



■ filial de isa

GESTIÓN INTELIGENTE  
PARA UN MUNDO MEJOR



# Centro Nacional de Despacho

Abril 25 de 2014

# Contenido





■ filial de isa



# El Sistema Eléctrico Colombiano

# Cadena productiva

Confiable, segura y económica



filial de isa

Supervisión y Control

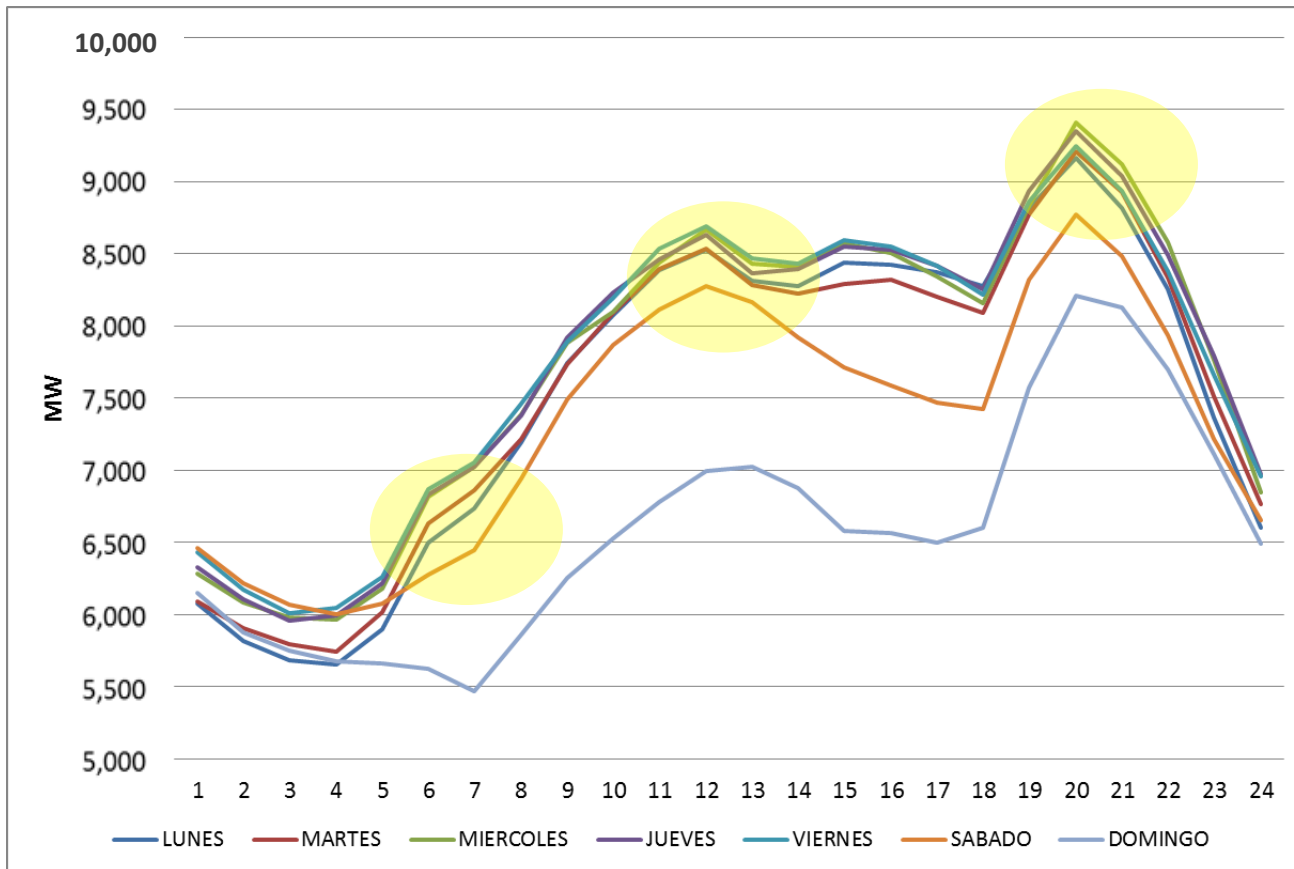


Todos los derechos reservados para XM S.A. E.S.P.



filial de isa

# Curva de demanda promedio en Colombia

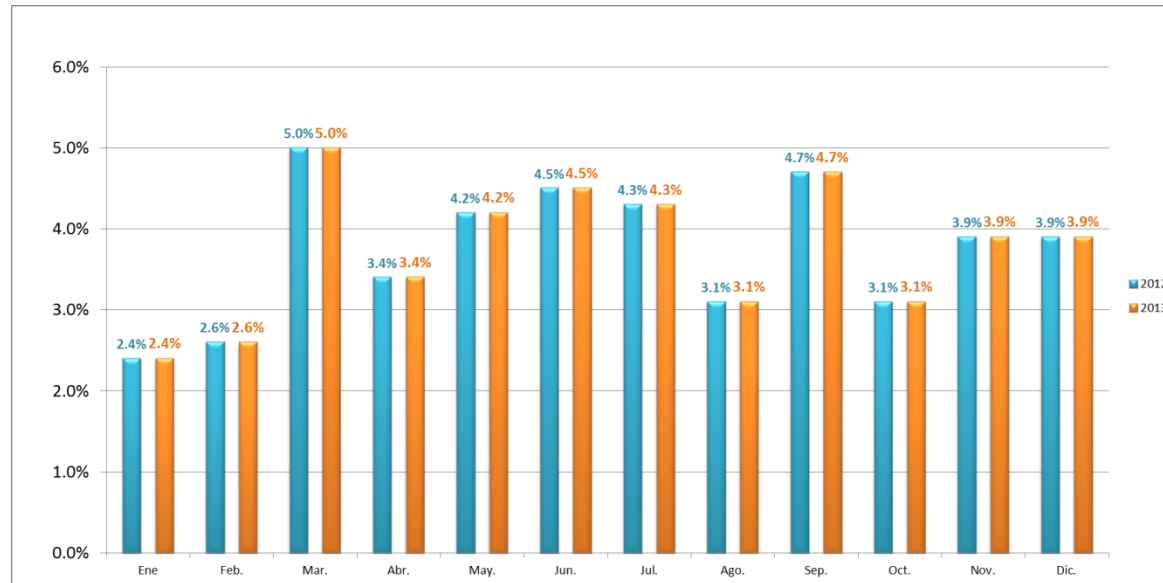


Todos los derechos reservados para XM S.A. E.S.P.



# Demanda del SIN

## Crecimiento de la demanda en los últimos años

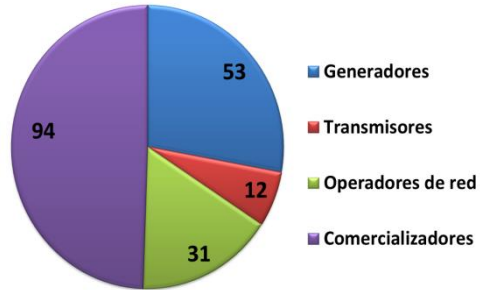


## Participación de la demanda por mercado

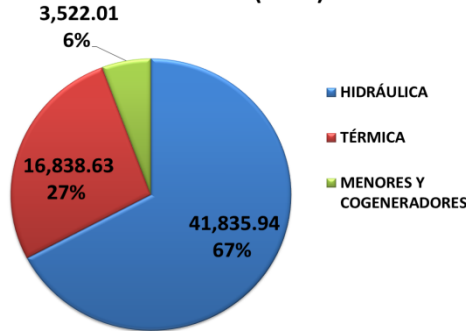
Tipo de mercado	Participación
<b>Regulado</b>	<b>66%</b>
<b>No Regulado</b>	<b>34%</b>
Industrias manufactureras	42%
Explotación de minas y canteras	21%
Servicios sociales, comunales y personales	13%
Comercio, reparación, restaurantes y hoteles	9%
Electricidad, gas de ciudad y agua	7%
Transporte, almacenamiento y comunicación	3%
Agropecuaria, silvicultura, caza y pesca	3%
Establecimientos financieros, seguros, inmuebles y servicios a las empresas	3%
Construcción	0.2%

# Características del Sistema

Agentes del Mercado



Composición de la generación del SIN en 2013 (GWh)

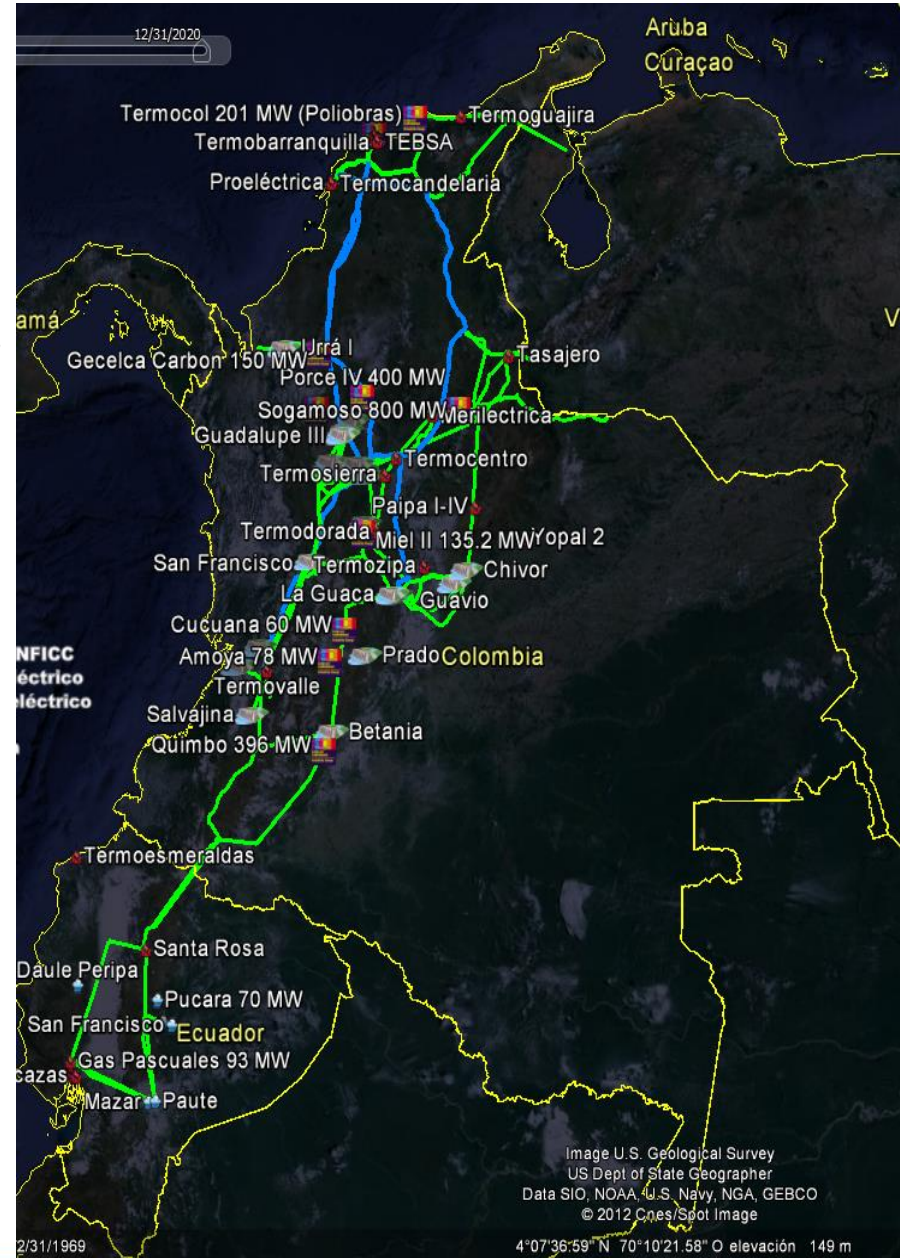


## INTERCONEXIONES INTERNACIONALES 2013

PAÍS	EXPORTACIÓN (GWh)	IMPORTACIÓN (GWh)
ECUADOR	662.3	28.5
VENEZUELA	715	0.0

## TRANSMISIÓN

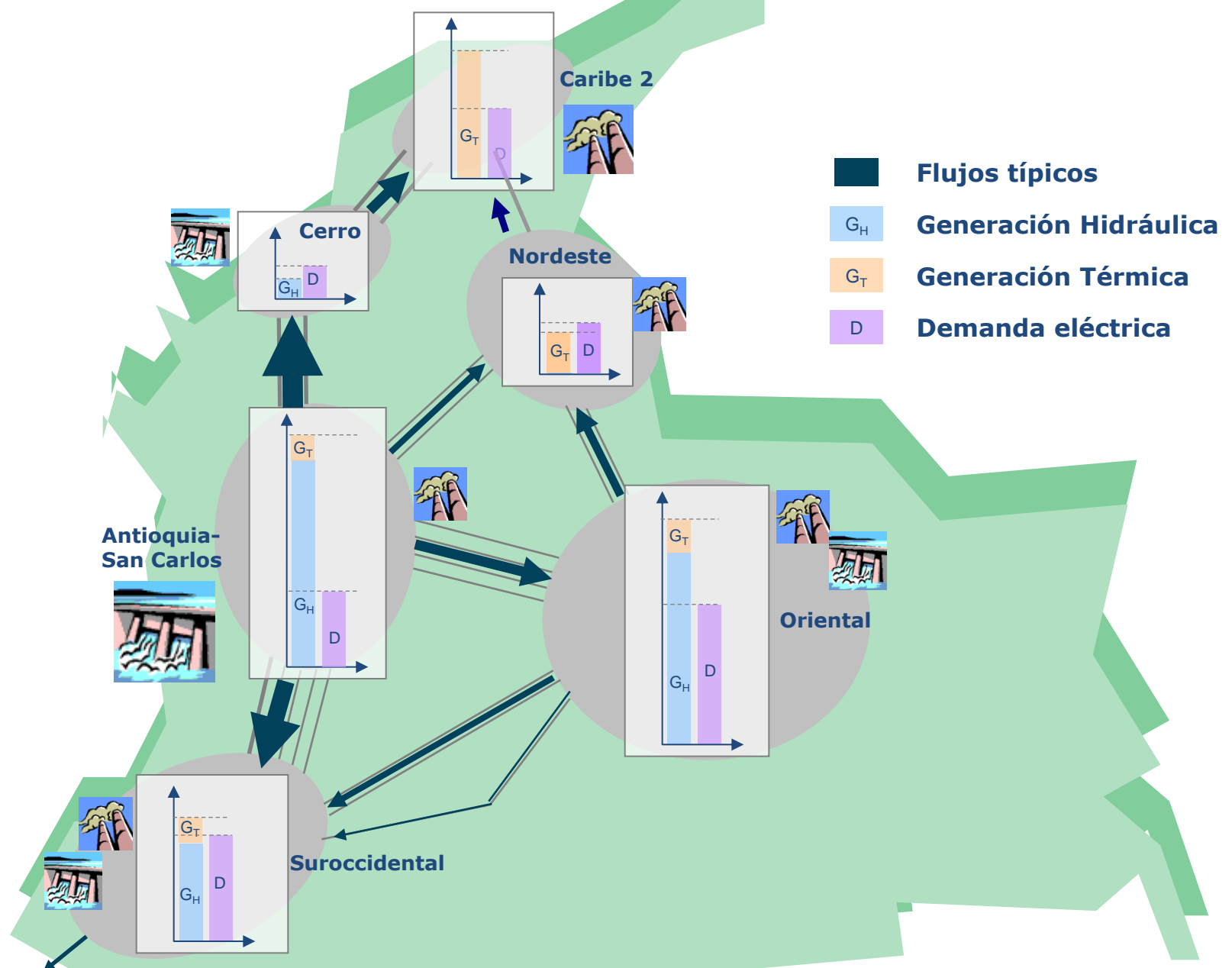
NIVELES DE VOLTAJES	LONGITUD (km)
110-115 kV	10,292
220-230 kV	11,672
500 kV	2,437
<b>TOTAL</b>	<b>24,404</b>



Todos los derechos reservados para XM S.A. E.S.P.

Image U.S. Geological Survey  
 US Dept of State Geographer  
 Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO  
 © 2012 Cnes/Spot Image  
 4°07'36.59" N 70°10'21.58" O elevación 149 m

# Redes Eléctricas y recursos de generación





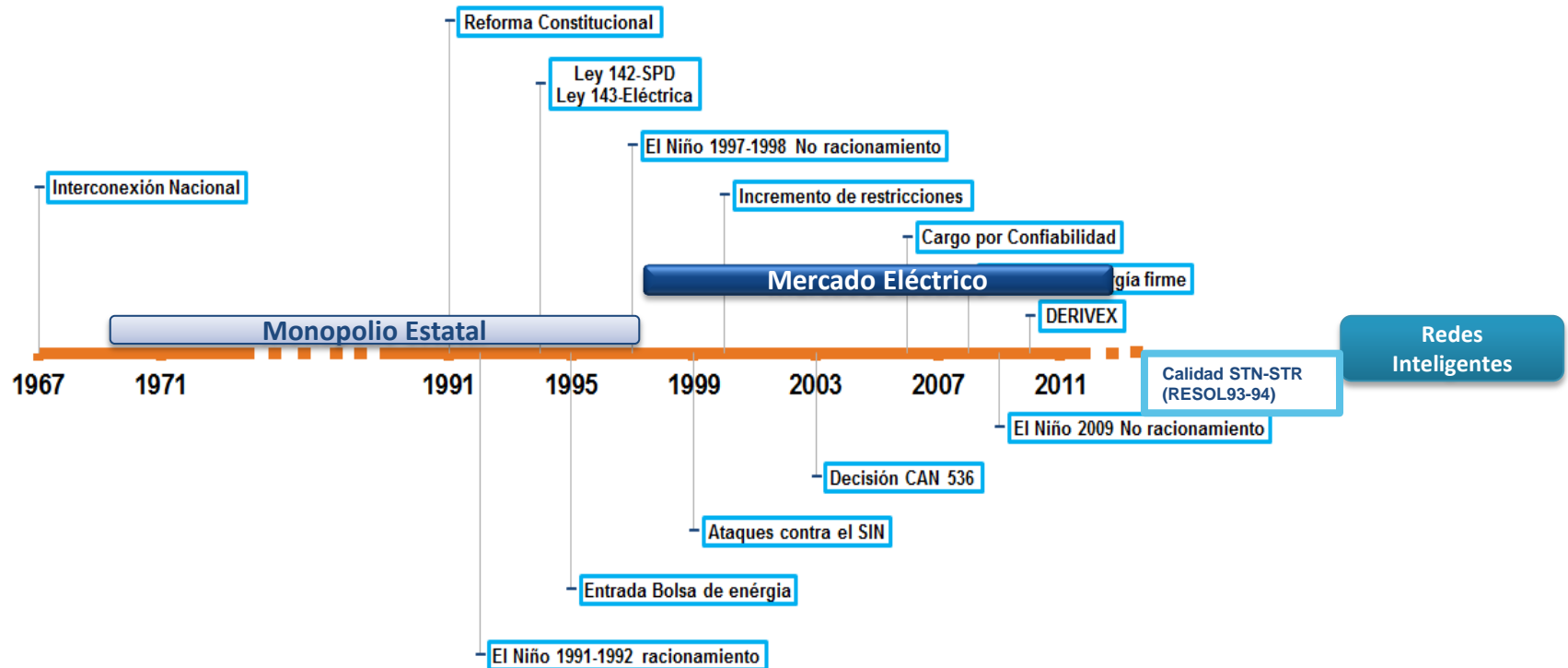


■ filial de isa



# Marco Legal y Regulatorio del Sector Eléctrico

# Evolución del Sector Eléctrico



### Clientes

- Cubrimiento del servicio
- Evolución de las Tarifas
- Atención de la Demanda
- Subsidios del Servicio
- Clientes No Regulados

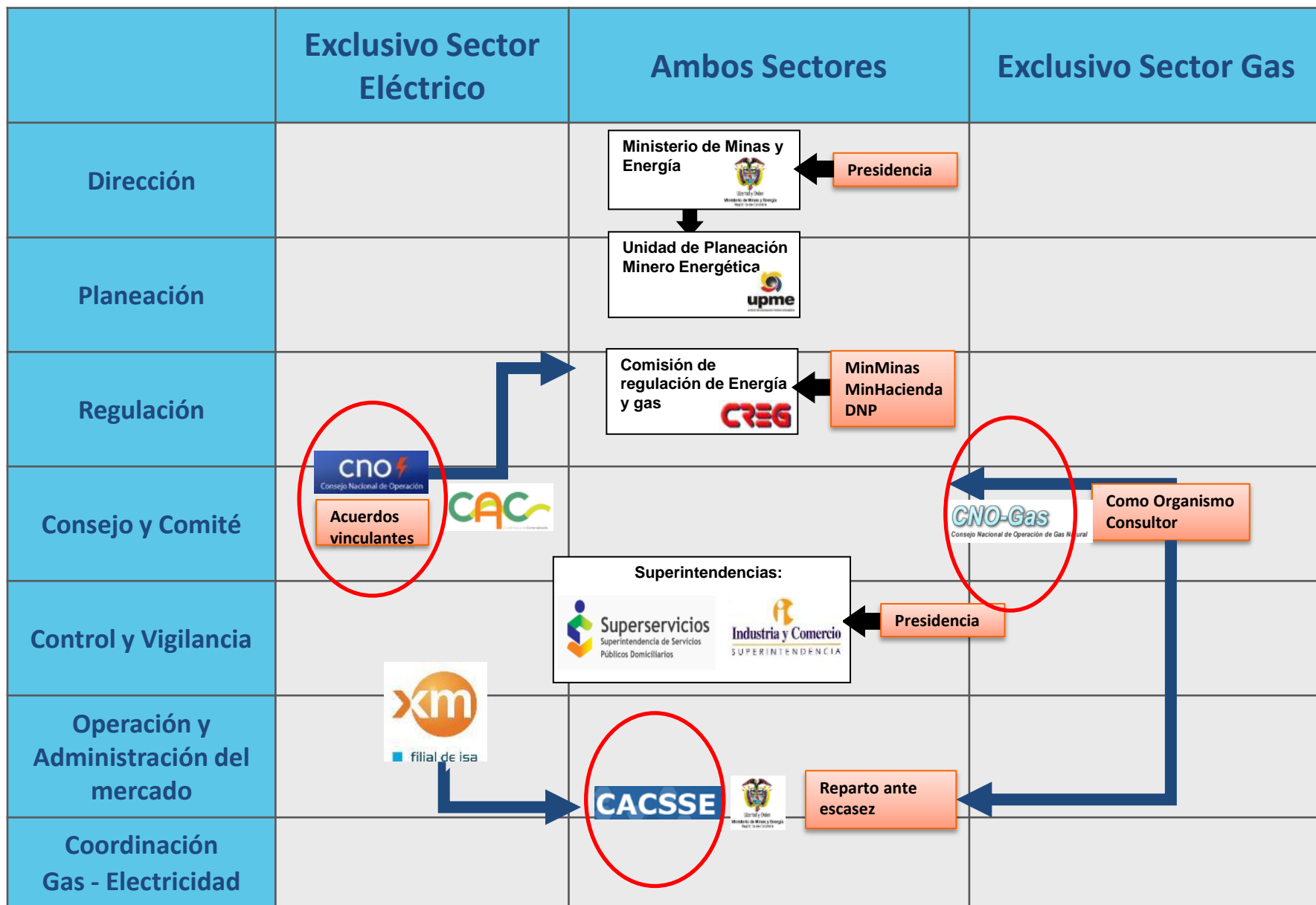
### Mercado

- Competencia
- Participación privada
- Comportamiento de la cartera
- Balance hidráulico - térmico
- Disponibilidad de generación
- Reserva de Potencia
- Operaciones de cubrimiento
- Pérdidas de energía

### Desarrollo Institucional

- Creación y consolidación de CND, CREG, UPME, CNO y CAC

# Estructura del sector en Colombia



# Estructura del Mercado



# Responsabilidades

## CENTRO NACIONAL DE DESPACHO

Operación Integrada recursos del SIN  
Operación segura, confiable y económica  
Planeación, coordinación, supervisión y control de SIN

## EMPRESAS DE TRANSPORTE Y CONEXIÓN STN

Supervisión, coordinación y control (maniobras)  
activos propios o delegados

## GENERADORES

Operación de sus plantas generadoras  
Ejecución de maniobras

## OPERADORES DE RED

Planeación, supervisión, coordinación y control  
activos propios o delegados

## Obligaciones

Frecuencia del SIN  
Tensiones del STN  
Coordinación Protecciones  
del SIN

Calidad STN  
Disponibilidad de activos  
Coordinación Protecciones de  
sus equipos

Cumplir despacho  
Servicio Complementarios  
Medidas suplementarias  
Coordinación Protecciones  
de sus equipos

Calidad servicio  
STR's, SDL's



# XM

Grupo



Operación y  
Administración de  
Mercados



Operación y  
Administración  
Mercados

Otros Sectores

7,12%



49.95%



85%

Sistemas Inteligentes en Red

# Accionistas XM

ACCIONISTA	PARTICIPACIÓN %
<b>ISA - Interconexión Eléctrica S.A.</b>	<b>99,7304%</b>
<b>BVC - Bolsa de Valores de Colombia</b>	<b>0,0674%</b>
<b>FEISA - Fondo de Empleados de ISA</b>	<b>0,0674%</b>
<b>CIDET - Corporación Centro de Investigación y desarrollo tecnológico del sector eléctrico</b>	<b>0,0674%</b>
<b>FEN - Financiera Energética Nacional</b>	<b>0,0674%</b>



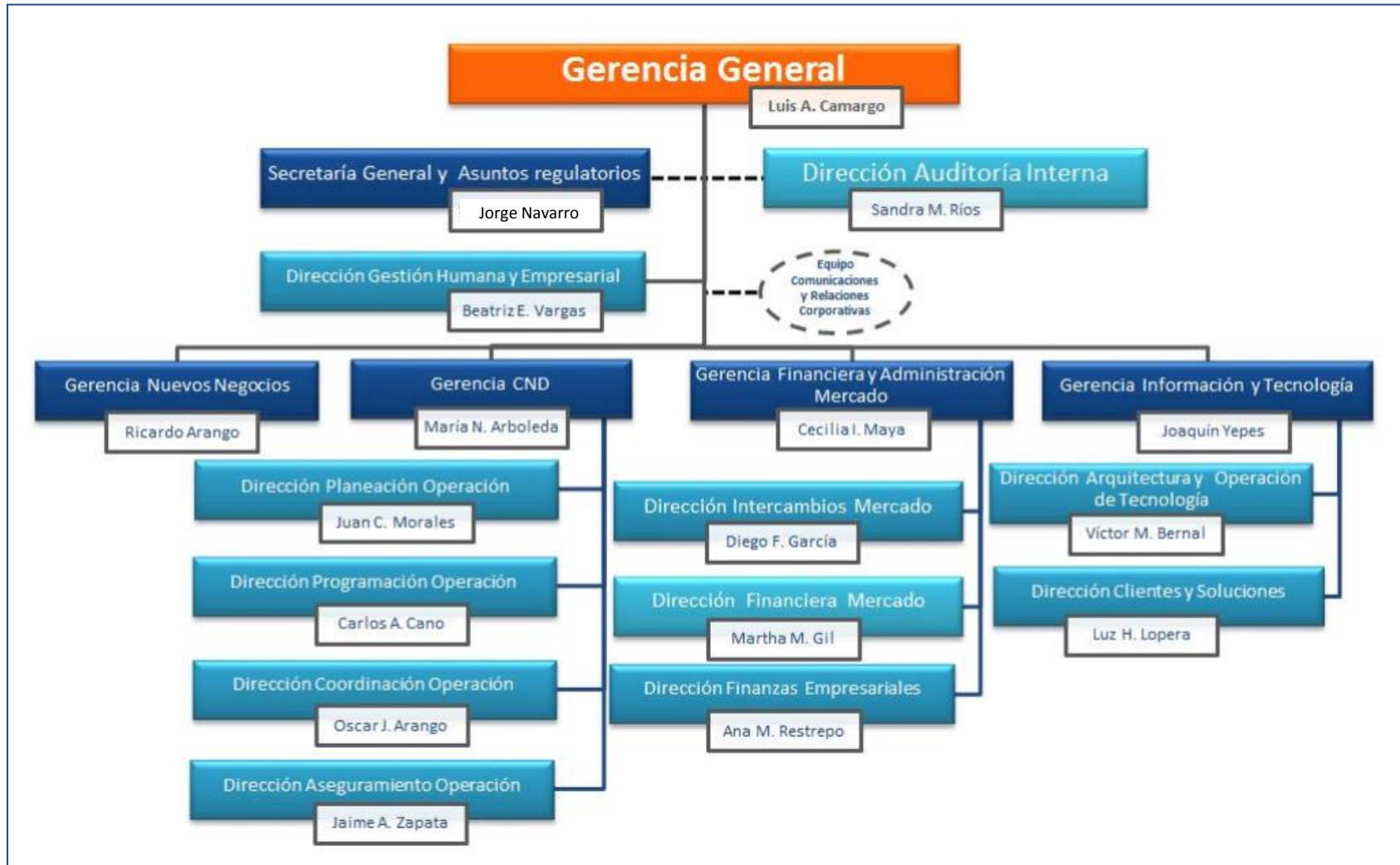
# **PROMESA DE VALOR**

***Somos una empresa comprometida con el crecimiento y desarrollo sostenible de sectores que requieran gestión y seguimiento de sistemas de tiempo real, tales como energía, tránsito y transporte y financiero, a través de la ejecución de procesos dirigidos a la planeación, coordinación, supervisión y control.***





# Estructura Organizacional





■ filial de isa



**PLANEAR LA  
OPERACIÓN**



**PROGRAMAR LA  
OPERACIÓN**



**COORDINACIÓN,  
SUPERVISIÓN Y CONTROL**

**ASEGURAR LA OPERACIÓN**

# Procesos del CND



# Criterios en la operación del sistema



## • Ley 143 de 1994

• **Artículo 33** - La operación del sistema interconectado se hará procurando atender la demanda en forma confiable, segura y con calidad del servicio mediante la utilización de los recursos disponibles en forma económica y conveniente para el país.

## Ley 143 de 1994

**Artículo 34.-** El Centro Nacional de Despacho tendrá las siguientes funciones específicas, que deberá desempeñar ciñéndose a lo establecido en el Reglamento de Operación y en los acuerdos del Consejo Nacional de Operación:

- a. Planear la operación de los recursos de generación, interconexión y transmisión del sistema nacional, teniendo como objetivo una operación segura, confiable y económica;
- e. Informar periódicamente al Consejo Nacional de Operación acerca de la operación real y esperada de los recursos del sistema interconectado nacional, y de los riesgos para atender confiablemente la demanda;

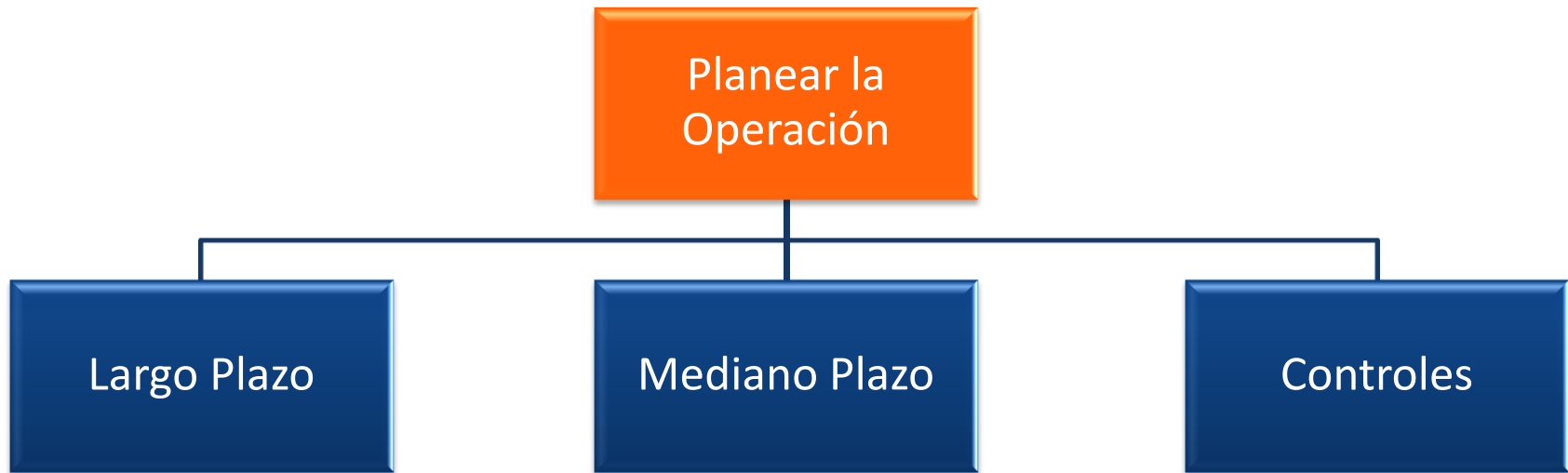
## CREG 80 de 1999 y CREG 062 de 2000

Coordinar con el Comité Asesor de Planeamiento de la Transmisión (CAPT) aquellos aspectos asociados con las restricciones, que inciden en la planeación de la expansión del STN.

## CREG 062 de 2000

- Identificar, clasificar y asignar cada una de las restricciones que se presenten en el SIN, así como la Generación de Seguridad requerida para suplirlas
- Definir un procedimiento de evaluación técnica y económica de soluciones específicas que permitan levantar Restricciones

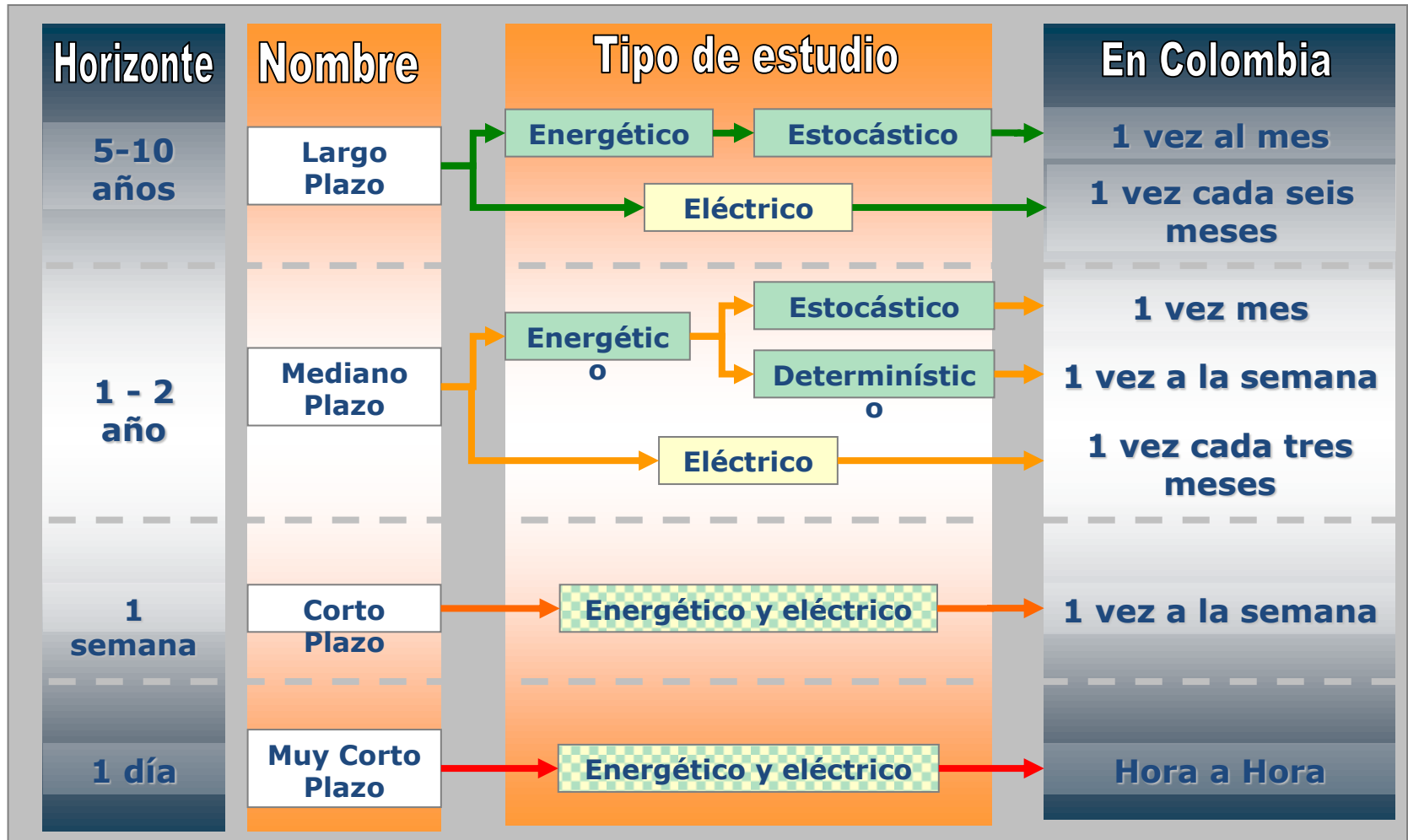
# Planear la Operación



Coordinar el planeamiento operativo energético y eléctrico de los recursos del SIN en el largo y mediano plazo, así como los controles y protecciones para obtener el comportamiento esperado del sistema.

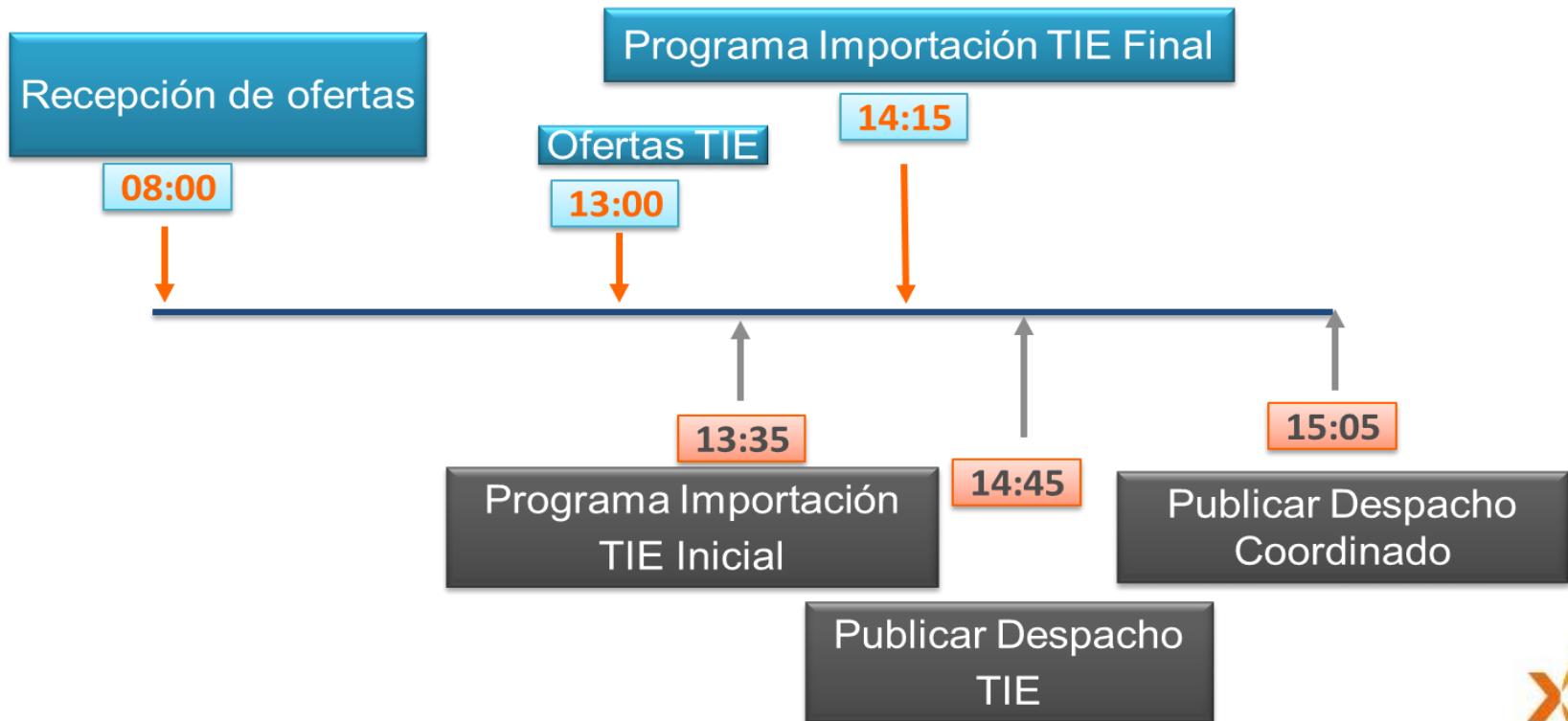
# Planeación de la Operación

## Descomposición temporal y funcional



# Programar la Operación

Realizar el análisis de corto plazo y el Despacho Económico Coordinado de generación, según la subasta diaria de ofertas, considerando las condiciones de seguridad eléctrica y energética del SIN en el corto plazo.



# Coordinar la Operación del SIN



Interconexiones Internacionales

Generación



Sistema de Transmisión Nacional



Sistema de Transmisión Regional

Todos los derechos reservados para XM S.A. E.S.P.

# Coordinar la Operación del SIN

Su objetivo es garantizar la utilización óptima de los recursos para la prestación del servicio eléctrico, mediante el monitoreo permanente de las centrales hidroeléctricas y unidades térmicas y de la red de Interconexión a 220, 230 y 500 kV, así como los STR de nivel IV (Res. CREG 097-08), para coordinar las acciones necesarias que permitan mantener los niveles de tensión y de frecuencia dentro de los rangos de calidad establecidos en el Marco Regulatorio Vigente.



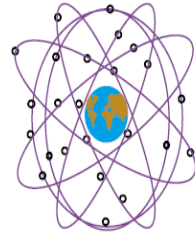
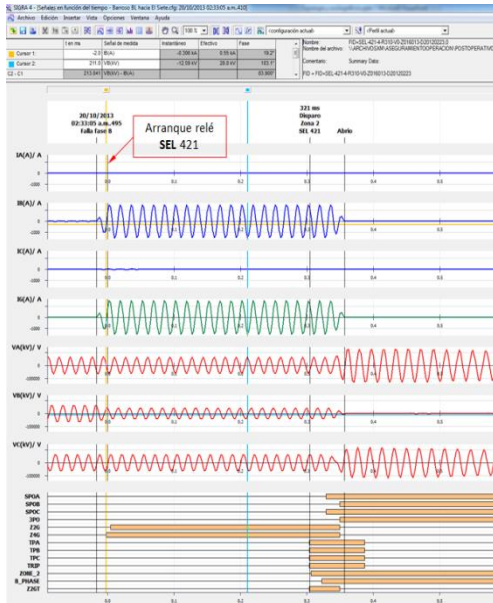


# Asegurar la Operación

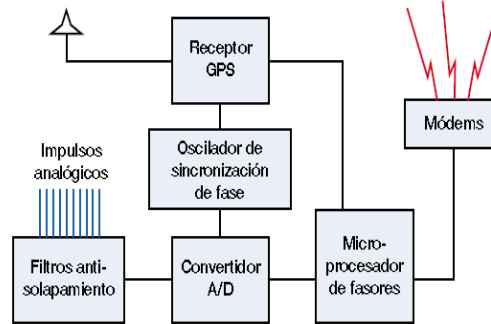
Garantizar la administración de los riesgos que afectan la seguridad operacional del SIN en sus diferentes horizontes y asegurando la continuidad de los procesos del CND.



# Análisis de Eventos



Análisis de Eventos y Protecciones a partir de la inf@ de medición fasorial



## Objetivos

Analizar el comportamiento de los sistemas de protección ante eventos.

Revisar la aplicación del protocolo de comunicación y el procedimiento del restablecimiento.

## Soluciones

Proponemos acciones tendientes a evitar recurrencia de eventos.

Damos señales puntuales sobre capacitación de los operadores del SIN en temas de restablecimiento del SEP y protocolo de comunicación.



# Entrenamiento permanente

## Entrenamiento

Mantiene la vigencia en el tiempo de las competencias técnicas y humanas. Prepara al personal para los procesos de habilitación y certificación.

## Habilitación

Evalúa aspectos técnicos, psicológicos y físicos según el rol de cada persona en determinado proceso.

## Certificación

Certifica las capacidades, habilidades y destrezas de una personas en su desempeño laboral, y por lo tanto, cumplen con un mínimo requerimiento para determinado puesto de trabajo.

# Certificación Operadores

- ✓ Todos los operadores del CND están certificados en Normas de Competencia Laboral – NCL- de la Coordinación de la Operación del Sistema.
- ✓ Se aprobaron 6 NCL con las que se certificarán los operadores de centros de control de Colombia → **mayor seguridad en la operación del SIN.**

## *Titulación – 180101054*

Coordinación de la operación entre el CND y centros de control del STN.

*Supervisión*

**NCL 280101153**

*Ejecución de acciones operativas*

**NCL 280101154**

## *Titulación – 180101055*

Coordinación de la operación entre el CND y centros de control del STR.

**NCL 280101155**

**NCL 280101156**

## *Titulación – 180101056*

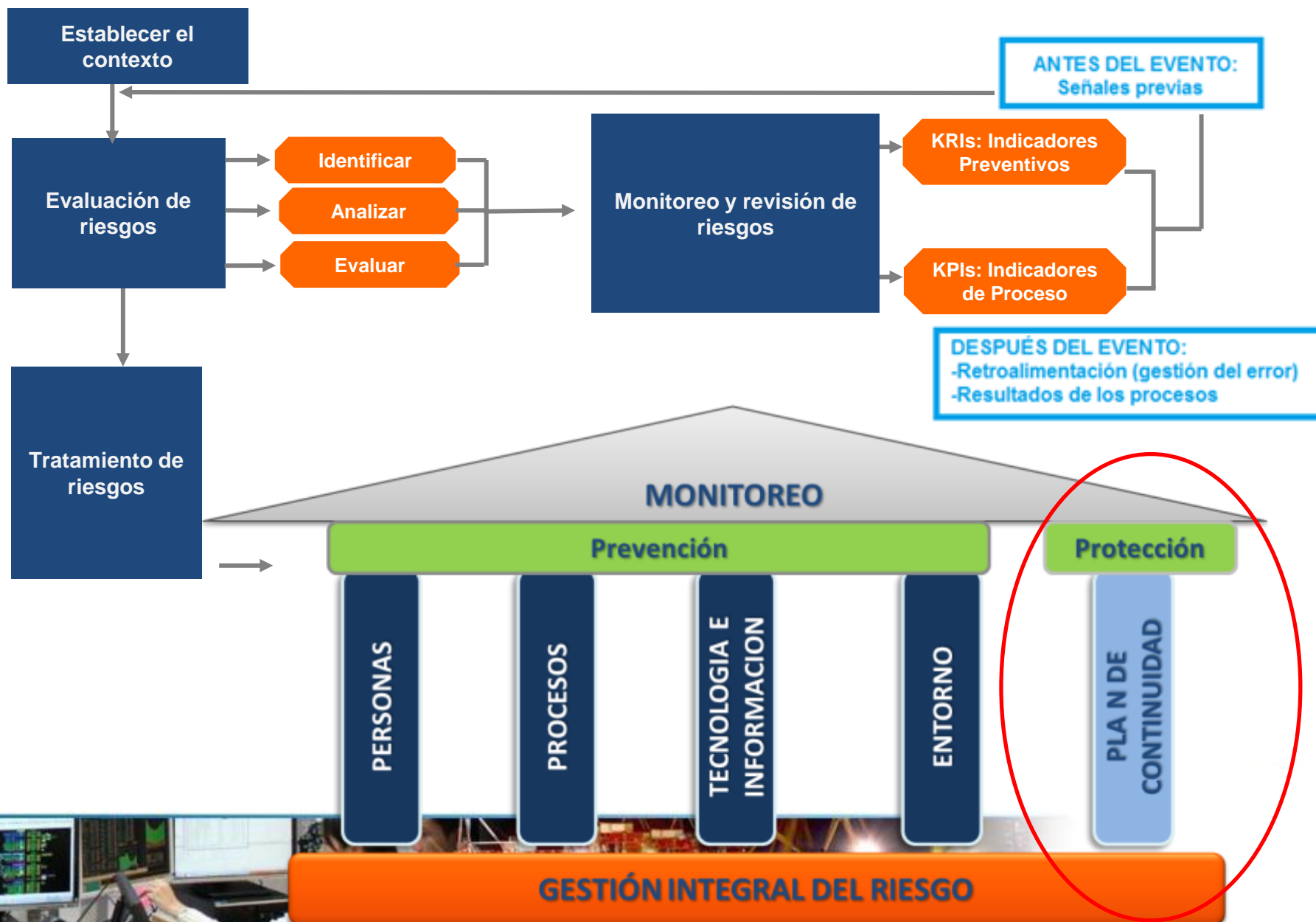
Coordinación de la operación entre el CND y centros de control de generación.

**NCL 280101157**

**NCL 280101158**



# Seguridad Operacional – Plan de Continuidad



# Nuestro Centro de Control



Todos los derechos reservados para XM S.A. E.S.P.



■ filial de isa



# Seguimiento Energético

# Riesgos en la atención de la demanda

## Confiabilidad

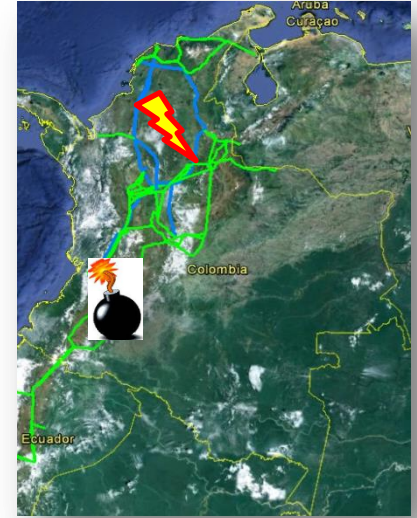
La capacidad de satisfacer las necesidades de energía que tienen los usuarios finales, aun teniendo fallas inesperadas en equipos u otros factores que puedan reducir la cantidad de energía disponible.

## Seguridad

Capacidad que tiene el sistema de potencia para soportar perturbaciones repentinas e inesperadas.

## Suficiencia

Tener los recursos suficientes para ofrecer a los clientes el suministro continuo de energía eléctrica con el voltaje y la frecuencia adecuada la mayor parte del tiempo posible.





# Dinámica de seguimiento energético





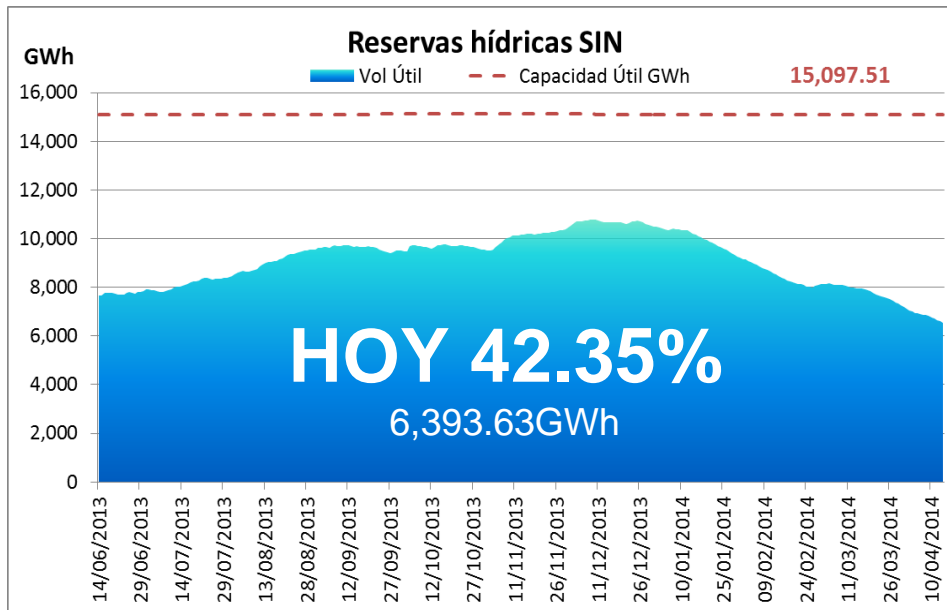
■ filial de isa



# Situación actual y Retos

# Hidrología y demanda

## Hidrología



Región	Distribución % embalse SIN	Aportes acumulados en % media
Antioquia	43.8	62.3
Centro	33.9	55.2
Oriente	17.6	59.9
Valle	4.1	74.0
Caribe	0.6	49.0
<b>TOTAL SIN</b>	<b>100%</b>	<b>61.35%</b>

En marzo las reservas finalizaron en 47.62% y los aportes en 113.92%

## Demanda

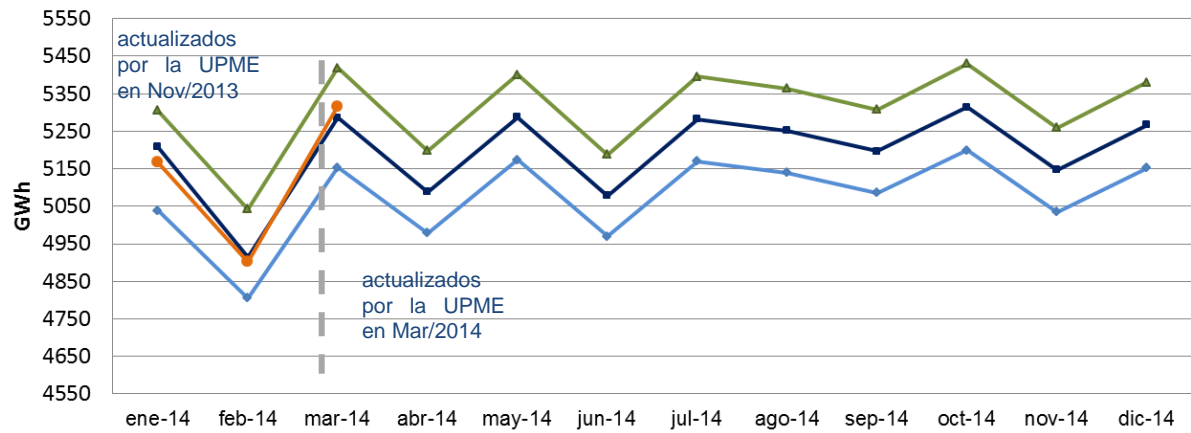
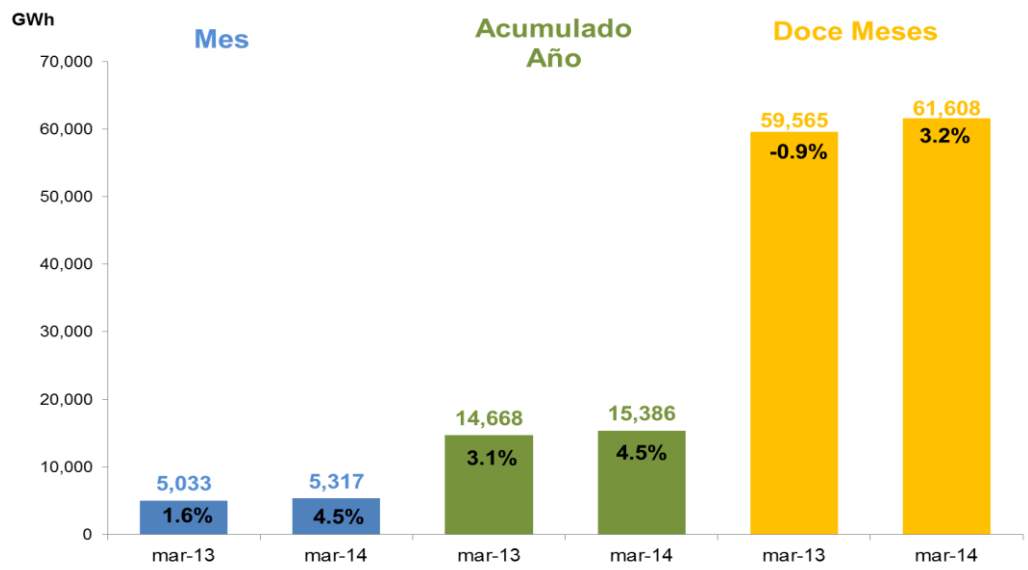
En marzo de 2014 el crecimiento de la demanda de energía fue del 4.5% respecto al mismo mes del año anterior. Este crecimiento se debió principalmente:

- Al impacto de la nueva carga de Rubiales
- Altas temperaturas en el país.



# Seguimiento de la demanda de energía SIN – Marzo de 2014

En marzo de 2014 el crecimiento de la demanda de energía fue del 4.5% respecto al mismo mes del año anterior. El repunte en Marzo de 2014 se debió principalmente al impacto de la nueva carga de Rubiales y a las altas temperaturas en el país, el cual se ve reflejado en el crecimiento presentado en las regiones cálidas.

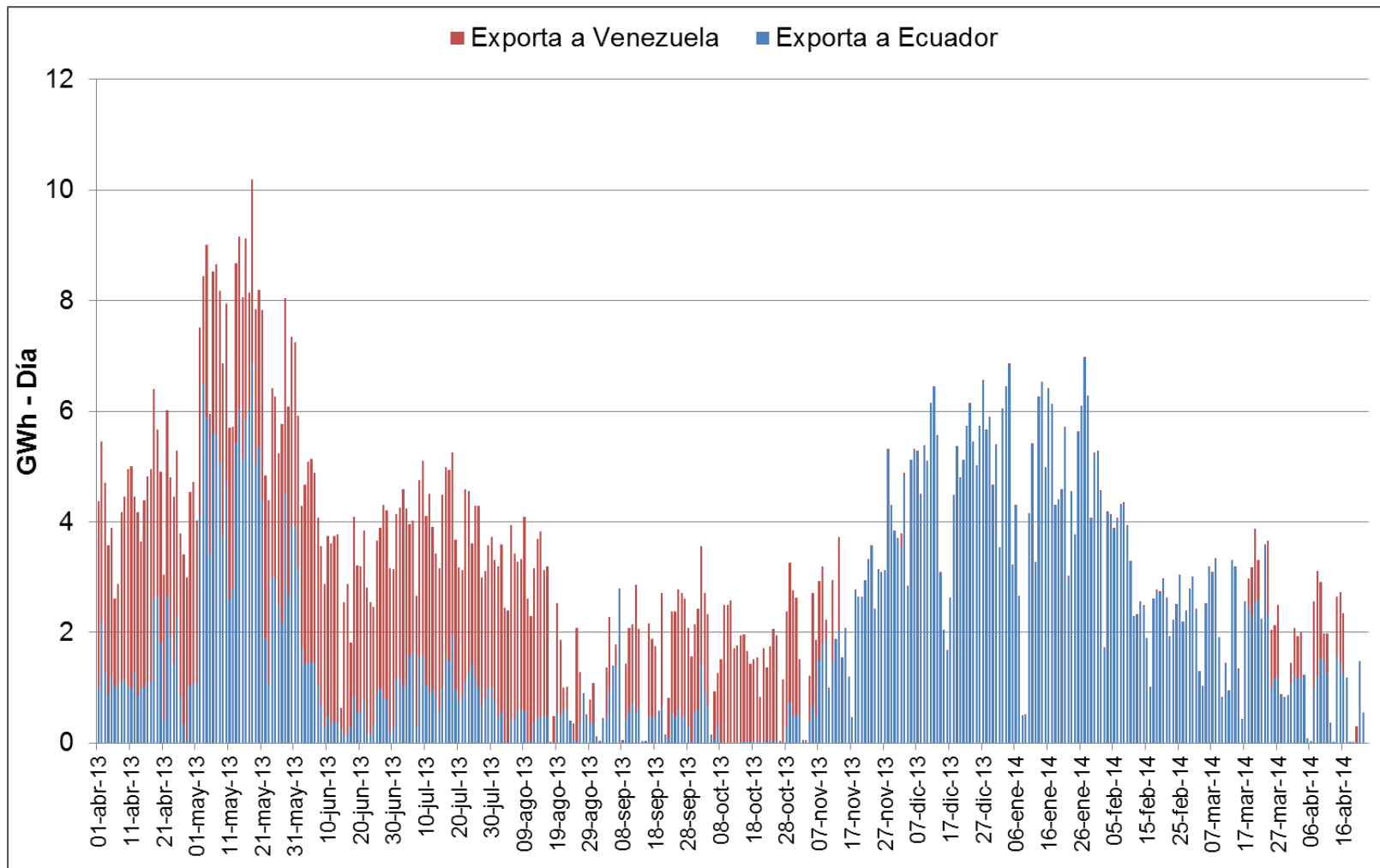


	ene-14	feb-14	mar-14	abr-14	may-14	jun-14	jul-14	ago-14	sep-14	oct-14	nov-14	dic-14
Bajo	5038.7	4805.1	5153.5	4978.7	5173.3	4969.5	5169.9	5139.9	5085.6	5199.0	5035.1	5152.0
Medio	5208.1	4914.2	5286.0	5088.0	5286.9	5078.7	5282.6	5251.9	5196.5	5314.5	5147.0	5266.4
Alto	5305.2	5042.5	5418.4	5197.4	5400.6	5187.8	5395.3	5364.0	5307.3	5430.0	5258.8	5380.8
Real	5,166.9	4,902.2	5316.6									

Todos los derechos reservados para XM S.A. E.S.P.



# Exportaciones



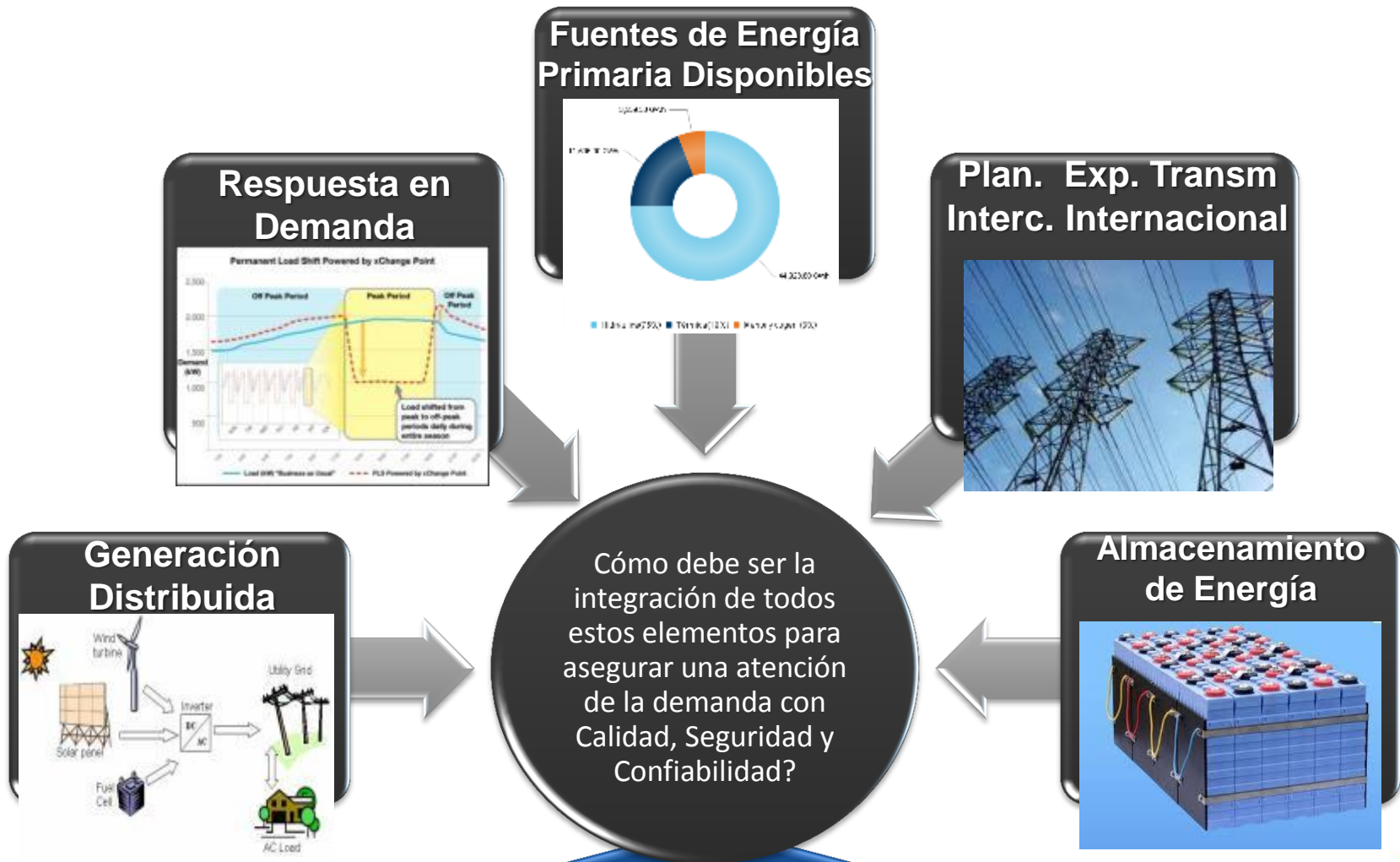
Todos los derechos reservados para XM S.A. E.S.P.



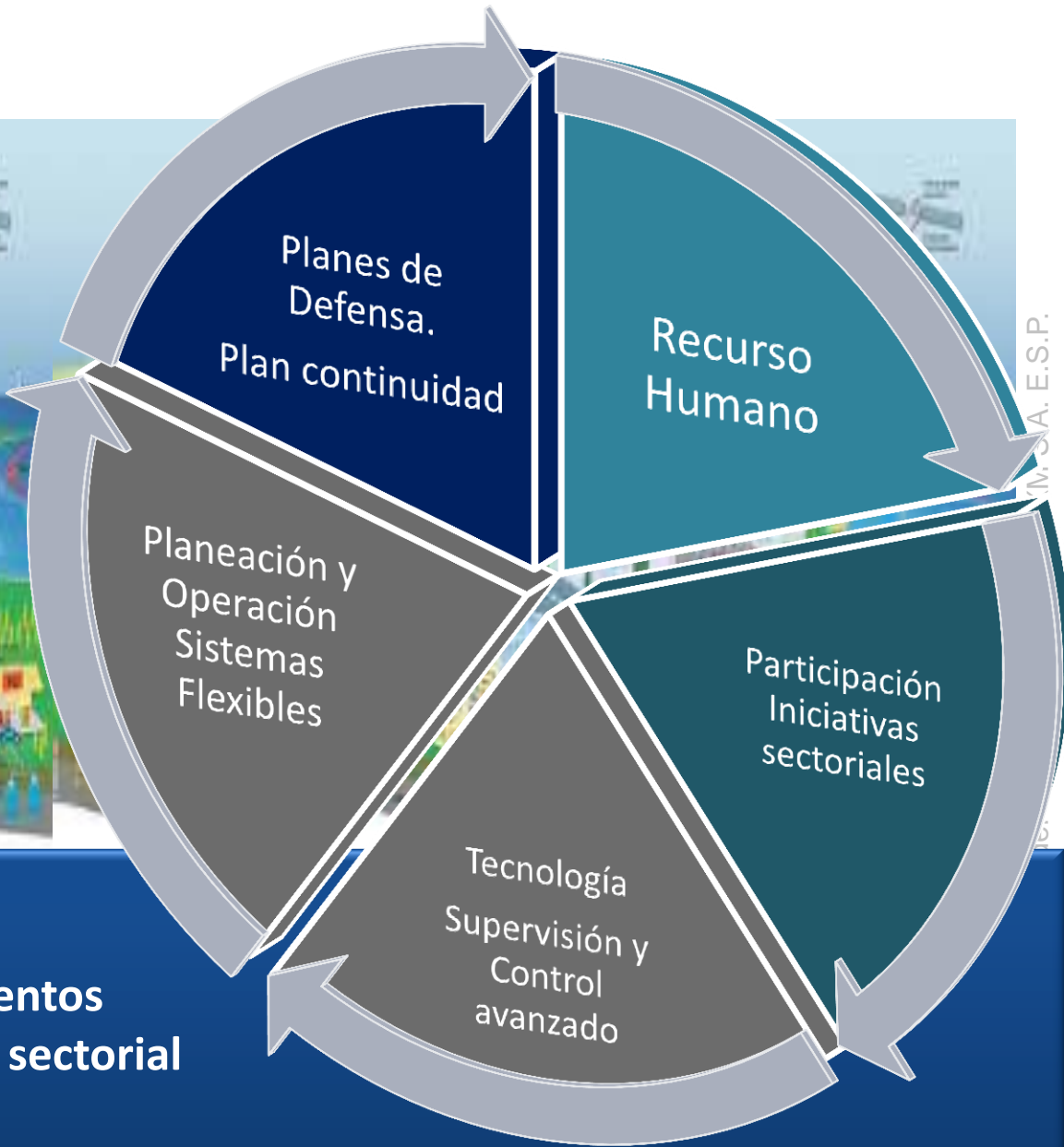
filial de isa

Datos hasta el 23 abr

# El sistema debe estar preparado para los nuevos retos del futuro...



# ¿Qué estrategia seguir para estar preparados ?



**Políticas y desarrollo de lineamientos**  
**Institucionalidad – coordinación sectorial**  
**Sostenibilidad**

# XM iniciativas de redes Inteligentes...



iSAAC: Sistema Inteligente de Supervisión y Control Avanzado



Actualización centro de Control



Planeación sistemas flexibles de energía



Metodología, Estándares y Protocolos para Redes Inteligentes - CIM







■ filial de isa

**Gracias**

**Maria Nohemi Arboleda Arango**  
**[mnarboleda@xm.com.co](mailto:mnarboleda@xm.com.co)**  
**Gerente CND**