓN	4
2. OBJETIVOS Y ALCANCE	4
3. INTRODUCCIÓN	4
4. REFERENCIAS TÉCNICAS.....	4
4.1. Documentos.....	4
4.2. Normas y Estándares.....	5
5. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PARQUE	5
5.1. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PARQUE EÓLICO CABO LEONES II	8
5.1.1. Transformador elevador 220/33 kV	8
5.1.2. Aerogeneradores del PE CLII.....	9
5.1.3. Estados de los aerogeneradores.....	9
5.1.4. Parámetros del Convertidor	10
5.1.5. Transformadores 33/0,69 kV	10
5.1.6. Cables y conductores de MT del PE CLII	11
6. REVISIÓN NORMATIVA	14
7. DETERMINACIÓN DE POTENCIA MÁXIMA	14
7.1. Definición de puntos de medición	14
7.2. Antecedentes de operación.....	15
7.3. Cálculo de Potencia Máxima del Parque	17
8. CONCLUSIONES.....	18
9. ANEXOS	19

1. IDENTIFICACIÓN

- ◆ Nombre del Proyecto : Parque Eólico Cabo Leones II etapa 1.
- ◆ Numero Único de Proyecto (NUP) : 327
- ◆ Empresa Propietaria del Proyecto : Parque Eólico Cabo Leones II S.A.

2. OBJETIVOS Y ALCANCE

El presente informe tiene por finalidad establecer el valor de Potencia Máxima del Parque Eólico Cabo Leones II Etapa 1 (PE CLII Etapa 1), según lo establecido por la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio, y en el **Anexo Técnico: Pruebas de Potencia Máxima en Unidades Generadoras**.

3. INTRODUCCIÓN

La sociedad Parque Eólico Cabo Leones II S.A. se encuentra gestionando la entrada en operación del proyecto PE Cabo Leones Etapa 1, NUP 327 (en adelante denominado PE CLII), el cual se ubica en la comuna de Freirina, Provincia de Huasco, Región de Atacama. El proyecto consiste en la construcción y PES de 49 aerogeneradores Siemens Gamesa de 4,2 MW con una potencia instalada máxima de 205,8 MW. Sin embargo, la Etapa 1 considera solo la puesta en servicio de 8 aerogeneradores con una potencia instalada máxima de 33,6 MW.

En este contexto, I-SEP se ha adjudicado el desarrollo de un informe de potencia máxima, requerido por el Coordinador Eléctrico Nacional para la entrada en operación.

4. REFERENCIAS TÉCNICAS

El presente informe ha sido desarrollado con los siguientes antecedentes, los cuales se encuentran en la carpeta Anexos adjunta a este informe:

4.1. Documentos

- a) Documento “MEDIDAS_PRMTPE_PE CABO LEONES II_202011_15MIN”, obtenido por medio del sitio medidas.coordinador.cl.
- b) Documento 19086-01-ES-IT-005 Rev. 1 “Estudio de Flujos de Potencia”, elaborado por I-SEP, abril de 2020.
- c) Documento Ensayos del transformador “Reporte de ensayos: CE 19.3539 – rev – 1”, elaborado por EFACEC.
- d) Plano N° PECLII – 2 “Parque Eólico Cabo Leones II – Sistema colector y diagrama de bloques”, por Ibereólica.
- e) Documento “X-VOLT HEPRZ1 20/35 kV AI” – Características técnicas y constructivas de los cables tipo HEPRZ1 20/35 kV AI+H16, por Top Cable.
- f) Documento “CR45 6P 50Hz C1 TECHNICAL DATASHEET”, por Siemens Gamesa.
- g) Documento “GD366962-ES R1 ALGORITMOS DE CONTROL DEL SG 4.X”, por Siemens Gamesa.

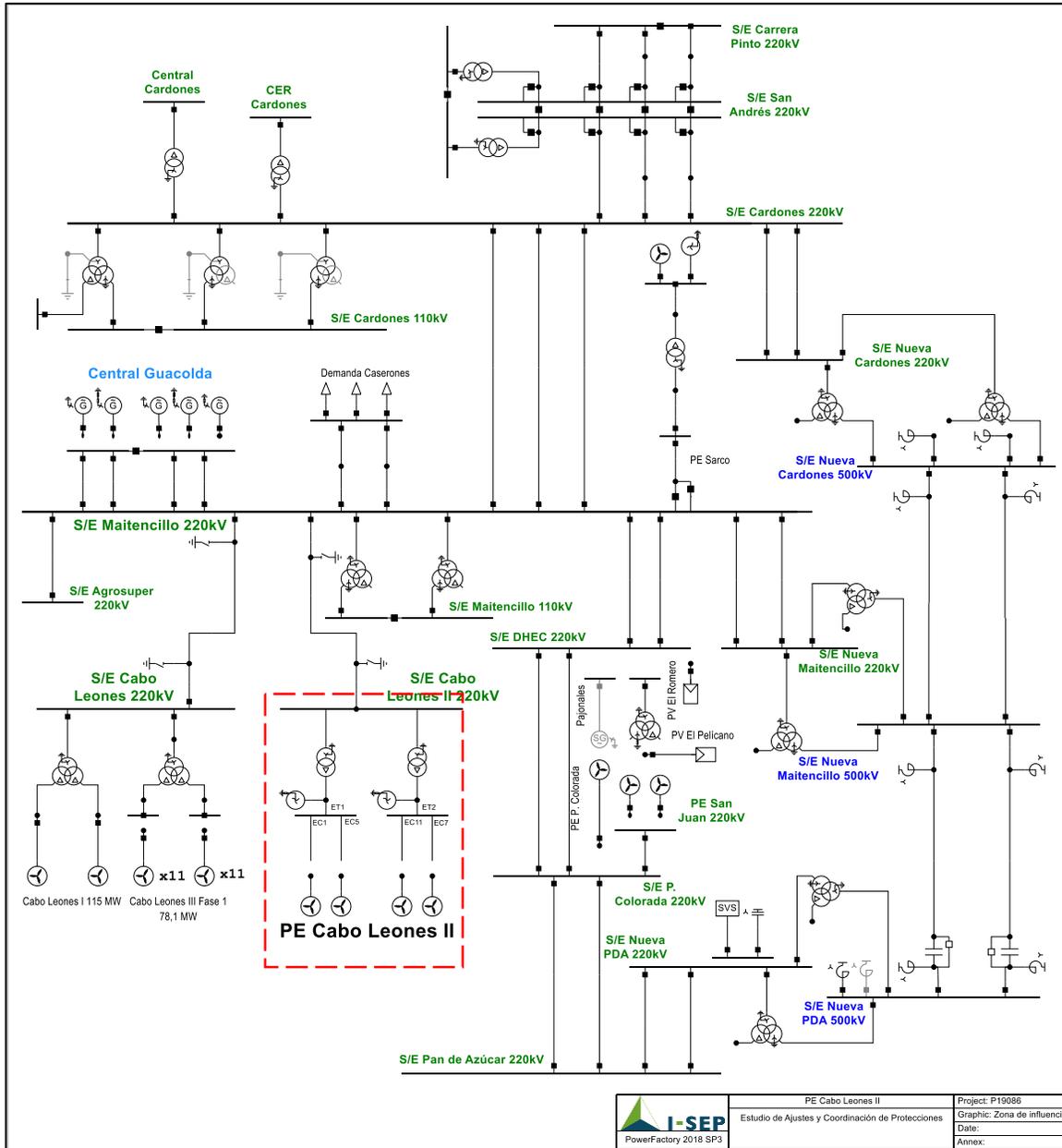
4.2. Normas y Estándares

- I. Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio, versión septiembre 2020.
- II. Anexo Técnico “Pruebas de Potencia Máxima en unidades Generadoras”

5. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PARQUE

El PE CLII etapa 1 se encuentra constituido por 8 aerogeneradores Siemens Gamesa de 4,2 MW, lo que se traduce en una potencia instalada de 33,6 MW para la etapa 1 de este proyecto, de un total de 205,8 MW. La energía es evacuada a través de 2 circuitos en 33 kV hasta uno de los dos transformadores de 33/220 kV ubicados en la S/E Cabo Leones II, la cual está conectada al SEN a través de la LT en 220 kV que conecta la S/E Cabo Leones II con la S/E Maitencillo.

En la Figura 5-1 se muestra un diagrama unilineal de la zona de influencia, destacando en un recuadro rojo el proyecto PE Cabo Leones II Etapa 1. Por otro lado, la Figura 5-2 muestra el diagrama unilineal del PE CLII completo, indicando con un recuadro rojo los circuitos que conforman la etapa 1 de este proyecto.



 I-SEP PowerFactory 2018 SP3	PE Cabo Leones II	Project: P19086
	Estudio de Ajustes y Coordinación de Protecciones	Graphic: Zona de influencia
	Date:	Annex:
	Date:	Annex:

Figura 5-1 Unilineal Zona de Influencia.

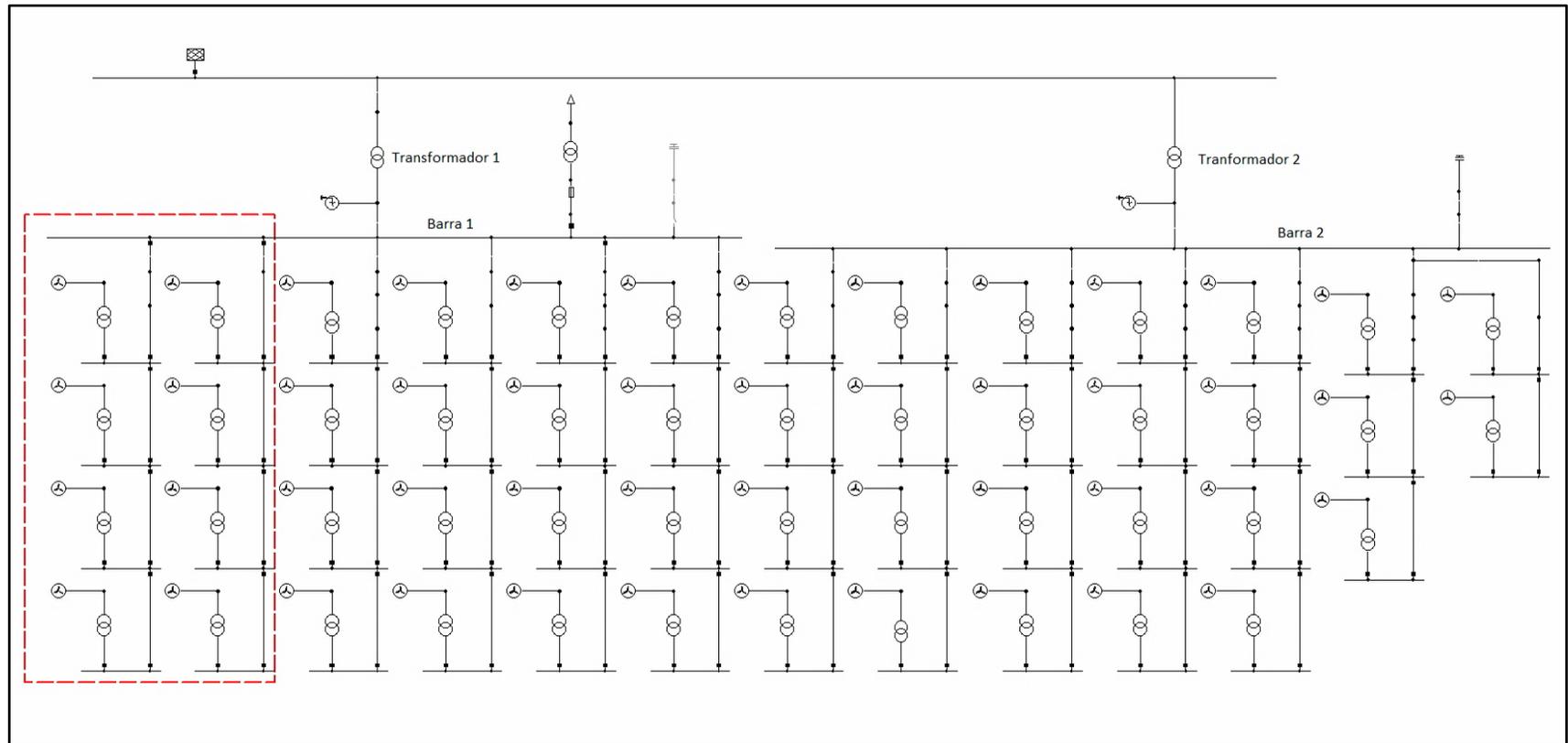


Figura 5-2 Diagrama unilineal PE Cabo Leones II

5.1. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PARQUE EÓLICO CABO LEONES II

El PE CLII etapa 1 tiene una potencia nominal de 33,6 [MW], de un total de 205,8 [MW], la cual será suministrada por 8 aerogeneradores de 4,2 [MW] cada uno, de un total de 49. A continuación, se presentan los principales parámetros del proyecto PE CLII.

5.1.1. Transformador elevador 220/33 kV

Los parámetros de los transformadores elevadores del parque PE CLII, son los indicados en la siguiente tabla, conforme a la información contenida en el antecedente (c):

Tabla 5-1 Parámetros transformador de poder 220/33 kV (T1) – PE CLII.

PARÁMETROS	VALOR
Potencia Nominal ONAN	76,5 [MVA]
Potencia Nominal ONAF	102 [MVA]
Niveles de Tensión	220/33 [kV]
Grupo de conexión	YNd11
Impedancia de secuencia positiva (Base 102 MVA)	14,3 [%]
Impedancia de secuencia cero (Base 102 MVA)	13,6 [%]
Pérdidas en el cobre	341,5 [kW]
Pérdidas en vacío, secuencia positiva	44,4 [kW]
Corriente de magnetización, secuencia positiva	0,07[%]

Tabla 5-5 Parámetros transformador de poder 220/33 kV (T2)– PE CLII.

PARÁMETROS	VALOR
Potencia Nominal ONAN	76,5 [MVA]
Potencia Nominal ONAF	102 [MVA]
Niveles de Tensión	220/33 [kV]
Grupo de conexión	YNd11
Impedancia de secuencia positiva (Base 102 MVA)	14,3 [%]
Impedancia de secuencia cero (Base 102 MVA)	13,6 [%]
Pérdidas en el cobre	341,5 [kW]
Pérdidas en vacío, secuencia positiva	44,4 [kW]
Corriente de magnetización, secuencia positiva	0,07[%]

5.1.2. Aerogeneradores del PE CLII

El proyecto PE CLII cuenta con un total de 49 aerogeneradores marca Gamesa, modelo SG 4,2 [MW] de capacidad, de los cuales 8 corresponden a la etapa 1 del proyecto, alcanzando una potencia nominal de 33,6 [MW]. Según esto, se cumple con el objetivo de evaluar la capacidad serie en el sistema dada la conexión del proyecto PE CLII. Los parámetros de los aerogeneradores considerados para representar el proyecto PE CLII se indican en la siguiente tabla:

Tabla 5-2 Parámetros de los aerogeneradores PE CLII

PARÁMETROS	VALOR
Fabricante	Siemens - Gamesa
Modelo	GAMESA CR45 6P 50Hz C1
Tipo	Generador Asíncrono Doblemente Alimentado
Potencia Nominal	4,2 [MW]
Tensión Nominal	0,690 [kV]
Corriente de cortocircuito en porcentaje de la corriente nominal	330 [%]
Conexión Estator	Triángulo
Conexión Rotor	Estrella
Número de Polos	6
Velocidad nominal	1120 rpm
Frecuencia nominal	50 Hz

5.1.3. Estados de los aerogeneradores

Para propósito de este documento el aerogenerador para su operación puede estar dentro de cualquiera de los siguientes estados de operación (g):

RUN CONNECTED (5)

Una vez que la velocidad del generador excede la velocidad de referencia del acoplamiento, el generador puede conectarse y comenzar a funcionar. Después de esto, la referencia de velocidad del generador se incrementa de nuevo para obtener el valor de referencia nominal. Al mismo tiempo, la producción máxima permisible de energía total aumenta de 0 al valor nominal si no se aplica ninguna limitación.

RUN (4)

El control de velocidad del generador está habilitado y su referencia aumenta de 0 a un valor ligeramente superior a la velocidad de referencia del acoplamiento. Al mismo tiempo, el valor de paso mínimo se reduce dinámicamente a medida que aumenta la velocidad del rotor.

PAUSE (3)

La posición de pitch de todas las cuchillas se incrementa con una tasa fija al valor de referencia de pitch de pausa. De esta forma, el par aerodinámico, la producción de potencia y la velocidad del generador disminuyen lentamente. Al final, el generador se desconecta de la red y la velocidad del rotor disminuye a un valor mínimo.

STOP (2)

El grupo hidráulico de emergencia incrementa la posición de pitch de todas las cuchillas con una velocidad constante hasta el valor de posición de pitch máximo. Al mismo tiempo, la producción de potencia total máxima permitida se incrementa desde el valor actual a cero a una velocidad constante.

EMERGENCY (1)

El grupo hidráulico de emergencia incrementa la posición de paso de todas las cuchillas con una velocidad constante hasta el valor de posición de pitch máximo. El generador se desconecta inmediatamente desde el momento en que se solicita el estado operativo de emergencia. La acción del freno hidráulico solo se nota a baja velocidad del generador.

5.1.4. Parámetros del Convertidor

Los parámetros correspondientes al convertidor se extraen de la información entregada por el fabricante (f).

Tabla 5-3 Parámetros del convertidor.

PARÁMETROS	VALOR
R_1	0,97 m Ω (Equiv.Star.)
X_1	10,23 m Ω (Equiv.Star.)
R_2'	0,97 m Ω (Equiv.Star.)
X_2'	13,67 m Ω (Equiv.Star.)
R_M	0,0128 Ω (Equiv.Star.)
X_M	0,4932 Ω (Equiv.Star.)
Max $I_{r_{th}}$	1511 A
$T_{r_{th}}$	10 min
Max $I_{S_{th}}$	4033 A
$T_{S_{th}}$	10 min

5.1.5. Transformadores 33/0,69 kV

El PE CLII se cuenta con 49 transformadores de bloque, asociados a cada uno de los aerogeneradores representativos de la generación del PE CLII. Los parámetros de dichos transformadores se indican en la siguiente tabla:

Tabla 5-4 Parámetros transformadores de bloque 33/0,69 kV.

PARÁMETROS	VALOR
Potencia Nominal	5,5 [MVA]
Niveles de Tensión	33/0,69 [kV]
Grupo de conexión	Dyn11
Impedancia de secuencia positiva (Base 5,5 MVA)	8,00 [%]
Impedancia de secuencia cero (Base 5,5 MVA)	8,00 [%]

5.1.6. Cables y conductores de MT del PE CLII

La conexión entre los transformadores 33/0,69 [kV] y la barra de 33 [kV] de la S/E Cabo Leones II se desarrolla por medio de tramos directamente enterrados utilizando cables de aluminio de 150, 300 y 500 mm². Las características de cada uno de los cables utilizados en el proyecto eólico se describen en la Tabla 5-5, conforme a la información contenida en los antecedentes (d) y (e).

Tabla 5-5 Características cables.

PARÁMETROS	CABLE 150 mm ²	CABLE 300 mm ²	CABLE 500 mm ²
Aislación	EPR	EPR	EPR
Cubierta	EPR	EPR	EPR
Pantalla	Cobre	Cobre	Cobre
Material conductor	Aluminio	Aluminio	Aluminio
Ampacidad [A]	275	410	540
Diámetro cable [mm]	35,5	41,1	47,2
Diámetro conductor [mm]	13,9	20,6	26,3
Espesor aislación [mm]	7	4,2	4,5
Espesor cubierta [mm]	2	2	1,5
Espesor pantalla [mm]	0,8	2,7	2,85

Los tramos del sistema de cables se muestran en la Figura 5-3, en donde se enmarca en un recuadro rojo los circuitos correspondientes a la etapa 1 del proyecto. Cada circuito representa un subgrupo de cables trifásicos, saliendo en un grupo (13 circuitos en total) desde la barra colectora, representada en la zona derecha de la figura. A medida que se avanza hacia los diferentes ramales de la central, se van derivando los circuitos de cables de acuerdo con la nomenclatura. De esta manera, se tendrán disposiciones de 1, 2, 4, 5, 6 y 7 circuitos de cables en paralelo.

En base a lo anterior, las disposiciones utilizadas en cada uno de los tramos se indican en la siguiente tabla. Por otro lado, la Figura 5-4 muestra la sección de los conductores utilizados y longitud de cada tramo, también enmarcando en un recuadro rojo los circuitos pertenecientes a la etapa 1 del proyecto.

Tabla 5-6 Disposición en tramos con cables directamente enterrados.

DIAGRAMA	X1 [m]	X2 [m]	X3 [m]	Y1 [m]	Y2 [m]	Y3 [m]
	-0,026	0,026	0	1,1	1,1	1,06
	0,174	0,226	0,2	1,1	1,1	1,06
	0,374	0,426	0,4	1,1	1,1	1,06
	0,574	0,626	0,6	1,1	1,1	1,06
	0,774	0,826	0,8	1,1	1,1	1,06
	0,974	1,026	1	1,1	1,1	1,06
	1,174	1,226	1,2	1,1	1,1	1,06
	-0,026	0,026	0	1,1	1,1	1,06
	0,174	0,226	0,2	1,1	1,1	1,06
	0,374	0,426	0,4	1,1	1,1	1,06
	0,574	0,626	0,6	1,1	1,1	1,06
	0,774	0,826	0,8	1,1	1,1	1,06
	0,974	1,026	1	1,1	1,1	1,06
	1,174	1,226	1,2	1,1	1,1	1,06
	-0,026	0,026	0	1,1	1,1	1,06
	0,174	0,226	0,2	1,1	1,1	1,06
	0,374	0,426	0,4	1,1	1,1	1,06
	0,574	0,626	0,6	1,1	1,1	1,06
	0,774	0,826	0,8	1,1	1,1	1,06
	-0,026	0,026	0	1,1	1,1	1,06
	0,174	0,226	0,2	1,1	1,1	1,06
	0,374	0,426	0,4	1,1	1,1	1,06
	0,574	0,626	0,6	1,1	1,1	1,06
	-0,026	0,026	0	1,1	1,1	1,06
	0,226	0,226	0,2	1,1	1,1	1,06
	-0,026	0,026	0	1,1	1,1	1,06

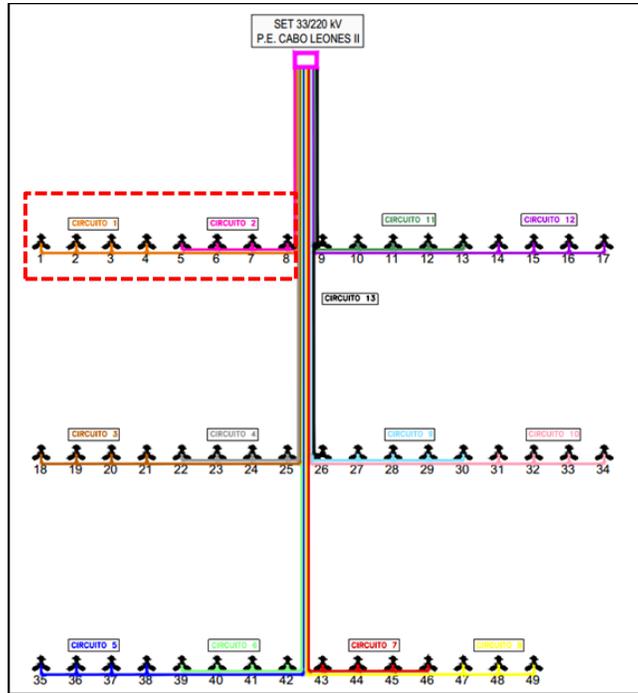


Figura 5-3 Esquema representativo del sistema colector del PE CLII.

CIRCUITO 1	A1	385 m	A2	385 m	A3	385 m	A4	2.957 m
		150 mm ²		300 mm ²		300 mm ²		500 mm ²
CIRCUITO 2	A5	385 m	A6	385 m	A7	385 m	A8	1.757 m
		150 mm ²		300 mm ²		300 mm ²		500 mm ²
CIRCUITO 3	A18	385 m	A19	385 m	A20	385 m	A21	4.757 m
		150 mm ²		300 mm ²		300 mm ²		500 mm ²
CIRCUITO 4	A22	385 m	A23	385 m	A24	385 m	A25	3.557 m
		150 mm ²		300 mm ²		300 mm ²		500 mm ²
CIRCUITO 5	A35	385 m	A36	385 m	A37	385 m	A38	6.557 m
		150 mm ²		300 mm ²		300 mm ²		500 mm ²
CIRCUITO 6	A39	385 m	A40	385 m	A41	385 m	A42	5.357 m
		150 mm ²		300 mm ²		300 mm ²		500 mm ²
CIRCUITO 7	A46	385 m	A45	385 m	A44	385 m	A43	5.357 m
		150 mm ²		300 mm ²		300 mm ²		500 mm ²
CIRCUITO 8	A49		A48	300 mm ²	A47	300 mm ²	A47	500 mm ²
CIRCUITO 13	A26		A26	2.057 m	A9	1.757 m	A9	300 mm ²
				150 mm ²				
CIRCUITO 9	A30	385 m	A29	385 m	A28	385 m	A27	3.857 m
		150 mm ²		300 mm ²		300 mm ²		500 mm ²
CIRCUITO 10	A34	385 m	A33	385 m	A32	385 m	A31	5.057 m
		150 mm ²		300 mm ²		300 mm ²		500 mm ²
CIRCUITO 11	A13	385 m	A12	385 m	A11	385 m	A10	2.057 m
		150 mm ²		300 mm ²		300 mm ²		500 mm ²
CIRCUITO 12	A17	385 m	A16	385 m	A15	385 m	A14	3.257 m
		150 mm ²		300 mm ²		300 mm ²		500 mm ²

Figura 5-4 Secciones y longitudes sistema colector del PE Cabo Leones II.

6. REVISIÓN NORMATIVA

A continuación, se exponen los principales estándares normativos (Anexo Técnico: “Pruebas de Potencia Máximas en Unidades Generadoras” disponible en la página de la CNE) que son de relevancia para el presente informe.

Artículo 39: Potencia máxima en unidades generadoras cuya fuente es renovable no convencional sin capacidad de regulación.

Para las unidades generadoras que no tengan capacidad de regulación, y que por lo tanto no sea aplicable lo establecido en el Artículo 16 del presente Anexo, el valor de potencia Máxima deberá ser obtenido en función de registros de operación y mediciones de los recursos naturales que inciden en la operación de estas tecnologías.

7. DETERMINACIÓN DE POTENCIA MÁXIMA

7.1. Definición de puntos de medición

A continuación, se describe un sistema equivalente que presenta un parque fotovoltaico conectado al Sistema Eléctrico Nacional (SEN), con el cual se puede definir lo siguiente:

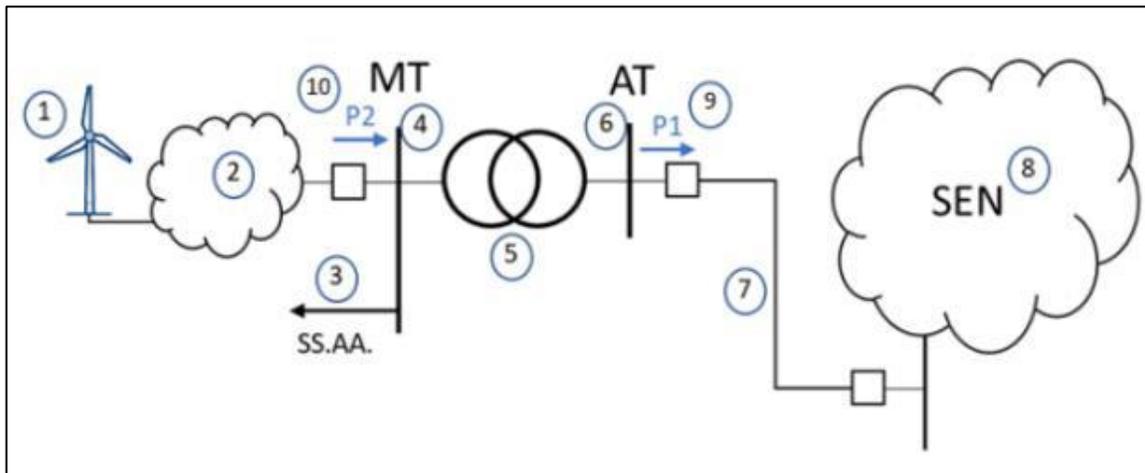


Figura 7-1 Diagrama de sistema equivalente.

Los componentes del parque son los siguientes:

1. **Generador equivalente:** Corresponde a la suma de los aportes distribuidos de potencia activa alterna de cada aerogenerador del PE CLII etapa 1.
2. **Pérdidas en sistema colector del parque:** Corresponde a las pérdidas del sistema colector del parque PE CLII etapa 1, principalmente en cables de baja y media tensión, y en los transformadores colectores que elevan de baja a media tensión.
3. **Servicios Auxiliares (SS.AA.) de la central.**
4. **Barra de media tensión (MT):** Corresponde a la barra A de 33 kV del PE CLII, en la cual se conecta el lado de baja tensión del transformador de poder 1 del parque.
5. **Transformador de poder:** Equipo elevador presente en la subestación de salida del PE CLII, corresponde al Transformador de poder 1.
6. **Barra de alta tensión: (AT):** Corresponde a la barra principal de 220 kV del PE CLII, en la cual se conecta el lado de alta tensión del transformador de poder 1 del parque.
7. **Línea dedicada de la central:** LT CENTRAL CABO LEONES II – MAITENCILLO 220 kV C1, que vincula el parque con el sistema eléctrico.
8. **Sistema Eléctrico Nacional (SEN).**
9. **P1:** Potencia inyectada por el PE CLII en la barra de 220 kV de su subestación de salida.
10. **P2:** Potencia inyectada por el PE CLII en la barra A de 33 kV de su subestación de salida.

7.2. Antecedentes de operación

En la Tabla 7-1 se muestran los distintos niveles de generación del parque registrados en la barra de alta tensión de la subestación elevadora (P1) el día 6 de noviembre del 2020, durante un lapso que comprende entre las 21:30:00 y las 22:30:00, subdividido en periodos de 15 minutos. Se observa que la suma de energía activa en este lapso corresponde a 33.370,9 [kWh], de acuerdo con la información contenida en el antecedente (a), que corresponde al registro de la plataforma de medidas del Coordinador. Esto equivale a una inyección de potencia activa promedio de 33.370,9 [kW] durante una hora. Cabe destacar que, para esta prueba, se mantuvieron en estado *Run Connected* solo los 8 aerogeneradores correspondientes a la Etapa 1, los cuales pertenecen a los circuitos 1 y 2 del parque, aunque todos los circuitos del parque se mantuvieron energizados.

Tabla 7-1 Niveles de generación registrados.

Día	Hora	Energía (kWh)
06/11/2020	21:30:00 – 21:45:00	9.107,78
	21:45:00 – 22:00:00	8.787,39
	22:00:00 – 22:15:00	8.041,76
	22:15:00 – 22:30:00	7.443,98
Energía Total		33.370,9 (kWh)

Por otra parte, se tiene que, de acuerdo con la siguiente figura, que corresponde al medidor de los servicios auxiliares de la subestación, el consumo de dicha instalación es de 4,77 [kW].



Figura 7-2 Consumos SS.AA.

A continuación, se realizan simulaciones de flujo de potencia en la base de datos del antecedente (b), pero reemplazando el SEN por una red equivalente, y tomando en consideración el valor de potencia promedio obtenido en el punto de conexión del parque. Para ello, se replica esta potencia (33.370,9 [MW]) ajustando la potencia inyectada por los 8 aerogeneradores del parque eólico, dando un total de 4,215 [MW] por aerogenerador, valor superior a los 4,2 [MW] nominales. Así, se obtienen las pérdidas de la red, que corresponden a la suma de las pérdidas del sistema colector y las pérdidas del transformador de poder de la central, las cuales equivalen a 345,62 [kW].

Load Flow Calculation				Grid Summary	
AC Load Flow, balanced, positive sequence				Automatic Model Adaptation for Convergence	No
Automatic Tap Adjust of Transformers	No			Max. Acceptable Load Flow Error for	
Consider Reactive Power Limits	No			Nodes	1,00 kVA
				Model Equations	0,10 %
Grid: Red	System Stage: Red	Study Case: Caso de Estudio	Annex:	/ 1	
Grid: Red	Summary				
No. of Substations	0	No. of Busbars	52	No. of Terminals	93
No. of 2-w Trfs.	26	No. of 3-w Trfs.	0	No. of syn. Machines	0
No. of Loads	1	No. of Shunts	1	No. of SVS	0
Generation	= 33721,29 kW	0,00 kvar		33721,29 kVA	
External Infeed	= -33370,90 kW	-248,20 kvar		33371,82 kVA	
Inter Grid Flow	= 0,00 kW	0,00 kvar			
Load P(U)	= 4,77 kW	0,00 kvar		4,77 kVA	
Load P(Un)	= 4,77 kW	0,00 kvar		4,77 kVA	
Load P(Un-U)	= 0,00 kW	-0,00 kvar			
Motor Load	= 0,00 kW	0,00 kvar		0,00 kVA	
Grid Losses	= 345,62 kW	-248,19 kvar			
Line Charging	=	-3993,50 kvar			
Compensation ind.	=	0,00 kvar			
Compensation cap.	=	0,00 kvar			
Installed Capacity	= 33600,00 kW				
Spinning Reserve	= 0,00 kW				
Total Power Factor:					
Generation	= 1,00 [-]				
Load/Motor	= 1,00 / 0,00 [-]				

Figura 7-3 Resultados del flujo de potencia.

7.3. Cálculo de Potencia Máxima del Parque

Con las potencias obtenidas, se procede a calcular la potencia máxima bruta y neta del parque.

Se define, por lo tanto, que la potencia máxima bruta es igual a:

$$P_{Max Bruta} = P_1 + P_{trafo} + P_{sist. colector} + P_{SS.AA}$$

En donde:

P_1 es la potencia definida en la sección 7.1 y corresponde a la potencia máxima neta del parque, que para el presente estudio equivale a 33.370,9 [kW].

P_{Trafo} y $P_{Sist. colector}$ corresponden a las pérdidas del transformador de poder y las pérdidas del sistema colector, cuyo valor sumado equivale a 345,62 [kW].

$P_{SS.AA}$ corresponde a la potencia consumida por los servicios auxiliares de la S/E, y equivale a 4,77 [kW].

Así, se tiene que la potencia máxima bruta del parque es igual a:

$$\begin{aligned} P_{Max Bruta} &= 33.370,9 [kW] + 345,62 [kW] + 4,77 [kW] \\ P_{Max Bruta} &= 33.721,29 [kW] \end{aligned}$$

8. CONCLUSIONES

De acuerdo con lo expuesto en el presente informe, se concluye que el parámetro de potencia máxima neta del PE Cabo Leones II etapa 1 es de 33,37 [MW], mientras que la potencia máxima bruta del parque es de 33,72 [MW].

9. ANEXOS