

Sistema Eléctrico Colombiano y Notas Históricas del Electromagnetismo

**Electromagnetismo I – Ingeniería Eléctrica
Universidad Tecnológica de Pereira**

Alexander Molina Cabrera
www.elcondensador.net
almo@utp.edu.co



CONTENIDO

SISTEMA
ELECTRICO

NOTAS
HISTÓRICAS

“El mundo material, conocido por los hombres a través de los sentidos y explorado por la ciencia, es real. El desarrollo del mundo se debe a sus propias leyes naturales”

Del libro Lecciones preliminares de filosofía



Sistema Eléctrico Colombiano

Electromagnetismo I – Ingeniería Eléctrica
Universidad Tecnológica de Pereira

Alexander Molina Cabrera

www.elcondensador.net

almo@utp.edu.co



UN CASO PARTICULAR

Producción agrícola primaria



700 W

CONTENIDO

SISTEMA
ELECTRICO

NOTAS

HISTÓRICAS

UN CASO PARTICULAR

Producción agrícola inyectando mas energía

2500 W



UN CASO PARTICULAR

CONTENIDO

SISTEMA
ELECTRICO

Producción agrícola inyectando
mucho mas energía



10000 W

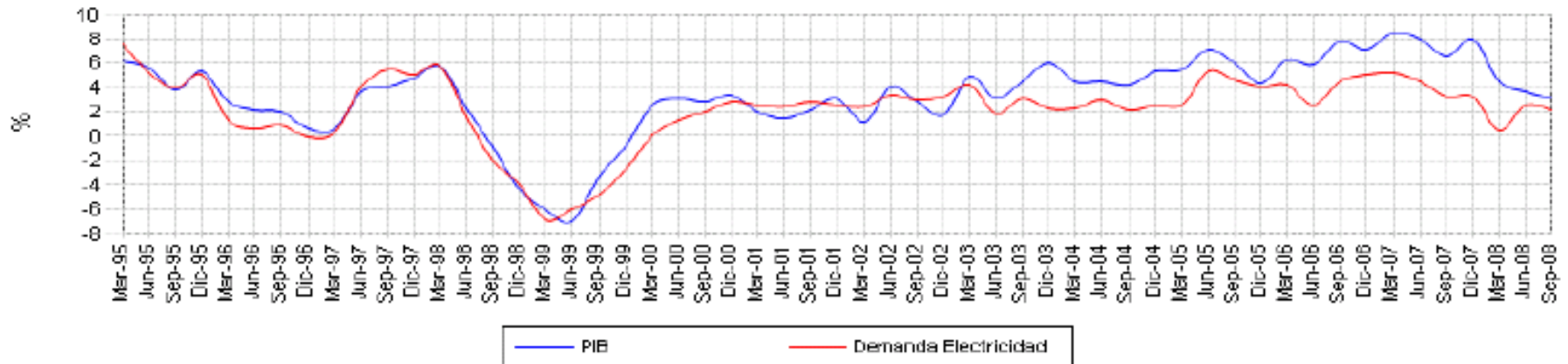
NOTAS
HISTÓRICAS



CONTENIDO

DEMANDA DEL SIN Y PIB

Tasas de Crecimiento Trimestral 1995 - 2008



El producto interno bruto de un país está estrechamente relacionado con el consumo de energía



CONTENIDO

SISTEMA
ELECTRICO

NOTAS

HISTÓRICAS

El Consumo de Energía en países como Inglaterra y EE.UU. es del orden de los TeraW, en los países subdesarrollados es del orden de los GigaW.

1 Tera = 1000 Gigas



CONTENIDO

ENERGÉTICOS DE ORDEN MUNDIAL

SISTEMA
ELECTRICO

NOTAS
HISTÓRICAS

CARBÓN
GAS
PETRÓLEO
ELECTRICIDAD

...



CONTENIDO

ENERGÉTICOS DE ORDEN MUNDIAL

SISTEMA
ELECTRICO

NOTAS
HISTÓRICAS

CARBÓN

GAS

PETRÓLEO

ELECTRICIDAD

...



CONTENIDO

ENERGÉTICOS DE ORDEN MUNDIAL

SISTEMA
ELECTRICO

NOTAS
HISTÓRICAS



CONTENIDO

ENERGÉTICOS DE ORDEN MUNDIAL

SISTEMA
ELECTRICO

NOTAS
HISTÓRICAS

CARBÓN

GAS

PETRÓLEO

ELECTRICIDAD

...



CONTENIDO

ENERGÉTICOS DE ORDEN MUNDIAL

SISTEMA
ELECTRICO

NOTAS
HISTÓRICAS



CONTENIDO

ENERGÉTICOS DE ORDEN MUNDIAL

SISTEMA
ELECTRICO

NOTAS
HISTÓRICAS

CARBÓN

GAS

PETRÓLEO

ELECTRICIDAD

...



CONTENIDO

ENERGÉTICOS DE ORDEN MUNDIAL

SISTEMA
ELECTRICO

NOTAS
HISTÓRICAS



INTRODUCCIÓN

CONTENIDO

SISTEMA ELECTRICO

Para hablar de la energía eléctrica es necesario conocer los elementos fundamentales detrás de ella, como pueden ser:

Estrecha relación con el aparato productivo de un país.

NOTAS

HISTÓRICAS

Lugar que ocupa dentro de los energéticos mundiales.



APARATO PRODUCTIVO?

CONTENIDO

SISTEMA ELECTRICO

NOTAS

HISTÓRICAS

Aunque no se logre ver de manera clara, la producción de un país depende de la energía que se consume en el sector productivo. Industrias, servicios, Agricultura...



CONTENIDO

SISTEMA
ELECTRICO

NOTAS

HISTÓRICAS

Después de la Introducción

Ahora si el SISTEMA ELÉCTRICO COLOMBIANO



HISTORIA

CONTENIDO

SISTEMA ELECTRICO

NOTAS HISTÓRICAS

- Desarrollo municipal
- Gobierno Nacional
- Interconexión Nacional
- Crisis de Suministro
- Crisis del Racionamiento
- Reestructuración del Sector
- Marco Regulatorio
- Marco Institucional

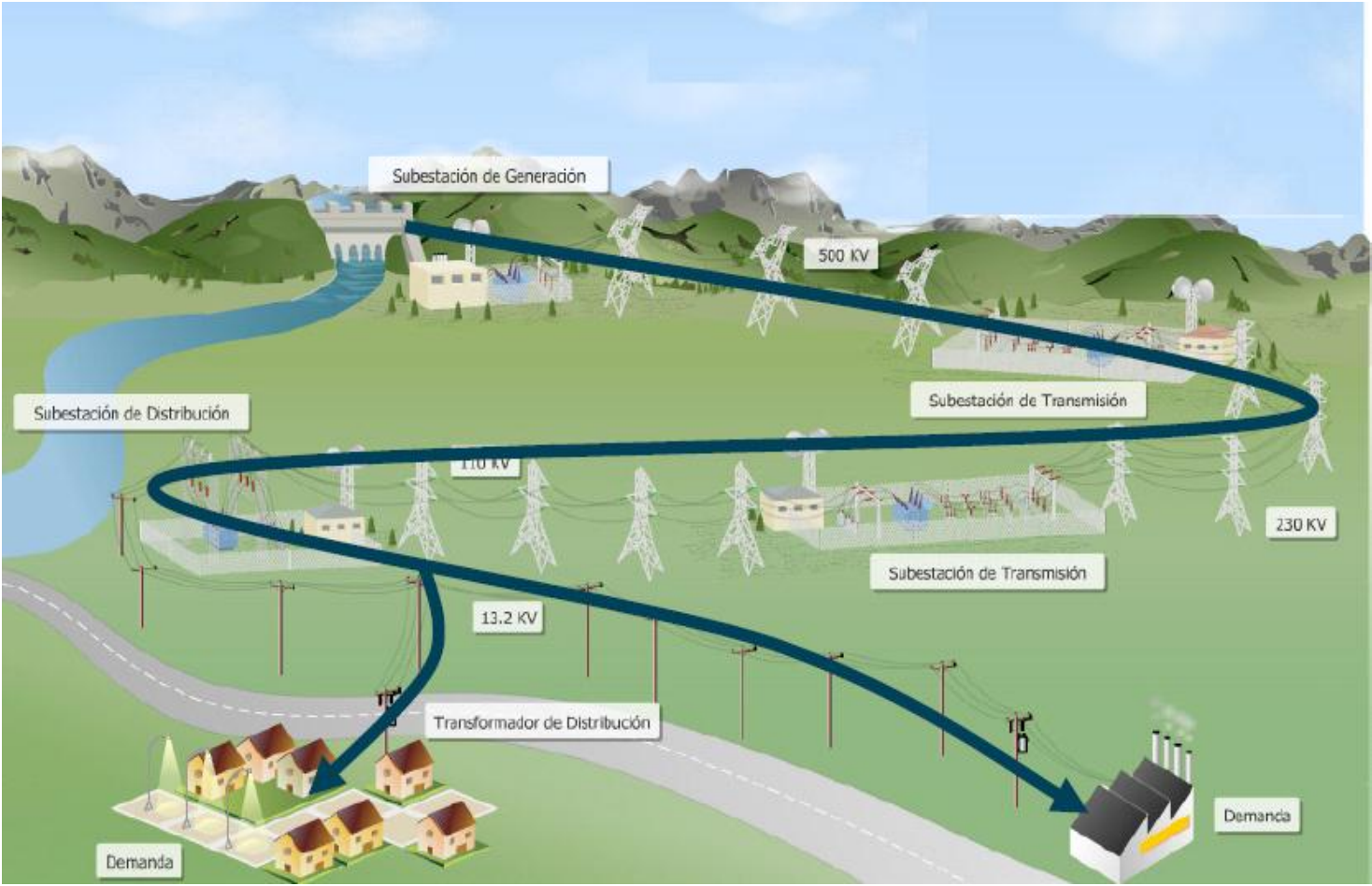


Mercado de energía Mayorista-cadena productiva

CONTENIDO

SISTEMA ELECTRICO

NOTAS HISTÓRICAS

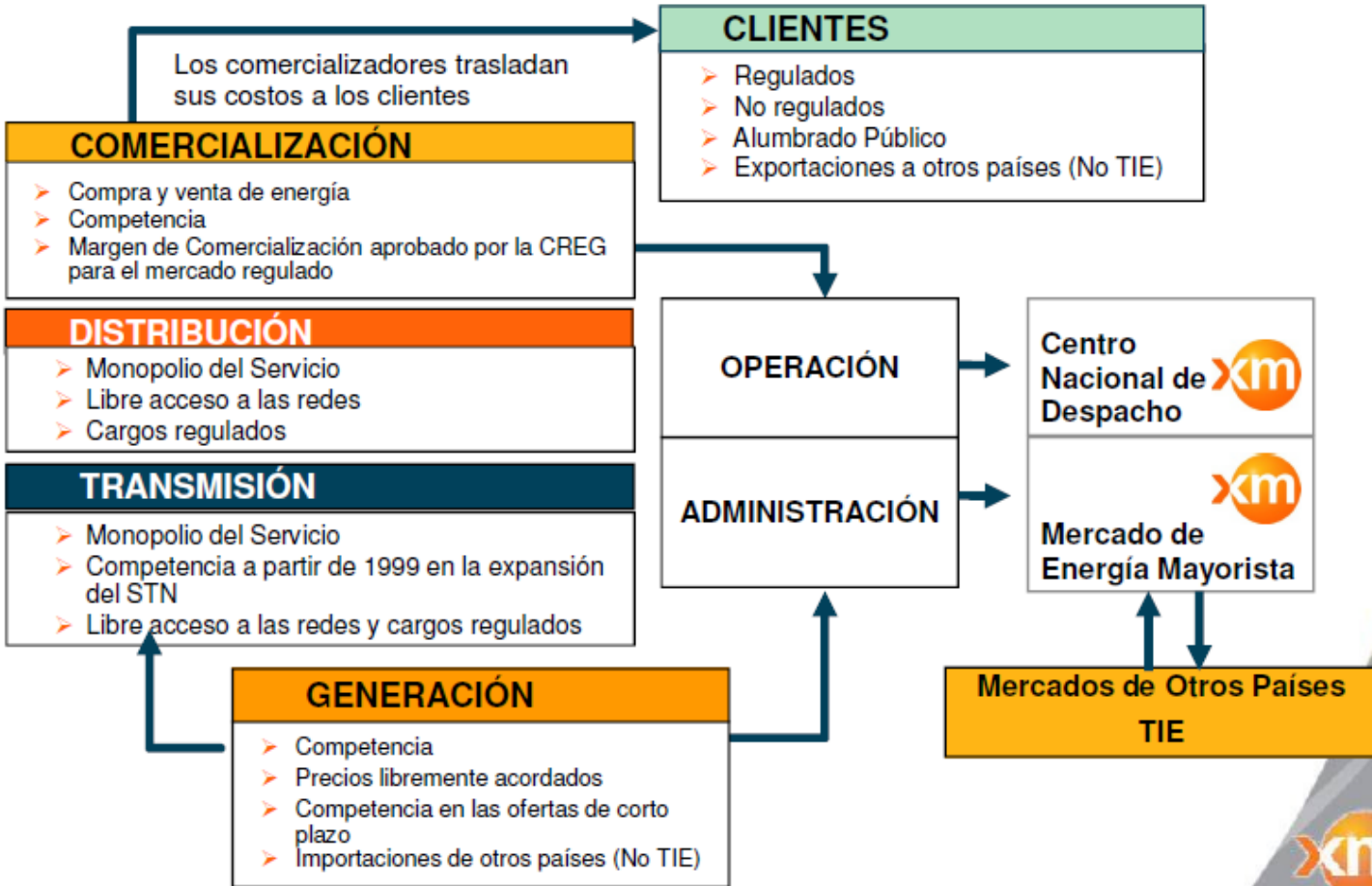


CONTENIDO

SISTEMA ELECTRICO

NOTAS HISTÓRICAS

ESTRUCTURA DEL MERCADO



GENERACIÓN

CONTENIDO

SISTEMA
ELECTRICO

NOTAS
HISTÓRICAS



Persona natural o jurídica que produce energía eléctrica, que tiene por lo menos una central conectada al SIN con una capacidad efectiva total en la central superior a los 20 MW o aquellos que tienen por lo menos una central de capacidad efectiva total menor o igual a 20 MW conectada al SIN, que soliciten ser despachados centralmente.



CONTENIDO

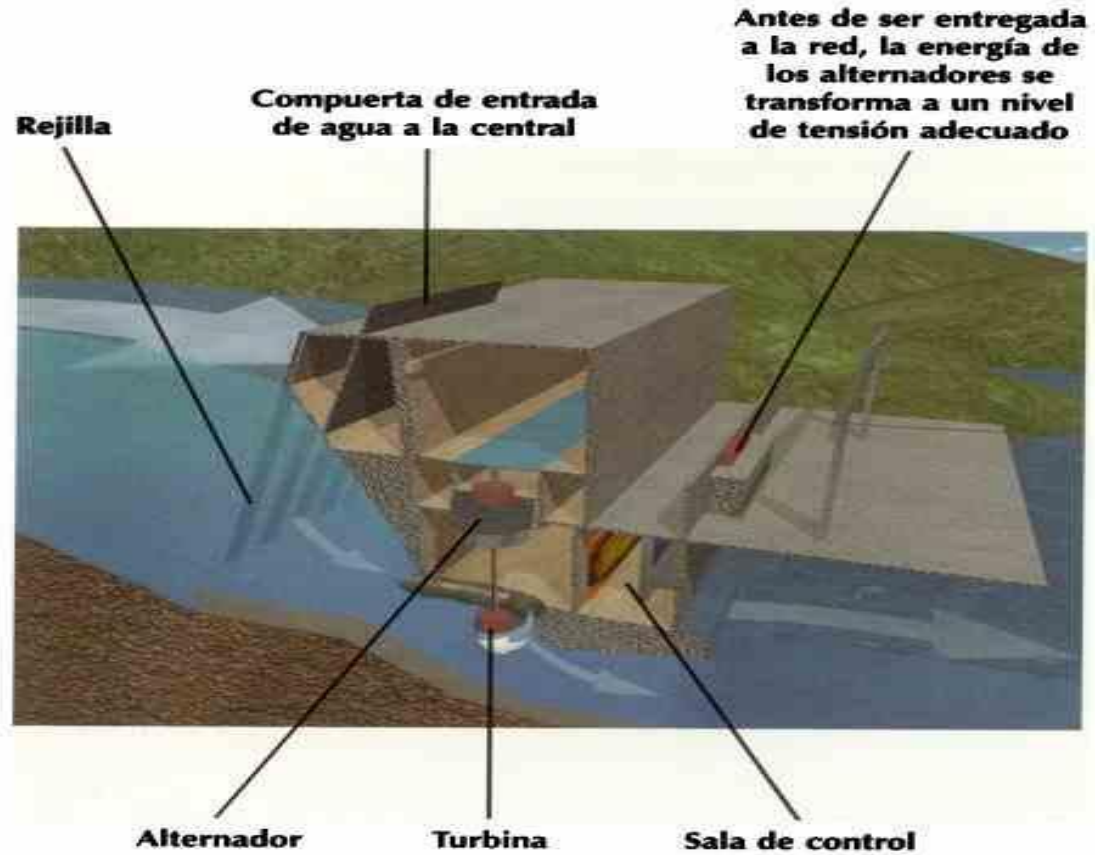
GENERACIÓN

SISTEMA
ELECTRICO

NOTAS
HISTÓRICAS



GENERACIÓN



CONTENIDO

GENERACIÓN

SISTEMA
ELECTRICO

NOTAS
HISTÓRICAS



GENERACIÓN



solar

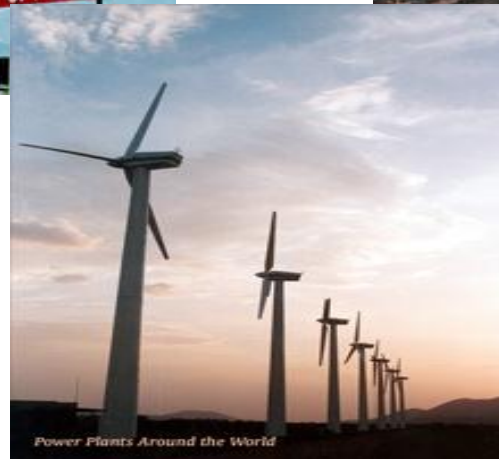


CONTENIDO

GERERAÇÃO

SISTEMA
ELECTRICO

NOTAS
HISTÓRICAS



GENERACIÓN

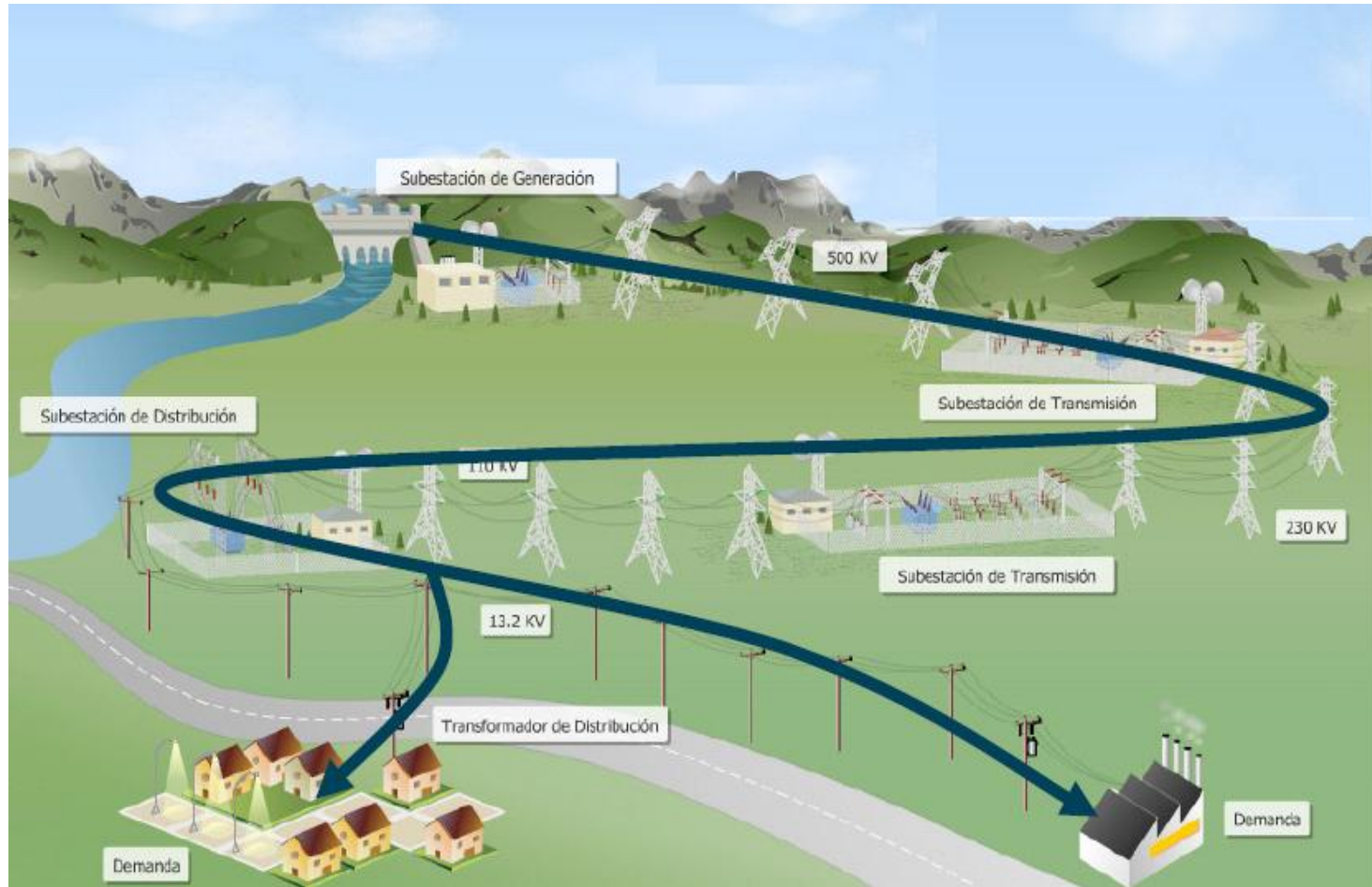
CONTENIDO

SISTEMA
ELECTRICO

NOTAS
HISTÓRICAS



GENERACIÓN



COMERCIALIZADOR

CONTENIDO

SISTEMA
ELECTRICO

NOTAS

HISTÓRICAS

?

Persona natural o jurídica cuya actividad principal es la compra y venta de energía eléctrica en el mercado mayorista y su venta con destino a otras operaciones en dicho mercado o a los usuarios finales.

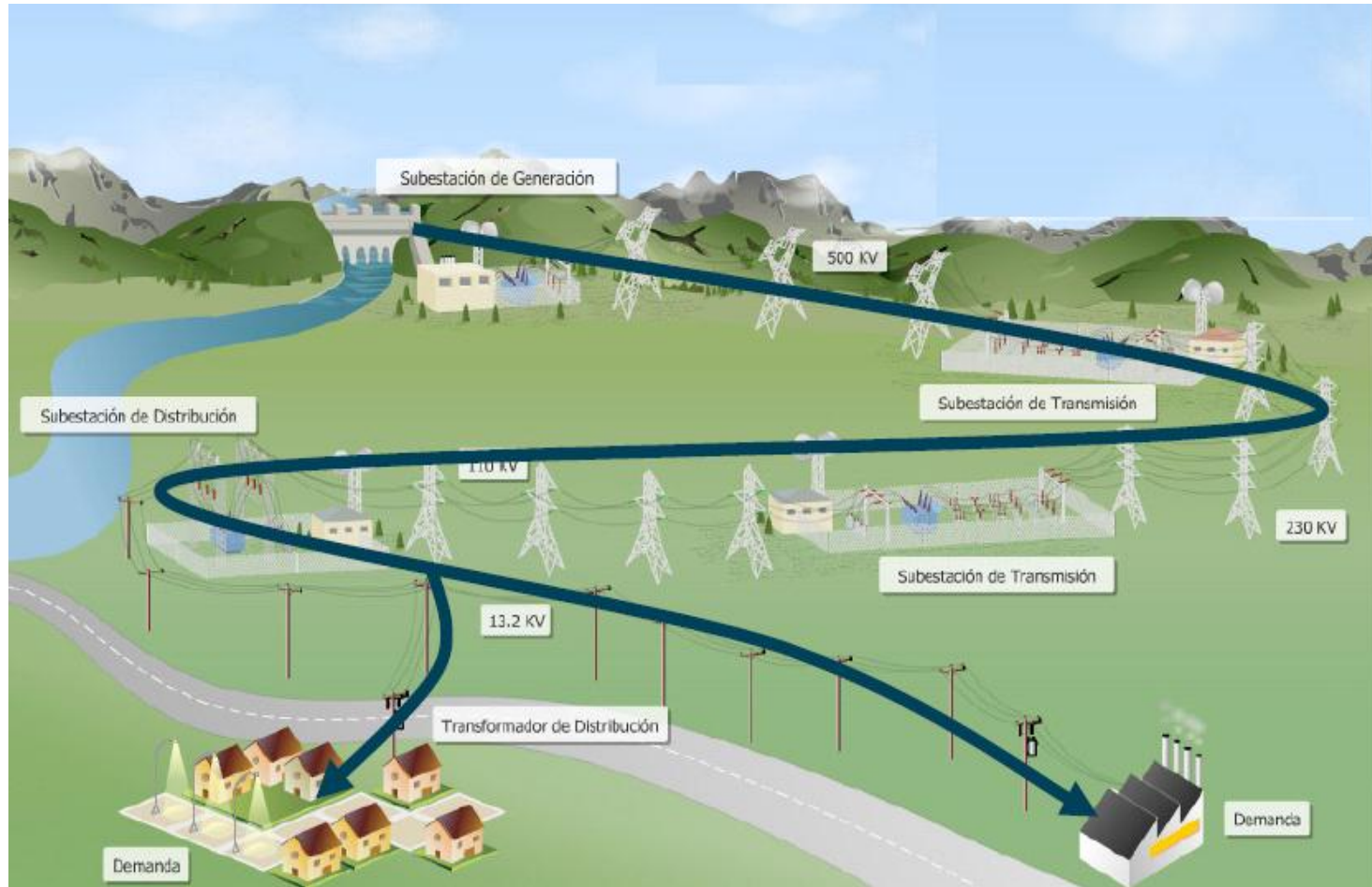


CONTENIDO

COMERCIALIZADOR

SISTEMA ELECTRICO

NOTAS HISTÓRICAS



TRANSMISOR

SISTEMA
ELECTRICO

NOTAS
HISTÓRICAS

La energía no se vende envasada en los supermercados! ¡Es necesario hacerla llegar hasta quien la necesita, es por esto que existe el STN quien conecta las centrales generadoras con el usuario final



TRANSMISOR

¿Qué es la Transmisión de Energía?

Es el transporte de grandes bloques de energía el cual se hace a altos niveles de voltaje, que para el caso de Colombia son de 220 y 500 Kilovoltios (KV).



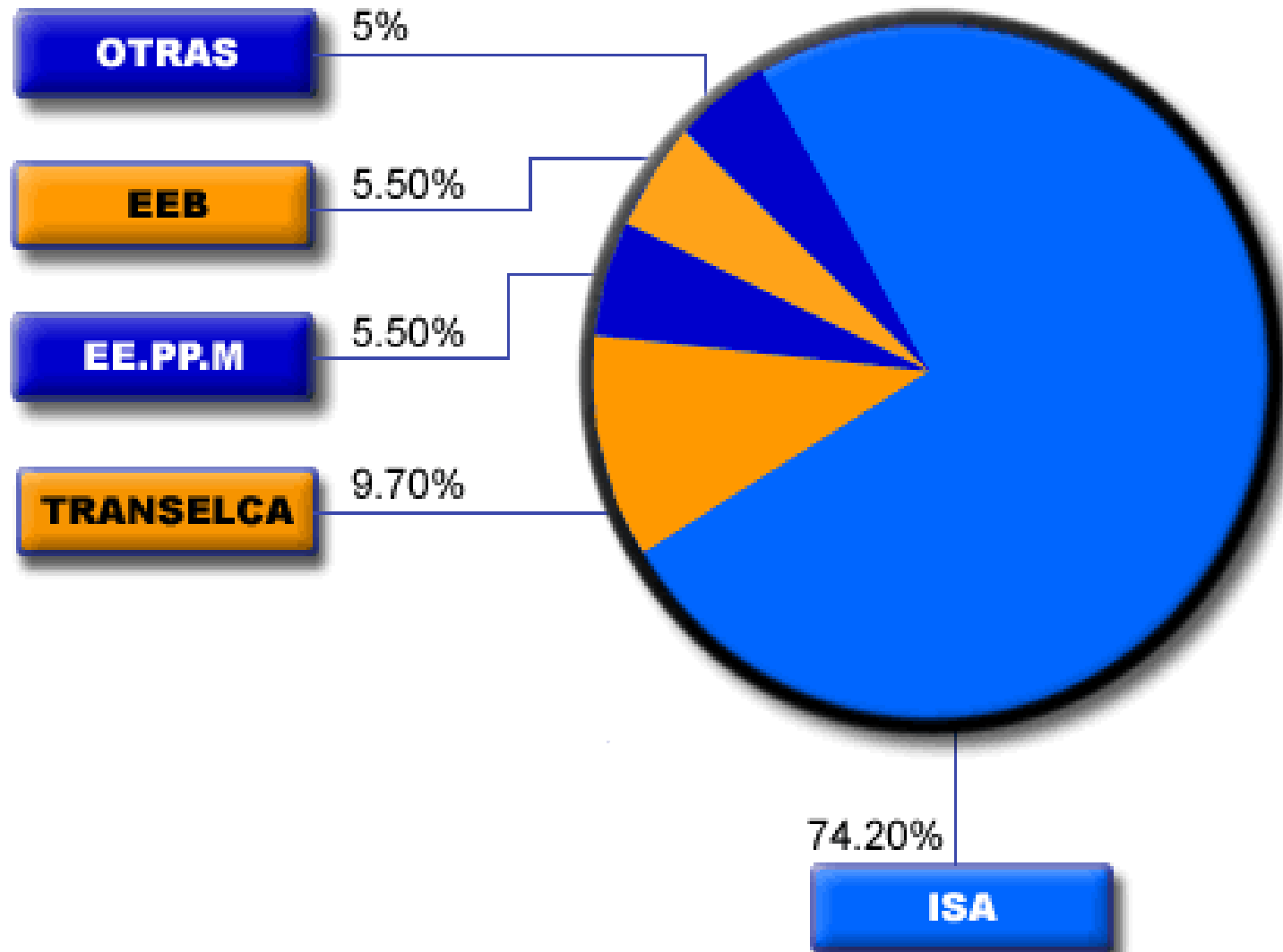
TRANSMISOR

¿Qué es el S.T.N?

Se entiende como Sistema de Transmisión Nacional (STN), el sistema interconectado de transmisión de energía eléctrica compuesto por el conjunto de líneas, con sus correspondientes módulos de conexión, que operan a tensiones iguales o superiores a 220 kV.



CONFORMACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN NACIONAL



TRANSMISOR

- El STN está conformado por dos subsistemas conectados a dos líneas de 500 kV.

NIVEL DE TENSIÓN	KILÓMETRO DE LÍNEA	NUMERO S/E
500 kV	1065 kms	6
230 kV	9238 Kms	72
Total	10422 Kms	78

- Adicionalmente, la red cuenta con dos conexiones con Venezuela, las cuales adicionan 180 MW a su capacidad total.
- Los usuarios de esta red son tanto los generadores como los comercializadores pertenecientes al Sistema Interconectado Nacional -SIN.



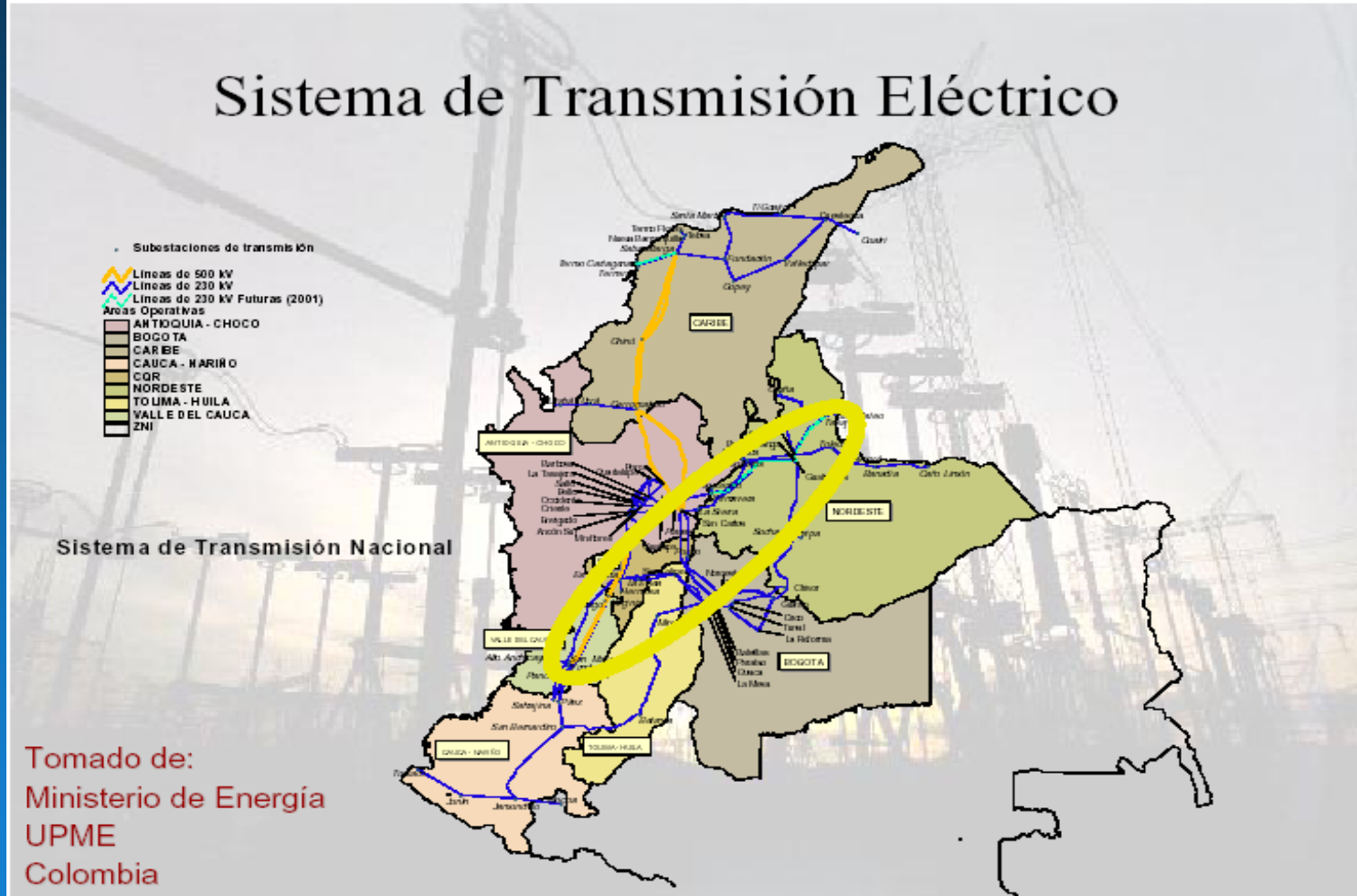
CONTENIDO

SISTEMA ELECTRICO

NOTAS HISTÓRICAS

TRANSMISOR

Sistema de Transmisión Eléctrico



TRANSMISOR

SISTEMA
ELECTRICO

NOTAS
HISTÓRICAS

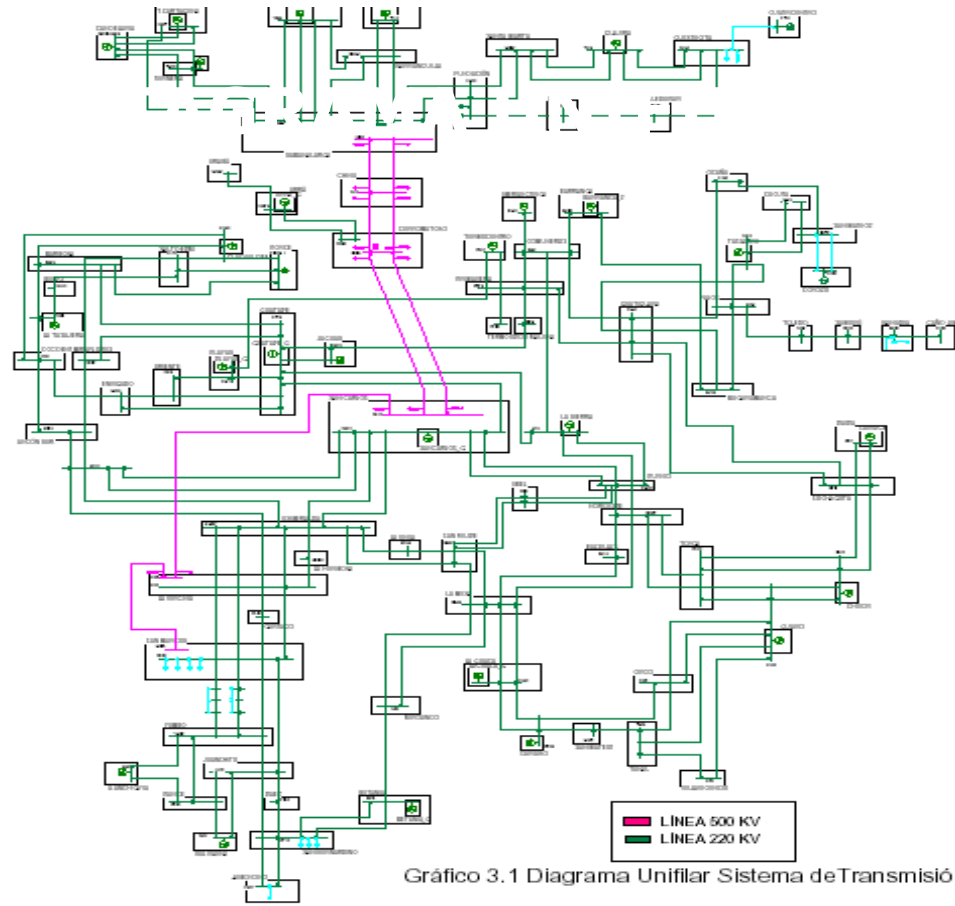


Gráfico 3.1 Diagrama Unifilar Sistema de Transmisión Nacional - STN



TRANSMISOR

Aspectos Generales



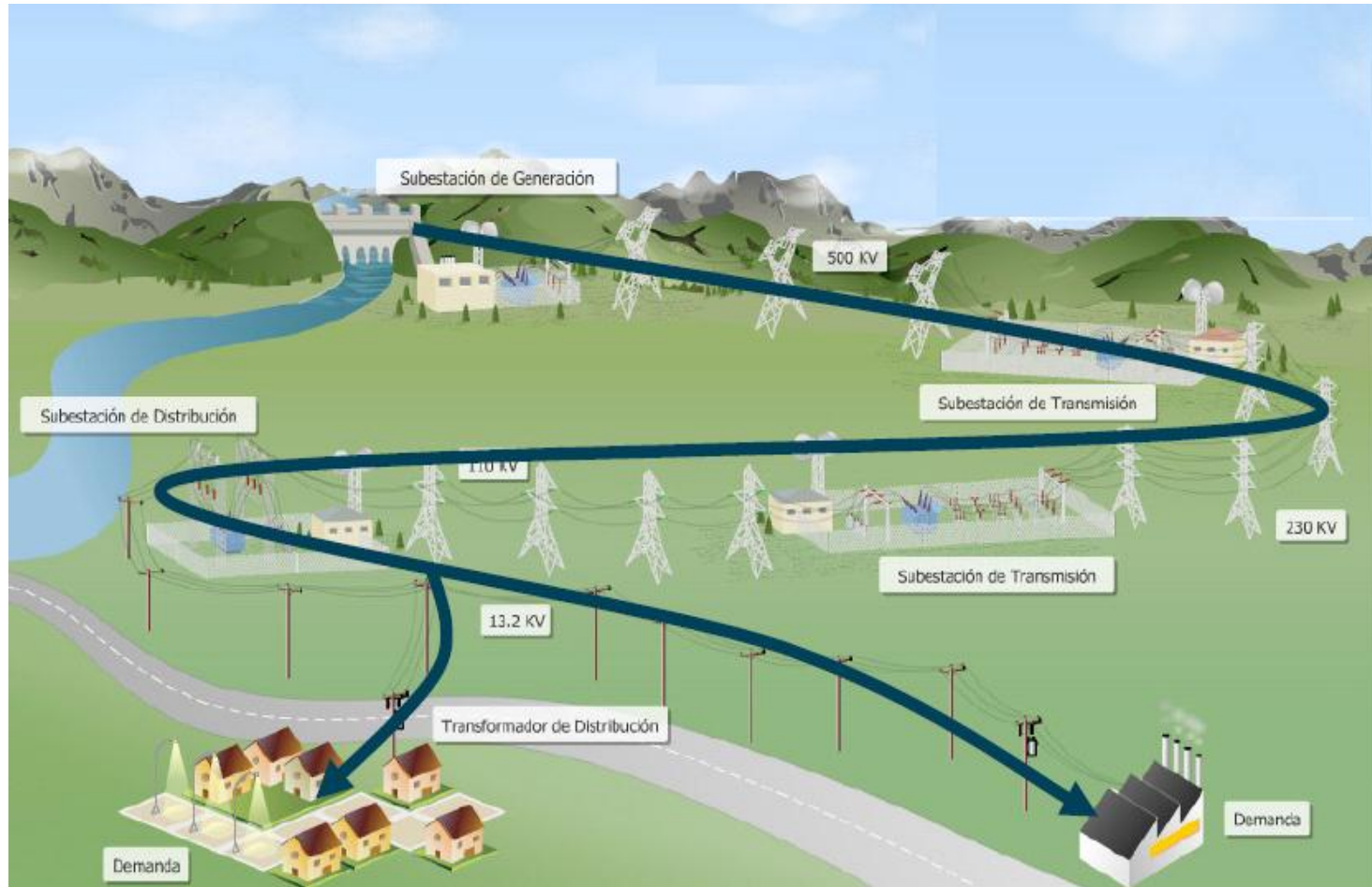
La supervisión, coordinación y control de la operación del sistema interconectado nacional, que es el que conecta a todos los agentes del mercado, se hace bajo la dirección del Centro Nacional de Despacho (CND). En la actualidad ISA asume el papel del CND y los demás agentes poseen sus propios centros de control que son coordinados por el CND

CONTENIDO

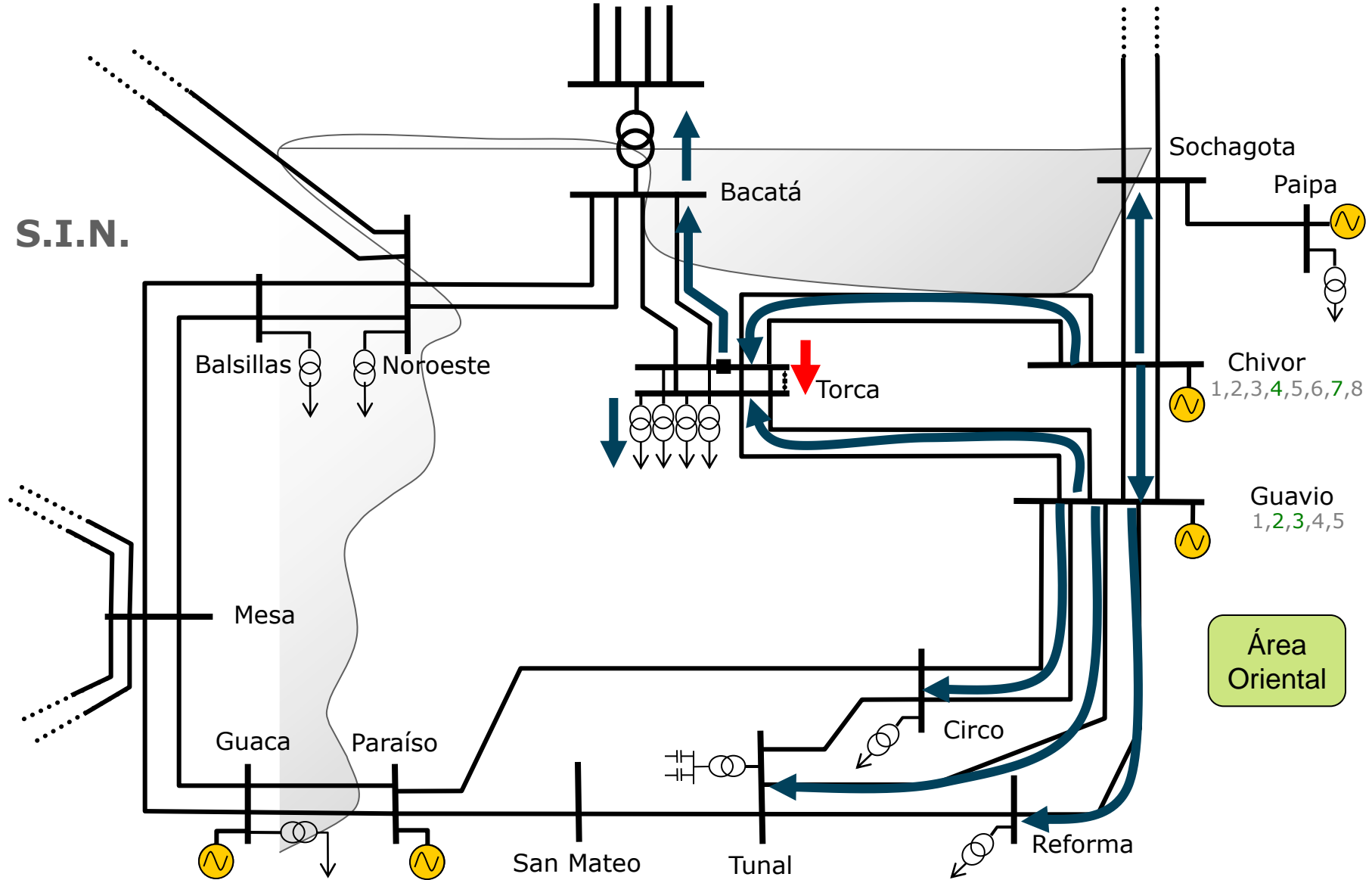
TRANSMISOR

SISTEMA ELECTRICO

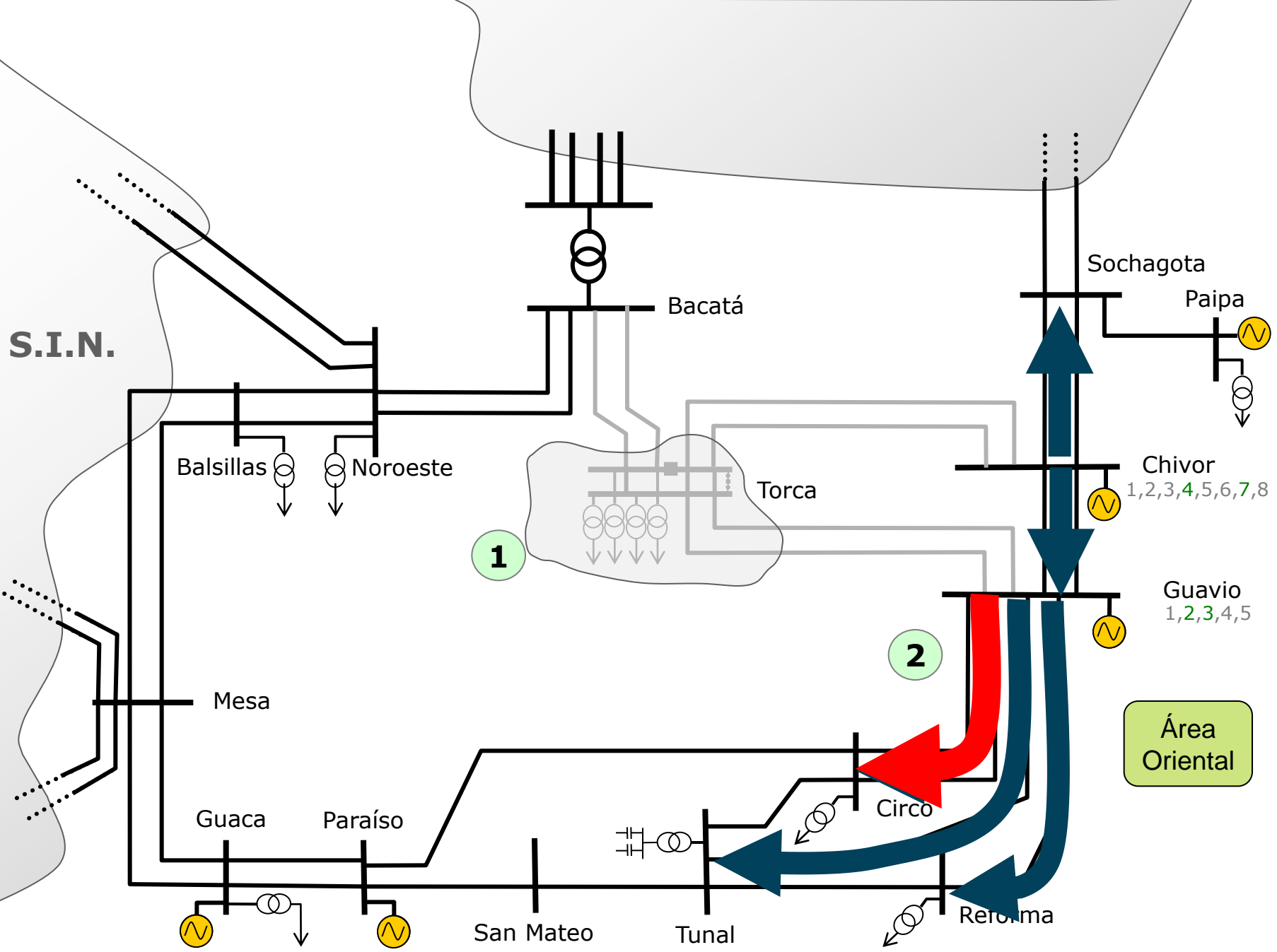
NOTAS HISTÓRICAS



EVOLUCION BLACKOUT



S.I.N.



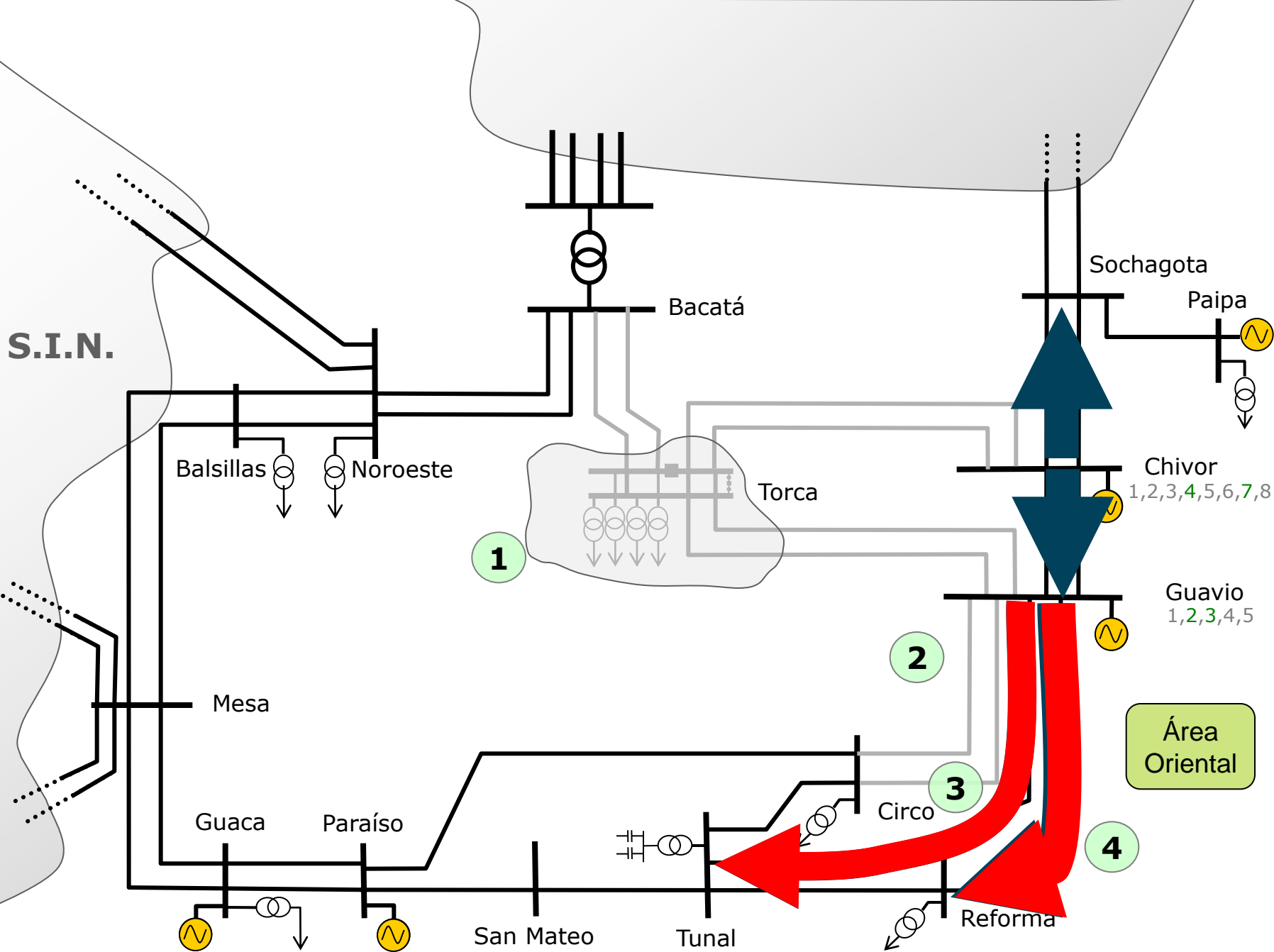
1

2

Área Oriental

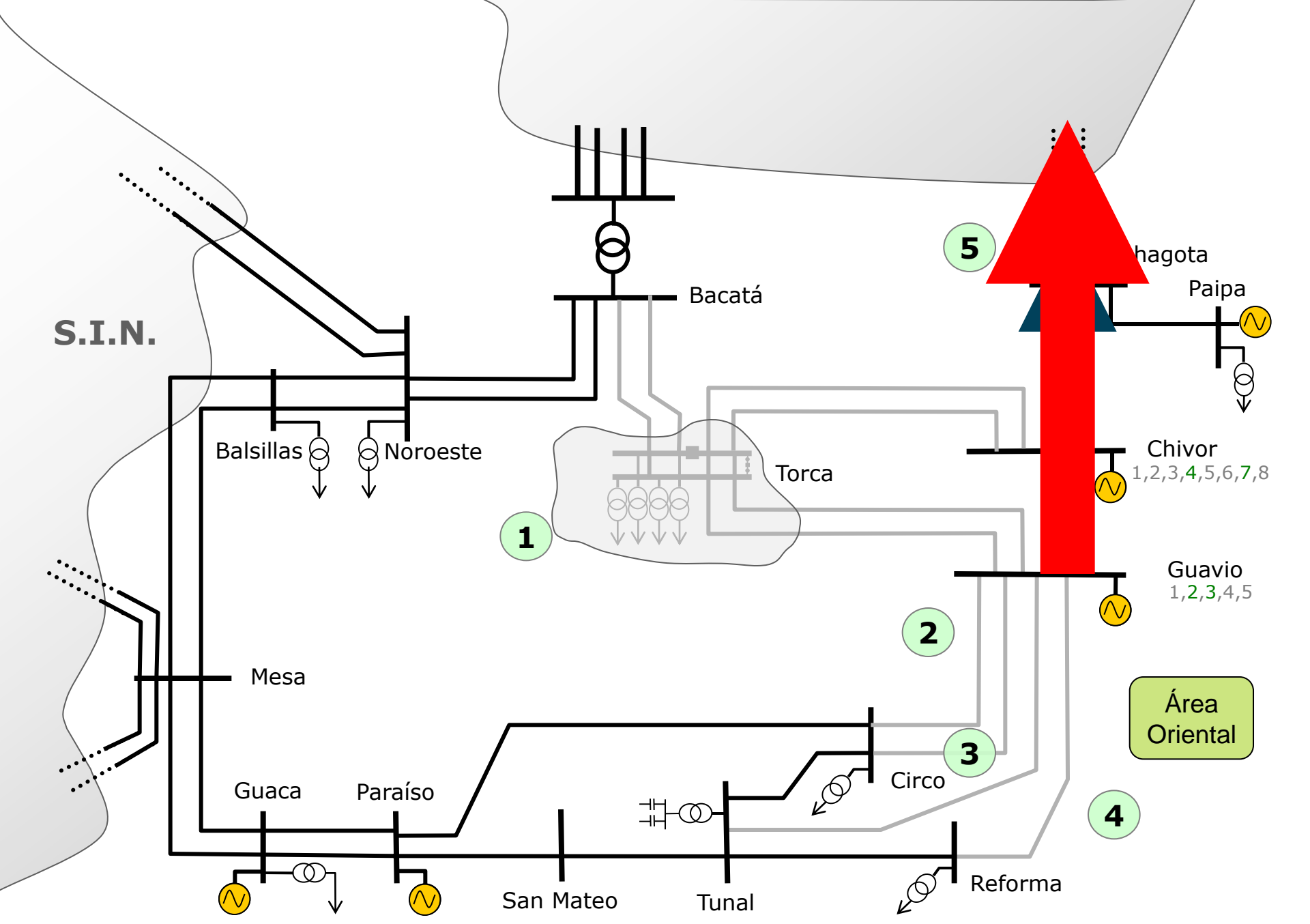


S.I.N.

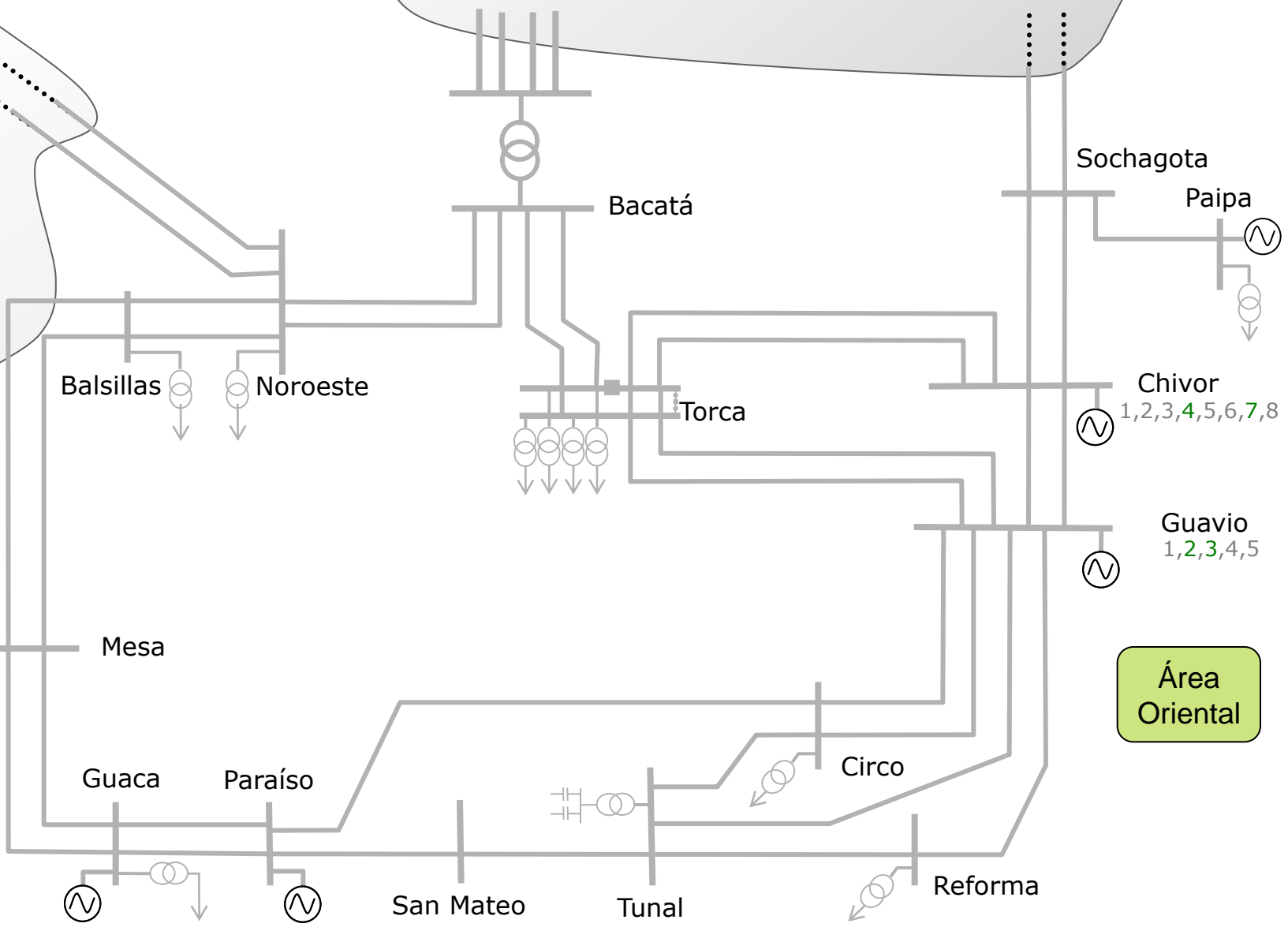


Área Oriental





S.I.N.



Área Oriental



DISTRIBUCIÓN

SISTEMA
ELECTRICO

NOTAS
HISTÓRICAS



Es la actividad de transportar energía a través de una red de distribución a voltajes iguales o inferiores a 115 kV.

CONTENIDO

DISTRIBUCIÓN

SISTEMA
ELECTRICO

-subestaciones-

NOTAS
HISTÓRICAS



CONTENIDO

DISTRIBUCIÓN

SISTEMA
ELECTRICO

subestaciones-

NOTAS
HISTÓRICAS



DISTRIBUCIÓN

-Niveles adecuados de voltaje-



DISTRIBUCIÓN

EMPRESAS

ORGANISMOS DEL SECTOR - ELECTRIFICADORAS:

Empresa	Nombre	Cargo
Empresa de Energía de Arauca- ENELAR	Gustavo Castro Peña	Representante Legal
Empresa de Energía de Cundinamarca	Gustavo Nicolás Esguerra Gutiérrez	Gerente
Electrificadora del Caquetá S.A.	Gerardo Cadena Silva	Gerente
Empresa de Energía de Boyacá- EBSA	Roosevelt Mesa Martínez	Presidente
Empresa Antioqueña de Energía-EADE	Cesar Alberto Tobón Giraldo	Gerente
Empresa Distribuidora del Pacífico- DISPAC	Cesar Rodríguez Fagua	Gerente
Electrificadora del Huila	Julio Alberto Gómez Martínez	Gerente
Electrificadora del Meta S.A.-EMSA	Víctor Hernando Rivera Díaz	Gerente
Centrales Eléctricas de Nariño- CEDENAR	Raúl Ortiz Muñoz	Gerente



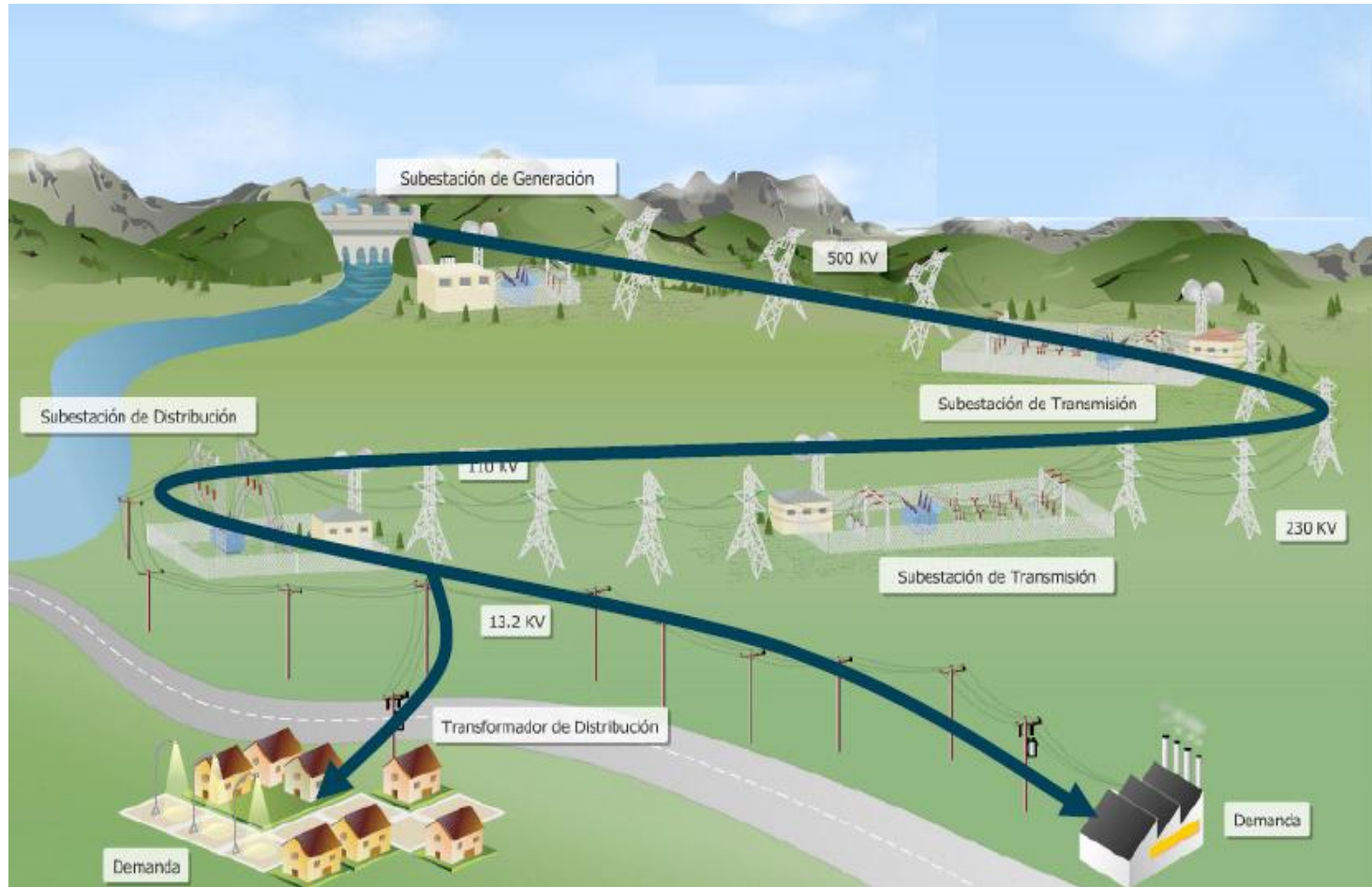
DISTRIBUCIÓN

EMPRESAS

<u>Electrificadora del Tolima - Electrolima</u>	Francisco Javier Zuñiga	Gerente(Liquidador)
<u>Compañía Energética del Tolima - ENERTOLIMA</u>	Jhon Jairo Toro Ríos	Gerente
<u>Centrales Eléctricas de Norte de Santander- CENS</u>	Luis Alberto Rangel Becerra	Gerente
<u>Electrificadora de Santander- ESSA</u>	José Vicente Villamizar Durán	Gerente
<u>Electrificadora del Quindío S.A.-EDEQ</u>	César Augusto Velasco Ocampo	Gerente
<u>Central Hidroeléctrica de Caldas-CHEC</u>	Orlando Micolta González	Gerente (E)
<u>Centrales Electricas del Cauca</u>	Daño Rubio Jimenez	Agente Especiall
<u>Empresa de Energía del Amazonas</u>	Jorge Enrique González Reyes	Gerente
<u>Archipiélago's Power and Light Co. S.A.-APL</u>	Eduard Jay Rueda	Representante Legal



DISTRIBUCIÓN



CONSUMO FINAL

CONTENIDO

SISTEMA
ELECTRICO

NOTAS
HISTÓRICAS

-Industria-



CONTENIDO

CONSUMO FINAL

SISTEMA
ELECTRICO

Comercio

NOTAS
HISTÓRICAS



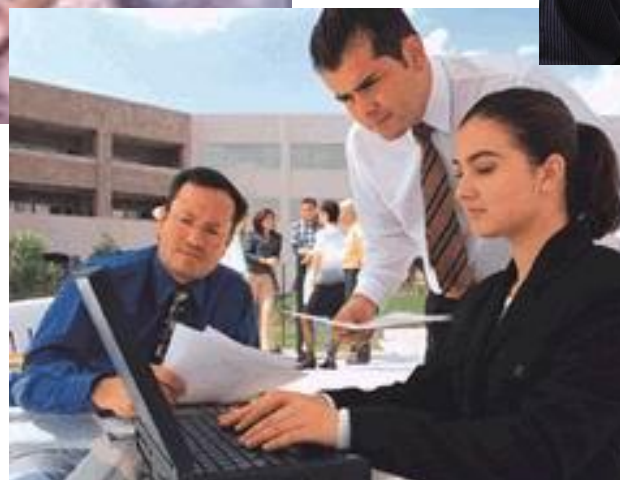
CONSUMO FINAL

CONTENIDO

SISTEMA
ELECTRICO

NOTAS
HISTÓRICAS

-Educación-



ESTUDIO

CONTENIDO

SISTEMA
ELECTRICO

NOTAS
HISTÓRICAS



ESTUDIO

CONTENIDO

SISTEMA
ELECTRICO

NOTAS

HISTÓRICAS



ESTUDIO

CONTENIDO

SISTEMA
ELECTRICO

NOTAS
HISTÓRICAS

