

## Observaciones al Informe Técnico de Potencia Máxima del Parque Eólico Lebu

<b>Autor</b>	Departamento de Control de la Operación		
<b>Fecha</b>	02 de febrero de 2020		
<b>Código</b>	COR-DCO-PMAX- PE Lebu-V1	<b>Versión</b>	1
<b>Emitido por</b>	Raicit Guevara D.		
<b>Revisado por</b>	Cristian Reyes		
<b>Aprobado por</b>	Gretchen Zbinden V.		
<b>Actividad</b>	Informe Técnico de Potencia Máxima de Parque Eólico Lebu		

### 1. ALCANCE

Según lo establecido en el Artículo 6 del Anexo Técnico “Pruebas de Potencia Máxima en Unidades Generadoras”, las unidades que se incorporan al SEN, previo al inicio de la entrada en operación deben realizar pruebas para la determinación de la Potencia Máxima en conformidad al Anexo que rige el proceso.

Adicionalmente, en conformidad al Artículo 39 del mismo Anexo Técnico, las empresas generadoras propietarias de centrales cuya fuente es renovable no convencional sin capacidad de regulación, deberán entregar un informe técnico emitido por un experto técnico, especificando las metodologías, cálculos y todos los antecedentes utilizados para obtener el valor de potencia máxima informado.

En el presente documento se presentan observaciones al informe técnico de Potencia Máxima, según lo establecido en los Artículos 22 y 39 del Anexo Técnico, para el proyecto Parque Eólico Lebu, el cual consta de 9 aerogeneradores que totalizan 10,04 MW, propiedad de Parque Eólico Lebu Toro SpA, ubicado en la comuna Lebu, Región de Biobío.

El coordinado Parque Eólico Lebu-Toro SpA deberá atender las observaciones contenidas en el presente documento, e incorporar al informe técnico las modificaciones que resulten del actual proceso de revisión.

### 2. DOCUMENTACIÓN

[1]. Documento PDF “Informe Técnico Determinación de Potencia Máxima de Parque Eólico Lebu - Toro”, código documento: F.B.001.03, fecha documento: 02 de agosto de 2018.

### 3. OBSERVACIONES

A continuación, se indican las observaciones del Coordinador Eléctrico Nacional al Informe Técnico de la Ref. [1]. Se solicita incorporar los antecedentes requeridos a la nueva versión del informe técnico:

### 3.1 Observaciones Generales

- a) Para la información de los manuales de cada modelo de aerogenerador del parque se utilizará la información entregada en el proceso del Anexo de Mínimo Técnico.

### 3.2 Observaciones específicas

- a) Se solicita indicar en el diagrama unifilar los puntos de medida. Específicamente debe indicar los puntos en que se efectuó la medición de la potencia neta y servicios auxiliares (SS.AA.).

Considerar que los puntos de medición de potencia, energía y SS.AA. deben ser iguales a los considerados en el establecimiento del mínimo técnico y los parámetros de partida y detención del parque, considerando el sistema equivalente indicado en la figura 1.

- b) Se solicita incorporar en el informe técnico el punto del parque eólico respecto al cual se controlan e ingresan las consignas de potencia activa en su sistema de control centralizado del parque.
- c) Se solicita incorporar registros de datos de operación real y gráficos de operación donde se evidencie el comportamiento de los aerogeneradores (característica potencia activa versus velocidad del viento), ya que tal como se indica en el artículo 39, del anexo técnico, "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.
- d) En tabla 4 del informe se solicita incluir las unidades de medida del recurso.
- e) En Figura N° 14 del informe, indicar potencia neta máxima.
- f) En figura N° 2 del informe, se entrega diagrama unilineal proyectado del parque, se solicita indicar si este corresponde a la disposición final del parque o entregar el unilineal as built del parque.
- g) Se solicita señalar la justificación de considerar una potencia bruta total del parque de 10.040 KW, se solicita informar las potencias máximas por unidad y las diferencias respecto de las señaladas como nominales para cada una de ellas.

Adicionalmente, se solicita entregar las pruebas de recepción de cada aerogenerador con los valores de potencia máxima obtenida.

- h) En el punto 7 del informe, asociado al cálculo de Potencia Neta del Parque Eólico, se indica un valor de consumo de SS.AA. de 1,5 kW por aerogenerador, 105 kW por la totalidad de la planta y 20 [kW] en pérdidas. Se solicita incorporar al informe técnico respaldados de estos valores, información del proyecto, datos del fabricante, medidas realizadas y/o cálculos estimados. En este último caso se deberá exponer la metodología utilizada.

Adicionalmente, se solicita diferenciar entre los consumos propios de cada aerogenerador y los SS.AA. de la central, correspondiendo estos últimos a los sistemas de control y protecciones comunes a todo el parque eólico e independiente de la cantidad de aerogeneradores en funcionamiento.

- i) Se solicita indicar en el informe la potencia bruta y neta del parque eólico en su conjunto. En cuanto a los registros de los servicios auxiliares, éstos deben corresponder al mismo periodo de registro de las mediciones de potencia activa. En caso de no poseer medición de los SS.AA., se solicita indicar metodología que permita su estimación al operar el parque en su potencia máxima.
- j) En la gráfica de la figura 13 del informe se indica la calidad del recurso del día 20 de julio de 2019, estando la mayor parte del día por sobre los valores nominales de potencia máxima de los

aerogeneradores, lo que no se condice con el nivel de generación indicada en el gráfico de la figura 14.

Al respecto y tal como se señalan en las observaciones de esta comunicación, se solicita entregar los registros tal como se señala en literal c) que justifiquen los datos de origen de las gráficas.

- k) En base a lo solicitado en la observación anterior, se debe incluir en el punto 5. del Informe Técnico, la siguiente tabla de resultados:

<b>Parque Eólico</b>	<b>Potencia Máxima Bruta [MW]</b>	<b>SS.AA. [kW]</b>	<b>Pérdidas en la central [kW]</b>	<b>Potencia Máxima Neta [MW]</b>
Lebu	(1)	(2)	(3)	(4)

(1) Potencia Máxima Bruta del Parque, definida por las fórmulas presentadas en el anexo 1 de este documento.

(2) Este valor corresponde a la suma de los consumos propios promedio de cada aerogenerador estimados en kW x Cantidad de aerogeneradores (considerando todos los aerogeneradores en servicio), más los SS.AA. de la central.

Los consumos propios se asocian exclusivamente a cada aerogenerador. Por su parte, los SS.AA. se refieren a los elementos de control y protección que permiten la operación del parque eólico en su totalidad y que son independientes de la cantidad de aerogeneradores en funcionamiento.

(3) Este valor corresponde a la suma de las pérdidas en el transformador de poder de la central (kW) y de las pérdidas en el sistema colector de media tensión en condición de máxima inyección. No considerar las pérdidas en la línea de transmisión de 66 kV.

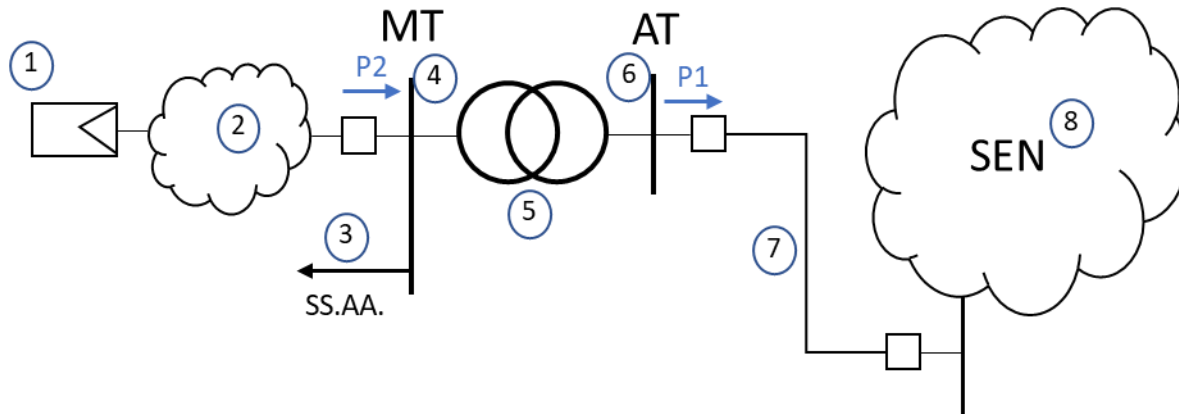
(4) Potencia inyectada en la barra de 66 kV de S/E Lebu.

En Anexo de la presente minuta de observaciones se incluye tabla indicativa de las potencias y pérdidas que deben incorporarse al informe de Potencia Máxima, para la determinación de los parámetros exigidos por el Anexo Técnico en aplicación.

## Anexo: Parámetros requeridos de potencia activa y pérdidas en Parques ERNC

A continuación, se describe un sistema equivalente que representa un parque ERNC<sup>1</sup> solar fotovoltaico o un parque eólico conectado al Sistema Eléctrico Nacional (SEN):

Figura 1: Sistema Equivalente parque ERNC (Solar o Eólico)



Los componentes del parque ERNC son los siguientes:

1. Generador equivalente: Corresponde a la suma de los aportes distribuidos de potencia activa alterna de cada inversor del parque ERNC.
2. Pérdidas en sistema colector del parque: Corresponde a las pérdidas del sistema colector del parque ERNC, 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 tensión en el lado de baja tensión del transformador de poder de la central.
5. Transformador de Poder: Equipo elevador presente en la subestación de salida del parque ERNC.
6. Barra de alta tensión (AT): Corresponde a la tensión en el lado de alta tensión del transformador de poder de la central.
7. Línea dedicada de la central: Línea de alta tensión que vincula el parque ERNC con el sistema eléctrico.
8. Sistema Eléctrico Nacional (SEN).
9. P1: Potencia inyectada por el parque ERNC en la barra de alta tensión de su subestación de salida.
10. P2: Potencia inyectada por el parque ERNC en la barra de media tensión de su subestación de salida.

Considerando la descripción anterior, se solicita enviar e incorporar al informe técnico la siguiente información:

- a) **P1**: Potencia activa inyectada en la barra de alta tensión (AT) de la central [MW].

<sup>1</sup> Energía Renovable no convencional.

- b) **P2**: Potencia activa inyectada en la barra de media tensión (MT) de la central [MW].
- c) **Ptrafo**: Pérdidas activas en el transformador de poder de la central [kW].
- d) **SS.AA.**: Servicios Auxiliares de la central [kW].
- e) **Pcolector**: Pérdidas en el sistema colector del parque ERNC [kW].

Finalmente, la Potencia Máxima Activa Bruta (PMax bruta) de la central quedará definido por:

$$PMax\ bruta = P1 + Ptrafo + SS.AA. + Pcolector$$

ó

$$PMax\ bruta = P2 + Pcolector$$

Y la Potencia Máxima Activa Neta (PMax neta) de la central quedará definido por:

$$PMax\ neta = P1$$

ó

$$PMax\ neta = P2 - SS.AA. - Ptrafo$$