

Código de
RED 

ENERO, 2019,

Soluciones en Baja Tensión

Código de Red

Danny Salazar, Product Manager Capacitors LV

1. Antecedentes – Reformas energéticas en México

Código de Red



Ayer

CFE

COMISIÓN FEDERAL
DE ELECTRICIDAD

CENACE

CENTRO NACIONAL
DE CONTROL DE ENERGÍA

CENACE dependiente de CFE

Hoy

CENACE

CENTRO NACIONAL
DE CONTROL DE ENERGÍA

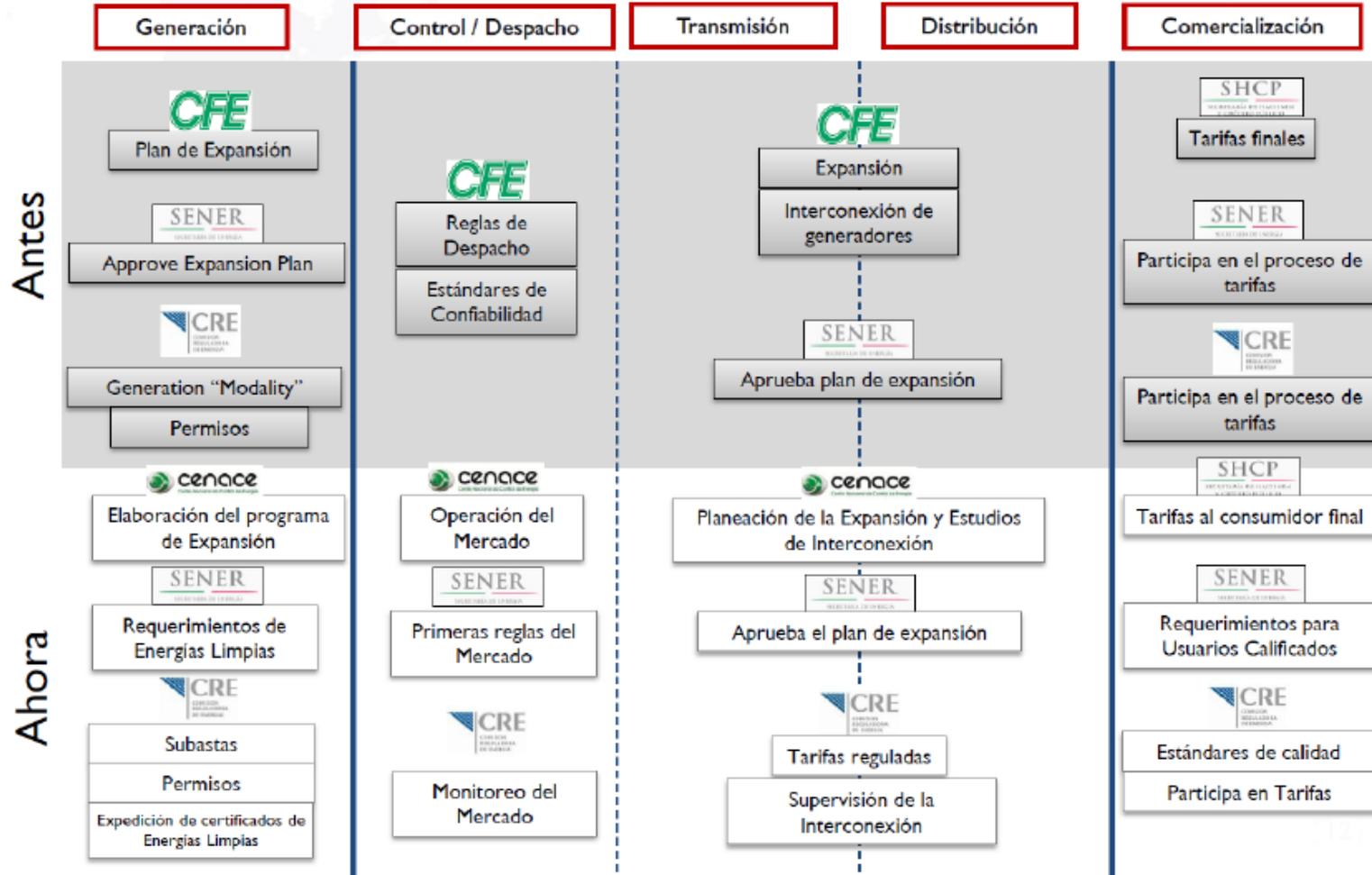
CFE

COMISIÓN FEDERAL
DE ELECTRICIDAD

Código de Red



NUEVA ESTRUCTURA DEL SECTOR ELÉCTRICO



2. Introducción y generalidades

¿Qué es Código de Red?



El Código de Red es la regulación técnica emitida por la CRE el **8 de abril de 2016**, que contiene los requerimientos técnicos mínimos necesarios para asegurar el desarrollo eficiente de todos los procesos asociados con el Sistema Eléctrico Nacional.

Datos del Código de Red:

El Código de Red establece los requerimientos técnicos mínimos para todas las actividades que se llevan a cabo en el Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

Su objetivo es definir criterios técnicos que promuevan que el SEN alcance y mantenga una “Condición Adecuada de Operación”.

Entró en vigor desde el día siguiente a su publicación en el Diario Oficial de la Federación (09/04/2016).

COMISION REGULADORA DE ENERGIA

RESOLUCIÓN por la que la Comisión Reguladora de Energía expide 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, conforme dispone el artículo 12, fracción XXXVII de la Ley de la Industria Eléctrica. (Continúa en la Cuarta Sección)

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos. - Comisión Reguladora de Energía.

El Código de Red establece requerimientos (el qué), no las soluciones tecnológicas aplicables para cumplir (el cómo)

Ver publicación completa en el Diario Ofician:

http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5432507&fecha=08/04/2016

Objetivo del Código de Red

CENACE y CRE buscan tener un Sistema Eléctrico Nacional (SEN):

- Eficiente
- De Calidad
- Confiable
- Continuo
- Seguro
- Sustentable



— Alcance del Código de Red

Aplicara para todos aquellos conectados o que se quieran conectar al Sistema Eléctrico Nacional

- **Manual de Requerimientos Técnicos para Interconexiones**

Empresas con proyectos de generación eléctrica (solar, eólica, vapor, etc) que quieran interconectarse a la red

(oportunidades principalmente en **Media Tensión**)

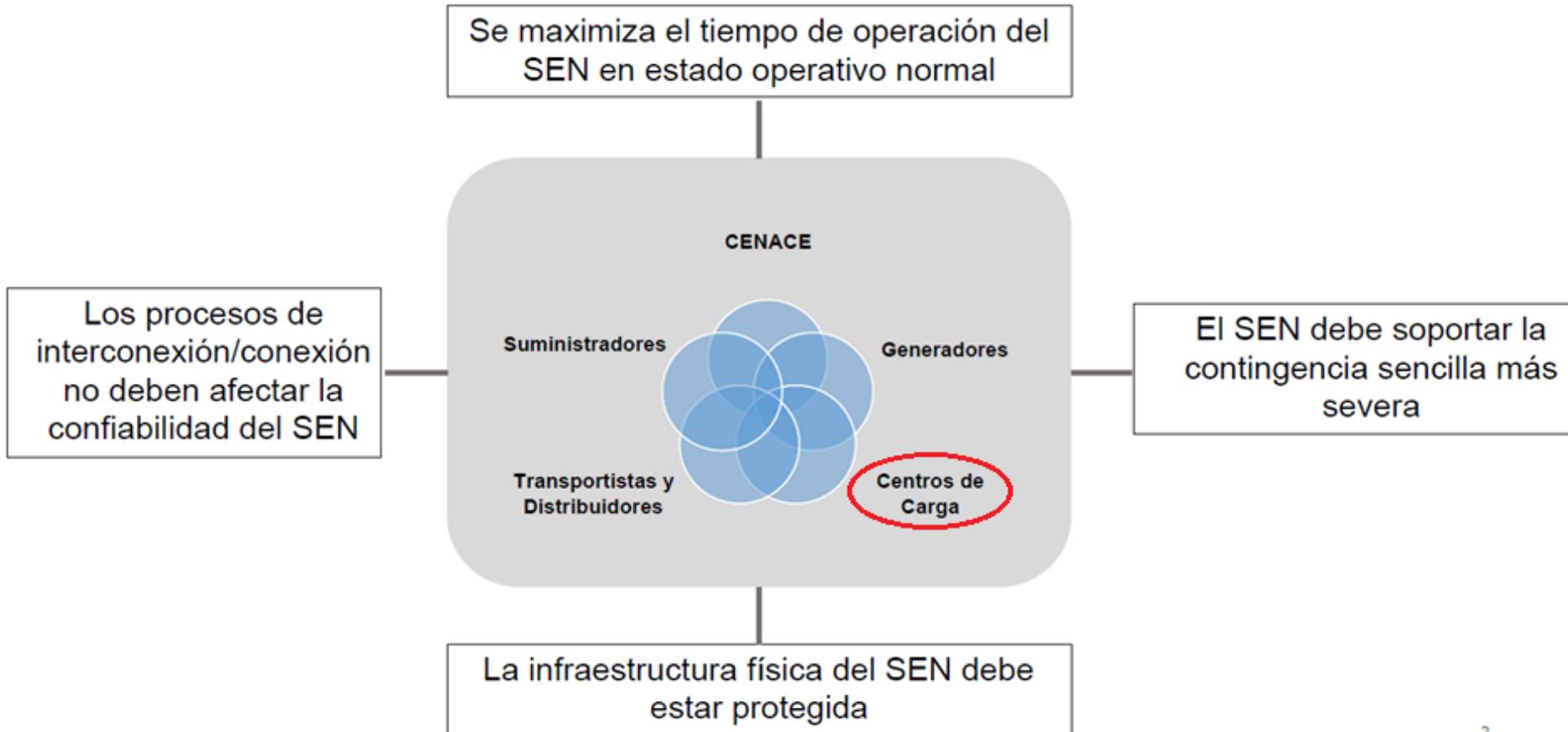
- **Manual de Requerimientos Técnicos para Centros de Carga**

Empresas con cargas operando ya conectadas al SEN

(oportunidades en **Baja y Media Tensión**)

Código de Red

Condición Adecuada de Operación:



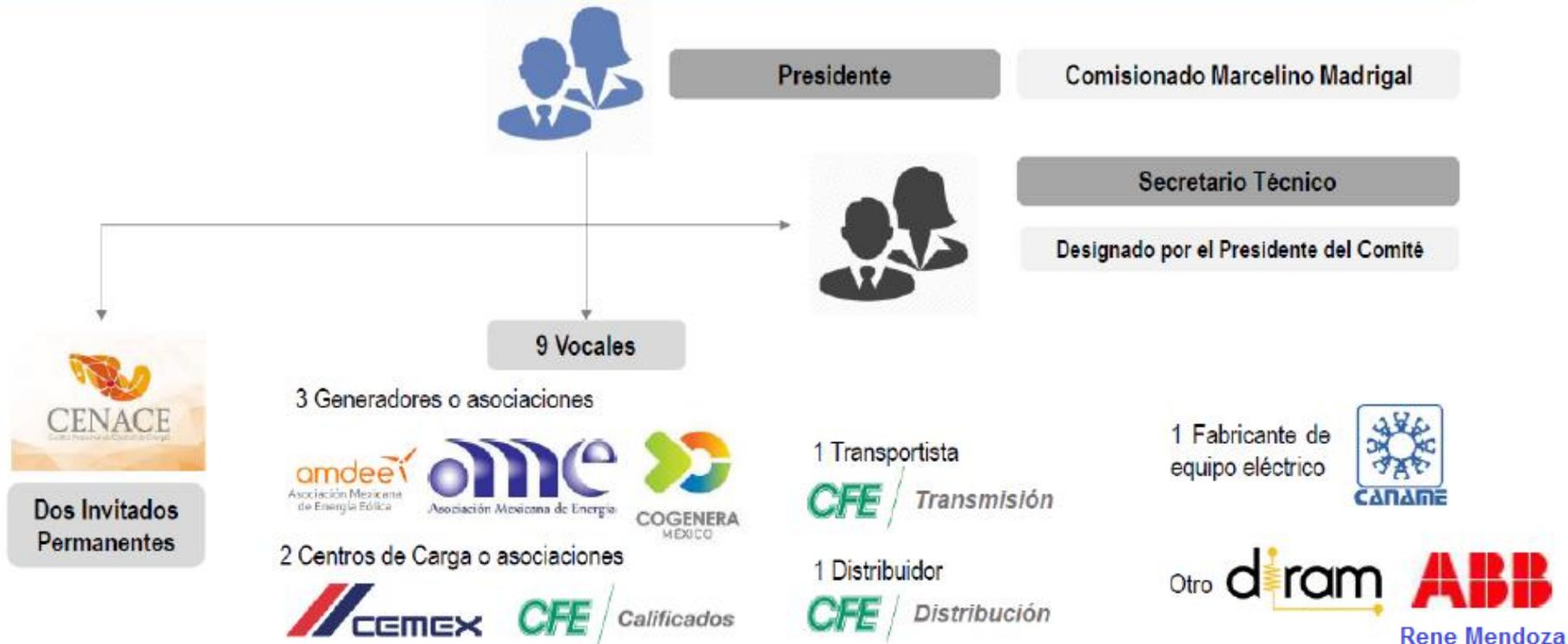
3. Comité Consultivo de Confiabilidad

Código de Red

Integración del Comité Consultivo de Confiabilidad



En marzo de 2018, la CRE aprobó el acuerdo A/011/2018, por el que designó a los Vocales, confirmó a los Invitados Permanentes y nombró al Presidente del Comité Consultivo de Confiabilidad:



4. Manual regulatorio de requerimientos técnicos para la interconexión de centrales eléctricas al sistema eléctrico nacional

Código de Red



Estudios Eléctricos – CENACE

Estudios Eléctricos por ABB

Estudios en estado estable (Steady States)

- Análisis de flujo de carga
- Análisis de cortocircuito
- Márgenes de reserva reactiva (Análisis QV)
- Límites de transferencia de potencia (Análisis PV)

Estudios de Estabilidad Transitoria (Transient stability)

- Estabilidad angular y estabilidad de voltaje
- Estabilidad transitoria



Coordinación de Protecciones (Protection Devices Coordination)

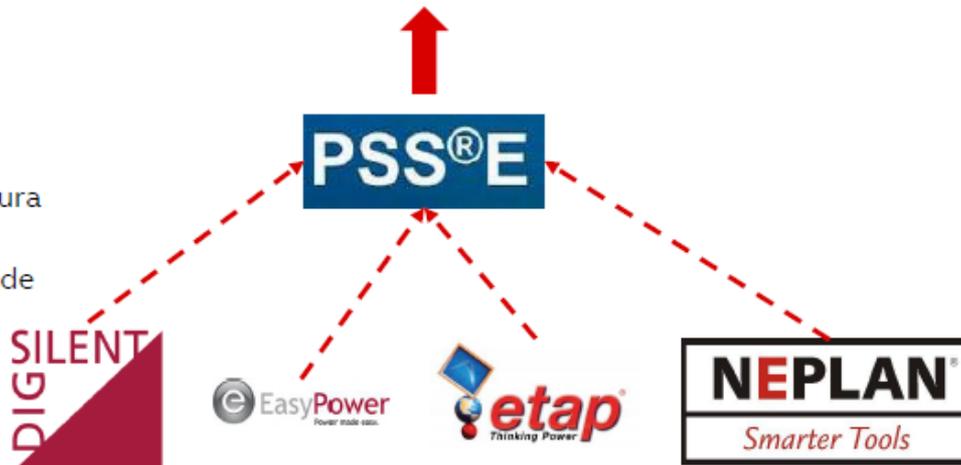
- Esquemas de bajo y alto voltaje
- Esquemas de baja y alta frecuencia

Estudios de calidad de energía (Power Quality Studies)

- Análisis del contenido armónico en el punto de interconexión
- Propagación del contenido armónico
- Determinación de la distorsión armónica total
- Resonancia subsíncrona

Estudios de Instalaciones (Facilities Studies)

- Análisis de la infraestructura requerida
- Determinación de costos de la infraestructura



5. Manual regulatorio de requerimientos técnicos para la conexión de centros de carga

El nuevo Código de Red

La necesidad de compensación reactiva

Publicación del nuevo código de red el 8 de Abril 2016 en el DOF

Viernes 8 de abril de 2016

DIARIO OFICIAL

(Tercera Sección)

MANUAL REGULATORIO DE REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARA LA CONEXIÓN DE CENTROS DE CARGA

Objetivo

Establecer los requerimientos técnicos que deben cumplir los Centros de Carga que se conecten al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) en Alta Tensión o en Media Tensión, para garantizar la eficiencia, Confiabilidad, Continuidad, Calidad y sustentabilidad del SEN y del Suministro Eléctrico.

Capítulo 1. Alcance y aplicación

Los Centros de Carga que emanen o se relacionan a las actividades de suministro (calificado, básico o último recurso), usuarios calificados o generación de intermediación, que estén conectados en Alta o Media Tensión cumplirán con los requerimientos de este Manual, **en un plazo que no podrá exceder de 3 años**, debiendo presentar a la Comisión Reguladora de Energía (CRE) un plan de trabajo detallando las acciones que serán implementadas, considerando los tiempos y prácticas prudentes de la industria eléctrica, para asegurar el cumplimiento de lo establecido en este Manual. En caso de prevalecer el incumplimiento a los requerimientos especificados en el Manual, se aplicarán las sanciones de conformidad con la normativa vigente.

Notas importantes

Viernes 8 de abril de 2016

DIARIO OFICIAL

(Tercera Sección)

MANUAL REGULATORIO DE REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARA LA CONEXIÓN DE CENTROS DE CARGA

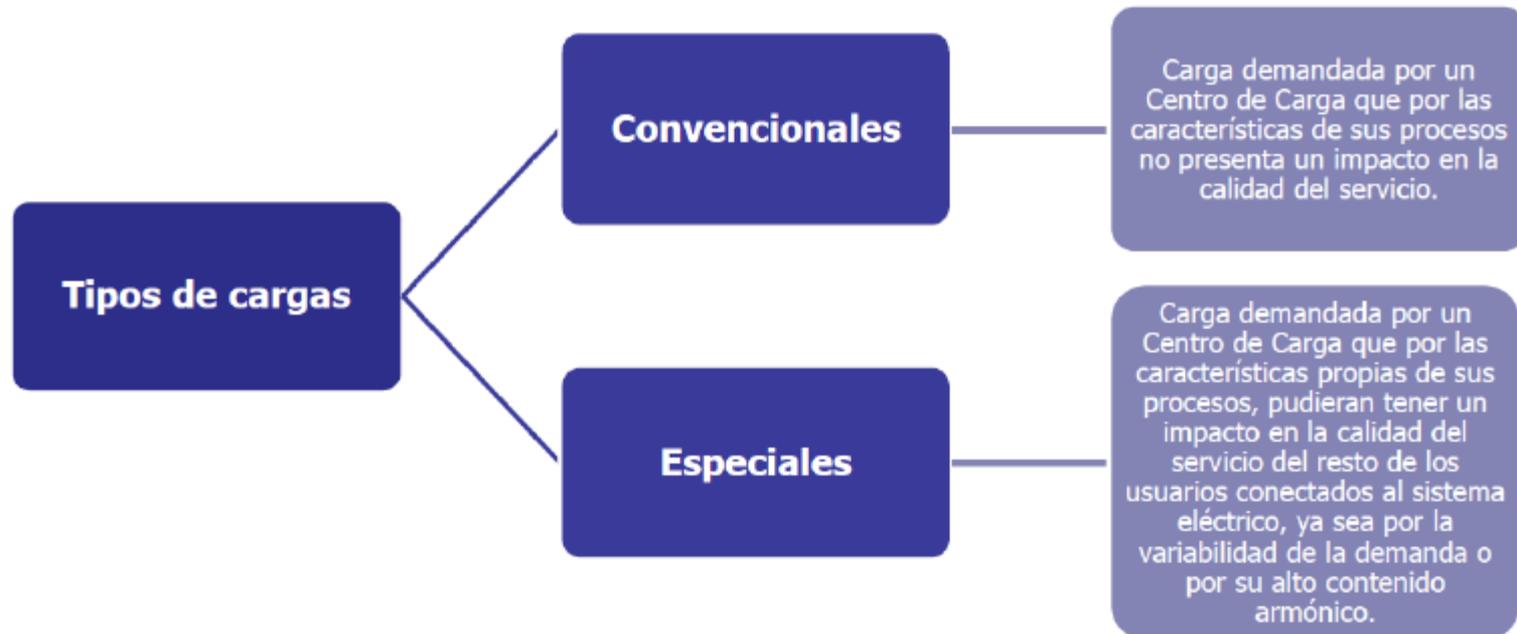
Objetivo

Establecer los requerimientos técnicos que deben cumplir los Centros de Carga que se conecten al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) en Alta Tensión o en Media Tensión, para garantizar la eficiencia, Confiabilidad, Continuidad, Calidad y sustentabilidad del SEN y del Suministro Eléctrico.

Capítulo 1. Alcance y aplicación

Los Centros de Carga que emanen o se relacionan a las actividades de suministro (calificado, básico o último recurso), usuarios calificados o generación de intermediación, que estén **conectados en Alta o Media Tensión** cumplirán con los requerimientos de este Manual, en un plazo que no podrá exceder de 3 años, debiendo presentar a la Comisión Reguladora de Energía (CRE) un plan de trabajo detallando las acciones que serán implementadas, considerando los tiempos y prácticas prudentes de la industria eléctrica, para asegurar el cumplimiento de lo establecido en este Manual. En caso de prevalecer el incumplimiento a los requerimientos especificados en el Manual, se aplicarán las sanciones de conformidad con la normativa vigente.

Los requerimientos serán función del tipo de Centro de Carga:



Requerimientos nuevos Código de Red



El nuevo Código de Red «Key points» (centros de cargas)

La necesidad de compensación reactiva

Capítulo 3: Requerimientos

Control del factor de potencia

- Mantener **un factor de potencia entre 0.95 en atraso y 1.0** con medición cinco-minutal cumpliendo 95% del tiempo durante un periodo mensual (8 abril 2016- 8 abril 2026)
- Mantener **un factor de potencia entre 0.97 en atraso y 1.0**, con medición cinco-minutal. Cumpliendo 97% del tiempo durante un periodo mensual (a partir del 8 abril 2026)

Control de la calidad de energía

- Control dinámico de voltaje y mitigación de fluctuaciones de tensión (flicker)
 $Pst \leq 1$, $Plt \leq 0.65$
- **Cumplir con los límites de distorsión armónica**

Soportar variaciones de tensión y frecuencia de la red sin desconectar

El nuevo Código de Red «Key points» (centros de cargas)

3.8 Calidad de la energía

En tanto no se cuente con una Norma Oficial Mexicana sobre Calidad de la energía, se deberá cumplir con los siguientes criterios:

- a. Todos los Centros de Carga deberán asegurarse de que en los puntos de conexión a la red no existan distorsiones ni fluctuaciones en la tensión de suministro causadas por sus instalaciones más allá de lo especificado en las tablas 3.8.A, 3.8.B y 3.8.C que se muestran en este apartado.
- b. Los Centros de Carga especiales deberán cumplir con los límites especificados de distorsión armónica en corrientes, fluctuación de tensión (flicker) y desbalance de corriente. Las Centros de Carga convencionales deberán cumplir con los límites especificados de desbalance de corriente únicamente.

Tablas con límites armónicos Código de Red

El nuevo Código de Red «Key points» (centros de cargas)

Impedancia Relativa o razón de corto circuito (I_{cc}/I_L)	Límites para componentes armónicas impares en % de I_L					Distorsión armónica total de demanda en % (%DATD)
	Armónicas <11	Armónicas 11 a 16	Armónicas 17 a 22	Armónicas 23 a 34	Armónicas >34	
$I_{cc}/I_L < 20$	4.0	2.0	1.5	0.6	0.3	5.0
$20 \leq I_{cc}/I_L < 50$	7.0	3.5	2.5	1.0	0.5	8.0
$50 \leq I_{cc}/I_L < 100$	10.0	4.5	4.0	1.5	0.7	12.0
$100 \leq I_{cc}/I_L < 1000$	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

Tabla 3.8.A. Límites de distorsión armónica máxima permisible en corriente para tensiones menores o iguales a 69 kV.

Impedancia Relativa o razón de corto circuito (I_{cc}/I_L)	Límites para componentes armónicas impares en % de I_L					Distorsión armónica total de demanda en % (%DATD)
	Armónicas <11	Armónicas 11 a 16	Armónicas 17 a 22	Armónicas 23 a 34	Armónicas >34	
$I_{cc}/I_L < 20$	2.0	1.0	0.75	0.3	0.15	2.5
$20 \leq I_{cc}/I_L < 50$	3.5	1.75	1.25	0.5	0.25	4.0
$50 \leq I_{cc}/I_L < 100$	5.0	2.25	2.0	0.75	0.35	6.0
$100 \leq I_{cc}/I_L < 1000$	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

Tabla 3.8.B. Límites de distorsión armónica máxima permisible en corriente para tensiones mayores de 69 kV a 161 kV

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

Tabla 3.8.C. Límites de distorsión armónica máxima permisible en corriente para tensiones mayores a 161 kV.

Penalizaciones

Penalizaciones

Undécimo. Que, el artículo 68, fracción VI, de la LIE, establece que la Comisión expedirá y aplicará la regulación necesaria en materia de eficiencia, Calidad, Confiabilidad, Continuidad y seguridad de la Generación Distribuida.

Duodécimo. Que, el artículo 165, prevé que las infracciones a la LIE, su Reglamento y las disposiciones que emanen de la misma, se sancionarán de conformidad con lo siguiente:

- I. Con multa del dos al diez por ciento de los ingresos brutos percibidos en el año anterior por:
 - [...]
 - k) Dejar de observar, de manera grave a juicio de la CRE, las disposiciones en materia de Calidad, Confiabilidad, Continuidad y seguridad del Sistema Eléctrico Nacional;
 - [...]
- II. Con multa de cincuenta mil a doscientos mil salarios mínimos por:
 - [...]
 - c) Incumplir las disposiciones en materia de Calidad, Confiabilidad, Continuidad y seguridad del Sistema Eléctrico Nacional;
 - [...]

Decimotercero. Que, en concordancia con lo anterior, el artículo 37 del Reglamento señala, entre otros, que el Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica se sujetará a las disposiciones administrativas de carácter general que emita la Comisión en materia de Calidad, Confiabilidad, Continuidad, seguridad y sustentabilidad y que la prestación de dicho servicio público se realizará observando el correcto funcionamiento e integridad de los equipos y dispositivos de sus redes.

Oferta de Productos y Servicios

Oferta de Productos y Servicios

Servicios:

1. Generación y/o actualización de unifilares eléctricos
2. Estudio de factor de potencia
3. Estudio de corto circuito
4. Estudio de coordinación de protecciones
5. Estudio de tierras físicas
6. Estudios de arco eléctrico
7. Mantenimiento a bancos de capacitores y filtros
8. Estudios de Calidad de Energía
9. Diseño, selección, instalación y puesta en marcha de:
Bancos de capacitores automáticos con filtros de rechazo, operación con contactores o tiristorizados en baja y media tensión.
11. Filtros de armónicas.

Soluciones para cumplir Código de Red



Factor de Potencia

Bancos de Capacitores Automáticos y principalmente con Reactores
Actualización de Bancos Viejos a Bancos con Reactores



Distorsión Armónica

Filtros Activos para eliminar Armónicas

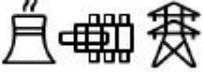
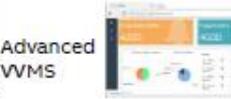
Control dinámico de voltaje y mitigación de fluctuaciones de tensión (flickers)

Filtros Activos o Supresores de Picos o Acondicionadores de Línea



Power Quality offering from ABB

Addressing all power quality phenomena for utilities, industry and transportation sectors

Voltage level	Segment	Products and solutions	Automation & communications	Consulting and training
220- 800 kV	 Generation	 Shunt capacitor and filter bank  Variable Shunt Reactor  HVDC  FACTS	 Network Manager ADMS  Mesh Wireless TopoOS	<ul style="list-style-type: none"> - Asset assessments <ul style="list-style-type: none"> • Site audit • System operation and interaction - Asset consultancy <ul style="list-style-type: none"> • Recommendations - System studies and consultancy <ul style="list-style-type: none"> • Technical evaluation - Filtering design <ul style="list-style-type: none"> • Detailed engineering solution - Training services
38- 130 kV	 Energy intensive Industry	 Shunt capacitor  Shunt filter  Surge Arrester  FACTS  Series reactor	 MicroSCADA SYS600  RTU500 series	
1- 38 kV	 Large industry and commercial	 Capacitor  Shunt capacitor/ filter enclosed  Shunt capacitor/ filter open rack  Surge protection  FACTS	 Advanced WMS	
0.2- 1 kV	 Residential, commercial and industrial	 Capacitor/ Controllers  Capacitor shelves  Stepped and stepless capacitor banks  Active filters		

Historia

- 1883** Se funda la empresa ASEA en Suecia
- 1892** Se funda Brown Boveri Co. en Suiza
- 1928** ASEA inicia una representación local en nuestro país
- 1900** Comienza la presencia local de Brown Boveri en México
- 1947** Brown Boveri se establece como BBC Mexicana fabricando tableros de control, hornos de inducción e interruptores de alta tensión, etc.
- 1960** ASEA se establece como subsidiaria
- 1962** ASEA comienza la fabricación de motores eléctricos, relays, tableros de control y protección
- 1988** ABB inicia sus operaciones alrededor del mundo con la fusión de ASEA y Brown Boveri
- 1990** Se establecen cuatro compañías importantes constituidas como una empresa corporativa: ABB Equipos y Sistemas, ABB Flakt, ABB Motores y **ABB Capacitores**
- 2000** Cambia de razón social a ABB México, S.A. de C.V.
- 2009** Se inaugura el Campus de Manufactura e Ingeniería de ABB en San Luis Potosí
- 2011** ABB adquiere a Baldor Electric Company
- 2012** ABB adquiere Thomas & Betts
- 2012** ABB inaugura en San Luis Potosí un Campo Solar Fotovoltaico equivalente a 1.2 MW, que evita la emisión de 1,647 toneladas de CO2 a la atmósfera por año
- 2013** ABB inaugura su oficina en Monterrey, N.L.
- 2014** ABB lanza su nueva estrategia de Siguiete Nivel rumbo al 2020
- 2015** ABB implementa la segunda fase de su estrategia de Siguiete Nivel, un plan a largo plazo para mejorar su desempeño general a nivel global

Resumen Código de Red



- ¿Qué es el Código de Red?

Es una regulación técnica emitida por la CRE (Comisión Reguladora de Energía) publicada en el Diario Oficial el **8 de Abril del 2016**

- ¿A partir de cuando por Ley es obligatorio el cumplimiento del Código de Red?

8 de Abril del 2019

- ¿A quienes aplicara el Código de Red?

A todo aquel conectado o que se quiera conectar al Sistema Eléctrico Nacional

En una primera etapa se empezara con usuarios arriba de 1000kW de demanda contratada y cargas especiales, pero al final aplicara en general

Resumen Código de Red



- ¿Cuáles son las multas especificadas en el Código de Red?

Multa 1.

No observar el código de Red (no hacerse caso al código de red)
2 al 10% de los ingresos brutos percibidos el año anterior

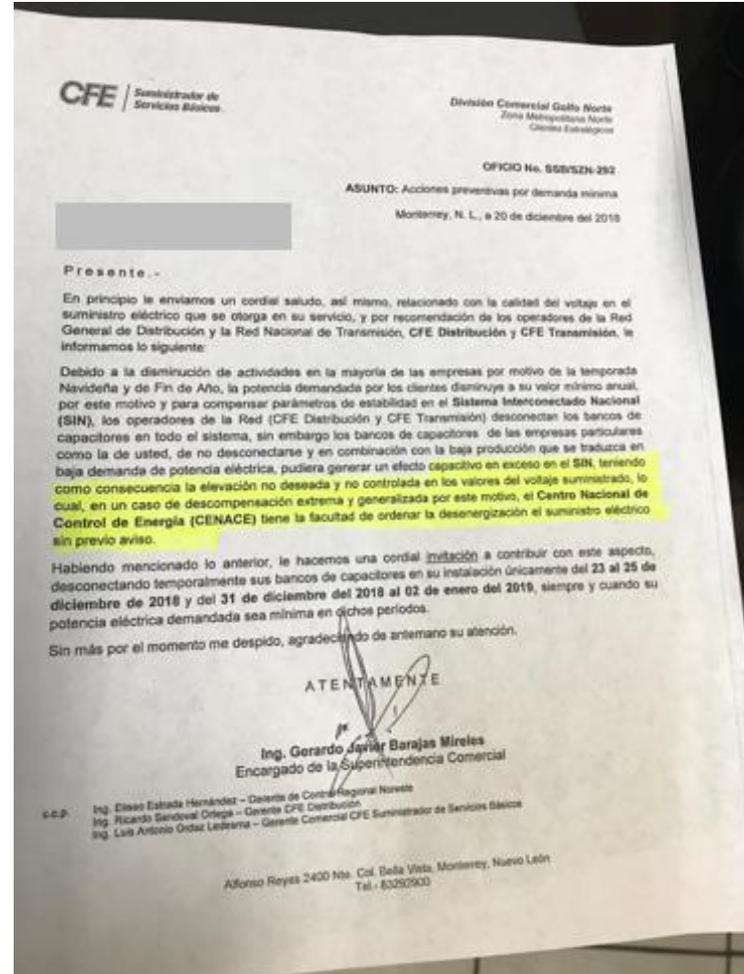
Multa 2.

Incumplimiento del código de Red (estar fuera de valores de FP y Armónicas)
50,000 a 200,000 Salarios mínimos

Resumen Código de Red



Invitación a Cumplir 1.



Resumen Código de Red



- ¿Cuáles son los estudios solicitados para centros de carga en el Código de Red?

Factor de Potencia

(Obligatorio)

Armónicas

(obligatorio)

Corto Circuito

(Opcional – Recomendable)

Coordinación de Protecciones

(Opcional – Recomendable)

Servicios Brindados por Alianza Eléctrica

Resumen Código de Red

- ¿Qué valores necesito cumplir en el Código de Red?

Capítulo 3: Requerimientos

Control del factor de potencia

- Mantener **un factor de potencia entre 0.95 en atraso y 1.0** con medición cinco-minutal cumpliendo 95% del tiempo durante un periodo mensual (8 abril 2016- 8 abril 2026)
- Mantener **un factor de potencia entre 0.97 en atraso y 1.0**, con medición cinco-minutal. Cumpliendo 97% del tiempo durante un periodo mensual (a partir del 8 abril 2026)

Control de la calidad de energía

- Control dinámico de voltaje y mitigación de fluctuaciones de tensión (flicker)
 $Pst \leq 1$, $Plt \leq 0.65$
- **Cumplir con los límites de distorsión armónica**

Soportar variaciones de tensión y frecuencia de la red sin desconectar

Código de Red



Existen un Promedio de:

1,000

Consumidores en Alta Tensión



400,000

Consumidores en Media Tensión



Que en conjunto consumen alrededor del

60%

de la Energía Generada a nivel Nacional

Código de Red



Existen un Promedio de:

1,000

Consumidores en Alta Tensión



400,000

Consumidores en Media Tensión



Que en conjunto consumen alrededor del

60%

de la Energía Generada a nivel Nacional

Financiamiento

Código de Red



Alianza Eléctrica ha conseguido firmar un convenio con instituciones financieras para financiar arrendamientos puros a tasas preferenciales proyectos de calidad de la energía.

Con esta modalidad, podrás cambiar tu equipo por uno nuevo, liquidar el que tienes al final del plazo o refinanciar por otro lapso de tiempo.

Te permiten pagar en plazos de 12, 24 y 36 meses proyectos de calidad de energía y renovación de activo fijo como:

- Bancos de capacitores
- Filtros de Armónicas
- Seccionadores
- Transformadores eficientes.
- Páneles Solares
- Luminarias LED**



Hemos podido conseguir tasas de 5,9% anual*

*Sujeto a estudio de entidad bancaria.

** Aplican restricciones

Mayor información

Servicios y Productos

Alberto Gomez

Cel. 55 7013 7028

Tel. (55) 5587 2751 x 113

alberto.gomez@alianzaelectrica.com

Financiamiento

Natalia Perez

Cel. 55 4415 0109

Tel. (55) 5587 2751 x 202

natalia.perez@alianzaelectrica.com