

Jornada de Eficiencia Energética



Primera Jornada de Eficiencia



Estudios de Planificación de la Expansión de las Redes de Eléctricas

Aplicaciones en el sector de Distribución de Energía

Dr. Ing. Mazzoletti, Manuel Armando



CEED
Centro de Estudios de Energía para el Desarrollo



Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Energía Eléctrica

¿En qué consiste la planificación?

Consiste en determinar un conjunto de soluciones tecnológicas que permitan alcanzar un modelo de red eficiente ante los incrementos de la demanda de consumo en el corto, mediano y largo plazo.



PRODUCTORES



TRANSPORTE

DISTRIBUCIÓN



TÚ (CONSUMIDOR)

En general las pérdidas de energía en las redes de distribución oscilan entre el 5% y 10%.

Si consideramos la demanda de energía anual en el país de 22.000 GWh, las pérdidas representan la energía suficiente para alimentar 3,6 millones de hogares promedio.

Algunas preguntas a responder..

¿Por qué Planificamos?

¿Cómo se planifica?



¿Cuáles son las herramientas?

¿Qué metodologías aplicamos?

Consideraciones generales..

¿Por qué Planificamos?

La planificación se realiza para destinar los recursos económicos de la empresa manera eficiente

Con la planificación buscamos conocer de qué manera se comportará la red actual en futuros escenarios con el objetivo de:

- ▶ acciones imprevistas que demanden costos no contemplados,
- ▶ soluciones de corto plazo que no resuelven el problema de fondo (redes confiables),
- ▶ inversiones necesarias para que el sistema opere de manera óptima,

Consideraciones generales..

¿Por qué Planificamos?

La planificación se realiza para destinar los recursos económicos de la empresa manera eficiente

Con la planificación buscamos conocer de qué manera se comportará la red actual en futuros escenarios con el objetivo de:

- ▶ adecuado uso de la dotación de activos de la red,
- ▶ identificar ZONAS débiles de infraestructura y equipamiento, o áreas donde se prevé ampliación o la radicación de nuevos consumos (Hospitales, Parques industriales, GD, ECVE).

Consideraciones generales..

¿Cómo se planifica?

Para la planificación se requiere una serie de estudios previos

- ▶ ESTUDIO DE DEMANDA
- ▶ PARÁMETROS Y ESTUDIO BASE
- ▶ PLANIFICACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN PRIMARIA
- ▶ ESTUDIOS ECONÓMICOS DE PLANIFICACIÓN DE LA RED

Consideraciones generales..

¿Cómo se planifica?

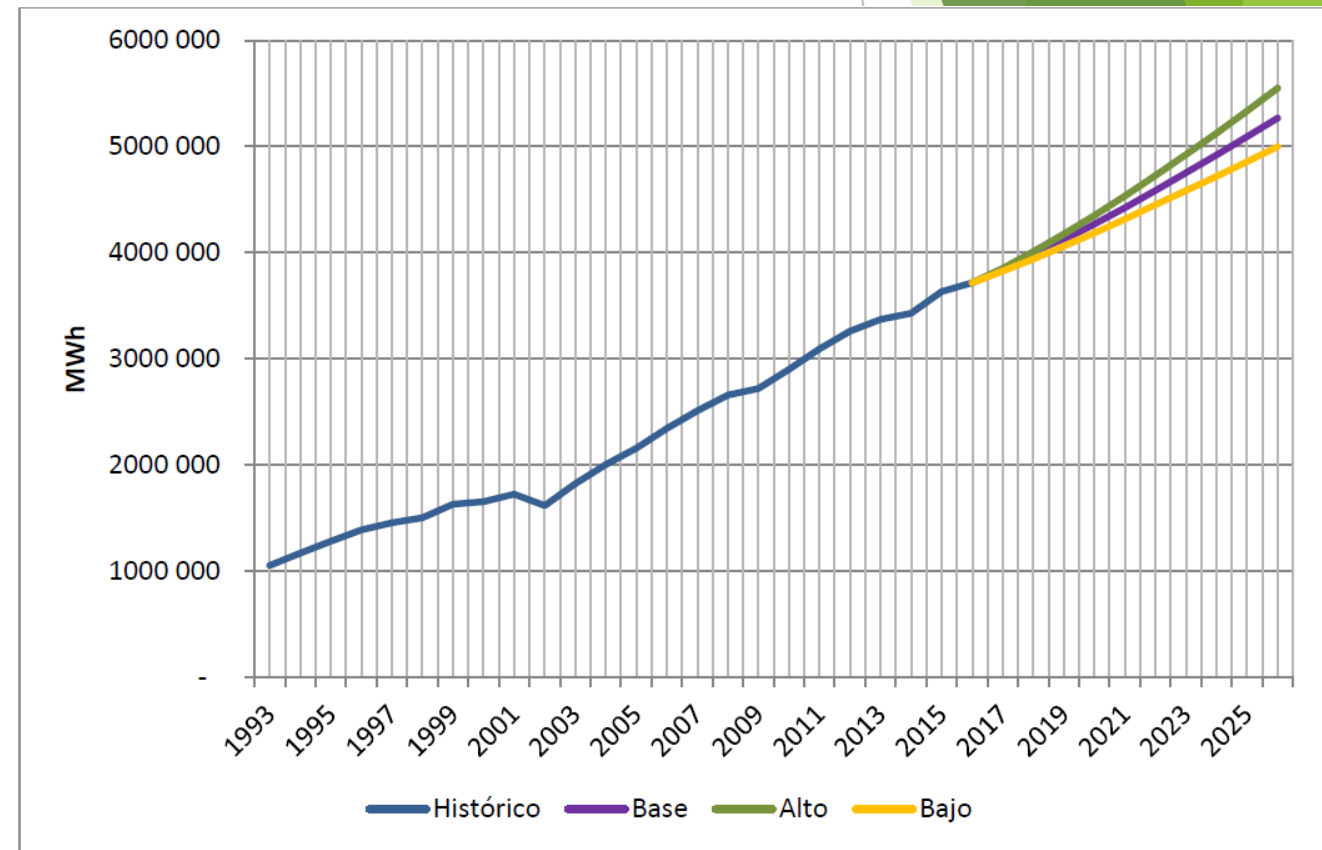
► ESTUDIO DE DEMANDA

Proyección de la demanda de la energía eléctrica.
Evaluación de varios escenarios de crecimiento
(Tasas % de crecimiento).

Se analiza:

- ✓ Características socioeconómicas con el fin de identificar el crecimiento del consumo de energía.
- ✓ Modelos econométricos estimados a partir de datos históricos observados (por grupos de interés, BH, ET, SET.)

Fig. 1. Demanda de Energía Total Histórica y Proyectada



Consideraciones generales..

¿Cómo se planifica?

- ▶ **PARÁMETROS Y ESTUDIO BASE** (Análisis datos estadísticos para estudios de contingencia, costos unitarios de inversión de equipos, costos de operación y mantenimiento)

Indicadores de calidad del servicio:

FMIT (frecuencia media de interrupción por transformador instalado),
FMIK (frecuencia media de interrupción por kVA nominal instalado),
SAIFI (frecuencia media de interrupción por cliente),
SAIDI (tiempo total de interrupción por cliente).

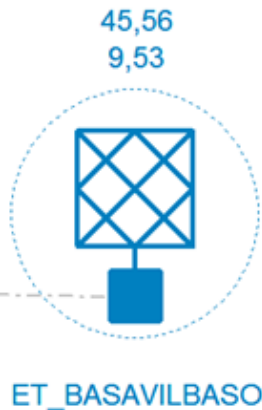
Consideraciones generales..

¿Cómo se planifica?

▶ PLANIFICACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN PRIMARIA

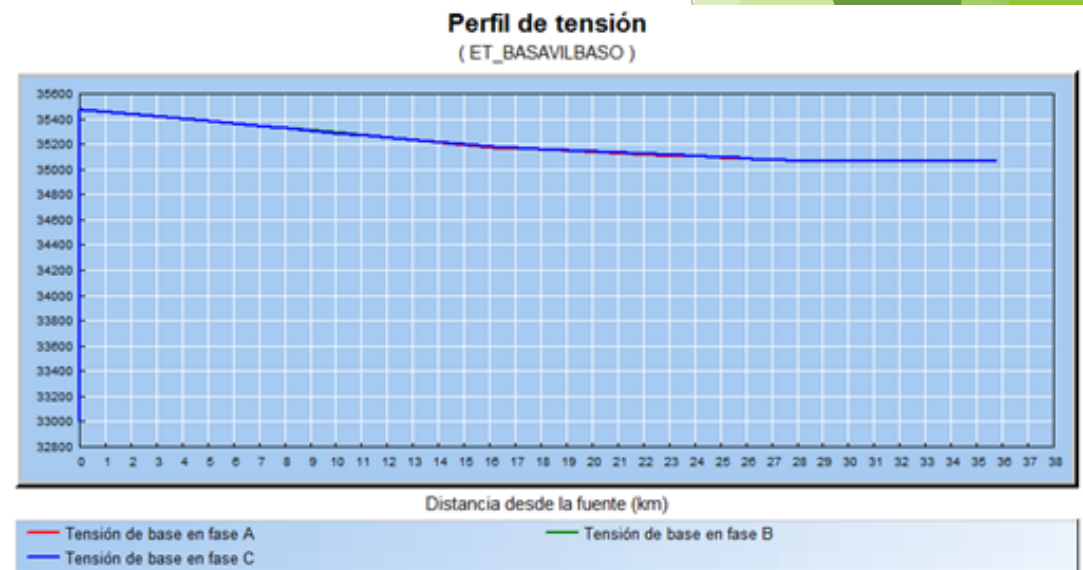
Estudio Eléctricos (Flujos de potencia y planificación de la red, Cortocircuitos, estudio de confiabilidad, transitorios electromagnéticos, coordinación de protecciones, lógica de contingencias)

| Tipo | Nombre | Condición |
|---------------|------------|-----------|
| Subestación | TOPO HEAD | |
| Regulador | MAN_BASO | |
| Nudo | MAN_BASO | |
| Cable | BAR_33_BA | |
| Interruptor s | BAR_33_BA | |
| Nudo | BAR_33_BA | |
| Interruptor s | 278 | |
| Cable | 278 | |
| Nudo | 275 | |
| Línea aérea | 277 | |
| Interruptor s | 277 | |
| Nudo | 22 | |
| Varios | 23 | |
| Línea aérea | 23 | |
| Nudo | 25 | |
| Línea aérea | 26 | |
| Nudo | 27 | |
| Línea aérea | 29 | |
| Nudo | 30 | |
| Transformad | REB_URDINA | |
| Línea aérea | 1318 | |
| Nudo | REB_URDINA | |
| Línea aérea | REB_URDINA | |
| Condensado | REB_URDINA | |
| Carga conce | REB_URDINA | |
| Nudo | REB_URDINA | |



| | V base | KVLL | KVLN | i (A) | KVA | Kw | KVAR | d/ | Distancia |
|-------|---------|------|------|-------|---------|---------|--------|------|-----------|
| A | 33000.0 | 33.0 | 19.1 | 814.8 | 19523.4 | 15190.5 | 3197.6 | 0,00 | 0,0 |
| B | 33000.0 | 33.0 | 19.1 | 814.1 | 15509.8 | 15182.6 | 3169.1 | | |
| C | 33000.0 | 33.0 | 19.1 | 814.1 | 15510.3 | 15185.1 | 3159.6 | | |
| Total | | | | | 46543 | 45558 | 9526 | | |

Σ



Consideraciones generales..

¿Cómo se planifica?

▶ ESTUDIOS ECONÓMICOS DE PLANIFICACIÓN DE LA RED

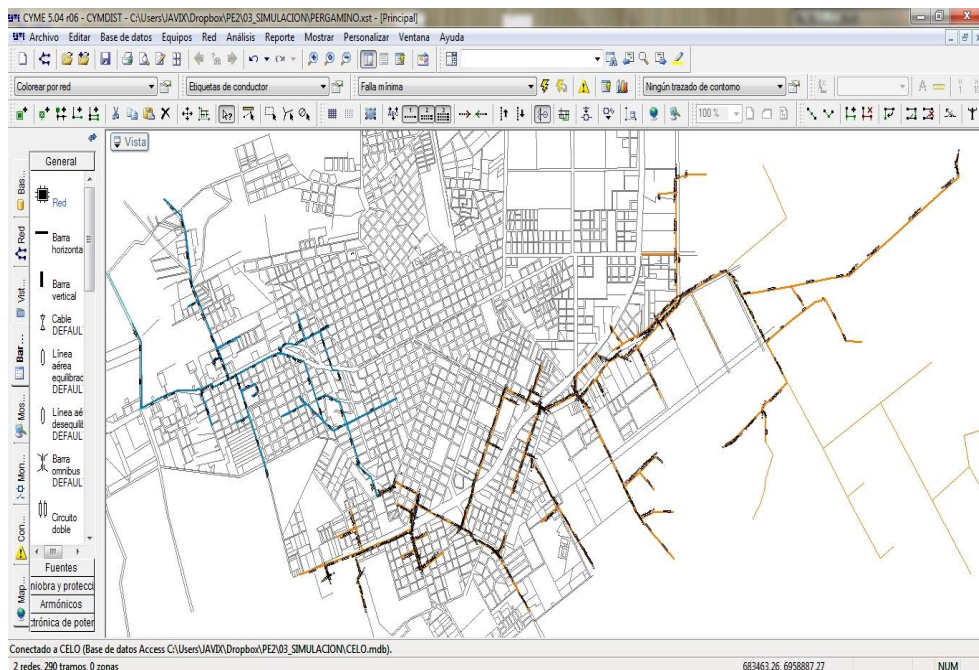
Estudio Eléctricos (Determinación de costos unitarios de inversión de equipamiento, Benchmarking de Costos de Equipamiento, análisis de costos de operación y mantenimiento)

Consideraciones generales..

¿Cuáles son las herramientas?



CYME CYMDIST® 5.04



El software **CYMDIST v5.04®**

“Análisis de sistemas de distribución”,
permite planificar y explotar las redes eléctricas
de distribución,

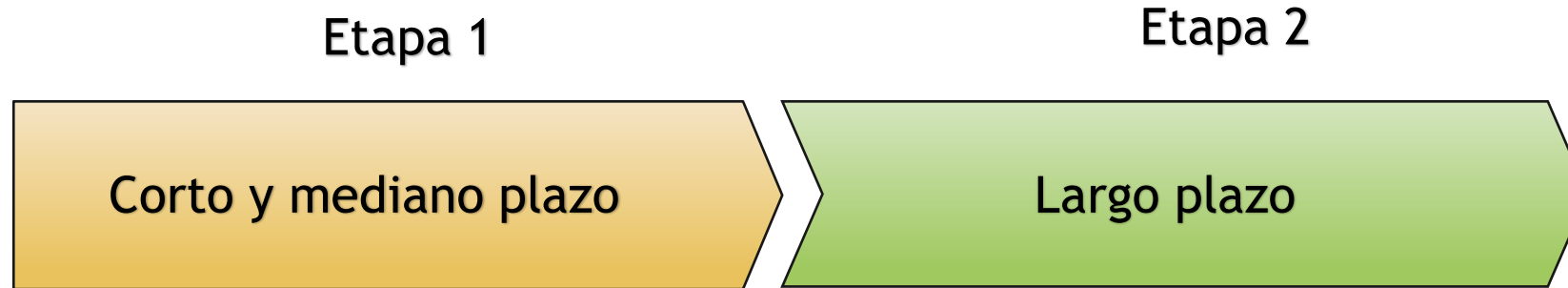
- ✓ Flujo de carga y caída de tensión
- ✓ Crecimiento de carga
- ✓ Análisis de fallas (cortocircuitos)
- ✓ Distribución y evaluación de cargas
- ✓ Ubicación óptima de condensadores
- ✓ Optimización de la configuración



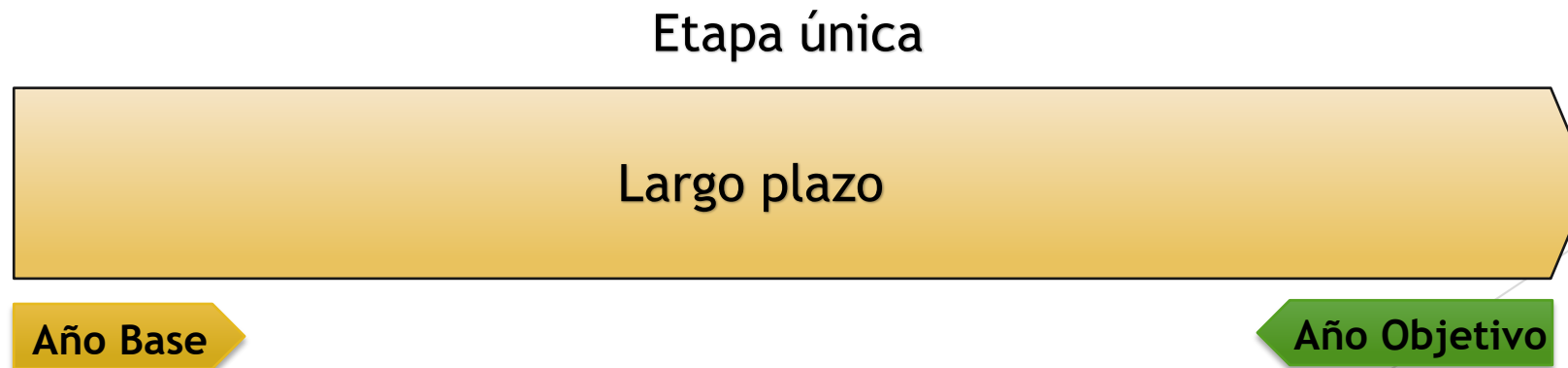
¿Qué metodologías aplicamos?

Las metodologías indican lineamientos generales mediante dos enfoques diferentes:

► *Alternativa 1*



► *Alternativa 2*



¿Qué metodologías aplicamos?

Las metodologías indican lineamientos generales mediante dos enfoques diferentes:

IMPORTANTE!: factores de crecimiento de la demanda de una población.

La **subestimación o sobreestimación** de los tasas de crecimiento provocará el retraso o el adelanto de las obra de mejoras en la red.

El estudio se inicia desde un modelo preciso del sistema:

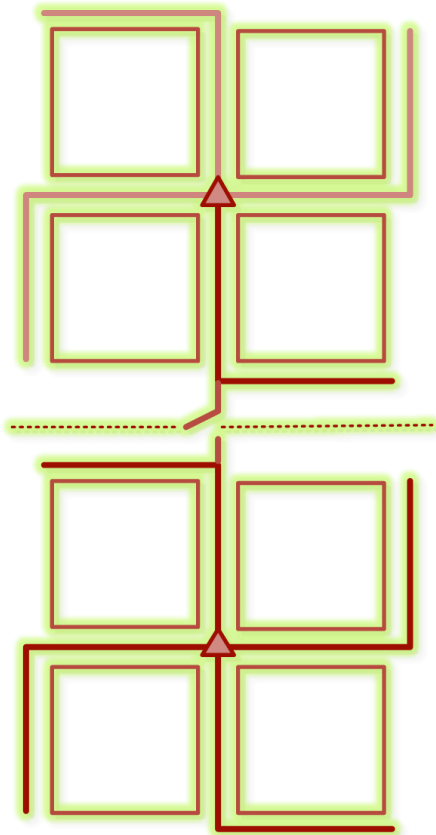
- ▶ **Determinar las características de estado de operación del año base (Año base: año de inicio del estudio de planificación),**
- ▶ **Analizar los escenarios futuros: corto, medio y largo plazo,**
- ▶ **Proponer obras de mejoras con el fin de diseñar un plan de inversiones técnico-económico.**

¿Qué metodologías aplicamos?

Condiciones frente a contingencias simples

Estado N

Cada CTMT/BT abastecerá el 66% de la demanda.

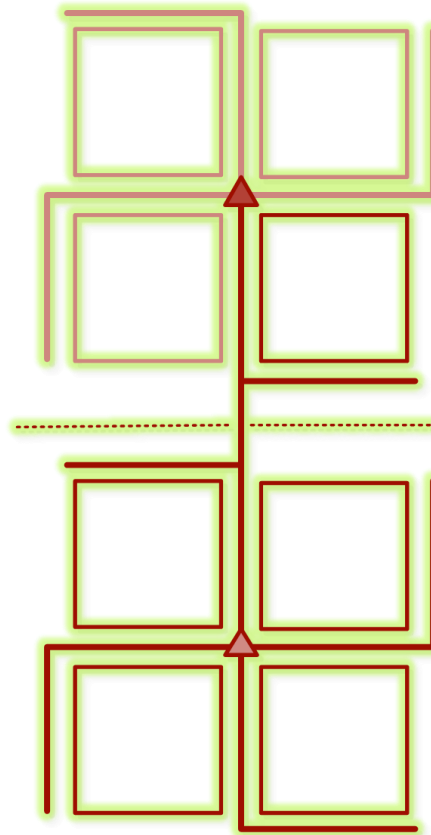


Salida de un CTMT/BT



Estado N-1

El CTMT/BT contiguo abastecerá, además, el 33%



Estudios realizados en el sector de Distribución..



Términos de Referencia para la Revisión Tarifaria de EDECAT S.A.



Revisión Tarifaria de EDELAR S.A



Energía de Santa Fe

Estudio de demanda, abastecimiento y desarrollo de la red de la EPSF.

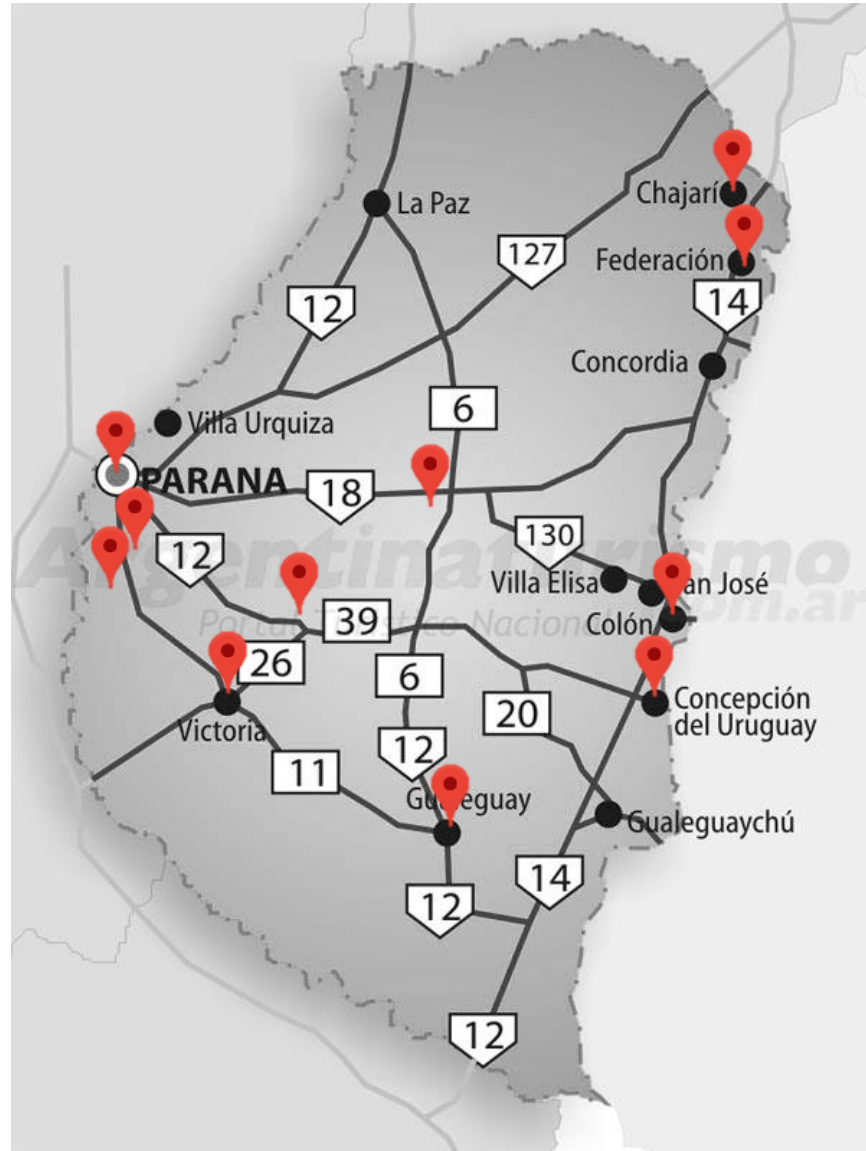


Estudio de Planificación de la red de Transmisión, Subtransmisión y Distribución.



Mazzoletti, Manuel Armando

Casos de estudios..



Casos de estudios..

Fig. 1. Sistema de Distribución. Nivel de tensión 13,2 kV

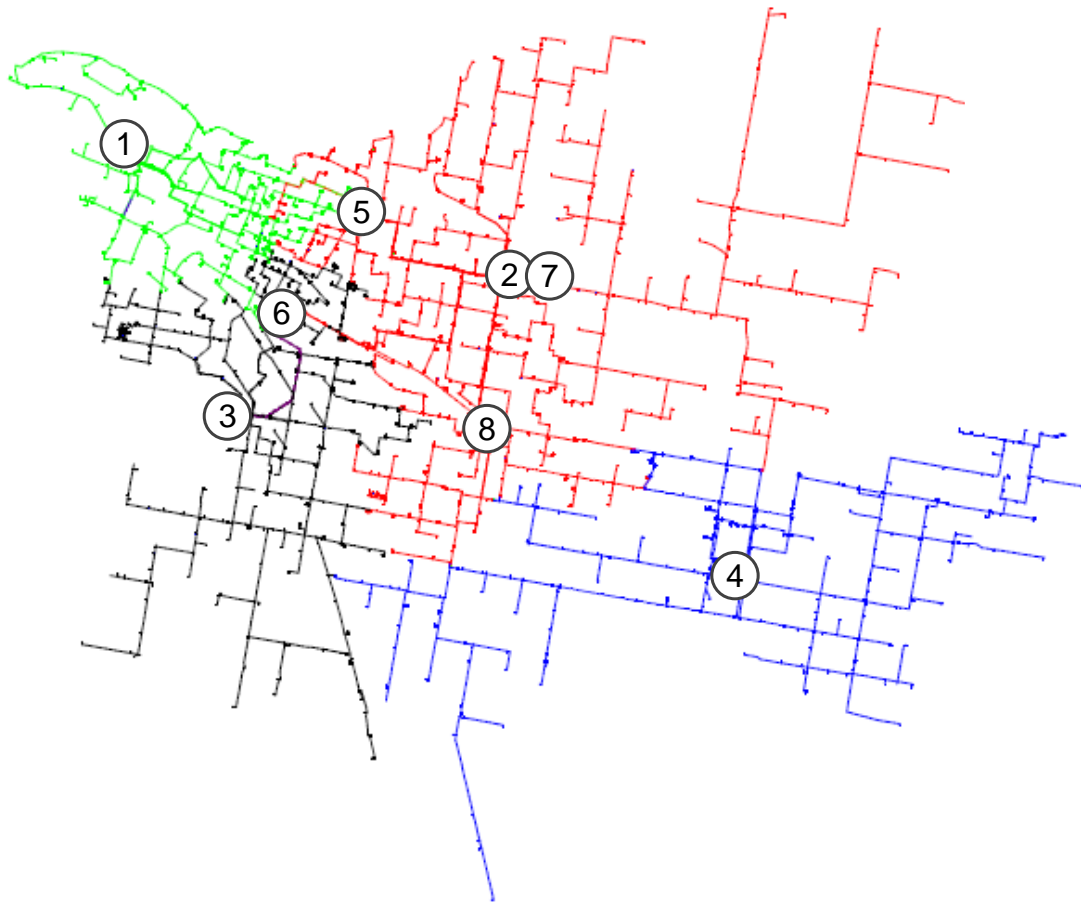
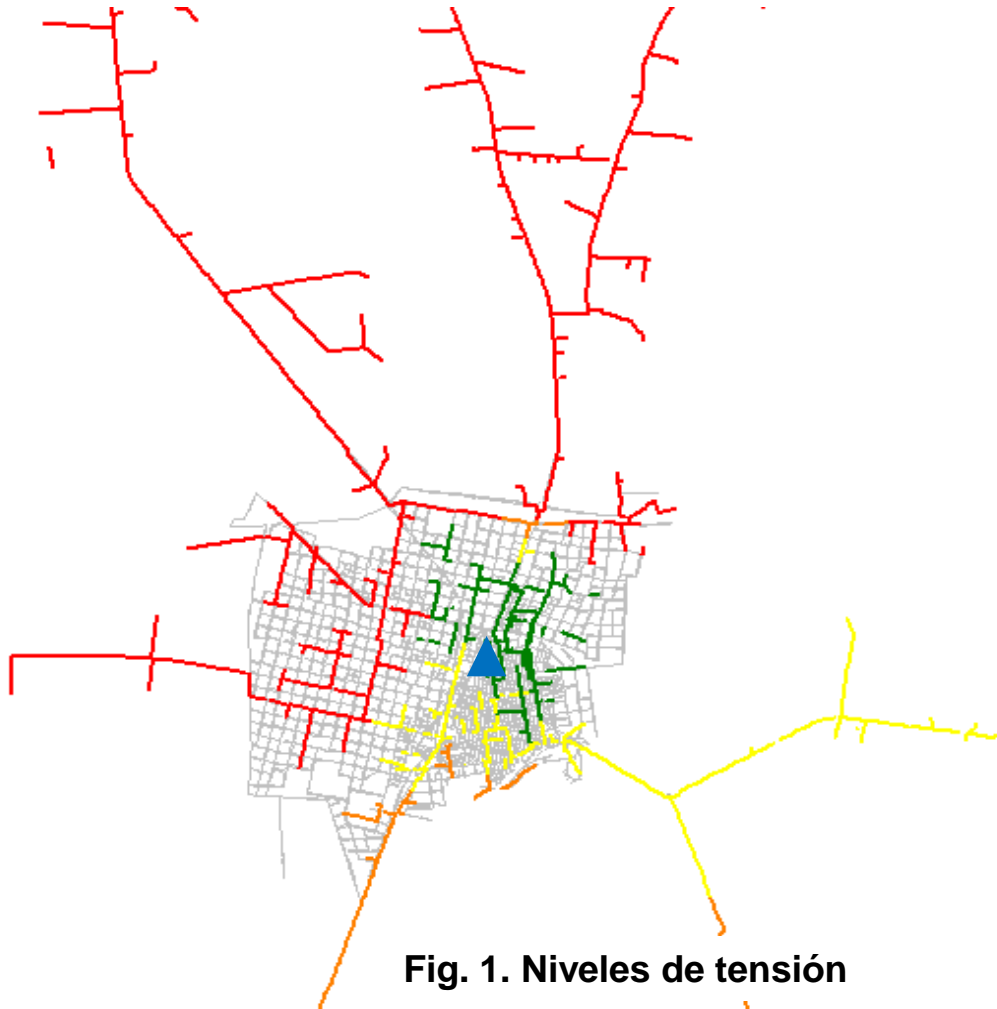


Fig. 1. Zonificación basada en ENRE

| Alternativa | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| Tipo de Zona | Rango de Densidad |
| Urbano / Baja Densidad | 0 a 0,5 MVA/km ² .- |
| Urbano / Media Densidad | 0,5 a 0,85 MVA/km ² .- |
| Urbano / Alta Densidad 2 | 0,85 a 1 MVA/km ² .- |
| Urbano / Alta Densidad 1 | 1 a 3 MVA/km ² .- |
| Urbano / Muy Alta Densidad | más de 3 MVA/km ² .- |

Sistema de distribución

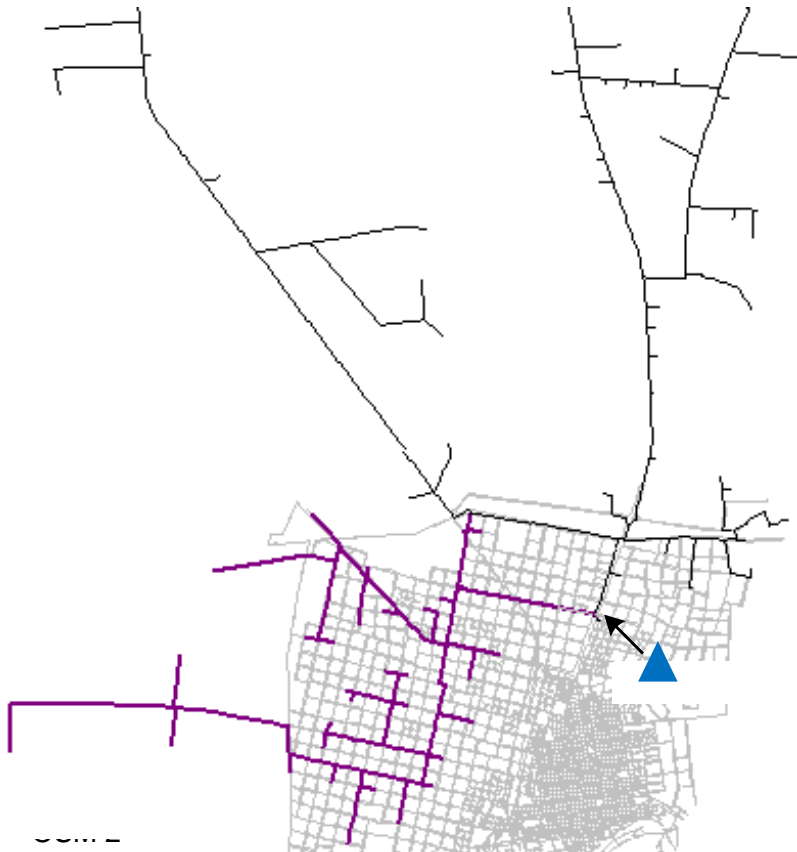
- soluciones parciales que **NO** resuelven el problema para el largo plazo



Sistema de distribución

- soluciones definitivas que SI resuelven el problema para el largo plazo

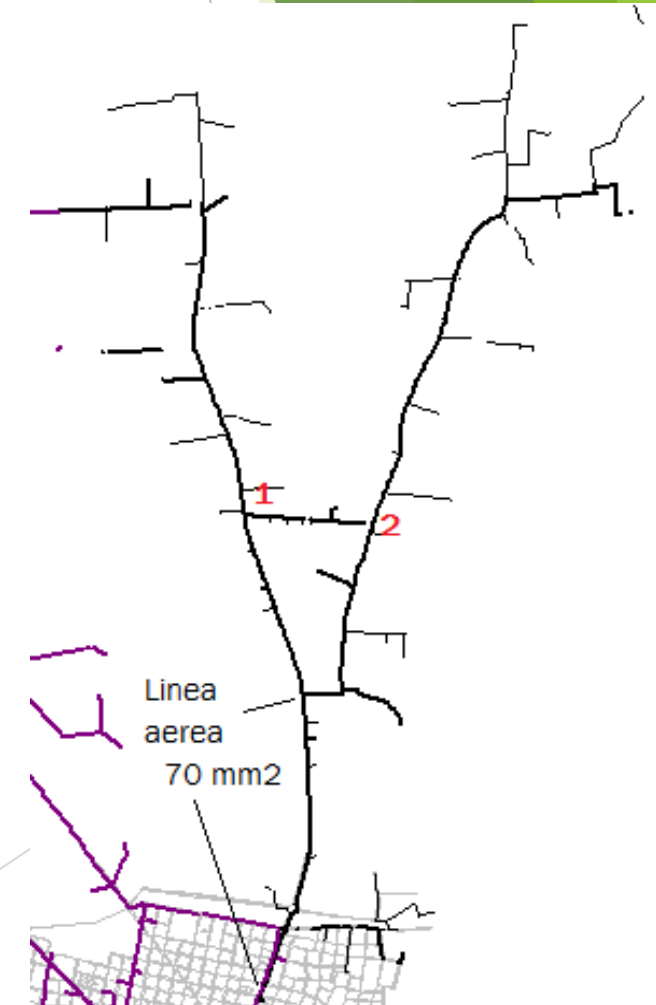
1. División de circuitos



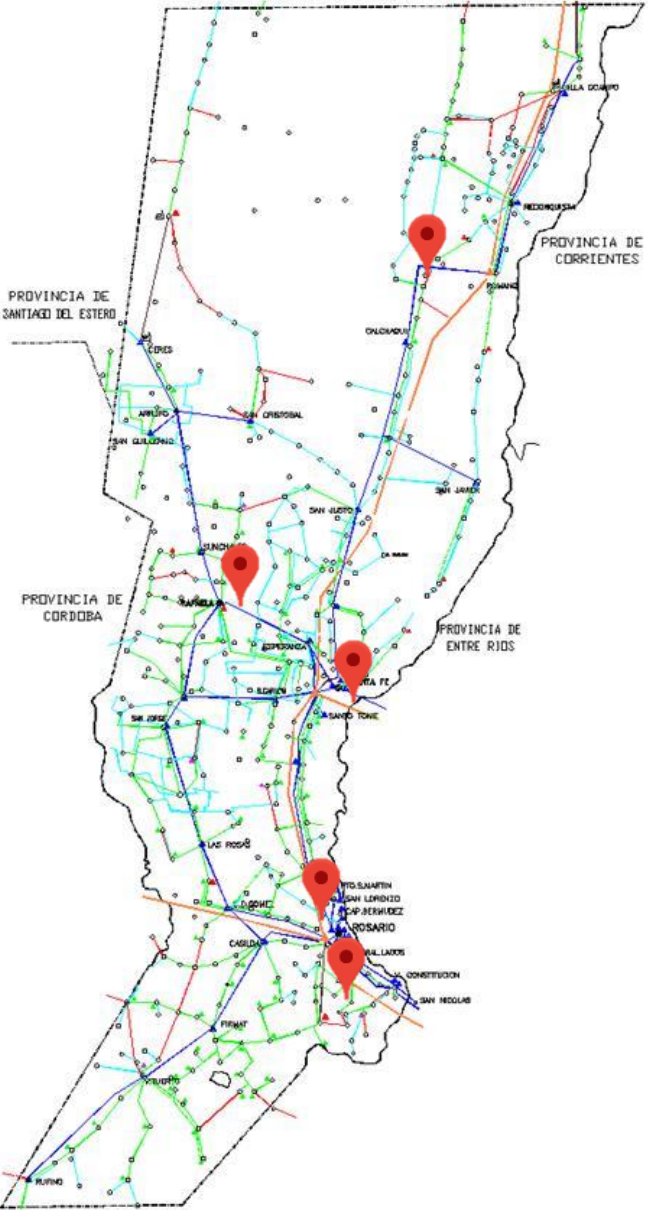
2. Apertura de líneas



3. Nueva salida



Casos de estudios..



Casos de estudios..

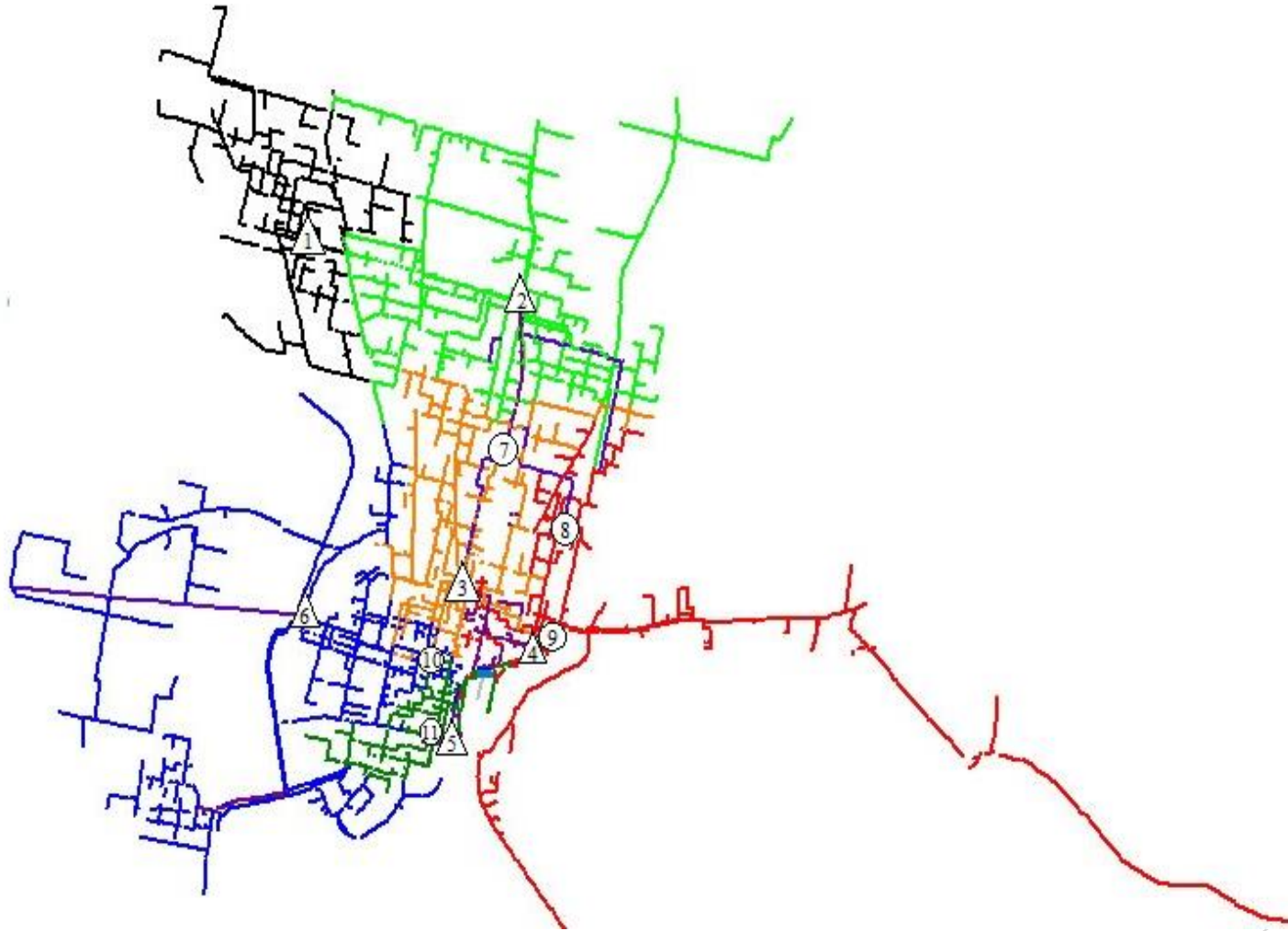


Fig. 1. Sistema de Distribución. Nivel de tensión 13,2 kV

Sistema de distribución

- ▶ soluciones parciales que **NO** resuelven el problema para el largo plazo

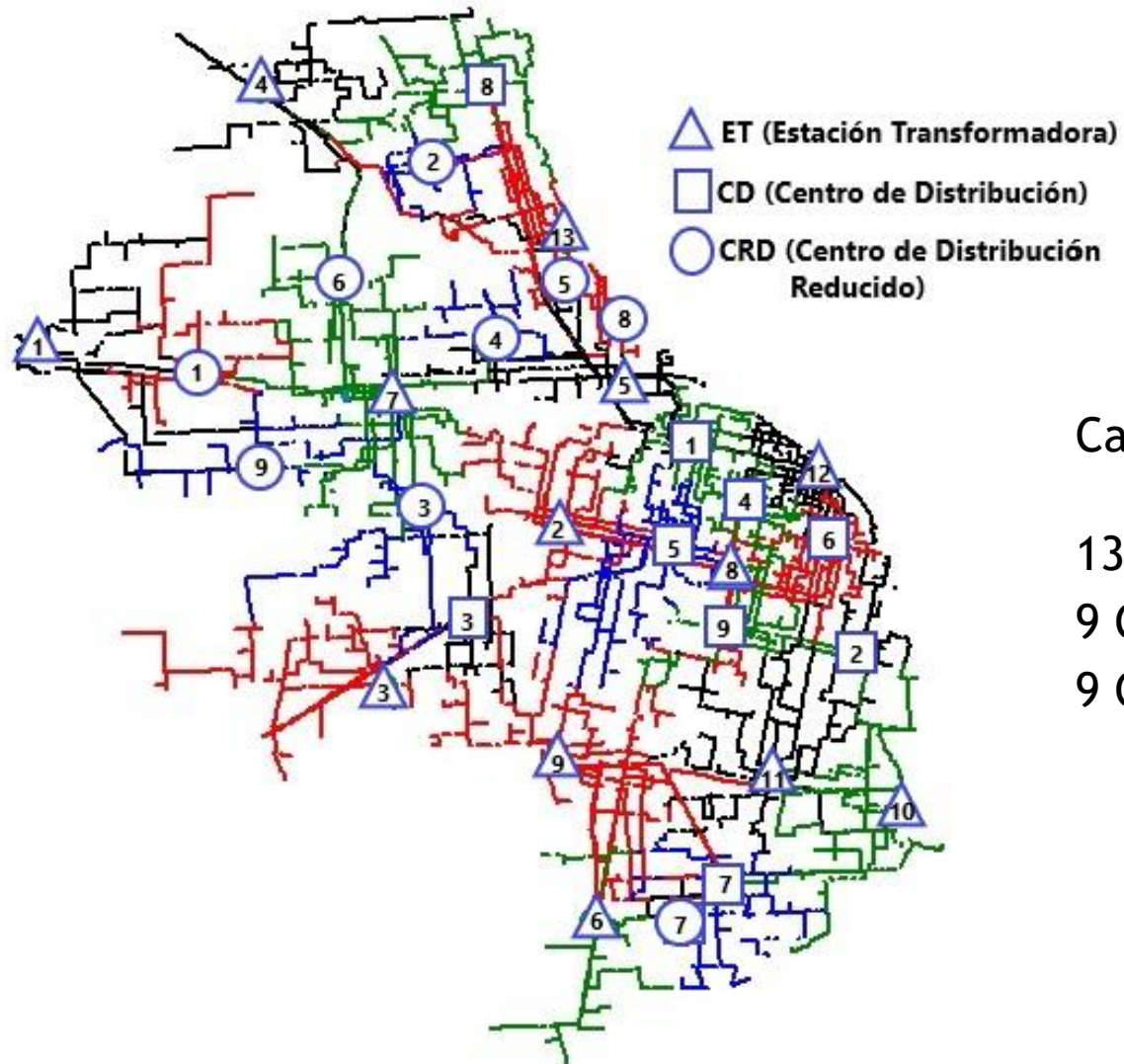
Problema detectado

- ▶ Niveles de sobrecarga en algunos tramos de red

El distribuidor propone un cable de 185 mm² AlCu.



Casos de estudios..



Características del sistema

13 Estaciones Transformadoras (ET) 132/33/13,2 kV,
9 Centros de Distribución,
9 Centros de Distribución Reducidos (CDR).

Fig. 1. Sistema de Distribución. Nivel de tensión 13,2 kV

MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN!

Mazzoletti, Manuel Armando

armando.mazzoletti@gmail.com

