

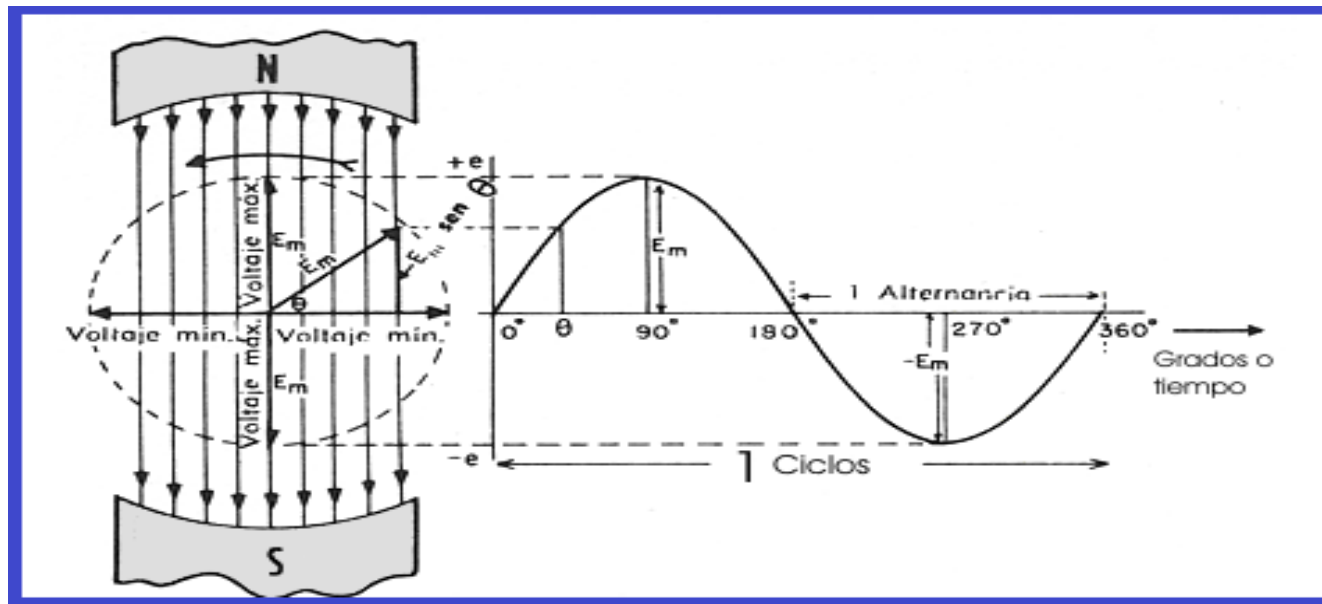
53 RAE

DESAFÍOS PARA LA OPERACIÓN: NUEVAS ESTRATEGIAS E
INNOVACIÓN EN PROCESOS OPERATIVOS

PLANIFICACIÓN DE LA OPERACIÓN DE
SISTEMAS INTEGRADOS

Noviembre 2018

La Corriente Alterna Senoidal



Fuentes de la energía: Agua, Gas, Eólica, Nuclear, Solar

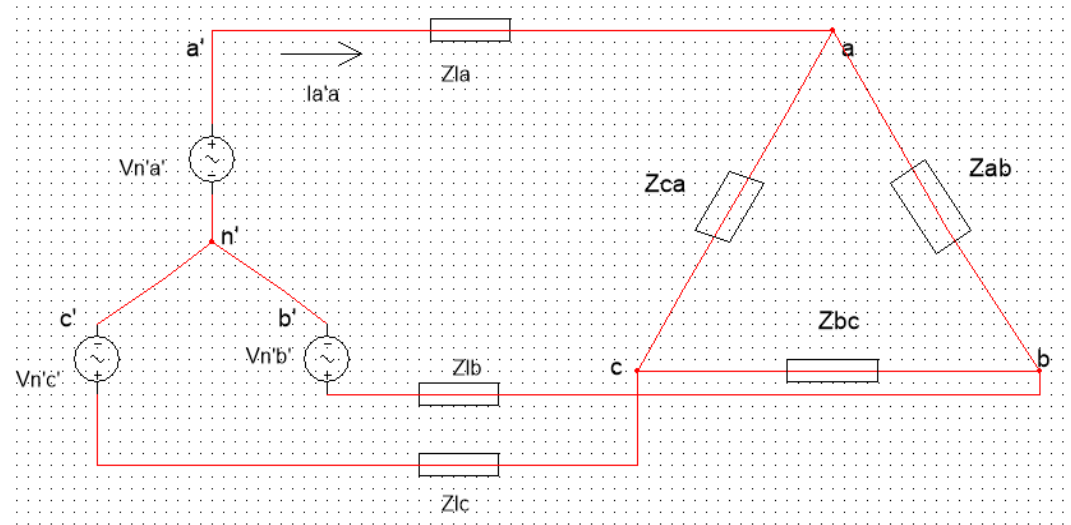
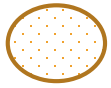
C.A.

- + Generación
- + Transformación
- + Tratamiento matemático

Señal Alterna

- * Voltaje
- * Frecuencia
- * Secuencia

Sistema Aislado



- * Voltaje (220, 380, 400 V - 6,9, 10, 24,9 kV)
- * Frecuencia (50, 60 Hz – equilibrio G - C)
- * Secuencia (a-b-c)

“Operación en paralelo”



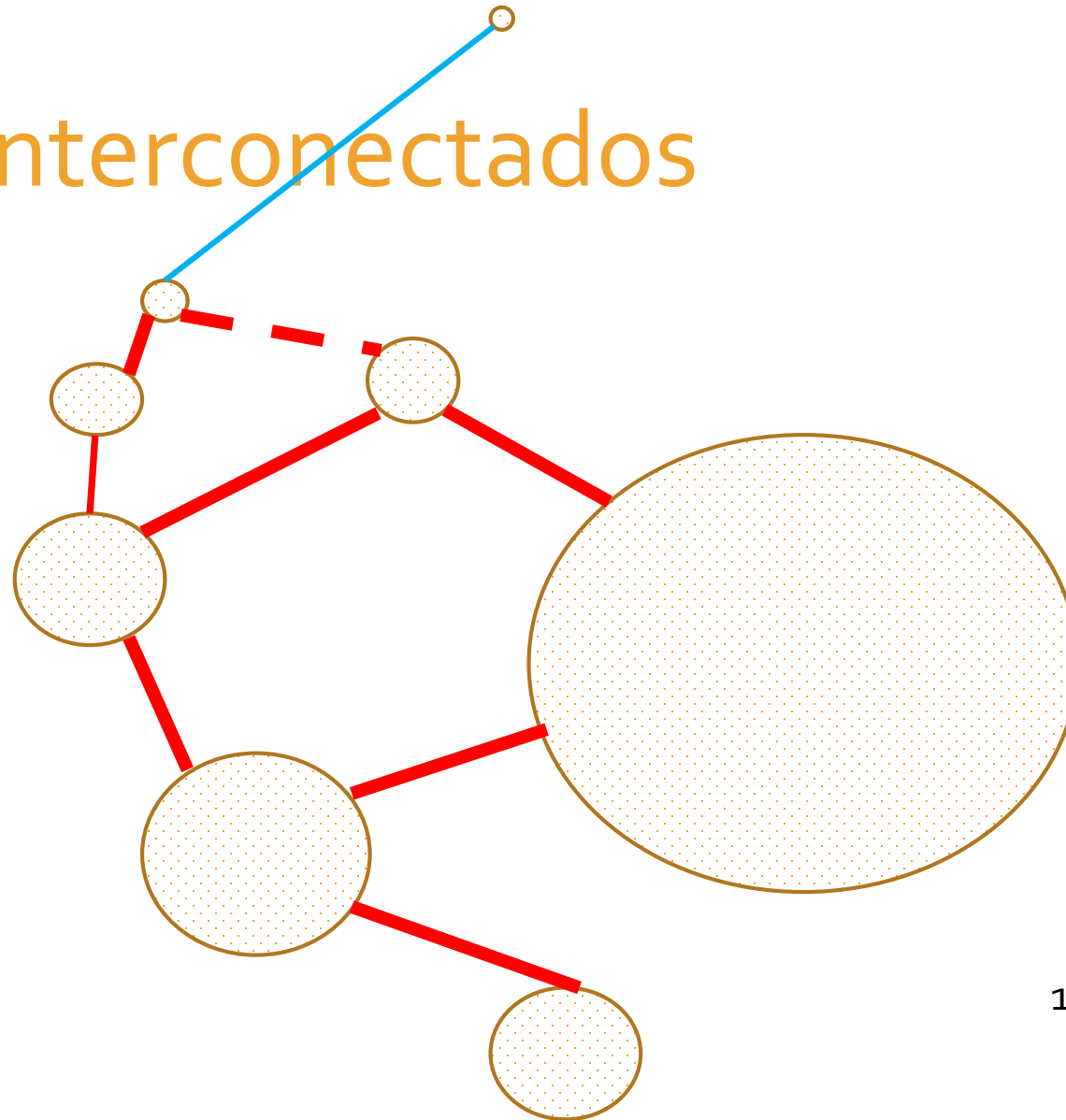
≡ Voltaje (transformador)

≡ Frecuencia (50 o 60 Hz)

≡ Secuencia

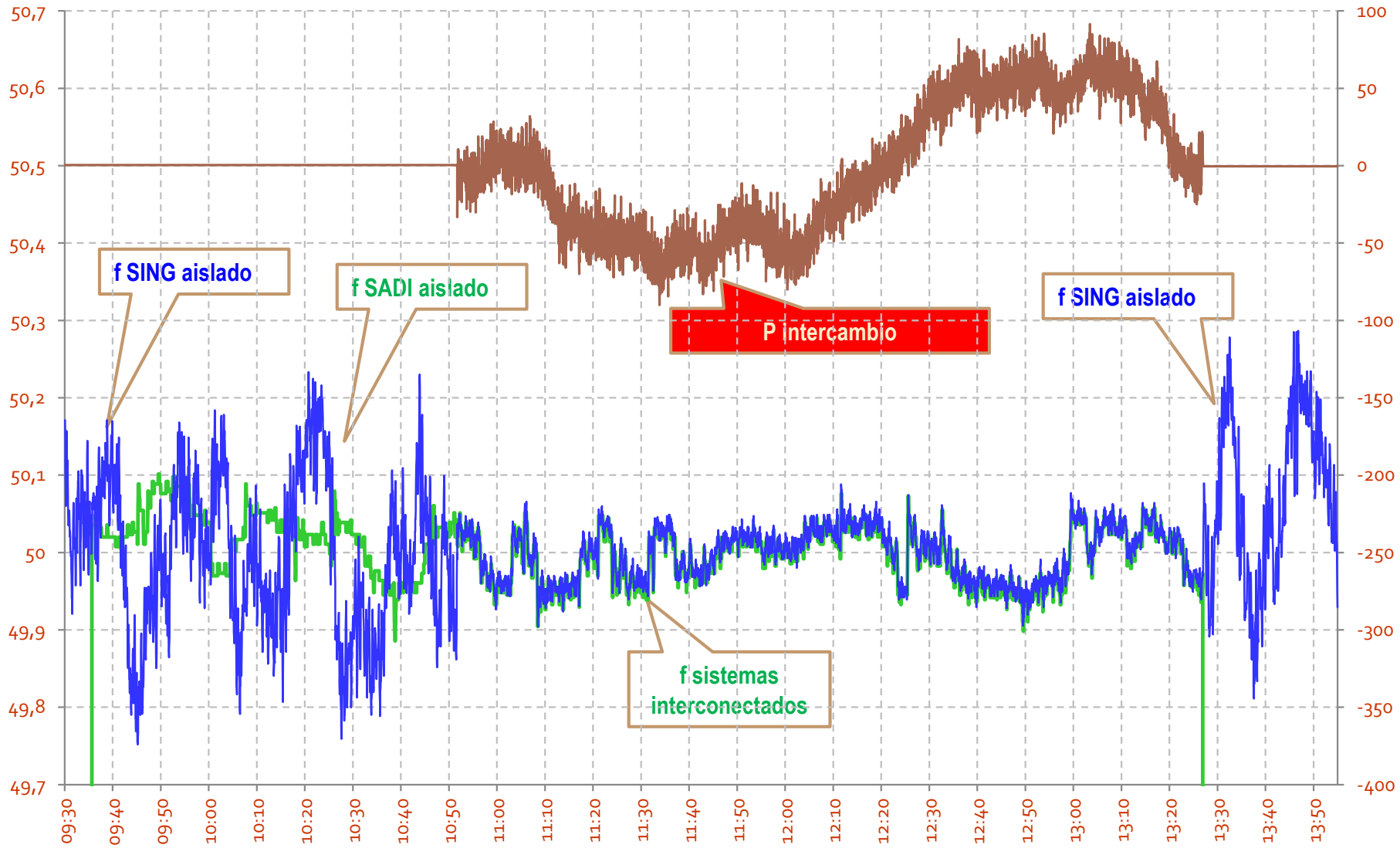


Sistemas Interconectados



115, 132, 230, 500 kV

Sistemas Interconectados: Registro de Potencia, Frecuencia, Voltaje



Fuentes de Energía

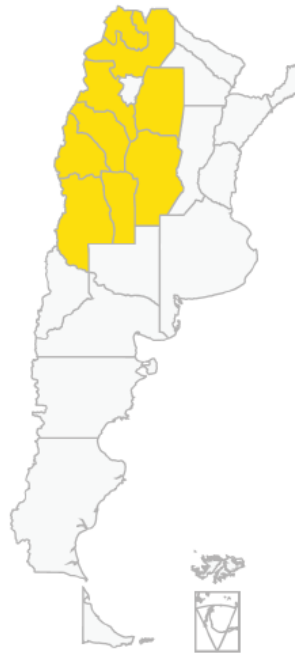
Results of the RenovAr program

Diversity of technologies and federal distribution

147 Awarded projects 4,466.5 MW Power 15,835 GWh Energy



WIND
34 projects
2,466 MW 9,778 GWh/year



SOLAR PV
41 projects
1,732 MW 4,290 GWh/year



BIOGAS AND BIOMASS
58 projects
236 MW 1,665 GWh/year



MINI HYDRO
14 projects
32 MW 103 GWh/year

Fuentes de Energía

Solar Cobija
Pot. 5 MW
Inv. 11,4 MMUSD

Ampliación Sist. Cobija (5 und.)
Pot. 7 MW
Inv. 4,78 MMUSD

Biomasa San Buenaventura
Pot. 12 MW
Inv. 34,00 MMUSD

Termoeléctrica El Alto
Pot. 50 MW
Inv. 95,1 MMUSD

Hidroeléctrica Misicuni
Pot. 120 MW
Inv. 141,04 MMUSD

Termoeléctrica Valle Hermoso (unidad 5-8)
Pot. 42 MW
Inv. 45,9 MMUSD

Termoeléctrica Bulu Bulu
Pot. 49 MW
Inv. 44,0 MMUSD

Eólico Qollpana Fase I y II
Pot. 27 MW
Inv. 62,3 MMUSD

Solar Yunchará
Pot. 5 MW**
Inv. 9,4 MMUSD

Solar Uyuni
Pot. 60 MW
Inv. 75,86 MMUSD

Amp. Guabirá
Pot. 5 MW
Inv. 17,40 MMUSD

Termoeléctrica de Moxos
Pot. 21 MW 14 unidades
Inv. 15,6 MMUSD

Ampliación Moxos
Pot. 3 MW (2 und.)
Inv. 1,62 MMUSD

Termoeléctrica de Entre Ríos
Pot. 114 MW
Inv. 84,7 MMUSD

Biomasa Unagro
Pot. 6 MW
Inv. 20,40 MMUSD ***
Ampliación San Matías
Pot. 3 MW
Inv. 4,78 MMUSD

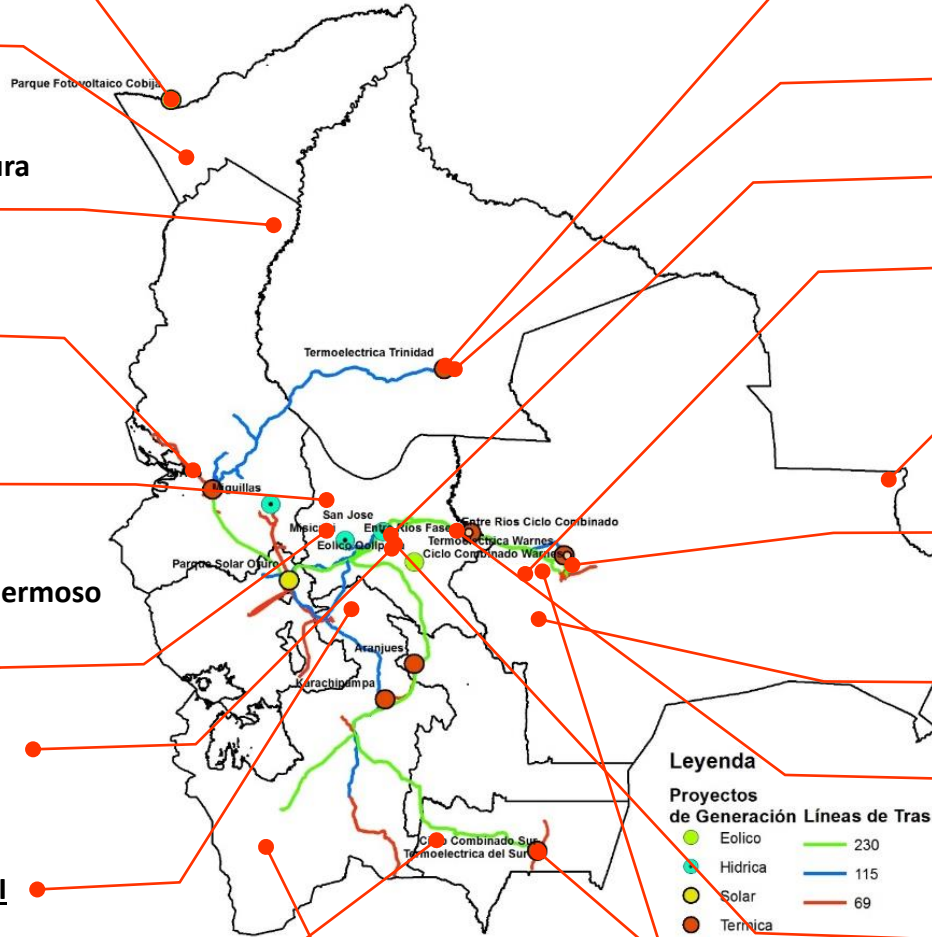
Termoeléctrica Warnes
Pot. 221 MW
Inv. 171 MMUSD

Híbrido El Espino
Pot. 0,06 MW
Inv. 0,7 MMUSD

Ciclo Combinado Guaracachi
Pot. 104 MW
Inv. 97,8 MMUSD

Termoeléctrica Carrasco (tercera unidad)
Pot. 24 MW
Inv. 39,3 MMUSD

Termoeléctrica del Sur
Pot. 175 MW
Inv. 109,8 MMUSD



Leyenda

Proyectos de Generación

- Eólico (green circle)
- Hídrica (blue circle)
- Solar (yellow circle)
- Térmica (red circle)
- Vapor (white circle)

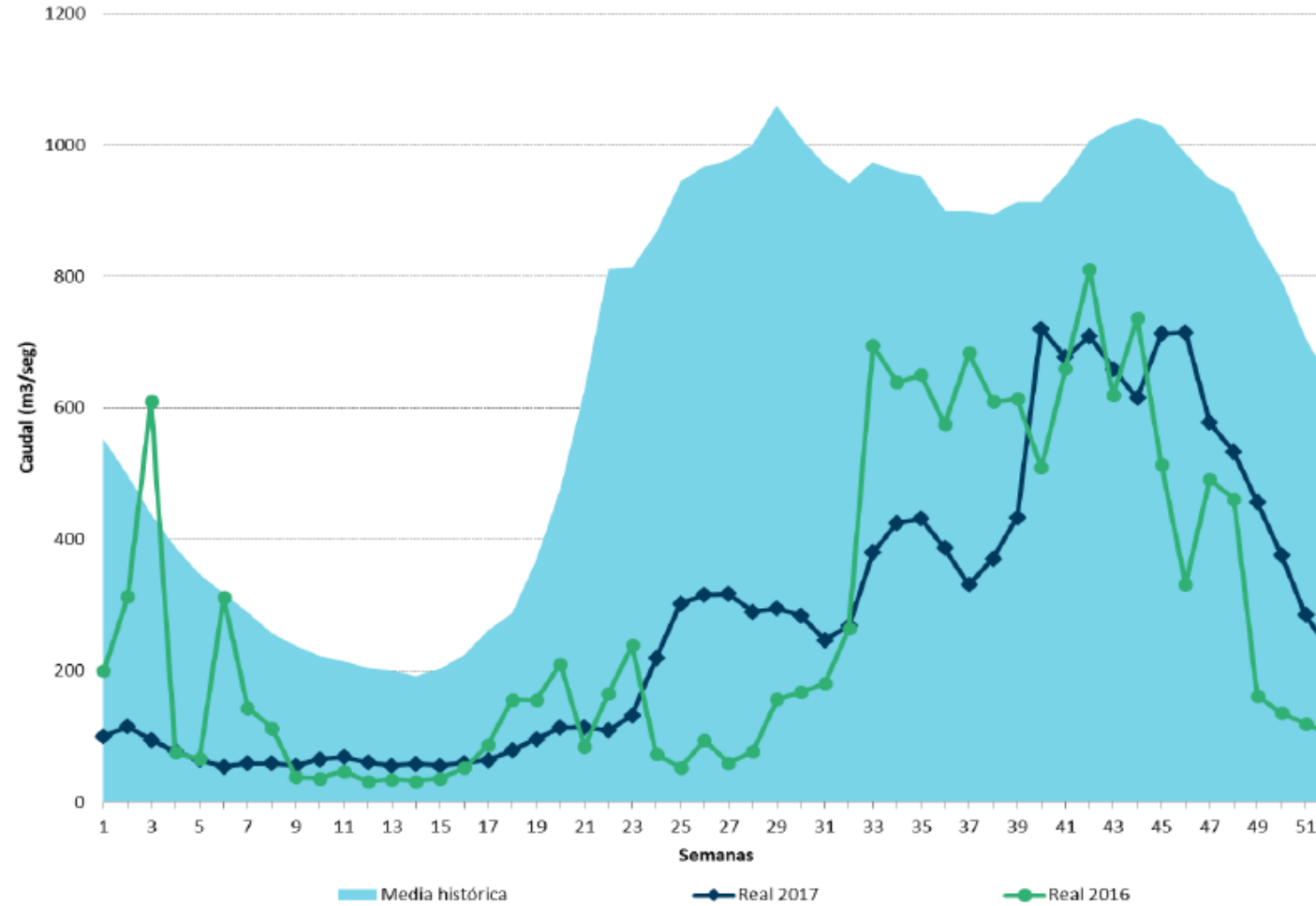
Líneas de Trasnmisión

- 230 (green line)
- 115 (blue line)
- 69 (red line)

Fuentes de la energía

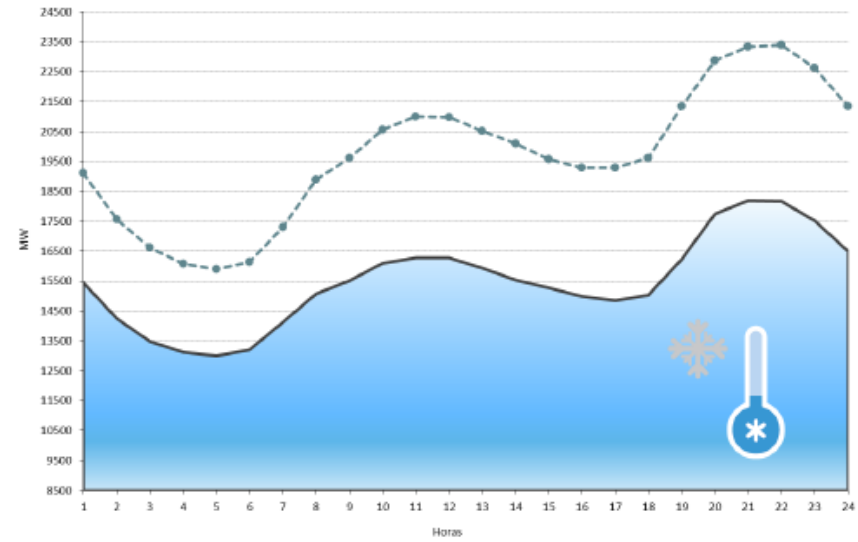
Evolución Caudales

Río C. Curá

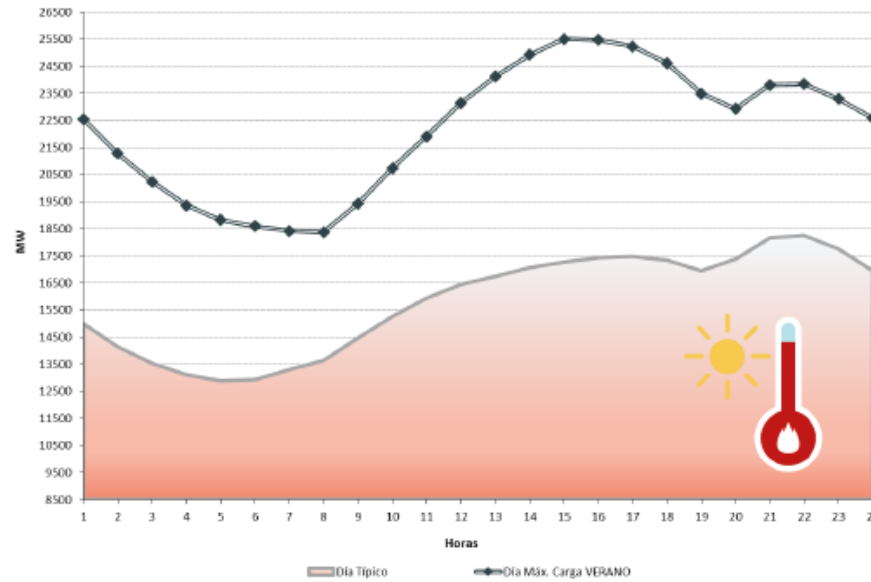


Variación de la Demanda

Curvas Días de Demanda



Curva Máx Verano



Curva Máx Invierno

■ Día Típico
 ◆ Día Máx. Carga INVIERNO

■ Día Típico
 ◆ Día Máx. Carga VERANO

Leyes

- CONSTITUCIÓN Y LEYES
 - LEYES Y REGLAMENTOS DE ENERGÍA Y ELECTRICIDAD
 - LEYES Y PLANES
 - DECRETOS
 - OTROS PROVINCIALES, MUNICIPALES, ETC
 - ÍMPUESTOS Y OTROS
-

Instituciones: Argentina

**ORGANISMO
ENCARGADO
DEL DESPACHO
(CAMMESA)**

- Despacho y Administración del Mercado

**Ministerio de
Energía y
Minería**

(S.S. de Energía Eléctrica)

- Establece la Política Energética

MEM

ENRE

- Control de Monopolios Regulados (Compañías de Transporte y Distribución)

Instituciones Bolivia:

Ministerio de Energías

AE (Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad)

CNDC

ENDE Corporación



Instituciones Bolivia:

POLÍTICA NACIONAL

PLAN DE DESARROLLO PDES (2016-2020)

(Ley N° 786 de 9 de marzo de 2016)

Constituye el marco estratégico y de priorización de Metas, Resultados y Acciones a ser desarrolladas, sobre la base de la Agenda Patriótica 2025 y el Programa de Gobierno 2015 - 2020.

PLAN ELÉCTRICO DEL ESTADO PLURINACIONAL

(Resoluciones Ministeriales: N° 050-14 de 14 de marzo de 2014 y N° 257-16 de 24 de noviembre de 2016)

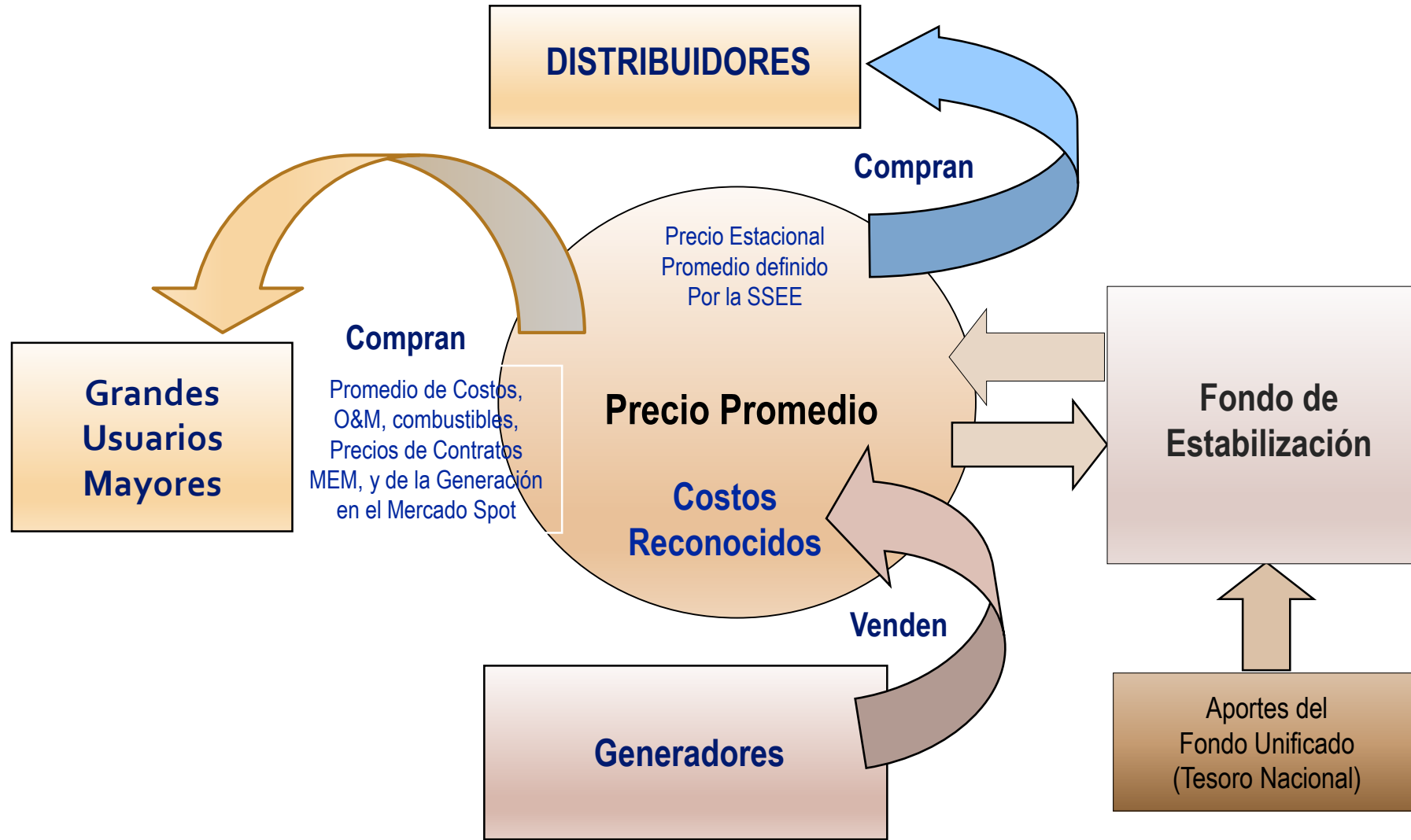
Establece lineamientos generales para el desarrollo de la infraestructura eléctrica que permitan satisfacer la demanda interna, impulsar el aparato productivo, lograr la integración eléctrica nacional y el acceso universal al servicio básico de electricidad con miras a la exportación de excedentes.



Normas operativas y de comercialización

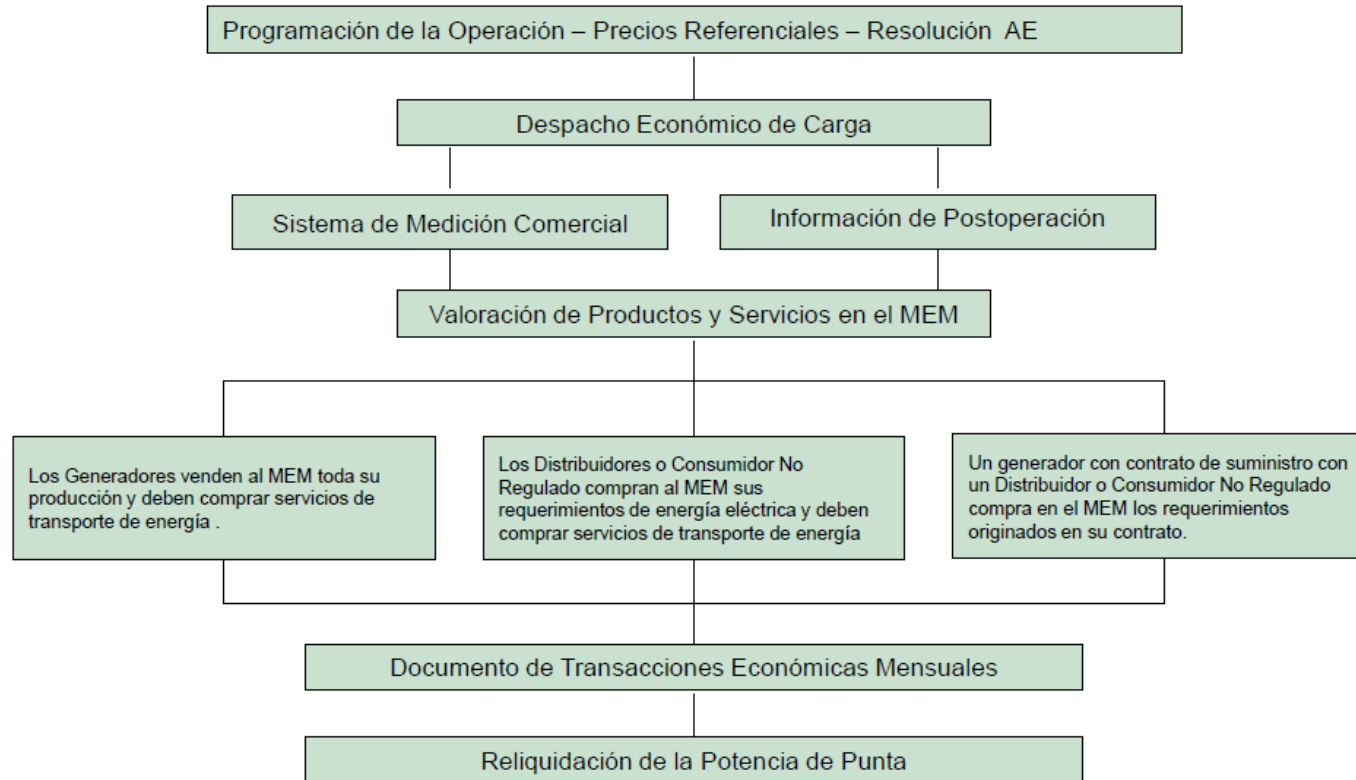
- Satisfacer la demanda de potencia y energía del usuario.
 - Calidad, Confiabilidad y Seguridad de suministro adecuados.
 - Mínimo costo de producción.
 - Optimizar el uso de los recursos energéticos disponibles.
-

Normas operativas y de comercialización



Normas operativas y de comercialización

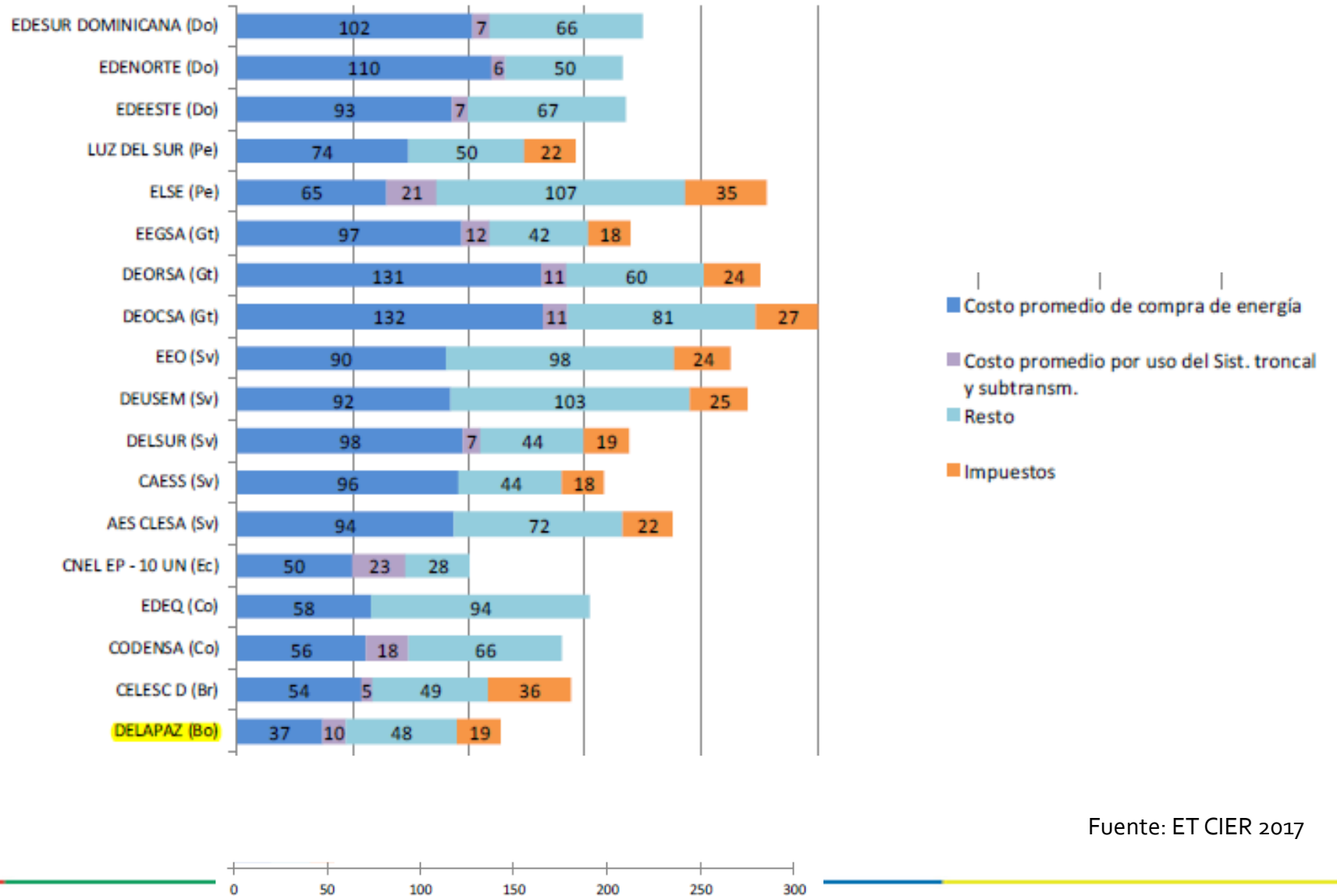
Bases para las Transacciones Económicas



FEM
FED

Normas Operativas y de Comercialización: PRECIO DE LA EE

Participación de costos en el precio medio de la tarifa eléctrica
Sudamérica, América Central y El Caribe - 2016
(Valores en US\$/MWh)



Fuente: ET CIER 2017

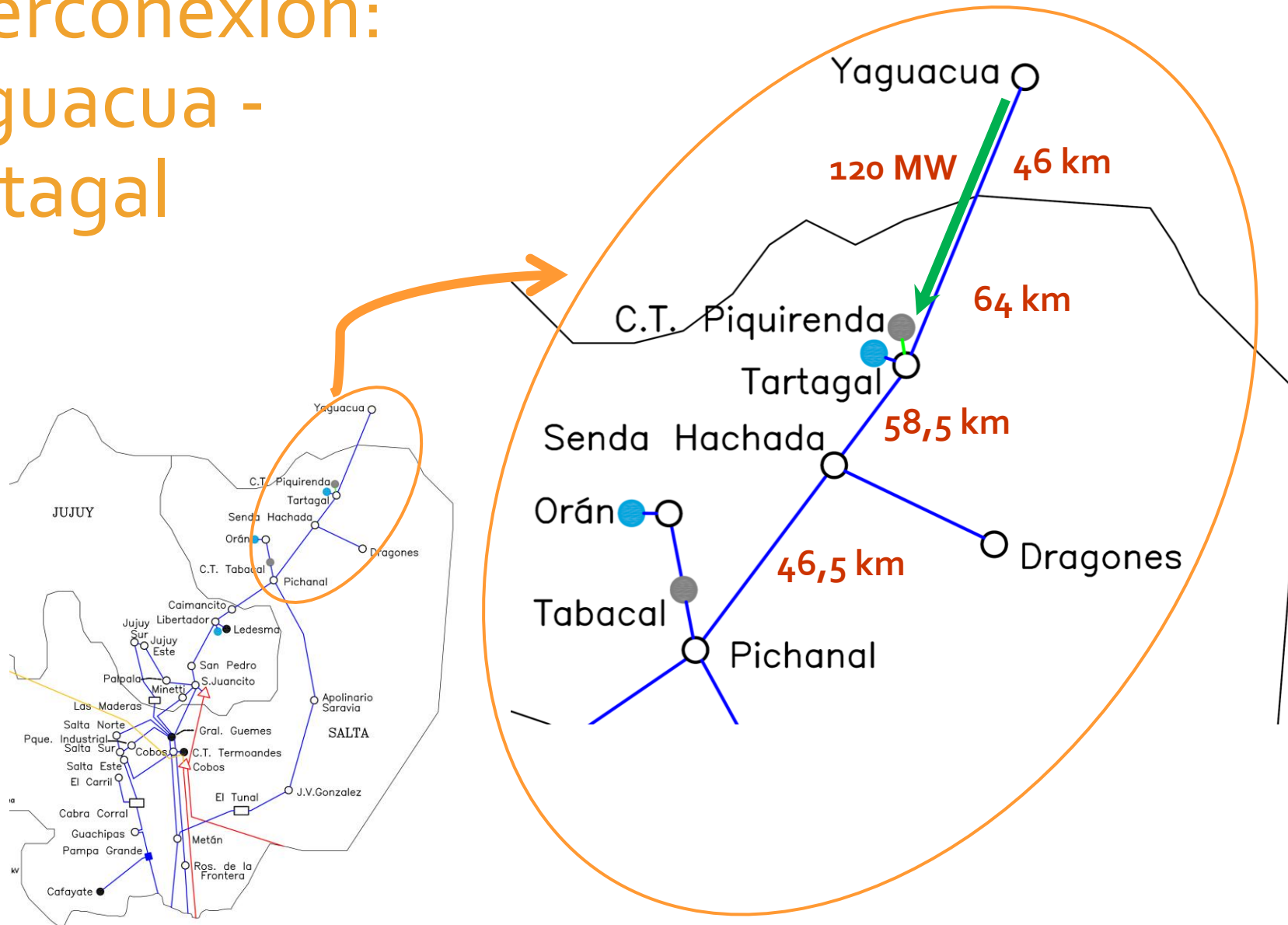
Interconexión: Argentina - Bolivia

- **Corto Plazo**

- Mediano Plazo

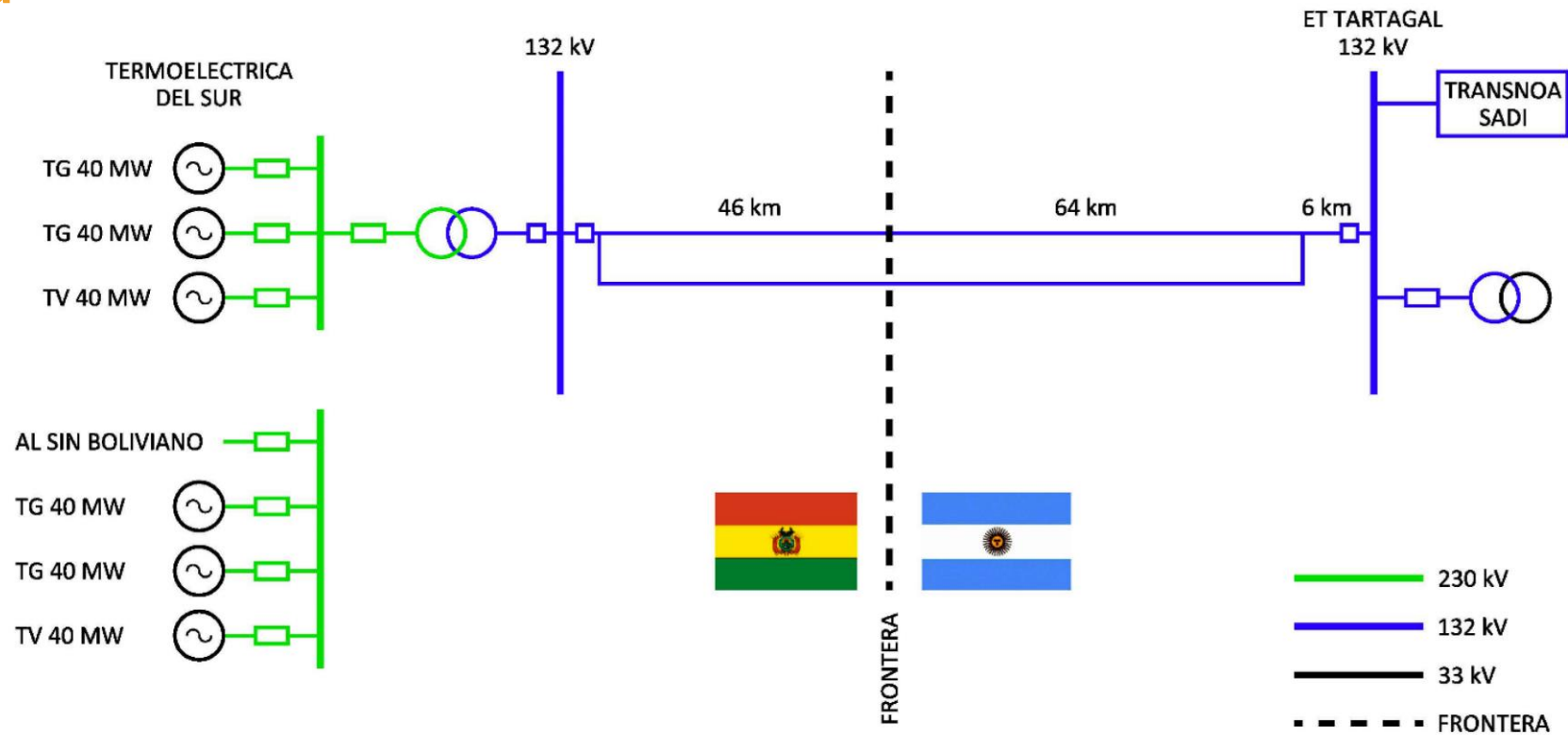
- Largo Plazo

Interconexión: Yaguacua - Tartagal



Fuente: Presentación
TRANSNOA Encuentro
CACIER – BOCIER Jun18

Interconexión: Yaguacua - Tartagal



Fuente: Presentación
Transnoa Encuentro
CACIER – BOCIER Jun18

Transacciones en mercado de oportunidad

Requerimiento de CAMMESA

ENDE comunica al CNDC las necesidades de EEI

Validación de disponibilidad

Oferta ENDE

CAMMESA acepta

Operaciones Interconexión

Cuantificación y Valoración

Transacción económica

Operaciones Interconexión

Reglamentos:

- ❖ TERMINOLOGIA Y FRASEOLOGIA OPERATIVA
 - ❖ RELACIONAMIENTO, PROCEDIMIENTOS DE COMUNICACIÓN E INTERCAMBIO DE INFORMACIONES OPERATIVAS
 - ❖ RECURSOS DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y TELECOMUNICACIÓN EN LA INTERCONEXIÓN
 - ❖ TAREAS DE MANTENIMIENTO, ENSAYOS Y PRUEBAS EN EQUIPAMIENTOS DE LA INTERCONEXIÓN
 - ❖ EFECTIVIZACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN Y REPROGRAMACIÓN DE INTERCAMBIOS DE ENERGIA
 - ❖ COORDINACIÓN DE MANIOBRAS EN LA INTERCONEXIÓN
 - ❖ CONTROL DEL FLUJO DE INTERCAMBIO DE ENERGIA
 - ❖ REGULACIÓN DE LOS NIVELES DE TENSIÓN
 - ❖ ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN Y DE PERTURBACIONES EN LA INTERCONEXIÓN
 - ❖ SOLUCIÓN DE CONTROVERSAS TÉCNICO – OPERATIVAS
 - ❖ PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS PRE – DESPACHO REAL – POS DESPACHO
 - ❖ PROCEDIMIENTOS DE INTERVENCIONES
 - ❖ CONTACTOS
-

Complejidad y Comités Técnicos

- * Comunidad Andina: Marco General para Interconexión

 - * Argentina – Bolivia: Acuerdo de Intercambio de EEI
CAMMESA – ENDE
Definiciones
Plazo
Coordinación y despacho
Facturación y pago

 - * Brasil – Bolivia: Memorandum de Entendimiento
Ministerios
ELETROBRAS - ENDE
-

Comisiones Técnicas

Identificar

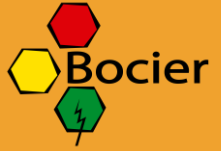
Identificar mejoras en la normativa

Innovar con tecnología

Transparencia

Integración





GRACIAS

René Ustariz
vicepresidente BOCIER