

Código de Red (RES/550/2021)



GOBIERNO DE
MÉXICO



Introducción

Eficiencia: Uso optimizado de la energía eléctrica.

<https://www.electropedia.org/iev/iev.nsf/display?openform&ievref=826-19-01>

Planeación y Operación eficiente del Sistema Eléctrico Nacional.

Palabras Clave: eficiencia, eficiente, optimización, beneficios, usuarios, energía eléctrica.



Las Disposiciones Administrativas de Carácter General que contienen los criterios de eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad del Sistema Eléctrico Nacional: **Código de Red**, han sido emitidas por la **Comisión Reguladora de Energía** (CRE) conforme lo dispone el **artículo 12, fracción XXXVII**, de la **Ley de la Industria Eléctrica** (LIE).

La primera versión del Código de Red se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 8 de abril del 2016, mediante la Resolución Núm. RES/151/2016.

La **versión vigente del Código de Red** se publicó en el **DOF el 31 de diciembre del 2021**, a través de la Resolución Núm. **RES/550/2021**.

Micrositio en el portal web de la CRE

<https://www.gob.mx/cre/articulos/codigo-de-red>

CÓDIGO DE RED



- Resolución
- Antecedentes
- Comité Consultivo de Confiabilidad
- Preguntas Frecuentes
- Reportes de Confiabilidad del SEN



GOBIERNO DE
MÉXICO



¿Qué es el Código de Red?

Es el documento que establece los requerimientos técnicos mínimos para el desarrollo **eficiente** de los procesos de: Planeación; Control Operativo y Físico; Acceso y Uso de la Infraestructura Eléctrica.

Objetivo:

Permitir e incentivar que el Sistema Eléctrico Nacional (SEN), se desarrolle, mantenga, opere, amplíe y modernice de manera coordinada con base en requerimientos técnicos-operativos, y de una manera eficiente, viable, factible y económica en beneficio del interés general, bajo principios de acceso abierto y no indebidamente discriminatorio.



El Código de Red establece las disposiciones, criterios y requerimientos técnicos para que el SEN funcione y se desarrolle con un **“nivel adecuado de Confiabilidad”*** y en términos de:

- ✓ **Eficiencia**
- ✓ **Calidad**
- ✓ **Confiabilidad**
- ✓ **Continuidad**
- ✓ **Seguridad**
- ✓ **Sustentabilidad**



*Mantenerse dentro de los límites operativos, con reservas y capacidad de soportar la contingencia sencilla más severa

Alcance y aplicación

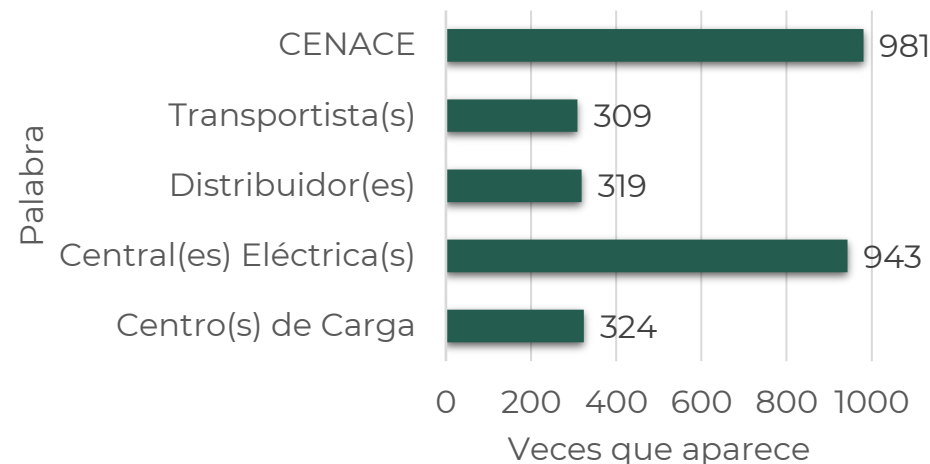


Usuarios del SEN:

- Centro Nacional de Control de Energía (CENACE)
- Transportista (CFE Transmisión)
- Distribuidor (CFE Distribución)
- Centrales Eléctricas y Centros de Carga
- Participantes del Mercado y Contratistas

El Código de Red es aplicable a todos los Usuarios del SEN, definidos como: “... **aquellos que llevan a cabo actividades de consumo o generación de energía eléctrica, Control Operativo o Físico, Suministro Eléctrico o comercialización de energía eléctrica**” del SEN.

Asimismo, contempla las actividades que corresponden a la **Secretaría de Energía (SENER)** en relación con el proceso de **planeación del SEN**.



Contenido del Código de Red



GOBIERNO DE
MÉXICO



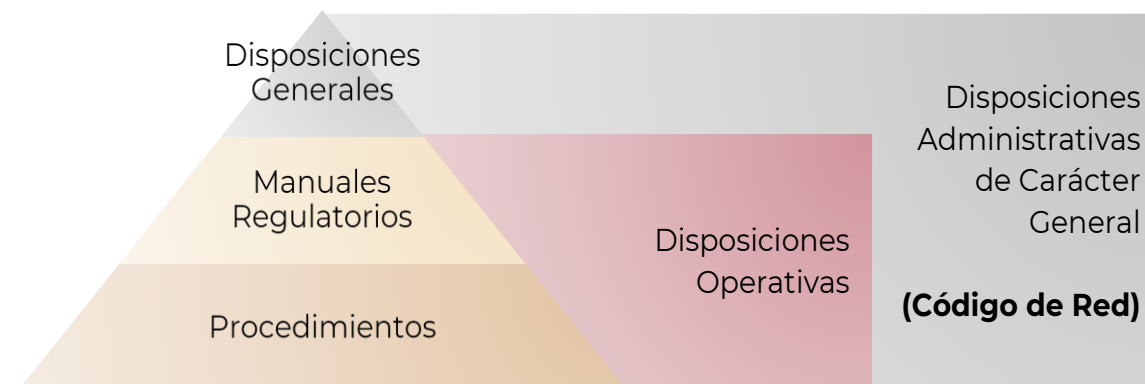
Disposiciones Generales del SEN, incluyen 6 capítulos correspondientes a los Criterios de:

- ✓ Planeación (P)
- ✓ Operación (OP)
- ✓ Interconexión de Centrales Eléctricas (INTE)
- ✓ Conexión de Centros de Carga (CONE)
- ✓ Red Eléctrica Inteligente (REI)
- ✓ Sistemas Eléctricamente Aislados (SEA)*

Disposiciones Operativas

➤ Incluye 6 Manuales Regulatorios de:

- ✓ Planeación
- ✓ Estados Operativos
- ✓ Control y Operación de la Generación y Recursos de Demanda Controlable
- ✓ Coordinación Operativa
- ✓ Requerimientos Técnicos para Centrales Eléctricas
- ✓ Requerimientos Técnicos para Centros de Carga



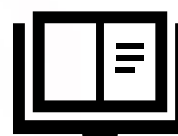
*Sistemas Interconectados de Baja California Sur y de Mulegé

Contenido del Código de Red (continuación)

Disposiciones Operativas

➤ Incluye 9 Procedimientos referentes a:

- ✓ Control de Tensión
- ✓ Administración de Licencias
- ✓ Despacho de Generación
- ✓ Reducción de Generación por Confiabilidad
- ✓ Restablecimiento
- ✓ Comunicación y Coordinación Operativa
- ✓ Coordinación entre CENACE-Transportista-Suministrador*
- ✓ Identificación de la Causa Raíz de Disturbios de Alta y Media Relevancia
- ✓ Coordinación entre CENACE-Transportista-Central Eléctrica



Acciones de eficiencia energética



GOBIERNO DE
MÉXICO



Reemplazo de tus bombillas por LEDs



INCANDESCENTE



HALÓGENA



FLUORESCENTE



LED

30W

25W

8W

3W

60W

50W

14W

8W

75W

60W

17W

12W

[Esta foto](#) de Autor desconocido está bajo licencia [CC BY-SA-NC](#)



Las acciones para garantizar el Suministro Eléctrico a los Usuarios Finales que conlleven a una reducción del consumo de energía eléctrica, económicamente viable, relacionadas con el ahorro de energía eléctrica, la reducción de pérdidas por efecto joule I^2R en líneas de Transmisión, circuitos de Distribución y Elementos de Transformación, los programas de Demanda Controlable y el uso de Energías Renovables.

Las acciones de eficiencia energética buscan lograr un uso racional de la electricidad y un mejor aprovechamiento de la infraestructura de la Red Eléctrica.



Programas de Ampliación y Modernización de la
Red Nacional de Transmisión y de los elementos
de las Redes Generales de Distribución que
correspondan al Mercado Eléctrico Mayorista

PAMRNT
2024 - 2038



**Programa de Ampliación y Modernización de las
Redes Generales de Distribución 2023 – 2037**

Febrero 2023



GOBIERNO DE
MÉXICO



SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA

PRODESEN 2024-2038



<https://www.gob.mx/sener/es/articulos/programa-de-desarrollo-del-sistema-electrico-nacional-2024-2038?idiom=es>

https://www.cenace.gob.mx/Paginas/SIM/ProgramaRNT_RDG.aspx



Gerencias de Control Regional del CENACE



GOBIERNO DE
MÉXICO



Gerencias Regionales de Transmisión del Transportista



GOBIERNO DE
MÉXICO



Divisiones de Distribución del Distribuidor



GOBIERNO DE
MÉXICO



Consumidores de energía eléctrica

Una de las premisas del Código de Red:

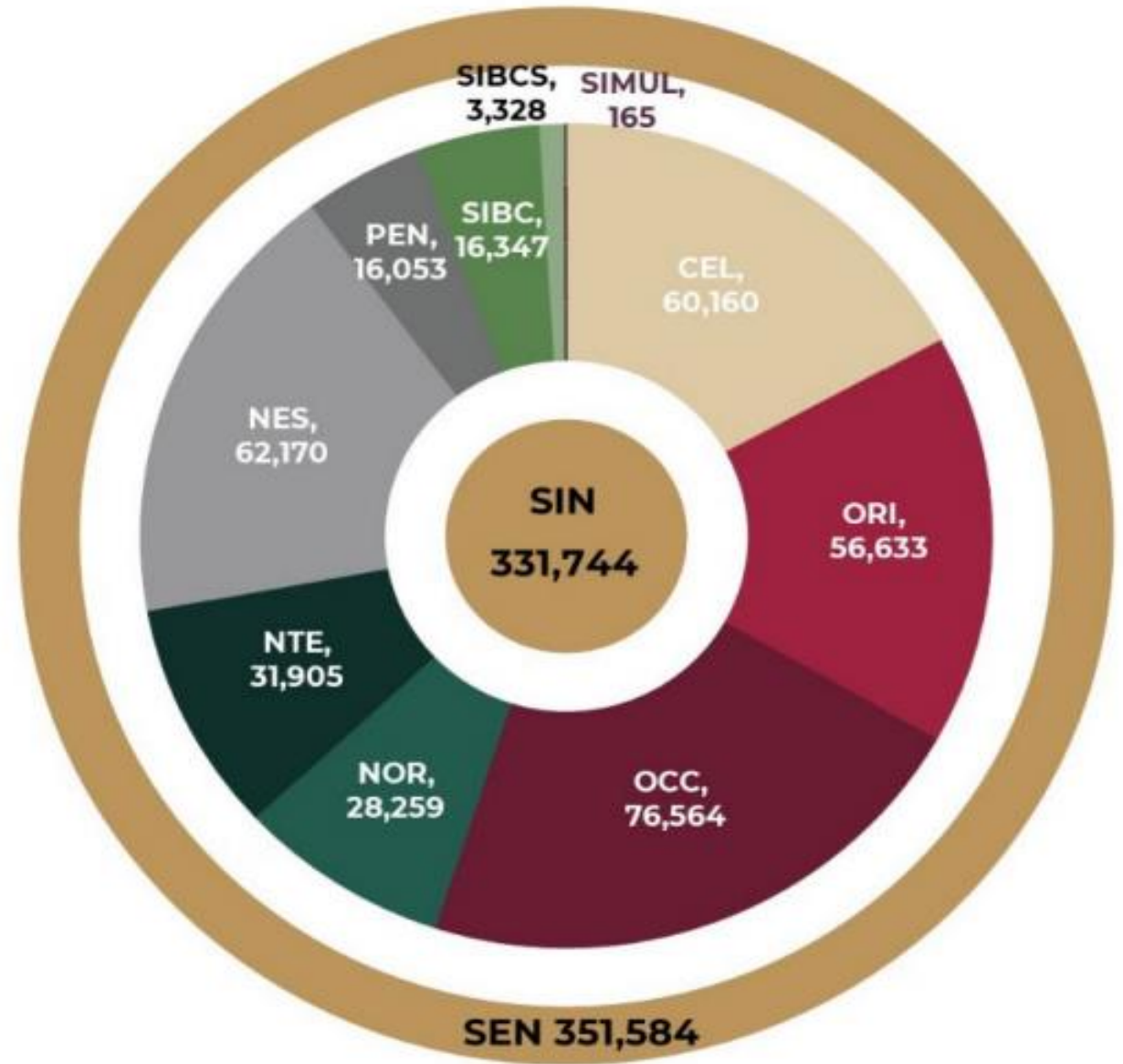
La Conexión de Centros de Carga al Sistema Eléctrico Nacional no debe incidir negativamente los niveles de eficiencia, Calidad, Confiabilidad, Continuidad, seguridad y sustentabilidad.



Consumo bruto (GWh) del SEN 2023



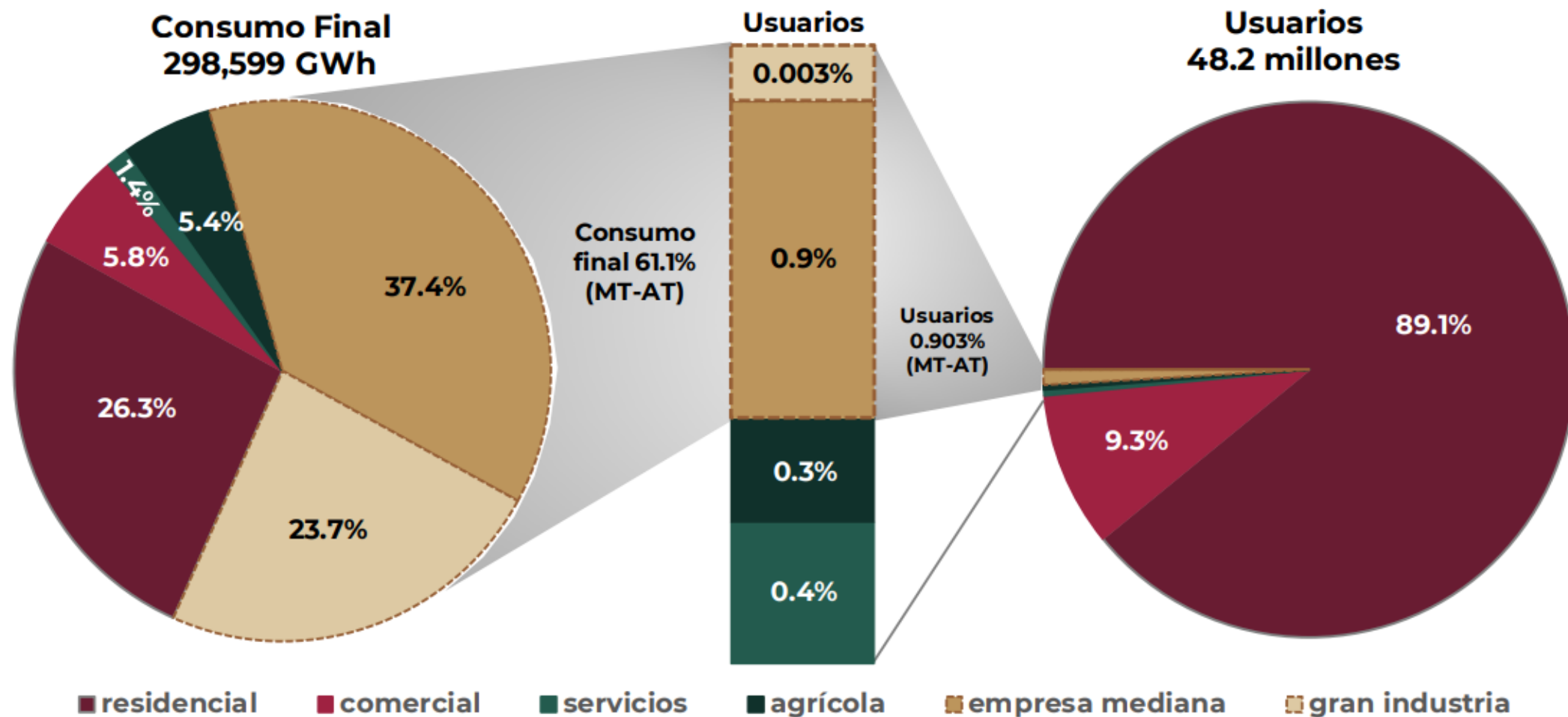
GOBIERNO DE
MÉXICO



Consumo final (GWh) y número de usuarios del SEN por sector, 2023



GOBIERNO DE
MÉXICO



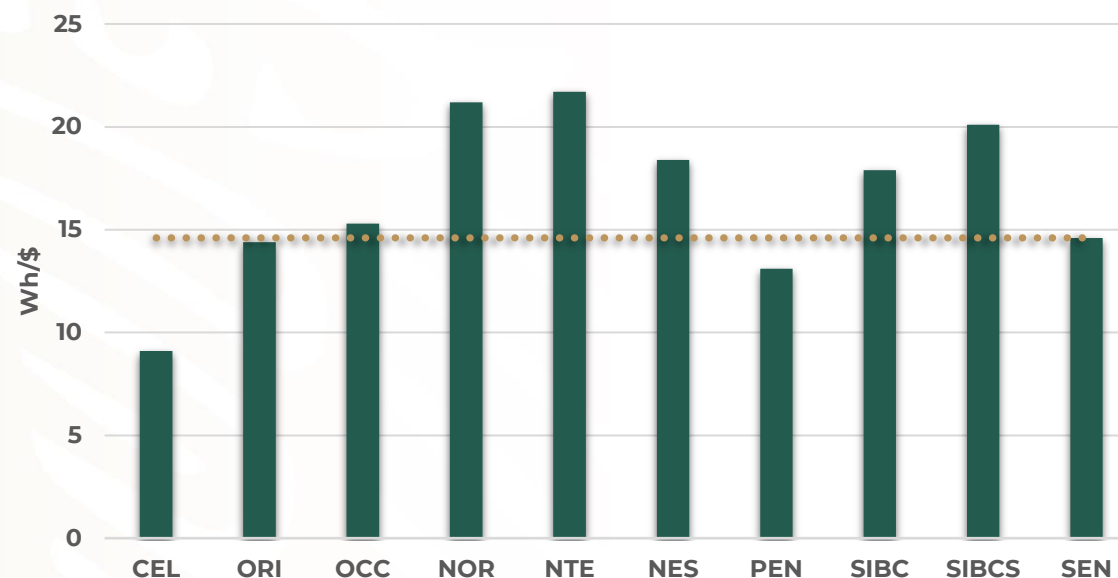
Programa de Ampliación y Modernización de la Red Nacional de Transmisión y de los elementos de las Redes Generales de Distribución que correspondan al Mercado Eléctrico Mayorista (PAMRNT 2024-2038)

https://www.cenace.gob.mx/Paginas/SIM/ProgramaRNT_RDG.aspx

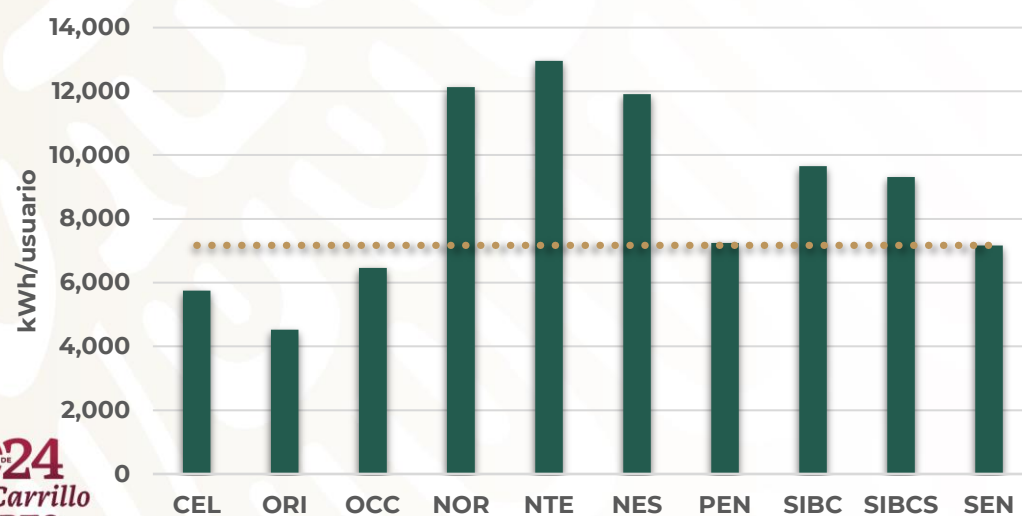


2023

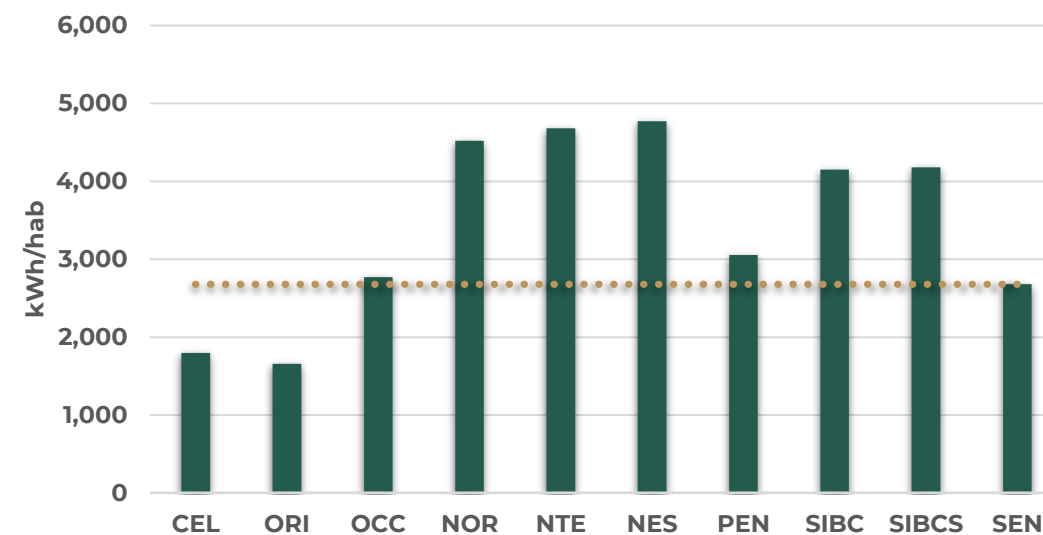
Intensidad energética



Consumo Medio



Consumo per cápita



Centros de Carga conectados en los niveles de Media y Alta Tensión

Alta Tensión > 35 kV

- Red Nacional de Transmisión (**RNT**)



GOBIERNO DE
MÉXICO



1 kV < Media Tensión ≤ 35 kV

- Redes Generales de Distribución (**RGD**)

Los requerimientos técnicos para estos sujetos regulados se encuentran establecidos en el Código de Red en los siguientes apartados:

- **Capítulo 4. Disposiciones Generales de Conexión de Centros De Carga (CONE)**
- **Manual Regulatorio de Requerimientos Técnicos para la Conexión de Centros de Carga al Sistema Eléctrico Nacional**

Aplican a:

- Centros de Carga en operación. Para su cumplimiento, se otorgaron periodos transitorios que ya concluyeron.
- Nuevos Centros de Carga.



Manual Regulatorio de Requerimientos Técnicos para la Conexión de Centros de Carga al Sistema Eléctrico Nacional



Requerimiento	Centros de Carga con Punto de Conexión en:		
	Media Tensión		Alta Tensión
	Demanda contratada < 1 MW	Demanda contratada ≥ 1 MW	
2.1 Tensión	✓	✓	✓
2.2 Frecuencia	✓	✓	✓
2.3 Corto circuito	✓	✓	✓
2.4 Factor de potencia	x	✓	✓
2.5 Protecciones	✓	✓	✓
2.6 Control	Aplica solo para RDC	Aplica solo para RDC	Aplica solo para RDC
2.7 Intercambio de información	Aplica conforme lo señale el Manual de TIC	Aplica conforme lo señale el Manual de TIC	Aplica conforme lo señale el Manual de TIC
2.8 Calidad de la potencia	Aplica solo el desbalance de tensión y de corriente	✓	✓



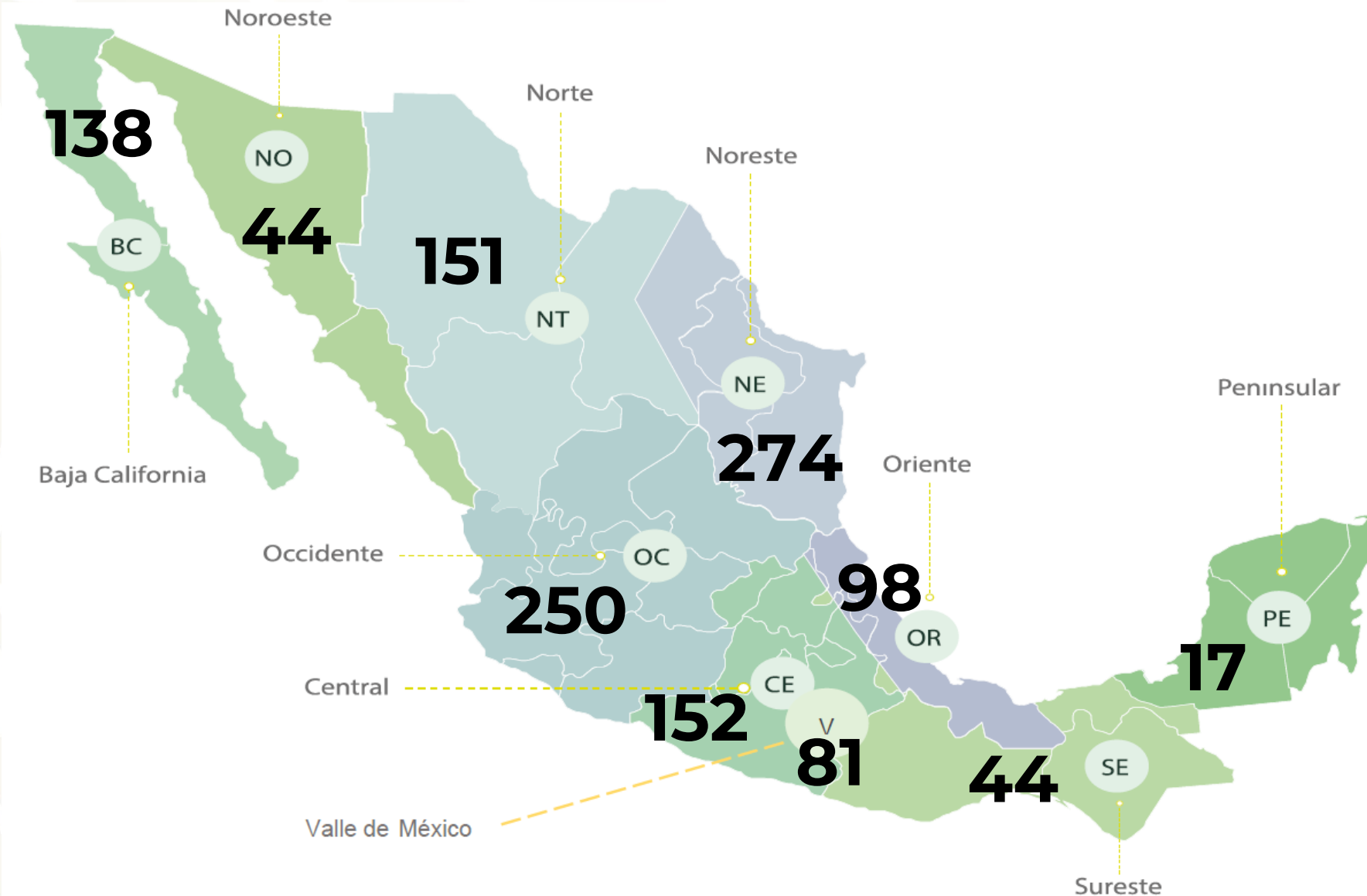
RDC: Recurso de Demanda Controlable

Manual de Requerimientos de Tecnologías de la Información y Comunicaciones para el Sistema Eléctrico Nacional y el Mercado Eléctrico Mayorista (Manual de TIC) https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5506567&fecha=04/12/2017#gsc.tab=0

Número de Centros de Carga en niveles de Alta Tensión



GOBIERNO DE
MÉXICO



Información de CFE Transmisión



Cumplimiento de los Requerimientos Técnicos

Manual para la Interconexión de Centrales Eléctricas y Conexión de Centros de Carga

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5512744&fecha=09/02/2018#gsc.tab=0
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5512746&fecha=09/02/2018#gsc.tab=0

Procedimiento de Operación para la Declaración de Entrada en Operación Comercial de Centrales Eléctricas y Centros de Carga

[https://www.cenace.gob.mx/Docs/14_REGLA_S/CriteriosProcedimientos/Procedimiento%20de%20Operaci%C3%B3n%20Declaraci%C3%B3n%20Entrada%20Operaci%C3%B3n%20Comercial%20\[SIM%2008-04-19\].pdf](https://www.cenace.gob.mx/Docs/14_REGLA_S/CriteriosProcedimientos/Procedimiento%20de%20Operaci%C3%B3n%20Declaraci%C3%B3n%20Entrada%20Operaci%C3%B3n%20Comercial%20[SIM%2008-04-19].pdf)



Tensión

- Permanecer en operación/conectados
- Rango permanente $\pm 5\%$ de la tensión nominal en el Punto de Conexión
- Rango temporal $\pm 10\%$ de la tensión nominal en el Punto de Conexión

Frecuencia

- Permanecer en operación/conectados
- Rango permanente 59 a 61 Hz
- Rango temporal 58 a 62.5 Hz

Intercambio de información (Criterios REI)

- Capítulo 7 Centro de Carga, del Manual de TIC

Control (RDC)

- Actualmente no aplica

Modelos de simulación

- A solicitud del CENACE



GOBIERNO DE
MÉXICO



3. Identificación de la información sobre los requerimientos técnicos del Código de Red obligatorios para el Centro de Carga.

3.1 Tensión

a. Rango de tensión que el Centro de Carga debe soportar de manera permanente:

Tensión nominal (kV)	Tensión máxima (kV)	Tensión mínima (kV)

b. Rango de tensión que el Centro de Carga debe soportar de manera temporal hasta por 20 minutos:

Tensión nominal (kV)	Tensión máxima (kV)	Tensión mínima (kV)

3.1.1. ¿El Centro de Carga tiene protecciones por bajo nivel de tensión, alto nivel de tensión o ambas en el Punto de Conexión?

Si ☐ No ☐

3.1.2.a Si la respuesta a la pregunta 3.1.1. fue Si, ¿El ajuste de las protecciones está al menos en el rango requerido?

Si ☐ No ☐

3.1.2.b Si la respuesta a la pregunta 3.1.1. fue No, ¿Los equipos del Centro de Carga pueden soportar, en su totalidad o parcialmente, las variaciones de tensión establecidas en el Código de Red?

Si ☐ No ☐

3.2 Frecuencia

a. Los Centros de Carga deberán ser capaces de soportar variaciones de frecuencia y permanecer conectados en los siguientes rangos:

Tiempo	Frecuencia máxima [Hz]	Frecuencia mínima [Hz]

3.2.1 ¿El Centro de Carga tiene protecciones por baja frecuencia, alta frecuencia o ambas en el Punto de Conexión?

Si ☐ No ☐

3.2.2 En caso de que la respuesta anterior haya sido Sí. ¿Dichas protecciones están ajustadas a los rangos requeridos?

Si ☐ No ☐

3.6 Intercambio de Información

3.6.1 En el Punto de Conexión ¿Cuenta con la infraestructura requerida para el control operativo del SEN, de conformidad con el Manual de TIC?

Si ☐ No ☐

3.6.2 ¿Esta registrado como Usuario Calificado?

Si ☐ No ☐



3.7 Control

3.7.1 ¿El Centro de Carga es un Recurso de Demanda Controlable?

Si ☐ No ☐

3.7.2 En caso de que la respuesta anterior sea Sí, ¿Cumple con la regulación aplicable a la Demanda Controlable?

Si ☐ No ☐

Cumplimiento de los Requerimientos Técnicos

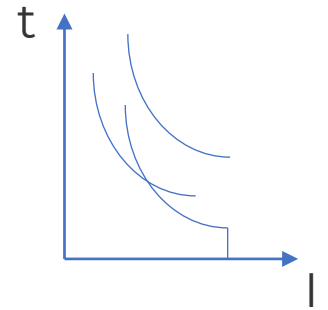


Corto circuito

- Capacidad interruptiva de las protecciones eléctricas
- Valores publicados por el CENACE (Alta Tensión):
<https://www.cenace.gob.mx/Paginas/SIM/NivelesCortoCircuito.aspx>
- Valores publicados por el Distribuidor (Nodos de Calidad):
<https://www.cfe.mx/distribucion/cumplimiento/pages/corto-circuito.aspx>

Protecciones

- Esquemas de protección
- Coordinación de protecciones
- Transportista o Distribuidor
- Los Centros de Carga son responsables de sus sistemas de protección, deben ser capaces de liberar fallas causadas en sus instalaciones.



GOBIERNO DE
MÉXICO



3.3 Corto circuito

3.3.1 ¿Conoce los valores de corto circuito en su Punto de Conexión?

Si ☐ No ☐

Si su respuesta es Si, favor de Indicar los valores de corto circuito de los que disponga:

	Mínimo	Máximo
Trifásico (kA)		
Monofásico (kA)		
$Z_{TH(+)} (\Omega)$		
$Z_{TH(0)} (\Omega)$		
$X/R_{(3F)} \text{ o } X/R_{(+)}$		
$X/R_{(1F)} \text{ o } X/R_{(0)}$		

3.3.2 En caso de ser Centro de Carga en Media Tensión. ¿Solicitó los valores al Distribuidor?

Si ☐ No ☐

Si su respuesta es Si, anexar al Plan de trabajo copia simple de la información proporcionada por el Distribuidor.

3.3.3 ¿Las protecciones del Punto de Conexión del Centro de Carga están ajustadas a los valores de corto circuito conforme a los valores proporcionados por el CENACE o el Distribuidor?

Si ☐ No ☐

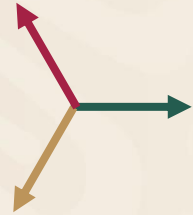
3.5 Protecciones

3.5.1 En el Punto de Conexión ¿Se encuentra coordinado el ajuste de las protecciones con el Transportista o Distribuidor?

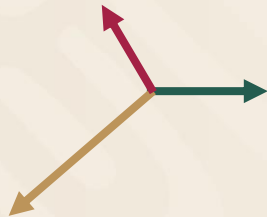
Si ☐ No ☐

Cumplimiento de los Requerimientos Técnicos

Sistema trifásico balanceado



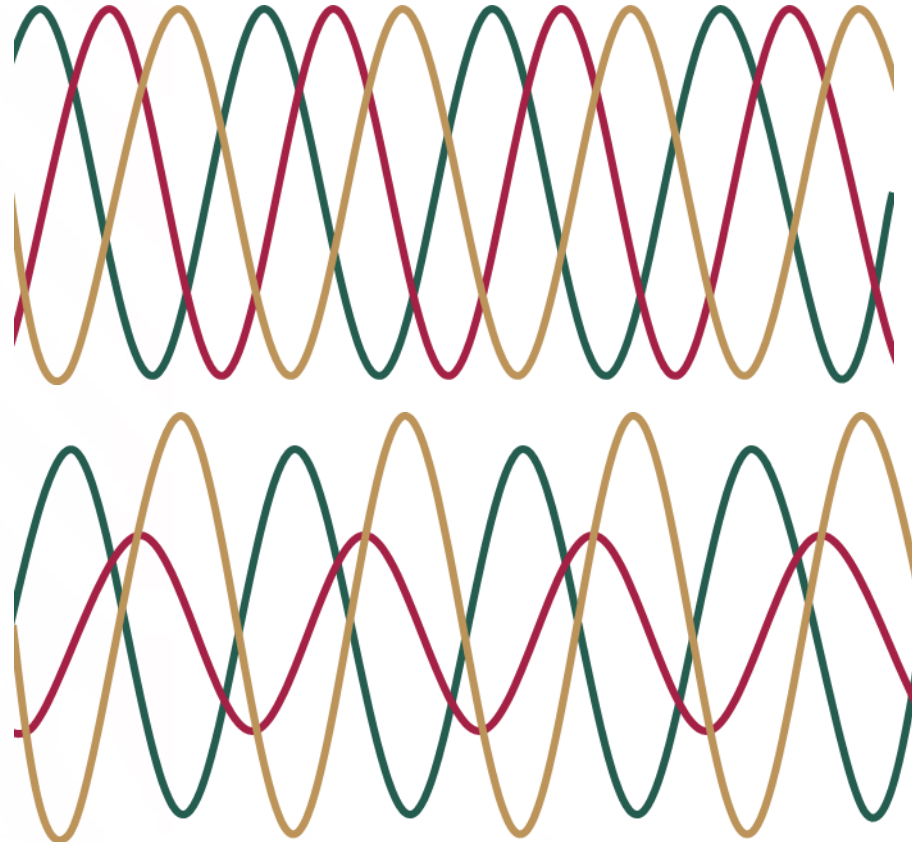
Sistema trifásico desbalanceado



Desbalances de tensión y de corriente

Efectos:

- Sobrecalentamiento
- Estrés mecánico-eléctrico en maquinaria
- Incrementan las pérdidas
- Pueden afectar la operación de los sistemas de protección
- Reducen la capacidad y vida útil de los equipos



GOBIERNO DE
MÉXICO



Cumplimiento de los Requerimientos Técnicos

Alternativa de cálculo
CC en MT < 1 MW:

$$\%V_{desb} = \frac{\text{Máximo } (|V_{prom} - V_{AB}|, |V_{prom} - V_{BC}|, |V_{prom} - V_{CA}|)}{V_{prom}}$$

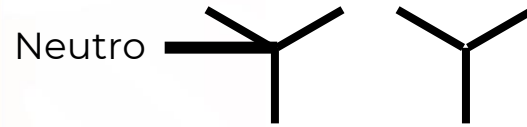
$$V_{prom} = \frac{V_{AB} + V_{BC} + V_{CA}}{3}$$

$$\%I_{desb} = \frac{\text{Max } (|I_{prom} - I_A|, |I_{prom} - I_B|, |I_{prom} - I_C|)}{I_{prom}}$$

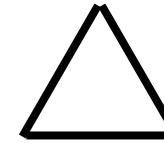
$$I_{prom} = \frac{I_A + I_B + I_C}{3}$$



Sistema trifásico
conexión en estrella



Sistema trifásico
conexión en delta



GOBIERNO DE
MÉXICO



Requerimientos:

Desbalance de tensión

- Límite $\leq 2\%$
- Registros de agregación de 10 minutos
- 7 días naturales
- Percentil 95 (95% del tiempo)

$$\%V_{desb} = \frac{|V_2|}{|V_1|} \cdot 100$$

Desbalance de corriente

- Límite $\leq 15\%$
- Registros de agregación de 10 minutos
- 7 días naturales
- Promedio

$$\%I_{desb} = \frac{|I_2|}{|I_1|} \cdot 100$$



3.8 Calidad de la potencia

3.7.1 Desbalance de tensión y corriente

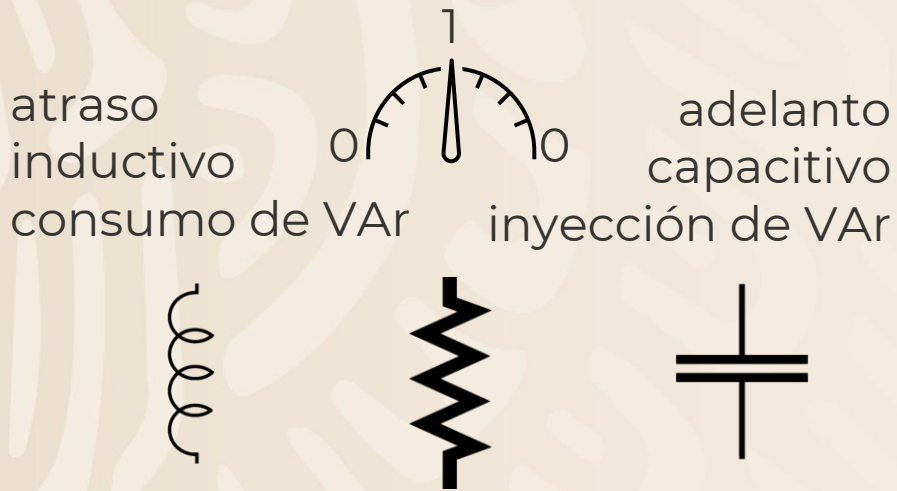
Periodo de medición: del: / al: /

Indicar los siguientes valores obtenidos, referidos al Punto de Conexión:

Resultados de los estudios eléctricos de desbalance de tensión			
Mínimo	Promedio	Percentil 95	Máximo

Resultados de los estudios eléctricos de desbalance de corriente		
Mínimo	Promedio	Máximo

Cumplimiento de los Requerimientos Técnicos

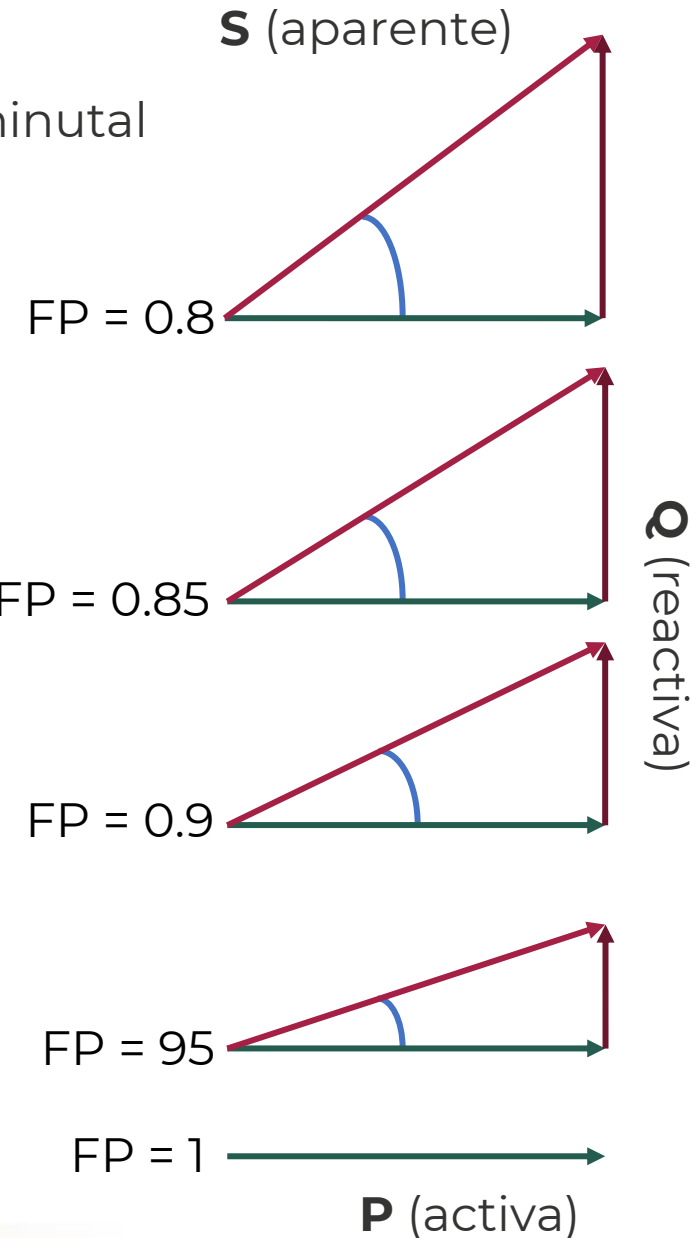
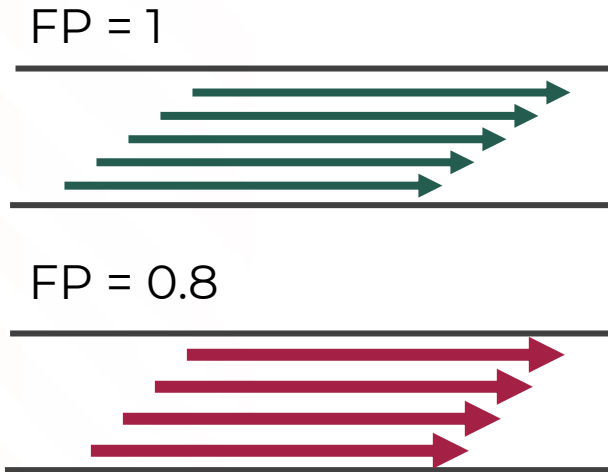


Factor de potencia ($FP = P/S = \cos \theta$)

Es la relación entre la potencia activa (P) y la potencia total suministrada (S). (Grado de utilización de la energía).

Factor de potencia

- Rango: $0.95 \leq FP \leq 1$ (inductivo)
- Registros de agregación cincominutal
- Mensual
- Percentil 95



3.4 Factor de Potencia

Periodo de medición:

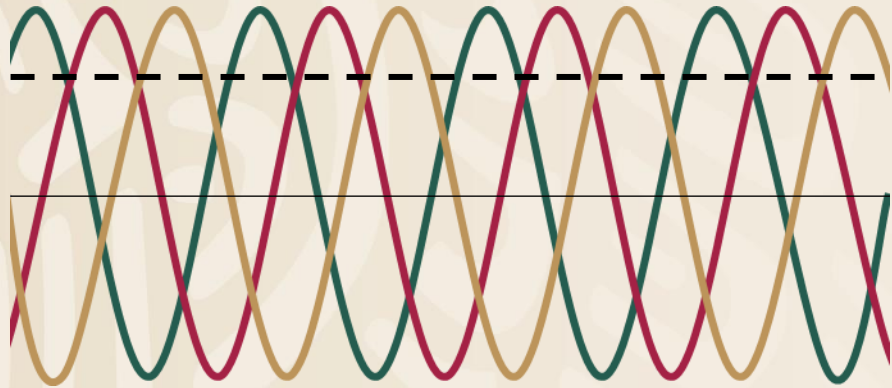
del:

al:

Resultados de los estudios eléctricos (FP)			
Mínimo	Percentil 5	Promedio	Máximo

En caso de presentar Factor de Potencia en adelanto durante el periodo de medición, indicar el porcentaje del tiempo en que se mantuvo fuera del rango obligatorio para el Factor de Potencia: ____ y anexar gráfica.

Cumplimiento de los Requerimientos Técnicos



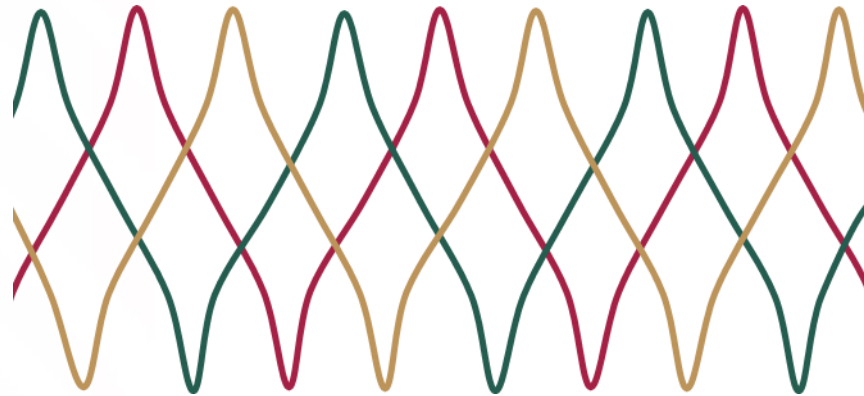
Fuentes de distorsión armónica:
Dispositivos electrónicos
Hornos de arco eléctrico
Saturación electromagnética
Otros



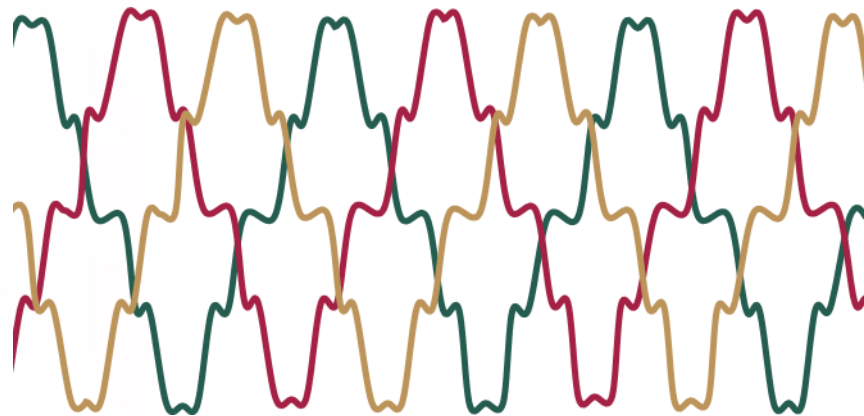
Distorsión armónica

$$\% \text{DATD} = \frac{\sqrt{\sum_{h=2}^{50} I_h^2}}{I_L} \cdot 100$$

$$I_{\text{RMS}} > I_1$$



Armónicas de orden 3



Armónicas de orden 5, 7, 11 ...
($6k \pm 1$)



GOBIERNO DE
MÉXICO



Cumplimiento de los Requerimientos Técnicos

Distorsión armónica

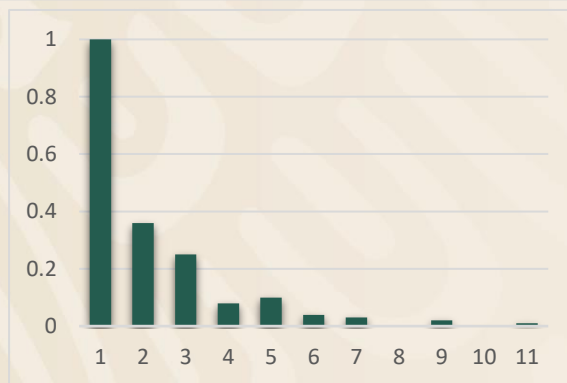
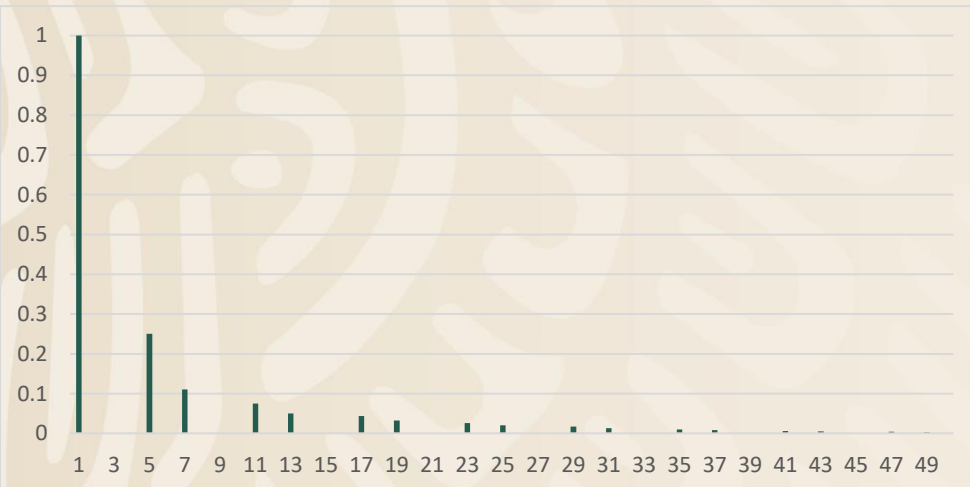
Requerimientos:

- Registros de agregación de 10 minutos
- 7 días naturales
- Percentil 95 (95% del tiempo)
- Límites para armónicas impares:

$$V \leq 69 \text{ kV}$$

Impedancia Relativa o razón de corto circuito (I_{CC}/I_L)	Límites para componentes armónicas de orden (h) impar en porcentaje de I_L (%)					Distorsión Armónica Total de Demanda (%DATD)
	$2 < h < 11$	$11 \leq h < 17$	$17 \leq h < 23$	$23 \leq h < 35$	$35 \leq h < 50$	
$I_{CC}/I_L < 20$	4.0	2.0	1.5	0.6	0.3	5.0
$20 = I_{CC}/I_L < 50$	7.0	3.5	2.5	1.0	0.5	8.0
$50 = I_{CC}/I_L < 100$	10.0	4.5	4.0	1.5	0.7	12.0
$100 = I_{CC}/I_L < 1000$	12.0	5.5	5.0	2.0	1.0	15.0
$I_{CC}/I_L \geq 1000$	15.0	7.0	6.0	2.5	1.4	20.0

- Las armónicas pares se limitan al 25% de cada rango.
- Consideraciones para hornos de arco eléctrico (150% de los límites en el arranque, 2ª armónica limitada igual que la 3ª)
- No se permiten componentes de corriente directa



Cumplimiento de los Requerimientos Técnicos

Reducir pérdidas
Reducir calentamientos
Evitar malos funcionamientos
Evitar apertura de interruptores
Evitar pérdida de vida útil
Evitar resonancias
Reducir derrateos



Distorsión armónica



$69 \text{ kV} < V \leq 161 \text{ kV}$

Impedancia Relativa o razón de corto circuito (I_{CC}/I_L)	Límites para componentes armónicas de orden (h) impar en porcentaje de I_L (%)					Distorsión Armónica Total de Demanda (%DATD)
	$2 \leq h < 11$	$11 \leq h < 17$	$17 \leq h < 23$	$23 \leq h < 35$	$35 \leq h < 50$	
$I_{CC}/I_L < 20$	2.0	1.0	0.75	0.3	0.15	2.5
$20 = I_{CC}/I_L < 50$	3.5	1.75	1.25	0.5	0.25	4.0
$50 = I_{CC}/I_L < 100$	5.0	2.25	2.0	0.75	0.35	6.0
$100 = I_{CC}/I_L < 1000$	6.0	2.75	2.5	1.0	0.5	7.5
$I_{CC}/I_L \geq 1000$	7.5	3.5	3.0	1.25	0.7	10.0

$V > 161 \text{ kV}$

Impedancia Relativa o razón de corto circuito (I_{CC}/I_L)	Límites para componentes armónicas de orden (h) impar en porcentaje de I_L (%)					Distorsión Armónica Total de Demanda (%DATD)
	$2 \leq h < 11$	$11 \leq h < 17$	$17 \leq h < 23$	$23 \leq h < 35$	$35 \leq h < 50$	
$I_{CC}/I_L < 25$	1.0	0.5	0.38	0.15	0.1	1.5
$25 = I_{CC}/I_L < 50$	2.0	1.0	0.75	0.3	0.15	2.5
$I_{CC}/I_L \geq 50$	3.0	1.5	1.15	0.45	0.22	3.75

3.7.2 Distorsión armónica

Periodo de medición:

del:

 / /

al:

 / /

Impedancia Relativa o razón de corto circuito (I_{cc}/I_L)	Límites para componentes armónicas de orden impar en porcentaje de I_L (%)					Distorsión armónica total de demanda (%DATD)
	Armónicas < 11	Armónicas 11 a 16	Armónicas 17 a 22	Armónicas 23 a 34	Armónicas 35 a 50	

Indicar los valores resultado de los estudios referidos al Punto de Conexión:

Resultados de los estudios eléctricos (% DATD)				
Mínimo	Promedio	Percentil 95	Percentil 99	Máximo



Armónica de orden	Resultados de los estudios eléctricos (% de IL)				
	Mínimo	Promedio	Percentil 95	Percentil 99	Máximo
3					
5					
7					
9					
11					
13					
15					
17					
19					
21					
23					
25					
27					
29					
31					
33					
35					
37					
39					
41					
43					
45					
47					
49					

Armónica de orden	Resultados de los estudios eléctricos (% de IL)				
	Mínimo	Promedio	Percentil 95	Percentil 99	Máximo
CD ³					
2					
4					
6					
8					
10					
12					
14					
16					
18					
20					
22					
24					

³ Componente de Corriente Directa

26					
28					
30					
32					
34					
36					
38					
40					
42					
44					
46					
48					
50					

Cumplimiento de los Requerimientos Técnicos

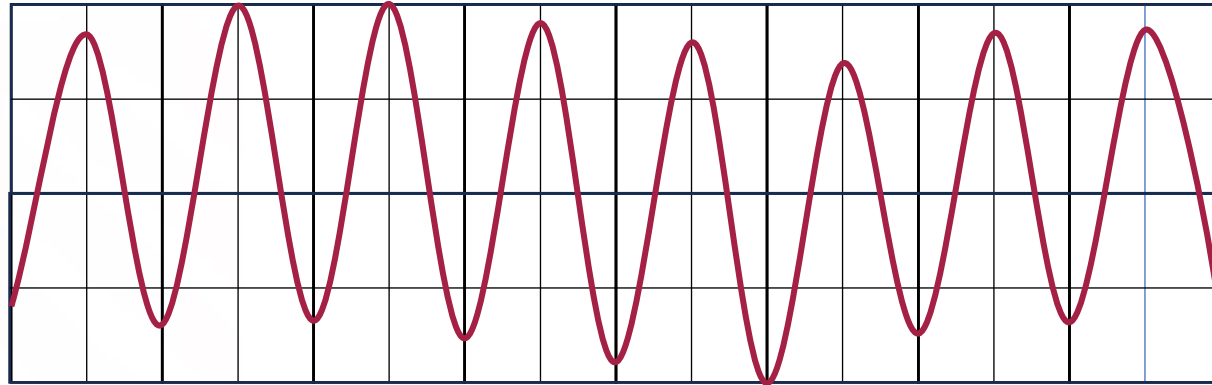
Evitar inestabilidad de la sensación lumínica (salud)
Evitar mal funcionamiento en cargas sensibles



Fluctuaciones de tensión (Parpadeo o flicker)



GOBIERNO DE
MÉXICO



Requerimientos:

- 7 días naturales
- Percentil 95 (95% del tiempo)
- Pst (agregación de 10 minutos)
- Plt (agregación de 2 horas)
- Límites:

Indicador	Límite
Pst	≤ 1
Plt	≤ 0.8



3.7.3 Fluctuaciones de Tensión.

Periodo de medición: del: al:

Indicador	Resultados de los estudios eléctricos				
	Mínimo	Promedio	Percentil 95	Percentil 99	Máximo
$P_{\pm}$ (p.u.)					
P_t (p.u.)					

Criterios CONE

Criterios OP

Manual Regulatorio de Coordinación Operativa



Criterios para la Conexión

Arreglos de Subestaciones Eléctricas para la Conexión de Centros de Carga

Criterios para los operadores de subestación de los Centros de Carga

Control Físico, Restablecimiento, Procedimientos

Calidad de la Potencia

(Los Centros de Carga que cuenten con sistemas de compensación de potencia reactiva conmutable o dinámica y/o sistemas de filtrado de armónicas deben comunicar al CENACE la indisponibilidad de sus sistemas y el CENACE determinará sus condiciones para operar)

(Coordinación en casos de desbalances)



GOBIERNO DE
MÉXICO



Supervisión y vigilancia*



- La interpretación y vigilancia del Código de Red **corresponde a la CRE.**
- La CRE **podrá apoyarse del CENACE, Transportista y Distribuidor para llevar a cabo los actos de monitoreo y vigilancia del cumplimiento del Código de Red** que considere necesarios, siempre y cuando estén debidamente justificados. Asimismo, la CRE **podrá llevar a cabo actos de inspección por conducto de los servidores públicos que tenga adscritos o mediante Unidades de Inspección.**
- Por otro lado, se dio de alta un trámite** para la atención de quejas, inconformidades o controversias respecto a la aplicación del Código de Red.

Supervisión y vigilancia

A su vez, la CRE vigila el estado que guardan los Usuarios del SEN respecto al cumplimiento del Código de Red a través de los siguientes mecanismos:

- **Requerimientos de información**, que tiene la atribución de realizar conforme al artículo 158 de la LIE, por ejemplo: la información del desempeño operativo del SEN que solicita al CENACE para la elaboración del **Reporte de Confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional***.
- **Seguimiento a la información** proporcionada por los Usuarios del SEN.**
- La emisión hacia la SENER de la **opinión a los programas de ampliación y modernización** propuestos por el CENACE y el Distribuidor.
- **Visitas de verificación** realizadas a los sujetos regulados, por medio de los servidores públicos adscritos a la CRE, por ejemplo: visitas de verificación a Centrales Eléctricas.



* <https://www.gob.mx/cre/documentos/reporte-de-confiabilidad-del-sistema-electrico-nacional>

** <https://www.gob.mx/cre/documentos/aviso-importante-relativo-al-cumplimiento-del-codigo-de-red?idiom=es>

Supervisión y vigilancia



GOBIERNO DE
MÉXICO



Por otra parte, la Comisión ha trabajado en el desarrollo de mecanismos adicionales de supervisión y vigilancia del Código de Red como lo son:

- La **emisión del Acuerdo A/054/2024***, con la finalidad de establecer lineamientos para **la autorización y operación de Unidades de Inspección en materia de:**
 - ✓ **Pruebas de comportamiento de Centrales Eléctricas y Centros de Carga** requeridas para su **Entrada en Operación Comercial** (las cuales incluyen pruebas relacionadas con el cumplimiento del Código de Red).
 - ✓ **Evaluación del estado que guardan los Centros de Carga** respecto al cumplimiento del Código de Red.
- La emisión de la **modificación a las Disposiciones Administrativas de Carácter General en materia de acceso abierto y prestación de los servicios en la Red Nacional de Transmisión y las Redes Generales de Distribución de energía eléctrica**, que regula diversas actividades de medición**.

*Disposiciones Administrativas de Carácter General que establecen las bases normativas para autorizar unidades de inspección de requerimientos para centros de carga y de la industria eléctrica en las áreas de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, así como el procedimiento aplicable a inspecciones y las condiciones de operación de las unidades de inspección.

*https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5727366&fecha=20/05/2024#gsc.tab=0

**https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5714880&fecha=23/01/2024#gsc.tab=0



Incumplimiento y sanciones*



GOBIERNO DE
MÉXICO



- Los Usuarios del SEN que dejen de observar, de manera grave a juicio de la CRE, las disposiciones establecidas en el Código de Red se sujetarán a las sanciones establecidas en el **artículo 165, fracción I, inciso k), y fracción II, inciso c) de la LIE.****
- La magnitud de la condición de incumplimiento será evaluada por la CRE y considerará el impacto asociado, entre otros a:
 - **Número de Usuarios Finales afectados**
 - **Tiempo de interrupción del Suministro Eléctrico.**
 - **Energía No Suministrada**
 - **Corte manual de carga no controlable**
- En función de lo anterior, además de la sanción correspondiente, se podrá requerir que el sujeto regulado presente un plan de trabajo para subsanar su condición.



*Apartado B.3 del Código de Red

** Apartados B.2 a B.8 del Código de Red.

Hitos del Código de Red



GOBIERNO DE
MÉXICO



Primera versión
del Código de Red
RES/151/2016
DOF: 08/04/2016

Revisión y
emisión de
propuestas del
Comité Consultivo
de Confiabilidad
2022 – 2023

El Código de Red
se encuentra en
proceso de
revisión para su
actualización

Segunda versión
del Código de Red
RES/550/2021
DOF: 31/12/2021

DACG de
Unidades de
Inspección
A/054/2024
DOF: 20/05/2024

Continuar con la
aplicación,
supervisión y
vigilancia del
Código de Red



- El 26 de marzo de 2024 fue aprobado por el Órgano de Gobierno.
- El 20 de mayo de 2024 se publicó en el Diario Oficial de la Federación.
- El 21 de mayo de 2024 entró en vigor.
- Este instrumento permite autorizar y operar Unidades de Inspección en las siguientes áreas:
 - **I. Unidad de Inspección de Interconexión de Centrales Eléctricas y Conexión de Centros de Carga (UI-IC).** Se autorizarán para certificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, las características específicas de la infraestructura requerida y otros estándares determinados por el CENACE, el Transportista o el Distribuidor, según corresponda, para la Interconexión de Centrales Eléctricas y Conexión de Centros de Carga a la Red Nacional de Transmisión y las Redes. (**Este tipo de Unidades de Inspección ya existe actualmente**)
- **Y se crean los dos siguientes tipos de Unidades de Inspección para Código de Red:**

- **II. Unidad de Inspección de pruebas de comportamiento de Centrales Eléctricas y Centros de Carga (UI-PIC).** Se autorizarán para certificar el cumplimiento de las pruebas de comportamiento requeridas de conformidad con el Manual para la Interconexión de Centrales Eléctricas y Conexión de Centros de Carga y el Procedimiento de Operación para la Declaración de Entrada en Operación Comercial de Centrales Eléctricas y Centros de Carga vigente, o bien aquellos que los modifiquen o sustituyan.
- **III. Unidad de Inspección de requerimientos técnicos del Código de Red para Centros de Carga (UI-CRCC).** Se autorizarán para la evaluación del estado que guardan los Centros de Carga que se encuentren en operación respecto al cumplimiento de lo establecido en el Manual Regulatorio de Requerimientos Técnicos para la Conexión de Centros de Carga al Sistema Eléctrico Nacional, del Código de Red.

Las autorizaciones deben tramitarse de forma independiente y separada

A/054/2024



GOBIERNO DE
MÉXICO



Presentar
Solicitud ante la
CRE

(Registrarse en la
Oficialía de Partes
Electrónica)

Evaluaciones
(teórica y práctica,
15 días hábiles)

Operación de las
UI autorizadas
(vigencia de 3
años)



Revisión
documental
(45 días hábiles)

Previsiones
(10 días hábiles
para atender el
requerimiento)

Resolución de la
CRE
(30 días hábiles)

Contenido

Capítulo I. Disposiciones Generales

Capítulo II. Acrónimos y Definiciones

Capítulo III. Requisitos que deben cumplir los Interesados para solicitar la Autorización como Unidad de Inspección

Sección I. De los requisitos documentales

Sección II. De los conocimientos requeridos

Capítulo IV. Mecanismo de evaluación de las solicitudes de Autorización y Modificación

Capítulo V. Condiciones de operación para las Unidades de Inspección

Capítulo VI. Modificación de la Autorización

Capítulo VII. Actualización de la Autorización

Capítulo VIII. Renovación de la Autorización

Capítulo IX. Procedimiento de Inspección

Sección I. De los Aspectos generales

Sección II. Del Procedimiento de Inspección

Sección III. De los aspectos técnicos específicos de las instalaciones que se va a Inspeccionar

Anexos

Anexo A Formato de solicitud de autorización, actualización, modificación o renovación como Unidad de Inspección.

Anexo B Formato de Acta de Inspección.

Anexo C Formato de Lista de Inspección.

Anexo D Formato de Reporte o testificación de pruebas.

Anexo E Formato de Reporte de Hallazgo.

Anexo F Formato de Carta de confidencialidad y de protección de datos personales.

Anexo G Formato de Código de Conducta.



GRACIAS



GOBIERNO DE
MÉXICO



CRE
COMISIÓN
REGULADORA
DE ENERGÍA