



**VERIFICACION DE CONTROL DE
TENSION
PSFV BOSQUE SOLARES DEL
BOLIVAR 503 19.9 MW**

Informe Final

Asociados:



Preparado para:



junio de 2024

A 905| R 1171-22

TABLA DE CONTENIDOS

TABLA DE CONTENIDOS.....	2
ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
REGISTRO DE COMUNICACIONES	3
ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS	4
SECCIÓN PRINCIPAL	5
1. INTRODUCCIÓN	5
2. FECHA Y HORA DE LAS PRUEBAS REALIZADAS	5
3. DATOS BÁSICOS DE LA PLANTA	5
4. PRUEBAS DE RECEPCIÓN DE CONSIGNAS	6
4.1. Gestión de consignas de tipo local	6
4.2. Gestión de consignas de tipo remoto	6
5. PRUEBAS DE VERIFICACIÓN DE MODOS DE CONTROL DE TENSIÓN.....	6
6. DOCUMENTOS ANEXOS	8

REGISTRO DE COMUNICACIONES

Registro de las actividades, comunicaciones y aprobación de informes.

N°	Fecha dd/mm/año	Preparó	Revisó	Aprobó	Observaciones
1	10/06/2024	EA	LP	FM	Versión inicial

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

CREG	Comisión de Regulación de Energía y Gas
CNO	Consejo Nacional de Operación
CND	Centro Nacional de Despacho
ERNC	Energía Renovables No Convencional
PE	Parque Eólico
PSFV	Parque solar fotovoltaico
SE	Subestación eléctrica
AT	Alta tensión
MT	Media tensión
BT	Baja tensión
ONAN	Oil Natural Air Natural
ONAF	Oil Natural Air Forced
STR	Sistema de Transmisión Regional
STN	Sistema de Transmisión Nacional
SDL	Sistema de Distribución Local
RBC	Regulador Bajo Carga
PMU	Power Management Unit
P	Potencia activa
Q	Potencia reactiva
V	Tensión
X _{REF}	Referencia de la variable de control X
POI	Punto de Interconexión

SECCIÓN PRINCIPAL

1. Introducción

El presente informe contiene la información necesaria para que la Planta Fotovoltaica Bosque Solares del Bolívar 503 (19.9 MW) pueda cumplir el requerimiento establecido en el ítem 5 del Anexo *Procedimiento para la verificación de las funciones de control de tensión de las plantas eólicas y solares fotovoltaicas conectadas al STN y STR y de los autogeneradores eólicos y solares conectados al STN y al STR sin entrega de excedentes*, contenido en el Acuerdo CNO 1830.

A continuación, se incluye la información requerida en el Anexo.

2. Fecha y hora de las pruebas realizadas

Las pruebas se realizaron entre los días 20 de mayo y 5 de junio de 2024.

3. Datos básicos de la planta

A continuación, se indican los datos básicos de la planta

Corriente nominal de la planta (kA)	0.1
Potencia activa nominal (MW)	19.9
Mínimo técnico (MW)	1.29
Tensión nominal en bornes de inversor (kV)	0.8
Tensión nominal en punto de conexión (kV)	115
Tensión nominal del lado de alta del transformador de generación (kV)	115

4. Pruebas de recepción de consignas

4.1. Gestión de consignas de tipo local

Estas pruebas consistieron en la aplicación de escalones en las referencias de tensión, potencia reactiva y factor de potencia mientras se mantiene comunicación con el operador de red. En todo momento se verifica la igualdad entre las lecturas que se realizan en la planta y en el centro de despacho.

Las pruebas se documentan en el archivo *Anexo_2_Acuerdo_1830.xlsx* y se incluyen los siguientes elementos:

- Registros de escalones ascendentes y descendentes en cada uno de los modos (tensión, potencia reactiva y factor de potencia). El tamaño de los escalones se eligió de forma tal de cumplir los requerimientos del Anexo 1: inferior al 2% del valor inicial de tensión y factor de potencia; inferior al 10% del valor inicial de potencia reactiva.
- Gráficos donde se muestran las señales de tensión, potencia reactiva y factor de potencia registradas en campo, junto con la señal del escalón aplicado.
- Se indica explícitamente si se logra alcanzar el valor de consigna, o si la planta alcanza algún límite operativo.
- Se verifica la correcta gestión de las consignas por parte de la planta.

4.2. Gestión de consignas de tipo remoto

Estas pruebas consistieron en la aplicación por parte de operadores del CND de escalones en las referencias de tensión, potencia reactiva y factor de potencia. En todo momento se verifica la igualdad entre las lecturas que se realizan en la planta y en el centro de despacho.

Las pruebas se documentan en el archivo *Anexo_2_Acuerdo_1830.xlsx* y se incluyen los siguientes elementos:

- Registros de escalones ascendentes y descendentes en cada uno de los modos (tensión, potencia reactiva y factor de potencia). El tamaño de los escalones se eligió de forma tal de cumplir los requerimientos del Anexo 1: inferior al 2% del valor inicial de tensión y factor de potencia; inferior al 10% del valor inicial de potencia reactiva.
- Gráficos donde se muestran las señales de tensión, potencia reactiva y factor de potencia registradas en campo, junto con la señal del escalón aplicado.
- Se indica explícitamente si se logra alcanzar el valor de consigna, o si la planta alcanza algún límite operativo.
- Se verifica la correcta gestión de las consignas por parte de la planta.

5. Pruebas de verificación de modos de control de tensión

Estas pruebas consistieron en la aplicación de escalones en las referencias de tensión (en los modos con y sin estatismo), potencia reactiva y factor de potencia. El tamaño de los escalones respeta las magnitudes indicadas en la Tabla 1 del Anexo del Acuerdo CNO 1830:

- 1 a 5% de tensión

- 2 a 10% de potencia reactiva, respecto a la potencia activa nominal de la planta.
- Escalón de factor de potencia tal que la potencia reactiva varíe entre 2 y 20% de la potencia activa nominal de la planta.

Los resultados se documentan en los archivos *Anexo_3_Acuerdo_1830_10%.xlsx* y *Anexo_3_Acuerdo_1830_80%.xlsx* (cada archivo contiene escalones a distinta potencia) y se incluyen los siguientes elementos:

- Registros de escalones ascendentes y descendentes en cada uno de los modos (tensión, potencia reactiva y factor de potencia).
- La resolución de los registros es de 10 ms (100 muestras por segundo), según lo exigido por el Acuerdo.
- Gráficos donde se muestran las señales de tensión, potencia reactiva y factor de potencia registradas en campo, junto con la señal del escalón aplicado.
- Análisis del tiempo de respuesta inicial, tiempo de establecimiento y forma general (oscilatoria o no oscilatoria) de la respuesta de la planta. En todos los casos se hallaron tiempos de respuesta inicial inferiores a los 2 segundos y tiempos de establecimiento inferiores a los 10 segundos.

6. Documentos Anexos

Como parte de los requisitos del Anexo 1830, se adjuntan los siguientes documentos:

- Certificado de calibración donde se indican los rangos de ajuste de los parámetros de estatismo y banda muerta del control de tensión con estatismo.
- Certificado de pruebas LVRT.