



**Greenenergy**

# **FLUJO DE POTENCIA Y CORTO CIRCUITO EN SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA**

**Expositor:**

**MSc. Raul Sanabria Pariona  
raulsanp@gmail.com**

**Lima, Julio 2020**



# Contenido

1

## **ELECTRICIDAD Y EL SECTOR ELÉCTRICO PERUANO**

Conceptos Básicos, Estructura Organizacional del Sector Eléctrico.

2

## **ANÁLISIS FLUJO DE POTENCIA**

Conceptos Fundamentales. Ejercicio 1.  
Ejercicio 2.

3

## **ANÁLISIS DE CORTO CIRCUITO**

Conceptos Fundamentales. Ejercicio 3.  
Ejercicio 4.

4

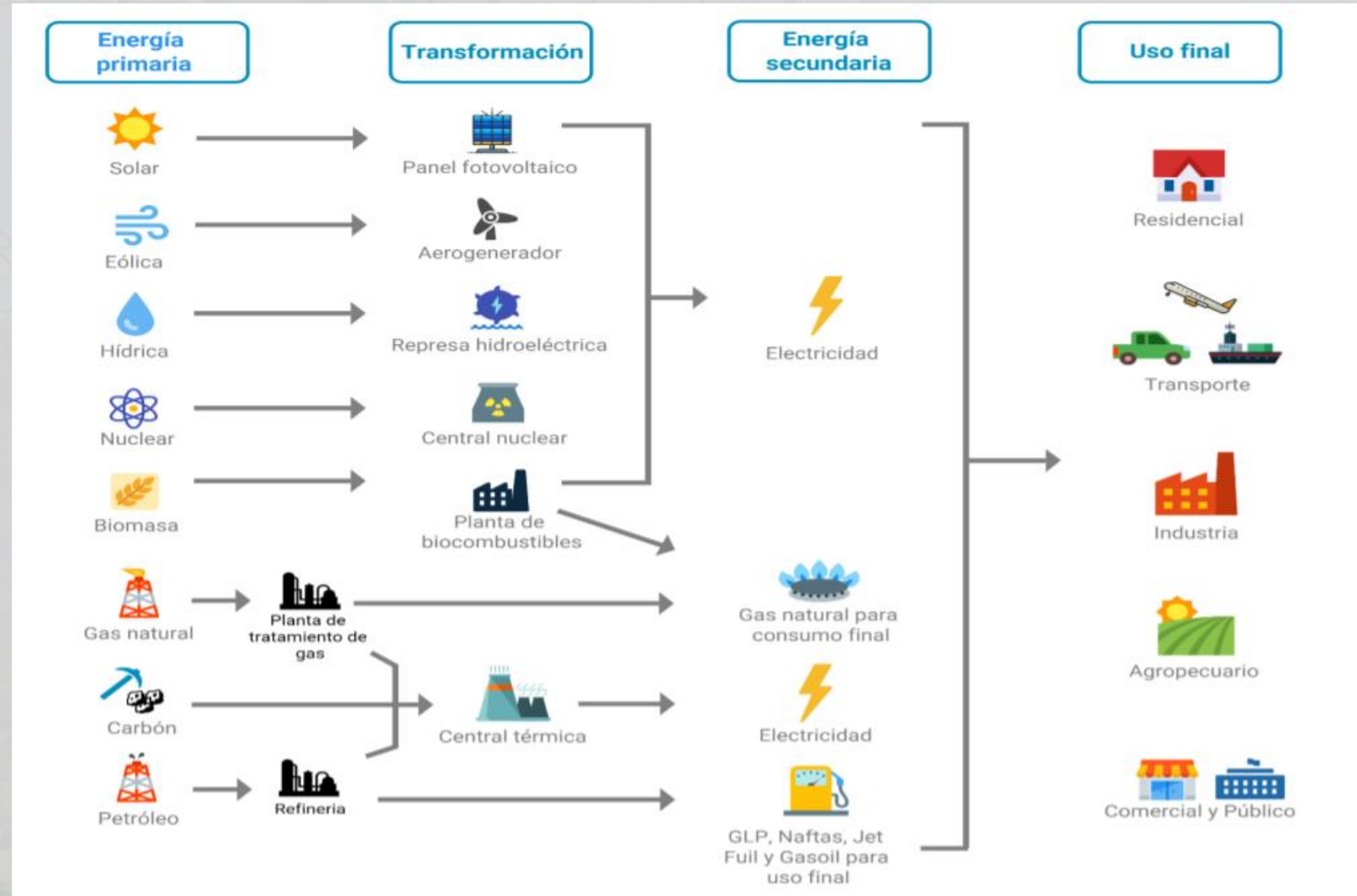
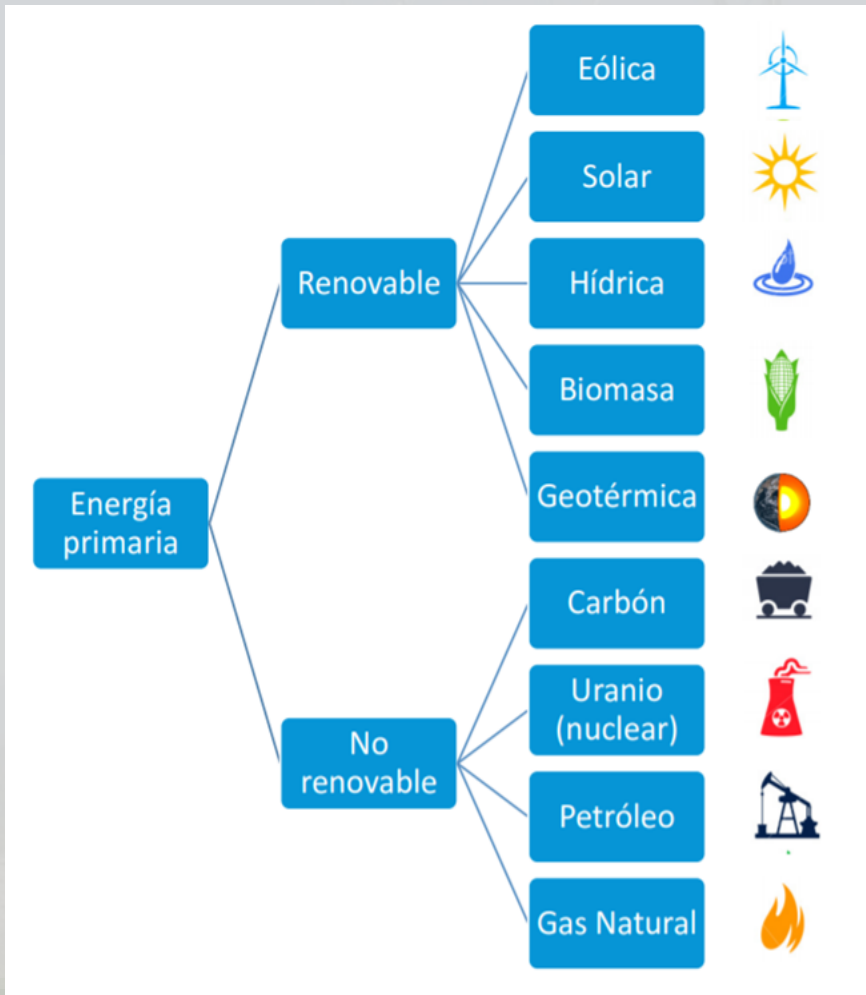
## **ANÁLISIS DE CASOS REALES**

Ejercicio 5. Ejercicio 6.

# 1. ELECTRICIDAD Y EL SECTOR ELÉCTRICO PERUANO



¿Que es la energía eléctrica?

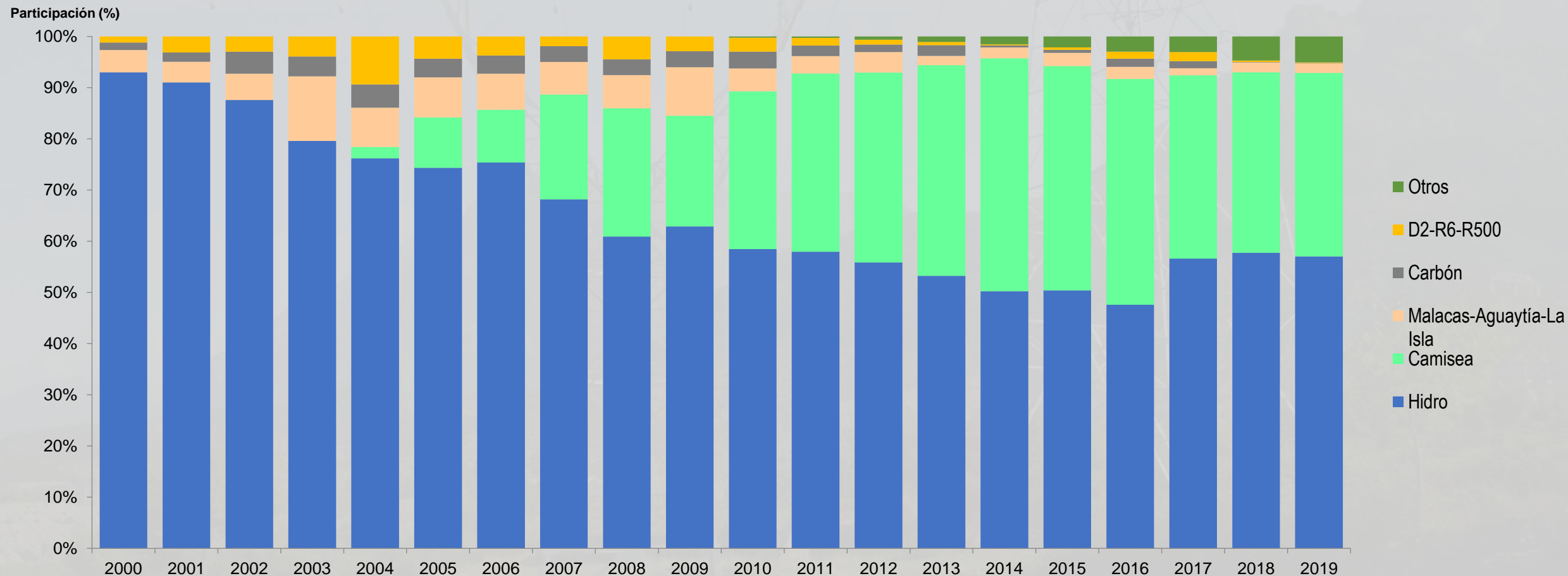


# 1. ELECTRICIDAD Y EL SECTOR ELÉCTRICO PERUANO



¿Que es la energía eléctrica?

EVOLUCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS EN LA



# 1. ELECTRICIDAD Y EL SECTOR ELÉCTRICO PERUANO



## Características Básicas de la Electricidad:

### i. La electricidad NO se puede ALMACENAR.

- Todo lo que se consume debe generarse y transportarse en el mismo instante.
- Consecuencias en términos de costes/precios.
- Bombeo y pilas dan cierta flexibilidad.

### ii. Los sistemas eléctricos son DINÁMICOS.

- El equilibrio entre la generación y la demanda es fundamental.
- Se necesita disponer de reservas de equipamiento y operación.

### iii. La energía eléctrica NO se puede “ENCAMINAR”.

- No se puede saber qué generador suministra a qué demanda.
- En cuanto se satura una línea, no toda la generación puede llegar físicamente a todos los consumos.

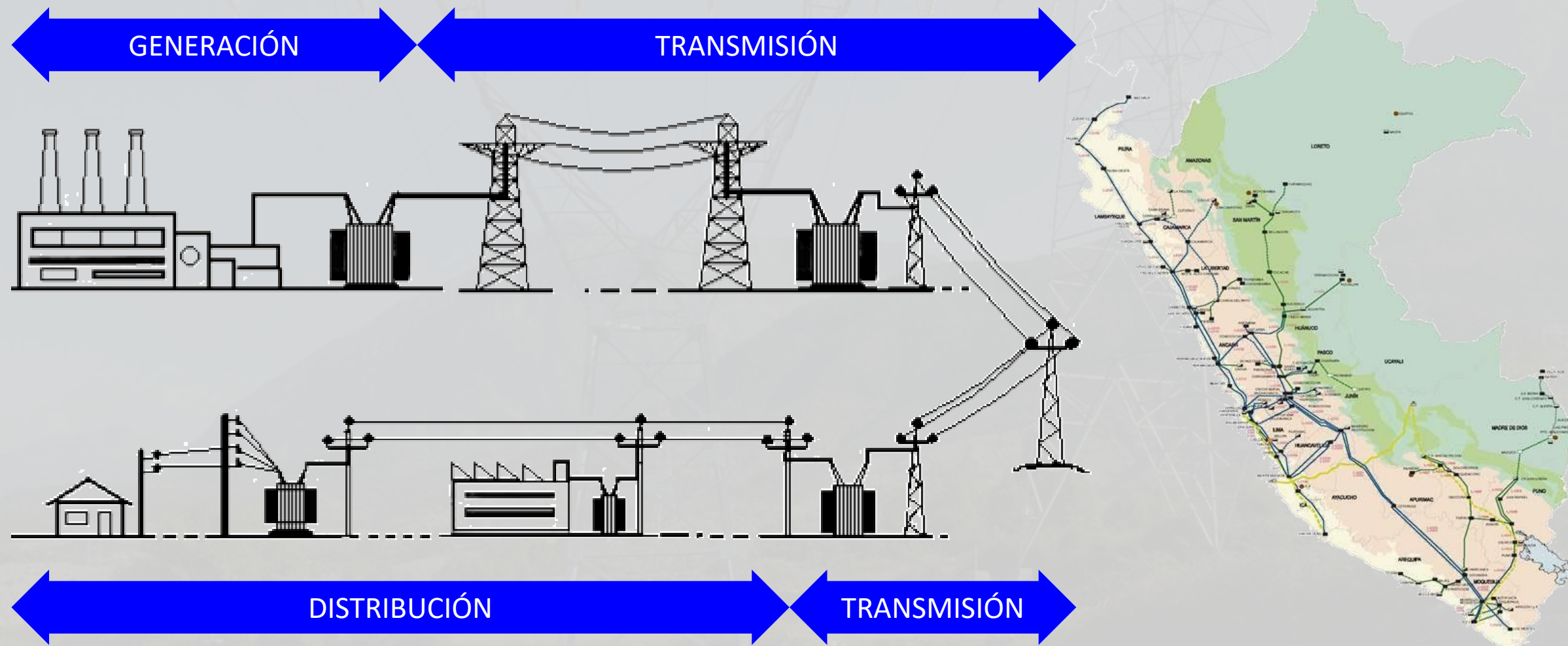
### iv. La energía eléctrica es una ENERGÍA LIMPIA.

- Es una energía limpia en el lugar de consumo.

# 1. ELECTRICIDAD Y EL SECTOR ELÉCTRICO PERUANO



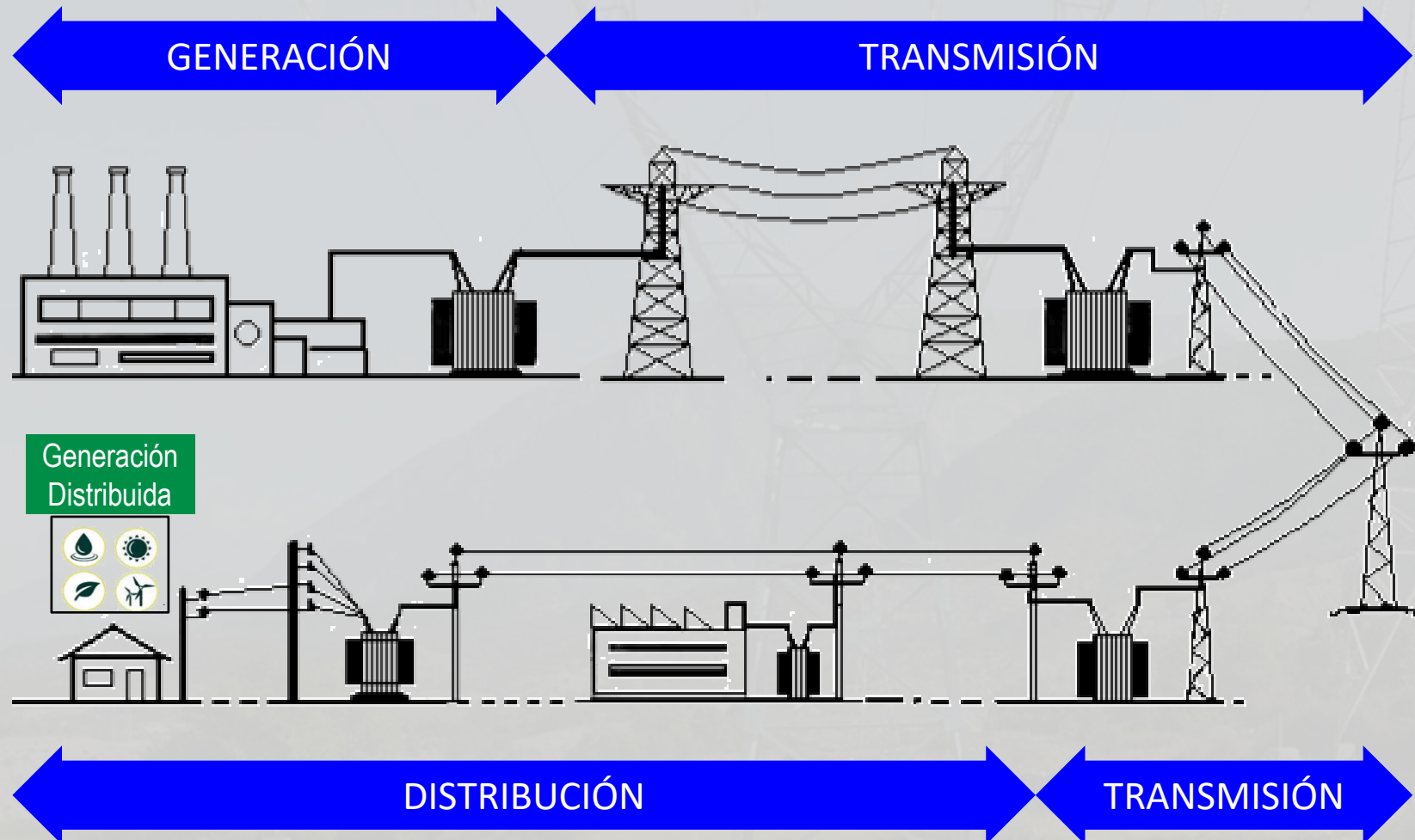
Componentes físicas de un sistema eléctrico de potencia:



# 1. ELECTRICIDAD Y EL SECTOR ELÉCTRICO PERUANO



Componentes físicos de un sistema eléctrico de potencia:



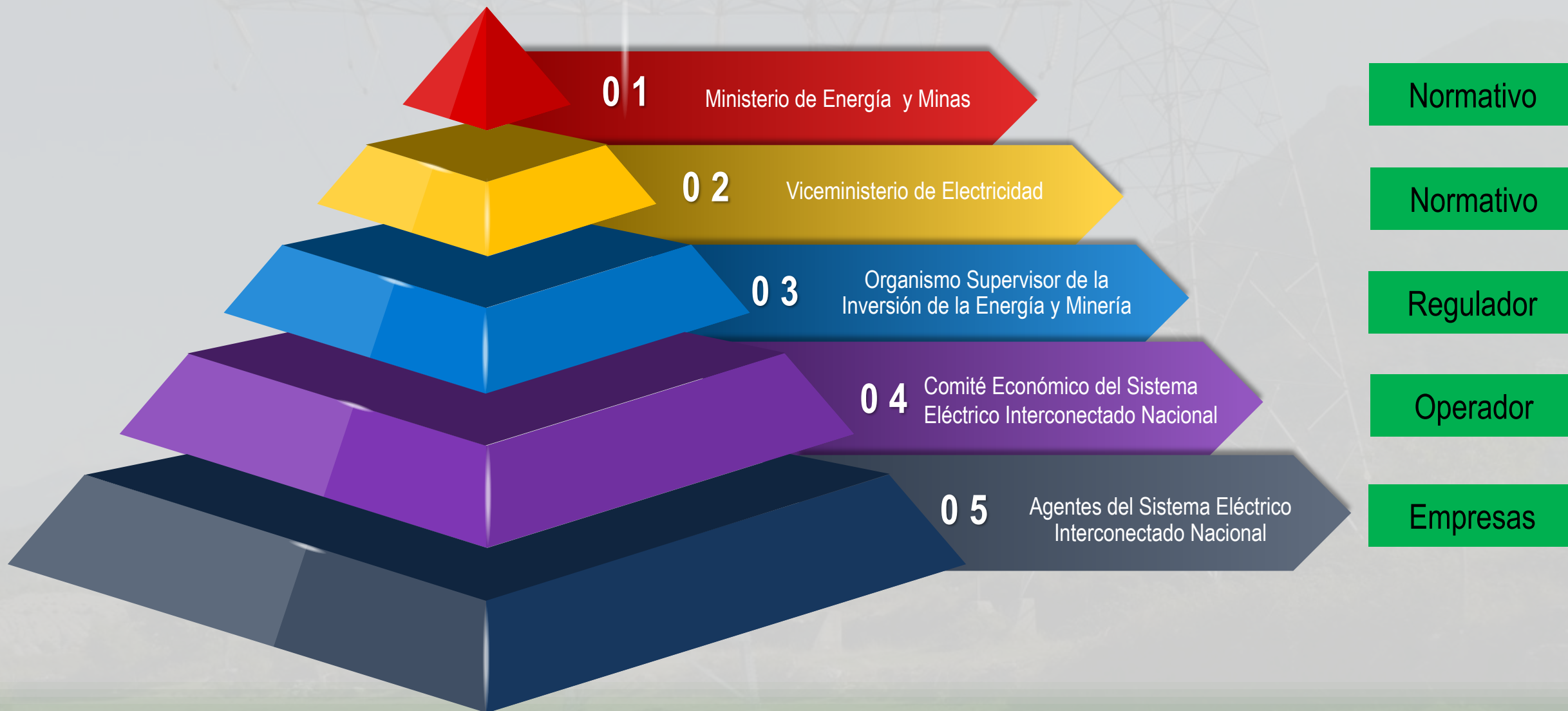
Rango de Tensión	Nivel de Tensión
$\leq 1000 \text{ V}$	Baja Tensión
Mayor a 1 kV hasta 33 kV	Media Tensión
Hasta 220 kV	Alta Tensión
Mayor a 220 KV	Muy Alta Tensión

CNE - Suministro 2011  
CNE - Utilización 2006

# 1. ELECTRICIDAD Y EL SECTOR ELÉCTRICO PERUANO



## Estructura del Sector Electricidad:



# 1. ELECTRICIDAD Y EL SECTOR ELÉCTRICO PERUANO



## Estructura del Sector de Electricidad - Por Actividad:

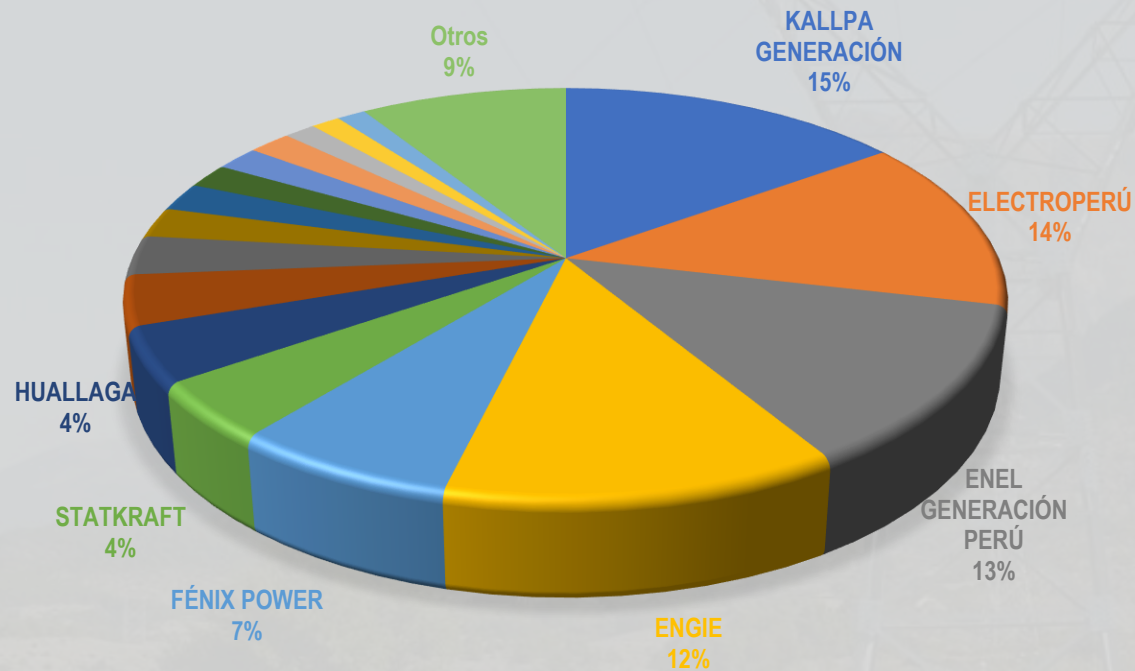
	Generación	Transmisión	Distribución
Normativa General y Concesiones	MEM (DGE)	MEM (DGE)	MEM (DGE)
Concentración Mercado	Indecopi		Indecopi
Regulación	OSINERGMIN	OSINERGMIN	OSINERGMIN
Supervisión y Fiscalización	OSINERGMIN	OSINERGMIN	OSINERGMIN
	Competencia	Monopolio Natural	Monopolio Natural

# 1. ELECTRICIDAD Y EL SECTOR ELÉCTRICO PERUANO

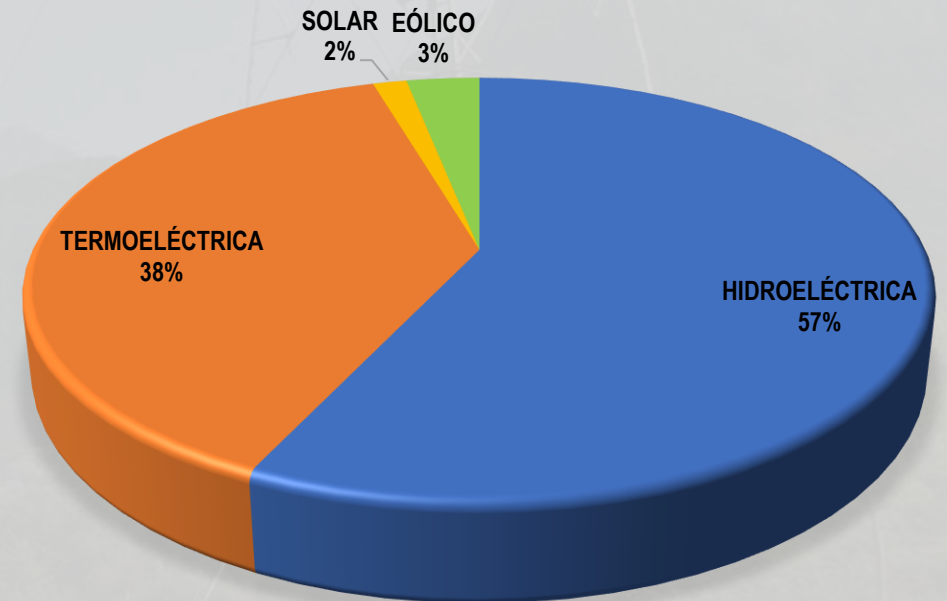


## Actividad de Generación:

Participación de la Producción de Energía por Empresas (61)



Participación de la Producción de Energía por Tipo de Generación



# 1. ELECTRICIDAD Y EL SECTOR ELÉCTRICO PERUANO



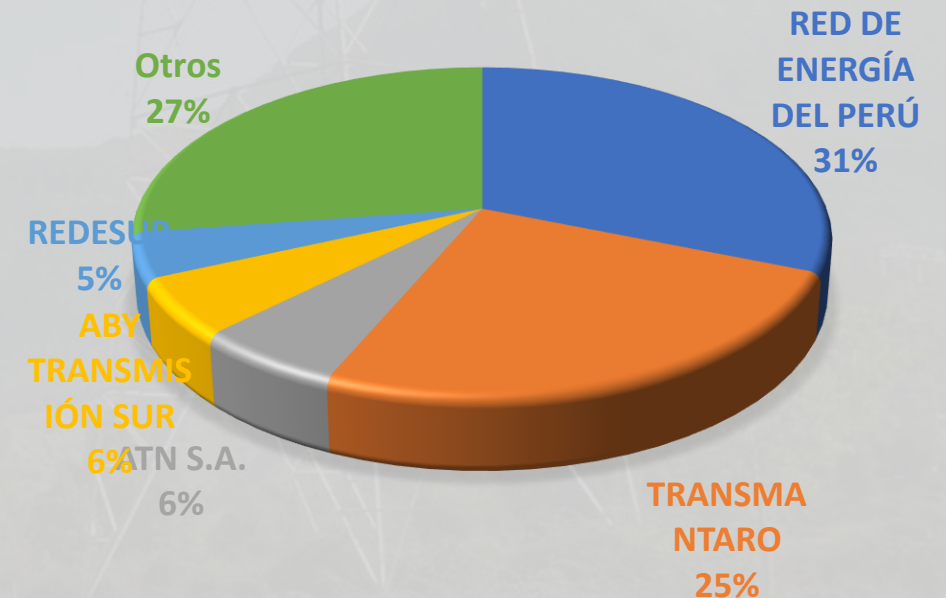
## Actividad de Transmisión:

### Longitud de las Líneas de Transmisión del SEIN

LÍNEAS	500 kV.	220 kV.	138 kV.	<75 kV.
	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL
Sistema Principal de Transmisión	2,735.90	6,774.54	552.27	0.00
Sistema Secundario de Transmisión (*)	142.76	6,856.84	4,361.88	8,571.41
<b>Total</b>	<b>2,878.66</b>	<b>13,631.38</b>	<b>4,914.15</b>	<b>8,571.41</b>

(\*) Considera el sistema secundario de REP, empresas generadoras, distribuidoras y clientes libres integrantes y no integrantes del COES

### Participación de la Longitud del Sistema Principal de Transmisión por Empresas(18)



# 1. ELECTRICIDAD Y EL SECTOR ELÉCTRICO PERUANO



## Actividad de Distribución

### Empresas de Distribución

N°	Razón Social	Abreviatura	Propiedad
1	ELECTROCENTRO S.A.	ELECTROCENTRO	Estatat
2	ELECTRO DUNAS S.A.A.	ELECTRODUNAS	Privado
P	ELECTRONOROESTE S.A.	ELECTRONOROESTE	Estatat
4	EMPRESA REGIONAL DE SERVICIO PÚBLICO DE ELECTRICIDAD DEL NORTE S.A.	ELECTRONORTE	Estatat
5	EMPRESA REGIONAL DE SERVICIO PÚBLICO DE ELECTRICIDAD DEL ORIENTE S.A.	ELECTRO ORIENTE	Estatat
6	EMPRESA REGIONAL DE SERVICIO PÚBLICO DE ELECTRICIDAD DE PUNO S.A.A.	ELECTROPUNO	Estatat
7	EMPRESA REGIONAL DE SERVICIO PÚBLICO DE ELECTRICIDAD ELECTROSUR S.A.	ELECTROSUR	Estatat
8	ELECTRO SUR ESTE S.A.A	ELECTROSURESTE	Estatat
9	EMPRESA CONCESIONARIA DE ELECTRICIDAD DE UCAYALI S.A.	ELECTRO UCAYALI S.A.	Estatat
10	ENEL DISTRIBUCIÓN PERÚ S.A.A.	ENEL DISTRIBUCIÓN	Privado
11	EMPRESA REGIONAL DE SERVICIO PUBLICO DE ELECTRICIDAD ELECTRONORTE MEDIO S.A.	HIDRANDINA	Estatat
12	LUZ DEL SUR S.A.A.	LUZ DEL SUR	Privado
13	SOCIEDAD ELÉCTRICA DEL SUR OESTE S.A.	SEAL	Estatat

# 1. ELECTRICIDAD Y EL SECTOR ELÉCTRICO PERUANO



## Usuarios de Electricidad:

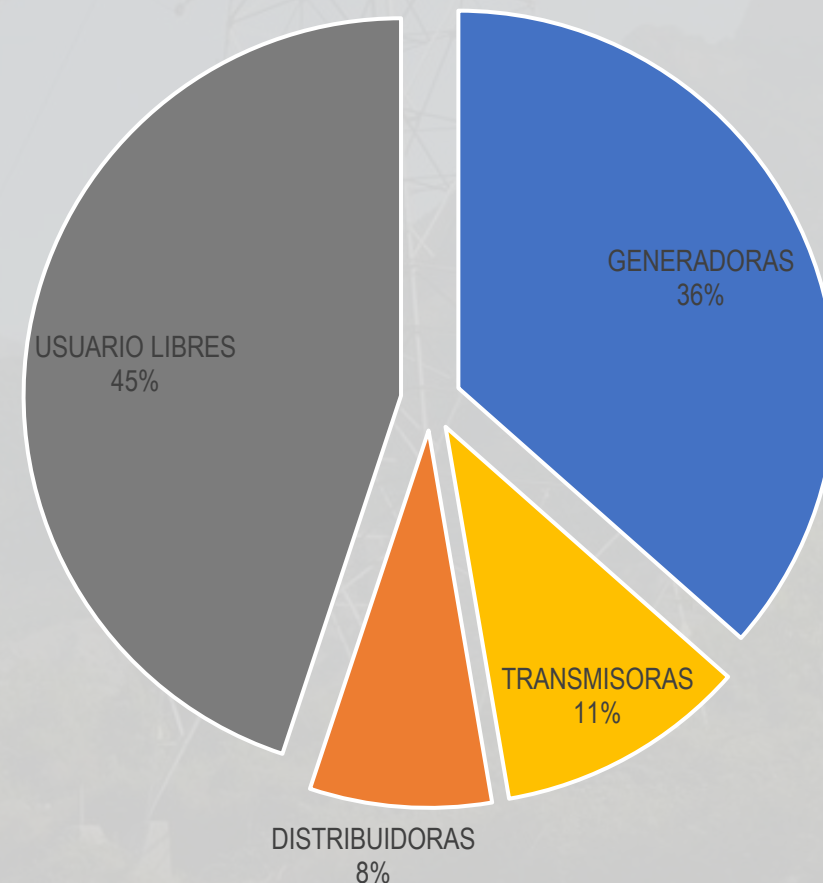
### Tipos de Usuario de Electricidad

Rango de Potencia	Tipo de Usuario
Igual o menor 200 kW	Usuario Regulado
Mayor a 200 kW hasta 2,500 kW	Usuario Regulado o Libre
Mayor a 2,500 kW	Usuario Libre

Ley N ° 25844: Ley de Concesiones Eléctricas

Ley N ° 28832: Ley Para Asegurar el Desarrollo Eficiente de la Generación Eléctrica

### EMPRESAS INTEGRANTES DEL COES – 2019



Número de empresas integrantes del COES = 167

# 1. ELECTRICIDAD Y EL SECTOR ELÉCTRICO PERUANO



## Usuarios de Electricidad:

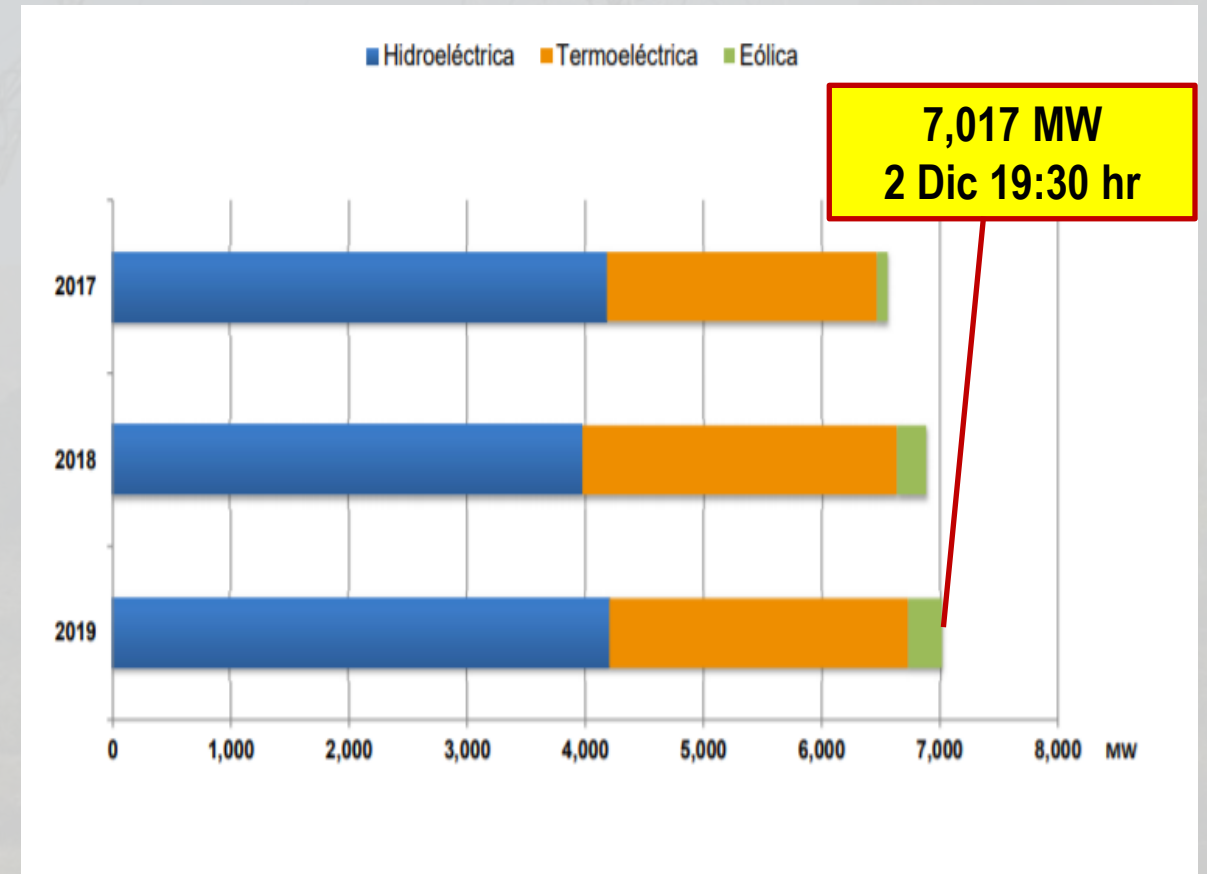
### Tipos de Usuario de Electricidad

Rango de Potencia	Tipo de Usuario
Igual o menor 200 kW	Usuario Regulado
Mayor a 200 kW hasta 2,500 kW	Usuario Regulado o Libre
Mayor a 2,500 kW	Usuario Libre

Ley N ° 25844: Ley de Concesiones Eléctricas

Ley N ° 28832: Ley Para Asegurar el Desarrollo Eficiente de la Generación Eléctrica

### Máxima Demanda del SEIN



# 1. ELECTRICIDAD Y EL SECTOR ELÉCTRICO PERUANO



## Agentes económicos y mercado eléctrico

**Mercado de Corto Plazo (Spot)**  
(Costo Marginal, no hay contratos  
las compras y ventas son “multilaterales”)

**Mercado de Contratos  
Mayoristas**  
(Precio de Contratos bilaterales)

**Mercado de Contratos  
Minoristas**  
(Precio de Contratos bilaterales)

