



# Pérdidas Técnicas

Informe de resultados

**Empresas de Distribución Eléctrica  
Metro-Oeste, S.A. (EDEMET) y  
Chiriquí, S.A. (EDECHI)**

**Diciembre 2025**

## Índice

1.	Resumen Ejecutivo .....	3
2.	Descripción de la metodología de cálculo .....	4
2.1.	Líneas de Alta Tensión.....	4
2.2.	Subestaciones de Transformación AT/MT y MT/MT.....	4
2.3.	Líneas de Media Tensión.....	5
2.4.	Transformación MT/BT .....	5
2.5.	Líneas de Baja Tensión .....	5
3.	Resultados Pérdidas Técnicas .....	5

## 1. Resumen Ejecutivo

El presente estudio se desarrolló con el propósito de calcular las Pérdidas Técnicas de las empresas EDEMET y EDECHI, con información de la red y la demanda correspondiente al año 2024.

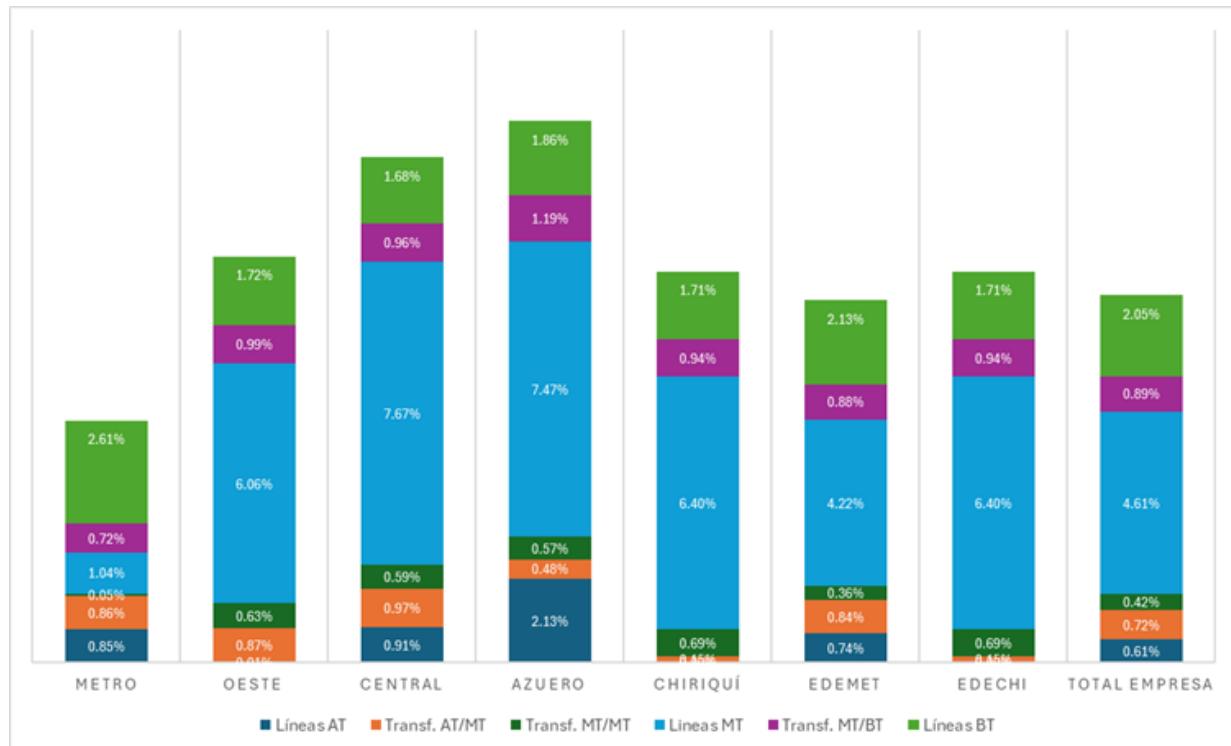
Las pérdidas técnicas totales se obtuvieron como resultado de agregar las pérdidas en cada uno de los escalones del sistema de distribución de energía eléctrica:

- Red de Alta Tensión
- Transformación Alta Tensión/Media Tensión (AT/MT) y Media Tensión / Media Tensión (MT/MT)
- Red de Media Tensión
- Transformación Media Tensión/Baja Tensión (MT/BT)
- Red de Baja Tensión

Los porcentajes de pérdidas de energía en relación con la energía ingresada total se observan en la siguiente tabla:

	Metro	Oeste	Central	Azuero	Chiriquí	EDEMET	EDECHI	Total Empresa
Líneas AT	21,546	143	8,673	11,756	53	42,117	53	42,170
Transf. AT/MT	21,818	14,077	9,294	2,634	1,887	47,822	1,887	49,709
Transf. MT/MT	1,353	10,226	5,695	3,165	8,654	20,440	8,654	29,094
Lineas MT	26,562	98,306	73,509	41,152	80,666	239,529	80,666	320,195
Transf. MT/BT	18,328	16,067	9,233	6,555	11,897	50,184	11,897	62,081
Líneas BT	66,648	27,990	16,093	10,275	21,555	121,006	21,555	142,561
<b>Total Pérdidas</b>	<b>156,254</b>	<b>166,810</b>	<b>122,497</b>	<b>75,537</b>	<b>124,711</b>	<b>521,098</b>	<b>124,711</b>	<b>645,809</b>
% Pérdidas s/Ene. Ingresada	6.13%	10.28%	12.79%	13.70%	9.89%	9.17%	9.89%	9.30%

Comparativamente los resultados anteriores se presentan en el siguiente gráfico:



## 2. Descripción de la metodología de cálculo

### 2.1. Líneas de Alta Tensión

Las pérdidas de potencia para cada circuito se obtuvieron mediante tres métodos distintos y luego se seleccionó aquel que proporcionaba el resultado más coherente para que impacte en el indicador global.

Los tres métodos son:

#### a. Flujo de carga puntual

Mediante una corrida de flujo para la red en el momento de máxima demanda se obtiene la perdida de potencia ( $P_p$ ), a la cual se le aplica un Factor de Carga de Pérdidas ( $FC_{perd}$ ) para obtener la perdida de energía anual:

$$\text{Perdidas de Energia AT (MWh)} = P_p(\text{MW}) \times \text{Horas}_{\text{año}} \times FC_{perd}$$

Dónde:

$$FC_{perd} = 0,7 \times FC^2 + 0,3 \times FC$$

$FC$ : Factor de Carga en base a la demanda máxima y energía ingresada al sistema en el Año Base.

#### b. Flujo de carga anual en base horaria:

Mediante sucesivas corridas de flujo se obtienen las pérdidas de potencia del circuito para cada hora del año, que luego se suman para obtener las Pérdidas de Energía Totales (MWh).

#### c. Resolución de flujo de carga anual:

Calculado a partir de la diferencia entre las mediciones horarias de la potencia que ingresa y egresa de la línea, las cuales luego se suman para obtener las Pérdidas de energía Totales (MWh).

## 2.2. Subestaciones de Transformación AT/MT y MT/MT

Para cada transformador, se determinó la perdida en vacío y en carga para potencia nominal, ya sea considerando valores de ensayos proporcionados por la empresa o mediante una fórmula empírica deducida a partir de estos.

Luego, la perdida de energía anual se calcula como:

$$Pe = (PP_{vacio} + PP_{cu} \times \left( \frac{PP_{dem}}{PP_{nom}} \right)^2) \times FCp \times \text{Horas}_{\text{año}}$$

Donde:

$PP_{vacio}$ : Pérdida de potencia nominal en vacío

$PP_{cu}$ : Potencia de potencia nominal en carga

$PP_{dem}$ : Potencia demandada

$PP_{nom}$ : Potencia nominal

$FCp$ : Factor de carga de perdidas

### 2.3. Líneas de Media Tensión

El cálculo de Pérdidas en Líneas de Media Tensión se realiza a partir de la resolución del flujo de carga, modelando la red a partir de los elementos disponibles en base de datos de la empresa, con las demandas máximas reales medidas en cabeza de cada alimentador y considerando la demanda de grandes clientes en Media Tensión a partir de la energía facturada anualmente.

Una vez calculada la Potencia de Pérdidas (Pp), la pérdida de energía se calcula con:

$$\text{Perdidas MT (MWh)} = Pp (\text{MW}) \times \text{Horas}_{\text{año}} \times FC_{\text{perd}}$$

Dónde:

$$FC_{\text{perd}} = 0,7 \times FC^2 + 0,3 \times FC$$

### 2.4. Transformación MT/BT

El cálculo de Pérdidas de Energía en Transformadores MT/BT se realiza en base a las pérdidas nominales en el cobre y en el hierro para transformadores de diferentes potencias nominales, las cuales se obtienen de protocolos de ensayo.

Para el cálculo se agrupan en 4 bloques de transformadores MT/BT de acuerdo con su potencia aparente (S):

S inst (kVA) menor a 15 kVA, entre 15-50 kVA, entre 50-300 kVA y mayor a 300 kVA. El cálculo de las pérdidas se realiza mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Perdidas MTBT(kWh)} = [PP_{\text{vacío}}(\text{kW}) + PP_{\text{cobre}}(\text{kW}) \times FU] \times \text{Horas}_{\text{año}} \times FC_{\text{perd}}$$

Donde:

$$FU = \frac{P_{\text{dem}}}{P_{\text{nom}}}$$

### 2.5. Líneas de Baja Tensión

El cálculo de Pérdidas de Energía en Líneas de Baja Tensión se realiza a partir de la resolución del flujo de carga para una muestra de los circuitos y la posterior extrapolación de los resultados al resto de la población.

El modelado de las redes se realiza a partir de los elementos cargados en bases de datos de la empresa, incluyendo líneas BT, acometidas, luminarias y las demandas calculadas con los datos de facturación de cada cliente.

Los circuitos se agrupan en función de la potencia del Centro de Transformación al cual se conectan y para cada grupo se calcula un factor de utilización promedio y un porcentaje de perdida promedio con los que posteriormente se afecta al resto de los circuitos para calcular las pérdidas totales por cada bloque y zona.

## 3. Resultados Pérdidas Técnicas

Aplicando la metodología de cálculo descrita en el capítulo 2, se calcularon las pérdidas técnicas de las redes de distribución eléctrica de EDEMET y EDECHI. Como se observa en el informe, las redes de media tensión (MT) representan el mayor aporte a las pérdidas del sistema en comparación con las de alta tensión (AT) y baja tensión (BT), especialmente en los sectores del interior del país, con mayor extensión geográfica. Esto se debe a que los circuitos de MT presentan condiciones particulares, como la longitud de los tramos, los niveles de tensión operativos, el calibre y tipo de conductores, así como su grado de cargabilidad.