

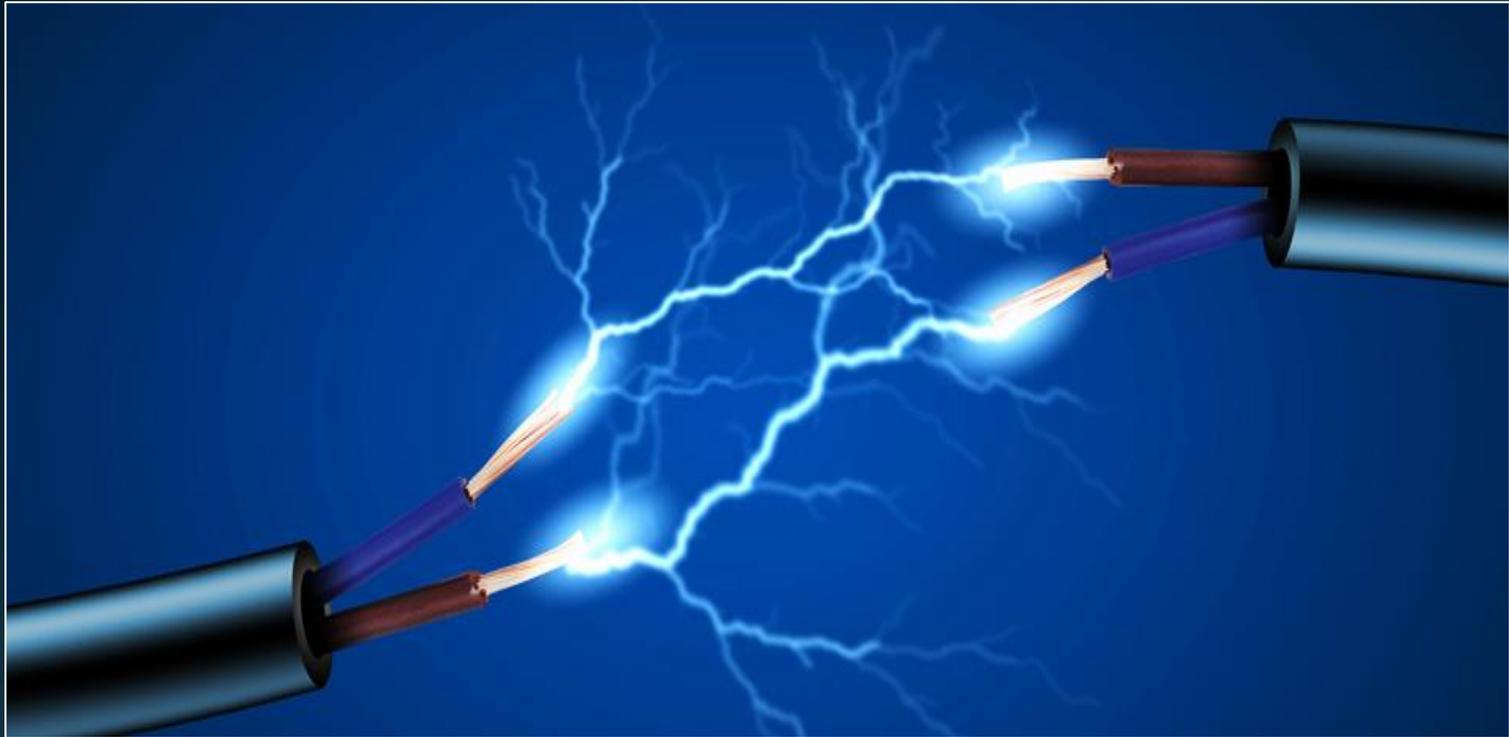


Superar la Crisis Eléctrica Venezolana, una condición necesaria, para lograr una economía diversificada y sustentable

Septiembre 2.020

Ing. Juan Carlos Rodríguez Adrián
Ingeniero Electro-Mecánico
Especialista en Energía de Respaldo & Auto-Suficiencia Eléctrica
Presidente de JCR Ingenieros

La Electricidad...



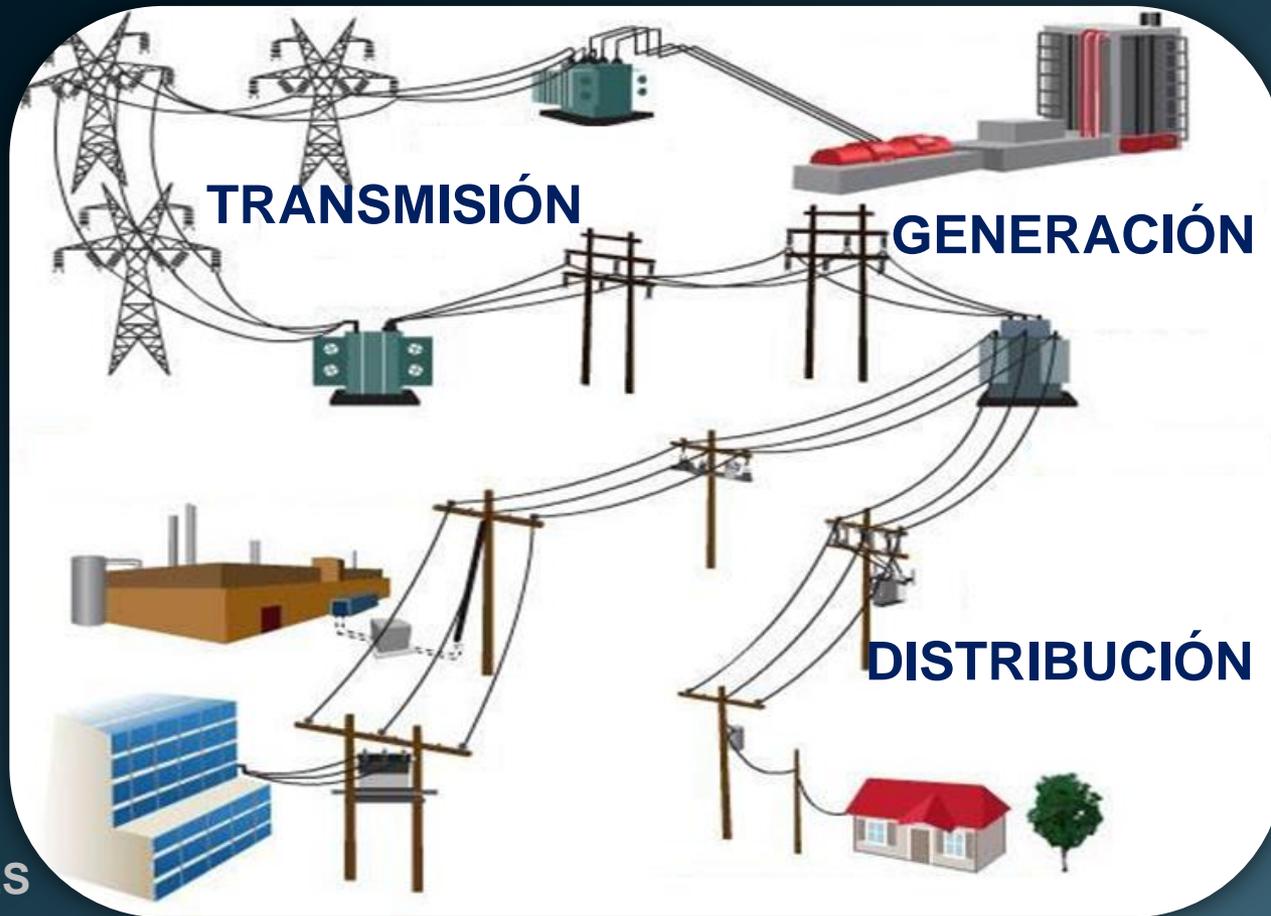
La palabra “**electricidad**” viene del griego *élektron*, cuyo significado es “ámbar”, y es una forma de energía, originada por el flujo de unas partículas sub-atómicas, denominadas “electrones”, y se manifiesta en una gran variedad de fenómenos físicos como son: Luz, Calor, Movimiento, Magnetismo, entre otros.

La Electricidad tiene un sinfín de aplicaciones...



Y es imprescindible en el mundo actual....

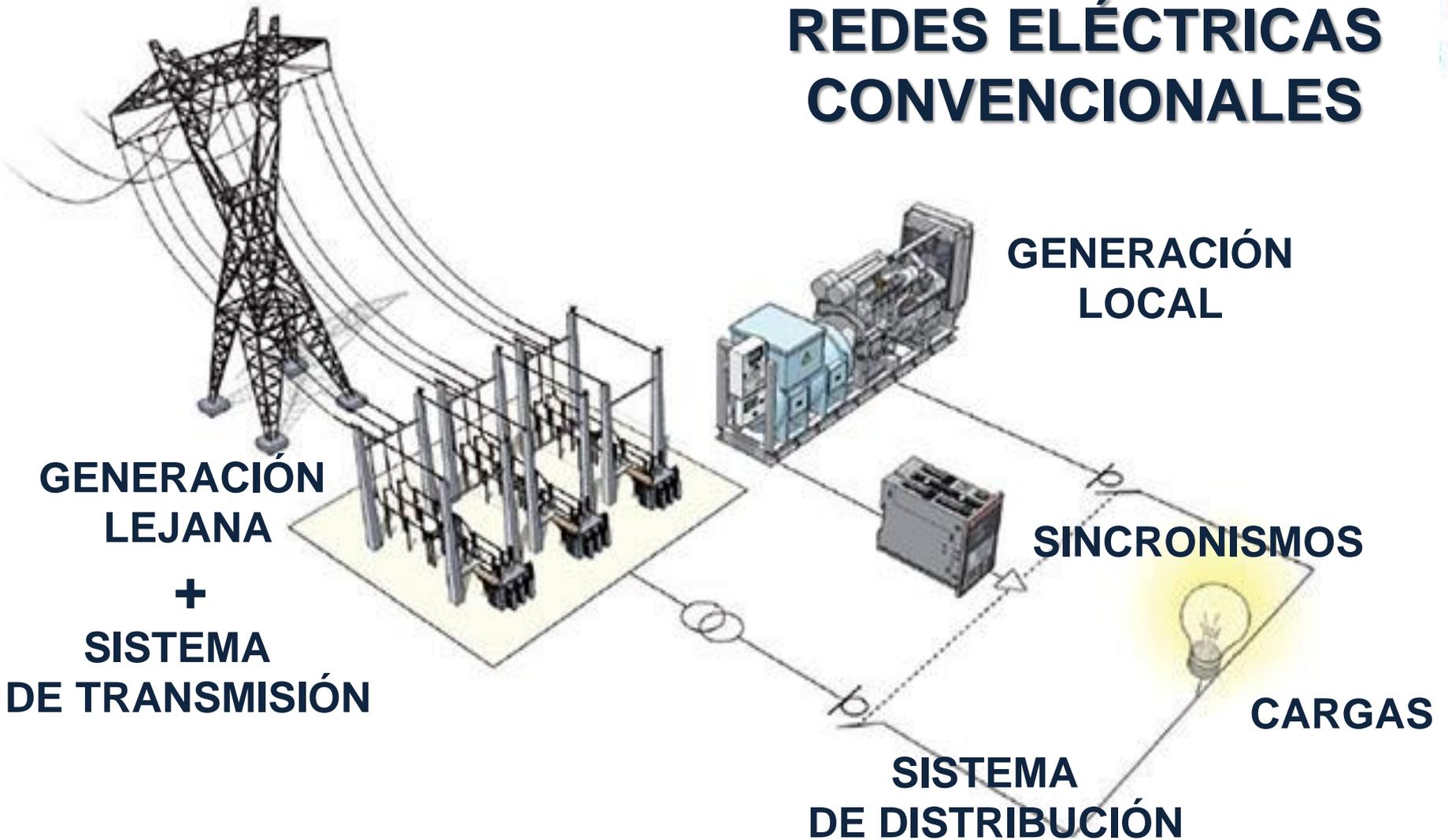
El camino de la Electricidad...



**CLIENTES
INDUSTRIALES
Y
COMERCIALES**

**CLIENTES
RESIDENCIALES**

REDES ELÉCTRICAS CONVENCIONALES





El Sistema Eléctrico Venezolano



El Sistema Eléctrico Nacional antes del 2007

La industria eléctrica en Venezuela estaba compuesta por Compañías públicas y privadas:

Públicas

CVG Electrificación del Caroní C.A. (EDELCA).

C.A. de Administración y Fomento Eléctrico. (CADAFE)

C.A. Energía Eléctrica de Venezuela, (ENELVEN - ENELCO)

C.A. Energía Eléctrica del Barquisimeto (ENELBAR)

Privadas

C.A. La Electricidad de Caracas, (EDC).

C.A. Electricidad de Guarenas-Guatire (ELEGUA)

C.A. Luz Eléctrica de Venezuela (CALEV)

C.A. Luz Eléctrica de Yaracuy (CALEY)

C.A. La Electricidad de Valencia, (ELEVAL).

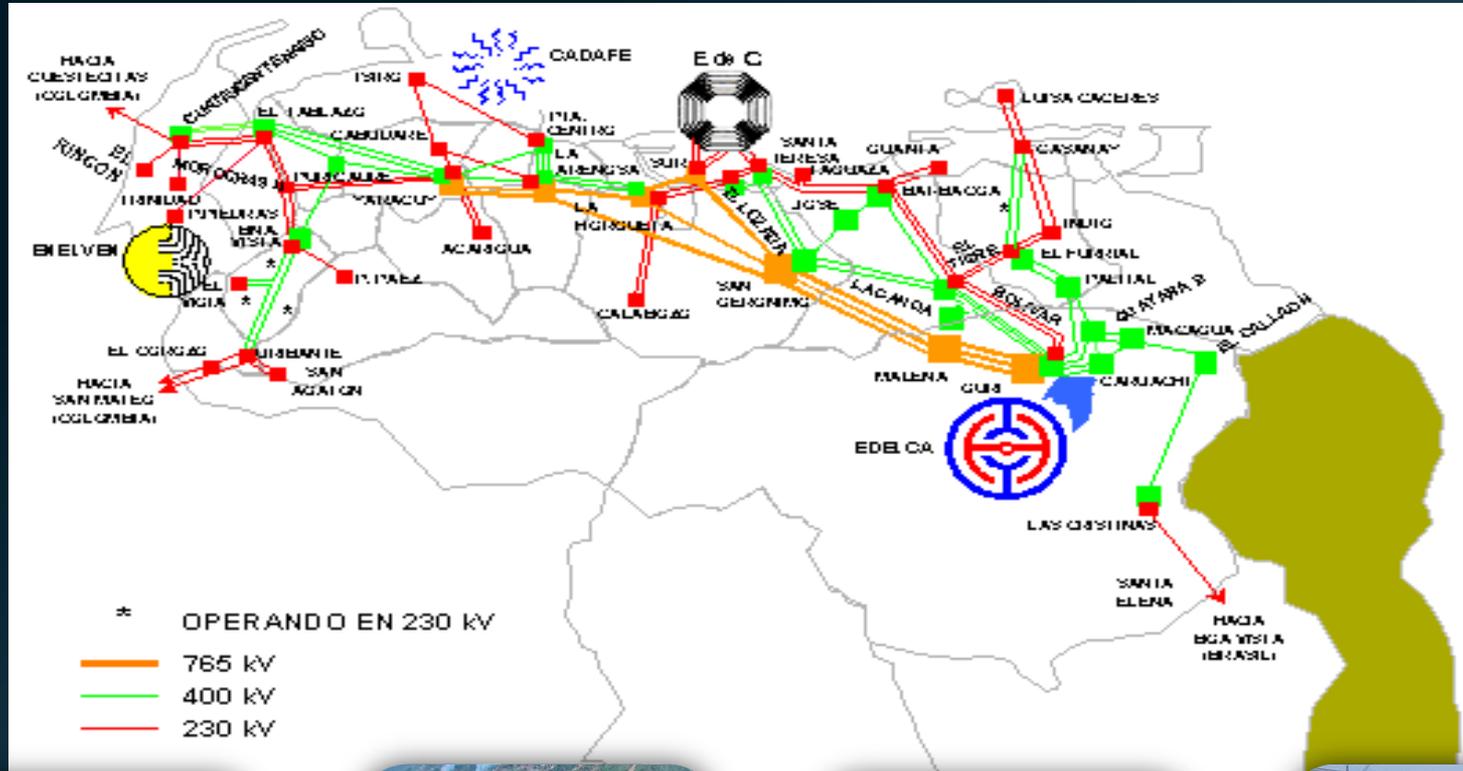
C.A. Luz y Fuerza Eléctrica de Puerto Cabello, (CALIFE)

C.A. La Electricidad de Ciudad Bolívar, (ELEBOL)

Sistema Eléctrico del Estado Nueva Esparta, (SENECA).

Otros Generadores: PDVSA, Turboven, GENEVAPCA

Sistema Eléctrico Interconectado Nacional



Generación
Hidroeléctrica



Generación
Termoeléctrica



Transmisión



Distribución

Generación Hidroeléctrica: algunos ejemplos...



Represa del Guri



Represas Macagua I, II y III



Represa Caruachi



Represa Tocomá (en construcción)

Proyectos Hidroeléctricos: Cuenca del Caroní

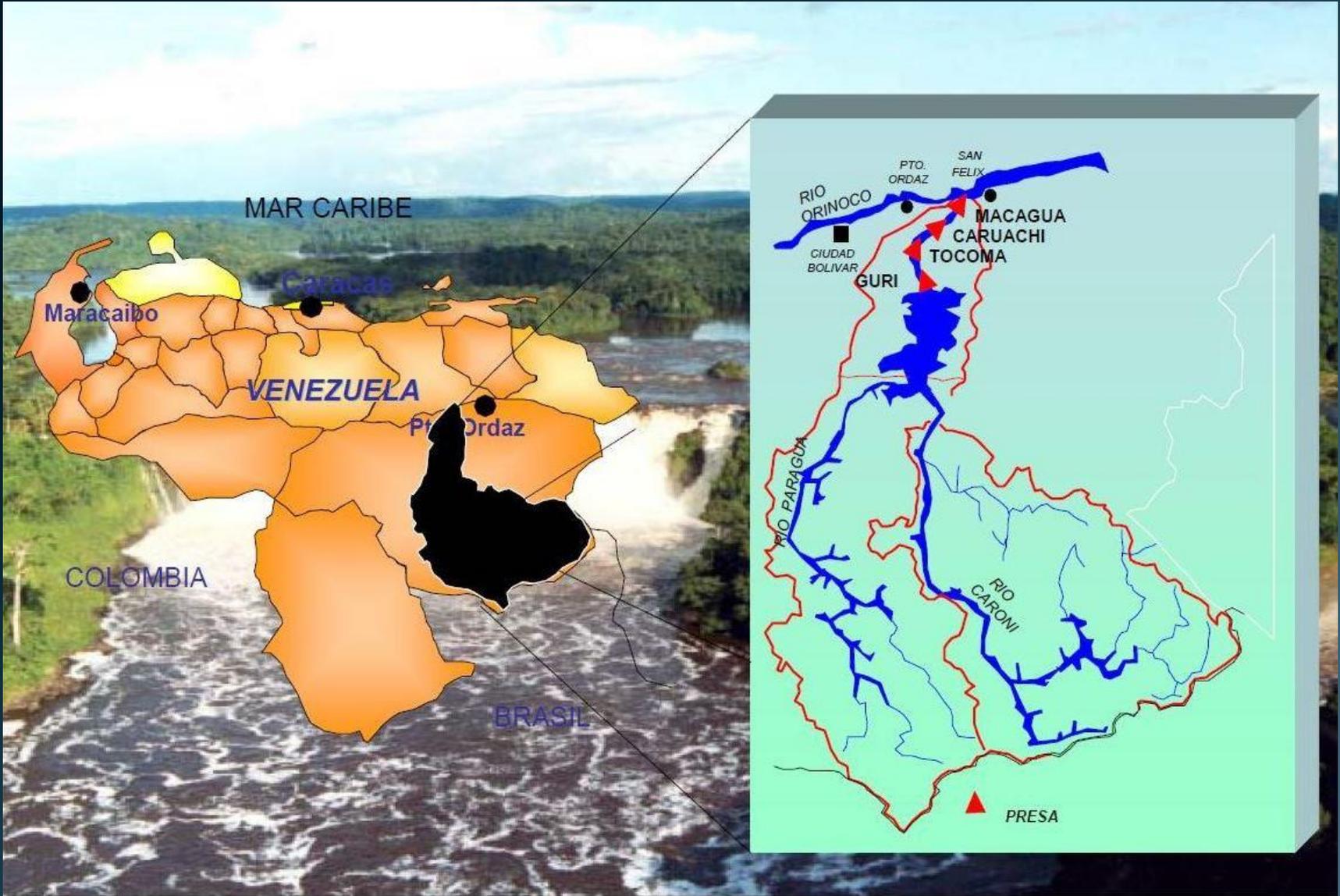
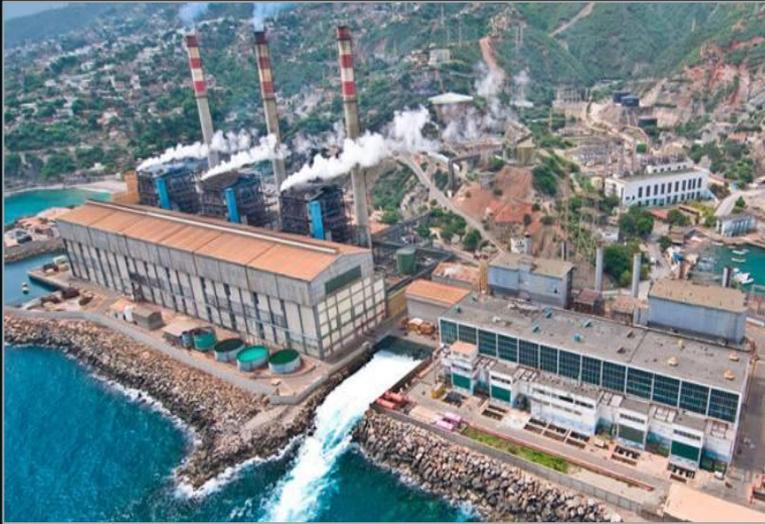


Lámina Cortesía Ing. Eduardo Páez-Pumar

Generación Termoeléctrica: algunos ejemplos...



Planta Tacoa



Planta Centro



Ramón Laguna



Termozulia

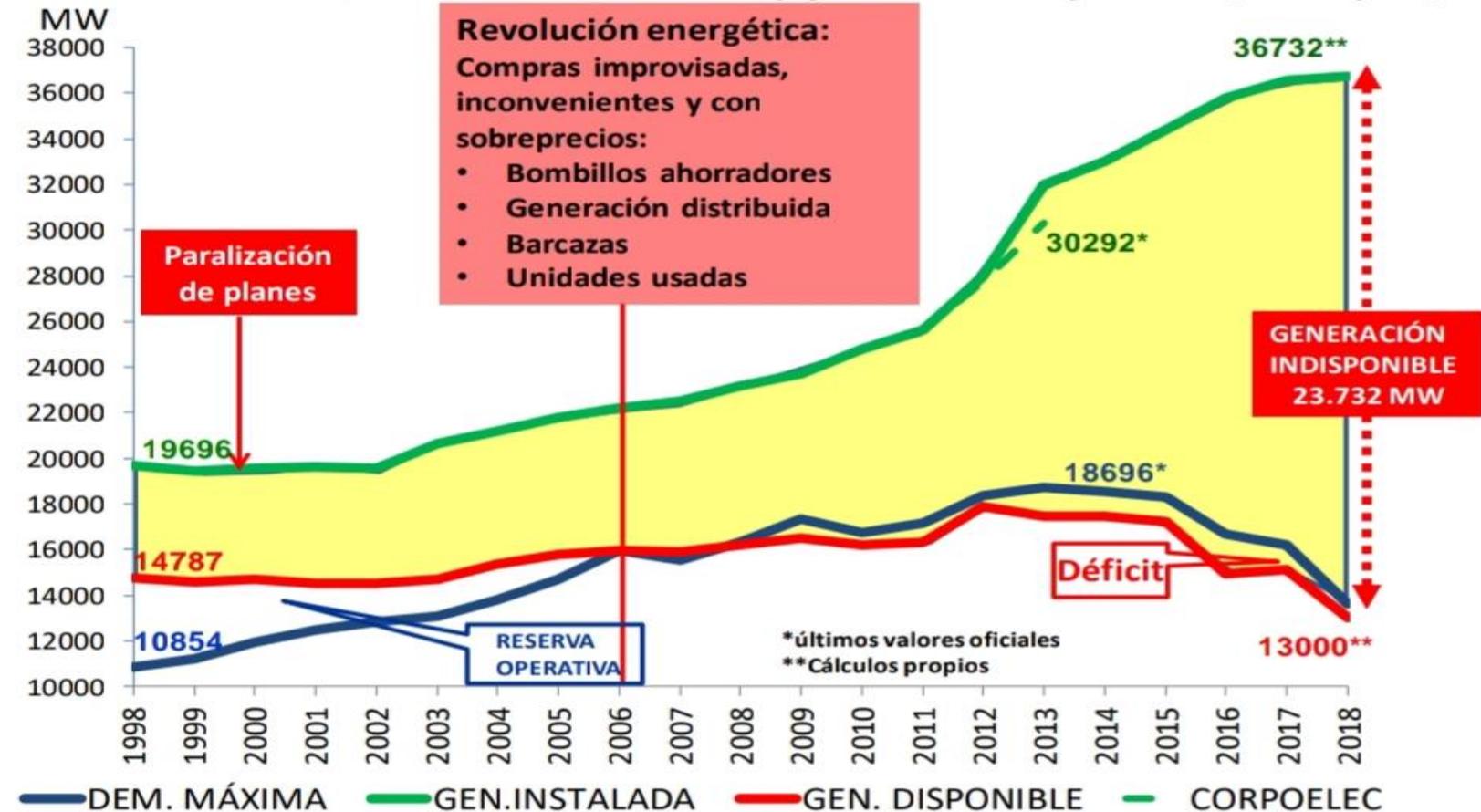


Crisis Eléctrica Venezolana



Evolución del Sistema Eléctrico Nacional:

Demanda máxima, Generación instalada, y generación disponible (Horas pico)



Ing. Miguel José Lara Guarenas Fuente: OPSIS, MPPEE, estimaciones propias

Fuente: Informe Sistema Eléctrico Web Grupo
 Ricardo Zuloaga – Diciembre 2018

Nacionalización y Creación de CORPOELEC

Evolución Histórica del Marco Legal del Sector Eléctrico



Con la creación de CORPOELEC....

ESTATIZACIÓN

CENTRALIZACIÓN

IDEOLOGIZACIÓN

DESPROFESIONALIZACIÓN

CORRUPCIÓN



Construcción apresurada de nuevas Obras de Generación:



Turbinas a Gas



Barcazas de Generación



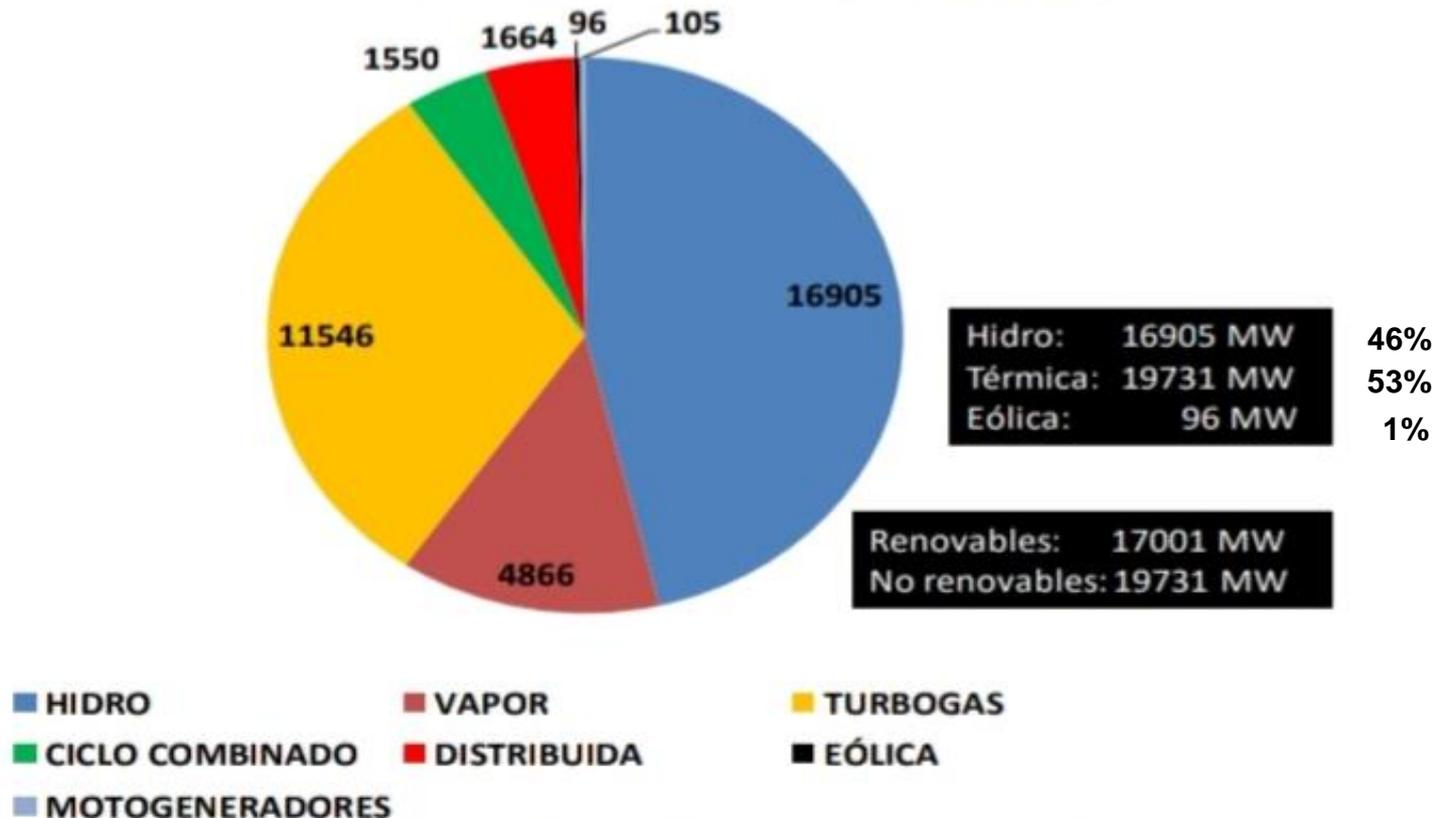
Generación Distribuida



Parques Eólicos

Generación Hidroeléctrica y Termoeléctrica:

CAPACIDAD NOMINAL INSTALADA 2018 (36732 MW *) 34%



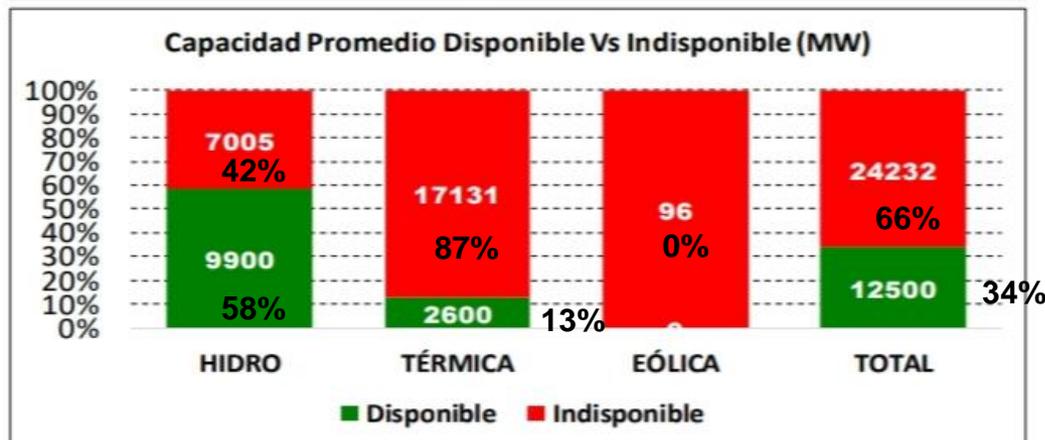
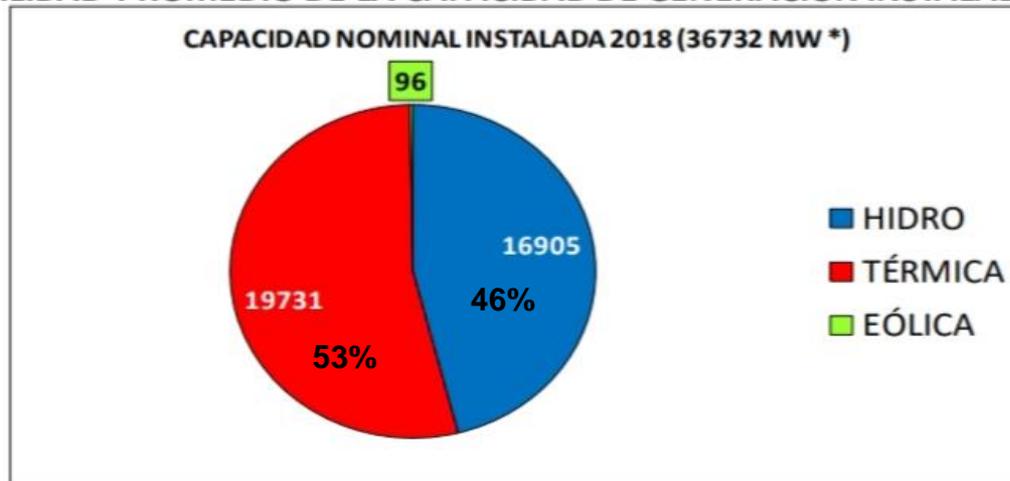
Ing. Miguel José Lara Guarenas

(*)Datos: Ing. José G. Aguilar G.

Fuente: Informe Sistema Eléctrico Web Grupo
Ricardo Zuloaga – Diciembre 2018

Disponibilidad de Generación :

DISPONIBILIDAD PROMEDIO DE LA CAPACIDAD DE GENERACIÓN INSTALADA 2018 (MW)

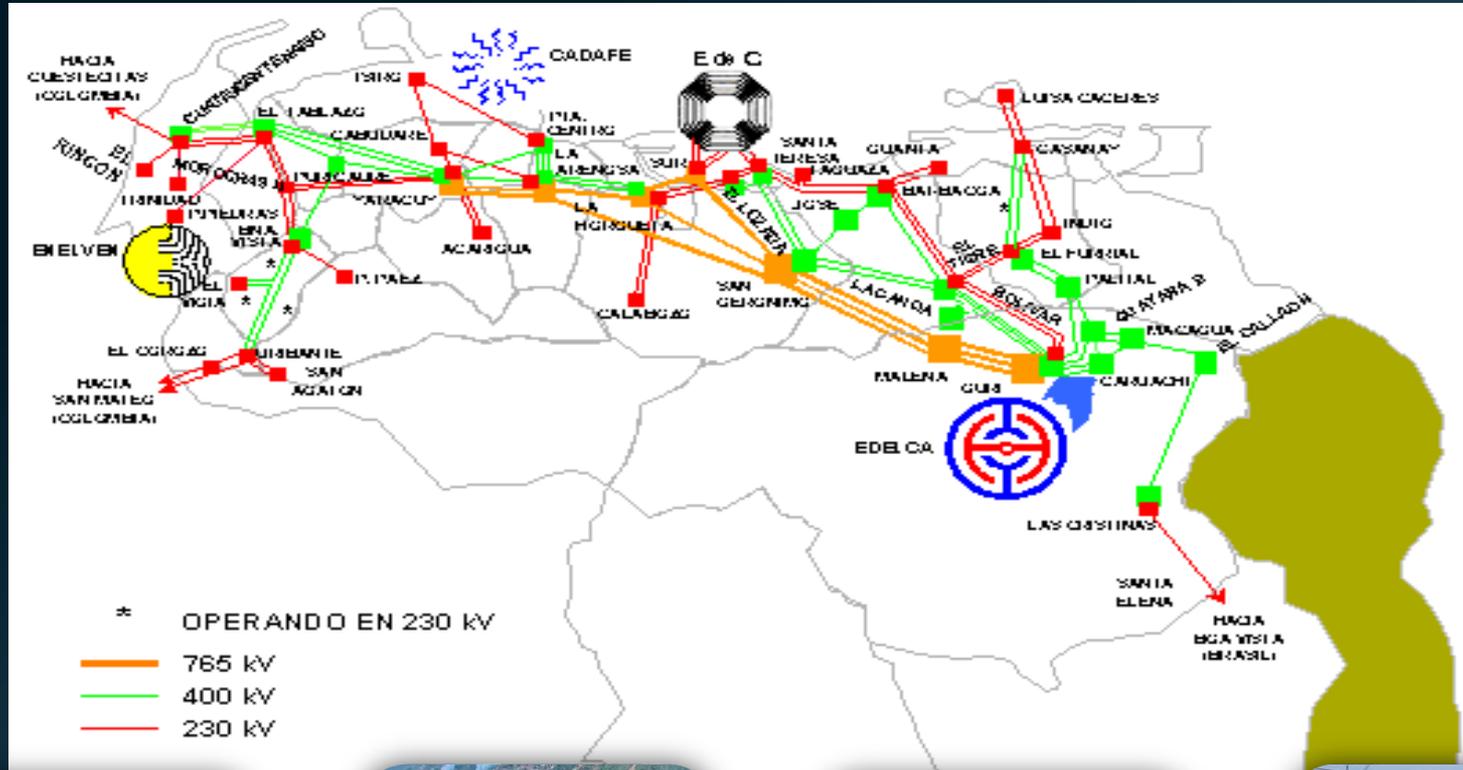


Ing. Miguel José Lara Guarenas

(*) Datos: Ing. José G. Aguilar G.

Fuente: Informe Sistema Eléctrico Web Grupo
Ricardo Zuloaga – Diciembre 2018

Sistema Eléctrico Interconectado Nacional



Generación
Hidroeléctrica



Generación
Termoeléctrica



Transmisión



Distribución



Eventos

Marzo 2.019

(Black-Out Nacional)

7Marzo2019: Apagón general que dejó sin servicio eléctrico al 90% del País, por más de 5 días continuos.





Daños a Auto-Transformadores 765kV

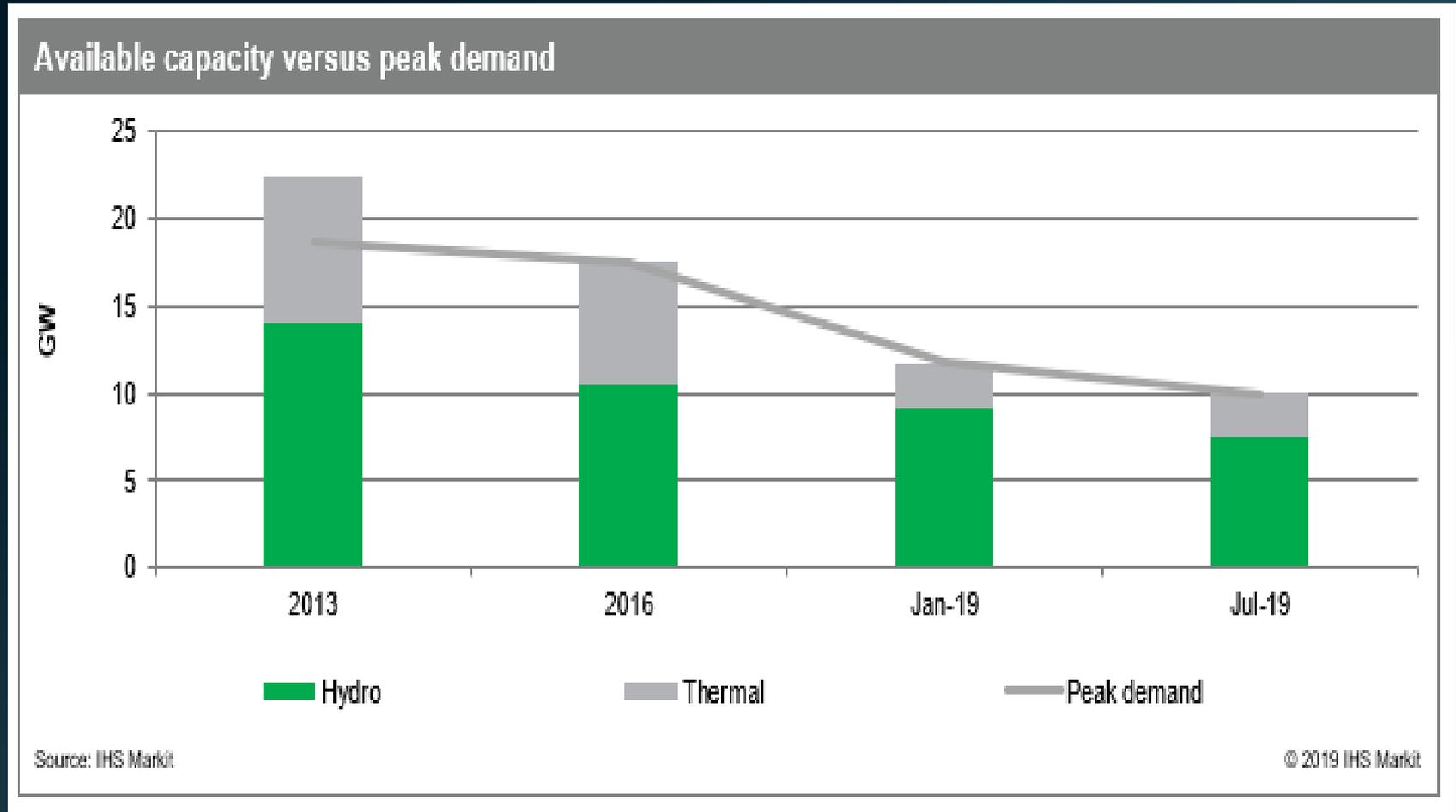
Traslado desde Guárico a Guri de Auto-Transformadores de 765 kV:



Fuente:
diarioelvistazo.com -
El Tigre, Edo. Anzoátegui -
23 de Junio 2019



Situación del Sistema Eléctrico Nacional:



Fuente: Informe IHS Markit Ltd – 31 de Octubre 2019

CAUSA – EFECTO (Oferta vs. Demanda)

**SISTEMA DE
TRANSMISIÓN**

**SIN COMPENSACIÓN
DE GENERACIÓN
LOCAL**

**OFERTA DE GENERACIÓN
MUY POR DEBAJO DE LA
DEMANDA ELÉCTRICA**

**SISTEMA
DE DISTRIBUCIÓN**

**DEMANDA
(Consumo)**

La red eléctrica genera Inestabilidad de Voltaje (Fluctuaciones) ya que no hay capacidad de generación disponible para atender la demanda

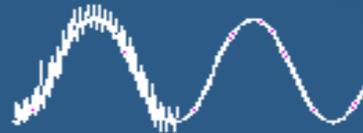


DISTURBIOS ELÉCTRICOS

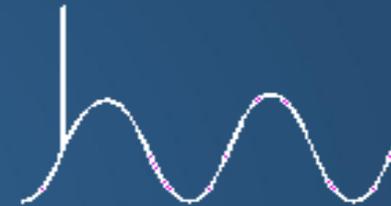
1 ciclo
20/16.7mS



50/60 Hertz
ONDA SINUSOIDAL PURA



CON RUIDO



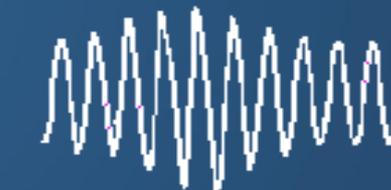
CON IMPULSO A
ALTA VELOCIDAD



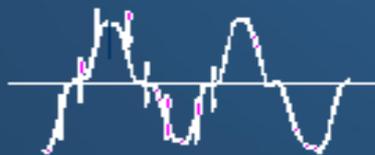
CON
TRANSITORIO
RESONANTE



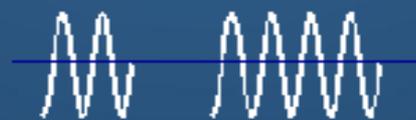
CON CAÍDA MOMENTÁNEA



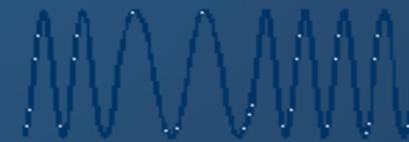
CON SOBREVOLTAJE/
AUMENTO MOMENTÁNEO



CON DISTORSIÓN



INTERRUPCIÓN
EN SERVICIO



CON CAMBIO DE
FRECUENCIA



**CRISIS
ELÉCTRICA
(CORPOELEC)**

**CRISIS
ECONÓMICA**

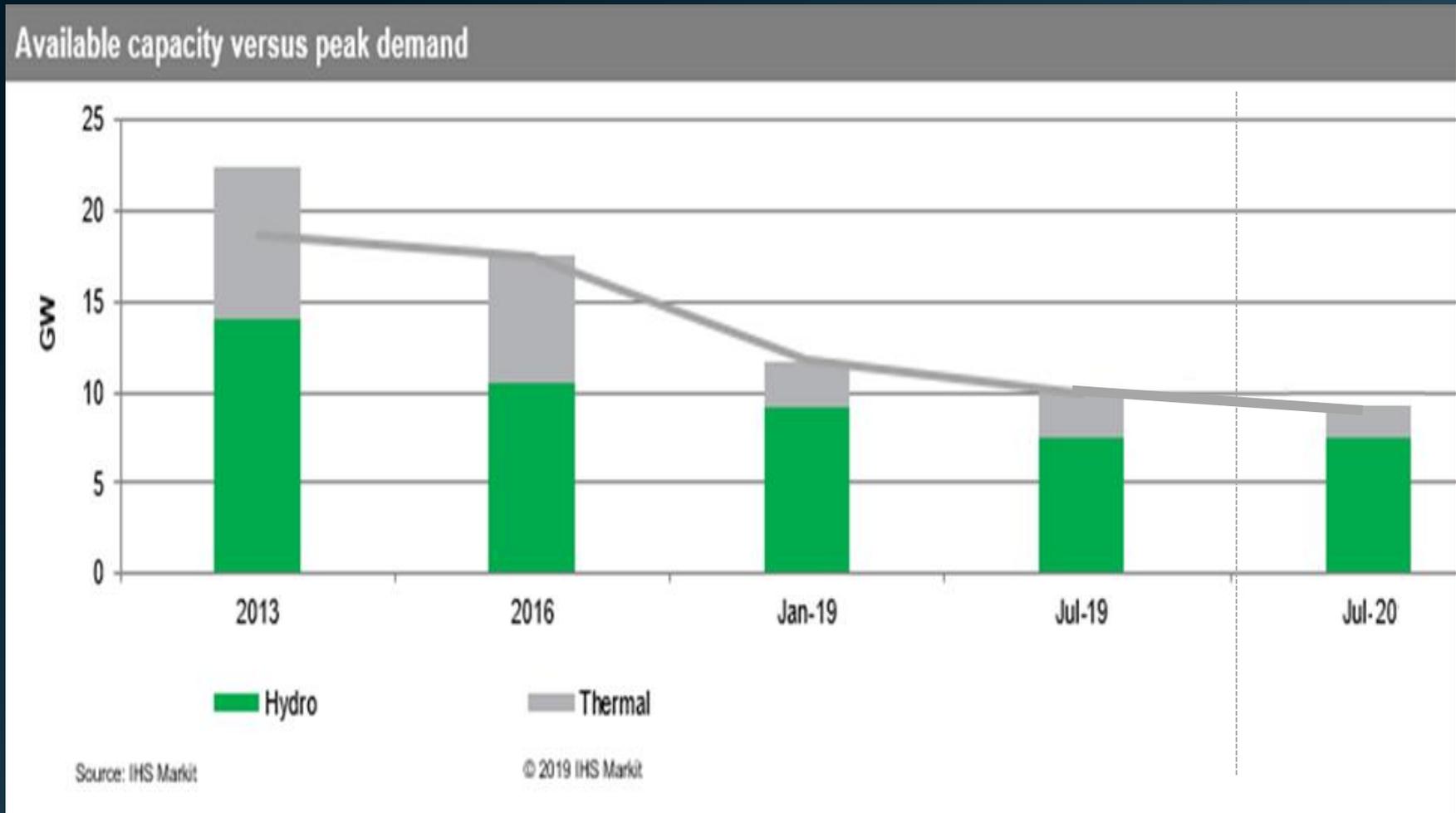
**SITUACIÓN
COMPLEJA**

**CRISIS
ENERGÉTICA
(PDVSA)**

**CRISIS
POLÍTICA**



Situación del Sistema Eléctrico Nacional:



Fuente: Informe IHS Markit Ltd – 31 de Octubre 2019 –
+ estimaciones propias (2020)



Estado Actual Servicio Eléctrico Venezolano al mes de Agosto 2020



¿Cómo superamos la Crisis Eléctrica Nacional?

Septiembre 2.019

Es Imprescindible un Cambio de Visión...

ESTATIZACIÓN

APERTURA MIXTA (APP)

CENTRALIZACIÓN

DESCENTRALIZACIÓN

IDEOLOGIZACIÓN

RE-INSTITUCIONALIZACIÓN

DESPROFESIONALIZACIÓN

RE-PROFESIONALIZACIÓN

CORRUPCIÓN

TRANSPARENCIA Y CONTROL

Regularización Progresiva...

EMERGENCIA

6 meses

CONTINGENCIA

18 meses

ESTABILIZACIÓN

3 años

REGULARIZACIÓN

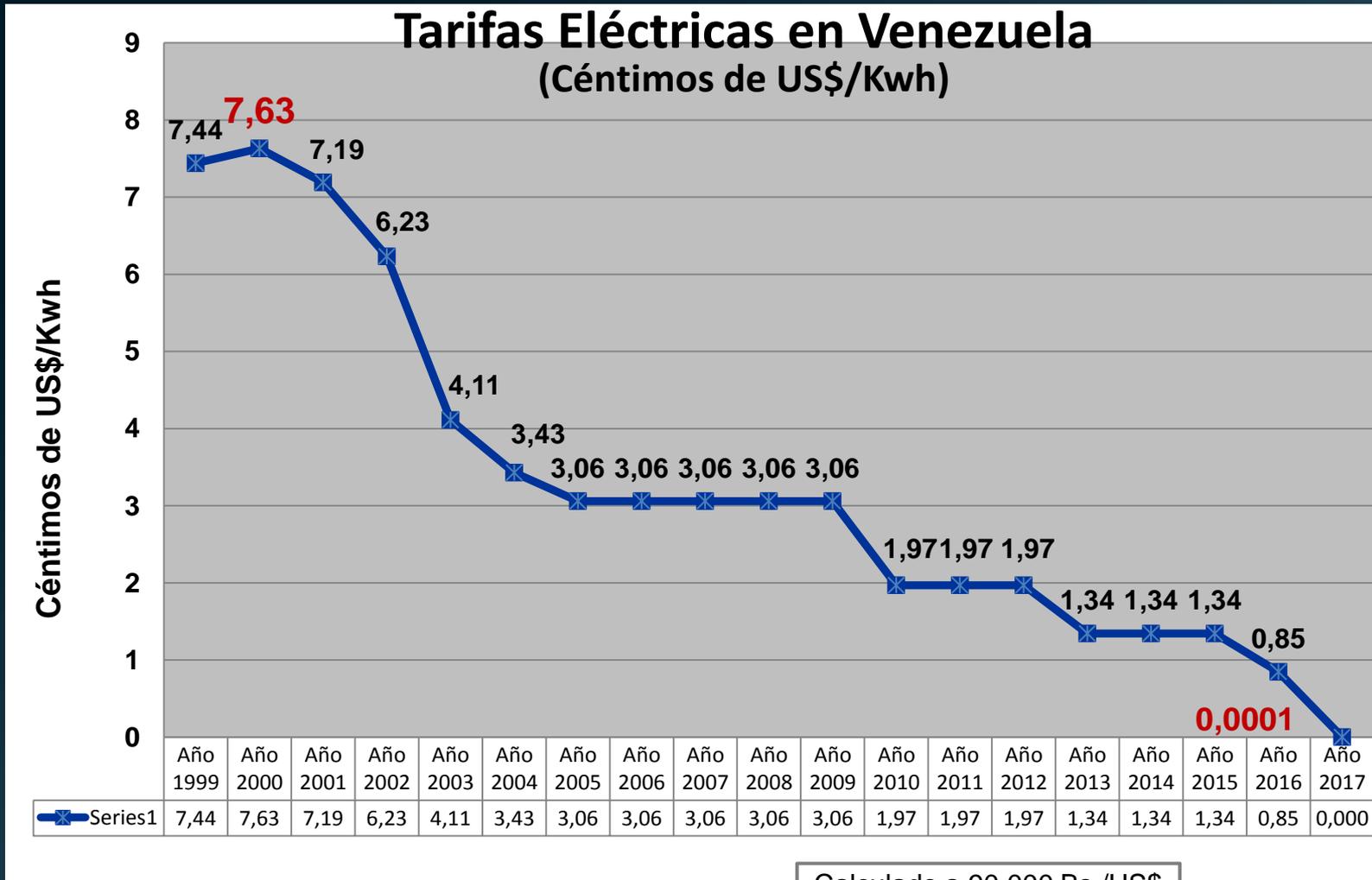
3 a 5 años

CONSOLIDACIÓN

5 a 7 años



Las tarifas no cubren los costos operativos...



Calculado a 90,000 Bs./US\$

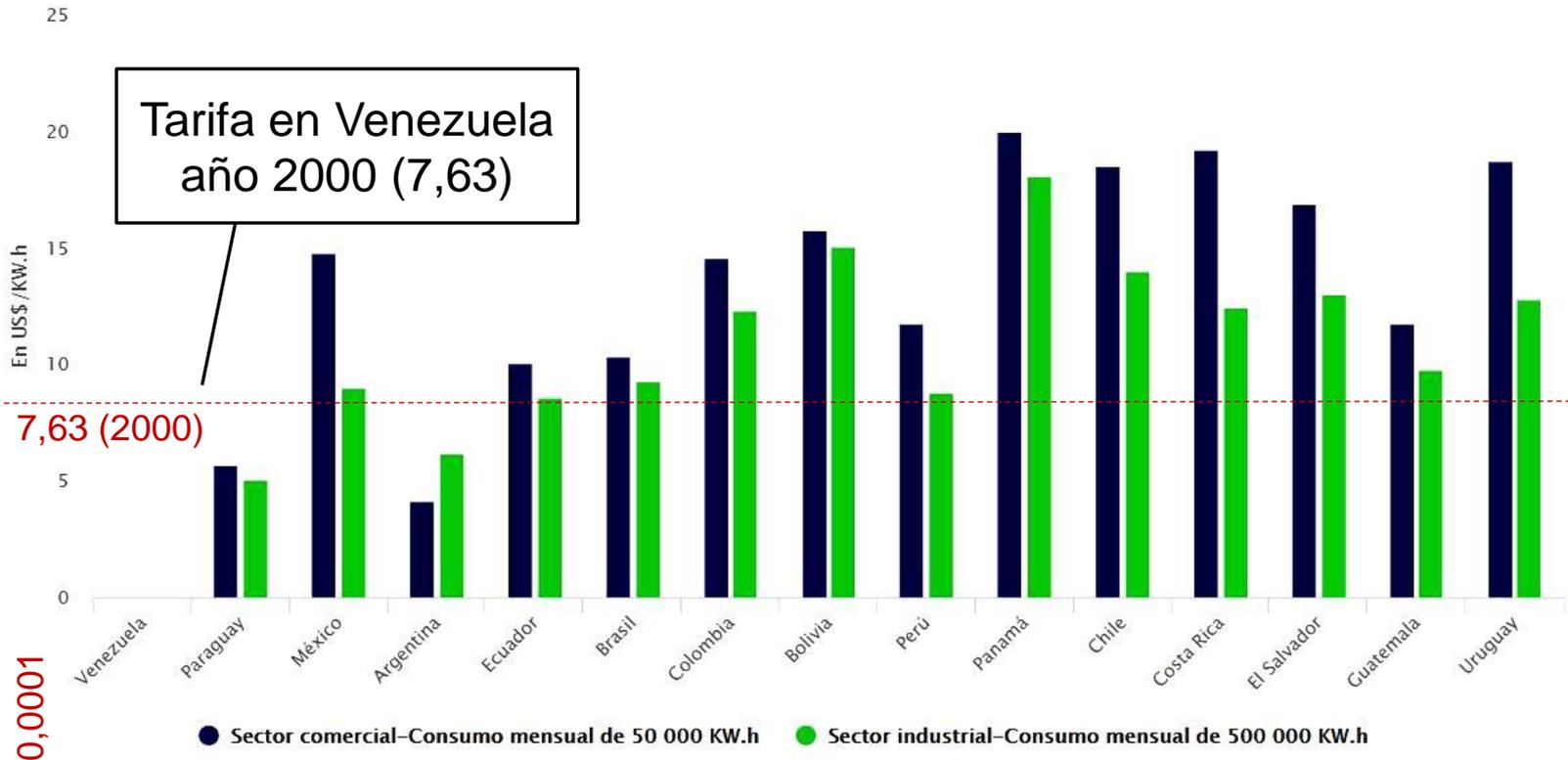
Fuente: Cálculos Ing. Eduardo Páez-Pumar con datos de Fernando H. Branger G. (IESA).

Tarifas de electricidad en Latinoamérica:

TARIFAS ELÉCTRICAS INDUSTRIALES Y COMERCIALES EN LATINO AMÉRICA - 4TO TRIMESTRE DEL 2017

Tarifas eléctricas industriales y comerciales en Latino América – 4to Trimestre del 2017

Fuente: GRT – Osinergmin



Centavos de US\$ / KWh

Fuente: GRT – Osinergmin – Lámina Ing. Eduardo Páez-Pumar.

Impulsar Nuevas Tecnologías y Energías Renovables:



Energía Eólica



Energía Solar



Almacenamiento de Energía

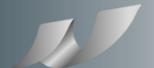


Biomasa y otras



En Resumen...para Superar la Crisis Eléctrica, y así darle un impulso a una Nueva Economía Productiva, Diversificada y Sustentable, debemos:

- Revertir los errores cometidos.
- Profesionalización.
- Visión a Largo Plazo.
- Transparencia.
- Apertura a Nuevos Actores (On-Grid).
- Sincerar Tarifas.
- Incorporación de Nuevas Tecnologías y Energías Renovables.





Muchas gracias....



@JCR_Ingenieros
jcra.ingenieros@gmail.com
www.jcr-ingenieros.com
Tlfs: +58.414.897.70.72
+58.212.661.98.56