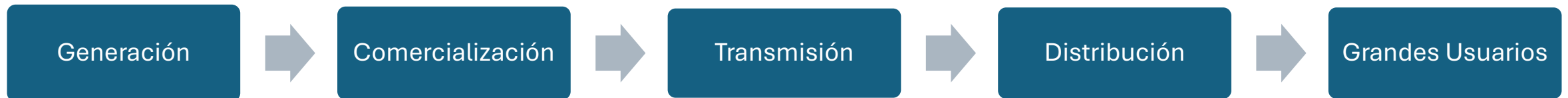


# TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y EFICIENCIA

Una visión para compartir

# Estructura del Sector Eléctrico desde 1996

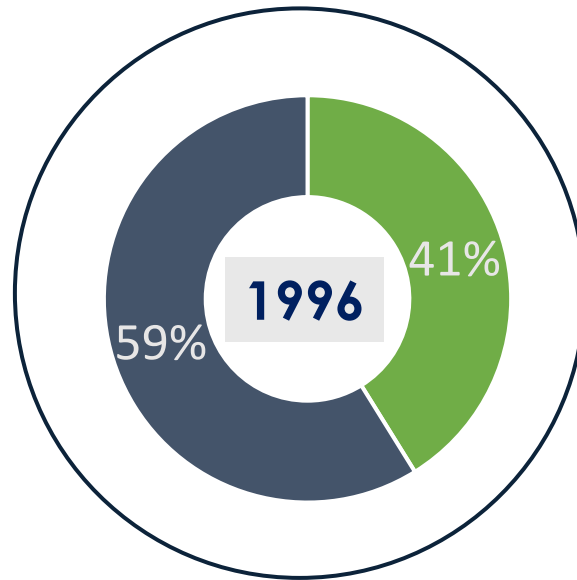


# Incentivos para energía renovable

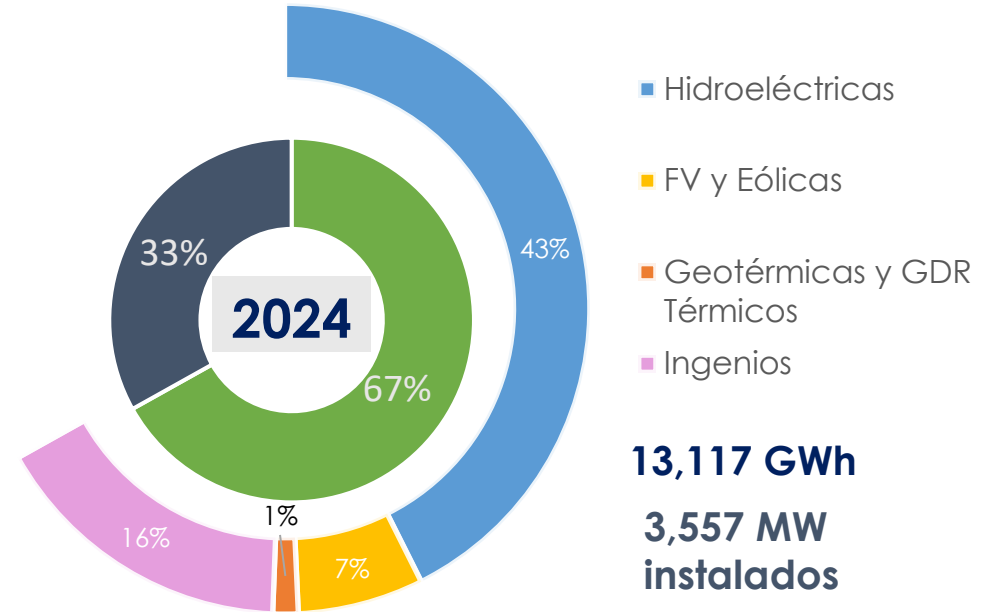
- Desde el año 2003 existen incentivos fiscales para la expansión de energías renovables (impuestos de importación, de valor agregado, sobre la renta por 10 años):
  - Hidroeléctricas
  - Geotermia
  - Solares
  - Viento
  - Biomasa
  - Hidrógeno verde

# Desarrollo del mercado de electricidad

**3,814 GWh**  
**1,139 MW**  
**instalados**



12 Generadores  
2 Empresas de distribución  
1 Empresa de transmisión



■ Hidroeléctricas  
■ FV y Eólicas  
■ Geotérmicas y GDR  
Térmicos  
■ Ingenios

**13,117 GWh**  
**3,557 MW**  
**instalados**

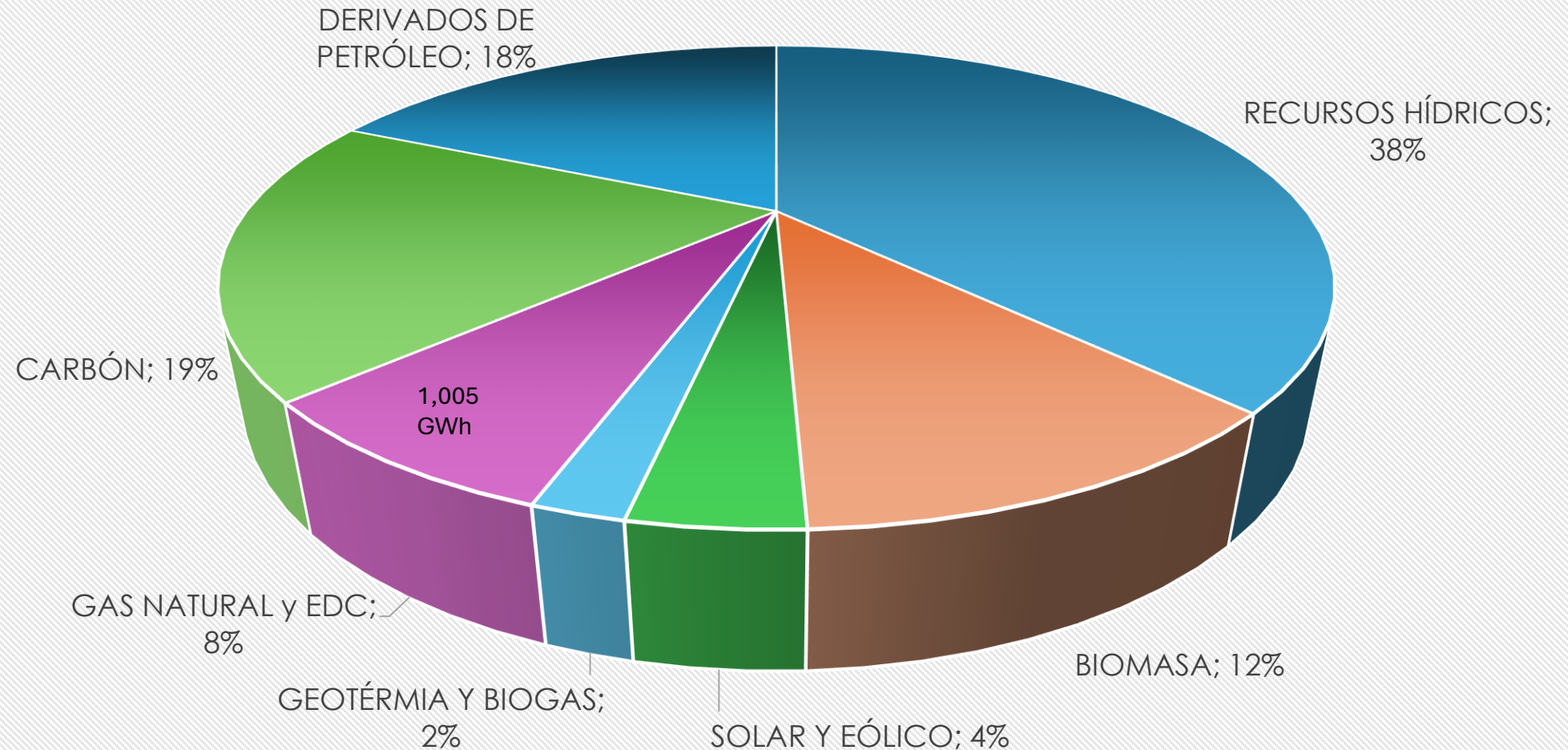
+60 Empresas generadoras: con 62 GDRs y 84 Centrales generadoras  
3 empresas de distribución privada y 16 EEM  
15 Transportistas

Comparación:

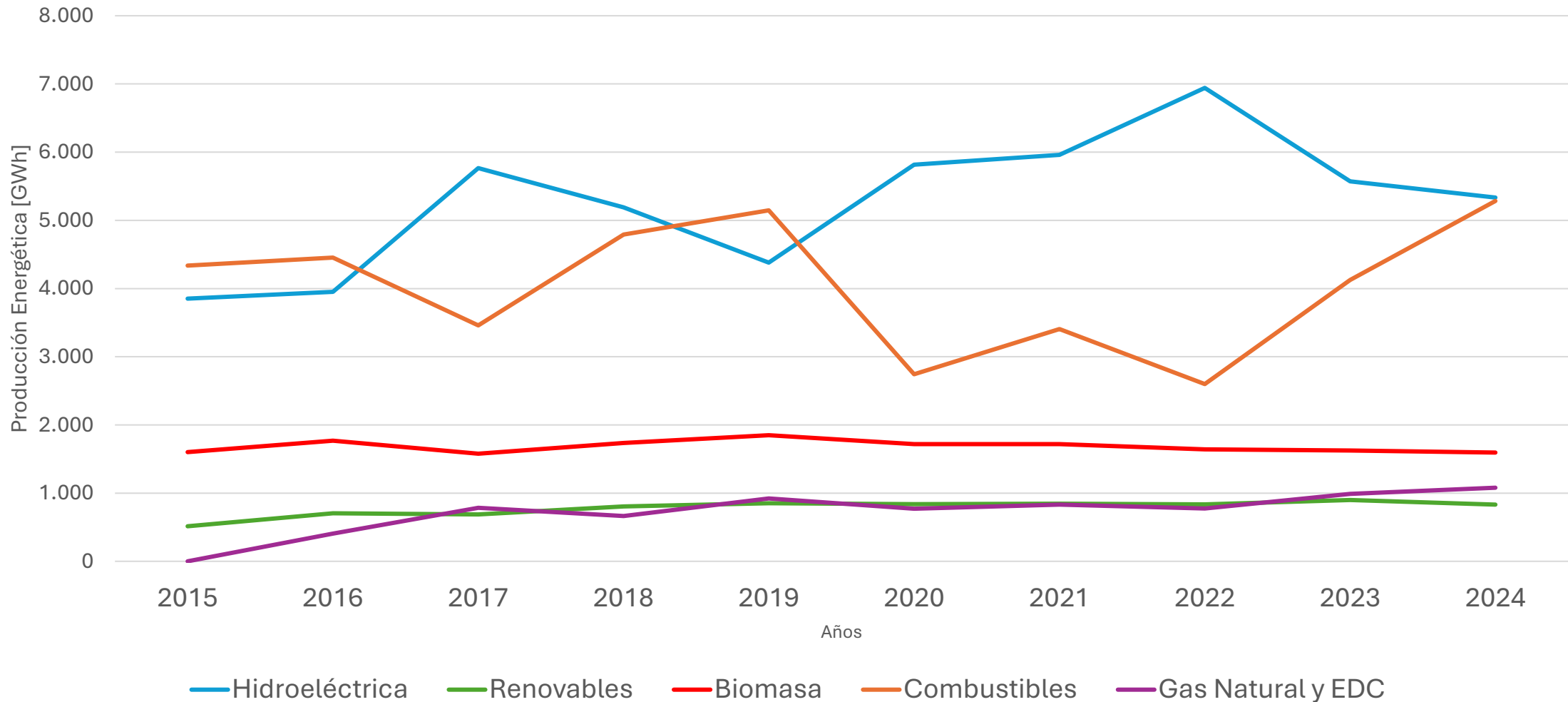
**Capacidad Instalada**  
**+212% [+2,418 MW]**

**Generación de Energía**  
**+244% [+9,304 GWh]**

# Matriz de producción de electricidad (%) 2024 (Generación 13,117 GWh)

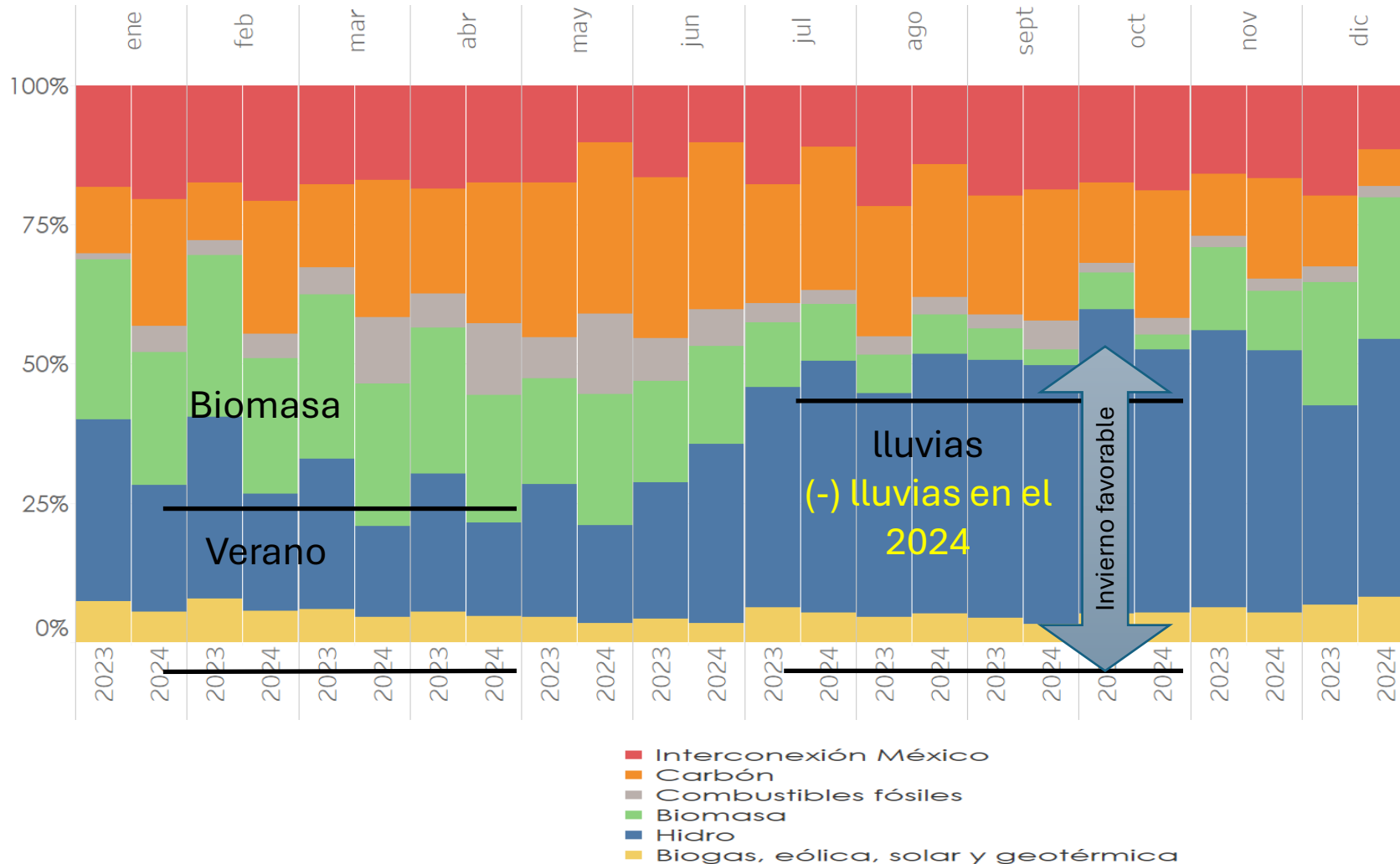


# Producción anual de energía (GWh)



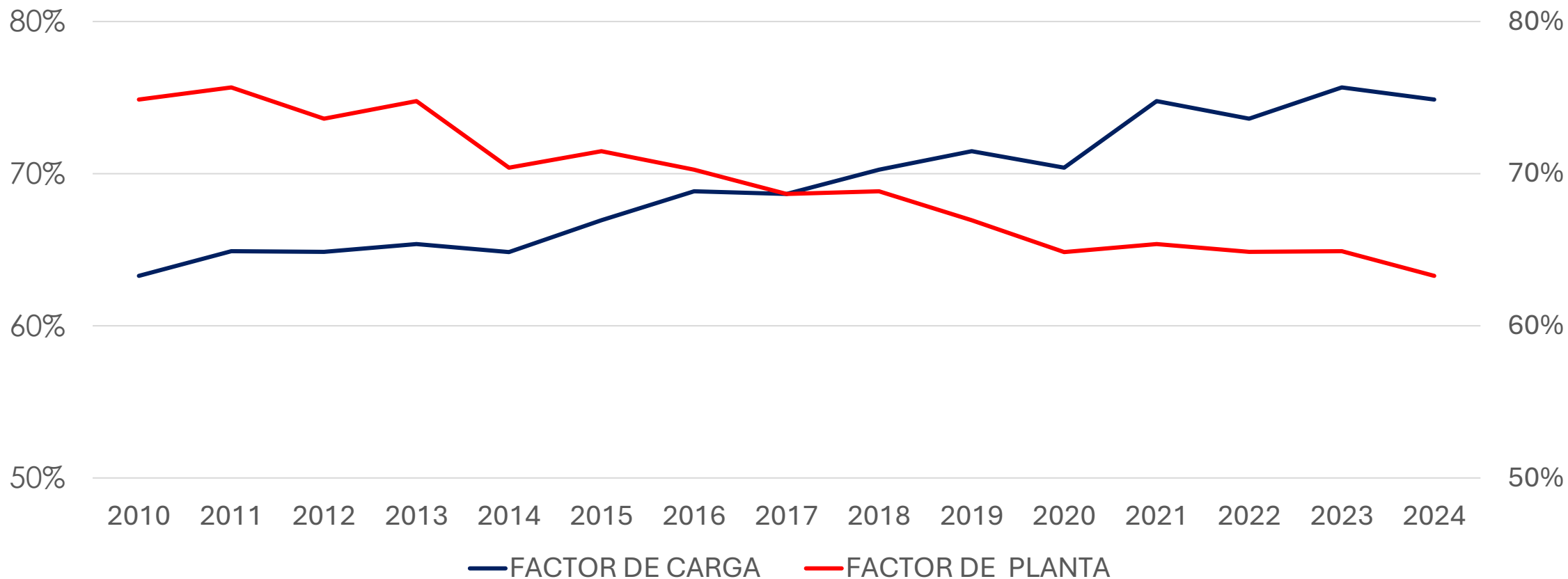
# Estacionalidad de la producción

Participación de los recursos energéticos



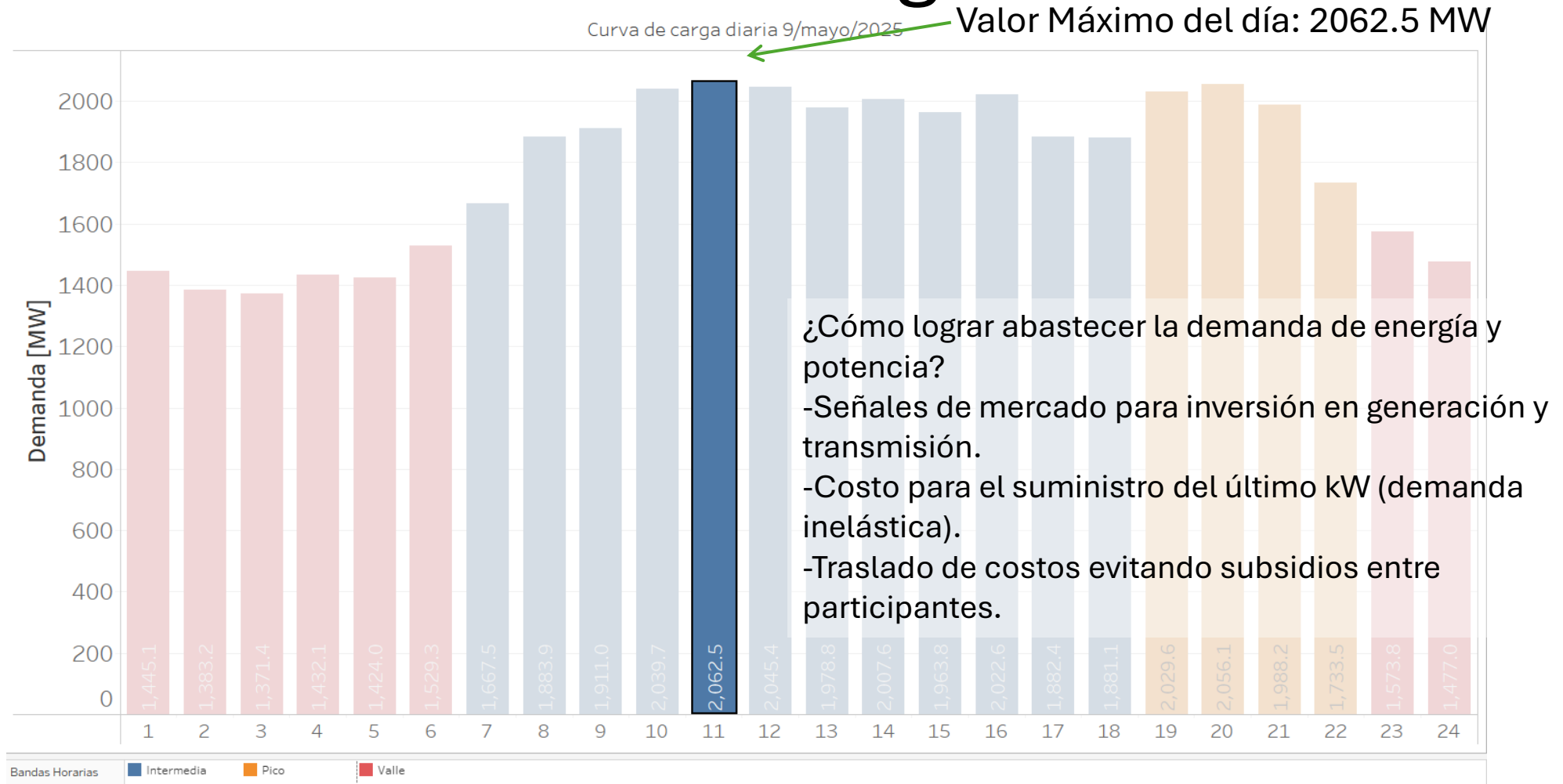
- Mayor producción de las hidroeléctricas en temporada de lluvia
- Aporte importante de generación con biomasa en época seca.

# Como crece el factor de carga y disminuye el factor de planta





# Cambios en la curva de carga



La señal económica ha funcionado: mayor uso del SNI (generación y transmisión) en horas fuera de punta. No se puede expandir el sistema si no se asignan los costos.

# Problemas asociados a centrales grandes

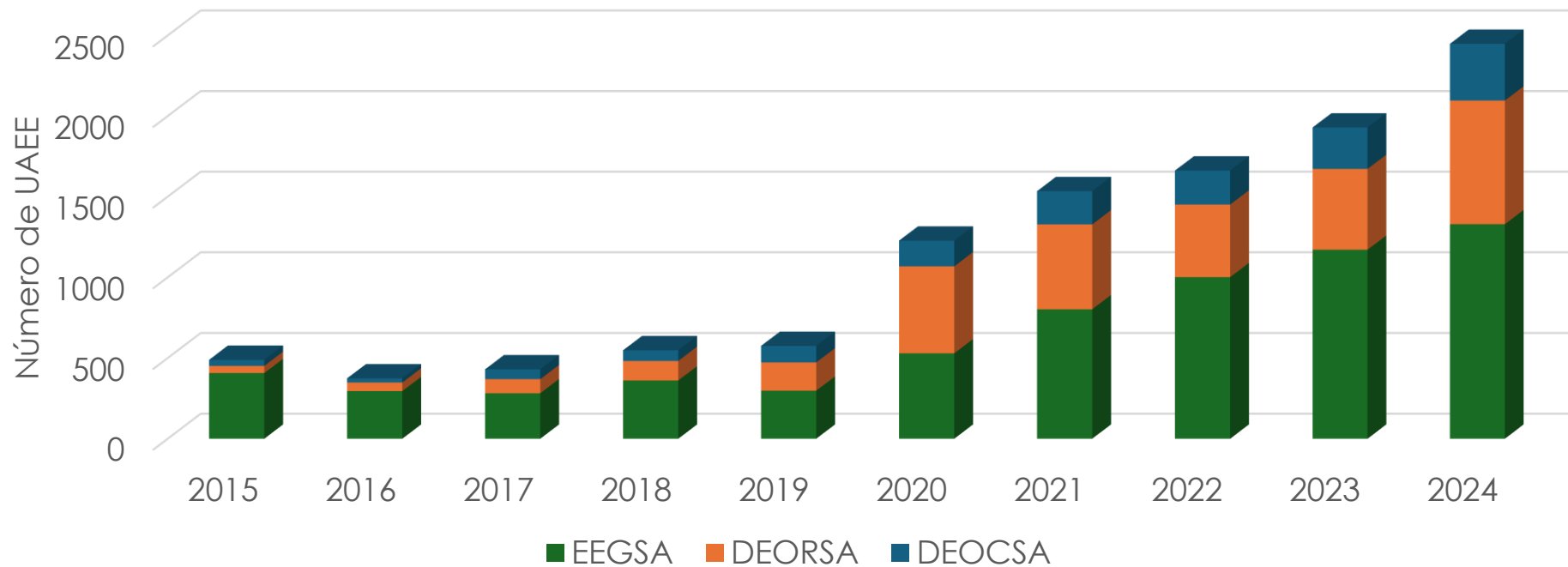
- La intermitencia
  - Necesario incrementar las reservas
- Problemas con los despachos (energía firme), especialmente centrales eólicas
- Bajo factor de planta obliga sobredimensionar la capacidad instalada

# GDR de hasta 5 MW

- Instaladas en las redes de distribución
- Incremento de pérdidas en las redes de distribución, inyección de energía de retorno a las subestaciones de media tensión
- 27.6 MW en 2024 y 32.9 MW en 2025

# Autoprouctores con paneles solares

- Crecimiento acelerado:
- Las redes de distribución no están preparadas para los excedentes de energía. (problema del neteo)
- Inyección de armónicos en las redes



# Las preguntas clave

- Qué hacer?
- Cuánto cuesta?
- Quién lo paga?
- Debe hacerse cargo la demanda, aún cuando las soluciones no sean óptimas?

# Propuesta de soluciones normativas:

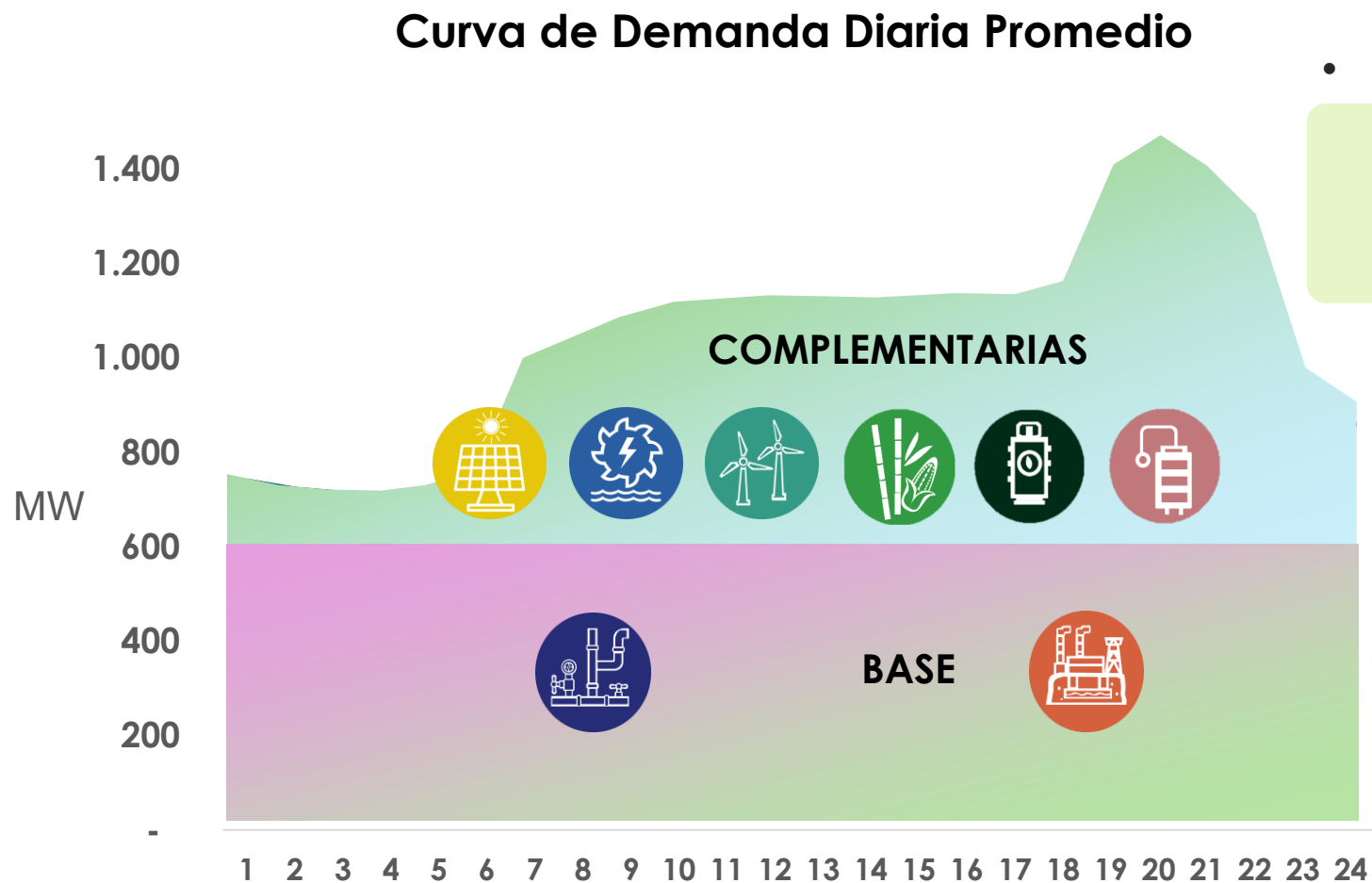
- Códigos de red
- Tecnología para predicción de pronósticos de energía
- Modificación de los conceptos para determinar las reservas
  - Reservas para subir y para bajar
- Permitir el almacenamiento con baterías, inicialmente para proveer reservas y después para garantizar energía firme.  
Pendiente normativa para operación activa de las baterías
- Uso de baterías para mejorar parámetros en los sistemas de transmisión.
- Implementar control de despacho en las redes de distribución

# Decisiones importantes:

- Por el lado de la generación: incorporación de la generación con gas natural
- Por el lado de la transmisión: reforzar los sistemas de transmisión e implementar la tecnología que permita el manejo de las variables que resultan de la incorporación masiva de energías intermitentes

## PEG 5: Contratación de Potencia y Energía de mas de 1,000 MW, inversión de USD 20 billones

El volumen de contratación de las Distribuidoras en Guatemala será de aproximadamente mas de 1,000 MW de potencia y energía, teniendo un máximo de 1,400 MW en el año 2033, convirtiéndose en la mayor licitación de este tipo realizada en Guatemala



- Todas las energías son elegibles (incluyendo el almacenamiento de energía)

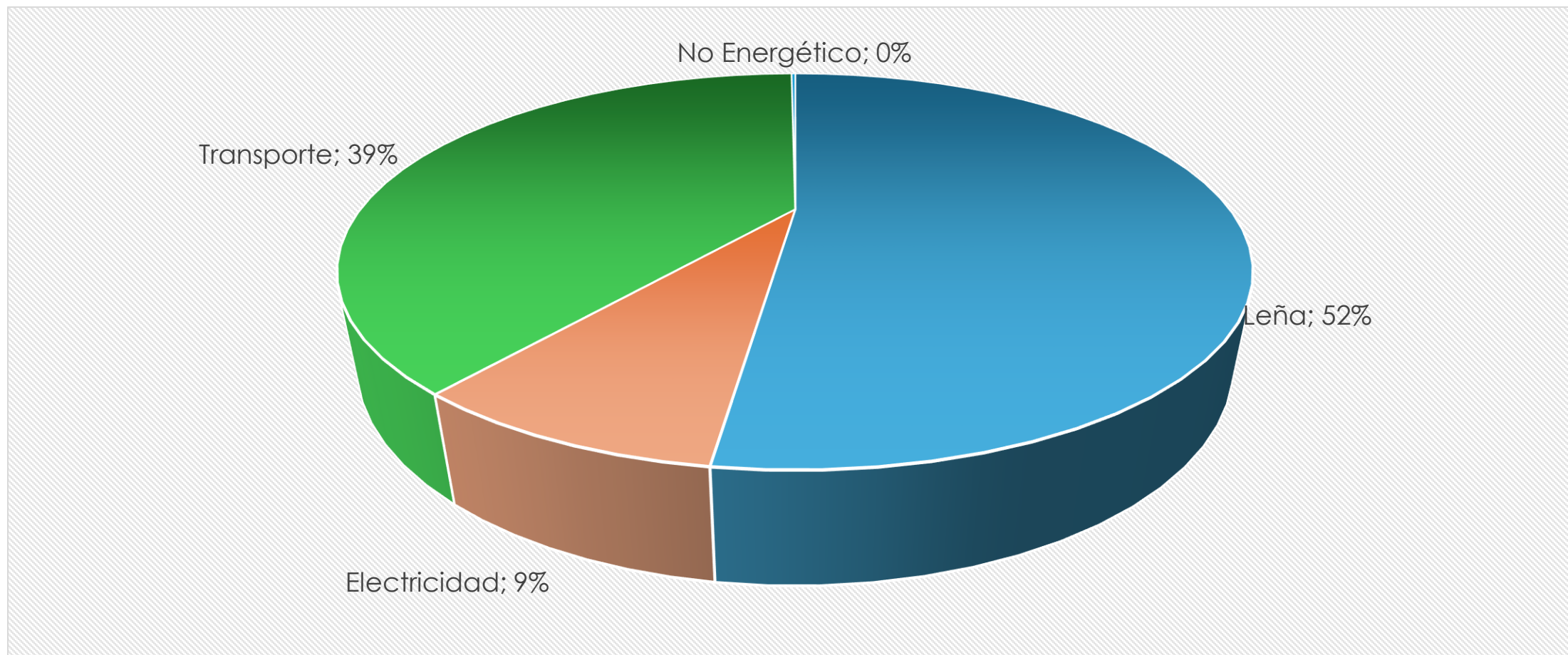
- **Base Energética:** factor de capacidad igual a uno.
- **Flexibilidad** (capacidad de aumentar y reducir cargas rápidamente).
- Las plantas de generación nuevas (con recursos no renovables) deben tener un factor de emisión de CO2 menor o igual a las de Gas Natural.



# El camino

- Cada vez es más evidente que el aspecto más importante es la velocidad del cambio
- Forzar la integración de las energías renovables variables o dejar que el desarrollo tecnológico marque el rumbo y la velocidad del cambio

# Consumo final de energía



# ¿cómo se usa la electricidad en Guatemala?

- En los hogares típicos urbanos, dependiendo de su consumo total:

Utilidad Final	Estimación Guatemala		BEU Panamá 2021
Iluminación	10-15%		7%
Refrigeración y AC	35-50%		64%
Electrodomésticos	10-15%		5%
TV, Cargadores, computadoras	5-10%		20%
Otros equipos	5-10%		4%

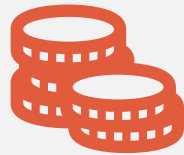
\* BEU = Balance de Energía Útil

- Ventiladores, aire acondicionado 10-20% (en lugares cálidos)
- Cocina eléctrica 5-10%
- En los hogares rurales la iluminación es mayor al 60%

Qué tienen en común los temas presentados?



Búsqueda de mejora mejora en la eficiencia



El costo económico