



Acuerdo 1525 Por el cual se aprueban los requisitos de la supervisión de las variables eléctricas de las plantas solares fotovoltaicas y eólicas en el SDL con capacidad efectiva neta o potencia máxima declarada igual o mayor a 5 MW

**Acuerdo Número:**

1525

**Fecha de expedición:**

15 Febrero, 2022

**Fecha de entrada en vigencia:**

15 Febrero, 2022

**Acuerdos relacionados:**

[Acuerdo 1411 Por el cual se aprueban los procedimientos y los indicadores relacionados con la supervisión del SIN - 04/03/2021](#)

El Consejo Nacional de Operación en uso de sus facultades legales, en especial las conferidas en el Artículo 36 de la Ley 143 de 1994, el Anexo general de la Resolución CREG 025 de 1995 y su Reglamento Interno y según lo aprobado en la reunión No. 661 del 15 de febrero de 2022 y,

**CONSIDERANDO**

**1**

Que en el literal f) del artículo 3 de la Resolución CREG 080 de 1999 se establece lo siguiente:

"Funciones del Centro Nacional de Despacho (CND). Son funciones del CND las siguientes:

f) Supervisar directamente las variables de operación de los activos de los STR's y/o SDL's que a su criterio se requiera."

**2**

Que mediante la Resolución CREG 148 de 2021 se adicionó un Capítulo Transitorio al Anexo General del Reglamento de Distribución contenido en la Resolución CREG 070 de 1998, para permitir la conexión y operación de plantas solares fotovoltaicas y eólicas en el SDL con capacidad efectiva neta o potencia máxima declarada igual o mayor a 5 MW y se dictaron otras disposiciones.

**3**

Que en el artículo 5 de la Resolución CREG 148 de 2021 se prevé lo siguiente:

*"Artículo 5. Funciones de los Operadores de Red y CND para supervisión, coordinación y control de las plantas objeto de esta resolución.*

*Los Operadores de Red (OR) y el Centro Nacional de Despacho (CND) tendrán las siguientes funciones adicionales, a las establecidas en la Resolución CREG 080 de 1999:*

*a) los OR deberán supervisar la operación de las plantas SFV y eólicas objeto de esta resolución.*

*b) Los OR y el CND deberán coordinar y podrán controlar la regulación de tensión de las plantas SFV y eólicas objeto de esta resolución.*

*c) El CND deberá coordinar la operación de las plantas SFV y eólicas objeto de esta resolución.*

*La supervisión, coordinación y control de que trata el presente artículo se realizará en los términos establecidos en el numeral 11.3.1 del Capítulo 11 del Anexo General de la Resolución CREG 070 de 1998."*

**4**

Que en el artículo 6 de la Resolución CREG 148 de 2021 se establece lo siguiente:

*"Los Acuerdos encargados al C.N.O en esta Resolución, deberán ser previamente consultados con el público en general para recibir comentarios por un tiempo de por lo menos quince (15) días hábiles. El C.N.O deberá responder dichos comentarios en la documentación de soporte de los Acuerdos.*

*En los Acuerdos que tienen relación con supervisión, coordinación y control de la operación de las plantas objeto de esta resolución, deberá especificarse o hacerse relación al cumplimiento de las reglas de comportamiento de que trata la Resolución CREG 080 de 2019, o aquellas que la modifiquen, adiciones o sustituyan.*

*El C.N.O. tendrá un plazo máximo de setenta días hábiles (70) siguientes a la entrada en vigencia de la presente resolución para expedir los Acuerdos encargados en esta resolución.*

*Cuando, de forma previa, el CND tenga algún documento técnico de los indicados en esta resolución, para entregar al C.N.O en el desarrollo de algún Acuerdo, el CND tendrá un tiempo máximo de treinta días (30) hábiles siguientes a la expedición de la presente resolución para la elaboración de lo que se indique y presentarlo ante el C.N.O. Luego, el C.N.O tendrá un tiempo máximo de cuarenta días hábiles (40)*

posteriores para la expedición del(los) Acuerdo(s)."

5

Que en el literal b) del numeral 11.3.1. de la Resolución CREG 148 de 2021 se estableció lo siguiente:

(...) "*b) Complemento de la operación para plantas despachadas centralmente*

*El CND debe definir con los Operadores de Red el modelo de red del SDL a considerar en su análisis energético y eléctrico, teniendo en cuenta la generación inmersa en las redes y si son redes radiales, enmalladas o de otro tipo.*"

6

Que en el literal 11.3.2. Monitoreo de variables meteorológicas se prevé lo siguiente:

*"Para el caso de las plantas objeto de este capítulo, estas deben contar con sistemas de monitoreo de las variables meteorológicas en el sitio de la planta, con capacidad de almacenamiento de estos datos y tener la capacidad de reporte al CND." (...)*

(...) "*Toda la información que reporten los agentes al CND se realizará por medio electrónico y directamente al sistema de información correspondiente.*"

7

Que en el literal c. del numeral 11.3.1. de la Resolución CREG 148 de 2021 se estableció lo siguiente:

(...) "*c) Supervisión remota de la operación.*

*Las plantas objeto de esta resolución, sean o no despachadas centralmente, deben contar con supervisión, la cual se deberá realizar desde el Centro de Control del operador de red, por medio de unidades terminales remotas (RTU) o equivalentes, o utilizando los protocolos de comunicación y supervisión que sean definidos por el CND para la aplicación del presente numeral y aprobados mediante Acuerdo C.N.O.*

*Igualmente, para plantas objeto de esta resolución, sean o no despachadas centralmente y por condiciones de seguridad y confiabilidad del sistema, también se podrá tener medición sincrofasorial o equivalentes, lo cual se podrá acordar con el agente que represente la planta. El CND debe presentar ante el C.N.O para aprobación mediante Acuerdo, los criterios de aplicación, requisitos técnicos y de comunicación para establecer medición sincrofasorial.*

*Para el caso de las plantas objeto de esta resolución y que sean despachadas centralmente, podrán contar con supervisión desde el CND, en caso de que este lo solicite, de manera directa por medio de sus unidades terminales remotas (RTU) o equivalente, de manera indirecta utilizando los protocolos de comunicación entre centros de control vigentes al momento de la integración o utilizando protocolos de comunicación sobre una red pública de datos que sean soportados por el centro de supervisión y control del CND, que hayan sido avalados previamente por el CND y que garanticen los criterios de seguridad y confiabilidad requeridos para la operación del sistema interconectado nacional.*

*Es obligatoria la transmisión de datos al Centro de Control del operador de red de la siguiente información cada 4 segundos o menos:*

- i. Valor de potencia activa y reactiva de las plantas generadoras;*
- ii. Tensión línea - línea y corriente de fase*
- iii. Estado de la función de control de frecuencia*
- iv. Valor consigna de control de tensión, factor de potencia o potencia reactiva (en caso aplique conforme el Acuerdo del CNO por nivel de tensión).*
- v. Modo del control de tensión*
- vi. Modo del control de frecuencia*

*También se deberá enviar una señal de estado de conexión de la planta: conectado a red y operando o no conectado a red.*

*Para las anteriores señales debe tenerse en cuenta lo siguiente:*

*a) Cuando la planta es despachada centralmente y en caso de que el CND no disponga de las mismas, las anteriores medidas deberán ser enviadas al Centro de Control del operador de red y este deberá enviarlas al CND discriminadas por generador. Para la forma y tiempo de envío del Centro de Control del operador de red al CND, este último determinará dichos requisitos. En caso de que el CND lo solicite, también se deberán enviar los anteriores estados y variables eléctricas para las plantas no despachadas centralmente.*

*b) Los datos teledados de tiempo real se deben enviar al Centro de Control del operador de red, con una periodicidad menor o igual a 4 segundos y con las unidades y cifras decimales definidas por el C.N.O. El agente debe asegurar la correcta sincronización de la estampa de tiempo de las señales enviadas al Centro de Control del operador de red; el error máximo permitido no podrá exceder +/- 200 ms.*

*En el caso de que los datos teledados sean enviados directamente al CND, aplica de igual forma lo definido anteriormente.*

*El CND podrá solicitar al Centro de Control del operador de red la información que requiera para propósitos de operación, sin sobrepasar lo establecido en esta resolución y lo establecido en la Resolución CREG 080 de 1999 o aquellas que la modifiquen o sustituyan.*

*Toda la información de supervisión definida aquí es diferente a los solicitados en el Código de Medida, Resolución CREG 038 de 2014.*

*El C.N.O. deberá definir mediante Acuerdo:*

*a. La metodología para el cálculo de la calidad, confiabilidad y disponibilidad para las medidas de las variables análogas y digitales de acuerdo con estándares internacionales. El Acuerdo debe considerar que las variables análogas son: Potencia Activa, Potencia Reactiva, Corriente y Voltaje.*

*b. Unidades y cifras decimales para los datos teledados de tiempo real."*

|           |   |
|-----------|---|
| <b>8</b>  | Que teniendo en cuenta que la Resolución CREG 148 de 2021 fue publicada en el Diario Oficial el 4 de noviembre de 2021, el plazo para expedir este acuerdo vence el 15 de febrero de 2022.  |
| <b>9</b>  | Que dando cumplimiento a lo previsto en el artículo 6 de la Resolución CREG 148 de 2021, el 18 de enero de 2022 el CNO publicó en el diario El Tiempo un aviso invitando al público en general a consultar los documentos desarrollados en cumplimiento de la Resolución CREG 148 de 2021 para sus comentarios.   |
| <b>10</b> | Que el 20 de enero de 2022 el CNO publicó por 15 días hábiles en la página WEB del CNO: <a href="http://www.cno.org.co">www.cno.org.co</a> , para comentarios del público en general, el Acuerdo "Por el cual se aprueban los requisitos de la supervisión de las variables eléctricas de las plantas de solares fotovoltaicas y eólicas en el SDL con capacidad efectiva neta o potencia máxima declarada igual o mayor a 5 MW". |
| <b>11</b> | Que en el plazo para comentarios del público en general, se recibieron comentarios al presente acuerdo de Celsia, Codensa, ASOCODIS y SER Colombia.   |
| <b>12</b> | Que en el documento soporte (Anexo A) del presente acuerdo, se publican los comentarios y las respuestas a los mismos.  |
| <b>13</b> | Que el Comité de Supervisión en su reunión extraordinaria 8 del 15 de febrero de 2022 recomendó al CNO la aprobación del presente acuerdo.  |
| <b>14</b> | Que el Comité de Distribución y el Comité de Operación en las reuniones extraordinarias 273 y 376 respectivamente, del 14 y 15 de febrero de 2022 fueron informados del presente Acuerdo.   |

#### ACUERDA:

|          |  |
|----------|--|
| <b>1</b> | <b>DEFINICIÓN:</b><br>Supervisión<br><br>Adquisición, en forma directa o indirecta, de información de variables operativas del SIN y procesamiento de la misma, sin que esto implique Control Operativo de tales variables.  |
| <b>2</b> | <b>SUPERVISIÓN PLANTAS EÓLICAS Y SOLARES</b><br><br>El intercambio de información entre el CND y los Centros de Control de los operadores de red se hará a través de enlaces entre los Centros de Control.<br><br>Se deberán utilizar los protocolos de comunicación entre los centros de control, vigentes a la fecha de entrada en operación de la planta, y que hayan sido avalados previamente por el CND y que garanticen los criterios de seguridad y confiabilidad requeridos para la operación del SIN.<br><br>Para las unidades y plantas de generación eólicas y solares fotovoltaicas despachadas centralmente, |

conectadas al SDL y con capacidad efectiva neta o potencia máxima declarada igual o mayor a 5 MW, la supervisión a implementar se hará de acuerdo con lo previsto en la Resolución CREG 148 de 2021 o aquellas que la modifiquen o sustituyan. Adicionalmente, para estas plantas, el CND definirá si el intercambio de información se hará a través del operador de red, o se hará directamente entre el CND y la planta de generación.

Para las unidades y plantas de generación eólicas y solares fotovoltaicas no despachadas centralmente, conectadas al SDL y con capacidad efectiva neta o potencia máxima declarada igual o mayor a 5 MW la supervisión a implementar se hará de acuerdo con lo previsto en la Resolución CREG 148 de 2021 o aquellas que la modifiquen o sustituyan. Para estas plantas la supervisión se realizará a través del operador de red, quien tendrá la obligación de enviar la información al CND.

Las variables requeridas para la supervisión de las plantas de generación eólicas y solares fotovoltaicas son las definidas en el Anexo 4 del Acuerdo "Por el cual se aprueba la actualización del "Procedimiento para la puesta en operación de proyectos de transmisión que incluyan activos de uso del Sistema de Transmisión Nacional - STN -, del Sistema de Transmisión Regional - STR -, de usuarios conectados directamente al STN, al STR y de recursos de generación", o aquellos que lo modifiquen o sustituyan.

3

### **SUPERVISIÓN RECURSOS DE LA RED DEL SDL ASOCIADA A LAS PLANTAS DE GENERACIÓN EÓLICAS Y SOLARES FOTOVOLTAICAS**

Para el modelo de red equivalente del SDL de plantas despachadas centralmente, definido previamente entre el CND y el operador de red - OR, este último deberá enviar la supervisión de los activos físicos que comprendan estos modelos, según lo establecido en el artículo 2 del Acuerdo 1411 de 2021, o aquel que lo sustituya, considerando las particularidades que pueda tener el SDL, las cuales serán informadas y justificadas técnicamente al CND. Para los casos en los que en el modelo de red se requieran hacer cálculos y no sea posible reportar las variables de los elementos que constituyan el modelo, el agente realizará la debida justificación técnica al CND.

4

### **METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS VARIABLES ANÁLOGAS Y DIGITALES**

El CND realizará el seguimiento a la calidad y disponibilidad de los datos teledados de la red modelada del SDL y de las unidades y plantas de generación eólicas y solares fotovoltaicas no despachadas centralmente, conectadas al SDL y con capacidad efectiva neta o potencia máxima declarada igual o mayor a 5 MW.

Cuando se detecten errores o problemas con las señales, el agente tendrá la obligación de realizar las correcciones o los ajustes que se requieran, para garantizar la confiabilidad de la información.

Para el cálculo del indicador de la confiabilidad de la supervisión de las variables análogas y digitales se utilizará la metodología y las variables previstas en el Acuerdo 1411 de 2021 o aquel que lo modifique o sustituya.

5

El CND podrá acordar con los agentes representantes de las plantas de que trata la Resolución CREG 148 de 2021, sean o no despachadas centralmente, tener medición fasorial sincronizada (MFS).

Si hay acuerdo entre el CND y el agente representante de la planta se tendrá en cuenta lo siguiente:

La adquisición, instalación y mantenimiento de la MFS estará a cargo del agente operador de la planta.

La medición sincrofásorial podrá ser implementada en un equipo multifuncional.

Para la MFS se establece como norma técnica de referencia el estándar IEEE C37.118.1-2011 o la que lo sustituya.

#### 5.1 Variables que se supervisan con MFS

Las variables para supervisar mediante MFS son:

1. Medida de los ángulos de fase.
2. Magnitud y ángulo (fasor) de señales de tensión y corriente.
3. Tasa de cambio de la frecuencia (ROCOF por sus siglas en inglés).

Las variables a ser monitoreadas por medio de MFS deben estar ubicadas en el punto de conexión de cada planta de generación eólica y solar fotovoltaica (SFV).

#### 5.2 Criterios generales para instalación de MSF

La instalación de MFS se definirá de manera general con criterios de seguridad, confiabilidad y economía del Sistema Interconectado Nacional - SIN.

### 5.3 Arquitectura

Se propone una arquitectura descentralizada, en la que el operador de red concentra los datos de su interés y posteriormente los envía al CND. El CND concentra los datos de manera centralizada.

También es posible el envío de datos de manera directa desde la planta de generación al CND, a través de un canal dedicado, o protocolos sobre la red pública de datos que deben ser previamente avalados y soportados por el CND.

NOTA: Solo es posible la implementación de una de las dos arquitecturas planteadas.

### 5.4 Comunicaciones

Cuando la MFS acordada sea realizada de manera directa por el CND, el CND se encargará de habilitar y mantener un canal de comunicaciones dedicado.

Cuando el almacenamiento de la información se realice por medio de un concentrador MFS del operador de red, el OR y el agente generador se encargarán de habilitar los canales de telecomunicaciones. El OR será el encargado de habilitar y mantener el concentrador de datos de medición sincrofasorial. El envío de datos se realizará de manera directa desde el Centro de Control del OR al CND a través de un canal dedicado, o de protocolos sobre la red pública de datos que deben ser previamente avalados y soportados por el CND.

En caso de requerirse un canal dedicado entre el OR y el CND diferente a los ya existentes para el envío de medidas asociadas a la MFS, será el CND el encargado de implementar y mantener dicho canal.

**6**

## **SUPERVISIÓN DE VARIABLES METEOROLÓGICAS**

Las variables meteorológicas serán supervisadas y enviadas directamente al CND utilizando los protocolos de comunicación vigentes, o los protocolos sobre la red pública de datos que deben ser previamente avalados y soportados por el CND.

Las características de medición y reporte de las variables meteorológicas están definidas en los Acuerdos 1523 y 1524 de 2022 establecidos para tal fin, o aquellos que los modifiquen o sustituyan.

**7**

Lo definido en el presente Acuerdo es sin perjuicio de las funciones establecidas para el Centro Nacional de Despacho (CND) en la Resolución CREG 080 de 1999 o aquella que la modifique o sustituya, para garantizar una operación confiable, segura y económica del SIN. Será el OR quien deberá suministrar al CND la información requerida, según lo establecido en la regulación vigente.

**8**

En el marco del presente Acuerdo, los agentes involucrados deben dar cumplimiento a las reglas de comportamiento de que trata la Resolución CREG 080 de 2019, o aquellas que la modifiquen, adicionen o sustituyan, tal como lo establece el artículo 6 de la Resolución CREG 148 de 2021, o aquella que la modifique o sustituya.

**9**

El presente Acuerdo rige a partir de la fecha de su expedición.

---

Presidente - Juan Carlos Guerrero

---

Secretario Técnico - Alberto Olarte Aguirre