

# CENACE

CENTRO NACIONAL DE CONTROL DE ENERGÍA



## **Operación del Mercado Eléctrico Mayorista, Planeación de la Red Eléctrica en México y Operación de la Red**

25 de marzo 2015

**Planeación.** Planeación de la expansión de la Red Nacional de Transmisión y de la Red General de Distribución.



**Operación.-** Ejercer el control operativo la red eléctrica con eficiencia y confiabilidad.

**Mercado Eléctrico Mayorista.** Transacciones de energía, potencia y servicios conexos de generadores, importaciones, exportaciones, derechos financieros de transmisión, derechos de cobro, penalizaciones, certificados de energías limpias, etc.

## OBJETIVOS

- Precios del Mercado que revelen las señales económicas para la expansión de generación y crecimiento de las cargas industriales.
- Desarrollo armonioso de la red para una suficiencia de generación y su composición con cumplimiento a Estándares de Confiabilidad.
- Precios competitivos.
- Optimización del uso de la capacidad de Generación.
- Desarrollo de Energías Limpias.

## FIGURAS ESTABLECIDAS EN EL MERCADO ELÉCTRICO MAYORISTA

### CENACE



- Planeación del Sistema Eléctrico Nacional
- Control Operativo del Sistema Eléctrico Nacional
- Garantizar el acceso abierto a la Red Nacional de Transmisión y Distribución
- Operar el Mercado de Eléctrico Mayorista

### GENERADOR



- Permisionario para generar electricidad
- Titular de un Contrato de Participante de Mercado
- Libre competencia con otros generadores

### TRANSMISIÓN



- Prestación del Servicio Público de Transmisión de Energía Eléctrica
- Tarifas del servicio de transmisión son reguladas por la CRE

### DISTRIBUIDOR



- Prestación del Servicio Público de Distribución de Energía Eléctrica
- Tarifas del servicio de distribución son reguladas por la CRE

### SUMINISTRADOR



- Permisionario ofrece el Suministro de Energía Eléctrica al Usuario Final  
Puede ser: Servicios Básicos (tarifa regulada por la CRE), Calificados (Régimen de competencia) y Último Recurso (bajo precios máximos)
- Suministrador de servicio básico, Responsable de servicio al usuario residencial, comercial y pequeña industria

### COMERCIALIZADOR



- Titular de un contrato de participante del mercado

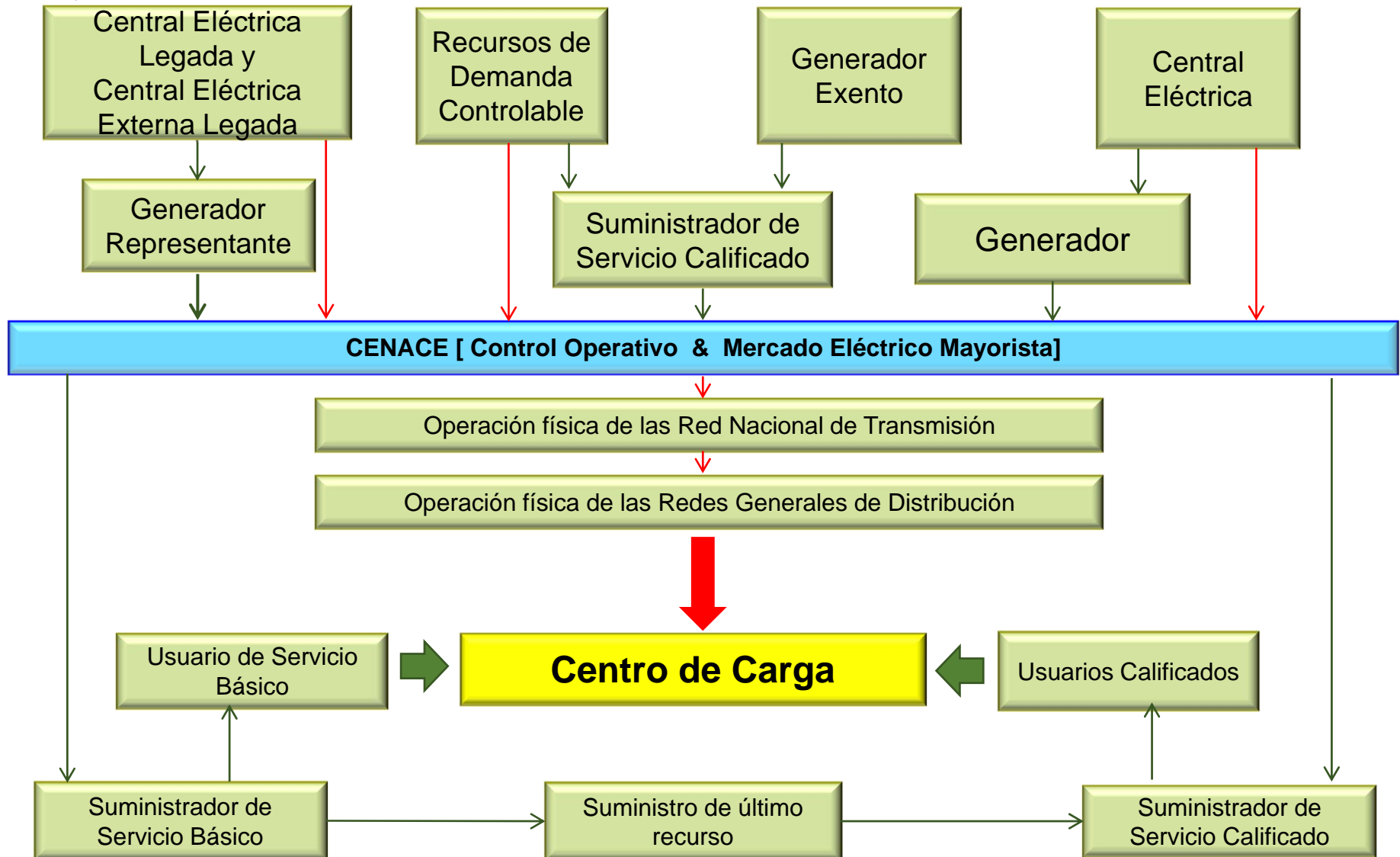
### USUARIO FINAL



- Persona física o moral que adquiere el suministro a través de un Suministrador o como Participante del Mercado (Usuario Calificado)

## ESQUEMA DEL MERCADO ELÉCTRICO MAYORISTA

— Flujo Físico  
— Flujo Financiero



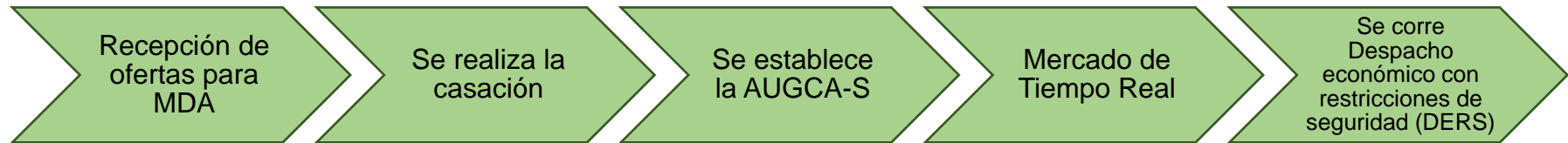
## COMPONENTES DEL MERCADO ELÉCTRICO MAYORISTA

- Mercado de Día en Adelanto y Mercado de Tiempo real para Energía y Servicios Conexos
- Mercado de Potencia
- Mercado de Certificados de Energías Limpias
- Subastas de Mediano Plazo para Energía
- Subastas de Largo Plazo para Potencia y Energías Limpias
- Subastas de Derechos Financieros de Transmisión

## MERCADO SPOT

<b>Mercado de día en adelante</b>	<b>Mercado de tiempo real</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Permite a los participantes ofertar para compra/venta de energía y servicios conexos con cierre al día previo al día de flujo.</li><li>▪ Permite a las Entidades Responsables de Carga (ERC) presentar ofertas sensibles al precio.</li><li>▪ Permite a los suministradores presentar ofertas de recursos de demanda controlable.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Es un mercado que permite solo ajustes en la oferta (capacidad de los Suministradores)</li><li>▪ Cierra antes de cada hora de operación</li></ul>

## Proceso de Operación del Mercado Spot (Mercado de Costos)



- Los generadores remiten sus capacidades.
- Las ERC remiten sus pronósticos por hora para energía que será consumida en el MTR
- Se obtienen resultados de asignación y despacho de unidades. Se establecen los Precios Marginales Locales de energía (PML, contienen componentes de energía, congestión y pérdidas)
- El CENACE ajusta los requerimientos de generación a su pronóstico y establece la generación para cumplir los requerimientos de confiabilidad. (se puede realizar más de una vez)
- Se ajustan ofertas de capacidad por los suministradores (una hora antes de la hora de operación). No se ajustan precios
- Para cada intervalo de despacho se calcula el punto óptimo de operación y se establecen las consignas para las unidades.



### MERCADO DE COSTOS

- Las ofertas de energía de los generadores serán:
  - ✓ Para los recursos térmicos, conforme sus curvas de régimen térmico,
  - ✓ Para Recursos hidráulicos conforme los costos de oportunidad establecidos en un análisis de optimización mensual-semanal-recursos
  - ✓ Para renovables son tomadores de precio.
- Las ofertas de servicios conexos serán pagados conforme el costo de oportunidad y costos de operación y mantenimiento.
- Los pagos de capacidad para el requerimiento anual tendrán un tope conforme los costos fijos establecidos para una tecnología de referencia.

## CARACTERÍSTICAS DE LA OFERTA DE LOS GENERADORES

- Oferta de arranque.
- Oferta de operación en vacío.
- Oferta incremental.
- Oferta de disponibilidad de reservas.

## SERVICIOS CONEXOS

### Incluidos en el mercado

- Reservas de Regulación subir/bajar.
- Reservas rodantes y no rodante de 10 minutos.
- Reservas suplementarias.

### No incluidos en el mercado (Regulados por la CRE)

- Servicio de Transmisión
- Servicio de Distribución
- Operación del CENACE
- Operación del Suministro Básico
- Arranque de Emergencia
- Inyección, absorción y reserva de Potencia Reactiva para control de voltaje proporcionado por las Centrales Eléctricas

## MERCADOS DE POTENCIA

- La CRE establece un requerimiento para adquirir potencia, para todas las Entidades Responsables de Carga, pueden adquirirla a través del mercado de potencia y/o contratos de potencia.
- El CENACE realiza transacciones de potencia para el año inmediato siguiente a través de un proceso de subastas.

## CERTIFICADOS DE ENERGÍA LIMPIAS (CEL)

### Lineamiento

- La SENER establece en el 1er. Trimestre de cada año el porcentaje del consumo de energía que las ERC deberán cumplir a partir del tercer año posterior a su emisión.

### Mercado de CEL de Corto Plazo

- Operado por el CENACE conforme los periodos que establezca la CRE, se permiten transacciones bilaterales.

## **SUBASTAS DE SERVICIO BÁSICO**

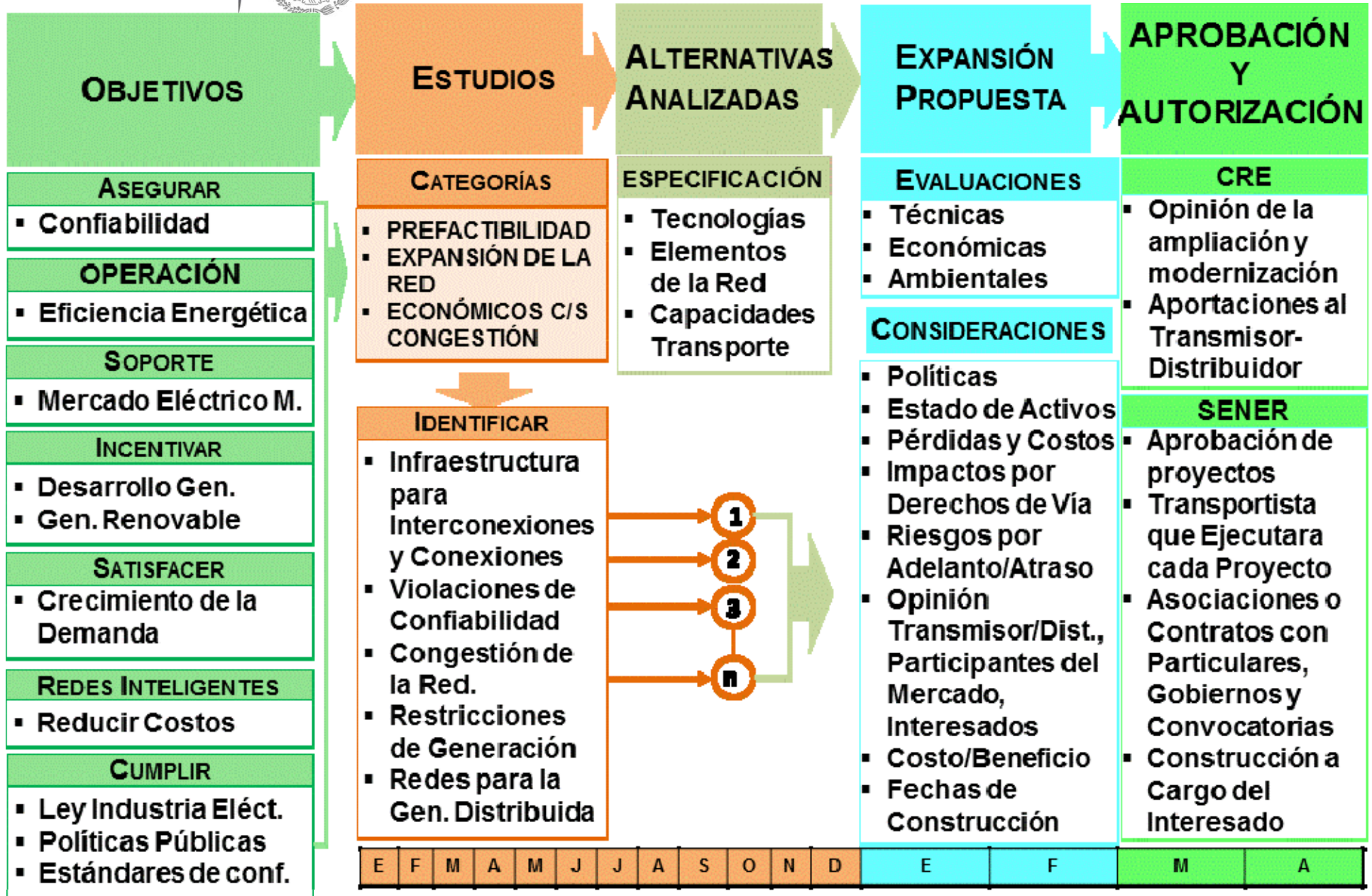
- Pueden participar SSB, SSC, SUR y UCPM
- La CRE establece los requerimientos de energía y potencia y el CEL que deberán cumplir los SSB, SSC y SUR.
- Los suministros de servicios básicos celebraran contratos a futuros a través de:
  - ✓ Contratos legados con subsidiarias de generación de CFE.
  - ✓ Subastas de servicios básicos realizadas por el CENACE.
  - ✓ Otras ERC pueden participar como compradores.
- **SUBASTAS DE MEDIANO PLAZO**
  - ✓ Tienen una duración de 3 años.
  - ✓ Son para cubrir requerimientos de energías.
  - ✓ Garantizan que antes del MDA los SSB tengan una posición neta de cero para evitar sus exposiciones al precio spot.
- **SUBASTAS DE LARGO PLAZO**
  - ✓ Comprende potencia y energía limpia
  - ✓ Propósito cubrir costos fijos de inversión de nuevas plantas
  - ✓ Se establecen una base de 10 años prorrogables por otros 10 años
  - ✓ Los contratos iniciaran 3 años después de ejecutada la subasta
  - ✓ Los SSB realizaran ofertas por las cantidades de potencia y energías limpias que determine la CRE.

## DERECHOS FINANCIEROS DE TRANSMISIÓN (DFT)

- Otorgan derechos a su titular de cobro o pago por la diferencia del valor de los componentes de congestión marginal (CCM) de los precios marginales locales (PML del MDA).
- No otorgan derechos físicos para el uso del sistema de transmisión
- Se evalúan 6 Bloques de tiempo de 4 horas
- Se establecen DFT Legados para los titulares de los contratos de Interconexión legados y suministradores de servicio básico
- El remanente de la capacidad de transmisión después de descontar los DFT legados se ofrecerá en subasta
  
- Vigencias de las subastas
  - Fase Inicial
    - ✓ Por año completo
    - ✓ Por 3 años o por 10 años
  
  - Fase Final
    - ✓ Por Temporada (Q1, Q2, Q3 y Q4)
    - ✓ Por el remanente del año
  
- Por fondeo de expansión de transmisión se pueden obtener DFT por 30 años



# Planeación de la Red Eléctrica en México



### **CONSIDERACIONES PARA LOS ESTUDIOS DE LA PLANEACIÓN, PROYECTOS Y ALTERNATIVAS EN LA RNT Y RGD PARA EL 2015-2029**

- Generación prevista en POISE (CFE).
- Generación de proyectos de interconexiones.
- Generación propuesta por la SENER.
- Retiros de generación.
- Nuevos centros de carga no previstos en POISE (CFE).
- Pronósticos de consumo de energía y de la demanda.
- Red prevista en el POISE (CFE).
- Adición de red no prevista en el POISE.
- Proyectos de líneas en corriente directa.
- Proyectos de líneas en corriente alterna a tensiones mayores a 400 kV.
- Proyectos de interconexiones back-to-back.
- Proyectos de redes eléctricas inteligentes.



### **DEFINICIÓN DE REFUERZOS Y ALTERNATIVAS EN LA RNT Y RGD PARA EL 2015-2029**

- Definir límites de transmisión de la RNT y RGD e Identificar necesidades de refuerzos.
- Evaluar carga en la transformación e Identificar necesidades de refuerzos de transformación.
- Evaluar Compensación de potencia reactiva e identificar necesidades de compensación.
- Analizar diferentes alternativas en la RNT y RGD.
- Factor de uso de la red de las alternativas.
- Evaluar en cada alternativa:
  - Confiabilidad.
  - Costos de producción (mercado eléctrico).
  - Costos de Inversión.
  - Capacidad de Integración de generación limpia
  - Pérdidas  $I^2R$ .
  - Impacto Social y ambiental.
  - Riesgos de retrasos-adelantos.



## INTERCONEXIÓN DE CENTRALES ELÉCTRICAS



## ETAPAS DEL PROCESO DE PLANEACIÓN Y APROBACIÓN

PERIODO DE PLANEACIÓN

PERIODO DE APROBACIÓN Y ASIGNACIÓN DE RECURSOS



- Inicia el Proceso de Planeación ( 15 de Diciembre )
- Integrar todas las Solicitudes de Interconexión de Generadores y Cargas Importantes
- Integrar Solicitudes Tardías de Interconexión de Generadores y Cargas Importantes
- Fecha Limite para Envío del Plan de Expansión a la SENER.

### OBJETIVO

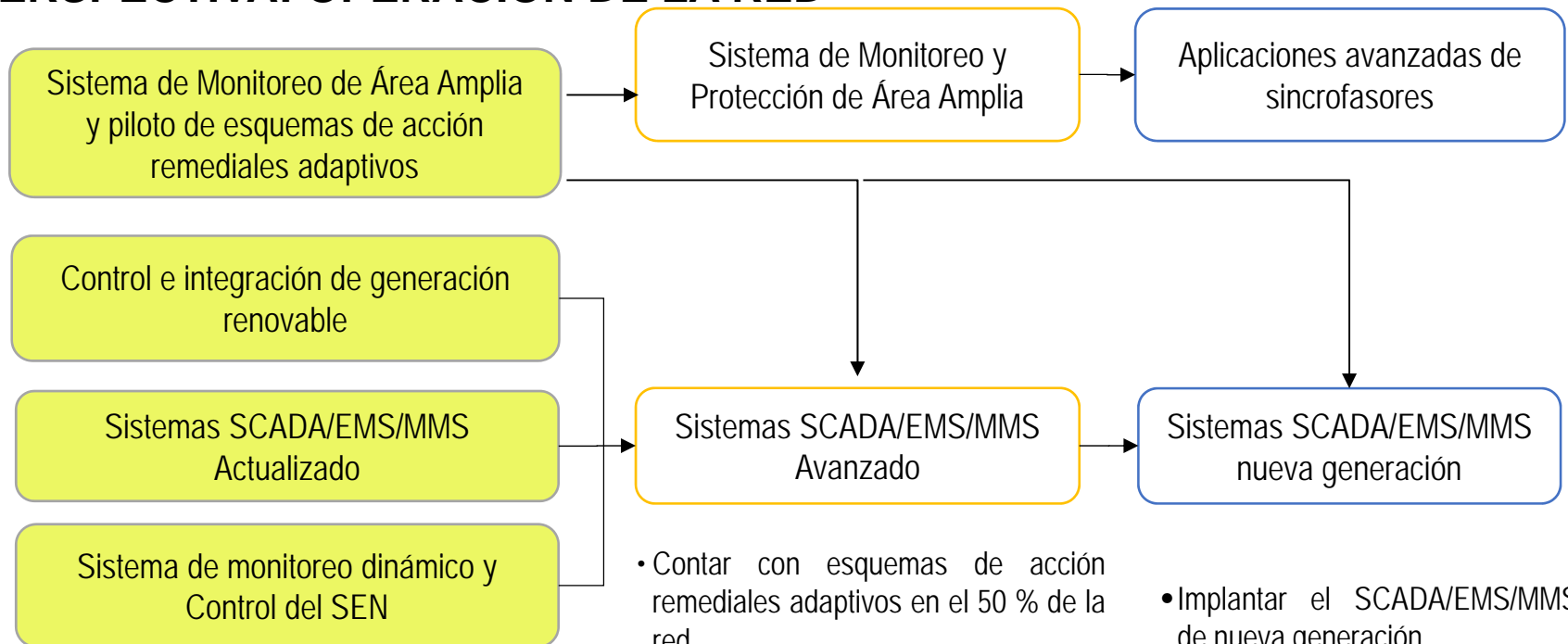
Por la integración masiva de fuentes de generación renovables intermitentes, futuro consumidor activo, fuentes de almacenamiento de energía y la implementación de mercados eléctricos de energía.

***Preservar y mejorar la confiabilidad y seguridad operativa del Sistema Eléctrico Nacional, en un ambiente abierto de mercado de energía eléctrica (competencia, equidad, transparencia y sin discriminación de los participantes en el mercado).***

### ALCANCE: CORTO (2016), MEDIANO (2020) Y LARGO PLAZO (2026)

- Nuevas tecnologías de adquisición de datos en tiempo real.
- Aplicaciones de técnicas de consciencia situacional para el Operador del sistema eléctrico.
- Software y algoritmos para pronósticos de demanda, Control de Demanda y Generación renovable.
- Software más rápido y sofisticado para aplicaciones de evaluaciones seguridad operativa en estado estacionario y dinámico.
- Aplicaciones de software para despachos de generación un día en adelante y en tiempo real para optimizar costos de producción en un mercado eléctrico.
- Control automático de generación que contemple los comportamientos intermitentes de la generación eólica y solar.
- Aplicaciones de seguridad operativa y control automático de unidades de medición fasorial.
- Incorporación de Enlaces de HVDC para control de flujo de potencia.

## PERSPECTIVA: OPERACIÓN DE LA RED



### Metas

- Aplicar en tiempo real la coordinación de generación eólica y solar con base en pronósticos del viento e irradiación solar.
- Definir estándares del nuevo sistema SCADA/EMS/MMS del CENcce.
- Piloto de medición de área amplia para operaciones de control del SEN.

- Contar con esquemas de acción remediales adaptivos en el 50 % de la red.
- Implantar el nuevo SCADA/EMS/MMS del CENACE.
- Implantar medición de área amplia para detección temprana de inestabilidades en la red y efectuar acciones de control.
- Sistemas de Control de Demanda

- Implantar el SCADA/EMS/MMS de nueva generación.
- Contar con esquemas de acción remediales adaptivos en toda la red.
- Sistema automático de restablecimiento.

2012

Corto

2016

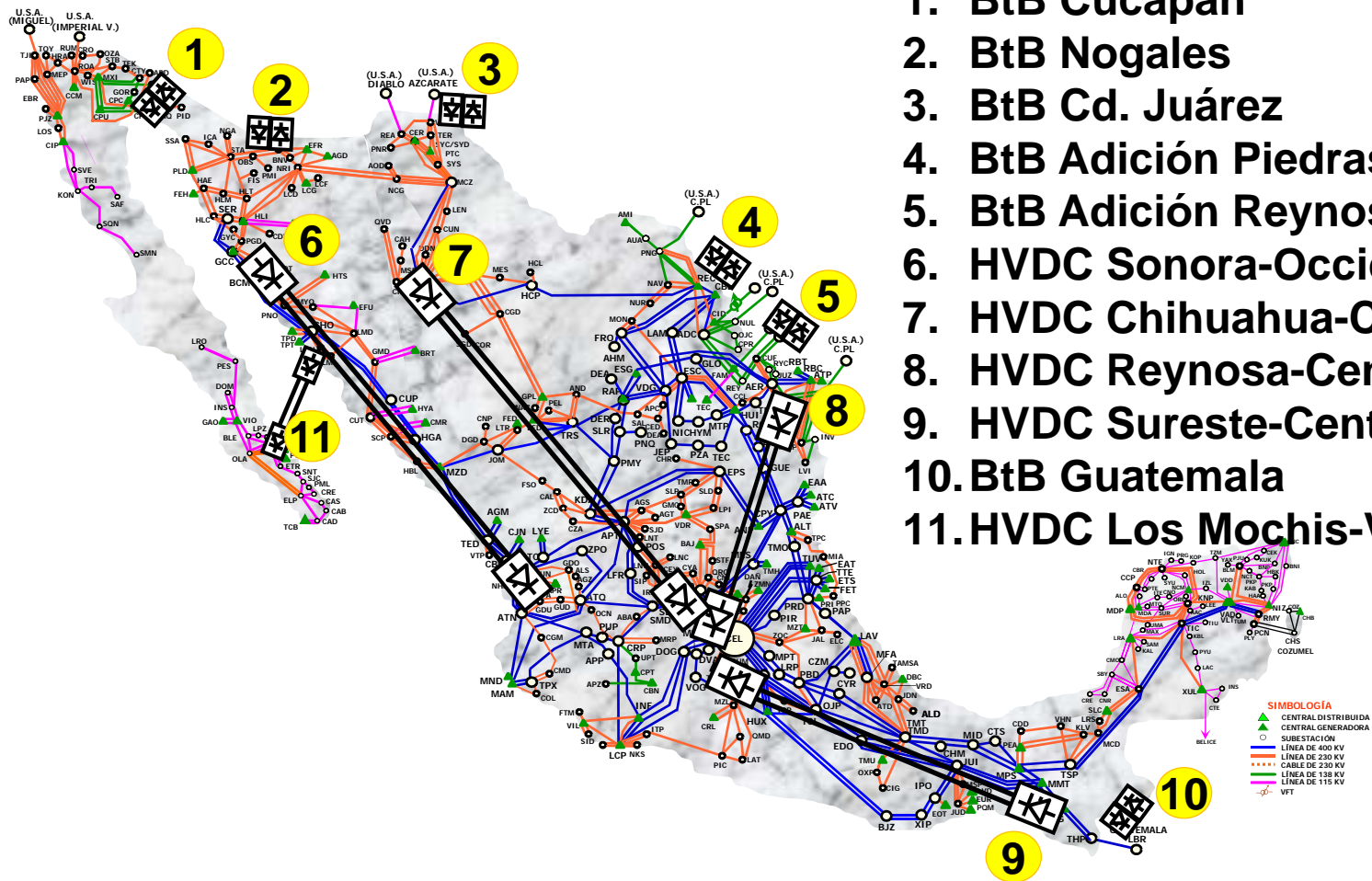
Mediano

2020

Largo

2026

## PROYECTOS VIABLES DE ESTUDIO. PLANEACIÓN DE LA EXPANSIÓN DE LA RED NACIONAL DE TRANSMISIÓN PARA MINIMIZAR RESTRICCIONES DE GENERACIÓN.



1. BtB Cucapah
2. BtB Nogales
3. BtB Cd. Juárez
4. BtB Adición Piedras Negras
5. BtB Adición Reynosa
6. HVDC Sonora-Occidente
7. HVDC Chihuahua-Centro
8. HVDC Reynosa-Centro
9. HVDC Sureste-Centro
10. BtB Guatemala
11. HVDC Los Mochis-Villa Constit.

**SIMBOLOGÍA**  
 ▲ CENTRAL DISTRIBUIDA  
 ▲ CENTRAL GENERADORA  
 ○ SUBESTACION  
 — LÍNEA DE 400 KV  
 — LÍNEA DE 230 KV  
 — CABLE DE 230 KV  
 — LÍNEA DE 138 KV  
 — LÍNEA DE 115 KV  
 -.- VFT



GRACIAS  
POR SU ATENCIÓN