

# Metodología para el cálculo de los requerimientos de reserva de regulación y reserva rodante en el Sistema Interconectado Nacional

## I. Introducción

De acuerdo a lo establecido en las en las Bases del Mercado Eléctrico, el CENACE calculará los requerimientos totales de los Servicios Conexos conforme a los estándares de confiabilidad establecidos.

El CENACE debe mantener la reserva suficiente para dar cumplimiento a los estándares de confiabilidad que le apliquen en esta materia, además de asegurar que la reserva esté distribuida en todo el Sistema Eléctrico Nacional, con el objetivo de mantener suficiente reserva en todas las regiones delimitadas por restricciones de transmisión, que garantice el cumplimiento del balance carga-generación en cada instante.

Los requerimientos de reserva de regulación y reserva rodante son calculados por el CENACE, y es un insumo para el mercado en los diferentes horizontes de tiempo debido a que este recurso se asigna en el proceso de optimización a cada unidad generadora que oferte este servicio en función de las condiciones económicas y de seguridad del sistema.

## II. Glosario de términos.

CRE: Comisión Reguladora de Energía

CENACE: Centro Nacional de Control de Energía

SIN: Sistema Interconectado Nacional

AGC: Control Automático de Generación (*Automatic Generation Control*, en inglés), sistema de control utilizado en la operación en tiempo real para asignar los recursos de las unidades controladas para responder a los requerimientos de regulación del sistema.

ECA: Error de Control de Área, monto de potencia activa que refleja el desbalance carga-generación.

### III. Objetivo

Presentar la metodología empleada en el CENACE para el cálculo del requerimiento de reserva de regulación y reserva rodante en el SIN.

### IV. Definiciones

**Reserva de Regulación:** Es la capacidad disponible en aquellas unidades sincronizadas al sistema y controladas por el Control Automático de Generación (AGC), en un modo de control que contribuya a la minimización del Error de Control de Área (ECA).

**Reserva Rodante:** Capacidad en MW de Centrales Eléctricas o Recursos de Demanda Controlable sincronizados a la red eléctrica para incrementar su generación o reducir su consumo dentro de un lapso establecido.

**Requerimiento de Reserva de Regulación:** Es el monto de reserva de regulación horaria, que el CENACE requiere con el objeto de mantener el balance carga-generación en cada instante, y dar cumplimiento a los estándares de confiabilidad previamente establecidos.

### V. Metodología del cálculo del Requerimiento de Reserva de Regulación

El cálculo del requerimiento de Reserva de Regulación se realiza en una base horaria, considerando las componentes que tienen efecto a muy corto plazo en el balance carga-generación del sistema. Estas componentes son las siguientes.

1.- Demanda del Sistema Interconectado Nacional (SIN).

- **Perfil días típicos:** Se considera un perfil típico del comportamiento real de la *demanda*,

- **Cambio de demanda horaria:** Basado en el perfil típico seleccionado, se considera la demanda horaria para determinar la dirección y magnitud de los cambios cada 10 minutos.
- **Variabilidad de la demanda:** Se determina la desviación estándar horaria por tipo de variación incremento/decremento, basado en los cambios de demanda cada 10 minutos.

## 2.- Intercambio neto programado.

- **Cambios en los intercambios netos programados:** Se incluye los cambios horarios del intercambio neto programado, considerando el valor de rampa y la magnitud del intercambio programado.

## 3.- Carga Industrial.

- **Variaciones típicas:** Se considera el comportamiento típico de las variaciones reales de la carga industrial.
- **Diferencia horaria:** En este tópico se determina la carga industrial cada diez minutos, se obtiene un promedio de las diferencias 10 minutales correspondientes a los incrementos o decrementos de la carga industrial.
- **Variabilidad horaria:** Se determina la desviación estándar de las variaciones horarias de los incrementos y decrementos por separado utilizando los promedios de la carga industrial obtenidos cada 10 minutos.

## 4.- Generación Eólica.

- **Perfil día anterior:** Se considera el perfil de generación real del día anterior o en caso de ser necesario el del día anterior transcurrido más cercano a la fecha del cálculo.
- **Diferencia horaria:** En este tópico se obtienen las variaciones 10 minutales de la generación eólica y se obtiene el promedio de éstas variaciones por separado de los incrementos y decrementos durante la hora. Los decrementos impactarán en el cálculo del requerimiento de regulación subir en tanto que los incrementos al monto de la reserva de regulación bajar.
- **Variabilidad horaria:** Se determina la desviación estándar de la generación eólica, utilizando los promedios obtenidos cada 10 minutos.

#### 4.- Resultados

Para obtener el monto total del requerimiento de reserva de regulación, se suman los montos obtenidos por cada componente y se verifica en base a la información histórica, que el requerimiento horario sea tal que garantice el balance carga-generación en cada instante, y se dé cumplimiento a los estándares de confiabilidad establecidos.

### **VI. Metodología para el cálculo del requerimiento de Reserva Rodante**

El cálculo del requerimiento de reserva rodante se realiza en base a lo establecido en el manual de verificación de instrucciones de despacho y servicios conexos. Para el cálculo se considera la demanda promedio por hora de un día típico y se obtiene el porcentaje establecido en el manual para el requerimiento de reserva rodante.

### **VII. Requerimientos de Reservas por Zonas**

En base al comportamiento real de las reservas, se obtendrán factores de distribución horarios por zona, por medio de los cuales el CENACE distribuirá los requerimientos calculados.