



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

ANUARIO EJECUTIVO DE ELECTRICIDAD 2019



DIRECCIÓN GENERAL DE ELECTRICIDAD
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y PROMOCIÓN ELÉCTRICA



MINISTRA DE ENERGÍA Y MINAS

Ing. Susana Vilca Achata

VICEMINISTRO DE ELECTRICIDAD

Ing. Miguel Juan Révolo Acevedo

DIRECTOR GENERAL DE ELECTRICIDAD

Ing. José Miguel Oporto Vargas

**ESPECIALISTAS DE LA DIRECCIÓN DE
ESTUDIOS Y PROMOCIÓN ELÉCTRICA**

MARZO 2020

CONTENIDO

Introducción	7
Abreviaturas.....	8
Resumen ejecutivo	10
1. Situación de la economía y el impacto energético del país	13
1.1. Economía mundial	13
1.2. Economía peruana.....	15
1.2.1. Sector real	15
1.2.2. Inflación y tipo de cambio	17
1.2.3. Sector fiscal	17
1.3. Situación energética mundial	18
1.4. Situación energética nacional.....	18
2. Importancia del sector eléctrico.....	20
2.1. Importancia en inversiones nacionales.....	20
2.2. Importancia económica	20
2.3. Importancia en mercado de capitales	21
2.4. Importancia social	22
2.5. Importancia de importaciones e exportaciones de energía eléctrica.....	23
3. Aspectos relevantes de la industria eléctrica en el Perú.....	25
3.1. Marco normativo del sector eléctrico	25
3.2. Marco institucional del sector	26
3.3. Estructura del mercado eléctrico	28
3.4. Situación del mercado eléctrico.....	29
3.4.1. Generación	31
3.4.2. Transmisión	35
3.4.3. Distribución.....	37
4. Abastecimiento de energía eléctrica	39
4.1. Generación	39
4.2. Transmisión eléctrica	41
4.3. Distribución eléctrica	43
4.4. Comercialización.....	43
5. Análisis regional del sector eléctrico	47
5.1. Consumo per cápita	48
5.2. Infraestructura de generación.....	49
5.3. Producción de energía eléctrica	49

5.4.	Número de clientes	50
5.5.	Ventas de energía.....	52
6.	Mercado eléctrico en América Latina	54
6.1.	Análisis de macrotendencias y cambios tecnológicos	54
6.2.	Principales regulaciones recientes del sector eléctrico	57
6.2.1.	Brasil	57
6.2.2.	Chile	57
6.2.3.	Colombia	58
6.2.4.	México	58
6.2.5.	Uruguay	59
6.3.	Indicadores del sector eléctrico	59
6.4.	Generación RER	60
6.5.	Transmisión e interconexión eléctrica.....	61
6.6.	Precios	62
	Referencias	63

GRÁFICOS

Gráfico 1. Crecimiento del PBI real (Variación porcentual anual)	10
Gráfico 2. Crecimiento anual de la producción física del sector eléctrico (%)	11
Gráfico 3. Evolución del margen de reserva (%)	11
Gráfico 4. Crecimiento del PBI real (Variación porcentual anual)	13
Gráfico 5. Evolución de la inflación anual (Precio del consumidor)	14
Gráfico 6. Variación anual promedio de los términos de intercambio (%)	14
Gráfico 7. Crecimiento anual del PBI real del Perú según periodos gubernamentales (%)	15
Gráfico 8. Participación de la inversión extranjera directa neta del Perú en la mundial (%)	16
Gráfico 9. Participación promedio del PBI por sector 2009-2019 (%)	16
Gráfico 10. Evolución del IPC (%)	17
Gráfico 11. Resultado fiscal y deuda pública (% del PBI)	17
Gráfico 12. Riesgo país del Perú y Latinoamérica (Pbs)	18
Gráfico 13. Consumo final total por sector 2018 (%)	19
Gráfico 14. Inversiones en el sector eléctrico (US\$ Millones)	20
Gráfico 15. Crecimiento anual de la producción física del sector eléctrico	21
Gráfico 16. Recaudación tributaria del sector de sector de generación de energía eléctrica y agua (S/ Millones)	21
Gráfico 17. Evolución mensual del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima e índice del subsector eléctrico	22
Gráfico 18. Trabajadores de las empresas del sector eléctrico e indicadores de productividad (# de trabajadores)	23
Gráfico 19. Electrificación nacional ^{1/} (%)	23
Gráfico 20. Valor FOB de exportaciones e importaciones de electricidad (US\$ Millones)	24
Gráfico 21. Evolución del marco normativo del sector	25
Gráfico 22. Instituciones públicas del sector	27
Gráfico 23. Agentes del mercado eléctrico	28
Gráfico 24. Transacciones físicas y comerciales	29
Gráfico 25. Evolución del margen de reserva (%)	30
Gráfico 26. Destino de las inversiones en el sector (US\$ Millones)	31
Gráfico 27. Inversión pública en el sector electricidad y participación en la inversión pública total (US\$ Millones, %)	31
Gráfico 28. Potencia instalada del sector eléctrico nacional (MW)	32
Gráfico 29. Evolución del costo marginal (US\$ / MWh)	34
Gráfico 30. Índice de concentración en generación (HHI) a partir de energía producida (GWh)	35
Gráfico 31. Mapa de líneas de transmisión 2019	36
Gráfico 32. Longitud de las líneas de transmisión por tensión (Km)	37
Gráfico 33. Producción del mercado eléctrico por tipo de tecnología (TWh)	40
Gráfico 34. Participación de la generación de energía eléctrica 2018 (%)	40
Gráfico 35. Distribución de la producción RER 2018 (%)	41
Gráfico 36. Máxima demanda y potencia efectiva del SEIN ^{1/} (MW)	41
Gráfico 37. Longitud de las líneas de transmisión (Km)	42
Gráfico 38. Pérdidas en transmisión (%)	43

Gráfico 39. Pérdidas en distribución (%)	43
Gráfico 40. Clientes por tipo de mercado (# de usuarios).....	44
Gráfico 41. Precio medio por tipo de mercado (Cent. US\$ / KWh)	44
Gráfico 42. Ventas por tipo de mercado (TWh)	45
Gráfico 43. Facturación por tipo de mercado (US\$ Millones)	45
Gráfico 44. Facturación por tipo de suministrador (US\$ Millones)	46
Gráfico 45. Zonas del Perú	47
Gráfico 46. Consumo per cápita por región 2018 (KWh)	48
Gráfico 47. Potencia instalada por regiones 2018 (MW)	49
Gráfico 48. Producción de energía eléctrica por región 2018 (GWh)	50
Gráfico 49. Usuarios libres por región 2018 (# de usuarios).....	51
Gráfico 50. Usuarios regulados por región 2018 (miles de usuarios)	51
Gráfico 51. Ventas de energía por región 2018 (GWh)	52
Gráfico 52. Facturación por región 2018 (US\$ Millones)	53
Gráfico 53. Costo de electricidad mundial ajustado de las tecnologías de generación de energía renovable (US\$ 2018 / KWh)	55
Gráfico 54. Oferta de energía primaria per cápita (Tonelada equivalente de petróleo per cápita).....	56
Gráfico 55. Oferta de energía primaria / PBI (GWh / US\$ Millones PBI)	56
Gráfico 56. Potencia instalada por fuente de energía (GW)	60
Gráfico 57. Producción RER (% producción total de electricidad)	61
Gráfico 58. Longitud de líneas de transmisión por nivel de tensión existentes y proyectadas e índice de líneas con respecto de la superficie del país ^{1/}	61

TABLAS

Tabla 1. Balance energético mundial 2017	18
Tabla 2. Balance energético Perú 2018 (PJ).....	19
Tabla 3. Indicadores seleccionados del sector eléctrico.....	29
Tabla 4. Fecha de inicio de operación y potencia instalada de centrales de generación eléctrica	33
Tabla 5. Venta de energía por empresas distribuidoras 2018	38
Tabla 6. Participación de las empresas generadoras en la potencia efectiva en el SEIN 2018 (%).....	39
Tabla 7. Participación de las empresas transmisoras en el SEIN 2018.....	42
Tabla 8. Indicadores a nivel de zona 2018.....	48
Tabla 9. Índice de Desempeño de Arquitectura Energética del Perú 2013-2017.....	54
Tabla 10. Índice de Transición Energética del Perú 2018-2019	55
Tabla 11. Indicadores por país.....	60
Tabla 12. Precios medios de electricidad en Latinoamérica 2018 (ctv. US\$ / kWh)	62

INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Energía y Minas, a través de la Dirección General de Electricidad tiene la responsabilidad de la elaboración y difusión de la estadística del sector electricidad. En esta oportunidad se desarrolló el Anuario Ejecutivo de Electricidad, el cual es una publicación periódica que presenta la información estadística del sector organizada teniendo en consideración los aspectos de mayor impacto del crecimiento de la industria eléctrica. De esta manera, el anuario describe la información recopilada durante la última década y con el valor agregado de su interpretación y análisis.

El Anuario Ejecutivo tiene como objetivo promover las inversiones nacionales y extranjeras, de manera que aseguren el crecimiento sostenido de la industria eléctrica. Esta publicación cumple un rol promotor y está dirigido a inversionistas, agentes del sector y, miembros de la academia interesados en profundizar más sobre los aspectos considerados en el presente documento.

El presente documento de electricidad tiene como base la normativa del sector y la descripción del desempeño de las actividades esenciales que desarrolla la industria eléctrica, la cual se analiza a través de los principales indicadores sectoriales. La información recogida corresponde al periodo 2009-2018 e incorpora, además, información preliminar correspondiente al 2019.

En esta oportunidad se presenta el Anuario Ejecutivo de Electricidad estructurado en seis secciones. En el primer capítulo se analiza la situación económica internacional relacionada con el sector energético — eléctrico. El segundo, muestra el impacto del sector en la economía nacional y en la calidad de vida de la población. En el tercer capítulo se explica la situación del mercado eléctrico nacional.

Asimismo, en el cuarto capítulo se analiza el abastecimiento de energía a través de un conjunto de indicadores del sistema. El quinto, presenta el análisis del sector a nivel regional. Finalmente, el sexto capítulo, detalla características relevantes del mercado eléctrico para países seleccionados de Latinoamérica.

DIRECCIÓN GENERAL DE ELECTRICIDAD

ABREVIATURAS

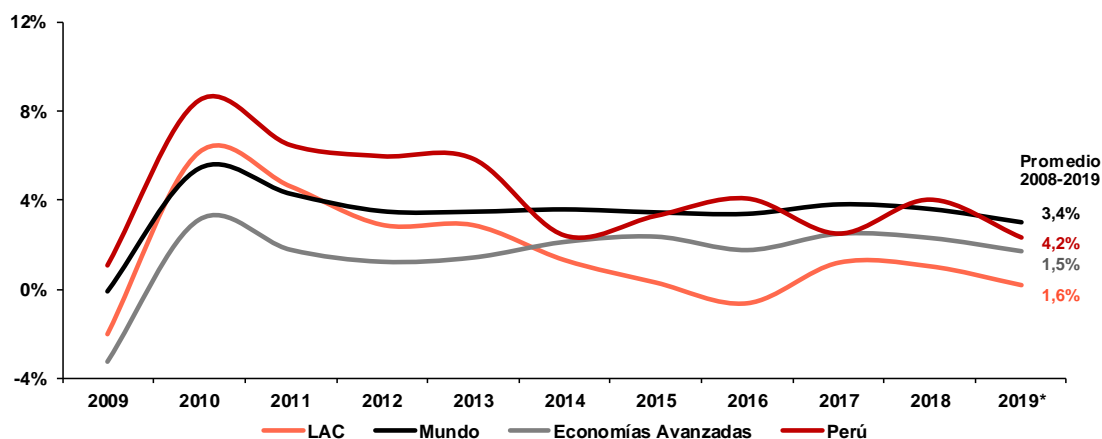
ANA:	Autoridad Nacional del Agua
Apeim:	Asociación peruana de empresas de investigación de mercados
BCRP:	Banco Central de Reserva del Perú
BID:	Banco Interamericano de Desarrollo
BM:	Banco Mundial
BVL:	Bolsa de Valores de Lima
CAGR:	<i>Compound Annual Growth Rate</i>
Cepal:	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
COES:	Comité de Operación Económica del Sistema
CRSE:	Comisión Multisectorial de Reforma del Subsector Eléctrico
DL:	Decreto Legislativo
EIA:	Agencia Internacional de la Energía
EMBIG:	Índice de Bonos de Mercados Emergentes
ENAH:	Encuesta Nacional de Hogares
FMI:	Fondo Monetario Internacional
FOB:	<i>Free on board</i>
Fonafe:	Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado
GW:	Gigawatt
GWh:	Gigawatt por hora
HHI:	<i>Herfindahl-Hirschman Index</i>
Indecopi:	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual
INEI:	Instituto Nacional de Estadística e Informática
IPC:	Índice de precios al consumidor
Irena:	<i>International Renewable Energy Agency</i>
Km:	Kilómetros
kV:	Kilovoltio
KW:	Kilowatt
KWh:	Kilowatt por hora

LAC:	América Latina y el Caribe (excluido altos ingresos)
LED:	<i>Light-emitting diode</i>
MW:	Megawatt
MWh:	Megawatt por hora
Minem:	Ministerio de Energía y Minas
NSE:	Nivel socioeconómico
OECD:	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
Oefa:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Olade:	Organización Latinoamericana de Energía
Osinerghmin:	Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería
PJ:	Petajulio
PBI:	Producto Bruto Interno
ProInversión:	Agencia de Promoción de la Inversión Privada
PPA:	<i>Power purchase agreement</i>
PWh:	Petawatt por hora
RER:	Recursos Energéticos Renovables
SEIN:	Sistema Eléctrico Interconectado Nacional del Perú
SMV:	Superintendencia del mercado de valores
Sunafil:	Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral
Sunat:	Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria
TEP:	Tonelada equivalente de petróleo
TCF:	Trillones de pies cúbicos
TJ:	Terajulio
TW:	Terawatt
TWh:	Terawatt por hora
US\$:	Dólar estadounidense
WEF:	<i>World Economic Forum</i>

RESUMEN EJECUTIVO

La tasa de crecimiento del PBI del país en el último quinquenio de la década del 2010 se redujo significativamente desde un rango entre 4% y 8% anual hacia un rango entre 3% y 4%. En el 2019, el crecimiento económico fue el más bajo de la década desde la crisis financiera internacional debido al aumento de las barreras comerciales, la caída de las inversiones y, al incremento de la incertidumbre geopolítica.

Gráfico 1. Crecimiento del PBI real (Variación porcentual anual)

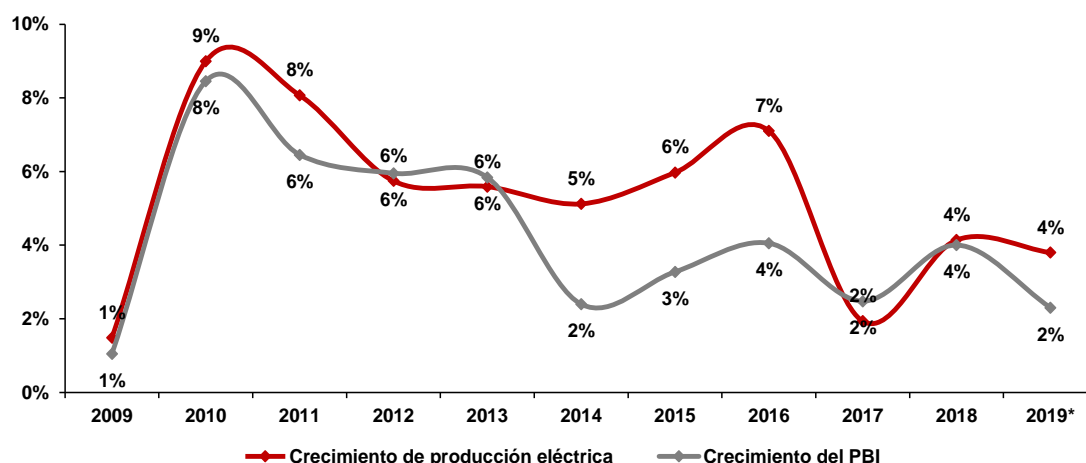


Nota: La información correspondiente al 2019 es preliminar y corresponde a las proyecciones de las fuentes consultadas.
Fuente: Estadísticas WEO - International Monetary Fund, Estadísticas BCRP, International Monetary Fund (2019). *World Economic Outlook*, Banco Central de Reserva (2019). *Reporte de inflación Diciembre 2019*.

La dinámica económica del Perú se encuentra en línea con la mundial. Por tanto, la desaceleración económica internacional esperada, junto con la propia incertidumbre de la política nacional, se asocian a una expectativa de crecimiento más baja en comparación con lo experimentado en la última década.

El sector eléctrico mantiene una estrecha relación con el crecimiento del país, asociado a que este permite el desarrollo de las actividades económicas y sociales. En particular, la relación es fuerte con el sector minero dado que la demanda de grandes proyectos mineros genera un aumento de la demanda de energía.

Gráfico 2. Crecimiento anual de la producción física del sector eléctrico (%)



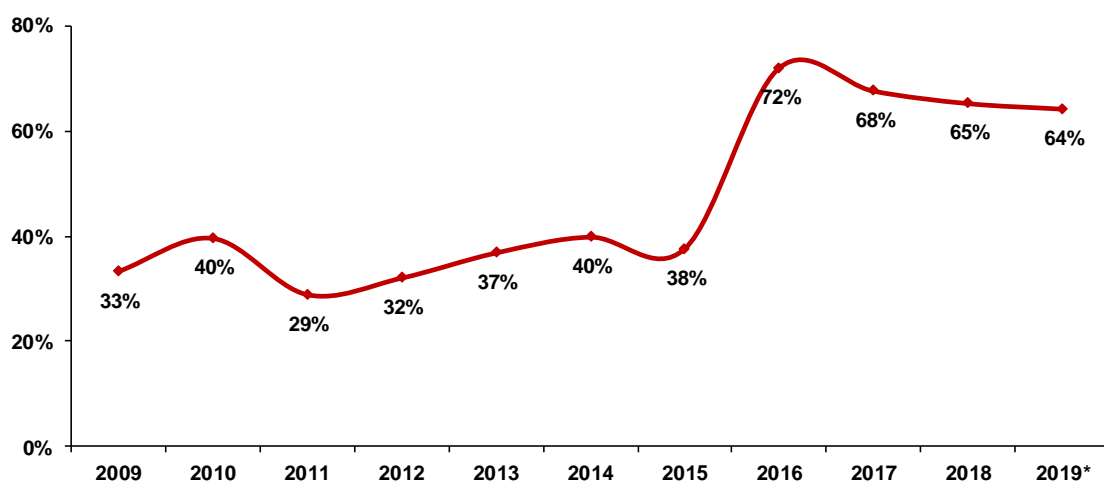
Nota: Las estadísticas del sector energía del 2019 corresponden a información preliminar del Ministerio de Energía y Minas y las macroeconómicas del 2019 corresponden a proyecciones de las fuentes consultadas. Fuente: Estadísticas BCRP, Ministerio de Energía y Minas. (2009-2018). *Anuario Estadístico de electricidad*, Banco Central de Reserva (2019). *Reporte de inflación Diciembre 2019*.

Esta estrecha relación se observa en la evolución de los indicadores del sector, los cuales presentan un crecimiento similar. Por otro lado, en la última década se ha logrado una mayor diversificación de la matriz energética con el mayor ingreso de energías renovables no convencionales (RER), lo cual se traduce en un sector más sostenible.

La mayor presencia de las RER ha aumentado exponencialmente, lo cual genera un menor impacto ambiental. Asimismo, el desarrollo del sector impacta directamente en la calidad de vida de la población. Así, el índice de electrificación rural superó el 80%, mientras que a inicios de la década, este era cercano a 50%.

Los márgenes de reserva actuales han mostrado una tendencia creciente en el período 2009-2019 alcanzando hasta 72%, y en el 2019 se encuentran alrededor del 64%, superior al nivel recomendado para Perú de 33%.

Gráfico 3. Evolución del margen de reserva (%)



Nota: Las estadísticas del sector energía del 2019 corresponden a información preliminar del Ministerio de Energía y Minas. Fuente: Ministerio de Energía y Minas.

A nivel regional, se observa un desarrollo desproporcional. Existe una alta producción y consumo en el centro del país, mientras que el resto de las regiones requieren un mayor acceso a la energía. Es importante resaltar que el desarrollo energético es mayor, generalmente donde se tiene la disponibilidad de los recursos como el hídrico, gas natural, y las RER no convencionales.

A nivel internacional, existe una fuerte tendencia hacia la “transición energética”. Esta implica un menor empleo de combustibles fósiles y un mayor impulso de las energías renovables; a precios asequibles por los usuarios, y energía más segura. En esta línea, el Perú se encuentra en una buena posición, de acuerdo al índice de arquitectura y transición energética del *World Economic Forum* (WEF). Sin embargo, en los últimos años se aprecia una ligera caída en el ranking, debido principalmente a que otros países han experimentado una mejora relativa, y a que el Perú ha tenido un empeoramiento en su desempeño económico.

Por otro lado, se considera que el gas natural es una fuente de energía conveniente para facilitar la transición energética, al constituir el mejor sustituto de fuentes energéticas contaminantes y complementar el despacho de energías renovables. En ese sentido, el Perú tiene una ventaja competitiva al contar también en la actualidad con un potencial relevante de gas natural.

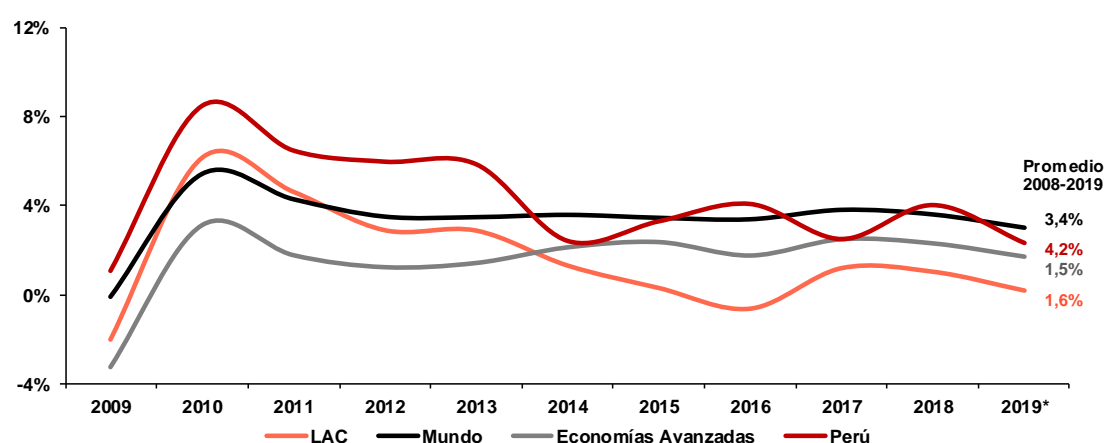
1. SITUACIÓN DE LA ECONOMÍA Y EL IMPACTO ENERGÉTICO DEL PAÍS

En el presente capítulo se describe el desempeño económico mundial, el cual ha sufrido un cambio en las tendencias de crecimiento. Después de la crisis financiera de 2008, las principales economías del mundo se recuperaron. Sin embargo, después de un periodo de crecimiento moderado, el correspondiente al 2019 fue el más bajo de la década desde la crisis debido al aumento de las barreras comerciales, la caída de las inversiones y, al incremento de la incertidumbre geopolítica. Para 2020, se espera una recuperación modesta de la economía, aunque existen riesgos como el resurgimiento de las tensiones comerciales y las crisis financieras de los mercados emergentes y las economías en desarrollo.¹ Sin embargo, hay que destacar que la tasa de crecimiento del país se mantuvo por encima del promedio mundial, de la región e incluso de las economías avanzadas durante todo el periodo con excepción del 2019, cuyo valor fue de 2,3%.²

1.1. Economía mundial

La economía mundial ha presentado un crecimiento promedio 2009-2019 de 3,4%. Este crecimiento ha sido sostenido desde el 2010, después de la gran crisis económica del 2008 (ver Gráfico 4). En Latinoamérica, el crecimiento ha sido menor al promedio mundial; sin embargo, este no es el caso peruano, donde se obtuvo un crecimiento de más del doble en el 2019.

Gráfico 4. Crecimiento del PBI real (Variación porcentual anual)



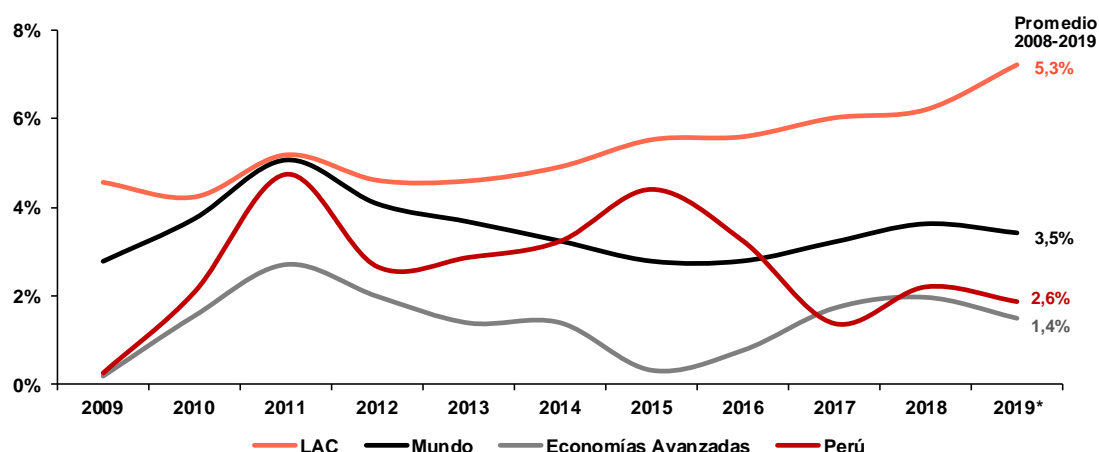
Nota: La información correspondiente al 2019 es preliminar y corresponde a las proyecciones de las fuentes consultadas. Fuente: Estadísticas WEO - International Monetary Fund, Estadísticas BCRP, International Monetary Fund (2019). *World Economic Outlook*, Banco Central de Reserva (2019). *Reporte de inflación Diciembre 2019*.

A nivel mundial, la inflación ha sido moderada; mientras que Latinoamérica presenta una tendencia alcista debido a países como Argentina y Venezuela. Sin embargo, Perú presenta una inflación estable, dentro del rango objetivo (ver Gráfico 5).

¹ International Monetary Fund. (2019). *World Economic Outlook*. World Bank Group. (2020). *Global Economic Prospects*.

² Banco Central de Reserva. (2019). *Reporte de inflación Diciembre 2019*.

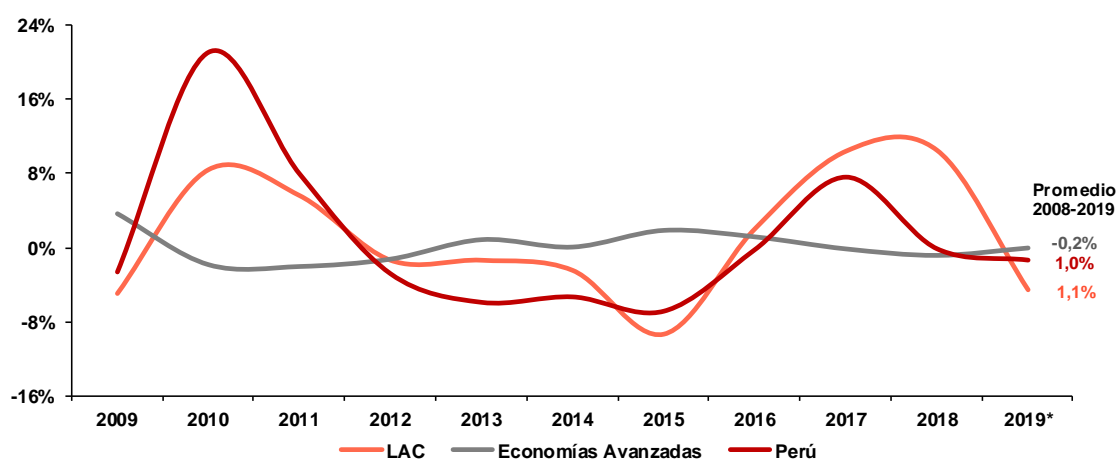
Gráfico 5. Evolución de la inflación anual (Precio del consumidor)



Nota: La información correspondiente al 2019 es preliminar y corresponde a las proyecciones de las fuentes consultadas. Fuente: Estadísticas WEO - International Monetary Fund, Estadísticas BCRP, International Monetary Fund (2019). *World Economic Outlook*, Banco Central de Reserva (2019). *Reporte de inflación Diciembre 2019*.

Los términos de intercambio³ de la región, y en particular, los de Perú, tuvieron una recuperación en el período 2015-2018 luego del fin de lo que conoció como el “superciclo de los *commodities*”⁴ cuando nuestros principales producto mineros tuvieron fuertes caídas en precio. Sin embargo, en el 2019 sufrieron una caída a nivel internacional.

Gráfico 6. Variación anual promedio de los términos de intercambio (%)



Nota: La información correspondiente al 2019 es preliminar y corresponde a las proyecciones de las fuentes consultadas. Fuente: Estadísticas WEO - International Monetary Fund, Estadísticas BCRP, International Monetary Fund (2019). *World Economic Outlook*, Banco Central de Reserva (2019). *Reporte de inflación Diciembre 2019*.

³ El BCRP, en su glosario virtual, define los términos de intercambio a partir de la relación entre el índice de precios de exportación y el índice de precios de importación. Ello refleja el poder adquisitivo de las exportaciones respecto de los productos que se importan del exterior.

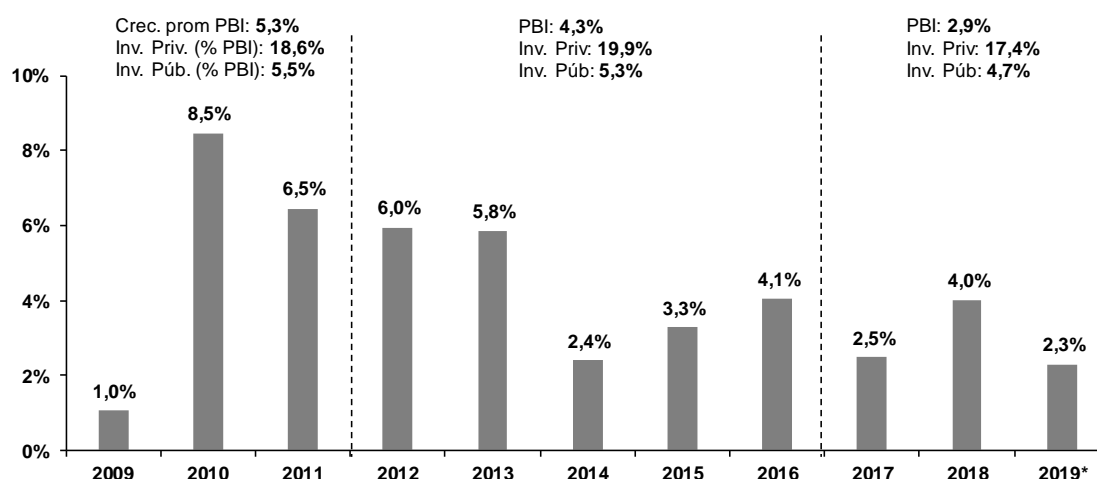
⁴ Red Latinoamericana sobre las Industrias Extractivas. (2016). *Balance: Transparencia de las industrias extractivas en América Latina durante el superciclo de las materias primas*.

1.2. Economía peruana

El Perú ha experimentado un crecimiento continuo en las últimas décadas a diferencia de muchos países de la región. En el periodo 2009–2019, el PBI real ha crecido a una tasa promedio anual de 4,2% (ver Gráfico 7). Este crecimiento se asocia al impulso de la demanda interna y de la inversión privada. Sin embargo, el crecimiento del 2019 y el esperado para el siguiente año presentan una desaceleración asociada al panorama macroeconómico internacional y a la incertidumbre de la política nacional.

Por otro lado, la inversión bruta fija representó en promedio el 24,5% del PBI real en el periodo 2009–2019, situándose sus máximos valores entre el 2012 y 2014. Esta inversión se compone mayoritariamente de la inversión privada, la cual explica alrededor del 80% de la inversión bruta fija. Esta variable también ha presentado una caída en el 2019 que se puede asociar a la desaceleración de la economía.

Gráfico 7. Crecimiento anual del PBI real del Perú según periodos gubernamentales (%)

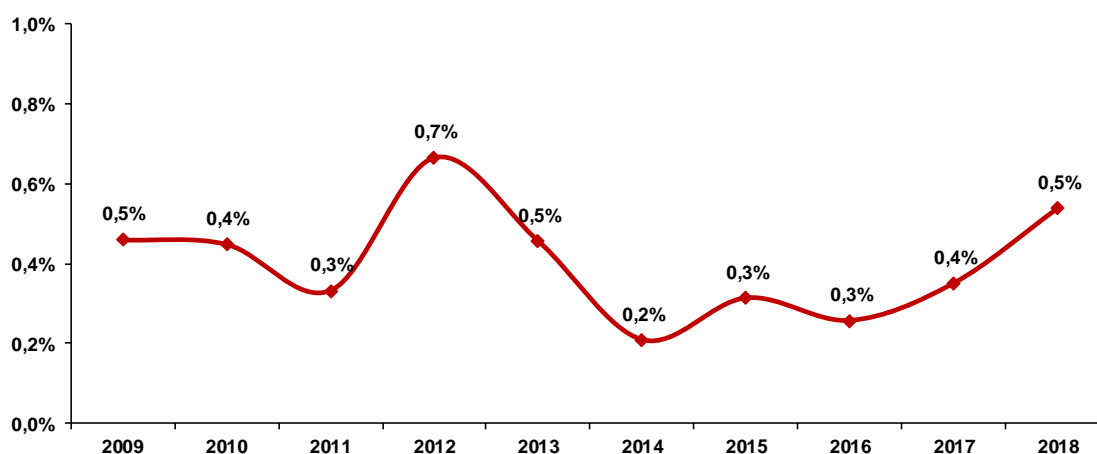


Nota: La información correspondiente al 2019 es preliminar y corresponde a las proyecciones de las fuentes consultadas. Fuente: Estadísticas BCRP, Banco Central de Reserva. (2019). *Reporte de inflación Diciembre 2019*.

1.2.1. Sector real

El crecimiento anual promedio del PBI 2009-2019 de 4,2% es explicado, aplicando el enfoque por el lado del gasto, por el crecimiento de la inversión pública y privada, los cuales han presentado un crecimiento promedio anual de 5,7% y 4,3%, respectivamente. En el caso de la inversión directa extranjera neta, el promedio 2009-2018 corresponde a casi US\$8 mil millones, aunque en los últimos años, esta se ha encontrado por debajo de la media de la década. A pesar de esta caída, el Perú sigue siendo un país atractivo para las inversiones.

Gráfico 8. Participación de la inversión extranjera directa neta del Perú en la mundial (%)



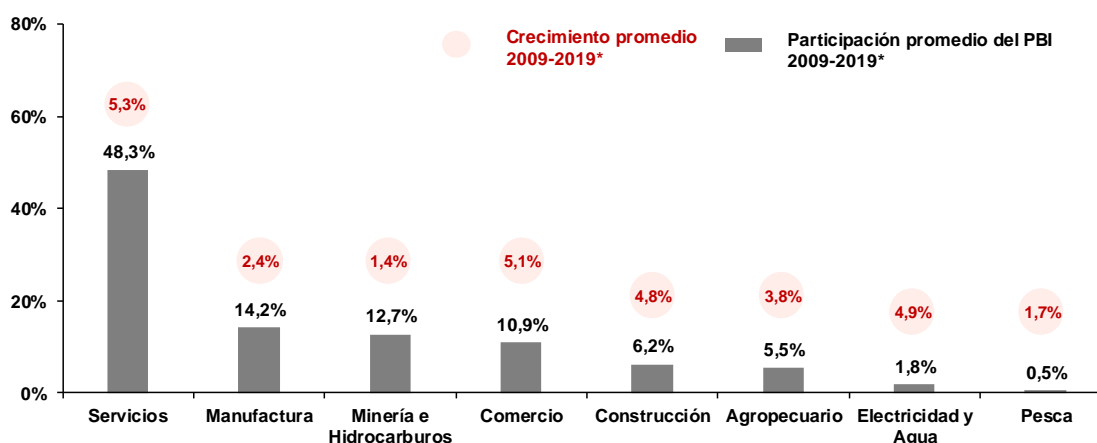
Fuente: Estadísticas Banco Mundial, Banco Central de Reserva del Perú.

El crecimiento del consumo público y privado presenta una tasa anual promedio de 5,2% y 4,9%, respectivamente. Cabe resaltar que estos componentes poseen una participación promedio en el PBI de 73,8% en el periodo 2009–2019. Esta participación se debe en un 85% al consumo privado.

Las exportaciones y las importaciones tienen una participación similar en el PBI en el periodo 2009-2019, de 27,0% y 25,3%, respectivamente. Asimismo, han presentado un crecimiento similar promedio entre 3% y 4%. En el caso de las exportaciones, el crecimiento viene impulsado por el incremento de las exportaciones no tradicionales; mientras que, en el caso de las importaciones, se debió principalmente al crecimiento de la demanda interna por insumos.

A nivel sectorial, el sector servicios es el que posee mayor participación en el PBI y una mayor tasa de crecimiento anual durante el periodo 2009-2019. Asimismo, los sectores de construcción y electricidad y agua han presentado un crecimiento promedio cercano al 5%.

Gráfico 9. Participación promedio del PBI por sector 2009-2019 (%)

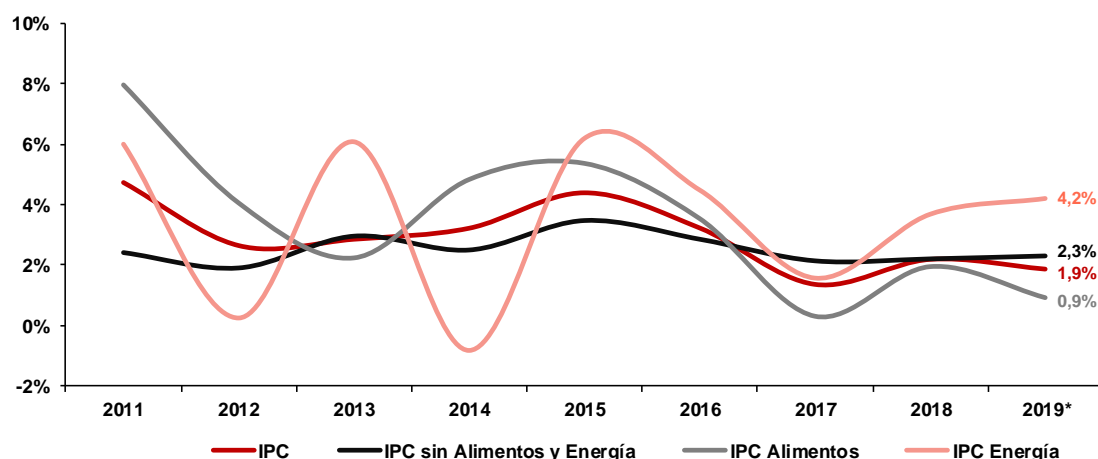


Nota: La información correspondiente al 2019 es preliminar y corresponde a las proyecciones de las fuentes consultadas.
Fuente: Estadísticas BCRP, Banco Central de Reserva (2019). *Reporte de inflación Diciembre 2019*.

1.2.2. Inflación y tipo de cambio

La inflación ha sido estable en los últimos 10 años, encontrándose dentro del rango meta del Banco Central. En algunos periodos se presenta cierta volatilidad en sectores como alimentos o energía, lo cual está relacionado a temas de choques a la oferta y de precios de bienes importados, pero sin afectar los niveles de inflación general. Asimismo, el tipo de cambio real también se ha mantenido estable en la última década.

Gráfico 10. Evolución del IPC (%)

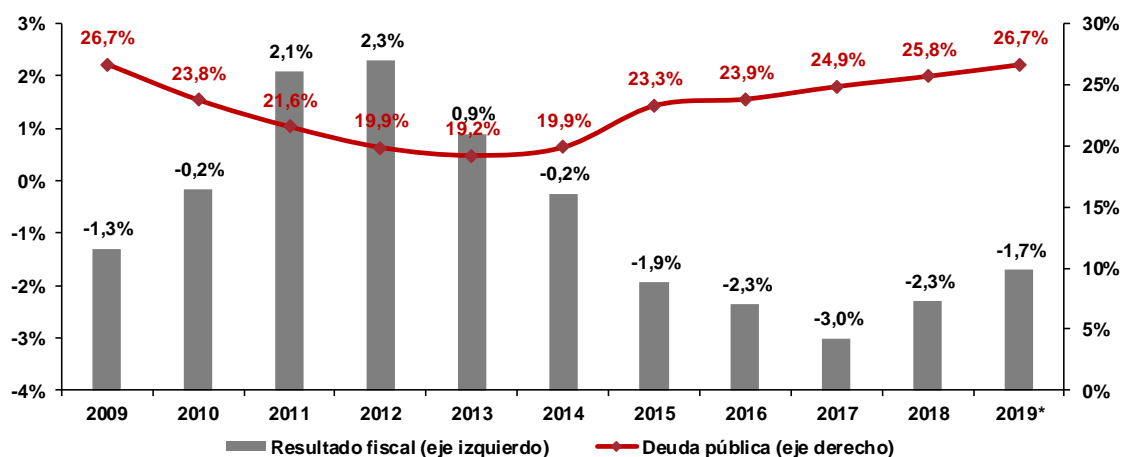


Nota: La información correspondiente al 2019 es preliminar y corresponde a las proyecciones de las fuentes consultadas. Fuente: Estadísticas BCRP, Banco Central de Reserva (2019). *Reporte de inflación Diciembre 2019*.

1.2.3. Sector fiscal

A partir del 2014, el Perú presenta déficit fiscal y una deuda pública creciente. Sin embargo, esto no supone un problema para el país dado que ambos indicadores se encuentran dentro de los rangos establecidos por el Marco Macroeconómico Multianual. En el 2019, la deuda pública ascendió a 26,7% del PBI nacional. Este indicador se encuentra por debajo del promedio de la región, el cual supera el 60% según las estadísticas del FMI.

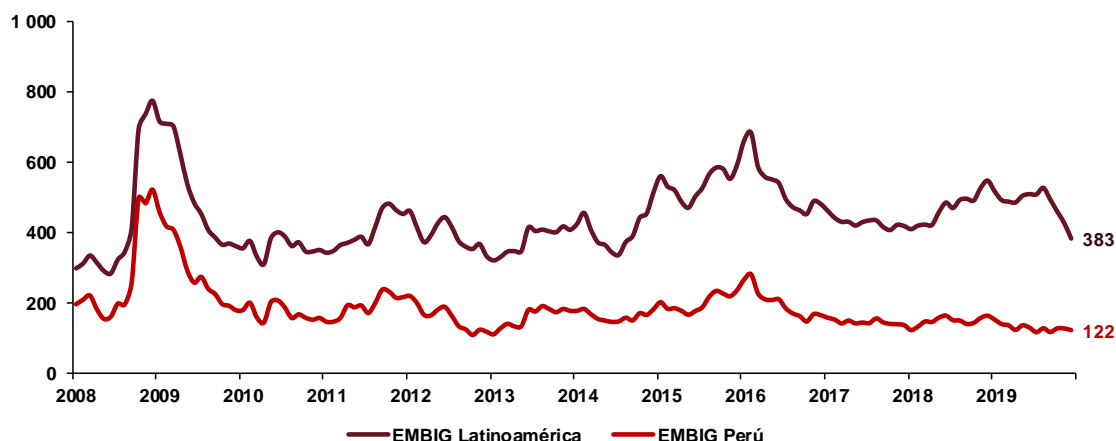
Gráfico 11. Resultado fiscal y deuda pública (% del PBI)



Nota: La información correspondiente al 2019 es preliminar y corresponde a las proyecciones de las fuentes consultadas. Fuente: Estadísticas BCRP, Banco Central de Reserva (2019). *Reporte de inflación Diciembre 2019*.

Por otro lado, el riesgo país del Perú se ha encontrado también por debajo del de la región. Ello se evidencia en el menor nivel del Índice de Bonos de Mercados Emergentes (EMBIG) en el periodo 2009–2019 (180 pbs) con respecto al de Latinoamérica (446 pbs). Durante el 2019, logró su nivel histórico más bajo, con un promedio anual 129 pbs, posicionándose incluso por debajo de Chile, el cual obtuvo un índice promedio de 136 durante ese año.

Gráfico 12. Riesgo país del Perú y Latinoamérica (Pbs)



Fuente: Estadísticas BCRP. Elaboración: Apoyo Consultoría.

1.3. Situación energética mundial

La producción de energía mundial supera los 26 PWh en el 2017, de los cuales solo China produce casi 7 PWh. Sin embargo, China tiene un consumo moderado per cápita, siendo superado por los países de la OECD. Asimismo, estos países son los que presentan una mayor contaminación per cápita.

Tabla 1. Balance energético mundial 2017

Indicadores	Regiones					
	Mundial	OECD	No OECD	LAC	Asia	China
Producción de energía (PWh)	25,7	11,1	14,7	1,3	3,1	6,7
Oferta de energía primaria per cápita (tep)	1,9	4,1	1,3	1,3	0,8	2,2
Consumo per cápita (MWh)	3,2	8,0	2,1	2,1	1,1	4,6
Emisiones de CO2 (gt)	32,8	11,6	20,0	1,2	4,2	9,3
Emisiones de CO2 per cápita (t)	4,4	8,9	3,2	2,2	1,7	6,7

Fuente: Estadísticas Banco Mundial, Estadísticas *International Energy Agency*.

1.4. Situación energética nacional

La producción de energía primaria nacional fue 1 281 041 TJ, los cuales representan aproximadamente el 1% de la producción mundial. La producción nacional presenta un crecimiento promedio anual 2009-2018 de 6%.

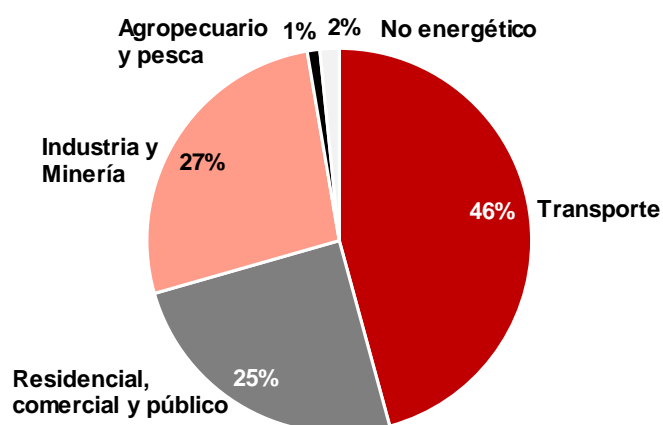
Tabla 2. Balance energético Perú 2018 (PJ)

Indicadores	Energía primaria	Energía secundaria	Total
Producción	1 281	1	1 282
Importación	248	252	500
Variación de inventarios	39	18	57
Oferta total	1 568	271	1 839
Exportación	(32)	(410)	(442)
No aprovechada	(234)	(3)	(237)
Transferencias	-	2	2
Bunkers	-	(50)	(50)
Oferta interna bruta	1 302	(190)	1 111
Total transformación	(1 174)	971	(203)
Consumo propio del sector	-	(47)	(47)
Pérdidas	-	(21)	(21)
Consumo final total	128	712	840

Fuente: Ministerio de Energía y Minas. (2018). *Balance Nacional de Energía*.

En el 2018, el consumo final de total de los sectores económicos fue 895 843 TJ, de los cuales el 46% se concentró en el sector transporte⁵, seguido del consumo industrial y minero (27%), y del consumo residencial, comercial y público (25%); mientras que solo el 2% se concentró en el sector no energético.

Gráfico 13. Consumo final total por sector 2018 (%)



Fuente: Ministerio de Energía y Minas. (2018). *Balance Nacional de Energía*.

⁵ El consumo del sector transporte incluye los combustibles vendidos en naves marítimas y áreas en viaje internacional. Por tanto, la energía consumida pertenece al sector transporte pero fuera del territorio nacional.

2. IMPORTANCIA DEL SECTOR ELÉCTRICO

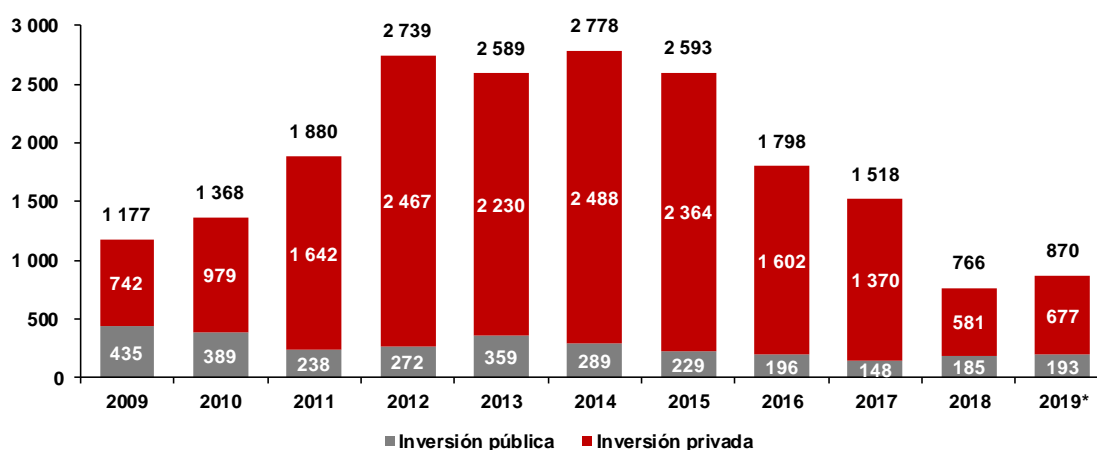
La importancia del sector eléctrico se analiza desde cinco perspectivas: i) las inversiones públicas y privadas en el sector, ii) la participación en el PBI, iii) el mercado de capitales, iv) el aspecto social y, v) las importaciones y exportaciones de energía.

2.1. Importancia en inversiones nacionales

Se identifica un flujo constante de inversiones en el sector, aunque con niveles menores de los observados a mediados de la década. Esto se asocia a la menor cantidad de proyectos grandes de inversión en el país. Sin embargo, los proyectos chicos y medianos existentes permiten el crecimiento sostenido de la oferta eléctrica.

Las inversiones del sector alcanzan en promedio anual 2009-2019 los US\$1,8 mil millones (ver Gráfico 14). Esto representa el 4% del total de la inversión nacional. Asimismo, durante este periodo, la inversión pública ha perdido participación. Así, en el 2008, las inversiones públicas en el sector representaban el 27% mientras que, en el 2019, estas solo representaban el 22%. También se observa una caída fuerte en los últimos años.

Gráfico 14. Inversiones en el sector eléctrico (US\$ Millones)

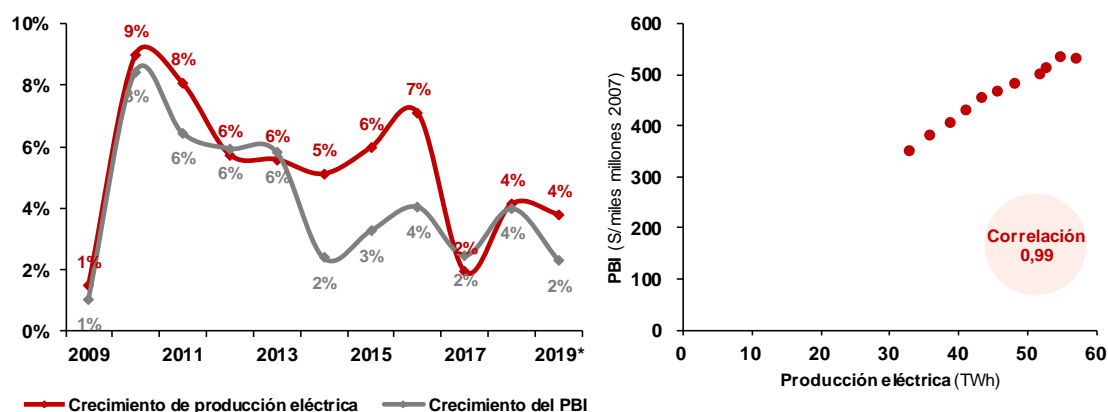


Nota: Las estadísticas del sector energía del 2019 corresponden a información preliminar del Ministerio de Energía y Minas. Fuente: Ministerio de Energía y Minas. (2009-2018). *Anuario Estadístico de electricidad*.

2.2. Importancia económica

El crecimiento de la producción eléctrica se encuentra correlacionado positivamente con el crecimiento del PBI, ya que ésta permite el desarrollo de las actividades económicas y sociales (ver Gráfico 15). Al analizar la relación de estas dos variables en el periodo 2009-2019, se observa una alta correlación entre estas, de 0,99. De esta manera, ante la desaceleración económica esperada, la producción eléctrica también presentará tasas más moderadas de crecimiento. En particular, la relación es fuerte con el sector minero dado que la demanda de grandes proyectos mineros generan un aumento importante de la demanda de energía.

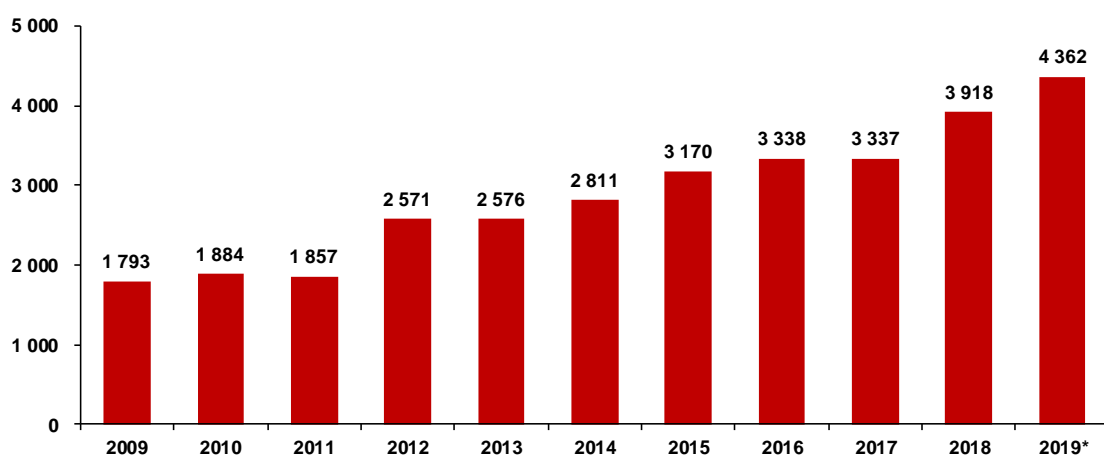
Gráfico 15. Crecimiento anual de la producción física del sector eléctrico



Nota: Las estadísticas del sector energía del 2019 corresponden a información preliminar del Ministerio de Energía y Minas y las macroeconómicas del 2019 corresponden a proyecciones de las fuentes consultadas. Fuente: Estadísticas BCRP, Ministerio de Energía y Minas. (2009-2018). *Anuario Estadístico de electricidad*, Banco Central de Reserva (2019). *Reporte de inflación Diciembre 2019*.

Asimismo, el sector de generación de energía eléctrica y agua contribuye anualmente con cerca de 4 mil millones de soles de aportes fiscales a la Sunat en los últimos años (ver Gráfico 16). Este valor presenta una fuerte pendiente dado el crecimiento del sector. El subsector electricidad representa 88% de esta recaudación, según datos de Osinergmin.⁶ El crecimiento promedio anual 2009-2019 del sector de generación de energía eléctrica y agua corresponde a 9,3%. Sin embargo, se observan algunos años de un fuerte crecimiento, como son el 2012 y el 2018.

Gráfico 16. Recaudación tributaria del sector de generación de energía eléctrica y agua (S/ Millones)



Nota: La información correspondiente al 2019 es preliminar y corresponde a las proyecciones de las fuentes consultadas. Fuente: Estadísticas Sunat. Elaboración: Apoyo Consultoría.

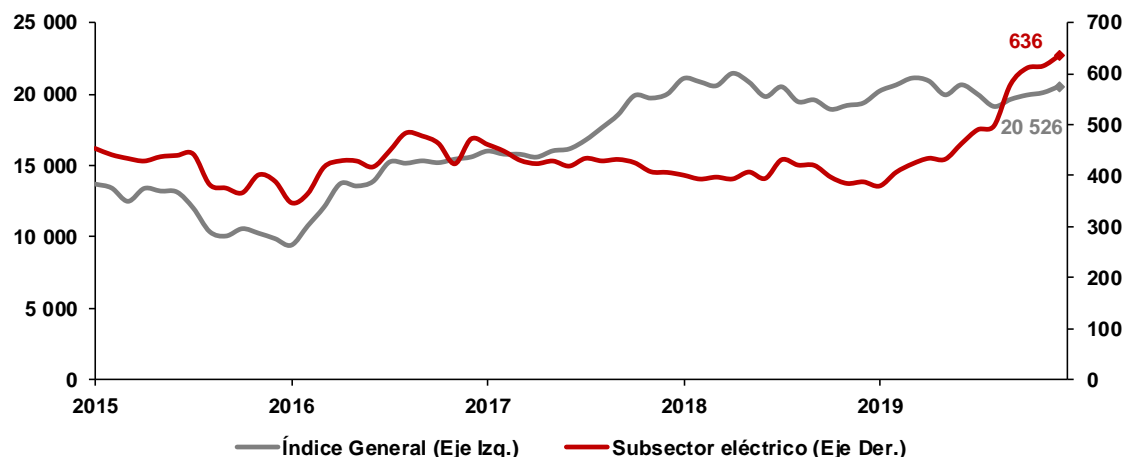
2.3. Importancia en mercado de capitales

En la Bolsa de Valores de Lima cotizan 19 empresas del sector eléctrico. El desempeño de estas puede observarse en el índice del subsector electricidad. Este ha mostrado un desempeño decreciente desde el último trimestre de 2016; sin embargo, se ha

⁶ Osinergmin. (2016). *La industria de la electricidad en el Perú*.

recuperado en el 2019. Según Osinergmin,⁷ la capitalización bursátil de estas empresas ascendía a 24 467 millones de soles, representando el 5,9% en el mercado de capitales local a fines del 2016.

Gráfico 17. Evolución mensual del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima e índice del subsector eléctrico



Fuente: Superintendencia del Mercado de Valores. (2016-2019). *Anuario Estadístico*. Elaboración: Apoyo Consultoría.

2.4. Importancia social

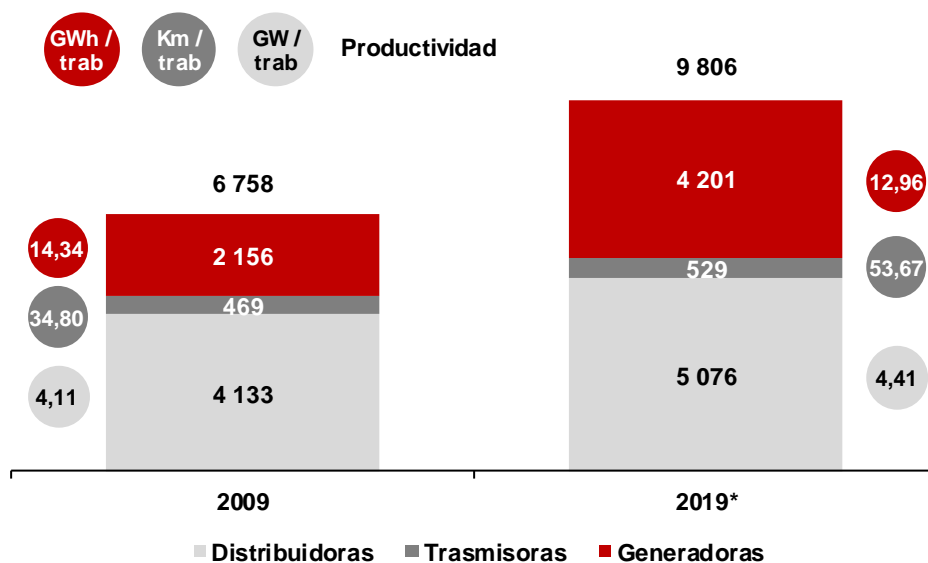
El sector electricidad genera casi 10 mil empleos directos anualmente, cifra que ha ido creciendo a una tasa promedio de 4% durante los últimos 10 años. Ello representa el 0,2% de los empleos formales según el Ministerio de Trabajo y Promoción de Empleo. Además, genera cerca a 13,5 mil empleos anualmente por servicios a terceros, representando en conjunto el 0,5% del empleo formal en el 2018.

La productividad⁸ de los trabajadores de las empresas de transmisión ha crecido a una tasa anual de 4%, siendo la Trasmisora Eléctrica del Sur la más productiva. Mientras que la producción de los empleados del sector distribución ha aumentado a una tasa anual menor de 1%, siendo la más productiva el Proyecto Especial Chavimochic. Sin embargo, la de los empleados de las empresas de generación ha disminuido en los últimos 10 años, siendo la más productiva la Empresa de Generación Canchayllo.

⁷ Osinergmin. (2016). *La industria de la electricidad en el Perú*.

⁸ La productividad es estimada para las empresas de generación como la cantidad de energía producida por trabajador, para las de transmisión como los kilómetros de líneas de transmisión por trabajador, y para las de distribución como la cantidad de energía vendida por trabajador.

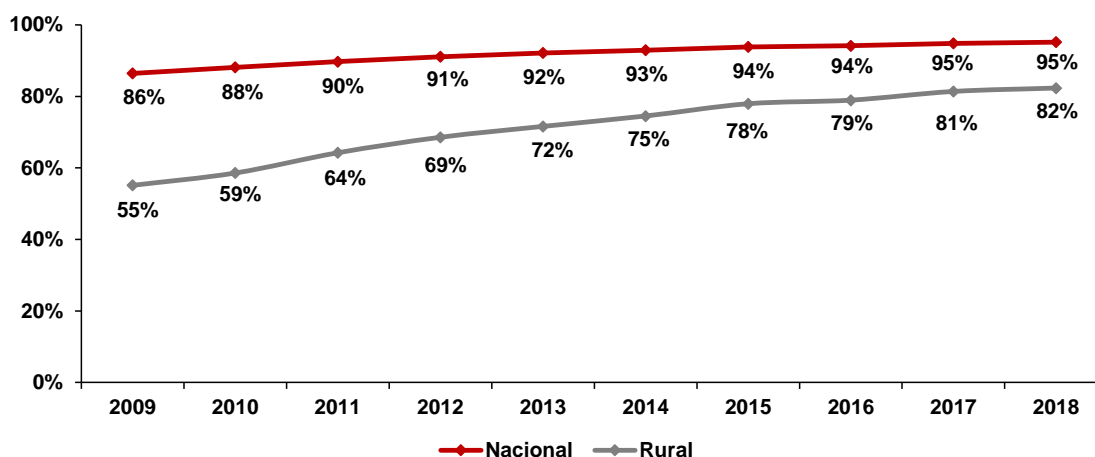
Gráfico 18. Trabajadores de las empresas del sector eléctrico e indicadores de productividad (N° de trabajadores)



Nota: La información correspondiente al 2019 es preliminar y corresponde a las proyecciones de las fuentes consultadas. Fuente: Ministerio de Energía y Minas. (2009-2018). *Anuario Estadístico de electricidad*.

Asimismo, un gran esfuerzo está relacionado a la electrificación nacional. Ésta ha seguido creciendo constantemente aunque a tasas menores de crecimiento a medida que el país se acerca a alcanzar una cobertura completa. A nivel urbano la cobertura se encuentra por encima del 99%. Sin embargo, a nivel rural, existe aún una brecha por cubrir dado los niveles de electrificación actuales de 82%. Cabe resaltar que en los últimos años, la electrificación rural ha crecido anualmente 4% en promedio.

Gráfico 19. Electrificación nacional^{1/} (%)



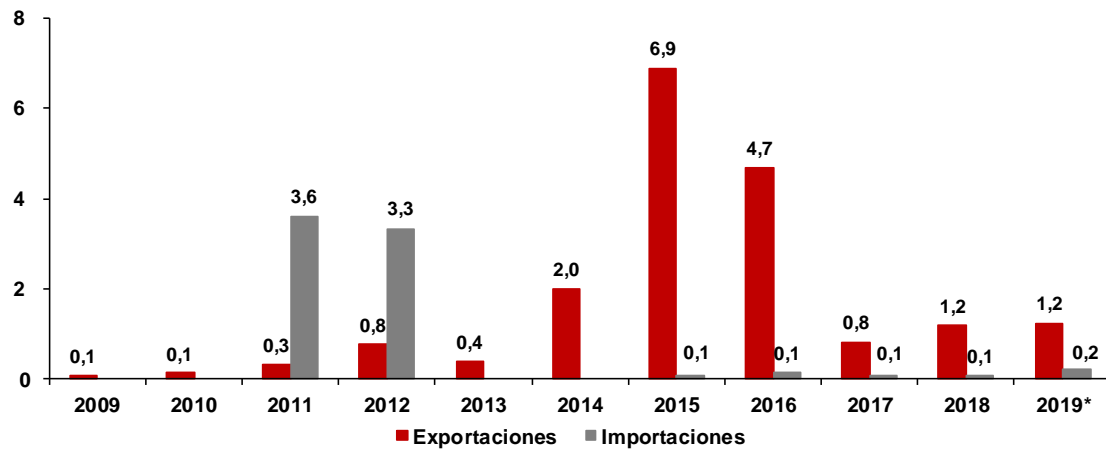
Nota: 1/ La evolución de la electrificación es estimada a partir de valores muestrales para la pregunta sobre posesión de electricidad en el hogar. Fuente: Encuesta Nacional de Hogares - INEI.

2.5. Importancia de importaciones y exportaciones de energía eléctrica

Las exportaciones e importaciones de electricidad no han mostrado una clara tendencia. Estas han respondido a la complementariedad en la disponibilidad hídrica entre el Perú y Ecuador, de tal manera que para algunos años éstas pueden ser cero. En cuanto a las exportaciones, los picos observados durante el 2012 y el periodo 2014-2016

corresponden a exportaciones realizadas a Ecuador. Asimismo, se exporta energía eléctrica a las zonas francas peruanas, con un valor promedio en el periodo 2009-2019 de US\$650 mil. En cuanto a las importaciones, el único país del cual se importa es Ecuador y, durante los últimos 5 años, el valor FOB de estas corresponde a US\$109 mil en promedio.

Gráfico 20. Valor FOB de exportaciones e importaciones de electricidad (US\$ Millones)



Fuente: Estadísticas Veritrade.

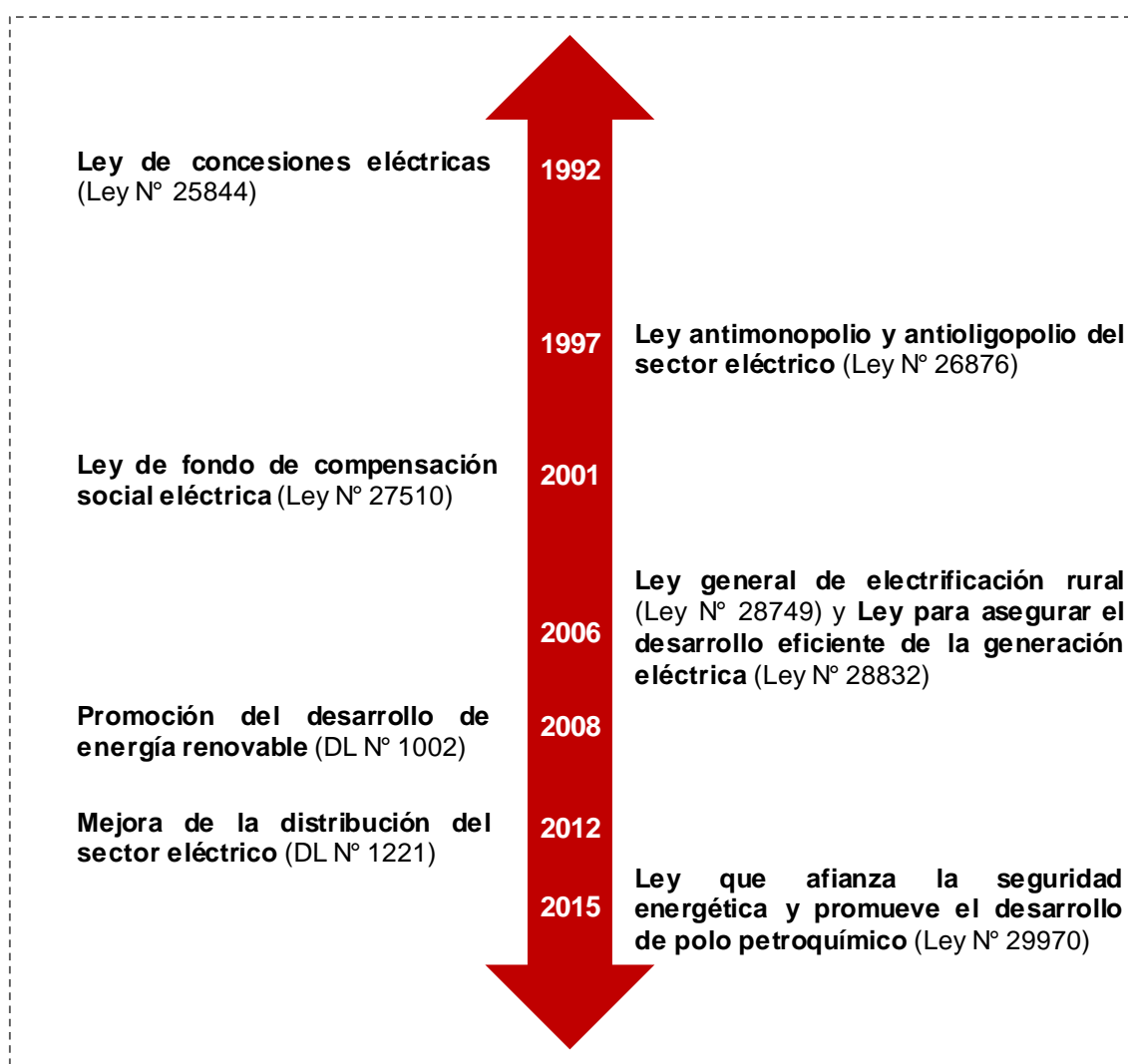
3. ASPECTOS RELEVANTES DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA EN EL PERÚ

La revisión de los aspectos relevantes de la industria incluye cuatro aspectos: i) la descripción de las instituciones que conforman el sector, ii) la estructura del mercado eléctrico, iii) la situación del mercado eléctrico y, iv) las empresas del sector eléctrico. Este capítulo incluye la revisión de la normatividad del sector, la evolución de las inversiones e infraestructura.

3.1. Marco normativo del sector eléctrico

La ley de concesiones eléctricas (Ley N° 25844) constituyó el inicio de la reforma del sector en 1992. Ella permitió el desarrollo desintegrado de las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización. A partir de entonces, la continua evolución de la normativa ha facilitado el desarrollo del sector. De esta manera, el Gráfico 21 resume los principales cambios regulatorios del sector.

Gráfico 21. Evolución del marco normativo del sector



Fuente: Minem, Osinergmin.

Como continuación de la reforma estructural, en 1997, se publica la ley antimonopolio y antioligopolio del sector eléctrico (Ley N° 26876), por la cual se confiere la autoridad a Indecopi para regular estos aspectos. En 2001, la ley fondo de compensación social

eléctrica (Ley N° 27510) y en 2006, la ley general de electrificación rural (Ley N°28749) son promulgadas para incentivar el acceso universal a la electricidad. Asimismo, en el 2006 se promulga la ley para asegurar el desarrollo eficiente de la generación eléctrica (Ley N° 28832), la cual buscaba reducir la volatilidad de los precios y los riesgos de desabastecimiento del sistema.

La política energética nacional 2010-2040 presenta la visión del sector como “un sistema energético que satisface la demanda nacional de energía de manera confiable, regular, continua y eficiente, que promueve el desarrollo sostenible y se soporta en la planificación y en la investigación e innovación tecnológica continua”.

Esta política presenta diez objetivos: i) matriz energética diversificada, ii) abastecimiento energético competitivo, iii) acceso universal al suministro eléctrico, iv) mayor eficiencia en la cadena productiva y en el uso de la energía, v) autosuficiencia en la producción de energéticos, vi) desarrollo del sector con mínimo impacto ambiental, vii) desarrollo de la industria del gas natural, viii) fortalecimiento de la institucionalidad del sector y, x) integración con los mercados energéticos de la región.

En aras de lograr los objetivos planteados en esta política, se aprueba el plan energético nacional 2014-2025. Esta es la herramienta que permite plantear estrategias para el mediano plazo. Asimismo, estas se complementan con normativa enfocada en mejorar el acceso universal a la energía y aumentar la seguridad del sector.

En el 2008, se aprueba el Decreto Legislativo (DL) N° 1002, el cual promueve el desarrollo de energía renovable. Ello tenía el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y proteger el medio ambiente, mediante el fomento de la inversión en la producción de electricidad. Así, en el 2014 se inauguró la primera central eólica del país, la cual es la de Marcona.

Además, en el 2012, se publica la ley que afianza la seguridad energética y promueve el desarrollo petroquímico en el sur del país (Ley N° 29970). Esta regulación tenía el fin de incrementar la confiabilidad en la producción y transporte de energía, así como del desarrollo de la industria petroquímica mediante la obtención y transporte de etano desde Camisea hacia el sur del país.

Asimismo, en el 2015, mediante el DL N° 1221 se mejora la regulación de la distribución de electricidad. Ello buscaba mejorar el acceso de la población a la energía. Actualmente, el sector se encuentra en un proceso de reforma, el cual busca actualizar la Ley N° 28832 del 2006. Esto se efectúa a través de la Comisión Multisectorial de Reforma del Subsector Eléctrico (CRSE), establecida en el año 2019 mediante la Resolución Suprema N° 006-2019-EM.

3.2. Marco institucional del sector

En el sector eléctrico intervienen varias instituciones públicas: i) ministerios, ii) organismos públicos ejecutores, iii) organismos públicos especializados y, iv) empresas públicas.

Gráfico 22. Instituciones públicas del sector



Fuente: Osinergmin. (2016). *La industria de la electricidad en el Perú*, Ministerio de Energía y Minas (2016). *Anuario Ejecutivo de Electricidad*.

La **Presidencia del Consejo de Ministros** es responsable de la coordinación de las políticas nacionales y sectoriales del Poder Ejecutivo. Coordina las relaciones con los demás Poderes del Estado, los organismos constitucionales, gobiernos regionales, gobiernos locales y la sociedad civil.

En el sector electricidad, el ente rector es el **Ministerio de Energía y Minas**, cuyas principales funciones son otorgar títulos habilitantes, formular y evaluar las políticas; y promover la inversión sostenible y las actividades del sector eléctrico⁹.

El **organismo público ejecutor** que interviene en el sector es ProInversión. Este se encarga de promover la inversión privada en servicios y obras públicas de infraestructura; y tiene a cargo las licitaciones y las subastas del sector, en particular aquellas bajo la modalidad de asociaciones pública-privadas, los procesos vinculados a iniciativas privadas, obras por impuestos, e inversiones en activos.

De acuerdo a la ley orgánica del Poder Ejecutivo, en el sector participan **organismos públicos especializados**. Los organismos especializados corresponden a Indecopi, OEFA y ANA, mientras la entidad reguladora del sector es el Osinergmin.

Dentro de los organismos técnicos, Indecopi se encarga de la promoción y monitoreo de la libre competencia del mercado y del control previo de concentraciones en el sector eléctrico; OEFA de la fiscalización y supervisión en materia ambiental; y, la **Autoridad Nacional del Agua (ANA)** de la administración, conservación, protección y aprovechamiento de los recursos hídricos. Por otro lado, **Osinergmin** es la institución encargada de regular, supervisar y fiscalizar el cumplimiento de la regulación del sector. Asimismo, existen otras instituciones transversales que intervienen en el sector. Por ejemplo, Sunafil se encarga de la promoción y supervisión de la normativa laboral.

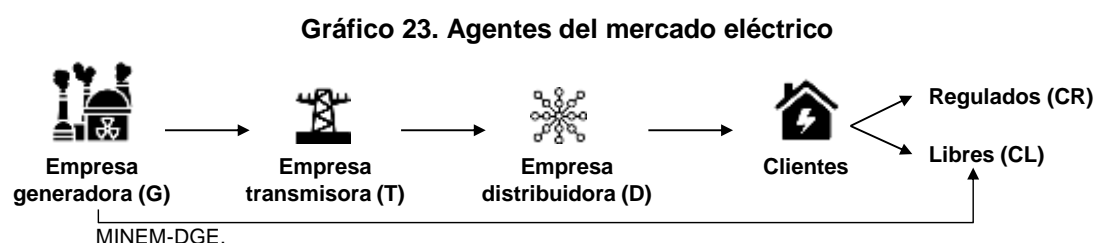
Además de instituciones públicas, existe una entidad privada, sin fines de lucro y con personería de Derecho Público. Esta corresponde al **Comité de Operación Económica del Sistema (COES)**, la cual está constituida por las empresas y clientes libres del sector. El COES se encarga de la planificación y coordinación de la operación del SEIN al menor costo; velar por la estabilidad y seguridad del sistema, valorizar y liquidar las transferencias de energía entre las empresas.

⁹ Ley N°30705, Ley de Organización y Funciones del MINEM (Publicado, 21-12-2017)

Asimismo, existen 16 **empresas públicas** de electricidad, las cuales forman parte del FONAFE, el *holding* del Estado peruano, la cual norma y supervisa la actividad empresarial del Estado. Las empresas públicas son Adinelsa, empresa dedicada a la administración de bienes e infraestructura eléctrica rural; 5 empresas generadoras, entre las que resalta Electroperú, la cual opera la Central Hidroeléctrica del Mantaro, que destaca por su mayor capacidad y producción del país; 6 empresas distribuidoras, ubicadas mayoritariamente en las principales ciudades del país fuera de la región Lima; y, 4 empresas integradas que conforman el Grupo Distriluz.

3.3. Estructura del mercado eléctrico

El mercado eléctrico se compone de empresas con títulos habilitantes que operan en las etapas de la cadena de valor de la industria: generación, transmisión, distribución, y comercialización. Los clientes finales se clasifican en libres o regulados según su capacidad de consumo.



Asimismo, en el mercado existen transacciones físicas y comerciales. Las transacciones físicas corresponden al despacho de centrales eléctricas para atender a la demanda. El Gráfico 24 presenta la interrelación entre el COES, el cual se encarga de gestionar este despacho, los generadores (G), los distribuidores (D) y, los clientes: libres (CL) y regulados (CR).

El mercado de corto plazo o mayorista es aquel en el que se realizan las transferencias físicas de energía y potencia. Éstas surgen de los desequilibrios entre la producción de las empresas de generación y sus compromisos con las empresas distribuidoras y clientes libres. Esta dinámica determina el precio “spot”.

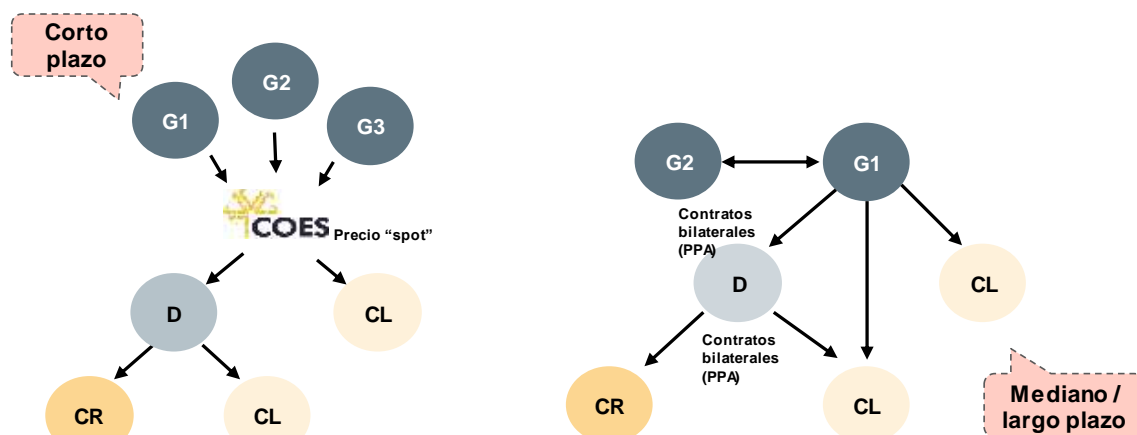
De esta forma, las empresas con un superávit de energía, es decir, aquellas con una producción mayor a su demanda, participan en este mercado como vendedoras, e inyectan energía al SEIN. Por otro lado, las empresas con un déficit de energía son compradoras, y retiran del SEIN la energía necesaria para cubrir la brecha entre su demanda y su producción y, poder cumplir los compromisos con sus clientes.

El COES es la entidad encargada de administrar el mercado de corto plazo, y su principal función es velar por la eficiencia del suministro de energía. Con este fin, el COES estima la demanda que debe ser abastecida por el mercado, y prioriza el despacho de aquellas centrales más eficientes, en función de sus costos marginales.

Por otro lado, el mercado de mediano/largo plazo se compone por las ventas de energía por parte de empresas de generación o distribución a clientes libres y regulados. En este mercado se realizan las transacciones comerciales de energía y potencia, mediante

contratos bilaterales (PPA¹⁰) entre los operadores del mercado. En estos contratos, ambas partes se comprometen al intercambio de una determinada cantidad de energía y potencia a un precio fijado en el contrato.

Gráfico 24. Transacciones físicas y comerciales



Elaboración: APOYO Consultoría.

3.4. Situación del mercado eléctrico

El sector tiene una estrecha relación con el crecimiento del país. De esta manera, en el periodo 2009-2019 se observa un crecimiento promedio de la potencia y de producción de electricidad por encima del 6% anual.

Tabla 3. Indicadores seleccionados del sector eléctrico

Indicadores	2009	2019*	Crecimiento promedio
Producción (GWh)	30 922	54 432	6%
Hidráulica	19 419	30 781	5%
Térmica	11 501	21 242	6%
RER (Solar/eólica)	1,2	2 409	113%
Potencia instalada (MW)	7 986	15 223	7%
Hidráulica	3 277	5 397	5%
Térmica	4 708	9 169	7%
RER (Solar/eólica)	0,7	657	98%
Potencia efectiva (MW)	7 256	14 379	7%
Máxima demanda (MW)	4 322	7 018	5%
Longitud de redes (Km)	16 319	28 391	6%
N° de usuarios (miles)	4 879	7 614	5%
Regulados	4 879	7 612	5%
Libres	0,27	2,09	23%
Inversión del sector (US\$ millones)	1 177	870	-3%
Inversión privada	742	677	-1%
Inversión pública	435	193	-8%
Precio medio (cent. US\$ / KWh)	8,3	10,3	3%

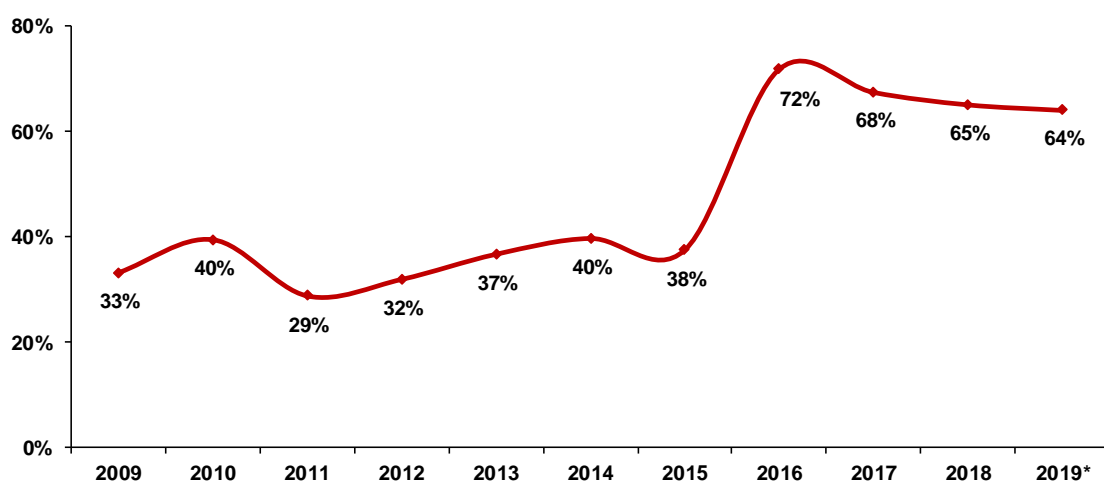
Nota: Las estadísticas del sector energía del 2019 corresponden a información preliminar del Ministerio de Energía y Minas. La estadística de precio medio corresponde al 2018. Fuente: Estadísticas COES, Ministerio de Energía y Minas. (2009). *Anuario Estadístico de electricidad*.

¹⁰ PPA hace referencia a un contrato de compraventa de energía conocida por su acrónimo en el idioma inglés (*power purchase agreement*).

Sin embargo, la reducción en el crecimiento del PBI y del sector minero en los últimos años ha originado un exceso de oferta, lo cual ha contribuido a la elevación significativa del margen de reserva¹¹, y a la reducción del precio spot.

En el 2016 se observa un fuerte crecimiento del margen de reserva. Ello se asocia a la entrada de cuatro centrales grandes: dos hidroeléctricas (Cerro del Águila y Chaglla) y dos termoeléctricas (Puerto Bravo e NEPI). Además, entraron 3 centrales hidro y 3 termo pequeñas. La entrada de todas estas centrales significó un aumento de la potencia efectiva en 29%. Sin embargo, no se han observado en los años posteriores el ingreso de centrales tan grandes. Así, el margen de reserva presenta desde entonces una pendiente negativa, como consecuencia del incremento de la demanda de electricidad en el tiempo.

Gráfico 25. Evolución del margen de reserva (%)



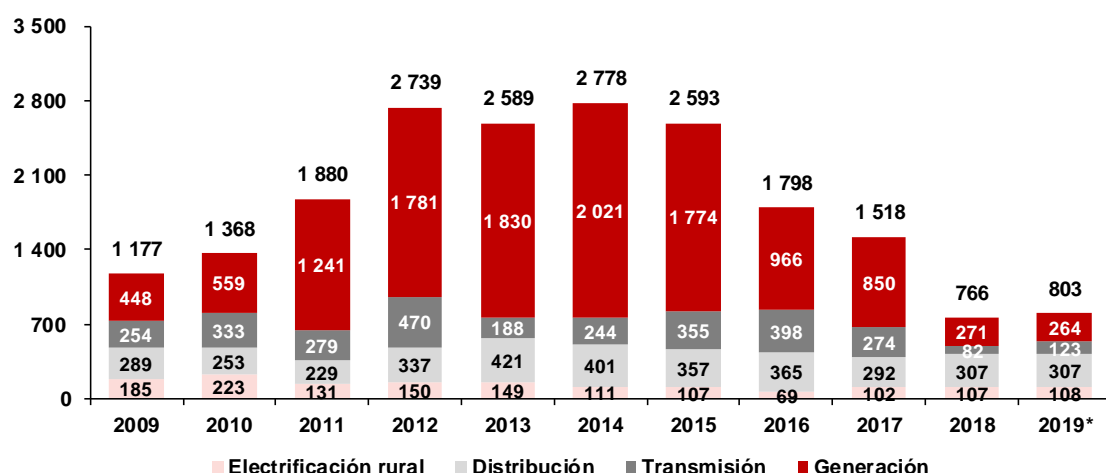
Nota: Las estadísticas del sector energía del 2019 corresponden a información preliminar del Ministerio de Energía y Minas. Fuente: Ministerio de Energía y Minas. (2009-2018). *Anuario Estadístico de electricidad*.

Respecto a la inversión sectorial, las inversiones privadas se han destinado principalmente a la generación y, en menor medida a la transmisión y distribución. Así, las inversiones anteceden a la entrada de la oferta y, por tanto, los picos presentados antes del 2016 son en gran parte explicados por el ingreso de las 4 centrales grandes mencionadas anteriormente.

Por otro lado, las inversiones públicas se destinan en mayor proporción a la electrificación rural. El Gráfico 26 incluye tanto las inversiones públicas como privadas. En agregado, los privados representan 8 veces las inversiones públicas.

¹¹ El margen de reserva corresponde al ratio entre las reservas y la máxima demanda tomando en cuenta los valores históricos reales. Las reservas son estimadas a través de la potencia efectiva, la cual no considera las fuentes solares ni eólicas, menos un factor de 5% de indisponibilidad de las centrales eléctricas consideradas, menos la máxima demanda.

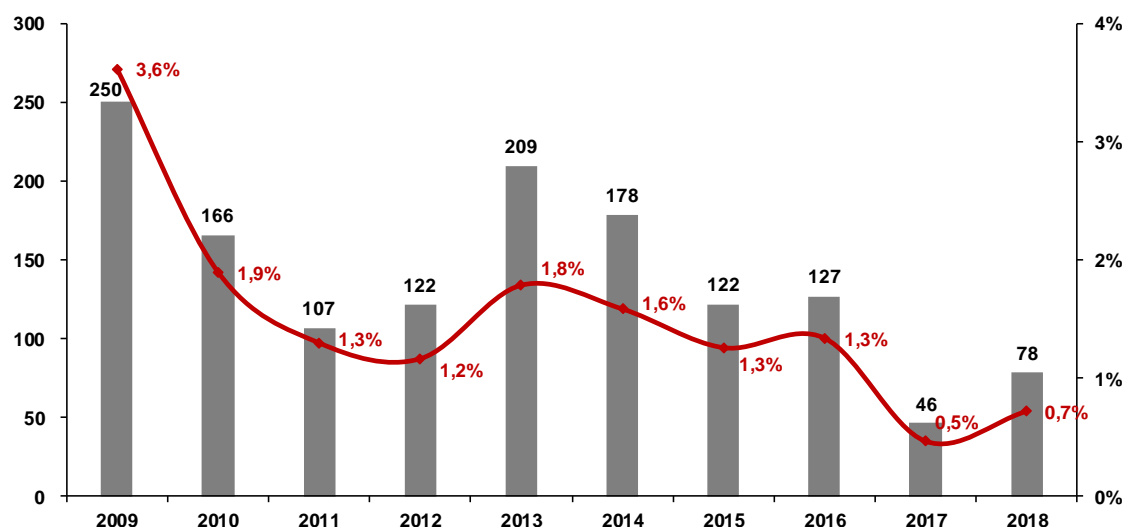
Gráfico 26. Destino de las inversiones en el sector (US\$ Millones)



Nota: La información correspondiente al 2019 es preliminar y corresponde a las proyecciones de las fuentes consultadas.
Fuente: Ministerio de Energía y Minas. (2009-2018). *Anuario Estadístico de electricidad*.

Al analizar las inversiones públicas en el sector, se observa que no solo han disminuido como consecuencia de menores inversiones públicas en general, sino también como proporción de estas.

Gráfico 27. Inversión pública en el sector electricidad y participación en la inversión pública total (US\$ Millones, %)



Fuente: Estadísticas BCRP, Ministerio de Energía y Minas. (2009-2018). *Anuario Estadístico de Electricidad*.

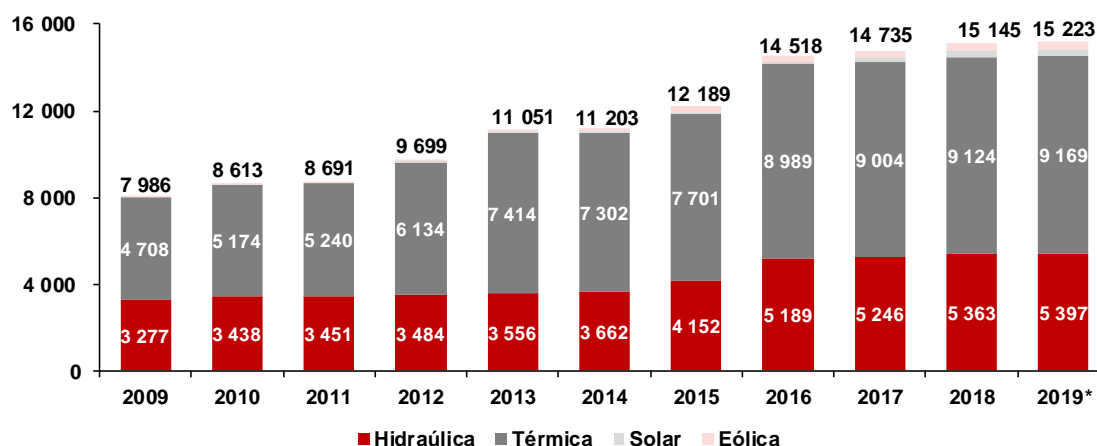
3.4.1. Generación

En la generación de electricidad, hoy existe mayor competencia. En la actualidad participan 54 empresas generadoras, mientras que en el 2009, solo existían 18. Asimismo, existe una menor concentración de mercado. Las cuatro principales empresas poseían en el 2009 una participación del 68% en la potencia efectiva de energía y en el 2018, ésta es de 53%. En la actualidad, estas empresas son Engie (20%), Kallpa (13%), Enel (11%) y Electroperú (7%).

La potencia instalada de este parque de generación asciende a más de 15 GW, lo cual significó un crecimiento anual promedio de 7% (ver Gráfico 28). De la potencia instalada,

4% corresponde a centrales solares y eólicas, las cuales han tenido un crecimiento exponencial en los últimos años. Asimismo, 11% de la potencia instalada es para uso propio. Esta participación ha ido disminuyendo en la última década dada la preferencia por ingresar al sistema eléctrico.

Gráfico 28. Potencia instalada del sector eléctrico nacional (MW)



Nota: Las estadísticas del sector energía del 2019 corresponden a información preliminar del Ministerio de Energía y Minas. Fuente: Ministerio de Energía y Minas. (2009-2018). *Anuario Estadístico de Electricidad*.

La potencia efectiva corresponde al rendimiento real de las centrales y, en agregado, corresponde al 95% de la potencia instalada. En la última década, ha presentado un crecimiento promedio anual de 8%.

El incremento de la potencia del sector es explicado principalmente por el inicio de operación de 86 centrales de generación eléctrica en los últimos 10 años, de las cuales casi la mitad corresponden a centros hidroeléctricos y cerca al 30% a centrales térmicas (ver Tabla 4). Durante el 2018 y 2019, han iniciado operación 16 centrales, siendo las de mayor tamaño Rubí y Wayra 1, con potencia instalada de 145 y 132 MW, respectivamente.

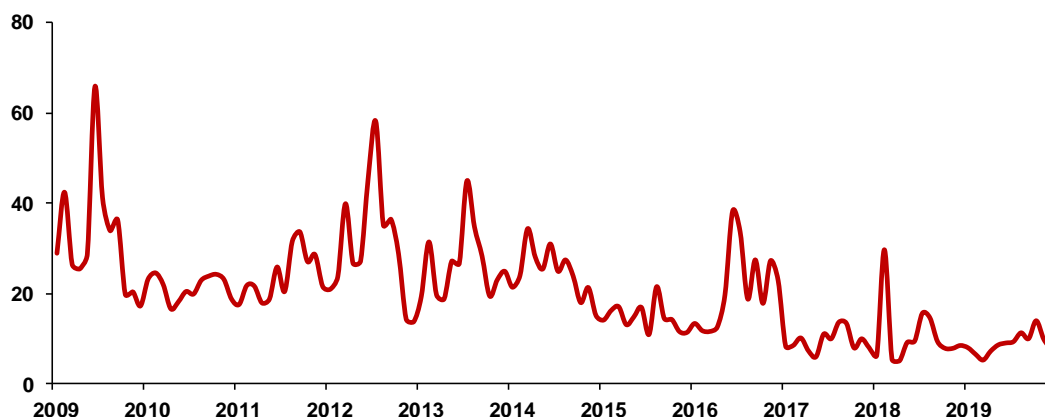
Tabla 4. Fecha de inicio de operación y potencia instalada de centrales de generación eléctrica

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019*
Hidro	Caña Brava (6)	El Platanal (220)	Purmacana (2)	Pias I (13)	Yanapampa (4)	Huanza (97)	Machupicchu (102)	Chancay (19)	Potrero (20)	Renovandes H1 (20)	Zaña 1 (13)
	Poechos 2 (10)	Roncador N° 1 (2)		Huasahuasi I (8)	Las Pizarras (18)	Runatullo II (20)	Cheves (168)	Rucuy (20)	Marañon (18)	Ángel I (20)	Pátapo (1)
	Santa Cruz I (6)	Santa Cruz II (7)		Nuevo Imperial (4)		Runatullo III (20)	Santa Teresa (98)	Carpapata III (13)	Yarucaya (18)	Ángel II (20)	8 de Agosto (19)
	La Joya (10)	Roncador N° 2 (2)		Huasahuasi II (8)		Canchayllo (5)	Quitaracsca (112)	Cerro del Águila (525)		Ángel III (20)	El Carmen (8)
								Chaglla (456)		Her 1 (1)	
Térmica										Carhuac (20)	
	Emergencia de Trujillo (60)	Kallpa I, II y III (560)	Huachipa (14)	Kallpa IV (293)	Ilo (564)	Lagunas Norte (13)	Éten (230)	Puerto Bravo (720)	Malacas (53)	S. Domingo de Olleros (100)	
	Chilca 1 (560)	Las Flores (193)		Maple (35)	Malacas (200)	Fénix (570)	Recka (181)	Puerto Maldonado (20)	Iquitos (78)		
	Oquendo (30)	Pisco (70)		Tablazo (30)	S. Domingo de Olleros (198)			Pucallpa (46)			
		Independencia (24)		Chilca 1 (292)				Ilo 4 (720)			
Eólica								Chilca 2 (113)			
						Marcona (32)		Tres Hermanas (97)		Wayra 1 (132)	
						Talara (30)					
Solar						Cupisnique (80)					
				Majes Solar (20)		Moquegua FV (16)				Rubí (145)	
				Repartición Solar (20)						Intipampa (40)	
				Tacna Solar (20)							
				Panamericana Solar (20)							
Biomasa		Paramonga (23)	Huaycoloro (4)				La Gringa V (3)		San Jacinto (22)	Doña Catalina (2)	San Jacinto (22)
Potencia instalada	682	1 101	20	763	984	883	895	2 749	208	520	63
Nuevas centrales	7	9	3	12	5	10	7	11	6	11	5
Potencia prom. por central	97	122	7	64	197	88	128	250	35	47	13

Nota: Las estadísticas del sector energía del 2019 corresponden a información preliminar del Ministerio de Energía y Minas. Nota: La potencia de cada central es presentada entre paréntesis expresada en MW. Fuente: Estadísticas Osinergmin.

El costo marginal se encuentra en niveles bajos desde el 2017 en comparación con los niveles y la fluctuación mostrada durante la última década. Esto se encuentra relacionado con el crecimiento del margen de reserva, el cual implica una oferta muy por encima de la demanda y, por tanto, una fuerte competencia de las centrales por entrar en el despacho.

Gráfico 29. Evolución del costo marginal (US\$ / MWh)



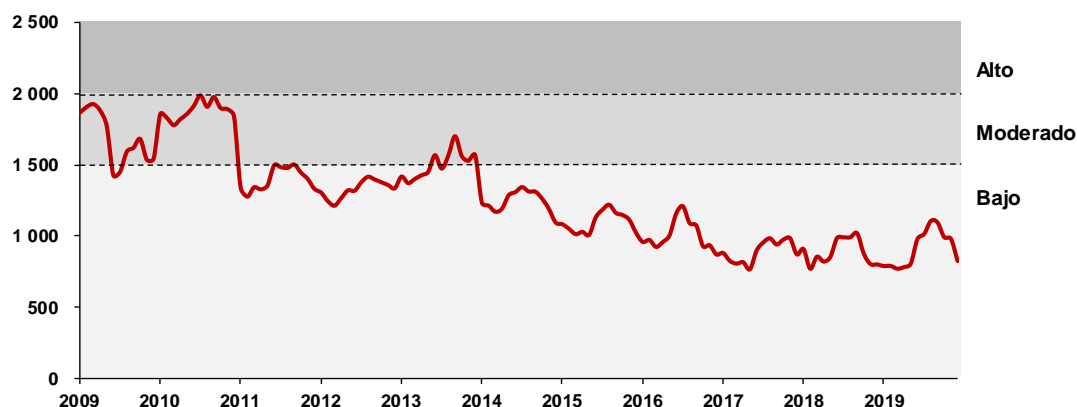
Nota: La información correspondiente al 2019 es preliminar y corresponde a las proyecciones de las fuentes consultadas.
Fuente: Estadísticas COES.

El Índice Herfindahl-Hirschman (HHI)¹² es un indicador que mide la concentración existente en un mercado, el cual presenta como ventaja frente a otros índices que incorpora la participación de todas las empresas y no solo de las más grandes. Este indicador puede ser clasificado en bajo, alto o moderado según rangos establecidos por el Departamento de Justicia de Estados Unidos en el *Horizontal Merger Guidelines* (2010).

En el caso de la generación del sector eléctrico, el indicador es calculado en función de la energía producida por las empresas participantes del mercado eléctrico. En el 2009, el indicador se encontraba en niveles moderados; sin embargo, presenta desde entonces una pendiente decreciente (ver Gráfico 30). Actualmente se encuentra en niveles bajos, lo que evidencia una gran participación de empresas generadoras, y, por tanto, una baja concentración, debido en parte al ingreso de casi 40 empresas al mercado desde el 2009.

¹² Definido como la suma de la participación de mercado al cuadrado de todas las empresas de la industria.

Gráfico 30. Índice de concentración en generación (HHI) a partir de energía producida (GWh)

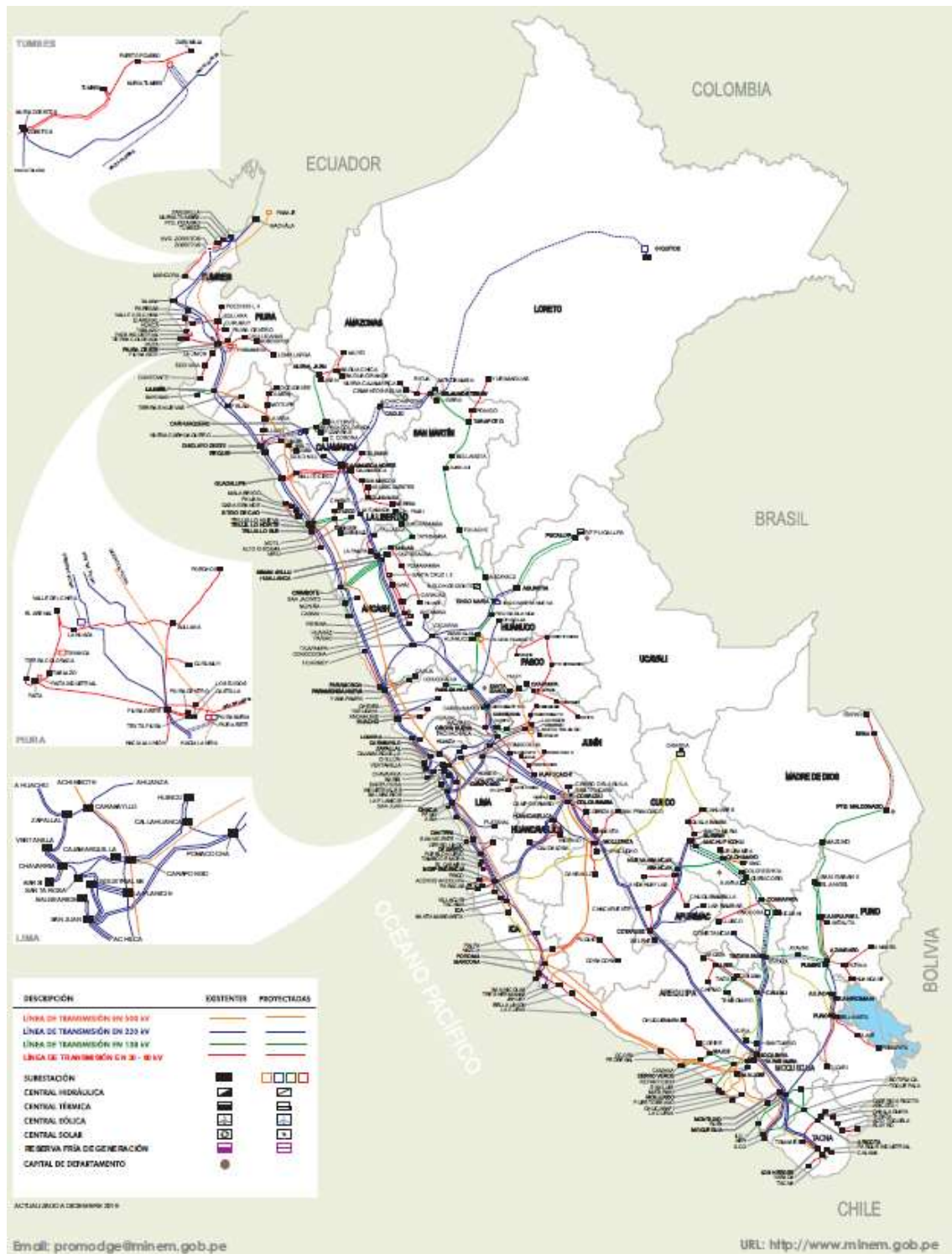


Nota: La clasificación del HHI en bajo, moderado y alto es tomado de los estándares establecidos por el Departamento de Justicia de Estados Unidos en el *Horizontal Merger Guidelines* (2010). La información correspondiente al 2019 es preliminar y corresponde a las proyecciones de las fuentes consultadas. Fuente: Estadísticas COES, Estadísticas Osinergmin.

3.4.2. Transmisión

En la transmisión de electricidad participan 18 empresas, las cuales poseen una longitud de 28 mil kilómetros de líneas transmisoras (ver Gráfico 31). Por contraste, en el 2009, solo participaban 7 empresas que poseían líneas con una longitud de 16 mil kilómetros. Las principales empresas son Red de Energía del Perú y Transmantaro, las cuales en el 2009 poseían 31% y actualmente poseen 35% del total.

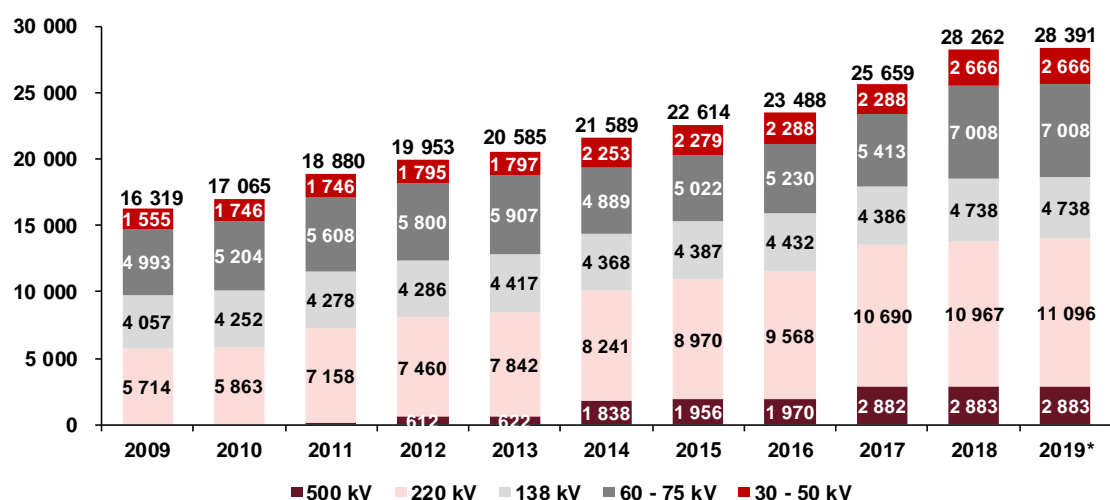
Gráfico 31. Mapa de líneas de transmisión 2019



Fuente: Ministerio de Energía y Minas.

Las líneas de transmisión han presentado un fuerte crecimiento, de 6% en promedio anual durante el periodo 2009-2019. En particular, resalta la incorporación de líneas de tensión de 500 kV desde el 2011. Ello ha significado un cambio de tendencia en la participación de las líneas de mayor tensión. En el 2009, solo el 35% de las líneas era de más de 220 kV, mientras que en el 2019, este ratio es de 49%.

Gráfico 32. Longitud de las líneas de transmisión por tensión (Km)



Nota: Las estadísticas del sector electricidad del 2019 corresponden a información preliminar del Ministerio de Energía y Minas. Fuente: Ministerio de Energía y Minas. (2009-2018). *Anuario Estadístico de Electricidad*.

3.4.3. Distribución

Existen 23 empresas distribuidoras en el 2019, mientras que en el 2009 solo existían 10. De estas 23 empresas, 10 son públicas¹³, concentrando el 36% de las ventas de energía. En cuanto a las empresas privadas, Enel Distribución y Luz del Sur sirven a Lima Metropolitana, y distribuyen el equivalente del 59% del mercado nacional (ver Tabla 5).

¹³ Existen 7 empresas públicas que se dedican exclusivamente a la distribución (Electro Puno, Electrocentro, Electronoroeste, Electronorte, Electrosur, Hidrandina y, Seal). Además, hay 3 que se dedican a generación, transmisión y distribución (Electro Oriente, Electro Sur Este, Electro Ucayali).

Tabla 5. Venta de energía por empresas distribuidoras 2018

Empresas	Venta de energía (GWh)	Participación (%)
Enel Distribución Perú	6 772	30,7%
Luz del Sur	6 269	28,4%
Hidrandina	1 745	7,9%
Electronoroeste	1 239	5,6%
Sociedad Eléctrica del Sur Oeste	1 013	4,6%
Electrocentro	827	3,7%
Electro Oriente	805	3,6%
Electronorte	733	3,3%
Electro Dunas	711	3,2%
Electro Sur Este	631	2,9%
Electrosur	379	1,7%
Electro Puno	341	1,5%
Electro Ucayali	278	1,3%
Consorcio Eléctrico de Villacuri	231	1,0%
Empresa Municipal de Servicio Eléctrico de Tocache	27	0,1%
Proyecto Especial Chavimochic	25	0,1%
Empresa Municipal de Servicios Eléctricos Utcubamba	16	0,1%
Empresa de Servicios Eléctricos Municipales de Paramonga	10	0,0%
Servicios Eléctricos Rioja	10	0,0%
Empresa de Interés Local Hidroeléctrica	3	0,0%
Electro Pangoa	3	0,0%
Egepsa	3	0,0%
Empresa de Distribución y Comercialización de Electricidad San Ramón	1	0,0%
Total	22 074	100%

Fuente: Estadísticas MINEM-DGE/DEPE.

4. ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El abastecimiento de energía incluye el perfil del SEIN según la cadena de valor del sector: generación, transmisión, distribución y comercialización.

4.1. Generación

En el 2018, existen 80 empresas de generación, las cuales poseen 286 centrales hidráulicas, térmicas, solares y eólicas.

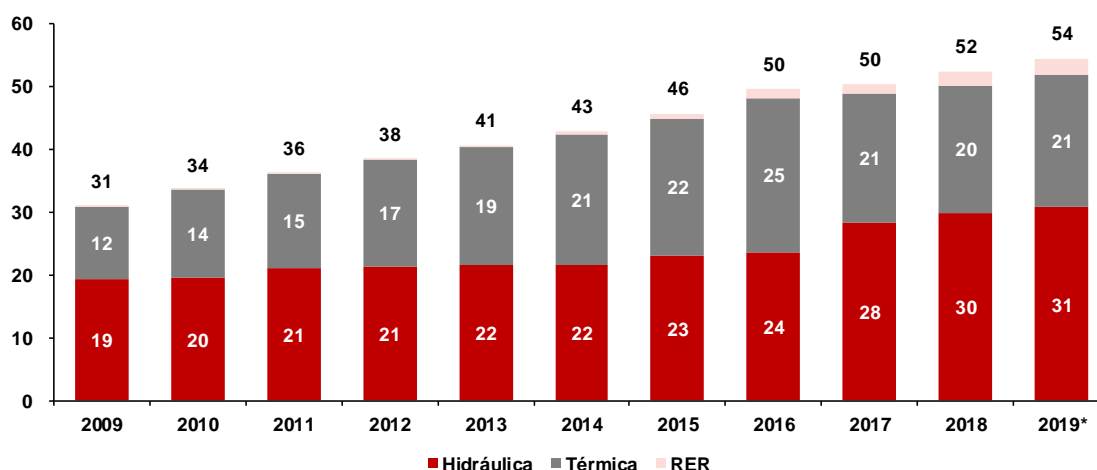
Tabla 6. Participación de las empresas generadoras en la potencia efectiva en el SEIN 2018 (%)

Empresas	I Potencia Efectiva	Empresas	II Potencia Efectiva
Engie	19,73%	Egesur	0,46%
Kallpa	12,83%	Egejunin	0,32%
Enelg	11,13%	Santa Cruz	0,26%
Electroperú	7,28%	Pe Marcona	0,25%
Samay	5,63%	Sdf Energía	0,22%
Fenix Power	4,51%	Agua Azul	0,16%
Huallaga	3,79%	Andean Power	0,16%
Statkraft Perú	3,56%	Majes Solar	0,16%
Orazul Energy	2,99%	Panamericana Solar	0,16%
Enelp	2,74%	Repartición Solar	0,16%
Termochilca	2,41%	Santa Ana	0,16%
Egasa	2,34%	Tacna Solar	0,16%
Enel Green Peru	2,21%	Celepsa Renovables	0,16%
Planta Eten	1,81%	Huanchor	0,16%
Celepsa	1,77%	Rio Doble	0,15%
Chinango	1,60%	Aurora	0,13%
Cerro Verde	1,41%	Moquegua Fv	0,13%
Termoselva	1,40%	Huaura Power Group	0,12%
Egamsa	1,34%	Aipsaa	0,10%
San Gabán	0,92%	Petramas	0,08%
Energía Eólica	0,91%	Sinersa	0,08%
Emghuanza	0,78%	Electro Zaña	0,05%
Pe Tres Hermanas	0,77%	Egecsac	0,04%
Luz Del Sur	0,71%	Hidrocañete	0,03%
Gepsa	0,54%	Yanapampa	0,03%
Shougesa	0,50%	Maja Energía	0,03%
Iyepsac	0,47%	Santa Rosa	0,01%
Total (I y II)			100,00%

Fuente: Estadísticas COES.

La producción de energía eléctrica ha presentado un crecimiento anual promedio 2009-2019 de 6%. Las hidráulicas producen la mayoría de la energía eléctrica, con una participación de 57%. Esta participación se ha encontrado estable en el periodo 2009-2019, siendo en promedio 55%.

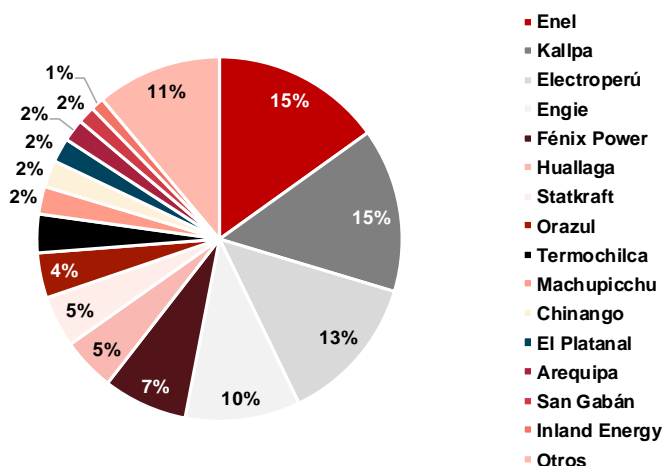
Gráfico 33. Producción del mercado eléctrico por tipo de tecnología (TWh)



Nota: Las estadísticas del sector energía del 2019 corresponden a información preliminar del Ministerio de Energía y Minas. Fuente: Ministerio de Energía y Minas. (2009-2018). *Anuario Estadístico de Electricidad*.

Enel, Kallpa, Electroperú y Engie concentran más del 50% de la producción nacional de energía eléctrica. De estas, Electroperú es una empresa pública, la cual posee la central hidroeléctrica más grande del Perú.

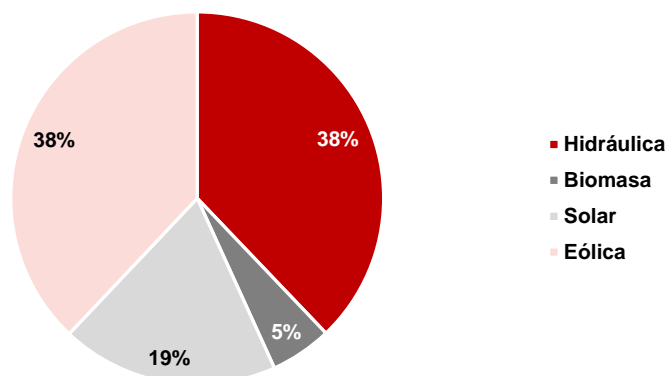
Gráfico 34. Participación de la generación de energía eléctrica 2018 (%)



Fuente: Ministerio de Energía y Minas. (2018). *Anuario Estadístico de Electricidad*

En el 2018, la producción RER no convencional alcanzó las 2,5 TWh, lo cual representa el 4,7% de la producción nacional del mercado eléctrico. Ello se acerca a la meta de 5% establecida en el DL N°1221 en el año 2008. Además, la producción RER total representa el 8% de la producción nacional. Esta corresponde a hidráulica y eólica. Sin embargo, la participación solar es la que muestra el mayor crecimiento de los últimos años.

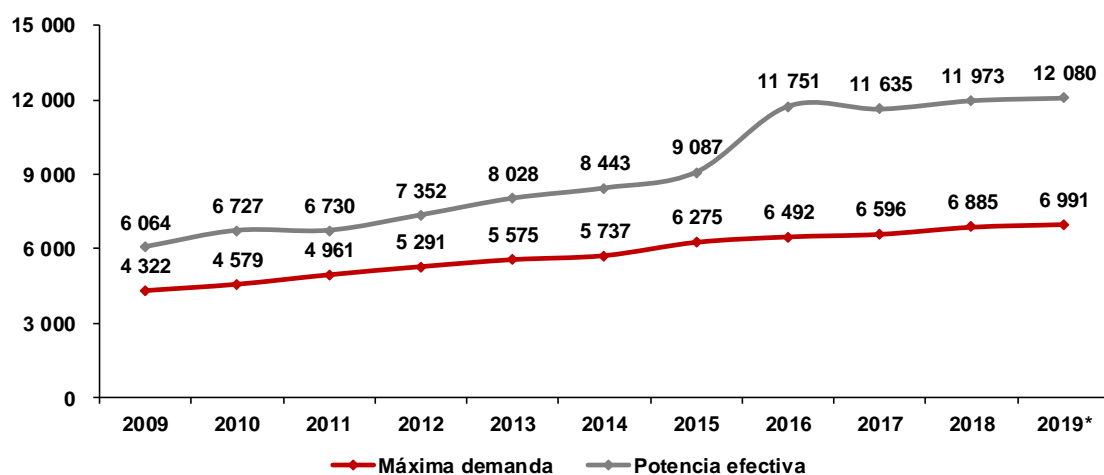
Gráfico 35. Distribución de la producción RER 2018 (%)



Fuente: Ministerio de Energía y Minas. (2018). *Anuario Estadístico de Electricidad*.

Actualmente existe una sobre oferta en el mercado eléctrico. Ello se observa en que los márgenes de reserva actuales se encuentran alrededor del 64%, superior al nivel recomendado para el Perú de 33%. Así, la potencia efectiva ha crecido en promedio anual 2009-2019 a una tasa de 7%, mientras que la máxima demanda a 5%.

Gráfico 36. Máxima demanda y potencia efectiva del SEIN^{1/} (MW)



Nota: 1/ La potencia efectiva considera las fuentes de energía de gas natural, diesel, carbón, residual, bagazo, biogas e hidroeléctricas. No considera las fuentes solar ni eólica. Las estadísticas del sector energía del 2019 corresponden a información preliminar del Ministerio de Energía y Minas. Fuente: Ministerio de Energía y Minas. (2009-2018). *Anuario Estadístico de Electricidad*.

4.2. Transmisión eléctrica

En la transmisión de energía eléctrica han participado 19 empresas en el 2019. En la última década, ingresaron más de 10 empresas, dado que en el 2009 solo operaban 7 de estas.

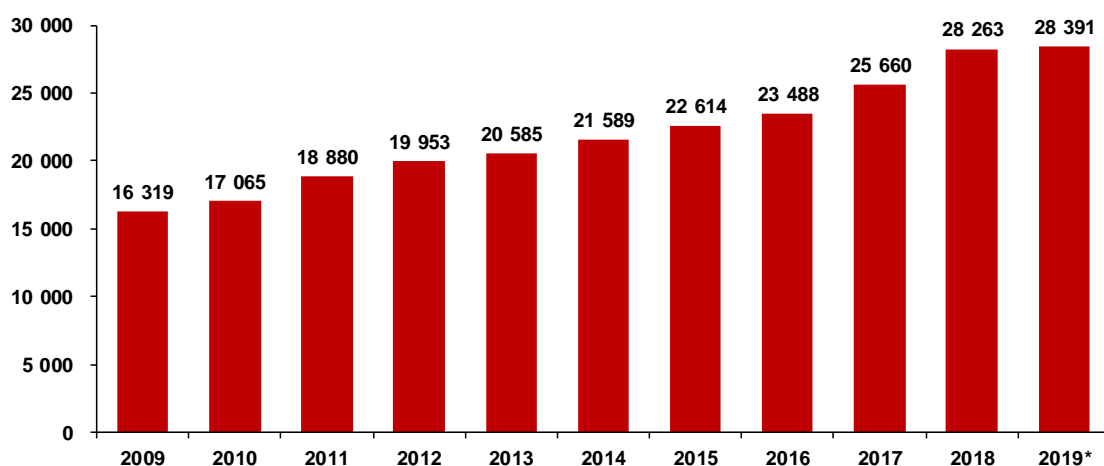
Tabla 7. Participación de las empresas transmisoras en el SEIN 2018

Empresas	Longitud (Km)	Participación (%)
Red de energía del Perú	5 158	18,3%
Consorcio Transmantaro	3 905	13,8%
ATN	1 012	3,6%
ABY Transmisión Sur	948	3,4%
Red eléctrica del sur	534	1,9%
Concesionaria línea de transmisión CCNCM	473	1,7%
Conelsur LT	449	1,6%
Transmisora eléctrica del sur	406	1,4%
Consorcio energético de Huancavelica	398	1,4%
Eteselva	393	1,4%
Interconexión eléctrica Isa Perú	393	1,4%
Etenorte	351	1,2%
Compañía transmisora andina	181	0,6%
Transmisora eléctrica del sur 2	152	0,5%
ATN 2	132	0,5%
ATN 1	114	0,4%
Compañía transmisora norperuana	34	0,1%
Otros	13 208	46,7%
Total	28 263	100%

Fuente: Ministerio de Energía y Minas. (2009-2018). *Anuario Estadístico de Electricidad*.

Las líneas de transmisión pertenecen a 4 sistemas: garantizado, complementario, principal y secundario, siendo este último el mayor en longitud. El sistema secundario permite la transmisión de energía eléctrica hasta el distribuidor o consumidor final, razón por la que incorpora casi la mitad de las líneas de transmisión del país.

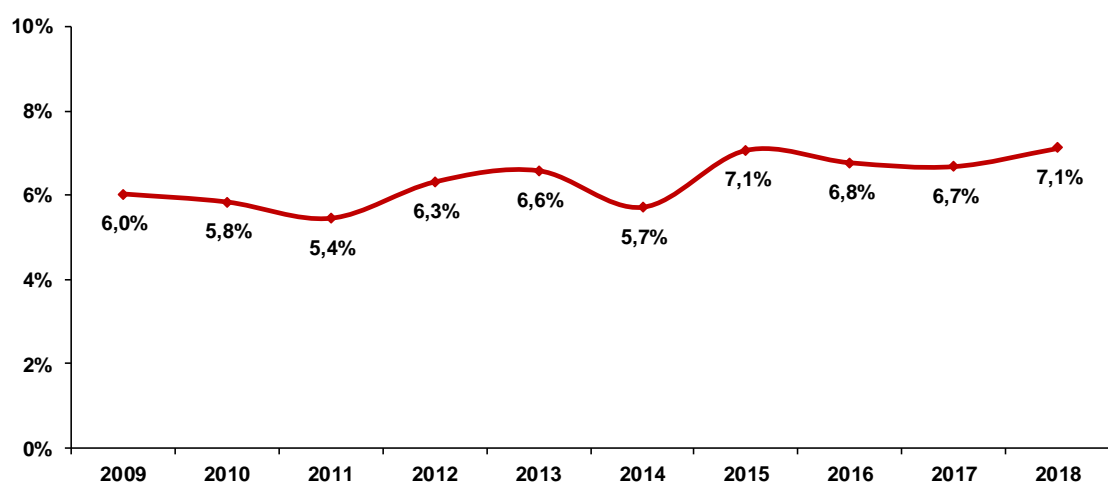
Gráfico 37. Longitud de las líneas de transmisión (Km)



Nota: Las estadísticas del sector energía del 2019 corresponden a información preliminar del Ministerio de Energía y Minas. Fuente: Ministerio de Energía y Minas. (2009-2018). *Anuario Estadístico de Electricidad*. Elaboración: APOYO Consultoría.

Las pérdidas en la transmisión han oscilado entre 6,0% y 7,1% en la última década (ver Gráfico 38). Para el 2018, estas pérdidas ascienden a 3,9 mil GWh, tanto para el mercado eléctrico como para uso propio. Sin embargo, el mayor porcentaje de pérdidas con respecto de su producción se dan en el mercado eléctrico.

Gráfico 38. Pérdidas en transmisión (%)



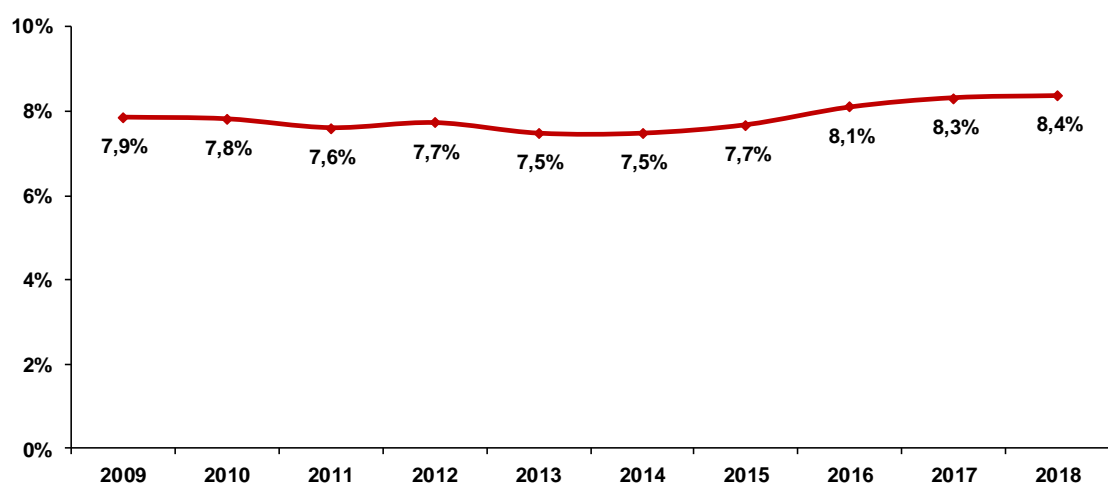
Nota: Las pérdidas en transmisión se estiman como el ratio entre las pérdidas en la transmisión del sector eléctrico entre la producción total del sistema. Fuente: Ministerio de Energía y Minas. (2009-2018). *Anuario Estadístico de Electricidad*.

4.3. Distribución eléctrica

En la distribución eléctrica operan 23 empresas, de las cuales Enel Distribución y Luz del Sur poseen el 31% y el 28% de las ventas de energía eléctrica, respectivamente. Esto se encuentra relacionado a que ambas empresas poseen la concesión de la ciudad de Lima.

La pérdida de energía eléctrica en distribución ha sido estable, alrededor de 8%, aunque con un ligero aumento en los últimos años. Este valor se encuentra alineado con indicadores internacionales de pérdidas, que a nivel mundial presentan valores semejantes, según datos del Banco Mundial.

Gráfico 39. Pérdidas en distribución (%)



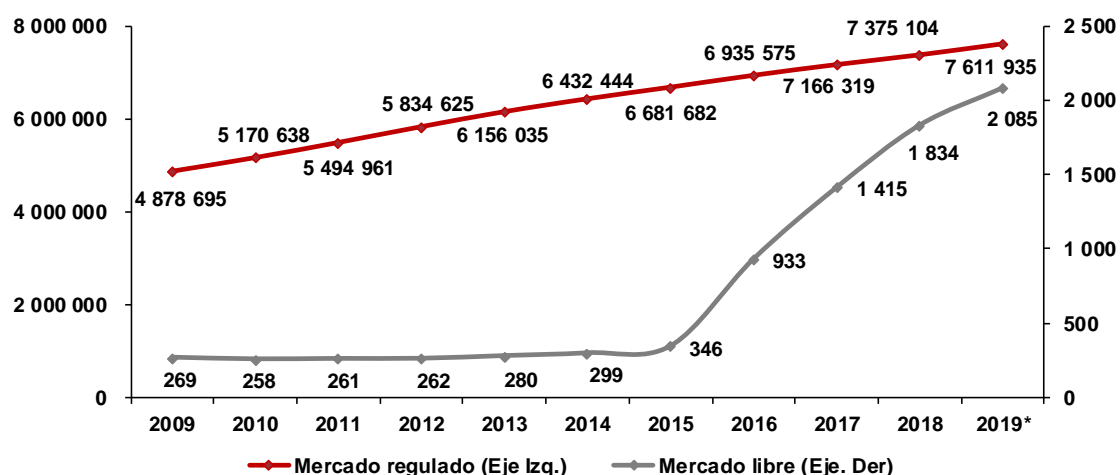
Fuente: Ministerio de Energía y Minas. (2009-2018). *Anuario Estadístico de Electricidad*.

4.4. Comercialización

El sector eléctrico posee alrededor de 7,6 millones de usuarios, entre clientes libres y regulados. Si bien los primeros representan menos del 1%, es significativo el crecimiento

que han tenido desde el 2016, lo cual se encuentra relacionado por la flexibilización de la regulación en torno al rango de potencia contratada.

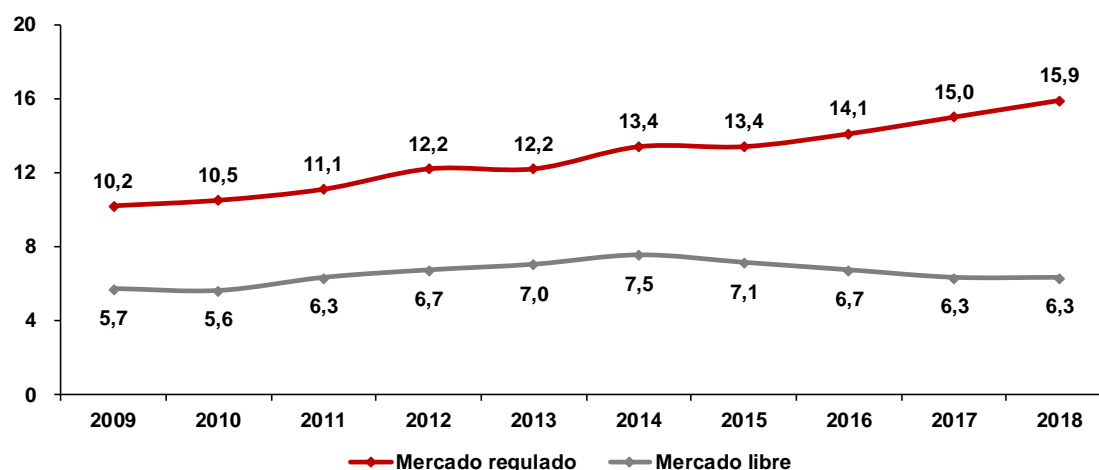
Gráfico 40. Clientes por tipo de mercado (N° de usuarios)



Nota: Las estadísticas del sector energía del 2019 corresponden a información preliminar del Ministerio de Energía y Minas. Fuente: Ministerio de Energía y Minas. (2009-2018). *Anuario Estadístico de electricidad*.

Asimismo, la migración a clientes libres también se encuentra relacionada con la evolución de los precios en los últimos años. Se observa que, mientras en el mercado regulado las tarifas han ido subiendo, los precios del mercado libre se han mantenido estables, con una ligera tendencia hacia la baja a partir del 2014.

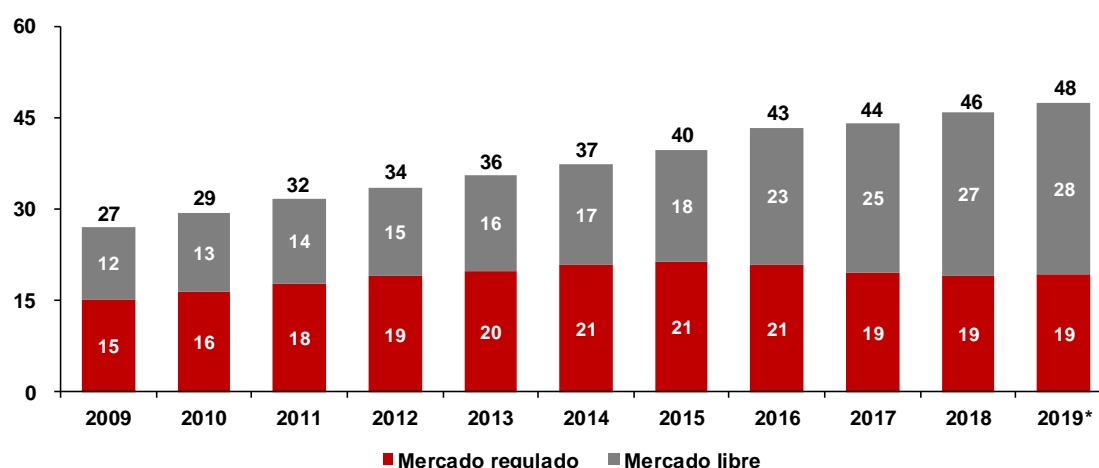
Gráfico 41. Precio medio por tipo de mercado (Cent. US\$ / KWh)



Fuente: Ministerio de Energía y Minas. (2009-2018). *Anuario Estadístico de Electricidad*.

Las ventas de energía eléctrica han crecido 6% en promedio anual en la última década. En los últimos años, la mayoría de estas ventas corresponden al mercado libre (ver Gráfico 42). Este se distribuye entre las generadoras y las distribuidoras, siendo las primeras las que poseen la mayoría del mercado libre. Cabe resaltar el cambio de participación en las ventas del mercado libre: en el 2019 posee el 60% de las ventas, mientras que en el 2009 solo poseía el 44%.

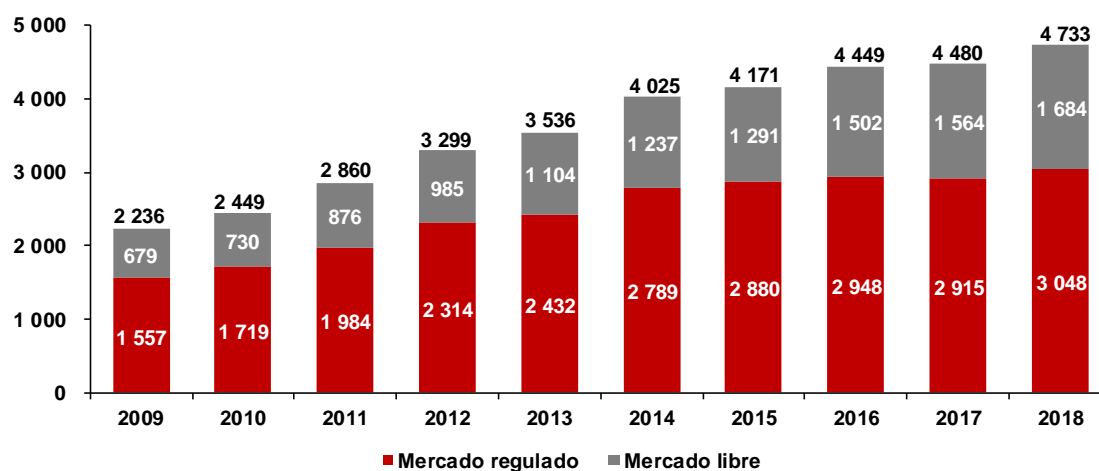
Gráfico 42. Ventas por tipo de mercado (TWh)



Nota: Las estadísticas del sector energía del 2019 corresponden a información preliminar del Ministerio de Energía y Minas. Fuente: Ministerio de Energía y Minas. (2009-2018). *Anuario Estadístico de Electricidad*.

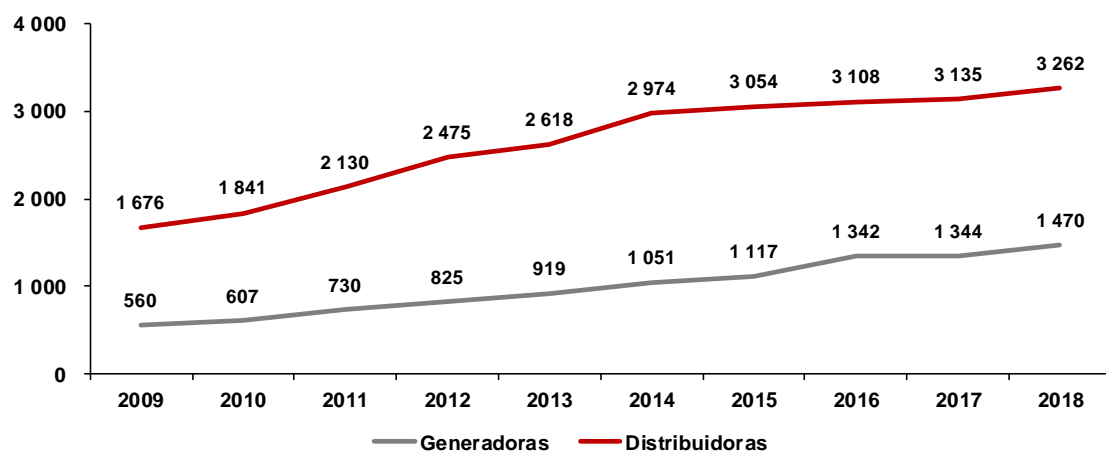
En cuanto a la facturación, la mayor participación la tiene el mercado regulado con 64% en el 2019, habiendo reducido su participación en 6% respecto al 2009. En este caso, son las distribuidoras las que poseen casi 3 veces el nivel de facturación que las generadoras. Esto se asocia a un efecto precio, dado que la relación entre el precio monómico de los regulados es mayor a 2,5 veces el de los clientes libres.

Gráfico 43. Facturación por tipo de mercado (US\$ Millones)



Fuente: Ministerio de Energía y Minas. (2009-2018). *Anuario Estadístico de Electricidad*.

Gráfico 44. Facturación por tipo de suministrador (US\$ Millones)

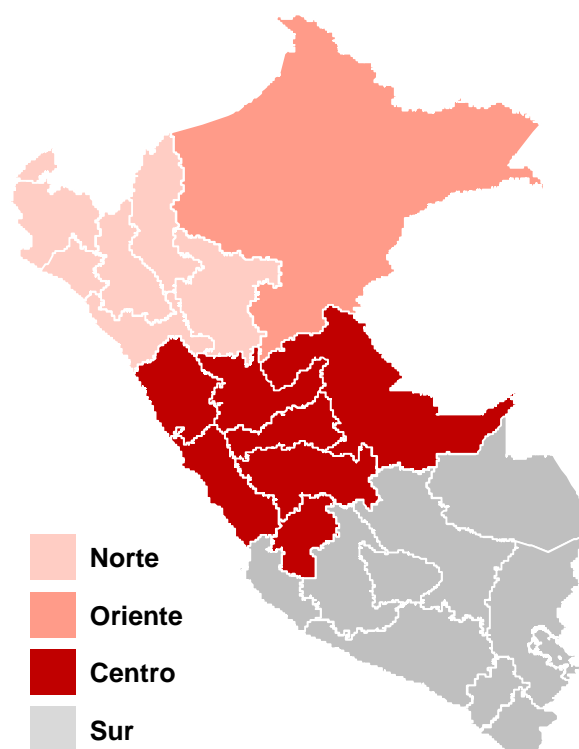


Fuente: Ministerio de Energía y Minas. (2009-2018). *Anuario Estadístico de Electricidad*.

5. ANÁLISIS REGIONAL DEL SECTOR ELÉCTRICO

El Perú puede dividirse en zonas según estadísticas proporcionadas por el Minem: Norte, sur, centro y oriente, tal como se observa en el Gráfico 45. Esta división es establecida por el COES y se encuentra vinculada a la interconexión de las líneas de transmisión.

Gráfico 45. Zonas del Perú



Nota: La desagregación de las regiones en zonas es tomada de las estadísticas proporcionadas por el Ministerio de Energía y Minas.

A nivel de estas zonas, se observa un crecimiento económico y sectorial diferenciado. El sur y el centro, con un crecimiento promedio anual cercano al 5%, el norte con un crecimiento moderado y, el oriente con uno menor al promedio nacional.

Por el lado de la oferta, la zona sur ha crecido a tasas muy altas, aunque el nivel se encuentra aún por debajo de la zona centro. Por contraste, la oferta del oriente ha crecido poco, manteniéndose en un nivel bajo. El centro y el norte han crecido a tasas similares, pero la oferta del norte se encuentra rezagada.

En cuanto a la producción, se observa que el norte y el oriente se encuentran rezagados. Es el centro el que genera el 80% de la producción nacional. Por el lado del consumo, el centro y sur presentan fuertes consumos, lo cual contrasta con la baja producción de esta última.

Tabla 8. Indicadores a nivel de zona 2018

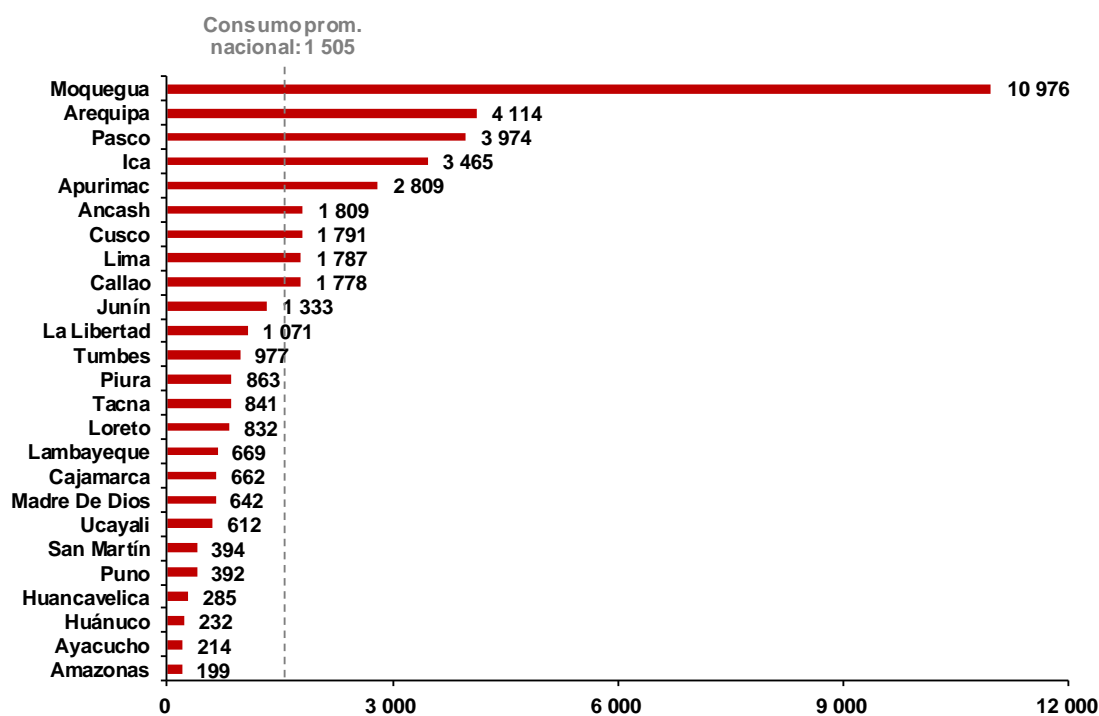
		Norte	Centro	Sur	Oriente	Nacional
PBI Perú (Millones soles 2017)	2018	76,664	289,843	110,962	8,935	486,404
	CAGR	3.6%	4.9%	5.1%	2.2%	4.7%
Potencia instalada (MW)	2018	1,635	9,186	3,924	400	15,145
	CAGR	6.3%	6.4%	11.9%	1.0%	7.4%
Producción de energía (GWh)	2018	3,218	43,933	6,827	915	54,894
	CAGR	2.5%	5.7%	4.6%	0.0%	5.2%
Consumo total (GWh)	2018	6,247	26,122	15,140	889	48,399
	CAGR	5.2%	4.9%	8.6%	0.1%	5.8%
Consumo per cápita (MWh)	2018	763	1,622	2,227	832	5,444
	CAGR	4.3%	3.5%	7.6%	-1.0%	4.1%
Cientes libres (Número)	2018	354	1,167	313	0	1,834
	CAGR	29.3%	22.4%	24.0%	-	23.8%
Cientes regulados (Número)	2018	1,818,412	3,604,065	1,810,571	142,056	7,375,104
	CAGR	6.2%	3.7%	5.4%	6.0%	4.7%
Ventas (GWh)	2018	5,715	24,977	14,823	356	45,871
	CAGR	5.2%	4.8%	8.9%	5.7%	6.0%
Facturación (US\$ miles)	2018	660	2,742	1,276	55	4,733
	CAGR	8.8%	8.0%	10.3%	8.6%	8.7%

Nota: El CAGR es el crecimiento promedio anual. Fuente: Ministerio de Energía y Minas. (2009-2018). *Anuario Estadístico de Electricidad*.

5.1. Consumo per cápita

El consumo nacional se concentra en las principales ciudades industriales: Lima y Arequipa concentran casi el 50% del consumo total. Sin embargo, Moquegua es la región que presenta el mayor consumo per cápita, con valores de 7 veces el consumo promedio nacional, relacionado a la demanda para la producción minera de la región. Seguido por Arequipa y Pasco que poseen un consumo per cápita de casi el triple del promedio nacional, lo cual también se relaciona al desarrollo minero.

Gráfico 46. Consumo per cápita por región 2018 (KWh)

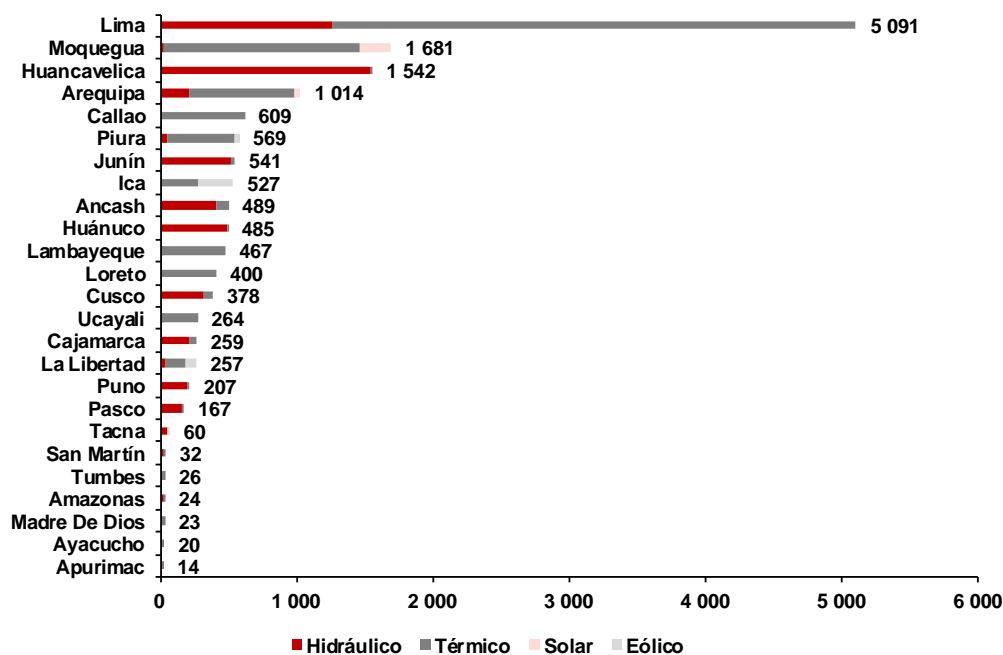


Fuente: Ministerio de Energía y Minas. (2018). *Anuario Estadístico de Electricidad*.

5.2. Infraestructura de generación

A nivel general, más del 50% de la oferta de energía eléctrica se concentra en Lima, Moquegua y Huancavelica. Sin embargo, según la fuente de energía, existen diferencias a nivel regional, muy vinculada con sus características geográficas. Así, en el caso de la oferta hidráulica, más del 50% proviene de Huancavelica y Lima; casi el 60% de la térmica de Lima y Moquegua; el 80% de la solar de Moquegua; y 70% de la eólica de Ica. Asimismo, en el centro se concentra alrededor del 60% de la oferta energética.

Gráfico 47. Potencia instalada por regiones 2018 (MW)

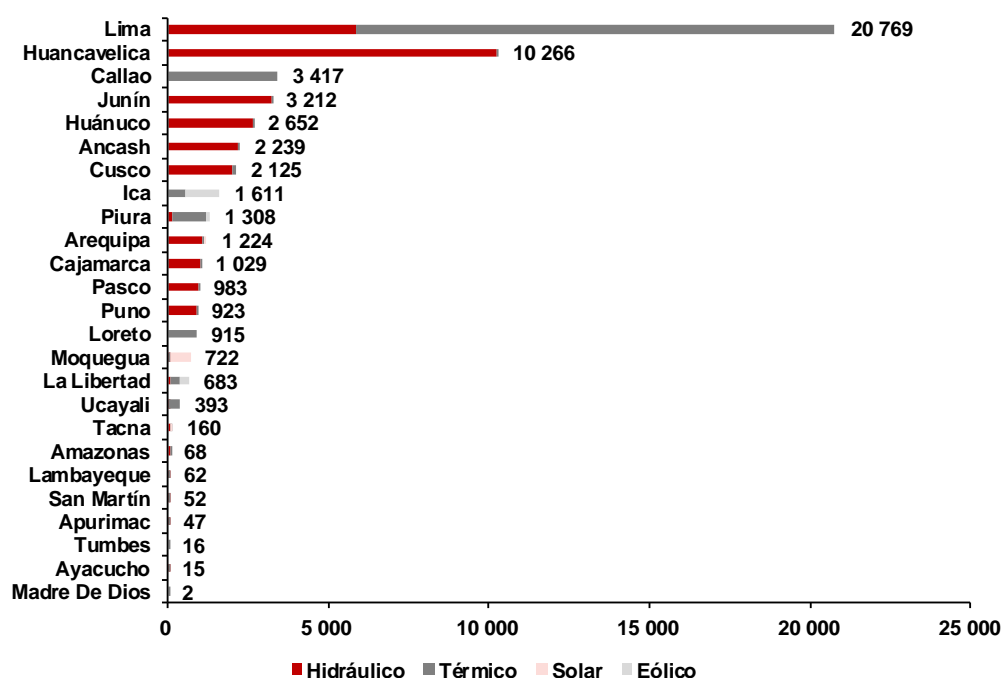


Fuente: Ministerio de Energía y Minas. (2018). *Anuario Estadístico de Electricidad*.

5.3. Producción de energía eléctrica

En cuanto a la producción, Lima y Huancavelica concentran el 56% de la producción, seguida por el Callao y Junín, que poseen una participación de 6% cada uno sobre la producción nacional (ver Gráfico 48). Lima y Callao producen en su mayoría energía térmica, en tanto que Huancavelica y Junín generan hidroelectricidad. Además, el 80% de la producción nacional se concentra en el centro. En el caso de Moquegua, a pesar de poseer una gran oferta, ésta se genera a carbón y diesel. Por tanto, al ser centrales con costos variables más altos, despachan poca energía.

Gráfico 48. Producción de energía eléctrica por región 2018 (GWh)

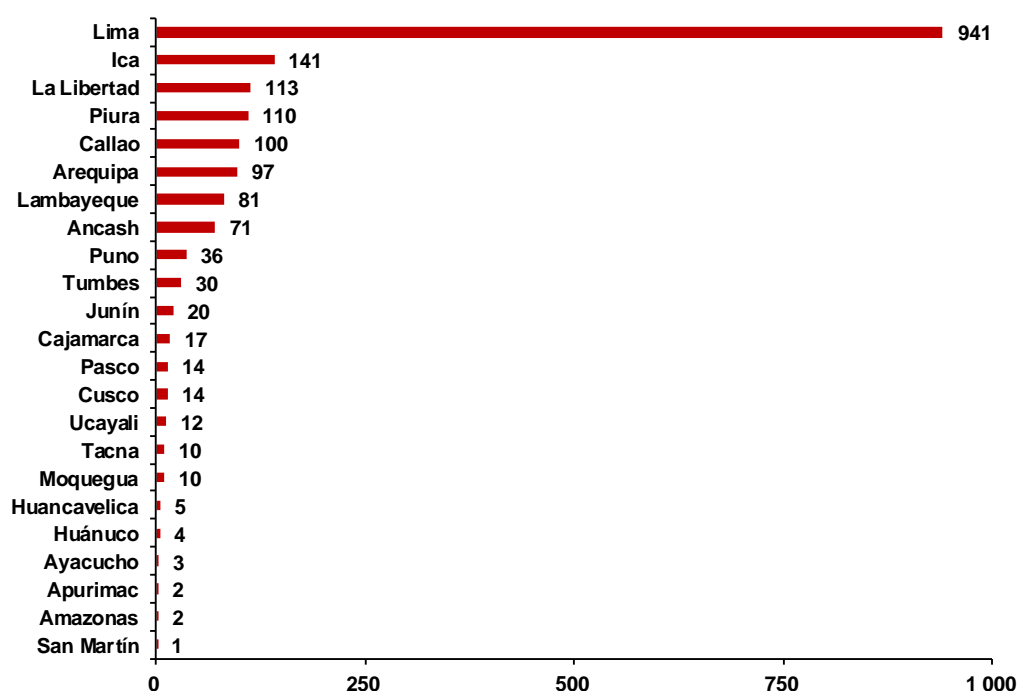


Fuente: Ministerio de Energía y Minas. (2018). *Anuario Estadístico de Electricidad*.

5.4. Número de clientes

Lima posee el mayor número de clientes, tanto libres como regulados, con una participación de 32% del total nacional. En cuanto a los usuarios libres, aproximadamente el 50% se encuentra en Lima, y la mayoría del resto se encuentran en otras ciudades industriales de la región de la costa, concentrándose el 30% en Ica, La Libertad y Piura.

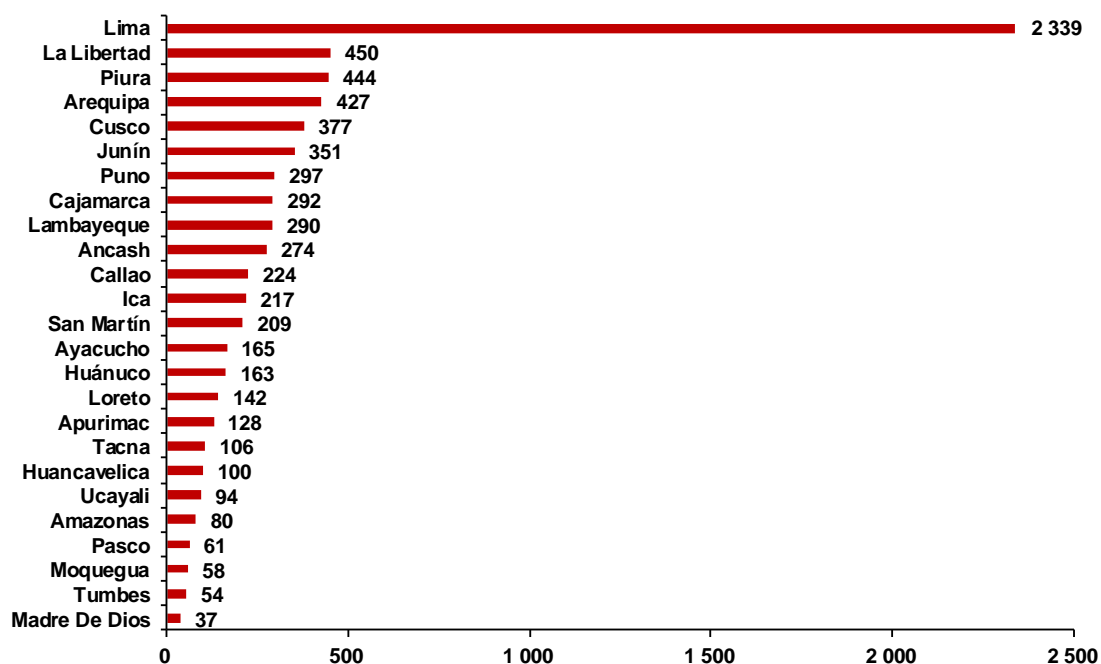
Gráfico 49. Usuarios libres por región 2018 (N°de usuarios)



Fuente: Ministerio de Energía y Minas. (2018). *Anuario Estadístico de electricidad*.

En cuanto a los regulados, 32% se encuentran en Lima, seguido por Arequipa, La Libertad y Piura, que poseen 6% de los clientes nacionales cada una. Esto se asocia con la distribución poblacional del país, la cual tiende a concentrarse en la capital y las regiones de la costa.

Gráfico 50. Usuarios regulados por región 2018 (miles de usuarios)

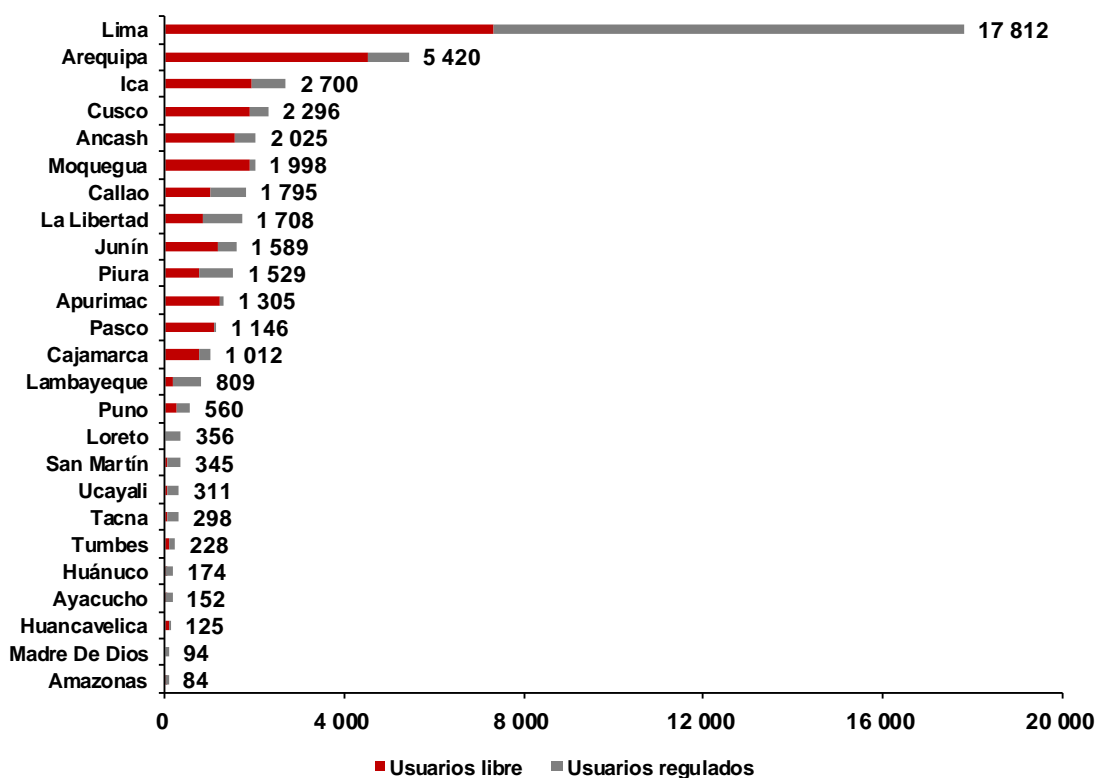


Fuente: Ministerio de Energía y Minas. (2018). *Anuario Estadístico de electricidad*.

5.5. Ventas de energía

Las ventas y la facturación de energía se concentran también en la región de Lima, con una participación de 39% y 43%, respectivamente. Sin embargo, resaltan también las regiones de Arequipa e Ica. Estas 3 regiones concentran el 57% de las ventas y facturación de energía a nivel nacional.

Gráfico 51. Ventas de energía por región 2018 (GWh)

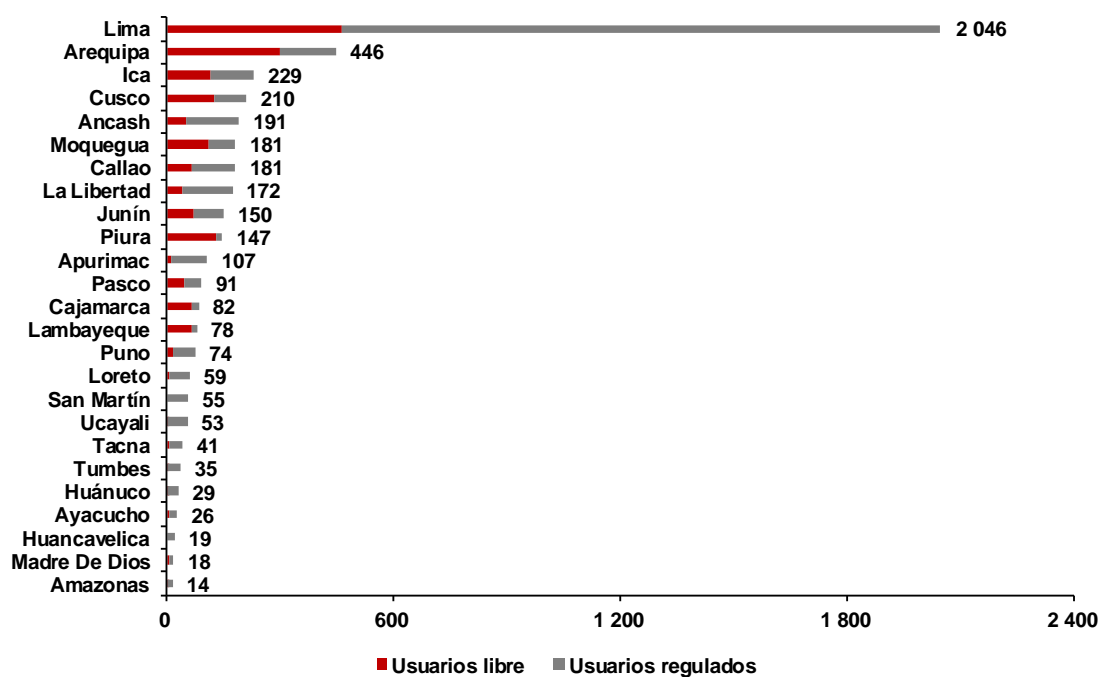


Fuente: Ministerio de Energía y Minas. (2018). *Anuario Estadístico de Electricidad*.

El 58% de las ventas de energía a nivel nacional corresponden a los usuarios libres. Sin embargo, solo el 36% de la facturación corresponde a estos usuarios. Esto se encuentra relacionado con el factor precio discutido anteriormente¹⁴.

¹⁴ Está asociado a un efecto precio, dado que la relación entre el precio monómico de los regulados es mayor a 2,5 veces el de los clientes libres

Gráfico 52. Facturación por región 2018 (US\$ Millones)



Fuente: Ministerio de Energía y Minas. (2018). *Anuario Estadístico de electricidad*.

6. MERCADO ELÉCTRICO EN AMÉRICA LATINA

En un sector eléctrico cada vez más interconectado entre los países y en un contexto de adopción de buenas prácticas en políticas públicas, es conveniente identificar y analizar las macrotendencias que se están desarrollando y las principales políticas que se están estableciendo en la región y en el mundo.

6.1. Análisis de macrotendencias y cambios tecnológicos

La literatura ha denominado y resumido a la tendencia más relevante en el sector como la “transición energética”. Esta implica un menor empleo de combustibles fósiles y uno mayor de energías renovables; a precios asequibles por los usuarios, y energía más segura. Así, por ejemplo, el *World Economic Forum* (WEF) ha propuesto y estimado desde el año 2013 un índice de competitividad sectorial de la “arquitectura energética” que está compuesto por tres pilares: i) sostenibilidad ambiental, ii) desarrollo y crecimiento económico y, iii) seguridad y acceso asequible y confiable a la energía. Este último se encuentra relacionado con la mayor presencia de renovables y de fuentes térmicas domésticas, así como el aprovechamiento de oportunidades de un comercio global más flexible en energía.

Los estimados de este índice de competitividad muestran que el Perú destaca en el sector, en particular en los pilares de crecimiento económico y sostenibilidad ambiental. Sin embargo, en los últimos años se aprecia una ligera caída en el ranking, debido principalmente a que otros países han experimentado una mayor mejora relativa, y a que el Perú ha tenido un empeoramiento en el desempeño económico.

Tabla 9. Índice de Desempeño de Arquitectura Energética del Perú 2013-2017

Año	Crecimiento económico	Seguridad energética	Sostenibilidad ambiental	Ranking General	Arquitectura energética
2013	0.78	0.55	0.63	15	0.66
2014	0.78	0.46	0.70	18	0.65
2015	0.79	0.55	0.71	31	0.68
2016	0.75	0.65	0.70	20	0.70
2017	0.75	0.64	0.70	27	0.70

Fuente: World Economic Forum. (2013-2017). *Global Energy Architecture Performance Index Report*.

Para los años 2018 y 2019, el WEF ha modificado su enfoque y el índice de competitividad, denominándolo “Índice de Transición Energética”. Básicamente añade al “Índice de desempeño de Arquitectura Energética” anterior un índice de nivel de “Preparación para la Transición”, el cual incluye dimensiones relacionadas a disponibilidad de capital financiero y humano, infraestructura, regulación y gobernanza estable, calidad de instituciones, clima de negocios y de innovación, y la capacidad del sistema energético actual para adaptarse al cambio. El WEF ha preparado una tipología de cuatro grupos de países en función de los resultados de ambos índices. El Perú es considerado como uno de los países que integran el grupo de países “líderes”, es decir, aquellos con un puntaje mayor a 50% tanto en el desempeño energético como en el índice de transición energética.

Tabla 10. Índice de Transición Energética del Perú 2018-2019

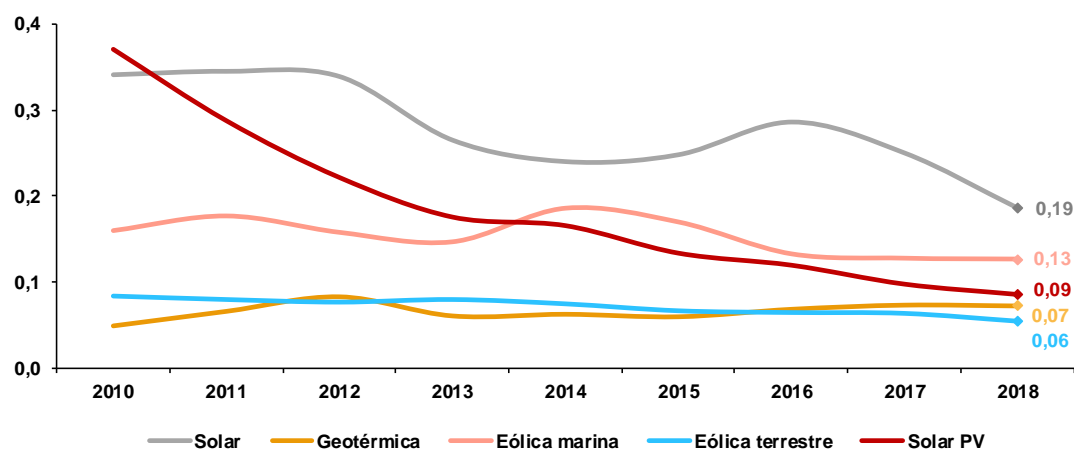
Año	Ranking General	Desarrollo del sistema energético	Preparación para la transición	Puntaje general de transición energética
2018	34	0,68	0,52	0,60
2019	44	0,68	0,49	0,59

Fuente: World Economic Forum. (2018-2019). *Fostering Effective Energy Transition*.

Asimismo, existen macro tendencias que forman parte de la transición energética: i) la significativa reducción en el costo de las energías renovables no convencionales, y el aumento en la participación de las RER en las matrices energéticas de los países; ii) la demanda global de energía primaria alcanzaría un zénit en la década del 2030, a partir del cual se reduciría incidiendo así en una descarbonización endógena; iii) el significativo aumento en la eficiencia energética acompañada de la introducción y adopción de tecnologías de energía más limpias y eficientes; iv) el mayor empleo del gas natural como fuente de energía de transición; v) la mayor competencia en el mercado de energía eléctrica, y vi) políticas y reformas regulatorias específicas para facilitar la transición energética.

En el Gráfico 53 se aprecia la notable reducción en el costo de las RER desde el 2010 según el International Renewable Energy Agency (Irena). Ello contribuirá a que la participación de las RER en la matriz energética global se incremente del 25% actual a 50% hacia la mitad de la década.¹⁵

Gráfico 53. Costo de electricidad mundial ajustado de las tecnologías de generación de energía renovable (US\$ 2018 / KWh)



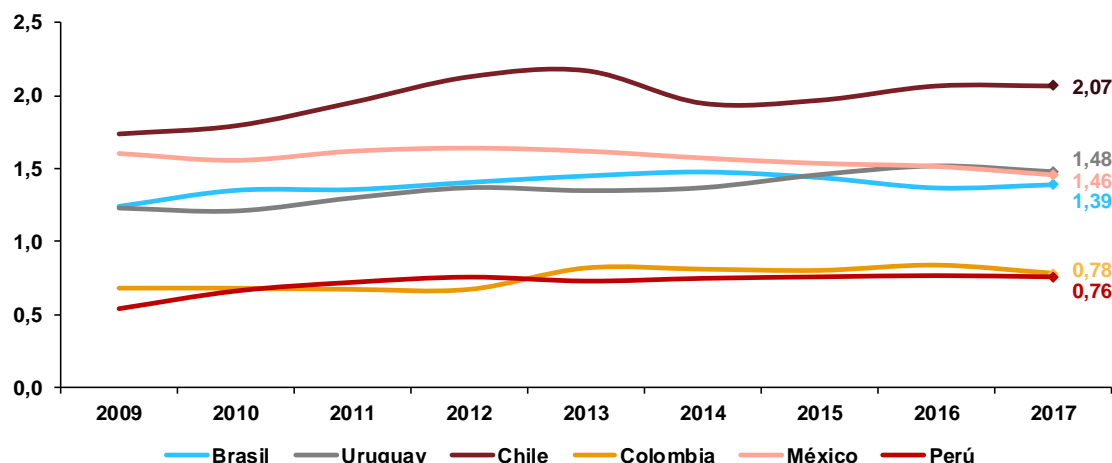
Fuente: Estadísticas *International Renewable Energy Agency*.

Otra macro tendencia es el reemplazo de la energía de combustibles por la de electricidad, especialmente en el sector transporte. Ello es explicado por las innovaciones en la producción de energía eólica y solar, la electromovilidad —v.g. batería, vehículos eléctricos ligeros y de transporte masivo—, la generación distribuida, la telemetría, LED, el reciclaje de materiales, las mejoras en los diseños de motores eléctricos, entre otros.

15 Ver McKinsey (2019)

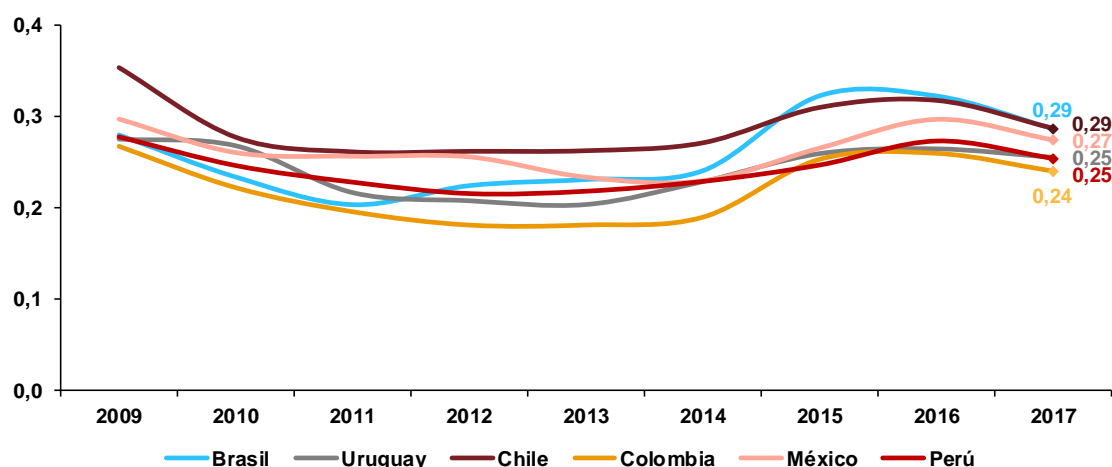
Las innovaciones tecnológicas, el menor precio relativo de la electricidad, y las políticas de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero han incidido en una mejora continua en la eficiencia energética tal como se muestran en los siguientes gráficos, tanto en términos de generación de PBI como en términos per cápita.

Gráfico 54. Oferta de energía primaria per cápita (Tonelada equivalente de petróleo per cápita)



Fuente: Estadísticas *International Renewable Energy Agency*.

Gráfico 55. Oferta de energía primaria / PBI (GWh / US\$ Millones PBI)



Fuente: Estadísticas Banco Mundial, Estadísticas *International Renewable Energy Agency*.

Por otro lado, el gas natural es la fuente de energía más conveniente dado que facilita la transición energética, al constituir el mejor sustituto de fuentes energéticas contaminantes y complementar el despacho de energías renovables. Se proyecta que la demanda de gas natural seguirá creciendo a tasas moderadas hasta llegar a un pico a mediados de la década del 2030.¹⁶ Algunos países no solo están aumentando su producción de gas natural, sino también su participación en el comercio global de este hidrocarburo.

En ese sentido, el Perú tiene una ventaja competitiva al contar en la actualidad con un potencial relevante de gas natural. Según el último año disponible del libro de reservas

¹⁶ Ver *International Energy Agency* (2019) y *McKinsey* (2019)

del Minem, en el 2018 las reservas probadas, posibles, y probables sumaron 14,1 trillones de pies cúbicos (TCF).¹⁷ Sin embargo, según análisis de Perupetro, es necesario realizar mayores esfuerzos en inversión en exploración para reponer las reservas empleadas.

Entre los factores que están explicando el liderazgo del país destacan: i) mejora en eficiencia energética; ii) el amplio potencial de RER; iii) las amplias reservas de gas natural, fuente térmica reconocida como facilitador de la transición energética; iv) estabilidad en reglas de juego, diseño de un buen SEIN y adopción de esquemas de buenas prácticas como licitaciones y subastas de energía.

6.2. Principales regulaciones recientes del sector eléctrico

6.2.1. Brasil

Brasil se rige por la Ley de electricidad 9074, emitida en 1995 y actualizada en 2013. A través de esta se otorgan los permisos para las concesiones eléctricas. Asimismo, la comercialización eléctrica se encuentra regulada por la ley 10848, actualizada en el 2004.

Brasil es uno de los países con mayor uso de recursos renovables para la producción de energía eléctrica. En línea con esto, desde el 2001 se regula el uso racional de energía para su conservación.

Asimismo, actualmente se encuentran evaluando modificaciones a las regulaciones asociadas a la exportación de energía eléctrica¹⁸ y para reducir costos de generación. Asimismo, están evaluando aumentar la seguridad de las operaciones de las empresas comercializadoras a través de regulaciones más estrictas.

6.2.2. Chile

El sector electricidad se rige por la Ley General de servicios eléctricos, normada por el Decreto con fuerza de Ley 4/20018, cuya última versión es del 2016, aunque su versión original data del 2006.

Con el objetivo de regular el sistema eléctrico nacional, se actualizó el reglamento de coordinación y operación del sistema y, se han emitido normas para regir los aspectos técnicos relacionados a la seguridad y calidad. También se ha modificado el reglamento de planificación energética de largo plazo y la regulación del pago de las tarifas eléctricas de las generadoras residenciales.

Asimismo, se han emitido normas con el objetivo de incentivar la generación RER en el país. Por ejemplo, se ha modificado los incentivos tributarios respecto de sistemas solares térmicos. Por otro lado, se aprobó el reglamento para los intercambios internacionales de servicios eléctricos.

¹⁷Fuente: Ministerio de Energía y Minas (2018). *Libro anual de recursos de hidrocarburos*.

¹⁸ Fuente: Agencia Nacional de Energía Eléctrica de Brasil

6.2.3. Colombia

La regulación del sector se rige por la ley del régimen de electricidad, la cual se emitió en 1994. En el 2001, para incentivar la eficiencia energética, se estableció el plan de mediano y largo plazo para el uso eficiente de la energía, adecuando para esto los sistemas de producción, transporte, distribución, almacenamiento y consumo de energía.¹⁹

En el 2006, se emitió la ley de régimen de fomento nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica. Más recientemente, en el 2018, se actualizó el cronograma para la contratación de largo plazo para proyectos de generación de energía eléctrica. Ese mismo año se actualizó el factor marginal de emisión de gases de efecto invernadero del Sistema Interconectado Nacional.

6.2.4. México

Bajo el gobierno de Enrique Peña Nieto (2012-2018) se introdujo una reforma energética y eléctrica. La reforma modificó la Constitución de México, y ello implicó un nuevo marco regulatorio, sobre el cual recaen la publicación de 21 leyes secundarias, 24 reglamentos y 1 ordenamiento. Estos cambios dieron origen a un nuevo arreglo institucional que implicó la creación de un fondo y tres instituciones, el fortalecimiento de los órganos reguladores y la transformación de las empresas estatales de hidrocarburos y electricidad.

La reforma abrió un mercado de generación de energía eléctrica sin que el Estado pierda la rectoría en el control del sistema eléctrico nacional y la exclusividad de transmitir y distribuir la energía, sin perjuicio de que pueda celebrar contratos con particulares para vender la energía eléctrica que generen. La propiedad de las centrales y las redes de transmisión y distribución de la empresa pública CFE (Comisión Federal de Electricidad) se mantienen como titularidad del Estado. El Estado mantiene también la planeación y el control del sistema eléctrico nacional.

Se introducen los cambios normativos para que la generación de energías renovables a gran escala pueda desarrollarse mediante un mercado administrado por el Estado a través de un operador independiente, y el establecimiento de certificados de energías limpias.

Así se introdujeron subastas de mediano y largo plazo para energías RER. Como resultado de las tres primeras subastas, se están desarrollando 70 centrales eléctricas con una capacidad de 7 600 MW, según información del Presidente de la Comisión Reguladora de Energía de México, Guillermo García Alcocer. El administrador del sistema eléctrico nacional, ha proyectado que para el 2021 se llegue a más de 200 nuevas centrales con 19 500 MW de capacidad.

Adicionalmente, la reforma fortaleció la empresa estatal CFE, dotándole de mayor libertad en aspectos operativos y de organización, y se fortalecieron las facultades de la Secretaría de Energía y de la Comisión Reguladora de Energía. Así, la Comisión

¹⁹ Fuente: OsieLAC

Nacional de Hidrocarburos (CNH) y la Comisión Reguladora de Energía (CRE) tienen mayores facultades como órganos reguladores y autonomía presupuestal, pero manteniendo conexión con la Secretaría de Energía a través de un Consejo Coordinador del Sector Energético.

Se aprobaron también leyes especiales para la industria geotérmica, mediante la cual se regula el reconocimiento, exploración y explotación de recursos geotérmicos; y en la ley de aguas nacionales se establece la obligación de solicitar una concesión para el aprovechamiento de aguas subterráneas para la energía geotérmica.

A través de la Reforma Energética, la iniciativa privada puede participar en actividades de generación y comercialización eléctrica, así como, en forma limitada (a través de contratos) en las actividades de transmisión y distribución.

En el 2018, la CRE aprobó una regulación para permitir la instalación y operación de electrolineras.

El presidente Andrés Manuel López Obrador anunció a inicios del 2019 un nuevo plan nacional de energía, mediante el cual se aumentará el presupuesto a la Comisión Federal de Electricidad (CFE) para que se modernice y vuelva a ser una empresa competitiva que encamine al país a la autosuficiencia eléctrica.

6.2.5. Uruguay

En el caso de Uruguay en el período 2009-2019 las principales normas han sido los decretos vinculados a aspectos relacionados a la inversión en energías renovables como la admisión de certificados de Componente Nacional de la Inversión expedidos por la Cámara de Industrias del Uruguay en el caso de energía eólica, el del precio de la energía eólica, las metodologías para la determinación del CNI (componente Nacional de la Inversión) en proyectos de generación de energía por fuentes renovables; y bienes exonerados de Impuesto al valor agregado.

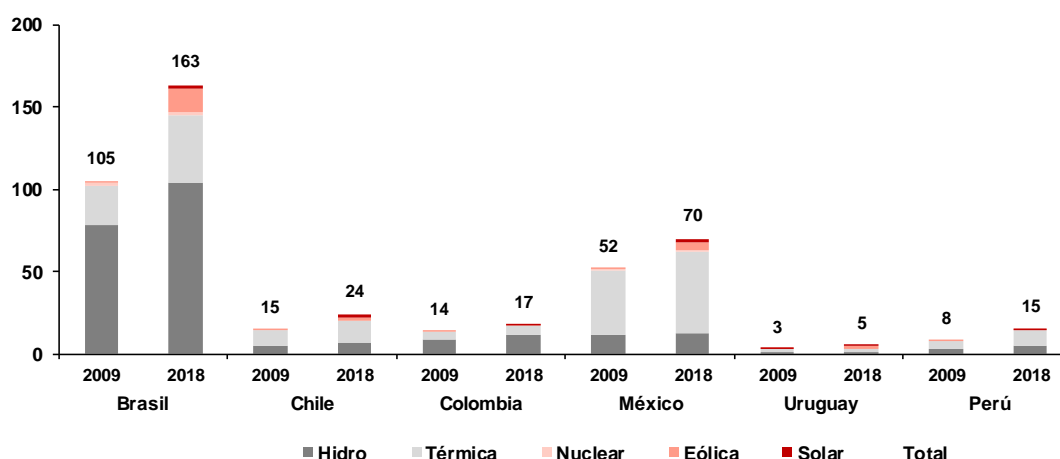
Se autorizaron a suscriptores del distribuidor que instalen generación de energía eléctrica sin inyectar energía a la Red de Interconexión, según definición del Decreto 114/014.

Además, se aprobó un decreto que establece un descuento comercial en la facturación por el cargo de energía eléctrica, en base al aumento del volumen físico exportado en un trimestre con respecto a un trimestre base definido. En el 2016 se aprobó el Manual de Certificados de Eficiencia Energética.

6.3. Indicadores del sector eléctrico

La potencia instalada de Brasil es 1,2 veces la conjunta de Chile, Colombia, México, Uruguay y Perú. En todos estos países, la mayor parte de esta potencia se compone de hidráulica y térmica. Uruguay y Perú son los que han presentado el mayor crecimiento promedio anual 2009-2018, mientras que Colombia y México el menor crecimiento. Así, la potencia instalada de Perú se acerca a la de Colombia.

Gráfico 56. Potencia instalada por fuente de energía (GW)



Fuente: Estadísticas Olade.

Chile presenta el mayor consumo per cápita, así como las menores pérdidas de electricidad. Asimismo, este país, en conjunto con Brasil, lideran el ranking de cobertura eléctrica rural. Perú es quien presenta la menor cobertura pero con un crecimiento más fuerte, lo que le ha permitido encontrarse cerca a sus pares.

Tabla 11. Indicadores por país

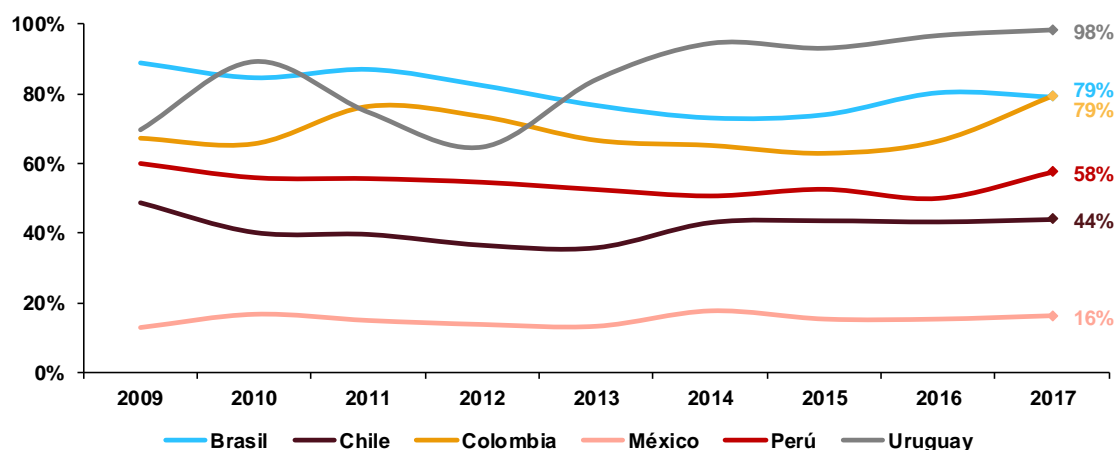
		Consumo de electricidad per cápita (GWh / Millón hab)	Potencia instalada (GW)	Cobertura eléctrica rural (%)	Cobertura eléctrica nacional (%)	Pérdidas de electricidad / Oferta total (%)
Brasil	2009	2,1	104,6	90%	98%	16%
	2016	2,4	163,4	100%	100%	16%
Chile	2009	3,3	14,6	94%	99%	8%
	2016	4,0	24,3	99%	100%	5%
Colombia	2009	1,1	13,5	78%	95%	12%
	2016	1,3	17,4	87%	97%	10%
México	2009	1,8	51,7	91%	97%	16%
	2016	2,1	70,1	96%	99%	17%
Uruguay	2009	2,5	2,6	91%	99%	11%
	2016	3,3	4,9	99%	100%	11%
Perú	2009	1,0	8,0	45%	79%	8%
	2016	1,5	15,1	80%	97%	11%

Nota: Datos obtenidos de OsieLAC por lo cual puede discrepar de información presentada anteriormente. Fuente: Estadísticas Olade.

6.4. Generación RER

Irena considera como energía renovable la biomasa, geotérmica, hidráulica, solar y, eólica. Uruguay y Brasil han liderado la generación de electricidad con recursos renovables. Perú se encuentra también dentro de una buena posición, lo cual está relacionado a los recursos naturales que posee. México, por el contrario, utiliza sobre todo recursos no renovables para producir energía, sobre todo, fuentes fósiles y nucleares.

Gráfico 57. Producción RER (% producción total de electricidad)

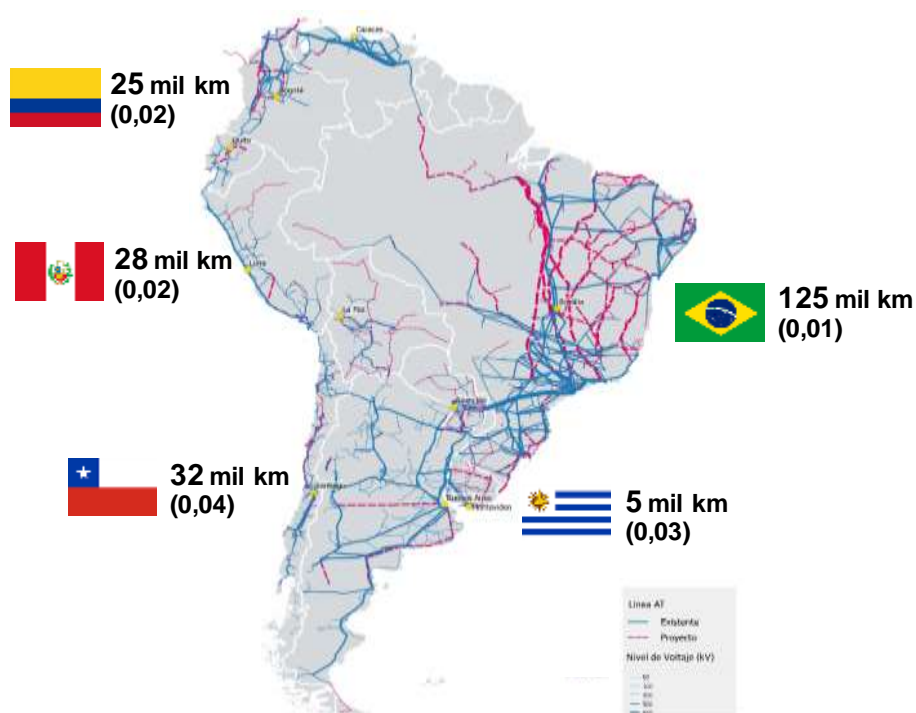


Fuente: Estadísticas *International Renewable Energy Agency*.

6.5. Transmisión e interconexión eléctrica

En los países de Brasil, Uruguay, Chile, Colombia y Perú existen más de 210 mil km de líneas de transmisión. Si bien Brasil es el país que posee la mayor participación en estas, Chile posee el índice más alto de líneas de transmisión con respecto de la superficie del país.

Gráfico 58. Longitud de líneas de transmisión por nivel de tensión existentes y proyectadas e índice de líneas con respecto de la superficie del país^{1/}



Nota: En el gráfico se presenta por país las estadísticas relacionadas con la longitud de las líneas de transmisión en kilómetros y entre paréntesis un índice calculado por el ratio de dicha longitud entre la superficie del país. Fuente: Cepal. (2019). *Rol y perspectivas del sector eléctrico en la transformación energética de América Latina*.

A nivel de países, Brasil presenta un sistema de transmisión de 125 mil kilómetros. A pesar de esta gran extensión, existen importantes sistemas regionales aislados como

Manaos, Amapá y Boa Vista. Según la planificación nacional, se espera que durante el 2024, estos sistemas se encuentren interconectados.

Chile posee el sistema interconectado del Norte Grande de más de 9 mil kilómetros y el sistema interconectado central de 22 mil kilómetros de línea. Estos consideran líneas de transmisión principales, secundarias y adicionales. Además, entrará en operación en el 2020 una línea que permitirá la interconexión entre ambos sistemas.

Colombia posee cerca de 25 mil kilómetros de líneas de transmisión. Existen, además, planes para realizar obras para mejorar los sistemas regionales de transporte y distribución local, así como para la conexión de generación eólica en la región Caribe.

Por otro lado, Uruguay posee un sistema de transmisión conformado por más de 5 mil kilómetros de líneas. En cuanto a los proyectos futuros, se planea la conformación de un anillo de conexión que busca aumentar la seguridad al abastecimiento del país.

En cuanto a la interconexión energética internacional, existen posibilidades de negociación y/o estudios de Brasil con Perú, Bolivia, Argentina y Guyana. Esta última responde a una iniciativa del BID que busca la integración energética entre Guyana, Surinam, Guyana Francesa y Brasil.

También existen propuestas de interconexión entre Chile y, Perú y Argentina. Colombia realiza intercambios de electricidad con Venezuela, Ecuador y Panamá y, se encuentran realizando proyectos para ampliar la interconexión con estos dos últimos países.

6.6. Precios

Las tarifas de electricidad se diferencian según el tipo de usuario y el nivel de consumo que realice. Así, el menor consumo residencial se asocia a hogares en zonas rurales, los cuales tienden a tener una tarifa menor. Sin embargo, en Chile, Uruguay y Perú, se observa que estas tarifas son mayores que tarifas comerciales. Asimismo, en Perú y Uruguay, las tarifas industriales y comerciales son más bajas que las residenciales. Este efecto es contrario a lo observado en la región. En cuanto a las tarifas residenciales, Brasil y México poseen las tarifas más bajas, mientras que las menores tarifas industriales y comerciales corresponden a las del Perú.

Tabla 12. Precios medios de electricidad en Latinoamérica 2018 (ctv. US\$ / kWh)

	kWh	Brasil	Chile	Colombia	México	Uruguay	Perú
Residencial	0 - 30	5,1	15,7	6,2	3,9	47,5	13,4
	31 - 65	7,0	13,1	7,7	3,9	30,0	14,0
	66 - 125	8,7	12,0	13,2	4,2	23,6	15,6
	126 - 300	11,6	11,3	15,5	9,2	20,8	15,3
	301 - 1 000	13,6	11,0	18,6	12,5	21,5	15,1
Industria	1 001 - 50 000	14,8	16,2	15,5	16,6	17,3	11,2
Comercial	51 000 - 500 000	14,8	12,1	12,9	11,8	11,8	8,6

Fuente: Osinergmin.

REFERENCIAS

- Banco Central de Reserva del Perú. (2019). *Reporte de inflación Diciembre 2019*.
- Cepal. (2019). *Rol y perspectivas del sector eléctrico en la transformación energética de América Latina*.
- CEPA-NEGLI. (2016). *Revisión del marco regulatorio del sector eléctrico peruano*.
- Fondo Monetario Internacional. (2019). *Perspectivas económicas: Las Américas*.
- International Renewable Energy Agency (Irena). (2018). *Renewable power generation costs in 2018*.
- International Energy Agency. (2019). *World Energy Outlook 2019*.
- International Monetary Fund. (2019). *World Economic Outlook*.
- McKinsey. (2019). *Global Energy Perspective 2019: Reference Case*.
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2018). *Marco macroeconómico anual 2019-2022*.
- Ministerio de Energía y Minas. (2009). *Anuario Estadístico de electricidad*.
- Ministerio de Energía y Minas. (2010). *Anuario Estadístico de electricidad*.
- Ministerio de Energía y Minas. (2011). *Anuario Estadístico de electricidad*.
- Ministerio de Energía y Minas. (2012). *Anuario Estadístico de electricidad*.
- Ministerio de Energía y Minas. (2013). *Anuario Estadístico de electricidad*.
- Ministerio de Energía y Minas. (2014). *Anuario Estadístico de electricidad*.
- Ministerio de Energía y Minas. (2015). *Anuario Estadístico de electricidad*.
- Ministerio de Energía y Minas. (2016). *Anuario Ejecutivo de electricidad*.
- Ministerio de Energía y Minas. (2016). *Anuario Estadístico de electricidad*.
- Ministerio de Energía y Minas. (2017). *Anuario Estadístico de electricidad*.
- Ministerio de Energía y Minas. (2017). *Balance Nacional de Energía*.
- Ministerio de Energía y Minas. (2017). *Libro anual de recursos de hidrocarburos*.
- Ministerio de Energía y Minas. (2018). *Anuario Estadístico de electricidad*.
- Ministerio de Energía y Minas. (2018). *Balance Nacional de Energía*.
- Ministerio de Energía y Minas. (2018). *Libro anual de recursos de hidrocarburos*.
- Osinergmin. (2016). *La industria de la electricidad en el Perú*.

Red Latinoamericana sobre las Industrias Extractivas. (2016). *Balance: Transparencia de las industrias extractivas en América Latina durante el superciclo de las materias primas.*

Superintendencia del Mercado de Valores. (2015). *Anuario Estadístico.*

Superintendencia del Mercado de Valores. (2016). *Anuario Estadístico.*

Superintendencia del Mercado de Valores. (2017). *Anuario Estadístico.*

Superintendencia del Mercado de Valores. (2018). *Anuario Estadístico.*

Superintendencia del Mercado de Valores. (2019). *Anuario Estadístico.*

U.S. Department of Justice and the Federal Trade Commission. (2010). *Horizontal Merger Guidelines.*

World Economic Forum. (2017). *Global Energy Architecture Performance Index Report.*

World Bank Group. (2020). *Global Economic Prospects.*

World Economic Forum. (2013). *Global Energy Architecture Performance Index Report.*

World Economic Forum. (2014). *Global Energy Architecture Performance Index Report.*

World Economic Forum. (2015). *Global Energy Architecture Performance Index Report.*

World Economic Forum. (2016). *Global Energy Architecture Performance Index Report.*

World Economic Forum. (2018). *Fostering Effective Energy Transition.*

World Economic Forum. (2019). *Fostering Effective Energy Transition.*