

## NOTICIAS DEL MES ANTERIOR

En materia de energía eléctrica, existen disposiciones administrativas de carácter general que establecen los requisitos y montos mínimos de los Contratos de Cobertura Eléctrica que los suministradores deberán celebrar respecto a la energía eléctrica, Potencia y certificados de energía limpia (CELS) que suministrarán a los Centros de Carga que representen.

En dichas disposiciones se establece que los Suministradores de Servicios Básicos y los Suministradores de Servicios Calificados (como Ammper) están obligados a tener suscritos antes del 31 de diciembre de cada año, los Contratos de Cobertura Eléctrica para la compra anticipada de Potencia, de conformidad con los porcentajes mínimos de cobertura con respecto de su demanda estimada.

Por lo que, con relación a esta obligación, el 10 de abril del presente año fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el acuerdo mediante el cual la Comisión Reguladora de Energía (CRE) expide los criterios para imponer sanciones derivadas por el incumplimiento en la adquisición de potencia mediante contratos de cobertura eléctrica o por medio del mercado para el balance de potencia, para lo cual se aprobó la siguiente Matriz para la determinación de multas:

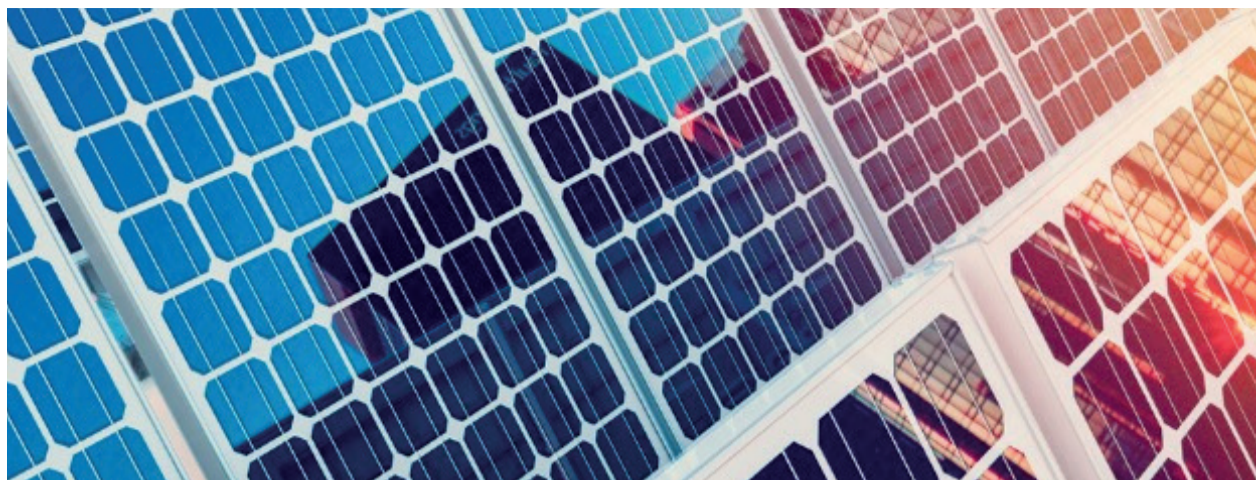
Porcentaje de Incumplimiento	Entre 0% hasta 25%	De 26% hasta 50%	De 51% hasta 75%	De 76% hasta 100%
Primera vez	8 salarios mínimos*	10 salarios mínimos	12 salarios mínimos	15 salarios mínimos
Reincidencia	16 salarios mínimos	20 salarios mínimos	24 salarios mínimos	30 salarios mínimos
Tercera vez o contumacia	24 salarios mínimos	30 salarios mínimos	36 salarios mínimos	45 salarios mínimos*

Para determinar la multa, se debe determinar el porcentaje de incumplimiento en la adquisición de Potencia, de conformidad con la siguiente ecuación:

$$\text{Porcentaje de incumplimiento (\%)} = \frac{\text{Cantidad de Potencia Incumplida (MW)}}{\text{Obligación de Potencia (MW)}} * 100\%$$

El Centro Nacional de Control de Energía (CENACE), previa instrucción de la CRE, será quien cobre las sanciones impuestas a los Participantes del Mercado que incumplan con la mencionada obligación, y el dinero recaudado se destinarán al Fondo de Servicio Universal Eléctrico.

- Acuerdo por el que la Comisión Reguladora de Energía expide los criterios para la imposición de sanciones que deriven del incumplimiento en la adquisición de potencia mediante contratos de cobertura eléctrica o por medio del mercado para el balance de potencia.



## TEMA DEL MES

# TÍTULO 1. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE INTERCONEXIÓN DE CENTRALES ELÉCTRICAS

## 1. Alcance y aplicación

### 1.1 Aplicabilidad de los requerimientos

De manera transitoria, los proyectos que, a la fecha de la publicación del Código de Red, hayan sido informados por el CENACE de los resultados de su Estudio de Instalaciones como parte del proceso de interconexión, no estarán sujetos a los requerimientos de este Manual Regulatorio.1.2 Clasificación de las Centrales Eléctricas

La Central Eléctrica debe cumplir los requerimientos según su capacidad instalada de conformidad con las categorías mostradas en la Tabla 1.

Áreas síncronas	Central Eléctrica tipo A	Central Eléctrica tipo B	Central Eléctrica tipo C	Central Eléctrica tipo D
Sistema Interconectado Nacional	$P < 500 \text{ kW}$	$500 \text{ kW} \leq P < 10 \text{ MW}$	$10 \text{ MW} \leq P < 30 \text{ MW}$	$P \geq 30 \text{ MW}$
Sistema Baja California	$P < 500 \text{ kW}$	$500 \text{ kW} \leq P < 5 \text{ MW}$	$5 \text{ MW} \leq P < 20 \text{ MW}$	$P \geq 20 \text{ MW}$
Sistema Baja California Sur	$P < 500 \text{ kW}$	$500 \text{ kW} \leq P < 3 \text{ MW}$	$3 \text{ MW} \leq P < 10 \text{ MW}$	$P \geq 10 \text{ MW}$
Sistema Interconectado Mulegé	$P < 500 \text{ kW}$	$500 \text{ kW} \leq P < 1 \text{ MW}$	$1 \text{ MW} \leq P < 3 \text{ MW}$	$P \geq 3 \text{ MW}$

Tabla 1: Clasificación de una Central Eléctrica según su capacidad Los generadores exentos son Centrales eléctricas tipo A y todos los nuevos proyectos después de fecha de construcción del 08 de abril de 2016 les corresponde cumplir con esta normatividad.

## 2. Requerimientos de interconexión ante variaciones de frecuencia

### 2.1 Requerimientos generales para Centrales Eléctricas tipo A

#### a. Rangos de frecuencia:

- i. La Central Eléctrica, debe mantenerse interconectada a la red y operando dentro de los rangos de frecuencia y tiempo definidos en la Tabla 2;
- ii. Los tiempos son acumulativos e independientes en cada rango de frecuencia; y
- iii. Si por las características, son económica y técnicamente factibles rangos más

amplios a los indicados, éstos no deberán limitarse y podrán ser solicitados por el CENACE; y iv. Los rangos de frecuencia y tiempo por evento, serán definidos por el CENACE.

Área síncrona	Rango de frecuencias	Tiempo mínimo de operación
Sistema Interconectado Nacional y Baja California	61.8 Hz = f < 62.4 Hz	15 minutos
	61.2 Hz = f < 61.8 Hz	30 minutos
	58.8 Hz = f < 61.2 Hz	Ilimitado
	58.2 Hz = f < 58.8 Hz	30 minutos
	57.0 Hz = f < 58.2 Hz	15 minutos
Sistema Baja California Sur y Pequeño Sistema Mulegé	61.8 Hz = f < 63.0 Hz	15 minutos
	61.2 Hz = f < 61.8 Hz	30 minutos
	58.8 Hz = f < 61.2 Hz	Ilimitado
	58.2 Hz = f < 58.8 Hz	30 minutos
	57.0 Hz = f < 58.2 Hz	15 minutos

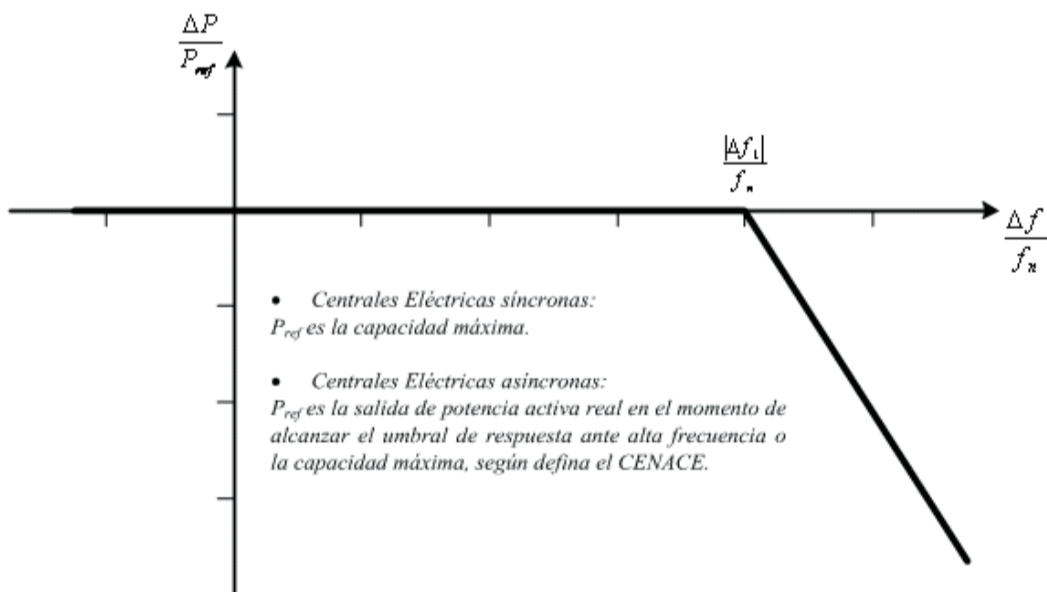
Tabla 2: Tiempos mínimos en los que una Central Eléctrica debe operar en frecuencias diferentes del valor nominal, sin desconectarse de la red.

*b. Respuesta ante rapidez de cambio de frecuencia:*

i. Las Centrales Eléctricas deberán estar interconectadas a la red y operando ante cambios respecto al tiempo, hasta 2.5 Hz/s para síncronas; y de 2.0 Hz/s para asíncronas; y

*c. Respuesta ante alta frecuencia:*

i. La Central Eléctrica debe activar su control sobre la potencia activa en respuesta a una condición de alta frecuencia como muestra la Figura 1., y  
 ii. La Central Eléctrica debe operar en forma estable durante el modo de respuesta a alta frecuencia.



Donde:

$P_{ref}$  es la potencia activa de referencia con la que se relaciona  $\Delta P$  y puede especificarse de forma diferente para las centrales eléctricas síncronas y las Centrales Eléctricas asíncronas.

$\Delta P$  es el cambio en la salida de potencia activa de la Central Eléctrica.

$f_n$  es la frecuencia nominal (60 Hz) de la red.

$\Delta f$  es la desviación de frecuencia de la red.

Cuando  $\Delta f$  es superior a  $\Delta f_1$ , la Central Eléctrica debe proporcionar un cambio en la salida de potencia activa negativo de acuerdo con la característica de regulación indicada en el modo de respuesta ante alta frecuencia.

Figura 1: Capacidad de respuesta de la potencia activa de la Central Eléctrica ante alta frecuencia.

d. *Mantener la potencia activa constante respecto a cambios de frecuencia:*

i. La Central Eléctrica debe mantener constante su aportación de potencia activa, sin importar los cambios en la frecuencia, a menos que la salida de potencia siga los cambios definidos en términos del apartado (2.1) inciso (c).

e. *Limitación total de potencia activa a solicitud del CENACE:*

i. La Central Eléctrica debe estar equipada con una interfaz lógica que permita recibir instrucciones para detener la aportación de potencia activa en menos de 5 segundos.

f. *Condiciones para reconexión automática:*

i. La Central Eléctrica podrá interconectarse a la red bajo las siguientes condiciones:

A. Frecuencia en el rango de 58.8 Hz a 60.2 Hz y tensión en el rango de  $\pm 10\%$  del valor nominal al menos durante 5 minutos; y

B. Una rampa admisible máxima de incremento de potencia de  $10\%$  de la capacidad nominal de la Central Eléctrica por minuto.

### 3. Requerimientos de interconexión ante variaciones de tensión

#### 3.1 Requerimientos generales para Centrales Eléctricas tipo A

a. La Central Eléctrica debe mantenerse interconectada a la red y operar dentro de los rangos de tensión, en los plazos especificados en la Tabla 3.

Área síncrona	Rango de tensión del punto de interconexión	Tiempo mínimo de operación
Sistema Interconectado Nacional, Baja California, Baja California Sur y Pequeño Sistema Eléctrico Mulegé	$0.90 \text{ pu} \leq V < 1.10 \text{ pu}$	Ilimitado

Tabla 3: Valores de operación sin desconectarse de la red para Centrales Eléctricas de tipo A.

### 4. Requerimientos generales de Calidad de la energía Los valores y rangos definidos serán ajustados con base en el impacto de la Central Eléctrica.

#### 4.1 Requerimientos generales de desbalance máximo

##### 4.1.1 Requerimientos generales para Centrales Eléctricas tipo A

a. Los valores máximos permitidos de desbalance en estado estable no deben exceder:

i. El  $3\%$  para desbalance máximo en la tensión (componente de desbalance de

secuencia negativa); y

ii. El 5 % para desbalance máximo en la corriente.

## 4.2 Requerimientos generales de variaciones máximas de tensión

### 4.2.1 Requerimientos generales para Centrales Eléctricas tipo A

La interconexión de la Central Eléctrica con la red no debe causar variaciones de tensión que se encuentren fuera de los límites establecidos en la Tabla 4.

Variaciones/minuto	Variación ( $\Delta V/V$ ) Máxima de Tensión en (%)	Variaciones/minuto	Variación ( $\Delta V/V$ ) Máxima de Tensión en (%)
	Baja Tensión ( $V \leq 1$ kV)		Baja Tensión ( $V \leq 1$ kV)
0.0 – 0.0083	3.50	10.001 – 30.0	1.25
0.0084-0.0667	3.00	30.001 – 60.0	1.00
0.0668 – 0.5	2.50	60.001 – 240.0	0.75
0.501 – 2.0	2.00	240.001 – 600.0	0.50
2.001 – 10.0	1.75	600.001 – 1800.0	0.25

Tabla 4. Variación máxima de tensión permitida.

## 4.3 Requerimientos generales de contenido armónico máximo

### 4.3.1 Requerimientos generales para Centrales Eléctricas tipo A

a. Los valores máximos permitidos de distorsión armónica total en la forma de onda de corriente es de 5 %, considerando hasta la 50ª armónica.

b. Cada armónico individual se debe limitar a los porcentajes mostrados en la Tabla 5.

Armónicas Impares	Límite de distorsión	Armónicas Pares	Límite de distorsión
3ª a 9ª	Menos del 4.0 %	2ª a 8ª	Menos del 1.0 %
11ª a 15ª	Menos del 2.0 %	10ª a 32ª	Menos del 0.5 %
17ª a 21ª	Menos del 1.5 %		
23ª a 33ª	Menos del 0.6 %		

Tabla 5: Límites máximos de distorsión de corriente.

## 4.4 Requerimientos generales de inyección de corriente directa

La Central Eléctrica de tipo A, B, C y D debe cumplir el requerimiento de inyección de corriente directa:

En ningún caso se permitirá la inyección de corriente directa en el punto de interconexión.

Comité Consultivo de Consultivos de Análisis de las Reglas del Mercado para el Mercado Eléctrico Mayorista (CCARM-MEM), se tuvo por oficialmente integrado el 24 de abril de 2018 en su Primera Sesión Ordinaria. Actualmente, el CCARM-MEM se integra por los siguientes Grupos de Trabajo: El CCAR-MEM ha tenido 9 sesiones ordinarias, de las cuales han derivado actas y acuerdos que pueden ser consultados en el sitio oficial del CENACE.