

***Informe de Mínimo Técnico  
Parque Solar Andacollo***

**Indice**

1.-Resumen ejecutivo .....	3
2.- Definición de Mínimo Técnico.....	3
3.- Antecedentes de la declaración.....	3
3.1.- Antecedentes técnicos de diseño .....	4
3.1.1.- Antecedentes generales y unilineal .....	4
3.1.2.- Características de los inversores .....	5
3.1.3.- Características del transformador elevador.....	6
4.- Parámetros de potencia activa y pérdidas del parque solar.....	11
5.- Conclusión .....	14

## 1.- Resumen ejecutivo

El Parque Solar Andacollo tiene una potencia instalada de 1 MW. Está formado por 2 inversores (Schneider, modelo XC540) de 0,5 MW de capacidad de salida CA nominal, conectados a un transformador elevador de razón de transformación 23/0,3/0,3 kV y 1.080 kVA de capacidad nominal.

La definición de Mínimo Técnico (MT) establece que la central debe estar en operación e inyectando energía al sistema, razón por la cual no aplica la posibilidad de declarar un mínimo técnico de 0 MW dado que en este caso la central estaría detenida y no en operación estable como indica la mencionada definición.

Para el caso del inversor Schneider, este mínimo se define por una curva de operación mostrada en la gráfica N°1 y cuyos valores de indican en tabla N°1, donde se muestran los umbrales de potencia mínimos de operación correspondientes al mínimo de salida (Low power treshold), valor correspondiente al 5% de la potencia nominal.

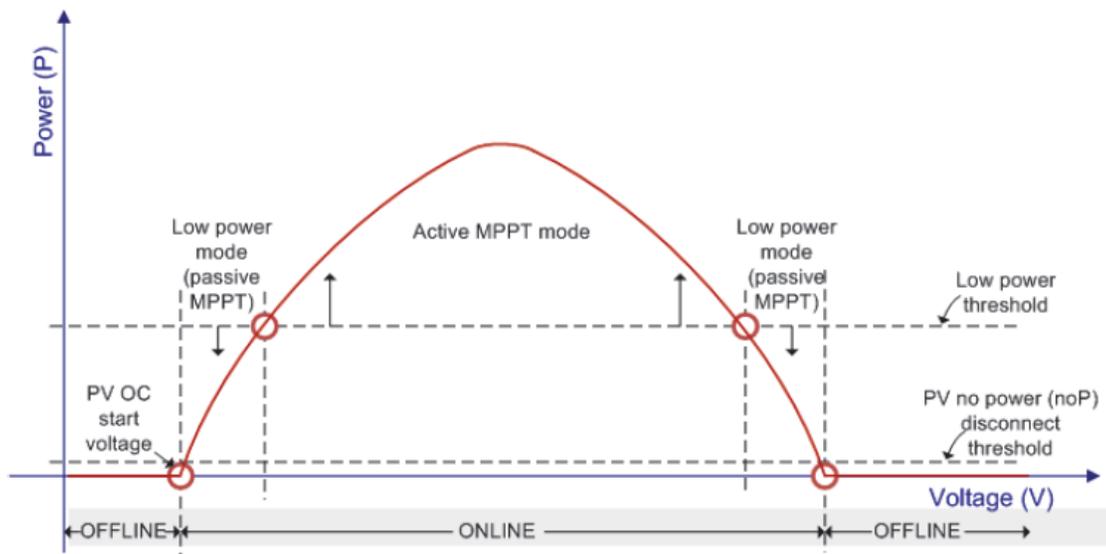


Figura N°1: Modos de operación del inversor



conext-core-xc.pdf

Parameter	Default Value
PV OC Start Voltage	400 VDC
LP PV Voltage Reference	400 VDC
PV Reconn Delay	1200 s
LP Threshold	5% of $P_{nominal}$
LP Transition Delay	300 s

Tabla N°1: Parametros de trabajo del inversor

## 2.- Definición de Mínimo Técnico

Según lo establecido en el Artículo 4 del Anexo Técnico “Determinación de Mínimos Técnicos en Unidades Generadoras”:

**“Se entenderá por Mínimo Técnico la potencia activa bruta mínima con la cual una unidad puede operar en forma permanente segura y estable inyectando energía al Sistema Interconectado de manera continua”**

## 3.- Antecedentes de la declaración

De acuerdo a lo establecido en el Artículo 9 del Anexo Técnico “Determinación de Mínimos Técnicos en Unidades Generadoras”, a continuación, se muestran los antecedentes técnicos de diseño del Parque Solar, los registros operacionales, así como otros antecedentes necesarios para justificar el parámetro a formalizar ante el Coordinador Eléctrico Nacional.

### 3.1.- Antecedentes técnicos de diseño

#### 3.1.1.- Antecedentes generales y unilineal

El Parque Solar Andacollo (en adelante, el parque o la central) se ubica en la comuna de Andacollo, Provincia de Elqui, Región de Coquimbo. Su capacidad nominal es de 1,0 MW y se conecta sistema eléctrico nacional en la subestación Andacollo a través de una línea de transmisión en 23 kV.

La configuración recién descrita se muestra a continuación en la Figura 3.1.

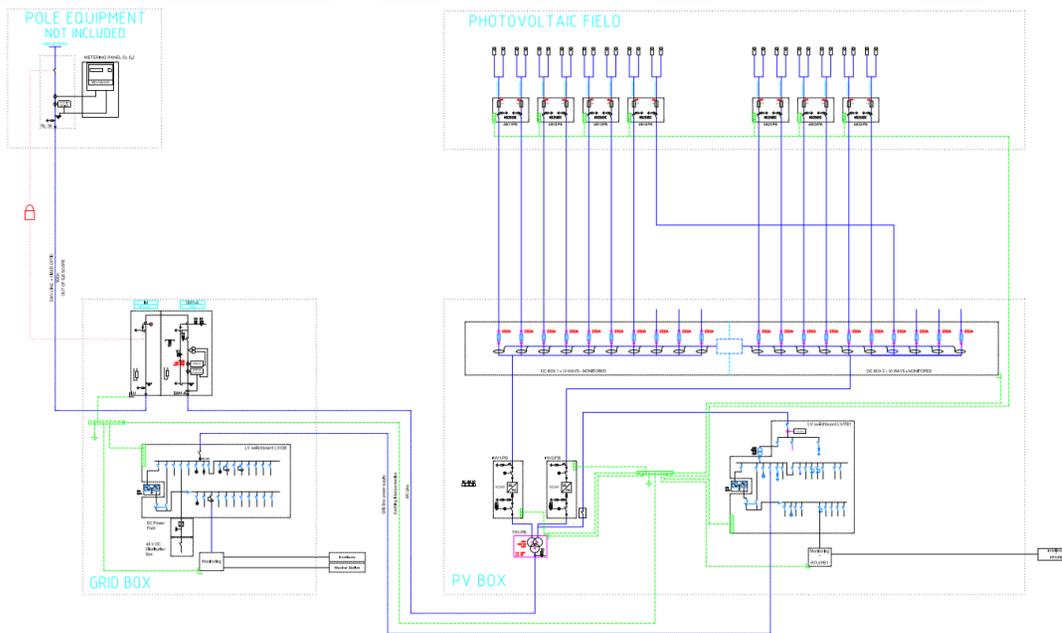


Figura N°3.1: Plano unifilar de la Planta Solar Andacollo

### 3.1.2.- Características de los inversores

Especificaciones técnicas de los inversores:

Marca y Modelo de inversor	Schneider XC-540
N° de inversores	2
Potencia por Inversor	540 kW
Intensidad máxima DC	1280 A
Rango de tensión DC	440V-880 V
Potencia nominal AC por inversor	500 kW
Tensión de red AC	400 V
Intensidad máxima AC	1040 A
Factor de potencia	0,95 A 50°C

Tabla N° 2: Especificaciones de los inversores

En estas especificaciones técnicas se establece que el rango de operación del inversor en lo asociado a voltaje en el lado DC puede variar desde 440 V hasta 800 V.

El data sheet de los inversores lo puede encontrar en el siguiente archivo:



datasheet-INV-SCH  
NEIDER-XC-540.pdf

### 3.1.3.- Características del transformador elevador

Potencia	1.080 kVA
Cantidad	1
Relación de transformación	0.4/0.4/23 KV
Impedancia de CoCi	6%
Grupo de conexión	Dy11y11
Aislamiento	Aceite
Pérdidas sin carga	1.1 kW
Pérdidas con carga	9 kW

Tabla N°3: Especificaciones de los transformadores

A continuación, se adjunta la siguiente información:

- Manual Instalación panel solar JINKO JKM305PP-72.



Manual Instalación  
panel solar JINKO JK

- Diagramas Unilineales Parque Andacollo



Diagrama  
Unilineal\_CH-DAYT-E



#### 4.- Parámetros de potencia activa y pérdidas de Parque Solar

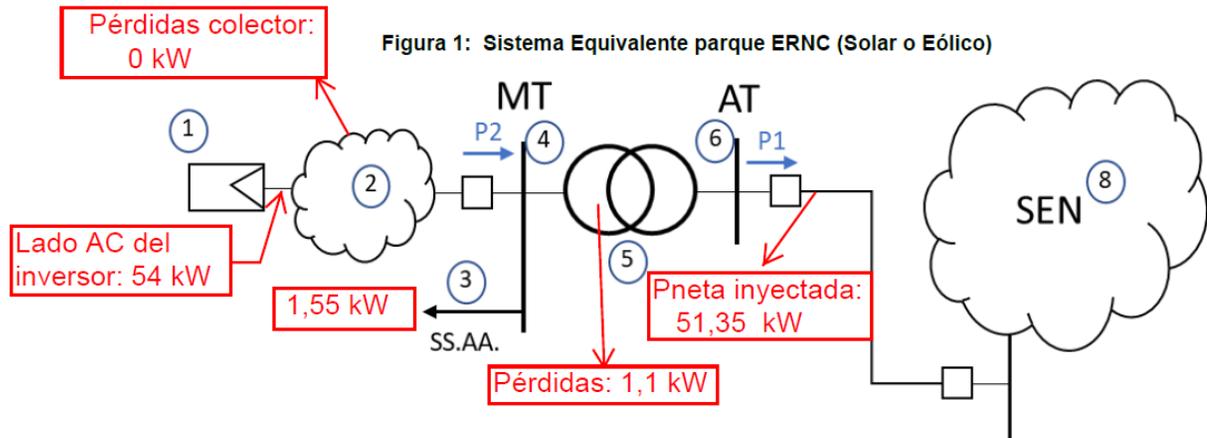


Figura N° 4.1 Esquema general de un parque solar

Usando el Control local del inversor con consigna señalada anteriormente, se obtienen los siguientes valores:

##### (1) Potencia activa mínima inyectada a la salida de los inversores.

Este dato se obtiene de manera indirecta realizando la multiplicación de los 2 inversores por el mínimo indicado por el fabricante, correspondiente a 5% de la  $P_{nominal}$ , esto es, 27kW, y corresponde a la suma de los aportes distribuidos de potencia activa alterna de cada inversor del parque ERNC.

Parametro	Potencia (kW)
Potencia inyectada total. (27 x 2) MW	54

(5) Pérdidas activas en el transformador de poder de la central.

La pérdida de potencia en el transformador de 1.080 KVA de Rhona, según tabla de archivo adjunto es (Ver tabla 2 y archivo adjunto “Especificaciones Equipos Principales.pdf”, pag 1.):



Especificaciones  
Equipos Principales.

**Ptrafo = 9 kW (a plena carga)**

**Ptrafo = 1.1 kW (vacío)**

Se considera de esta forma **1.1 kW**

(3) Servicios Auxiliares de la central.

Consumo SS/AA, se obtienen directamente de la suma de los consumos internos medidos durante momentos sin generación de los equipos de medida asociados a la central, aumentando en la proporción al porcentaje de carga indicado en punto 1.

Resumen del mes de Mayo 2019		Valor promedio
Valor promedio medido en kW Trafo HT1	kW	1,55

Se adjunta archivo “2019\_Load\_Profile\_Aandacollo.xlsx”.



2019\_Load\_Profile\_  
Andacollo.xlsx

(6) Potencia activa inyectada en la barra de alta tensión (AT) de la central.

Considerando la siguiente fórmula, el Mínimo Técnico es:

$$\text{MinTec neto} = P_{\text{bornes}} - \text{SSAA} - \text{Perdidas trafo principal}$$

$$\text{MinTec} = 54 - 1,55 - 1,10 = 51,35 \text{ kW}$$

$$\text{MinTec} = 51,35 \text{ kW}$$

## 5.- Conclusión

En base a la información presentada en el informe, se concluye que el factor que limita la operación del Parque a potencias menores está dado por el máximo voltaje permitido en el lado de corriente directa del inversor, que en este caso es de 800 V.

Según información determinada según datos recogidos en terreno y del fabricante, se explica que la mínima salida en bornes de cada inversor es de 27 kW.

Por consiguiente, se concluye que el Mínimo Técnico del Parque Solar Andacollo es de 54 kW, de los cuales se inyectan 51,35 kW al Sistema Interconectado. La diferencia está asociada al consumo de SSAA del parque incluyendo las pérdidas en su transformador principal.