

# Modernización de las Redes de Transmisión y Distribución Eléctrica en México

**BNamericas**

2<sup>nd</sup> MEXICO ENERGY SUMMIT  
22 de Mayo de 2014

Nicolás Puga

## Objetivo de esta plática

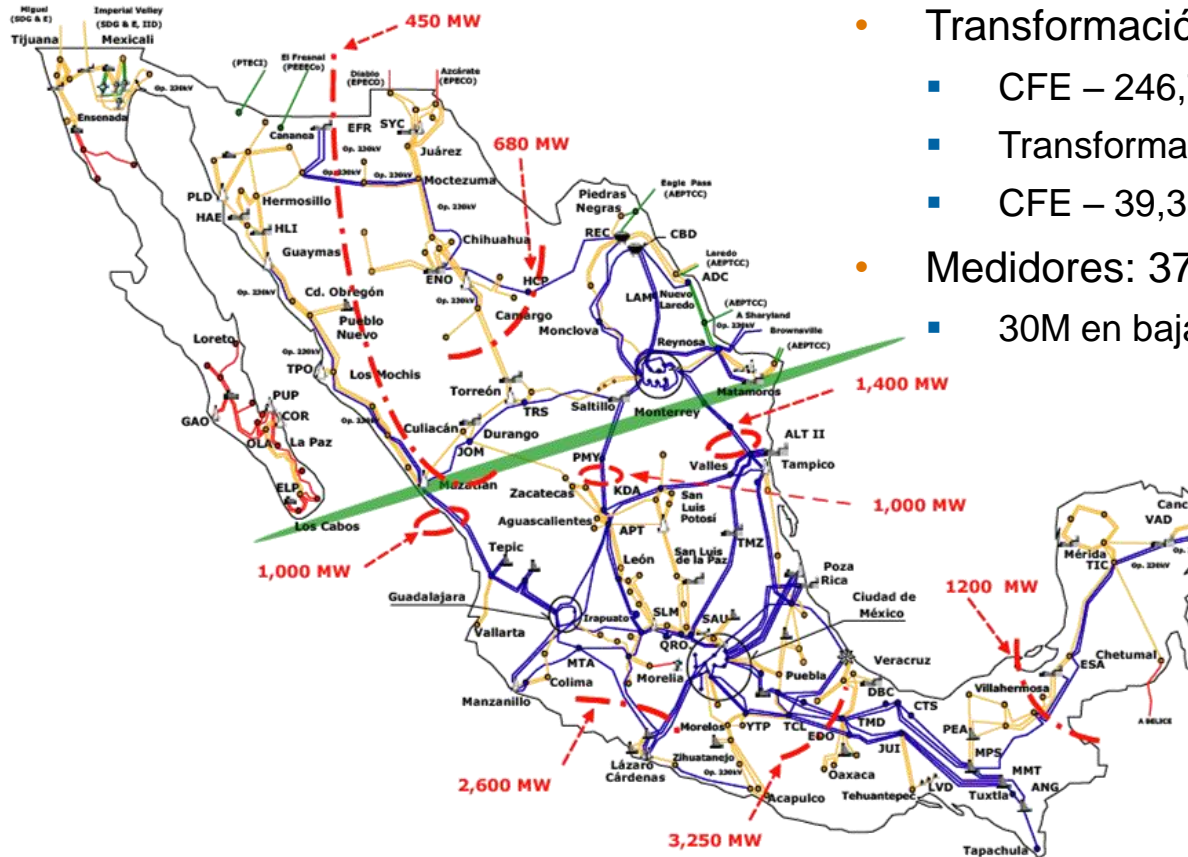
---

Explorar el potencial de negocios en la modernización de la red que ofrece la reforma del sector eléctrico Mexicano, al tratar de contestar las siguientes tres preguntas:

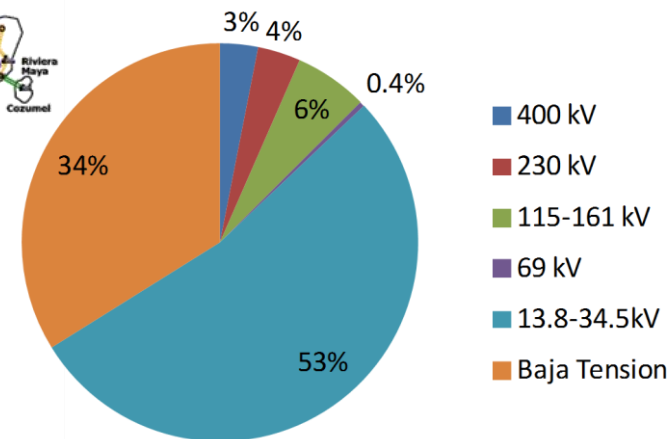
1. Cual es el estado actual de las redes de TyD en México?
2. Que cambios a la red es razonable esperar en el corto, mediano y largo plazo?
3. Que oportunidades de negocio presenta la propuesta de Ley de la Industria Eléctrica y su futuro reglamento?

## Composición de la red en el 2012

- Líneas de transmisión y distribución: 853,490 km
  - CFE - 766,575 km LyFC – 86,915
  - 47% de las líneas de transmisión de CFE > 30 años con menos del 8% construidas < 5 años.
- Transformación: 276,262 MVA
  - CFE – 246,796 LyFC – 29,466
  - Transformadores de distribución:
    - CFE – 39,356 LyFC – 29,466
- Medidores: 37 millones
  - 30M en baja tensión 7M en media/alta tensión



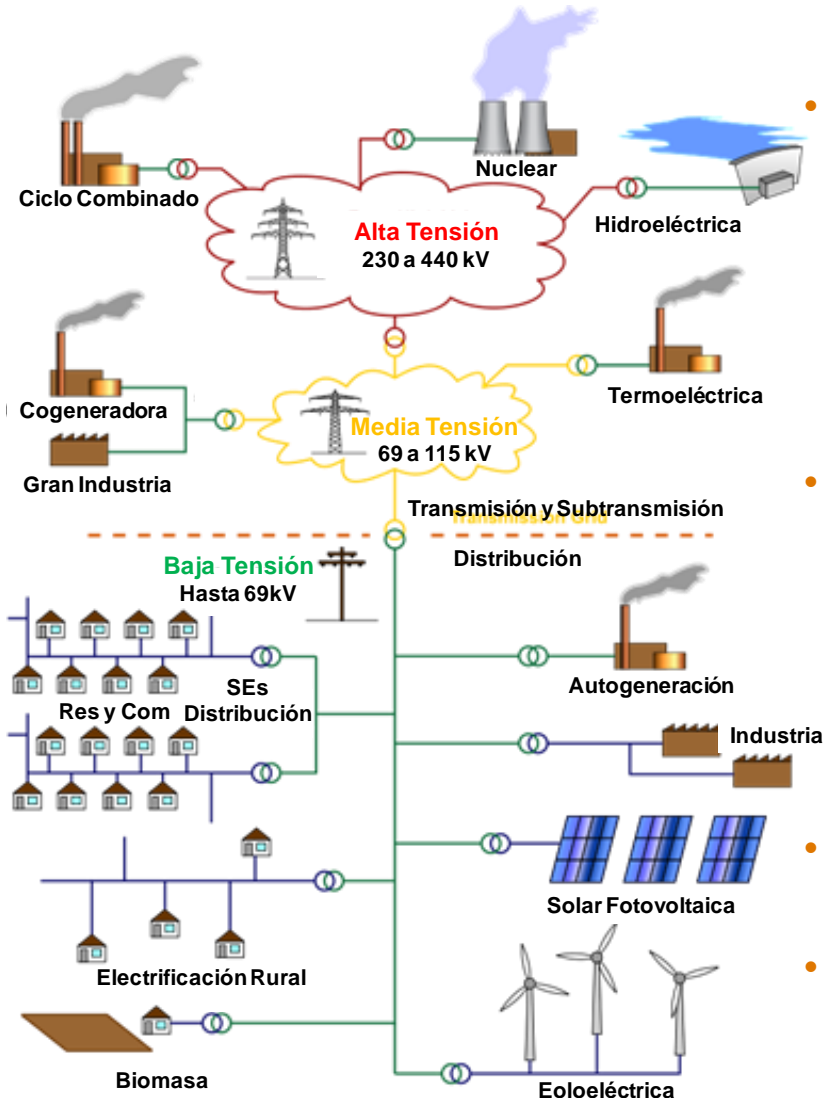
### Líneas de TyD por Tensión



Fuente: POISE 2012-2026

# Estado actual y prospectiva de la Red Eléctrica Inteligente en México

## Estado de la REI en el 2013

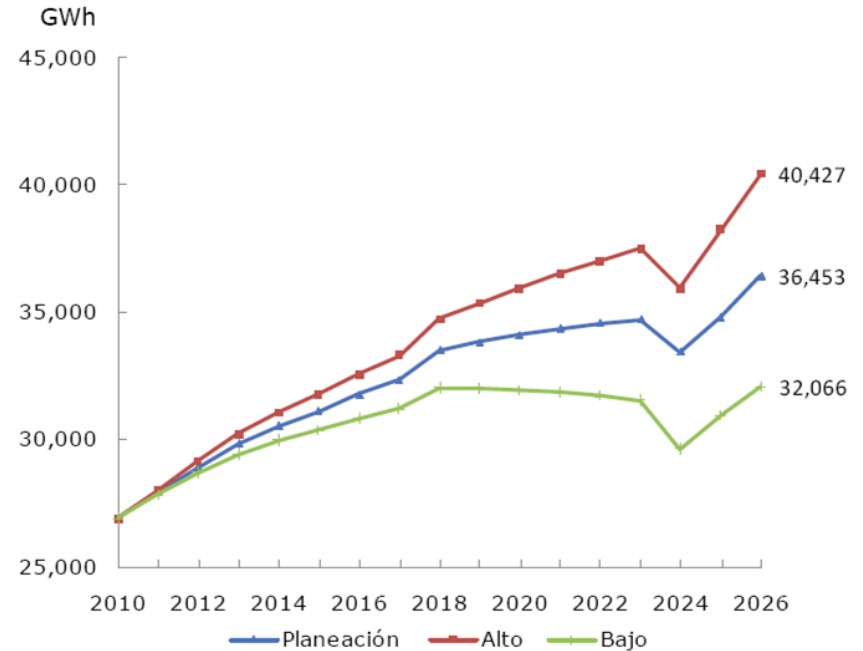
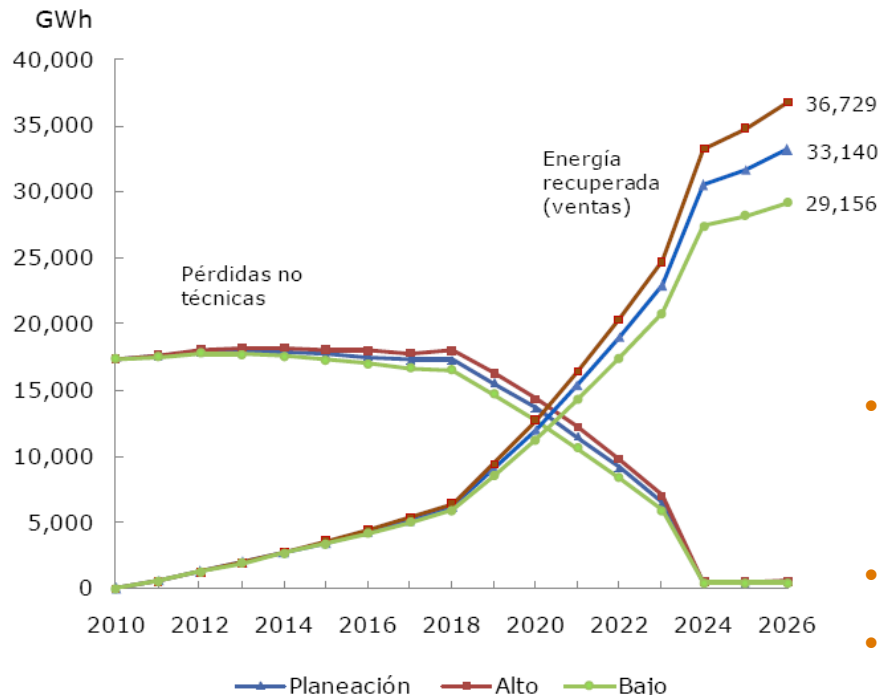


- Automatización de la distribución:
  - CFE ha invertido en el telecontrol de sus redes de distribución:
  - 29,819 mpu con telecontrol en 7,625 circuitos + reconfiguraciones y reemplazo de equipo de protección y seccionamiento en 5,022 km de líneas
  - Resultado en disminución del TIU a 40 mins.
- Enfoque actual en medidores de lectura manual:
  - Quedan aún 27 millones de electromecánicos
  - Conversión a electrónicos con autogestión: 1.5M/año
  - Instalados 2013: 10.4M
- Pocos medidores de lectura remota:
  - Total 250 mil en alta, media y baja tensión
- Plan Maestro para la implementación de la REI en preparación en la CFE desde el 2013
- Marco regulatorio para el desarrollo de la REI a publicarse por la CRE en Junio del 2014

# Reducción de las pérdidas: objetivo clave de la reforma

## Las pérdidas contribuyen a los altos precios:

- En el 2009:
  - CFE 23,047 GWh - 12.5%
  - LyFC 13,982 GWh - 30.8 %
- En el 2013
  - SEN 15.3% técnicas + 6% facturación/cobro
- Reducción de pérdidas técnicas al 8% en 2026



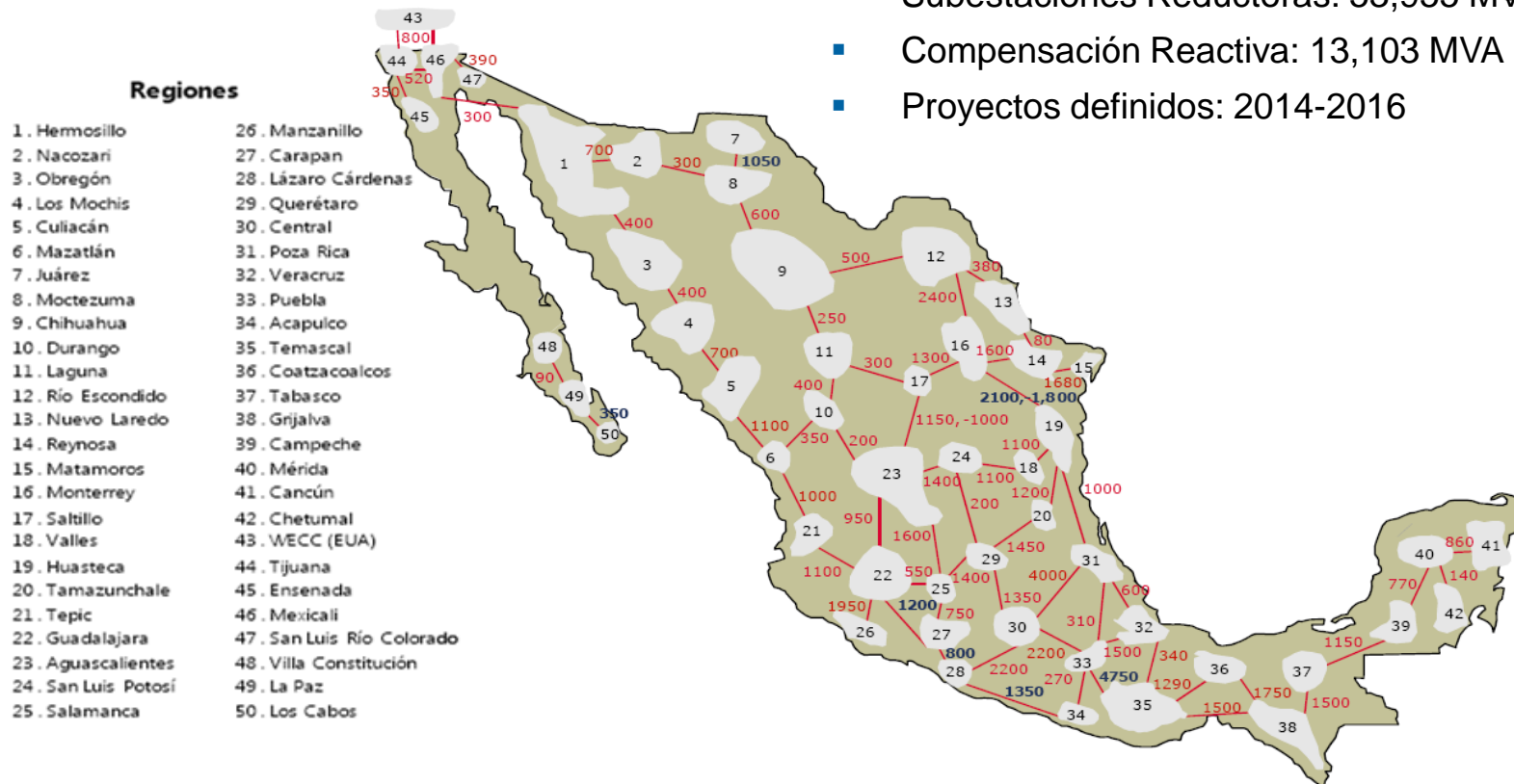
## Acciones para reducción de pérdidas:

- Inversión en transformadores eficientes, capacidad adicional en líneas y distribución a mas alta tensión
- Administración de la demanda – REIs
- Eliminación del robo de la energía

# Expansión programada de la transmisión 2013-2027

- Adiciones planeadas para acomodar el plan de expansión de la generación 2013-2027
  - Líneas de 69kV – 400kV: 21,598 km-circuito
  - Subestaciones Reductoras: 53,955 MVA
  - Compensación Reactiva: 13,103 MVA
  - Proyectos definidos: 2014-2016

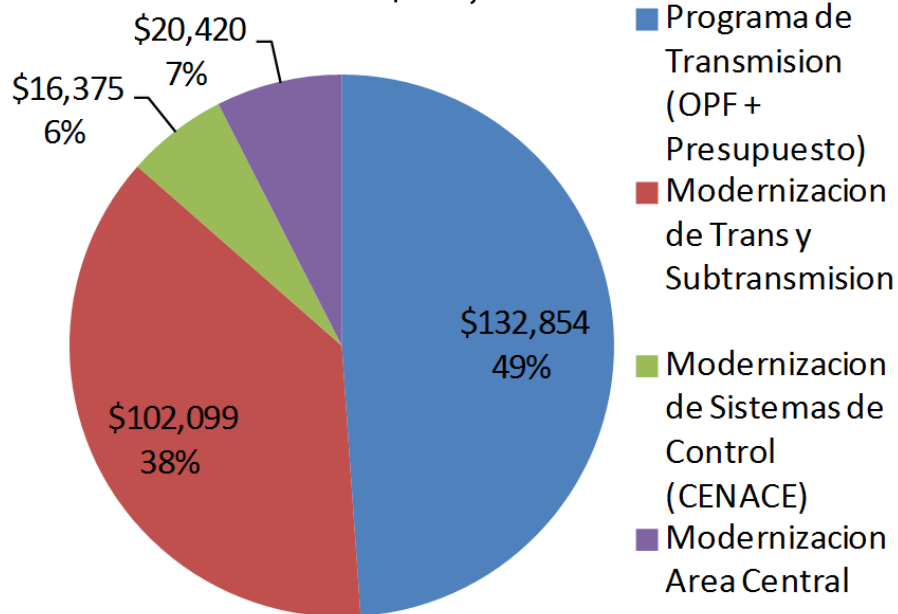
## Capacidad de Transmisión entre Regiones, 2016



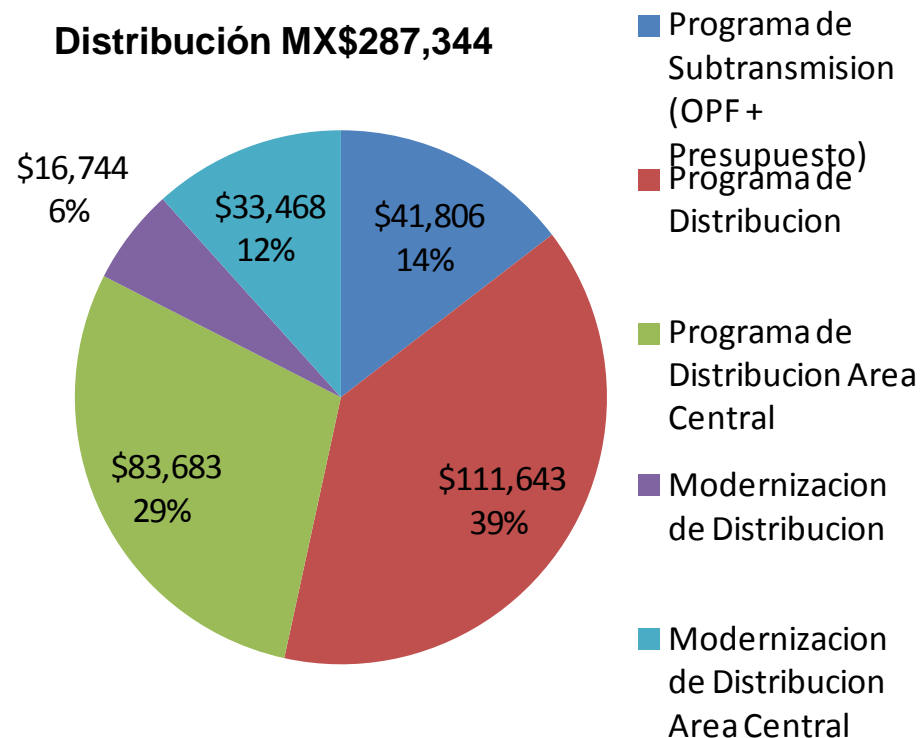
# Inversión requerida en transmisión y distribución eléctrica

## Requerimientos de Inversion 2013-2027 (Millones de Pesos de 2012)

### Transmisión MX\$271,748



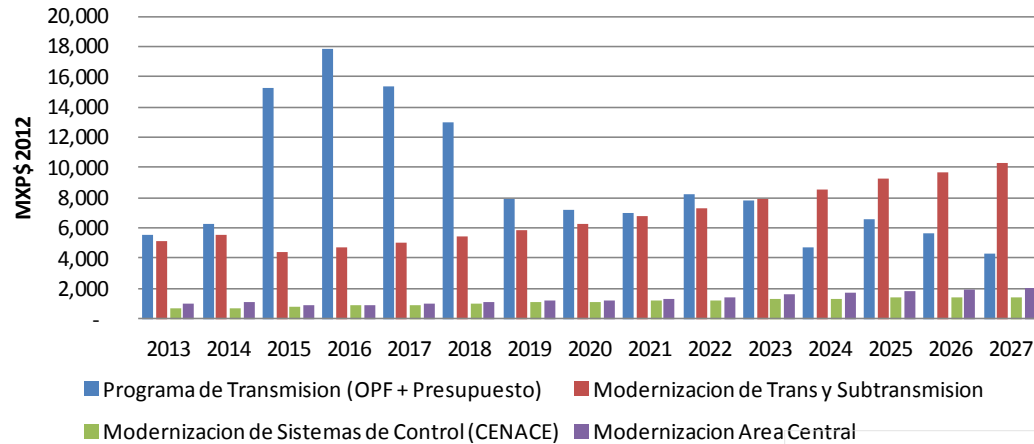
### Distribución MX\$287,344



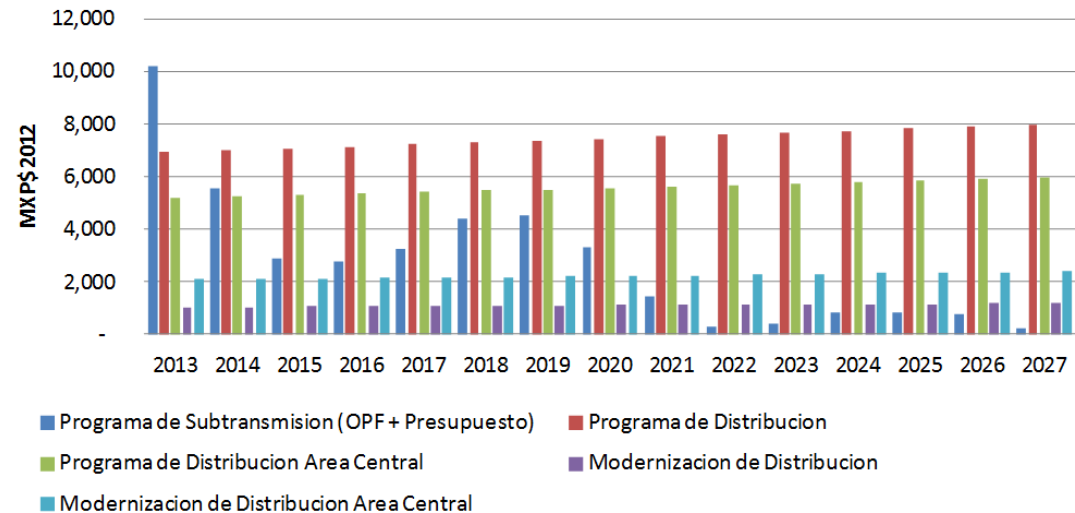
Fuente: Prospectiva del Sector Eléctrico 2013-2027

# Inversión requerida en transmisión y distribución eléctrica (cont.)

## Requerimientos de Inversión en Transmisión 2013-2027



## Requerimientos de Inversión en Distribución 2013-2027



Fuente: Prospectiva del Sector Eléctrico 2013-2027



## Oportunidades de inversión en la modernización de las redes de TyD

- SENER ha caracterizado la inversión en TyD como insuficiente:
  - Para acomodar un crecimiento de por lo menos 4%
  - Ya que gran parte de la inversión se enfocará en reemplazar infraestructura obsoleta
  - Además, la red en su actual configuración es insuficiente para facilitar la competencia en generación, ya que esta y los nuevos gasoductos fueron dimensionados para el uso de la generación de CFE
- La operación de la red en el nuevo esquema de mercados, requerirá de inversión adicional en nuevas tecnologías de medición, comunicación y control
  - Sistema de Transmisión Flexible en Corriente Alterna (FACTS)
  - Medición, Protección y Control de Área Amplia (WAMPC) basado en PMU's
  - Capacidad Dinámica de Líneas de Transición y Transformadores de Potencia
  - Sistemas de Automatización de Subestaciones
  - Adaptación, expansión y homologación de sistemas SCADA
- La integración de fuentes de energía renovables en gran escala requerirá de grandes inversiones en nueva capacidad de transmisión
- En distribución se necesitará inversión adicional en:
  - La reducción de las pérdidas técnicas y de facturación
  - Integración de la generación distribuida

## Participación privada en la modernización de las redes

---

De acuerdo a la actual propuesta de Ley de la Industria Eléctrica, no se otorgarán concesiones, pero el Estado podrá celebrar contratos con particulares en los renglones siguientes:

- *Financiamiento*
- *Instalación*
- *Mantenimiento*
- *Gestión*
- *Ampliación y operación de la infraestructura*

La forma de los contratos no se define aun, pero se puede pensar en:

- *Contratos de servicios*
- *Contratos de riesgo/-premio compartido*
- *Arrendamientos Financieros (Capital Leases)*
- *Compañías independientes de transmisión*
- *Otros....*

# Q&A

---

## Nicolás Puga, MSc Partner

---



Nicolás Puga es Socio de la Práctica de Energía de Bates White , LLC, una firma de consultoría económica basada en Washington, DC. El Ingeniero Puga ha trabajado 30 años como asesor a diversos clientes en el sector de la energía de México y de los E.E.U.U., incluyendo desarrolladores de proyectos de generación y transmisión eléctrica, productores independientes de electricidad, agencias reguladoras, inversionistas privados e instituciones financieras, en la evaluación de la factibilidad técnica y económica de proyectos de generación de energía convencional y renovable. Durante la última década, el Ing. Puga ha conducido numerosas diligencias técnicas, regulatorias y de mercado para inversionistas en proyectos de energía eólica, mini-hidroeléctrica y solar en México, así como de transmisión eléctrica transfronteriza en Texas, Arizona y California. Al principio de su carrera profesional, el Ing. trabajó para la Comisión Federal de Electricidad y para el Instituto de Investigaciones Eléctricas, habiéndose graduado como Ingeniero Electricista en la Universidad de Guanajuato y como Maestro en Ingeniería de Sistemas de Energía en la Universidad de Arizona.

## Contact Information

---

Nicolás Puga

Partner

Bates White, LLC

1300 Eye Street NW – Suite 600

Washington, DC 20005

202.652.2184

[nick.puga@bateswhite.com](mailto:nick.puga@bateswhite.com)