

Universidad Andina Simón Bolívar

Sede Ecuador

Área de Estudios Sociales y Globales

Maestría en Relaciones Internacionales

Situación actual del sector eléctrico ecuatoriano y sus desafíos

María José Manzano Mantilla

Tutor: Marco Aurelio Romero Cevallos

Quito, 2022

Trabajo almacenado en el Repositorio Institucional UASB-DIGITAL con licencia Creative Commons 4.0 Internacional

	Reconocimiento de créditos de la obra	
	No comercial	
	Sin obras derivadas	

Para usar esta obra, deben respetarse los términos de esta licencia

Cláusula de cesión de derecho de publicación

Yo, María José Manzano Mantilla, autor de la tesis intitulada “Situación actual del Sector Eléctrico Ecuatoriano y sus desafíos”, mediante el presente documento dejo constancia de que la obra es de mi exclusiva autoría y producción, que la he elaborado para cumplir con uno de los requisitos previos para la obtención del título de Magíster en Relaciones Internacionales en la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.

1. Cedo a la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, durante 36 meses a partir de mi graduación, pudiendo por lo tanto la Universidad, utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en los formatos virtual, electrónico, digital, óptico, como usos en red local y en internet.
2. Declaro que en caso de presentarse cualquier reclamación de parte de terceros respecto de los derechos de autor/a de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.
3. En esta fecha entrego a la Secretaría General, el ejemplar respectivo y sus anexos en formato impreso y digital o electrónico.

26 de octubre de 2022

Firma: _____

Resumen

América del Sur es una de las regiones que más cobertura y energía de recursos renovables tiene en el mundo. A pesar de ello, sus intentos de integración del sistema eléctrico no han funcionado. El contexto de cada país, la corrupción y los intereses políticos se han sobrepuesto a la posibilidad de generar una propuesta técnica y con normativa homologada. Ecuador ha sido parte de estos intentos, que se sostienen a pesar de los cambios en los gobiernos de turno. La cercanía con Colombia y Perú, vecinos estratégicos, presenta potencialidades y límites para la importación y para la exportación de electricidad. El sector eléctrico es uno de los ejes estratégicos de gobernanza. Es por ello que cada gobierno busca generar orientaciones y directrices claras para el desarrollo de este sector. A pesar de que el sector eléctrico tiene más de 125 años de existencia, la cobertura en zonas rurales no es completa. Este ha sido uno de los esfuerzos de los últimos 40 años. La orientación neoliberal que prevaleció en la primera mitad de los años noventa planteaba la privatización del sector, para lo que se cambiaron leyes, normas y hasta la Constitución; sin embargo, fue un proceso que no llegó a concluir. Posteriormente vienen los 10 años del llamado Socialismo del siglo XXI, que retoma el control absoluto de este sector estratégico que volvió al Estado, con la promesa de transformar la matriz energética, y también la productiva. A pesar de una altísima inversión, estas metas ideales no se cumplieron y el país ha quedado con grandes deudas, obras inconclusas y otras en pésimo estado. Esta es la realidad del Ecuador, y en este marco se deben definir y asumir los retos, desafíos y nuevas oportunidades para este sector.

Palabras claves: estratégico, integración regional, desafíos, recursos no renovables, transformación, matriz energética

A Dios y para quienes creen en mí y son mi fuente de inspiración...

Agradecimientos

A la CELEC EP Unidad de Negocio Transelectric, y demás entidades que conforman el sector eléctrico ecuatoriano.

Al Ing. Luis Ruales Corrales y a la Ing. Julisa Naranjo Salas, por su colaboración en el desarrollo de este trabajo.

A la Universidad Andina Simón Bolívar, por abrirme las puertas a un mundo de conocimiento y análisis, que me ha permitido desarrollar mi pensamiento crítico y escribir una nueva página en mi vida profesional.

A mis docentes, a mi tutor, el Ec. Marco Romero, a Sandra Avilés, a mis amigas maestranteras, quienes han sido apoyo valioso en la materialización de este gran objetivo.

Índice de contenido

Tablas y figuras	13
Abreviaturas.....	15
Glosario	17
Introducción.....	19
Capítulo primero: Marco teórico	25
Capítulo segundo: Diagnóstico del sector eléctrico ecuatoriano hasta el año 2006.....	37
Capítulo tercero: Análisis de la situación y desarrollo del sector eléctrico en el período 2007-2017	53
Conclusiones.....	89
Referencias bibliográficas	93
Anexos	107
Anexo 1: Perfiles de personas entrevistadas.....	107
Anexo 2: Tabulación de entrevistas.....	108

Tablas y figuras

Tabla 1.	Facturación vs. Recaudación, servicio de distribución 2010	41
Tabla 2.	Evolución del Costo del Servicio Eléctrico 2005-2011	45
Tabla 3.	Sobrepagos en obras iniciales de la Refinería del Pacífico	58
Tabla 4.	Proyectos emblemáticos, sector eléctrico ecuatoriano	61
Tabla 5.	Inversión en proyectos emblemáticos	62
Tabla 6.	Facturación y recaudación servicio eléctrico	65
Tabla 7.	Inversiones Extranjeras de China a Ecuador, período 2005-2016 en millones de dólares.....	67
Tabla 8.	Financiamientos realizados por China para Ecuador	68
Tabla 9.	Estructura de los precios del suministro eléctrico	71
Tabla 10.	Interconexiones internacionales de electricidad. (Cenace 2020, 28)	80
Tabla 11.	Comparativo de precio medio de transacciones con Colombia y Perú	81
Tabla 12.	Importación de energía eléctrica (GWh)	82
Tabla 13.	Estratos y porcentaje de subsidios	84
Figura 1.	Estructura institucional del sector eléctrico ecuatoriano.....	39
Figura 2.	Evolución de pérdidas de energía, 2006-2017	40
Figura 3.	Cobertura del servicio eléctrico 2006-2017	51
Figura 4.	Comportamiento de la demanda de sectores usuarios, año 2011	63
Figura 5.	Comportamiento de la demanda de sectores usuarios, año 2027	63
Figura 6.	Proyección del comportamiento de la demanda de sectores usuarios.....	64
Figura 7.	Cobertura del servicio eléctrico 2008-2018	75

Abreviaturas

ALC	América Latina y el Caribe
ACOLGEN	Asociación Colombiana de Generadores de Energía Eléctrica.
ANLA	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (Colombia)
ARC	Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables
ARCERNNR	Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables
ARCONEL	Agencia de Regulación y Control de Electricidad
ASIC	Administrador del Sistema de Intercambios Comerciales
CELEC EP	Empresa Pública Estratégica Corporación Eléctrica del Ecuador
CENACE	Operador Nacional de Electricidad
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CIER	Comisión de Integración Energética Regional
CND	Centro Nacional de Despacho
CNEL EP	Empresa Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad
CONELEC	Consejo Nacional de Electricidad
CREG	Comisión de Regulación de Energía y Gas (Colombia)
EPM	Empresas Públicas de Medellín
GLP	Gas Licuado de Petróleo
GWh	Gigavatio hora
INECEL	Instituto Ecuatoriano de Electrificación
INPC	Instituto Nacional de Patrimonio Cultural
ISA	Interconexión Eléctrica S.A.
KWh	Kilovatio hora
LAC	Liquidador y Administrador de cuentas del Sistema de Transmisión Nacional.
LCE	Ley de Concesiones Eléctricas.
LOSPEE	Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica
MAE	Ministerio del Ambiente
MAATE	Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

MEER	Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables
MEM	Mercado de Energía Mayorista
MER	Mercado Eléctrico Regional
MERNNR	Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables
MINEM	Ministerio de Energía y Minas
MW	Megavatios
OLADE	Organización Latinoamericana de Energía
PEC	Programa de Eficiencia Energética
PMB	Proyecto Multipropósito Baba
RPCh	República Popular China
SEIN	Sistema Eléctrico Interconectado Nacional
SIEPAC	Sistema de Interconexión Eléctrica de los Países de América Central
SS. AA.	Sistemas Aislados
STN	Sistema de Transmisión Nacional
TIE	Transacciones Internacionales de Electricidad
UIME	Unidad de Información Minero Energética
UPME	Comisión de Planeación Minero Energética
VAD	Valor Agregado de Distribución.
XM	Operador del Sistema Interconectado Nacional (SIN) y administrador del Mercado de Energía Mayorista de Colombia

Glosario

Alta tensión	Nivel de voltaje superior a 40 kV.
Baja tensión	Nivel de voltajes inferiores a los 600 voltios.
Consumo propio	Demanda de energía eléctrica de una persona jurídica o natural que es propietaria, tienes participaciones o es accionista de una empresa auto productora.
Empresa de distribución	Presta servicio de energía eléctrica a los consumidores finales.
Empresa generadora	Energía Eléctrica destinada al mercado libre o regulado.
Empresa transmisión	Empresa dedicada al servicio de transmisión de energía eléctrica desde el generador hasta el distribuidor o gran consumidor.
Energía bruta	Energía total producida por una unidad de generación.
Energía eléctrica	Flujo de electrones producido en fuentes primarias mediante generadores eléctricos, transporte y distribución hasta el consumidor final.
Energía hidráulica	Esta energía se obtiene de las energías cinéticas y la potencia de las corrientes del agua.
Energía no renovable	Generación de energía que utiliza recursos agotables de la naturaleza (petróleo, carbón, etc.).
Energía renovable	Generación de energía que utiliza recursos inagotables de la naturaleza (hidráulica, biomasa, eólica, etc.).
Generación hidráulica	Utiliza el agua para producir electricidad.
Generación térmica	Utiliza el diésel, gas, búnker, etc. para producir electricidad.
Gran consumidor	Acuerda con el generador o distribuidor el suministro y precio de energía eléctrica para su propio consumo.
Interconexiones Internacionales	Punto de conexión donde se supervisa y mide las transacciones de exportación e importación entre dos países.
Línea de transmisión	Conjunto de estructuras, accesorios y conductores que forman los circuitos. En Ecuador las líneas de transmisión son de: 138 kV, 230 kV y 500 kV.
Matriz energética	Representación cuantitativa de la energía disponible para ser usada en los procesos productivos de un país.

Media tensión	Voltajes entre 600 voltios y 40 kV.
Potencia efectiva	Potencia máxima que se obtiene de una unidad generadora bajo condiciones normales de operación.
Potencia instalada o nominal	Potencia específica en la placa de cada unidad generadora.
Sistema Nacional Interconectado (SNI)	Sistema integrado de los elementos del sistema eléctrico de un país que permite la producción y transferencia de energía eléctrica para la prestación del servicio público; aquí no consta la distribución eléctrica.

Nota: la información de este Glosario fue tomada de dos fuentes bibliográficas: Plan Maestro de Energía y Recursos Humanos No Renovables, Ministerio de Electricidad, vigente; y del Informe de Estadística Anual y Multianual del Sector Eléctrico Ecuatoriano, Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables, 2021.

Introducción

Para los países a escala mundial, el sector eléctrico constituye una parte fundamental del bienestar social y uno de los principales promotores del desarrollo económico ya que facilita las inversiones, aporta al perfeccionamiento y mejora de nuevas industrias que son fuente de empleo, lo que contribuye a una óptima calidad de vida de la sociedad. Para este sector, los actores públicos, los gobiernos y los actores privados, buscan definir las líneas estratégicas que cubran sus necesidades e intereses, cumplan con los acuerdos para proteger el ambiente y puedan garantizar el acceso universal de la población a dicho servicio, mediante políticas de energía para el corto, mediano y largo plazo, teniendo, al menos retóricamente, el objetivo de alcanzar el desarrollo sustentable, integral y sostenido de las naciones y sus habitantes.

En general, el sistema eléctrico evoluciona continuamente para satisfacer las necesidades del mercado que es el resultado de los agentes que intervienen en el proceso denominado cadena de valor (o cadena productiva). Este inicia cuando la electricidad fluye de las centrales eléctricas a través de las redes instaladas, pasando por las empresas transmisoras, quienes se ocupan del transporte de electricidad, y llegan a los distribuidores, de esta forma los comercializadores venden electricidad a la bolsa, a los minoristas o directamente a los principales clientes (Álvarez, y otros 2012).

Diariamente la energía llega de distintas formas, y mueve el mundo. No es exagerado mencionarlo de esa manera, solo basta recordar la historia. Si bien la electricidad ha existido desde la antigüedad, es en el siglo XIX que se empieza a estudiar como tal y muestra un nuevo camino para las comunicaciones; sin embargo, es en la Segunda Revolución Industrial cuando se puede comprender y mirar, de manera más amplia, las virtudes de este fenómeno. Ese cambio que dio el mundo no se ha detenido, la electricidad ha sido y es un elemento indispensable para los procesos de innovación, desarrollo, avances y transformaciones mundiales. Así, su potencial ha hecho que se considere como el centro de un sector estratégico en las naciones.

Con el paso de los años, surgió la necesidad de replantearse la forma de generar energía, para de alguna manera, no afectar más al planeta. Así, en varios encuentros y reuniones se han suscrito acuerdos y asumido compromisos que obliga a los países a transformar su forma de generar electricidad, y les exige dejar de lado el uso de recursos

no renovables. En ese marco mundial, de exigencia, coherencia y cuidado del planeta, se han generado nuevas formas de tener energía usando recursos renovables.

En América del Sur, aprovechando sus inmensos y caudalosos ríos, gran parte de la energía que se genera proviene de la hidroelectricidad. Esto ha permitido que tenga una matriz energética orientada hacia energías renovables, comparada con otras regiones del mundo. De hecho, es una de las principales regiones productoras de energía renovable, lo que representa el 10 % del total a nivel mundial (Roca 2018, 1).

Dentro del marco institucional, este sector estratégico en Ecuador tiene una elevada participación estatal y una participación marginal de productores privados, donde un elevado porcentaje de la generación y el 100 % de la transmisión y la distribución son de propiedad del Estado. Adicionalmente, la capacidad de exportar energía con la que cuenta el país actualmente obliga al Gobierno a reforzar las relaciones bilaterales con Colombia y Perú, tanto para exportar los excedentes que puedan generarse, como para enfrentar problemas que debido a las vulnerabilidades propias de la generación hidroeléctrica puedan ocurrir. En el año 2018 se registró una exportación total de 255,6 GWh (Colombia 233,5 GWh que representó el 91,3 % y a Perú se exportó 22,13 GWh y representó el 8,7 % del total de la energía exportada) (Mernnr 2019).

En ese marco, este trabajo presenta una investigación cualitativa, documental que analiza la situación actual del sector eléctrico ecuatoriano y sus desafíos, con el objetivo de identificar su evolución y las tendencias de cambio, no solo en el Ecuador sino también con sus países vecinos: Colombia y Perú.

Se presentan tres capítulos: El primero presenta el marco teórico en el que se desarrolla el institucionalismo como la teoría en la que se fundamenta esta investigación.

El segundo incluye un diagnóstico del sector eléctrico ecuatoriano hasta el año 2006, que incluye el análisis de elementos importantes como la ineficacia de una reforma incompleta, vulnerabilidad institucional, implementación parcial de la política ambiental sectorial, recaudación, entre otros.

En el tercer capítulo se analiza la situación y desarrollo del sector eléctrico en el período 2007-2017, considerando importantes factores que motivaron la transición energética hacia energías renovables, previsiones de la demanda de electricidad, el financiamiento, tarifa, los impactos ambientales, cobertura eléctrica, integración energética andina, el posicionamiento regional, también las dinámicas del sector eléctrico en Colombia y Perú, a comienzos del siglo XXI, que presenta el desarrollo de este sector estratégico en América del Sur, poniendo énfasis en las posibilidades de integración

eléctrica en la región, la transformación que tiene la matriz energética y lo que sucede en los países vecinos. Se cierra este apartado examinando los desafíos, retos y nuevas oportunidades del sector, tanto dentro del territorio ecuatoriano, como con sus vecinos estratégicos y la región.

En el documento se incluyen entrevistas realizadas a importantes representantes del sector eléctrico tanto de empresas públicas, privadas, como de educación universitaria. Se ha considerado dar voz a los actores, lo que ha permitido recabar información profunda, completa y aclarar dudas que han surgido durante este proceso de investigación sobre lo que sucede con la situación actual del sector eléctrico, sus desafíos, sus visiones para el futuro; como indica Friedrich Nietzsche “no existen hechos, sólo interpretaciones”.

Metodología

Planteamiento del problema

En Ecuador, la evolución del sector eléctrico ha sido evidente, sobre todo desde la propuesta de transformación energética como base de la matriz productiva que inició en el 2007. Solo al mirar cómo ha aumentado de manera significativa su capacidad de entrega de electricidad, se puede tener una noción proporcional de lo dicho.

De acuerdo a lo indicado por el Arconel en su Plan Maestro de Electricidad 2019 - 2027, en el 2009 su producción eléctrica fue de 4.838,70 MW de potencia instalada (4.777,08 MW para servicio público y 710,62 MW servicio no público) con una participación del 44,8 % de fuentes renovables y 55,2 % de fuentes no renovables; mientras que para el 2018, su capacidad instalada aumentó a 8.826,89 MW de potencia nominal y 8.182,58 MW de potencia efectiva (potencia nominal para energía no renovable de 3.555,14 MW y energía renovable de 5.271,74 MW; mientras que para la potencia efectiva para energía no renovable es de 2.950,85 MW y para energía renovable es de 5.231,72 MW), de los cuales 59,84 % provinieron de fuentes renovables, y 40,16 % de fuentes no renovables (Mernnr 2019).

En el período 2007 - 2017, los esfuerzos se orientaron a fortalecer la infraestructura incorporando proyectos emblemáticos, con alta inversión, que prometían la transformación de la matriz energética, y con ella, la de la matriz productiva. Sin embargo, la corrupción, la falta de estudios técnicos ambientales (obligatorios) más

profundos, las tendencias políticas cambiantes y la pandemia han sido algunos de los factores que influyeron para que las transformaciones esperadas no sean posibles todavía.

Con respecto al marco normativo, con el paso de los años se ha evidenciado la importancia de articular de manera correcta el sector energético, para esto la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica (Lospee 2015) se enfoca en alcanzar los objetivos planteados por este sector, tales como (Mernnr 2019):

- Prestar “servicio público de energía eléctrica al consumidor o usuario final, a través de las actividades de: generación, transmisión, distribución, comercialización, importación y exportación de energía eléctrica” (Cadena 2019, 44).
- Proveer energía eléctrica que cumpla con los siguientes parámetros: calidad, seguridad, confiabilidad.
- Incrementar la cobertura del sector público de energía eléctrica.

Se debe considerar también que el sector eléctrico ecuatoriano acarrea una problemática que proviene de dos fuentes principales:

- Deudas contraídas con agentes financieros internacionales.
- “Tarifas que se han cobrado a los usuarios finales del servicio y que no cubren los costos de las distribuidoras de energía a nivel nacional” (Castro-Díaz 2009, 88).

Justificación

Este trabajo busca presentar la situación actual del sector eléctrico, sus avances, limitaciones y desafíos; así como compararlo con países vecinos (Colombia y Perú), ya que, con el cambio hacia la producción de energías renovables, el sector se ve obligado a modernizar sus procesos de producción de energía eléctrica, tanto renovable (solar, hidráulica, eólica, biomasa, mareomotriz, geotermia), como no renovable (petróleo, uranio, gas natural, carbón).

Pregunta central

¿Cuál es el estado actual y los principales desafíos que enfrenta el sector eléctrico ecuatoriano?

Objetivo general

Analizar la situación actual del sector eléctrico ecuatoriano y sus principales desafíos, comparando con sectores eléctricos de países vecinos (Colombia y Perú), toda

vez que el estado ecuatoriano busca garantizar el abastecimiento de electricidad de manera continua y eficiente; utilizando fuentes de energía renovable.

Objetivos específicos

1. Determinar el marco teórico para conceptualizar el institucionalismo y su relación con el sector eléctrico ecuatoriano.
2. Realizar un diagnóstico de la situación de la historia del sector eléctrico ecuatoriano hasta el 2006.
3. Analizar la transformación del sector eléctrico ecuatoriano durante una década: desde el 2007 al 2017.
4. Examinar la evolución de las tendencias de cambio en el sector eléctrico, con énfasis en América del Sur, especialmente en Colombia y Perú.
5. Analizar la situación actual del sector eléctrico del Ecuador, sus características y evolución, así como los desafíos que enfrenta.

Procedimiento metodológico

Esta investigación, de carácter analítico sobre el sector eléctrico ecuatoriano, realiza un diagnóstico hasta el año 2006 de los desafíos y retos que enfrentó este sector a inicios de siglo, sobre temas relacionados, principalmente, con el reajuste tarifario, movilización incierta de recursos de inversión, recaudación, entre otros; así como el análisis de la situación y desarrollo del sector eléctrico para el período 2007-2017.

El mecanismo que se utilizó en esta investigación es la observación, lo que permite presentar una descripción de los hechos y elementos que forman parte del desarrollo de este sector. Cabe indicar que este mecanismo es fundamental en un proceso de investigación porque permite obtener mayor número de datos.

Para esta investigación se utilizaron fuentes primarias de investigación: revisión bibliográfica, levantamiento de información que se encuentra en documentos oficiales, informes de organizaciones internacionales, estadísticas, fuentes bibliográficas, documentales, libros, revistas especializadas, marcos normativos referidos a fuentes oficiales, artículos académicos, documentos oficiales del sector eléctrico como son los planes maestros de electricidad; así como entrevistas realizadas a varios actores y especialistas del sector eléctrico ecuatoriano, quienes desde sus perspectivas enriquecieron la información presentada.

Capítulo primero

Marco teórico

El institucionalismo

El institucionalismo es el

enfoque de las ciencias sociales, en particular de la ciencia política, que estudia a la sociedad a partir de sus instituciones formales, y de la efectividad del funcionamiento de éstas. Cada sistema social desempeña una serie de funciones sociales, políticas, económicas y culturales, cuya aplicación requiere de un conjunto de instituciones específicas para regular los comportamientos de los individuos que las conforman. (Catón, Matthias 2006 citado en Universidad Nacional Autónoma de México 2013, 30)

Uno de los representantes principales de esta teoría, de las relaciones internacionales, fue Thorstein Veblen (1857-1929) quien fue un sociólogo y economista estadounidense de finales del siglo diecinueve y principios del siglo veinte, poseía una visión de carácter evolucionista o darwinista (el 24 de noviembre de 1859, Charles Darwin publicó su libro *El Origen de las Especies*, que es considerado como uno de los pioneros de la literatura científica y se le considera fundamento para la teoría de la biología evolutiva), lo que tuvo gran injerencia en las ideas de esa época (Dowd 2000, 20).

Las consecuencias de esta gran influencia ideológica fueron:

- Rechaza que las personas sean económicamente racionales (punto de partida de la economía clásica), esto quiere decir que piensa que cuando las personas toman decisiones, no lo hacen desde la premisa de la maximización de la utilidad o en determinar la maximización de los recursos, sino que son guiados por la creatividad, la curiosidad, incluso por determinados hábitos.
- Con respecto a las instituciones, que son las diversas maneras en las que se organizan los seres humanos en los diferentes niveles (económico, social, legal, etc.), se adaptan a las circunstancias materiales que están determinadas por el tiempo y el lugar en el que se encuentran y son cambiantes.
- El pensamiento de Veblen, proponía que una perturbación en el ámbito económico no conduce a una situación predecible porque las instituciones, la tecnología, los gustos de los seres humanos cambian constantemente, lo que

conduce al rechazo del determinismo económico y lo coloca en una posición indeterminista.

- Para Veblen, las instituciones ceremoniales (Ejemplo: derecho de propiedad) influyen en el desarrollo tecnológico, considerando que a largo plazo las relaciones tecnológicas son las que determinan las relaciones sociales y económicas, es decir, mientras que la tecnología es la manera en que se determinan las circunstancias materiales en las que vive una sociedad, las instituciones se irán adaptando a ellas y en consecuencia, el objetivo son las relaciones económicas, tecnológicas y sociales que se desarrollen.

John R. Commons (1862-1945) fue un destacado miembro de la escuela institucionalista norteamericana. Fue también uno de los reformistas laborales más importantes; puesto que, con sus investigaciones, buscaba el bienestar laboral de las personas.

Con la ayuda del abogado y político Robert N. Follet y otros senadores pudo cambiar las leyes referentes a las condiciones de seguridad social para la jubilación al que aquellas que tenían que ver con la higiene y seguridad referente al seguro médico de carácter obligatorio y los programas de desempleo.

Sus principales aportes fueron (American Review 21 2003, 8):

- Ley de Servicio Civil (1905)
- Ley de Servicios Públicos (1907)

Por otro lado, John R. Commons autorizó el involucramiento del Estado tanto en lugares sindicalizados como en lugares no sindicalizados. La participación del Estado en asuntos laborales hizo que los trabajadores se dividieran en dos grupos: quienes pertenecían y quienes no pertenecían a un sindicato.

Finalmente, trabajó como mediador para la Federación Cívica Nacional, al igual que desarrolló y promovió la creencia alusiva a la negociación colectiva como parte de una solución a los problemas que se presentaban dentro de las empresas y que se habían identificado con anterioridad. Sostuvo también que los sindicatos fuertes lograrían tener un mayor control de los patronos a nivel industrial; además influyó en la teoría del comportamiento.

Wesley Mitchell (1874-1948) fue un economista norteamericano que aportó a la teoría institucionalista con un componente inductivo estadístico (Macagnan 2013, 136).

A la teoría institucionalista se la puede definir a través de tres palabras:

- Organizaciones como la ONU, Cepal, OTAN, OEA, etc.

- Sociedad, que es la que define el comportamiento de los individuos.
- Funciones que son culturales, sociales, políticas, económicas.

El institucionalismo en las relaciones internacionales combina varias aplicaciones del funcionalismo, del neo funcionalismo y de la teoría de los regímenes, también conocida como la teoría de los carteles de los Estados; que constituye una de las propuestas teóricas más usadas para definir las relaciones internacionales y las políticas que rigen las mismas, entre los países de habla hispana y permite que los Estados se organizaran de manera eficaz en términos de Relaciones Internacionales.

Por otro lado, la Revista Académica de Relaciones Internacionales, núm. 1 de marzo del 2005, en su artículo denominado “La anarquía es lo que los estados hacen de ella: La construcción social de la política de poder de Alexander Wendt”, indica:

Una institución es una estructura o un conjunto de identidades e intereses relativamente estable. Normalmente estas estructuras están codificadas en reglamentos y normas oficiales, pero éstas solamente tienen valor en virtud de la socialización de los actores y de su participación del conocimiento colectivo. Las instituciones son fundamentalmente entidades cognitivas que no existen independientes de las ideas de los actores sobre el funcionamiento del mundo. (Wendt 2005, 9)

El institucionalismo se aleja de las posiciones teóricas determinadas desde el punto de vista técnico para orientarse al análisis de los entornos institucionales y aborda varias perspectivas utilizadas por una institución como unidad, para profundizar la realidad política y económica.

El neoinstitucionalismo económico

El nuevo institucionalismo es una perspectiva de estudio, que tiene por objeto el análisis económico y social de las instituciones, investigar su evolución basada en reglas que determinan la conducta de los individuos y su deseo de cambio. Es un enfoque donde los patrones sociales sobreviven porque limitan y restringen la acción de los individuos. Muchas acciones de importancia son regularizadas a partir del análisis y la observación; es una escuela de pensamiento económico que analiza las instituciones y su relación con la economía.

Esta teoría de las relaciones internacionales nació en los años 30, cuando Ronald Coase expuso en el artículo *The Nature of the Firm*, sobre el rol de las normas y de las estructuras organizacionales en la asignación de precios.

Los economistas de la nueva economía institucional tienen los siguientes postulados en su pensamiento económico:

- Los individuos tienen racionalidad limitada porque no tienen toda la información al momento de elegir, su conocimiento es limitado.
- Los individuos son oportunistas, es decir, “pueden sacrificar las potenciales ganancias de un intercambio con el fin de obtener un mayor beneficio propio” (Suárez Mena 2021, 16).
- Sobre el coste de transacción, “son aquellos que dificultan el funcionamiento del sistema económico” (16).

La observancia de estos principios demuestra la necesidad de contar con instituciones para generar, facilitar y controlar los intercambios.

Como representantes principales del neo institucionalismo económico, se encuentran:

- El ya mencionado Ronald Coase (1910-2013), un economista británico en los servicios públicos de su país que ganó el premio Nobel de Economía en el año 1991 por su gran aporte sobre los derechos de la propiedad y los costes de transacción para el funcionamiento del mercado, ya que las empresas y los individuos invierten tiempo y dinero para negociar con sus clientes y proveedores (costes de transacción); él observó que el intercambio de mercancías no era tan automático como lo indicaba la teoría económica. Otros aportes de este gran representante son (Westreicher 2019, 1):
 - El origen de las empresas, que se refiere a que resulta más eficiente organizar la fabricación de un producto dentro de una empresa, por ejemplo, las gaseosas, en lugar de que cada producto sea producido por cada persona.
 - Teorema de Coase, se trata de que cuando los derechos de propiedad se encuentran definidos y los costes de transacción son casi nulos o cero, el mercado funciona de manera eficiente; de esta manera se resuelve el tema de las externalidades negativas.

El principal representante de esta teoría fue Douglass Cecil North (1920-2015), quien fue un historiador y economista nacido en los Estados Unidos de América, graduado en la Universidad de California, fue parte de la academia estadounidense de artes y ciencias y también galardonado con el premio Nobel de Economía en 1993. Fue

un pionero en la aplicación de las matemáticas modernas para el estudio de la historia, es decir, la historia económica. “Su investigación se centró en las instituciones políticas entendidas como reglas que reducen los costos de transacción de toda economía, este interés por lo político lo llevó a formular una teoría política de costos de transacción” (Caballero y Christopher 2005) en su principal obra llamada Cambio Institucional y Desarrollo Económico. Él pensaba que los cambios institucionales eran más relevantes que los cambios tecnológicos.

Indicaba también razones y características propias de las instituciones, por ejemplo, basa su existencia en la reducción de costos en procesos de interacción humana; además, menciona que son: formales o informales. En el primer caso se refiere al uso de normativa legal; en el segundo, que manejan un código de conducta tradicionales y evolucionan a lo largo del tiempo. Estas características son las que rigen, en contraste, la conducta económica y política; así, son los individuos quienes aprovechan las oportunidades que brindan estas estructuras organizacionales particulares (J. J. Romero 1998, 32), para lo que planteaba:

Las instituciones son las reglas del juego en una sociedad o, más formalmente, los constreñimientos u obligaciones creados por los humanos que le dan forma a la interacción humana. En consecuencia, éstas estructuran los alicientes en el intercambio humano, ya sea político, social y económico. El cambio institucional delinea la forma en que la sociedad evoluciona en el tiempo y es, a la vez, la clave para entender el cambio histórico. (J. J. Romero 1998, 32)

El neoinstitucionalismo, como escuela de pensamiento, surge como una nueva forma de ver y entender las instituciones y su composición. Se caracteriza por definirla como una ciencia cercana a lo económico, lo que le permite relacionarse con otras disciplinas. Se la define, además, como sistemática y rigurosa. Es por ello que se corresponde a la economía neoclásica, que es considerada como la fuente principal de la teoría económica tradicional, en la que se otorga el poder al mercado y se caracterizan procesos de competencia altamente eficientes. A pesar de ello, debido a diversas situaciones contextuales, no siempre la competencia puede ser perfecta, es por ello que varios autores han generado alternativas a esta teoría (Ramírez Hernández s.f.):

- “Aceptan que una de las formas vitales para hacer que un mercado sea lo más eficiente posible son las *instituciones*, mediante éstas se pueden evitar muchas de las imperfecciones del gobierno.

- Reconocen la importancia del mercado como la mejor forma de asignar los recursos; sin embargo, enfatizan que la mayoría de los mercados son imperfectos y por tanto, deben considerarse las fuentes de dicha imperfección” (Ramírez Hernández s.f., 37).

Los estudios en los que se basa el nuevo institucionalismo utilizan la estadística para expresar sus principios y reafirma su creencia en ciclos económicos, recomendando elaborar estudios que contengan rangos de tiempo para identificar la evolución de una actividad a futuro.

El institucionalismo y el sector eléctrico ecuatoriano

Luego de analizar el institucionalismo y evidenciar los importantes conceptos para fortalecer a un sector eléctrico eficiente, que permita la participación del sector privado a la prestación del servicio, se evidencia el papel fundamental que juega el Estado (como institución).

Oswaldo Hurtado Larrea, en su libro *El poder político en el Ecuador* indica que:

Las instituciones jurídico-políticas también modifican la función del Estado que, definitivamente abandona su papel de mero observador de los fenómenos económicos para convertirse en el principal agente del desarrollo nacional. Se amplían considerablemente los servicios de educación, salud e infraestructura física y se crean circuitos financieros para la capitalización de la agricultura y la industria. Toma bajo su responsabilidad la industrialización del país, interviene en la regularización de los salarios y tempranamente (1954) se crea la Junta Nacional de Planificación y Coordinación. Además, se fundan o amplían las empresas estatales para la prestación de servicios públicos de la luz y teléfono y la explotación de ciertos recursos naturales. (Hurtado Larrea 2019, 347-348)

La venta de energía en la región, inicialmente, estuvo dirigida a las grandes ciudades y al sector industrial, comercial y residencial, lo que representaba ingresos que volvían sostenible el sector. La electricidad, sin embargo, es uno de los servicios básicos que aún en el siglo XXI son provistos según la ubicación geográfica o escala urbana, donde se repite el modelo de desarrollo macro de los países, dividiendo los territorios en centros y periferias, siendo el sector industrial el mayor demandante de energía.

En Loja se instalaron dos turbinas hidroeléctricas de 12Kw cada una y fue la primera ciudad en el Ecuador donde se inició la electrificación en el año 1897 (Cazco 1995, 48), a continuación, se presenta una breve descripción de lo ocurrido en el sector eléctrico a partir del año 1999, donde se evidencia que el institucionalismo es la base que muestra el marco regulatorio, donde se busca el desarrollo económico, que según

Douglass North, quien definía el institucionalismo como restricciones ideadas por los políticos para estructurar interacciones económicas y sociales. Se lo entiende también

como un conjunto de reglas que determina los procesos de la reforma institucional a partir de los marcos e incentivos y restricciones impuestos a los comportamientos de los diferentes agentes y actores económicos, sociales y políticos para la formulación e implantación de políticas públicas y que tienen un impacto en los resultados medidos en términos de crecimiento y desarrollo. (Vargas Hernández 2007, 160)

Entre los principales eventos ocurridos en el período 2000- 006, tenemos:

- Dolarización de la economía.
- Lanzamiento del proyecto de Ley para la Transformación Económica del Ecuador, más conocida con Ley Trole I (Bejarano 2019, 1). En esta propuesta, se estableció que, para garantizar el atractivo de los inversionistas de las nuevas sociedades anónimas del sector eléctrico, se incrementaba la participación de las acciones al 51 %. El manejo de estas empresas se realizaría por un administrador temporal denominado Fondo de Solidaridad, responsable de las empresas eléctricas hasta su venta al sector privado (Flores 2011, 38). Esta Ley se ejecutó en el año 2000.
- Promulgación Ley Trole II, la cual complementó lo requerido para la privatización del sector eléctrico.
- Segunda reforma de la Ley de Régimen del Sector Eléctrico (LRSE) donde resalta:
 - El deber del Estado es proveer el suministro de energía eléctrica para satisfacer las necesidades básicas de la población, de acuerdo con el Plan Nacional de Electrificación.
 - El Estado tiene la facultad de delegar al sector privado, a través del Conelec, las actividades de generación, transmisión, distribución, comercialización, importación y exportación de energía eléctrica.
 - Con el fin de promover el desarrollo e inversión privada en el sector eléctrico ecuatoriano, fue necesario adaptar la ley a las disposiciones constitucionales vigentes, considerando la promoción de la competencia que refleje la práctica internacional, así como la realidad del país.
 - En la transición hacia la estructuración de mercados competitivos, el Estado estaba facultado “para garantizar el pago al generador que suscriba contratos de compraventa de potencia de energía con las empresas

distribuidoras en las que el Estado fuere titulas de la mayoría del capital accionario con derecho a voto” (Castro-Díaz 2009, 31).

- Aplicación del Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas que establece que todas las fases de producción eléctrica se deben realizar “de manera que se prevengan, controlen, mitiguen y/o compensen los impactos ambientales negativos y se potencien aquellos positivos” (EC 2001, 2).
- Creación del Proyecto de Modernización de los Sectores de Electricidad, Telecomunicaciones y Servicios Rurales – Promec, con el objetivo de apoyar las reformas del sector, fortalecer las entidades de control y regulación, mejorar el manejo ambiental en las actividades de este sector, aumentar la competitividad y la participación privada, y finalmente, aumentar la cobertura de servicio en zonas rurales (Murillo 2005, 8).
- El 31 de diciembre del 2001 se presentó la consolidación de la deuda que el Gobierno tenía con los agentes del mercado eléctrico, valor que ascendía a USD 192 millones y que “serían compensados con cargo al saldo de la deuda externa de las empresas generadoras y transmisora” (Neira y Ramos 2003, 6).
- En febrero del 2002, el Conelec presentó el Plan Nacional de Electrificación 2002 – 2011, cuya perspectiva transversal era promover “el traspaso parcial a inversionistas privados de 25 empresas eléctricas” (Conelec 2002, 10)
- , actividad que era responsabilidad del Conam, como parte del cumplimiento del Plan de Modernización del país. (10).
- En Febrero del 2003, el Gobierno de Lucio Gutiérrez suscribió una Carta de Intención con el FMI, en la que se acordó “la entrega de la administración de las empresas de distribución eléctrica a sociedades internacionales de prestigio” (Neira y Ramos 2003, 8), como un criterio de ejecución en el proceso de privatización. Para ello, el Conam firmó un convenio interinstitucional con el Fondo de Solidaridad y el Ministerio de Energía y Minas, en el que se normaba la “contratación de operadores privados para las empresas de distribución eléctrica (8). Este esquema tuvo como objetivos: “reducir el índice de pérdida de energía; mejorar la gestión del cobro de cartera; e, implementar la administración eficiente” (8).
- El 1 de marzo de 2003 comenzó a operar una interconexión sincrónica entre Quito y Pasto (Colombia) de 230 KV, que permite transportar hasta 250 MW.

Tiene además otros 1.360 kilómetros de líneas de transmisión que operan a 138 KV, y 2.464 MVA de capacidad en transformadores de reducción (Oleas 2003, 24).

- Durante el primer semestre del año 2003, las tarifas se incrementaron de forma paulatina. Así, mensualmente se subió un porcentaje del 1.64 % por planilla. Esto fue normado por el Consejo Nacional de Electricidad (El Universo 2003).
- Declaratoria de emergencia en el sector eléctrico por la cercanía de la temporada de estiaje. Esta declaratoria incluyó el desembolso de 15 millones dólares a las empresas termoeléctricas para que abastezcan al país (El Universo 2004). El mismo escenario se repitió en septiembre, a través del Decreto 2045 de Conelec (EC 2004). En julio el Conelec publica la Regulación 001/04 sobre el Modelo de Planilla para el sector eléctrico, con el objetivo de “establecer normas a las cuales deben sujetarse las empresas de distribución eléctrica en la emisión de planillas” (EC 2004, 1). En diciembre, el Conelec emite la Regulación 004 para “establecer los precios. Su período de vigencia, y forma de despacho para la energía eléctrica entregada al SIN y sistemas aislados, por los generadores que utilizan fuentes renovables no convencionales” (Conelec 2004, 2).
- Las pérdidas eléctricas en el año 2004 alcanzaron el 23%, la cifra más alta en la historia nacional, que, además, fue la más alta de la región (Tejeda, Durán, y otros, Incrementando la eficiencia del sector eléctrico: Lecciones sobre la reducción de pérdidas eléctricas en Ecuador 2017, 8).
- En el año 2005, la fuerte crisis climática provocó la caída de la producción energética a través de fuentes hídricas (menos del 50%), lo que potenció el uso de termoeléctricas (entre el 43 y 47%), que además de ser más costosas generó más daño en el medio ambiente. A pesar de ello, aparecieron pequeños proyectos con fuentes de energía renovable, como el de turbinas eólicas en Galápagos; y el de generación a través de biomasa ejecutada por la empresa Azucarera San Carlos. Estos dos con mínimo aporte a la generación eléctrica (Castro 2011, 64).
- Las pérdidas acumuladas en las empresas del sector eléctrico, hasta 2005, fueron de USD 532 millones. “Estas deficiencias institucionales, de política y económicas influyeron en la tendencia principal de evolución de la matriz

eléctrica” (74), que potenciaba la generación termoeléctrica, frente a la hidroelectricidad (74).

- Con el fin de regular la presentación, calificación y priorización de proyectos de electricidad para las zonas rurales y urbano – marginales, el Conelec emitió la Regulación 002 (Conelec 2000). Este hecho pretendía motivar la creación de nuevos proyectos de generación eléctrica con recursos renovables, y a la vez, aumentar la cobertura del servicio en el país.
- Reforma de Ley del Régimen del Sector Eléctrico - LRSE “con la finalidad de devolverle al Gobierno su rectoría, planificación y ejecución de obras dentro de este mercado” (110). A través del Decreto 004/06, el Conelec determinó los plazos de los contratos de concesión y permisos para centrales generadoras, tomando en cuenta las especificaciones de las fuentes renovables y no renovables (Conelec 2006).
- Inicio del Plan Nacional de Reducción de Pérdidas – PlanREP,¹ con el cual el país pudo disminuir las pérdidas en un 10% aproximadamente (Tejeda, Durán, y otros 2017, 11). De igual forma, el Congreso Nacional aprobó nuevas reformas a la LRSE con las que se penalizaba el hurto de energía eléctrica, se pretendía mejorar la administración y generar nuevas inversiones (La Hora 2006).

El Ecuador ha sufrido crisis climáticas e inestabilidad política y económica, lo que ha influido en el sector eléctrico. Durante estos años, si bien no se consiguió alcanzar el libre mercado en el sector, la privatización parcial se desarrolló a través del Fondo de Solidaridad. Sin embargo, no resultó ser un modelo sostenible a largo plazo, ni infalible, como se mostró en párrafos anteriores.

Apreciación del marco teórico

Como se puede observar en el capítulo I de este trabajo, el institucionalismo es una teoría de las Relaciones Internacionales que considera al Estado como un agente de control, acción y planificación y no únicamente como parte de una audiencia que opina que la operación del sector de la electricidad ecuatoriana está marcado por ineficiencias, ausencia de política estatal definida y errores en las importantes decisiones económicas

¹ Aprobado mediante la Resolución Núm. 260/06 del Conelec. Este fue de ejecución obligatoria para las EED por un plazo de cinco años. (Tejeda, Durán, y otros 2017, 9)

que determinan el futuro del sector; también rechaza ideas neoclásicas de pleno equilibrio y libre mercado, ajenas a ser aplicadas en la realidad del sector eléctrico ecuatoriano.

Tal y como indican los promotores de esta línea de pensamiento, este trabajo utilizará estadísticas para evidenciar los resultados de los puntos de análisis, que permitan comprender la situación actual del sector eléctrico ecuatoriano en el período 2007 – 2017, sus desafíos e identificar la raíz del problema que aqueja a este sector estratégico para generar interés ciudadano y promover el involucramiento de la sociedad.

Se tomará en cuenta la oferta y demanda del servicio eléctrico antes y después del planteamiento del cambio de la matriz energética ocurrida el período antes indicado con la inclusión de los proyectos emblemáticos.

A pesar de los obstáculos que presenta la evolución del sector eléctrico ecuatoriano, existen oportunidades de mejora y aprovechamiento de recursos naturales que pueden ser utilizados en beneficio del Ecuador.

Capítulo segundo

Diagnóstico del sector eléctrico ecuatoriano hasta el año 2006

Antecedentes

El sector eléctrico tiene un rol estratégico y protagónico en la economía de cada país pues influye directamente en el desarrollo y el crecimiento social. En tal virtud, el manejo político, administrativo y operacional del mismo, se estructura con base en una planificación integral que parte de los grandes intereses nacionales para promover el beneficio colectivo, con miras a garantizar la provisión del servicio energético al usuario final en adecuadas condiciones de seguridad, calidad y confiabilidad.

Desde el punto de vista económico, el mercado es el resultado de los agentes que intervienen en el proceso del sector eléctrico nombrado cadena de valor (o cadena productiva). Este inicia cuando la electricidad fluye de las centrales eléctricas a través de las redes instaladas, pasando por las empresas transmisores, quienes se ocupan del transporte de electricidad, y llegan a los distribuidores, de esta forma los comercializadores venden electricidad a la bolsa, a los minoristas o directamente a los principales clientes (Alvarez, y otros 2012, 1).

La cadena de valor del sector eléctrico, inmersa en la matriz energética de un país, ha consagrado un aumento significativo en las estructuras físicas de los sistemas eléctricos interconectados localmente. Esto permite abastecer demandas nacionales, con la posibilidad de conformación de un sistema eléctrico regional compartido. Así es posible el aprovechamiento de los recursos naturales de los territorios beneficiados y el comercio energético entre las naciones de la región, como exportadores o importadores de energía. De esta manera, el macro de la matriz eléctrica se aborda desde la demanda, que permite comprender la dinámica de los flujos relacionados con las actividades de un país y se afina en dos variables:

- Disponibilidad de recursos a nivel nacional.
- Opciones políticas (se determinan por factores económicos, históricos, demográficos, geopolíticos, sociales, ambientales).

La participación de empresas privadas en las etapas de generación y transmisión del sector eléctrico ecuatoriano, desde el punto de vista de los entrevistados, “es posible, factible y quizá necesaria en un escenario de reglas claras y seguridad jurídica” (Ruales

2022, entrevista personal, ver Anexo 2); a fin de que el riesgo y costo de desarrollar nueva generación no esté en el Estado (Naranjo 2022, entrevista personal, ver Anexo 2). Otro actor opina que es necesaria para impulsar la expansión del sistema eléctrico; sin embargo, la falta de transparencia constituye un tema pendiente que pone en riesgo la participación de este sector en la industria eléctrica nacional (Arcos 2022, entrevista personal, ver Anexo 2).

Los principales problemas que maneja esta cadena de valor en generación actualmente es la incertidumbre sobre los impactos del cambio climático para hidroeléctricas; para la transmisión es la falta de infraestructura para líneas de transmisión que responda a la dinámica de nuevas fuentes, el incumplimiento del plan de expansión y para distribución y comercialización son las pérdidas de energía (Ortiz 2022, entrevista personal, ver Anexo 2); así como la falta de continuidad de las políticas (Ruales 2022, entrevista personal, ver Anexo 2).

Desafíos y retos que enfrenta el sector eléctrico a inicios del siglo XXI

En la publicación del año 2003 del Banco Mundial sobre Ecuador: una Agenda Económica y Social del Nuevo Milenio; Franz Drees, Eloy Vida, Eammanuel James y Philippe Durand, en el capítulo 7 identifican los desafíos y retos que enfrenta el sector eléctrico a inicios de siglo (Banco Mundial 2003, 161):

Ineficiencia de una reforma incompleta: Las empresas estatales dominan la generación y distribución y responden a intereses políticos o locales, más no a incentivos financieros y económicos.

La publicación de la Ley de Régimen del Sector Eléctrico (LRSE)² inició la reforma estructural de este en Ecuador, en octubre de 1996, que determinó el marco institucional y regulatorio del sector y motivaba la participación activa del sector privado en actividades de generación, transmisión y distribución de electricidad; mientras que era responsabilidad del Estado la regulación, la supervisión y el control del sistema. Este año también se permitieron concesiones a varias empresas parte de los tres aspectos importantes de la cadena de valor del sector (Neira y Ramos 2003, 4-12). Uno de los objetivos de esta ley era minimizar la participación estatal, aplicando el modelo de libre mercado (Vera, y otros 2019, 7).

² LRSE, contempló reformas ocurridas en el año 1998 y 2000.

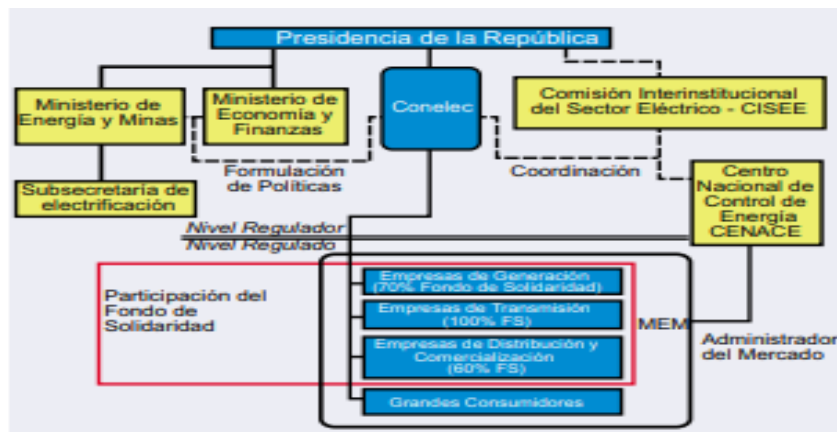


Figura 1. Estructura institucional del sector eléctrico ecuatoriano (CAF 2007, 13)

La Constitución Política del Ecuador entró en vigencia el 20 de octubre del 2008, mediante Registro Oficial 449, la cual en su capítulo quinto: sectores estratégicos, servicio y empresas públicas, en sus artículos:

- Art. 313: “El Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos, de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia...”.
- Art. 314: “El Estado será responsable de la provisión de los servicios públicos de agua potable y de riego, saneamiento, energía eléctrica, telecomunicaciones, vialidad, infraestructuras portuarias y aeroportuarias, y los demás que determine la ley...”.
- Art. 315: “El Estado constituirá empresas públicas para la gestión de sectores estratégicos, la prestación de servicios públicos, el aprovechamiento sustentable de recursos naturales o de bienes públicos y el desarrollo de otras actividades económicas”.

Como podemos apreciar en los mandatos y artículos de la ley citados, a partir del año 2008, los sectores estratégicos vuelven a depender de la voluntad del Estado, tornándolos vulnerables a las decisiones de los gobernantes de turno, a pesar de que el objetivo principal es fomentar la eficiencia y la inversión para mejorar la calidad del servicio que entrega a la ciudadanía.

Alberto Acosta, en el libro *El correísmo al desnudo*, indica la importancia de repensar las instituciones y estructuras existentes que permitan el ejercicio horizontal del poder, replanteando la democracia en el Ecuador, ya que los resultados de estas decisiones, evidencian el manejo económico y político de una gestión gubernamental que inició en el año 2007 llena de esperanzas y expectativas, pero la concentración del poder

dio como resultado el sometimiento de la sociedad y el debilitamiento de las organizaciones sociales (Acosta 2013, 12).

Existen importantes indicadores de gestión que se deben considerar como:

Pérdidas de energía: aunque las empresas públicas manejan la cadena de valor del sector eléctrico ecuatoriano y responden a intereses políticos y locales, más que a incentivos financieros y económicos, las pérdidas de energía en Ecuador han disminuido en un 10,53 % (en el año 2006 las pérdidas eran del 22,25 %, mientras que para el año 2017 fueron del 11,74 %), como se aprecia en la Figura 2.

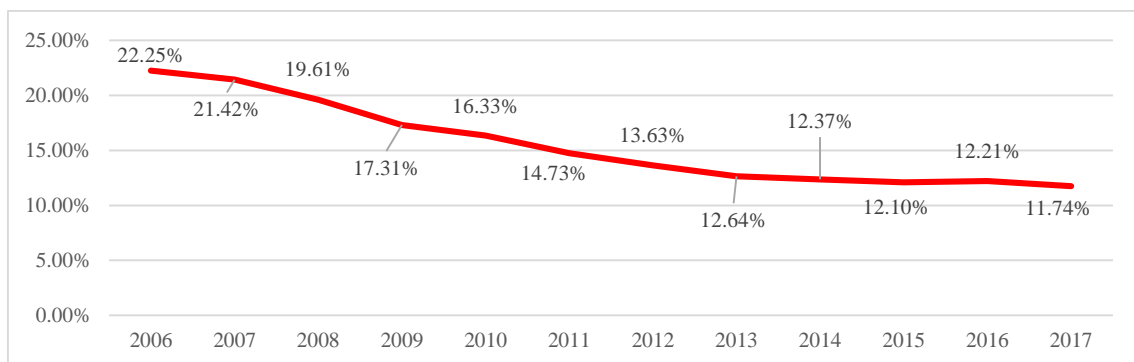


Figura 2. Evolución de pérdidas de energía, 2006-2017 (MEER 2017, 26)

Esto se ha logrado gracias a la inversión económica que se ha realizado en este período en el sistema de distribución y ha permitido enfocarse en importantes estrategias tales como: instalación masiva de medidores, inspecciones continuas a clientes industriales y comerciales, depuración de catastros, entre otras estrategias.

Recaudación: a pesar de los esfuerzos que se realiza, la situación de la distribución en el país se agrava por los bajos niveles de recaudación, altos costos de operación, mantenimiento y administración, planificación inadecuada, baja calidad del servicio y producto; así como baja inversión en infraestructura y redes.

Como se puede apreciar en la siguiente tabla donde constan los valores facturados y recaudados por las empresas eléctricas distribuidoras, el promedio de recaudación para el año 2010 es de 87,64 %, cuando para las empresas administradas eficientemente la recaudación debe el 95 %, esta condición únicamente cumple 10 de las 20 empresas distribuidoras:

Tabla 1
Facturación vs. Recaudación, servicio de distribución 2010

Empresa Eléctrica	USD Total Facturado	USD Total Recaudado	Recaudación %
Ambato	\$36.681.160,00	\$36.192.295,00	98,67%
Azogues	\$4.283.000,00	\$3.972.545,00	92,75%
Bolívar	\$5.334.495,00	\$3.670.785,00	68,81%
CATEG	\$201.803.627,00	\$193.278.709,00	95,78%
Centro Sur	\$49.869.592,00	\$51.134.122,00	102,54%
Cotopaxi	\$16.305.491,00	\$15.619.856,00	95,80%
El Oro	\$40.158.905,00	\$38.276.861,00	95,31%
Esmeraldas	\$23.874.627,00	\$15.301.277,00	64,09%
Galápagos	\$2.349.674,00	\$2.299.343,00	97,86%
Guayas-Los Ríos	\$58.030.799,00	\$44.043.395,00	75,90%
Los Ríos	\$17.596.310,00	\$13.344.015,00	75,83%
Manabí	\$63.790.656,00	\$46.482.467,00	72,87%
Milagro	\$23.572.019,00	\$20.566.041,00	87,25%
Norte	\$33.414.665,00	\$33.507.626,00	100,28%
Quito	\$215.349.093,00	\$210.777.524,00	97,88%
Riobamba	\$16.969.672,00	\$16.537.684,00	97,45%
Sta. Elena	\$26.622.392,00	\$18.662.434,00	70,10%
Sto. Domingo	\$26.200.278,00	\$27.113.360,00	103,49%
Sucumbíos	\$10.252.555,00	\$8.083.083,00	78,84%
Sur	\$23.116.478,00	\$18.801.882,00	81,34%
Promedio de recaudación			87,64%

Fuente: (Conelec 2007)

Elaboración propia.

Lastimosamente, en el corto plazo no se espera una disminución de las ineficacias en los indicadores antes descritos ya que no existe un actor que se vea directamente afectado, ya que, como se ha explicado anteriormente, el sector eléctrico depende de las decisiones del gobierno de turno.

Vulnerabilidad institucional: No existe seguridad jurídica que brinde estabilidad tanto en las reglas que rigen el funcionamiento del sector eléctrico como en las decisiones que toman las entidades a cargo del sector.

Entiéndase la vulnerabilidad institucional como el reflejo de cómo está organizado el Estado o la “rigidez de las instituciones, especialmente las jurídicas, dónde la burocracia, la prevalencia de la decisión política, el dominio de criterios personalistas, etc., impiden respuestas adecuadas y ágiles a la realidad existente” (Bataglia 2007, 5).

La vulnerabilidad institucional del sector eléctrico ecuatoriano se refleja en las acciones y omisiones en la gestión de riesgos, que debe ser asumida tanto por actores sociales locales como regionales. Esto se materializa en las relaciones interinstitucionales, medidas por la conexión o conflicto en las mismas. De forma específica, la Agencia de

Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables es el ente regulador, antiguo Conelec, cuyo objetivo es “regular, controlar, fiscalizar y auditar las actividades relacionadas con los sectores eléctrico, hidrocarburífero y minero; con la finalidad de precautelar los intereses del Estado y del consumidor o usuario final promoviendo el aprovechamiento óptimo de estos recursos con sostenibilidad ambiental y responsabilidad social, basada en la transparencia e integridad institucional” (Arcernnr 2022); además de medir el avance y la situación en el manejo de riesgos en proyectos que se ejecutan en el país. A pesar de ello, en más de una ocasión, su gestión ha sido cuestionada por la desconfianza que generan las decisiones que toman sus autoridades, quienes forman parte del Ejecutivo, tal como la congelación de tarifas eléctricas que fue ordenada en abril del 2002 y provocó el estancamiento del proceso de reajuste tarifario (Banco Mundial 2003, 179).

El 13 de mayo del 2008, la Asamblea Constituyente de Montecristi, expidió el Mandato Constituyente No. 9, por medio del cual nombra al Estado como encargado del manejo de las etapas de generación, transmisión y distribución del sector eléctrico ecuatoriano (EC 2008, 2).

Por otro lado, el 23 de julio del 2008, la Asamblea Constituyente de Montecristi, expide el Mandato Constituyente No. 15, donde le dispone al Conelec, la aprobación de nuevos pliegos tarifarios con el objeto de establecer la tarifa única para cada tipo de consumo, sin tomar en cuenta los componentes de inversión para la expansión de los sistemas de transmisión y distribución y eliminando el concepto de costos marginales de generación; puesto que el Ministerio de Finanzas es la entidad que cubriría mensualmente estos valores (EC 2008, 2).

Sostenibilidad incierta del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM): Falencia en la liquidación de transacciones del MEM por acumulación de deudas de empresas eléctricas como Emelec, generando déficit para el sector.

La Corporación Centro Nacional de Energía, Cenace, es la institución que administra el mercado eléctrico mayorista, lugar donde se realizan las transacciones eléctricas; el cual está conformado por generadores, distribuidores y grandes consumidores. Sus funciones principales son administrar y operar el funcionamiento comercial y técnico del Sistema Nacional Interconectado y las interconexiones internacionales (Cenace 2022, 1).

De acuerdo con la Ley de Régimen del Sector Eléctrico, Capítulo VIII, art. 47, el Centro Nacional de Control de Energía (Cenace) es el encargado de realizar la liquidación

de transacciones en el Mercado Eléctrico Mayorista, MEM y el pago para las transacciones internacionales de electricidad. Para un mejor manejo de la tarifa que las empresas eléctricas cobraban al consumidor final, se constituyeron fideicomisos de recaudación y pagos, los que tenían a su cargo la recaudación y el pago de obligaciones de las empresas distribuidoras por la compra de energía y el pago para las transacciones internacionales de electricidad; a su vez y para garantizar la provisión del servicio de manera ininterrumpida, suscribieron contratos regulados con las generadoras.

Uno de los puntos importantes que indica el Mandato Constituyente No. 15, aprobado por la Asamblea Nacional Constituyente para solucionar las deudas acumuladas mensualmente, es la extinción de las mismas cuya facturación fue emitida hasta junio del 2008, ya que la tarifa establecida no alcanzó a cubrir las obligaciones generadas por la compra y venta de energía eléctrica, que superó los USD 430 millones, tal y como lo indica el artículo 7 de este mandato: “Las Empresas antes referidas y la Corporación para la Administración Temporal Eléctrica de Guayaquil -Categ- tanto en distribución como en generación extinguirán, eliminarán y/o darán de baja todas las cuentas por cobrar y pagar que existen entre ellas”.

Reajuste tarifario para la sostenibilidad financiera del sector: Es necesario para la sostenibilidad financiera del sector, ya que tiene relación directa con el déficit del mercado ocasional y las pérdidas de energía producida pero no facturada.

El sector eléctrico ecuatoriano ha sido víctima de reformas que buscan cambiar su estructura pero no han alcanzado los resultados esperados, como consecuencia la solución de los siguientes problemas es cada vez más lejana: ineficiencia financiera, administrativa y técnica que se da en las fases del proceso productivo del servicio, costos de producción no cubiertos (tarifa), altas pérdidas comerciales y técnicas; lo que ha dado como resultado ausencia de inversión para la generación y transmisión de la energía, millonario endeudamiento con Petrocomercial y en el mercado eléctrico mayorista, déficit tarifario (Dulce 2012, 12).

Para que un proceso sea sostenible, es necesario que se mantenga por sí mismo; el Plan Maestro de Electricidad, PME 2012-2021, indica que la sostenibilidad financiera en el sector requiere estabilidad en los procesos a través del fortalecimiento de los recursos para el presente y para el futuro, tomando en cuenta la dimensión económica, ambiental y social. El pliego tarifario vigente en cada período de estudio, determina el precio de la energía eléctrica, para esto, se consideran tres factores: costo medio de generación (CMG), tarifa de transmisión y costos del servicio de distribución; así como

un factor de ajuste que es la sensibilidad al precio de la energía eléctrica (MEER; Conelec 2012, 107).

La tarifa media para clientes regulados en el año 2005 fue de USD 8,71 c/kWh, cuando se decidió mantener vigentes las tarifas a usuario final aprobadas en el año 2004 y para el año 2010 fue de USD 7,92 c/kWh, la cual corresponde al período enero-diciembre de este año y con esto se derogó el estudio tarifario que fue aprobado en el mes de febrero del 2009; mientras que el costo del servicio promedio de este período fue en el año 2005 de USD 10,80 c/kWh, y para el año 2010 fue de USD 8,31 c/kWh. El precio medio aplicado para el año 2011 fue de USD 7,92 c/kWh y el costo medio del servicio eléctrico nacional fue de USD 8,92 c/kWh (MEER; Conelec 2012, 55), los cuales fueron aprobados en el estudio de análisis de costos para las empresas eléctricas sujetas a regulación de precios.³ Con respecto a las pérdidas totales de energía en la distribución, se previó para el año 2021 un nivel del 7,5 % promedio (MEER; Conelec 2012, 107).

Con respecto a los subsidios cruzados es importante conocer que son estrategias donde se eleva el precio del servicio a un grupo de clientes, lo que permite generar excedentes que permiten reducir la tarifa para otro segmento de clientes; es decir, implica por un lado cobrar tarifas por debajo de los costos a un grupo de usuarios que generalmente son clientes domésticos y por otro, cobrar a otro grupo como son los del comercio e industriales, tarifas superiores al costo con el objetivo que las familias de bajos recursos tengan acceso al servicio eléctrico (Yepes 2003, 4). Son una forma de hacer sustentable la aplicación tarifaria, sin crear sobrecostos al Estado (Naranjo 2022, entrevista personal, ver Anexo 2). Para el período 2007-2017, se aplicó el mecanismo de subsidio cruzado exponencial que se aplica a los usuarios de mayor consumo, incrementando un porcentaje de aporte, mientras que, para los consumidores de clase media, se mantuvo su condición (MEER; Conelec 2012, 85).

Para el período 2012-2014, el déficit tarifario bordeó alrededor de los USD 600 millones principalmente por el aumento del parque térmico en la generación y por la rigidez tarifaria impuesta al consumidor final (MEER; Conelec 2012, 400). A partir del año 2008, con la aplicación de la tarifa única decretada en el Mandato Constituyente No. 15, se destaca un cambio significativo en la evolución del costo del servicio eléctrico, el cual afecta a los componentes de la tarifa, como es el caso del Valor Agregado de Distribución, VAD, que cambió a Costo del Sistema de Distribución y presentó una

³ Este estudio fue aprobado el 17 de marzo del 2011, mediante Resolución No. 013/11 (Directorio del Conelec).

diferencia en la evolución del costo del servicio eléctrico, como se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 2
Evolución del Costo del Servicio Eléctrico 2005-2011

	MES y AÑO DE APROBACIÓN					
	OCT. 2005	JUN. 2007	OCT. 2008	FEB. 2009	FEB. 2010	MAR. 2011
Promedio Costo del Servicio Eléctrico (USD c/kWh)	10,80	10,47	8,30	8,23	8,31	8,24

Fuente: (MEER; Conelec 2012)

Elaboración propia

Movilización incierta de recursos de inversión: La incertidumbre jurídica existente en el sector, provoca cambios de estrategias de inversión, lo que afecta directamente a la estabilidad regulatoria y disminuye el número de inversionistas estratégicos internacionales.

En junio de 1998, se incluyeron en la Constitución Política del Ecuador (art. 242 al 243), principios del Conceso de Washington sobre la denominación de economía social del mercado, esto duró alrededor de diez años, esto produjo entre otros, los siguientes resultados negativos: deterioro de la calidad de vida de la población por el incremento de la delincuencia, violencia e inseguridad, desconfianza en el país, afectación en las condiciones laborales, migración masiva de ecuatorianos, eliminación de puestos de trabajo, quiebra de empresas, pérdida de competitividad en el aparato productivo nacional, evidente inestabilidad política (Aguilar Paredes 2018, 13).

A partir de los cambios que propuso la Constitución del año 2008, el sector buscó modernizar su cadena de valor en base al nuevo enfoque eléctrico, cuya tendencia internacional proponía la expansión de la infraestructura, permitiendo alcanzar el tan ansiado desarrollo y crecimiento. Mediante el artículo 314, se denomina al sector eléctrico como estratégico, donde el Estado es el responsable de controlar, regular y proveer el servicio, viabilizando un marco legal que le permita buscar recursos para la construcción de nuevos proyectos que le permitan al país alcanzar desarrollo sostenible y la tan esperada soberanía energética. Uno de los objetivos el sector eléctrico ecuatoriano ha sido: “promover la competitividad de los mercados de producción de electricidad y las inversiones de riego del sector privado para asegura el suministro a largo plazo” (Mernnr 2019, 45)

De acuerdo a lo indicado en el Plan Maestro de Electricidad 2016-2025, entre el año 2007 – 2016, el Ecuador invirtió más de USD \$11.200,00 millones de dólares para

fortalecer el Sistema Eléctrico Nacional, de los cuales USD \$4.800,00 millones se utilizó para la ejecución de proyectos emblemáticos, que aportaron con 2.089MW adicionales y USD \$7.200,00 millones, que representa el 64 % de la inversión total, para la repotenciación de varias centrales (Aguilar Paredes 2018, 57), pero el sistema de producción requiere desadaptación económica, lo que provoca inestabilidad e incertidumbre en los ingresos de las empresas generadoras, esto repercute directamente en los ingresos de nuevas inversiones provenientes del sector privado.

En el Ecuador, previo al período 2007 – 2017, la situación del sector eléctrico era crítica e improvisada, porque la inversión del sector privado y el Estado era baja; además de los problemas que causaba su propia crisis por la falta de recursos económicos y decisiones políticas, lo cual dio como resultado fracasos en los planes propuestos, lo que generó desconfianza por parte de la población ecuatoriana.

De acuerdo a la *Transparency International* de 1999, un factor determinante que condiciona el desarrollo y crecimiento de un país, es la corrupción porque reduce la calidad y efectividad de las políticas económicas, afectando a la justicia; en este tema intervienen diversos factores tales como: históricos, políticos, culturales, económicos (Soto 2003, 2); lastimosamente en países en vías de desarrollo como Ecuador, la corrupción se ha vuelto parte de una “situación natural” y sus consecuencias son dañinas para la sociedad; además, si se suman los altos niveles de violencia e inestabilidad política, que da como resultado un gran conflicto social y un enorme riesgo que afronta la sociedad ecuatoriana (Soto 2003, 8).

El sector eléctrico se ha visto involucrado en irregularidades que incluyen casos de corrupción en el manejo de su cadena de valor, la regulación y operación del sistema; esto se da por los millonarios contratos que se suscriben (especialmente en la generación) y se evidencian a través de coimas, sobrepagos, etc. pero es importante tomar en cuenta que, al ser el Estado el que maneja el sector, los ecuatorianos son los perjudicados porque los recursos vienen del pueblo a través de impuestos, explotación de recursos naturales, entre otros. Este es el caso de los proyectos emblemáticos, que nacieron en el período 2007-2017 a raíz del cambio de la matriz eléctrica propuesta por el Gobierno liderado por Rafael Correa, cuyo objetivo era desarrollar energía renovable y limpia en el país. Los proyectos hidroeléctricos fueron: Coca Codo Sinclair, Minas San Francisco, Toachi Pilatón, Delsintanisagua, Manduriacu, Sopladora, Mazar – Dudas, Quijos (Presidencia de la República 2015).

Para el caso del proyecto Coca Codo Sinclair, su costo fue de alrededor de USD \$2.245 millones de dólares y su financiamiento se obtuvo mediante un crédito otorgado por China. En el año 2019, la Contraloría General del Estado emitió un informe donde plasmaron hallazgos sobre las implicaciones económicas existentes por las fisuras encontradas, fallo en la casa de máquinas del proyecto Coca Codo Sinclair, lo que para esta institución significa que “puede superar las decenas de millones de dólares” (Miranda 2019).

Alberto Acosta, exministro de Energía en el año 2007 señaló que:

Coca Codo Sinclair era un proyecto del que ya se había hablado desde la década del 80 y atribuye las fallas actuales a la falta de análisis y diagnósticos adecuados. Le propusimos al presidente de la República (Correa) aprovechar ese potencial hidroenergético, lamentablemente no se cristalizó de una manera adecuada. Faltó partir de estudios serios y responsables para determinar el potencial de generación y la realización misma del proyecto. (Miranda 2019)

Además, existen dudas y cuestionamientos porque no existió licitación internacional para elegir a la empresa constructora china Sinohydro, sino que se lo hizo de manera directa.

Implementación incompleta de la política ambiental sectorial: débil estructura institucional de entidades sectoriales.

En el art. 14 de la Constitución de la República del Ecuador del 2008 indica:

Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados. (EC 2008, art. 14)

Al momento de realizar estudios, construcción y operación de infraestructuras eléctricas, el sector debe cumplir lo establecido en el Marco Normativo Ambiental vigente, que considera acuerdos internacionales convenios, y se basa en la constitución vigente; por ejemplo, lo relacionado a los campos electromagnéticos que cuenta con una Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos Electromagnéticos. Requerimientos mínimos de seguridad para exposición a campos eléctricos y magnéticos de 60Hz (CIER 2011, 1).

Existen procedimientos y herramientas establecidas por el Ministerio del Ambiente (MAE), hoy Ministerio del Ambiente, Aguay y Transición Ecológica (Maate), que se deben cumplirse para que los proyectos eléctricos cuenten con una licencia

ambiental, la misma que otorga la autoridad ambiental competente, donde establece condiciones, requisitos, obligaciones que debe cumplir quien la otorga con el fin de manejar, prevenir, moderar, equilibrar, corregir los efectos ambientales de los proyectos; así como tomar las acciones pertinentes en caso de que exista incumplimiento de las obligaciones y requisitos determinados en los reglamentos y leyes (Activo Legal 2015, 1).

Para obtener la licencia antes mencionada, los proyectos deben registrarse bajo el marco del Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA) y a partir del 18 de febrero del 2014, la ministra de Ambiente encargada Lorena Tapia Núñez, suscribió el acuerdo ministerial No. 006, el cual instruye sobre la utilización del Sistema Único de Información Ambiental (SUIA), el cual es un sistema informático que permite registrar los procesos de regularización ambiental, seguimiento y control de las actividades ambientales que se llevan a cabo en el país y se encuentran vigentes, a través de la página web institucional (EC 2014, 98). También indica que las actividades ambientales deben regularizarse a través de la obtención de un certificado que emite la autoridad ambiental competente a través del SUIA (EC 2014, 6).

Ecuador posee gran importancia ecológica y es uno de los países latinoamericanos con mayor biodiversidad, es un país que posee más ríos por kilómetro cuadrado en el mundo; pero a vez, cuenta con serios problemas de medio ambiente, entre los principales tenemos (Márquez 2021, 1):

- Deforestación.
- Contaminación ambiental
- Explotación desproporcionada de los recursos naturales.
- Pesca ilegal.
- Pérdida de recursos genéticos y biodiversidad.
- Desertificación (degradación de tierras).
- Desaparición y degradación de paisajes naturales.
- Inundaciones.

Los proyectos emblemáticos construidos en la última década son centrales de pasada, es decir, funcionan siempre y cuando tengan el recurso de generación (agua, viento, etc.); tanto este tipo de centrales como las de embalse, generan impactos sociales y ambientales, depende tanto de su tamaño como de del lugar donde han sido construidos. Las principales afectaciones que causan son: Impactos arqueológicos y socioeconómicos,

alteración de ecosistemas acuáticos, terrestres y su biodiversidad, impactos negativos en la pesca, alteración del paisaje, afectación en el régimen de los ríos alterando sus ciclos naturales de crecida (Rudnick 2016, 1).

Entre el año 2010 y 2016, se construyó la central hidroeléctrica Coca Codo Sinclair de 1500 MW de potencia, cuya presa de captación se encuentra ubicada sobre el cauce del río Coca en las provincias de Napo y Sucumbíos; a pesar de que, hace 35 años (cuando este proyecto se encontraba en estudios), el Ing. Jorge Sevilla, quien en ese momento se encontraba a cargo del sector eléctrico y fue ex funcionario del Instituto Ecuatoriano de Electrificación, Inecel, emitió un informe técnico donde advirtió sobre las consecuencias que traería para la central, la cascada de San Rafael (Pacheco 2020, 1) cuya formación ha sido de origen sedimentario, volcánico y sísmico.

Para evitar afectaciones, esta central cuenta con un sistema de desarenadores que retira los sedimentos, lo que provoca que el agua del río aumente su capacidad erosiva, a este efecto se lo denomina “aguas hambrientas”, lo que, según los expertos, puede haber provocado el socavamiento del lecho del río, acelerando el colapso de la estructura geológica donde se encontraba la cascada y así, su proceso erosivo. Cabe recordar que el 02 de febrero del 2020, la emblemática cascada de San Rafal, que tenía 150 metros de altura, desapareció del lugar donde se encontraba ubicada miles de años atrás (Paz Cardona 2020, 1).

El ingeniero Geólogo Jorge Sevilla dijo: “las cascadas no tienen una vida permanente, sino que siempre retrocederán hasta desaparecer, esto pasa con la mayoría de cascadas del mundo” (Pacheco 2020, 1). Por ejemplo, varias décadas han pasado para que la cascada Agoyán (ubicada a 1.500 metros de la construcción de la represa de la Hidroeléctrica Agoyán); sufra un retroceso aguas arriba (uno de ellos es de 800 metros entre 1956 y 1959). La erosión regresiva en los ríos y los desplazamientos de las quebradas son provocados por varios factores ambientales como las lluvias, que dejan a su paso destrucción, pero normalmente su proceso es lento, en este caso a la cascada Agoyán le tomó más de 30 años, moverse 50 metros, pero lo que sucede con la cascada San Rafael, es totalmente inusual, ya que su desplazamiento es de 2.850 metros aguas arriba en cuatro meses, tomando en cuenta que el embalse de la Hidroeléctrica Coca Codo Sinclair se encuentra a 15 kilómetros del río (Pacheco 2020).

El colapso de esta cascada, ubicada en una zona turística importante del país deja como resultado un enorme hueco en el lecho del río, ubicado antes del lugar de la cascada original, cambiando totalmente la geografía que por miles de años acompañó a este lugar,

ahora la caída del agua es menos pronunciada, se ha recorrido metros atrás dividiéndose en tres tramos, el agua fluye bajo un arco que no se destruyó por el colapso del terreno, quienes conocieron este maravilloso lugar, indican que parece que la cascada nunca existió.

En el año 2011, varios autores realizaron análisis importantes sobre el tan ansiado “desarrollo”, Alberto Acosta, autor de *Extractivismo y neoextractivismo: Dos caras de la misma maldición*, indica: “la pobreza en muchos países del mundo está relacionada con la existencia de una significativa riqueza en recursos naturales” y Eduardo Gudynas, en *Debates sobre el desarrollo y sus alternativas en América Latina: Una breve guía ortodoxa*, indica: “La tradición clásica del socialismo acompaña algunos cuestionamientos del postdesarrollo al capitalismo, pero se aparta en otros ámbitos, ya que sigue creyendo en cuestiones como la linealidad de la historia o la manipulación de la naturaleza” (Gudynas, Acosta y Simbaña 2011, 43 y 83).

A pesar de las consecuencias, el gobierno de turno en lugar de cumplir lo que propuso en el art. 14 de la constitución antes mencionada, priorizó el “desarrollo”; lo antes expuesto evidencia que la implementación incompleta y débil de la política ambiental sectorial en Ecuador provoca daños irreparables a la naturaleza, incrementando los desafíos ambientales a los que el país se enfrenta representando para el país un perjuicio económico ya que esta central presenta fisuras que pueden superar decenas de millones de dólares, como ya se indicó anteriormente, según lo que indica la Contraloría General del Estado (Miranda 2019, 1)

Cobertura insuficiente del servicio: Es necesario elaborar un plan de electrificación rural que sea compatible con la expansión de redes y sistemas descentralizados. Para esto, sugieren:

- Incorporación del sector privado en distribución y generación.
- Controlar el poder del Estado sobre el ente regulador (Conelec).
- Normalizar la situación financiera del Mercado Eléctrico Mayorista.
- Desarrollar estrategias para mejorar la cobertura a zonas rurales del país.
- Realizar un ajuste tarifario.

En el aspecto social, los beneficios de la población por acceder a la luz eléctrica son numerosos: se incrementa la percepción de seguridad en las localidades, adopción de eficiencia energética, ingresos en los hogares, acceso a medios de comunicación,

consumo de energía eléctrica, consumo de alimentos perecibles, confiabilidad y calidad en el servicio.

Satisfacer las necesidades de la población y mejorar su calidad de vida conlleva mayor demanda del servicio eléctrico; razón por la cual, es necesario apuntar hacia el desarrollo a pesar de que exista oposición sobre el paso del uso de energías no renovables (generación termoeléctrica) a las energías renovables (generación hidráulica).

En el Ecuador, el sector rural está conformado por comunidades nativas que carecen de servicios básicos. De acuerdo con los datos recopilados por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Ferum contribuyó a que las poblaciones rurales y urbano-marginales tengan acceso a la electricidad y exista mayor cobertura de la misma. Según datos históricos, del 88 % de cobertura nacional registrada en 1999, pasó a 97,33 % en el 2017. Así, Ecuador se posicionó entre los países con mayor cobertura eléctrica en América Latina y el Caribe (Tejeda, Echeverría, y otros 2019, 14).

A pesar de los inconvenientes que presenta el sector a nivel institucional, la cobertura del servicio eléctrico tanto en el área real como urbano marginal ha aumentado de 92,86 % en el año 2006 a 97,33 % para el año 2017, tal y como se observa en el siguiente gráfico:

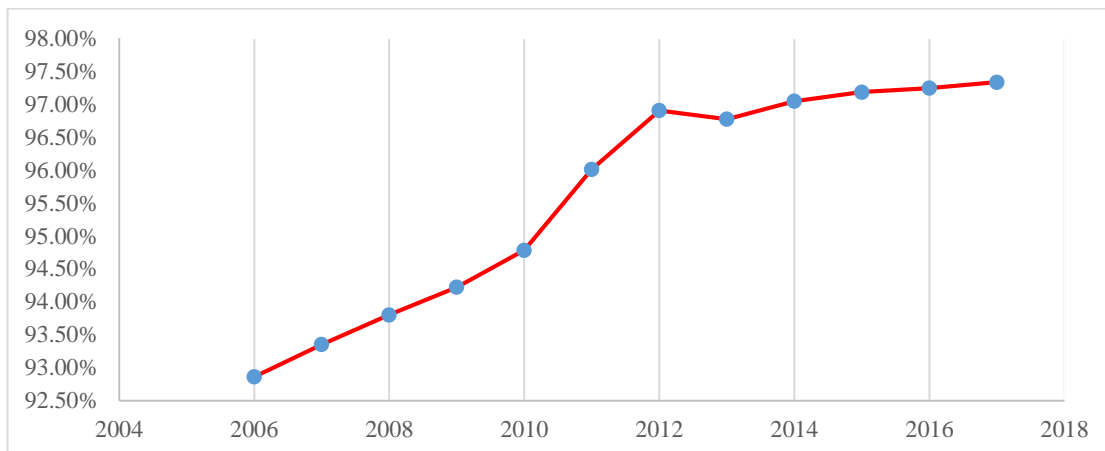


Figura 3. Cobertura del servicio eléctrico 2006-2017 (MEER 2017, 30).

La energía eléctrica es considerada parte de los sectores estratégicos y respeta los principios de eficiencia, precaución, sostenibilidad ambiental y prevención. Actualmente no solo debe ser considerada como un servicio, sino como un derecho universal. Esto ha motivado que el sector se modernice con las nuevas tendencias tecnológicas que buscan optimizar los recursos naturales. Y aunque es un derecho, la cobertura no es absoluta, aún la electricidad puede verse como un privilegio, dependiendo de la zona geográfica en la que se habite.

Capítulo tercero

Análisis de la situación y desarrollo del sector eléctrico en el período 2007-2017

De acuerdo al art. 313 de la Constitución de la República del Ecuador de 2008, la energía eléctrica en el Ecuador es parte de los sectores estratégicos, es considerada como un servicio público y un derecho de los ciudadanos. Su regulación, control y gestión son responsabilidad del Estado (EC 2008).

En ese marco, este capítulo presenta un análisis que permite mirar con objetividad la realidad del sector eléctrico, e identificar los retos y desafíos que el país tiene de forma interna, con sus vecinos comerciales: Perú y Colombia, y en la región.

Análisis Plan Maestro Electricidad, períodos 2012-2021 y 2018-2027

Marco institucional y normativo del sector eléctrico ecuatoriano

A inicios del nuevo siglo, varios países de América Latina decidieron cambiar el rumbo de la política que hasta ese momento se había desarrollado. Así, Hugo Chávez asumió la presidencia de Venezuela y denominó a su línea de trabajo como Socialismo del siglo XXI.⁴ Países como Bolivia, Argentina y Brasil emprendieron el mismo camino. En ese marco, el 15 de enero de 2007, Rafael Correa ganó las elecciones presidenciales en Ecuador, con la promesa de darle el poder al pueblo y devolverle al Estado la soberanía perdida.

Para alcanzar lo prometido en campaña, Correa logró instalar una Asamblea Constituyente en Montecristi, con la intención de transformar, de forma profunda, la Constitución del Ecuador. Así, en septiembre de 2008 se aprobó la nueva Carta Política del país, con la que se garantizó el cambio del rumbo histórico, a través de la reafirmación de los principios sociales, de la economía popular y solidaria y de la garantía de derechos, incluyendo los de la naturaleza.

La visión de este Gobierno fue devolverle al Estado el control y la responsabilidad del manejo económico de los recursos nacionales. En ese sentido, la Constitución de 2008

⁴ Hugo Chávez usa este término por primera vez en 2005, es ahí cuando se hace notorio. Sin embargo, es un término originalmente acuñado por el sociólogo mexicano-alemán Heinz Dieterich en 1996.

tiene un capítulo completo sobre los sectores estratégicos, entre ellos, se incluye a la energía en todas sus formas, como se describe en los artículos 313, 314 y 315 ya expuestos en el capítulo anterior (EC 2008).

Con el marco constitucional mencionado, el Gobierno generó una nueva planificación nacional a la que se le denominó el Plan Nacional para el Buen Vivir 2009 – 2013. Este documento establecía como ejes transversales las revoluciones: constitucional y política, ética, social, económica y de la dignidad, con lo que se refería a gestar un estado plurinacional, multicultural, respetuoso de los derechos humanos y de la naturaleza. En él se definieron doce objetivos que marcaron la línea que las acciones locales y nacionales debían tener (EC PNBV 2009, 10).

Dentro de las estrategias planteadas para este periodo, se encuentra el cambio de la matriz energética, definido como un objetivo a largo plazo. Esta estrategia se basó en varios componentes (EC PNBV 2009, 114).

Fomentar la producción nacional de energías renovables. Para ello, el Plan Maestro de Electrificación debía enfocarse en la construcción de nuevos proyectos hidroeléctricos. Además, se motivaba a la generación eólica, geotérmica, biomasa y solar.

- Reducir al mínimo las importaciones de derivados del petróleo. Esto se conseguiría con la construcción de la Refinería del Pacífico. Con ello, se cambiaría el perfil nacional de exportadores de derivados, a generadores de valor agregado.
- Buscar e implementar nuevas alternativas de transporte menos contaminante. Particularmente, avanzar con la idea de construcción de un metro para Quito.
- Reducir al mínimo las pérdidas de energía a través del uso adecuado de nuevas y modernas medidas tecnológicas.
- El uso eficiente de energía deberá estar centrado en los sectores residencial e industrial.
- Generar programas de ahorro energético y consumo sustentable. El primero será el uso de cocinas de inducción que será ejecutado cuando exista la factibilidad de generación eléctrica que se requiere.

Para estos cuatro años, se estableció que es prioridad realizar los estudios y análisis de factibilidad, las evaluaciones, la ingeniería, búsqueda y definición de financiamiento, entre otros. Por estas razones se afirmó que este periodo “es el más importante, pues corresponde a la fase de implantación de los cimientos para el desarrollo

de grandes proyectos para reorientar el sistema energético nacional” (EC PNBV 2009, 115).

En el Plan del Buen Vivir 2013-2017 se fortalece y reitera lo mencionado en el periodo anterior sobre el cambio de matriz energética. Esta vez se justifica con el incremento de la demanda de acuerdo a las proyecciones realizadas hasta 2030, en las que se muestra que en el país el incremento será de 2,1 %. Además, se incluye la necesidad de participación de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD), de las organizaciones comunitarias y del sector privado para la generación de nuevos proyectos de electricidad a través de recursos renovables (EC PNBV 2013, 75).

Para alcanzar estos objetivos y responder al nuevo modelo de manejo estatal, fue necesario generar una nueva estructura institucional y normativa. Así, en este periodo se definió lo siguiente:

A través del Decreto Ejecutivo n.º 475, 9 de julio de 2007, el Ministerio de Energía y Minas se divide en dos: en el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable; y en el de Minas y Petróleos.

El 13 de enero de 2009 se constituye la Corporación Eléctrica del Ecuador (Celec S.A.)⁵ a través de escritura pública. Esta empresa es el resultado de la fusión de Hidropaute S.A., Hidroagoyan S.A., Electroguayas S.A., Termoesmeraldas S.A., Termopichincha S.A. y Transelectric S.A. Esta corporación se dedica a generación y distribución de electricidad (Celec EP s.f.)

Para garantizar la distribución y comercialización de la energía eléctrica se creó la Corporación Nacional de Electricidad (CNEL S.A.),⁶ el 15 de diciembre de 2008. Esta absorbió a las empresas distribuidoras Bolívar S.A., Regional El Oro S.A., Regional Esmeraldas S.A., Regional Guayas-Los Ríos S.A., Manabí S.A., Milagro C.A., Los Ríos S.A., Santo Domingo S.A., Península de Santa Elena S.A. y, Regional Sucumbíos S.A.⁷ (CNEL EP s.f.).

El 16 de enero de 2015 se publica la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica, cuyo objetivo es “garantizar que el servicio público de energía eléctrica cumpla los principios constitucionales” y “regula la participación de los sectores público y

⁵ El 16 de octubre de 2009 se publicó la Ley Orgánica de Empresas Públicas, en la que se estableció que las corporaciones cuyo accionista único era el Estado, se conviertan en Empresas Públicas. Así, a través de Decreto Ejecutivo n.º 220, del 10 de enero de 2010 se crea Celec Ep, con las mismas funciones y atribuciones. (Celec 2022)

⁶ Se convirtió en Empresa Pública el 13 de marzo de 2013 a través del Decreto Ejecutivo n.º 1459 (CNEL 2022, 2).

⁷ El 17 de septiembre absorbió también a la Empresa Eléctrica de Guayaquil EP (CNEL 2022, 3).

privado, en actividades relacionadas con el servicio público de energía eléctrica” (EC 2019, 3).

Dentro de la Ley se estableció la creación de Arconel en reemplazo de Conelec. La Agencia de Regulación y Control de Electricidad es el “organismo técnico administrativo encargado del ejercicio de la potestad estatal de regular y controlar las actividades relacionadas con el servicio público de energía eléctrica y el servicio de alumbrado público general” (8).

Finalmente, la estructura nueva del sector eléctrico se completó con el ajuste de responsabilidades y atribuciones de Cenace como el nuevo Operador Nacional de Electricidad. “Actuará como operador técnico del S.N.I. y administrador comercial de las transacciones de bloques energéticos, responsable del abastecimiento continuo de energía eléctrica” (10).

El sector eléctrico ecuatoriano ha sufrido cambios desde su inicio hasta la actualidad, como un cambio de modelo, pasando de una normativa de mercado a la creación de empresas públicas que manejan la generación hidráulica y térmica instalada, la totalidad del sistema de transmisión de energía, la participación mayoritaria de las empresas de distribución (Naranjo 2022, entrevista personal, ver Anexo 2). Ha vivido momentos de inestabilidad que ha provocado que su progreso tanto en su infraestructura física como institucional sea parsimonioso en comparación con otros países de la región (Ortiz 2022, entrevista personal, ver Anexo 2).

Un desafío permanente del sector eléctrico ecuatoriano es la politización de sus instituciones y empresas, aspecto que abona al deterioro de su sostenibilidad en el tiempo y a la existencia de hechos de corrupción vinculados con grandes contratos de las mal llamadas obras emblemáticas. El manejo politizado representa un pesado lastre con resultados nefastos para el desarrollo sostenible y sustentable del sector, poniendo en riesgo la existencia de empresas públicas que bien o mal han garantizado históricamente el acceso al servicio a la mayoría de los ecuatorianos (Arcos 2022, entrevista personal, ver Anexo 2).

Programas de eficiencia energética

La eficiencia energética es el óptimo aprovechamiento de los recursos energéticos. Se la entiende como el buen uso de la energía eléctrica sin perder en calidad de producción y mejorar la calidad de vida de la población; nos permite ahorrar suministro, disminuir la dependencia energética, mejorar la economía de los

consumidores, reducir la contaminación, aprovechando al máximo la energía para no hacer uso innecesario de ella (CGE s.f., 1), por ejemplo, Ecuador tiene un buen potencial para el desarrollo de generación renovable no convencional, en especial eólica y solar fotovoltaica; aunque a la fecha, la generación no convencional que participa en el sector eléctrico es aún mínima en comparación con la totalidad de la capacidad de generación instalada, y corresponde a centrales de biomasa, fotovoltaica, eólica y biogas (Naranjo 2022, entrevista personal, ver Anexo 2).

Ecuador desarrolla la Eficiencia Energética a través de proyectos y programas impulsados por el gobierno a través de cambios en los hábitos culturales de la ciudadanía y la sustitución tecnológica, orientas al cambio de la matriz energética. El gobierno que estuvo a cargo en el período 2007-2017, impulsó dos grandes proyectos:

Refinería del Pacífico “Eloy Alfaro”

Esta refinería fue un proyecto ambicioso de diseño, construcción, comisión y puesta en operación de una industria petroquímica de mediana escala para procesar 300.000 barriles de petróleo y producir derivados de crudo (Creamer 2010, 1). Se construyó en un área de 540 hectáreas ubicadas en la parroquia el Aromo, provincia de Manabí, pero no se concluyó por falta de financiamiento, el objetivo de este proyecto fue importar crudo a Venezuela, refinar los productos para abastecer al Ecuador y exportar el excedente. Este fallido proyecto le costó al país USD 1.531 millones y lo único que queda es el terreno aplanado, una vía de acceso, un acueducto y un campamento; los mismos que se encuentran en deterioro y en el año 2019 entró en liquidación (Celi 2019, 1).

Este proyecto fue considerado “emergente” y considerado de gran importancia para alcanzar el cambio de la matriz productiva y la soberanía energética propuesta por el gobierno de Rafael Correa, su decreto de noviembre del 2007 se utilizó como instrumento para justificar los contratos de adjudicación directa a empresas como Odebrecht. El primer cronograma de trabajo que definió presupuesto, plazos, contratistas para las obras, se aprobó en el año 2009 por un valor de USD 26 millones (Villavicencio y Solórzano 2018, 1)

Este proyecto tuvo problemas desde su inicio (2009), WorleyParsons fue la firma a cargo de gerenciar este proyecto y fue la que recomendó iniciar las siguientes obras de construcción sin contar con el financiamiento para ello:

- Terreno: Aplanamiento, implantación de la plataforma, las vías internas donde se planeaba construir este proyecto.

- Vías de acceso a la refinería: Construcción y mantenimiento de los tramos 1 y 2.
- Campamento El Aromo: Diseño, construcción y mantenimiento.
- Acueducto La Esperanza: Diseño, construcción, operación y mantenimiento.

RPS Energy, empresa consultora indicó que estas obras tempranas, a excepción del campamento, costaron 23 % adicional a su costo real (USD 152,42 millones), donde los principales problemas se encuentran en el aplanamiento del terreno y la construcción del acueducto (Celi 2019, 1):

Tabla 3
Sobreprecios en obras iniciales de la Refinería del Pacífico

CONCEPTO	SOBREPRECIO Millones USD
Terreno	78,57
Vías de acceso a la refinería	1,13
Acueducto La Esperanza	72,72
TOTAL	152,42

Fuente: RPS Energy
Elaboración propia

En el caso de la preparación del terreno, los estudios geotécnicos no identificaron que existía roca, lo que provocó el incremento en el valor porque es un material más difícil de excavar; por esto, el contrato con Odebrecht se incrementó en USD 35 millones. Los taludes de hormigón, habían sido mal construidos también. Con respecto a la construcción del acueducto, el acero de la tubería que utilizó Odebrecht también, fue 2.3 veces más caro que el que se encontraba en el mercado en el año 2013 (Celi 2019, 1). El diario El Universo señala que la Contraloría General del Estado (CGE) determinó que “en el gobierno de Rafael Correa se invirtieron USD 1.528 millones en infraestructura inútil [...]” (El Universo 2021). A estos problemas se suma el estado de abandono en el que se encuentran estas obras, el acueducto La Esperanza, es víctima de la subutilización y robo de agua.

Plan Fronteras para sustitución de cocinas de inducción

En el año 2014, el gobierno del Ecuador inició la ejecución del Programa de Eficiencia Energética PEC, cuyo objetivo era sustituir 3 millones de cocinas de gas licuado de petróleo (GLP) por cocinas de inducción para reducir el subsidio del gas; este ahorro sería de alrededor de 116 millones de dólares al año. Las proyecciones de ahorro energético eran del 29 % y las emisiones de gases de efecto invernadero se reducirían en

un 69 % para el 2030, apuntando a incremento del PIB y el aumento de fuentes de trabajo directas e indirectas la cadena productiva (Castro Verdezoto, y otros 2020, 1).

A nivel mundial, se han implementado y promovido programas similares al PEC para motivar el uso de tecnologías amigables con el medio ambiente para uso doméstico. El GLP es utilizado por la mayoría de hogares ecuatorianos para el calentamiento de agua a través de calefones y la cocción de alimentos. El sector residencial es tercer mayor consumidor de este insumo; el cual tiene implicaciones ambientales porque su combustión genera gases de efecto invernadero; la propuesta inicial fue: la sustitución de los 3 millones de cocinas GLP por inducción, 750 mil calefones por sistemas eléctricos para calentar el agua de uso sanitario y para esto, el gobierno incentivó a la población de la siguiente manera (Castro Verdezoto, y otros 2020, 3):

- **Financiamiento:** Adquisición de calefones y/o cocinas, hasta un plazo de 3 años.
- **Incentivo tarifario:** 20 kWh/mes para duchas y calefones y 80 kWh/mes para cocinas para los beneficiarios.
- **Planilla eléctrica:** Aplicar una tarifa preferencial y cobrarla a través de este instrumento comercial.
- **Conexión eléctrica:** El Gobierno ofreció instalar a través de las empresas eléctricas, la estructura de 220 voltios en los hogares ecuatorianos por un valor de USD 38.

La instalación de las nuevas cocinas de inducción requiere de una infraestructura eléctrica previa, de 220 voltios (como se menciona anteriormente), un medidor bifásico, un nuevo breaker o interruptor termo magnético por seguridad y una conexión interna especial (El Comercio 2014, 1)

En la rendición de cuentas del año 2017, el Ministerio de Electricidad y Energías Renovables (MEER) indicó que las ventas totales de las cocinas apenas fueron de cerca del 25% (no llegaron a 800 mil); a pesar de los incentivos propuestos que finalizaron en el año 2018 y se extendió un año más pero no existe un planteamiento para su prolongación (Castro Verdezoto, y otros 2020, 3); esta puede ser una de las razones para la baja acogida de este proyecto ya que como resultado de la implementación del PEC, existiría un incremento significativo en el consumo del servicio eléctrico.

A partir del año 2009, la política de energía eléctrica es parte del llamado Plan del Buen Vivir, es decir, se establece una “política eléctrica” en el país, que establece el desarrollo de la producción de la energía, basada en alternativas renovables y

concomitante con el desarrollo de las fuentes de generación de energía, el reforzamiento del sistema de transmisión que posibilite evacuar la energía desde las centrales de generación hasta los centros de consumo. Es menester anotar que fue evidente la mejora en la expansión y la gestión de las empresas eléctricas distribuidoras con una reducción muy importante de pérdidas negras. Finalmente, el uso eficiente de la energía, a través de proyecto de cocción mediante cocinas de inducción, que lamentablemente se politizó y no tuvo la necesaria continuidad a partir del año 2017, pese a que había disponibilidad de energía y las redes de transmisión y distribución habían sido mejoradas para manejar el proyecto (Ruales 2022, entrevista personal, ver Anexo 2).

Una situación que generó inconformidad, fue el estímulo que propició el gobierno de la revolución ciudadana a empresas locales para que fabriquen las cocinas de inducción, las que realizaron grandes inversiones. Al mismo tiempo, el gobierno realizó importaciones a China de estos electrodomésticos, afectando directamente a la industria nacional (El Comercio 2019, 1).

Uno de los retos más importantes para el sector fue la transición de la matriz energética sobre la base de la nueva Constitución de la República del 2008 y el aprovechamiento de los recursos naturales renovables existentes en el país con la introducción de nuevas tecnologías; así como, la transformación del aparato tecnológico de las entidades del sector, en sus etapas de la cadena de valor, para una mejora de la entrega y despacho de la energía. Paulatinamente, se ha trabaja para promover mecanismos de eficiencia energética (Jara 2022, entrevista personal, ver Anexo 2), pero para alcanzarla contar con reglas claras para el inversionista para el usuario.

Desarrollo de megaproyectos

El Plan Maestro de Electrificación 2012-2021 expone el cambio de la matriz energética en el Ecuador que responde a la necesidad de “cubrir la demanda interna de electricidad con producción nacional basada en energías de fuentes renovables, principalmente de la hidroeléctrica” (EC PNBV 2013, 75); así como expone los principios de eficiencia energética.

Para países como el Ecuador, la generación hidráulica aporta para su desarrollo; pero también presenta grandes desafíos como los que vivimos en la actualidad con la situación de la erosión del río Coca porque los riesgos se miden en función de la ubicación, el tipo de proyecto y esto, causa variaciones en los aspectos económicos y técnicos del proyecto. Se detalla a continuación los proyectos, el tipo de generación, las empresas a cargo de su construcción y el país de origen (Aguilar Paredes 2018, 57).

Tabla 4
Proyectos emblemáticos, sector eléctrico ecuatoriano

No.	Proyecto Emblemático	Tipo de Generación	Empresa Constructora	País de Origen
1	Manduriacu	Hidráulica	Norberto Odebrecht S.A.	Brasil
2	Toachi Pilatón	Hidráulica	China International Water & Electric Corp., Inter Rao, Celec-Hidrotoapi.	Ecuador, Rusia y China
3	Mazar - Dudas (Alazán)	Hidráulica	China National Electric Engineering Company (diciembre 2015)	China
4	Sopladora	Hidráulica	Gezhouba Group Company-Fopeco S.A.	China
5	Coca Codo Sinclair	Hidráulica	Sinohydro	China
6	Minas-San Francisco	Hidráulica	Harbin Electric	China
7	Villonaco	Eólica	Xinjiang Goldwind Science and Tefchnology	China
8	Delsitanisagua	Hidráulica	Hydrochina S.A.	China
9	Quijos	Hidráulica	China National Electric Engineering Company (diciembre 2015), Sin contratista definido*	China

Fuente: Celec EP, Cenace, MEER, 2017

Elaboración propia

Casi todos los proyectos se encuentran a cargo del manejo de China, lo que genera la duda de que si esta cooperación eléctrica, ¿es una relación de mutuos beneficios?, aparentemente no para Ecuador por las razones que se exponen en este documento.

Los proyectos emblemáticos construidos en la última década son centrales de pasada, es decir, funcionan siempre y cuando tengan el recurso de generación (agua, viento, etc.), como es el caso de Coca Codo Sinclair, que se abastece del agua del río Coca; lo que no sucede con las centrales de embalse que tienen una estructura específica para acumular gran cantidad de agua y abastece conforme lo requiera la demanda. Entre las principales centrales hidroeléctricas de embalse en Ecuador existen: Paute (1,075MW), Mazar (170MW), Agoyán (160MW), Pucará (73MW), Marcel Laniado (213MW), Baba (42.20MW) (Observatorio de Electricidad 2021, 1).

En el período 2007-2017, se invirtieron más de USD 11.200 millones de dólares, de los cuales USD 7.200 corresponden a la repotenciación de varias centrales y proyectos emblemáticos para los que se destinaron USD 4,800 millones. A continuación, se detallan los montos de inversión de los proyectos antes expuestos, publicados por el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable MEER, así como los valores divulgados por el expresidente Rafael Correa en el enlace ciudadano n.º 416 del 21 de marzo del 2015, a continuación se detalla la inversión que se ha realizado por proyecto y la potencia

instalada en megavatios que posee cada uno de ellos (Rojas Asuero, Duque Yaguache y García Ramírez 2017, 5):

Tabla 5
Inversión en proyectos emblemáticos

No.	Proyecto Emblemático	Potencia instalada MW	Inversión Millones de dólares	
			Datos MEER	Enlace ciudadano 416
1	Manduriacu	60	183	227
2	Toachi Pilatón	254,4	508	589
3	Mazar - Dudas (Alazán)	21	51,2	83
4	Sopladora	487	755	963
5	Coca Codo Sinclair	1500	2245	2851
6	Minas-San Francisco	275	556	684
7	Delsitanisagua	180	266	355
8	Quijos	50	138	155

Fuente: (Rojas Asuero, Duque Yaguache y García Ramírez 2017, 6)
Elaboración propia

Luego de analizar las características de los proyectos emblemáticos y el aporte que brindan al sistema nacional interconectado (SIN), los que se encuentran en funcionamiento; confirman su utilidad y gran aporte, a pesar de los problemas que traen consigo. Algo que llama la atención es que fuentes oficiales gubernamentales, no manejen la misma información respecto a la inversión real que se ha realizado por cada proyecto, lo que genera duda sobre el manejo de los recursos del estado, destinados para el sector eléctrico.

Para el Dr. Hugo Arcos, docente de la Escuela Politécnica Nacional, “Los problemas que actualmente agobian al sector y la falta de inversión en proyectos de generación importantes cuya operación se planifique para el corto y mediano plazo, plantean un escenario de posibles déficits energéticos y crisis del sector con los consecuentes perjuicios a la economía ecuatoriana”.

Previsiones de la demanda de electricidad

Durante el período 2007-2017, se ejecutaron grandes proyectos de generación eléctrica, lo que provocó cambios de infraestructura y administrativos en el sector eléctrico ecuatoriano.

Para el año 2017, entraron en operación cuatro proyectos emblemáticos (de acuerdo a datos técnicos, cuya potencia es Coca Codo Sinclair 1.500 MW, Sopladora 487 MW, Villonaco 16,5 MW, Mazar Dudas 20,82 MW y Manduriacu 65 MW), que

impulsaron la matriz energética donde la participación de las fuentes renovables (principalmente la producción hidráulica) representó el 84 % de la producción de energía eléctrica, sumando 2.089 MW al Sistema Nacional Interconectado, lo que ha reducido la importación de combustible, usados para las centrales térmicas (Aguilar Paredes 2018, 92).

De acuerdo al estudio histórico del comportamiento de la demanda presentada en el Plan Maestro de Electrificación 2012-2021 y Plan Maestro de Electricidad 2018-2027, se determina que los sectores usuarios del servicio eléctrico Residencial, Industrial, Comercial, Alumbrado Público, demuestra que (a excepción del industrial) existe un ligero incremento en el período 2011-2018; siendo esta demanda, la que justifica la necesidad de invertir en nuevos proyectos eléctricos, tal y como se puede apreciar en los siguientes gráficos:

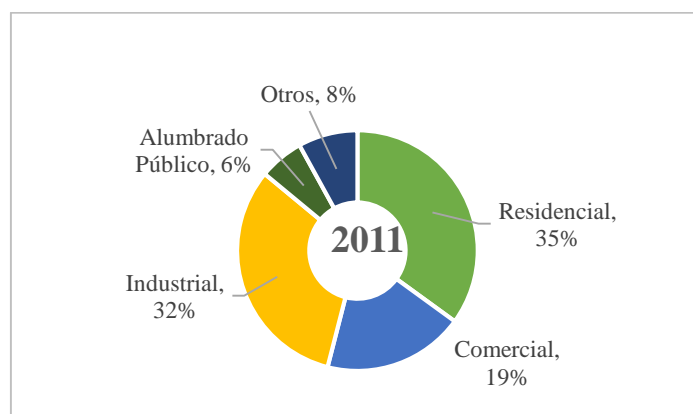


Figura 4. Comportamiento de la demanda de sectores usuarios, año 2011 (MEER 2013, 101)

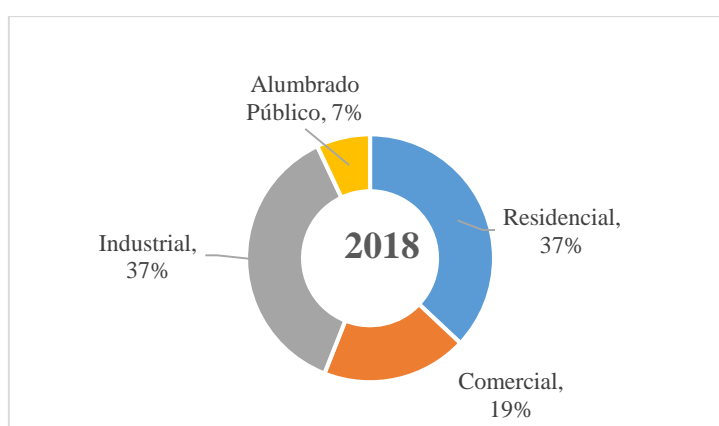


Figura 5. Comportamiento de la demanda de sectores usuarios, año 2027 (MEER 2019)

Como podemos observar en la siguiente proyección de la demanda para el año 2027, existe una reducción en el consumo de varios sectores porque se consideraron programas de eficiencia energética que no funcionaron como la Refinería del Pacífico

Eloy Alfaro y la aplicación del plan fronteras para sustitución de cocinas de inducción y los analizamos en el punto 3.1.2.2; así como la sustitución de motores diésel por electricidad en las camaroneras que tampoco se cumplió porque el gobierno de ese momento incrementó la tarifa eléctrica para el sector industrial de 0,08 y 0,09 kWh a casi 0,12 kWh (*El Universo 2018, 1*):

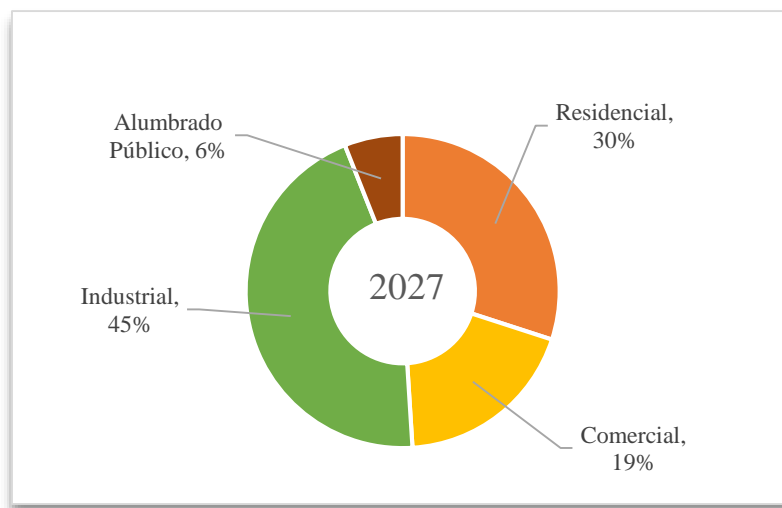


Figura 6. Proyección del comportamiento de la demanda de sectores usuarios, año 2027 (MEER 2019)

El exceso de capacidad instalada y el sobre equipamiento son problemas que representan un enorme perjuicio para el país porque Ecuador contrajo deudas millonarias en el período 2007-2017 con la República Popular de China, lo que ha generado un enorme déficit presupuestario. Para el año 2018, Ecuador contaba con una capacidad instalada de 8.036,34 MW, pero de acuerdo al Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER), la demanda máxima apenas era el 47 % de su capacidad energética, pero esta mayor oferta eléctrica no disminuyó las tarifas y la exportación que para el 2017 fue del 1% de la energía producida; esto indica que el 53 % de la energía que produce el país, no se usó. Luis Ordóñez, director del Centro de Investigación y Capacitación Eléctrica indicó que la construcción de hidroeléctricas debió realizarse en función de la demanda; alega también existió una desconexión en el momento en que, además, los proyectos de eficiencia energética no generaron cambio en el consumo de la matriz energética (*El Universo 2018, 1*).

Por otro lado, el crecimiento económico para este sector, se ve reflejado en los resultados que dio la gestión comercial con la mejora de la facturación y recaudación, elementos que generan sostenibilidad del servicio y son el principal apoyo de las actividades de mantenimiento y operación. Comparando los datos presentados por el

Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables (MEER) en los Planes Maestros de Electricidad tanto del período 2012-2021 como 2018-2027, observamos un incremento del 2,09 % en la recaudación de la energía facturada:

Tabla 6
Facturación y recaudación servicio eléctrico

AÑOS	Energía Facturada GWh	Energía Facturada MM USD	Recaudación
2010	14.077,00	\$1.089,98	96,34%
2018	21.052,01	\$1.863,77	98,43%

Fuente: (MEER 2013, 272) y (MEER 2019, 18)
Elaboración propia

Dentro de los principales desafíos que enfrenta el sector es abastecer la demanda eléctrica mediante la implementación de centrales de generación, reducir las pérdidas eléctricas a nivel nacional, mejorar los indicadores de calidad de servicio (Romero 2022, entrevista personal, ver Anexo 2).

Financiamiento (con China para el sector eléctrico ecuatoriano)

Las relaciones diplomáticas entre la República Popular China (RPCh) y Ecuador se establecen a partir del 2 de enero de 1980 y ha aumentado en varios ámbitos, principalmente estratégicos, políticos, económicos y diplomáticos; se inició una dinámica de intercambios oficiales. Una de las razones es el interés que RPCh ha puesto en nuevos proyectos políticos con carácter progresista para alcanzar autonomía frente a otras potencias occidentales como Estados Unidos, el cual ha ido acompañado de su crecimiento acelerado, tomando en cuenta que en el año 2002 era la sexta u octava economía a nivel mundial, convirtiéndose hoy en una potencia global. Las relaciones propuestas por el gigante asiático tienen una proyección de política regional y son de carácter bilateral (Reyes Herrera y Lee 2017, 11).

Existen limitaciones que impactan directamente en política bilateral del Ecuador porque a pesar del incremento y avance de las relaciones diplomáticas, comerciales, económicas existentes, la RPCh conoce más al Ecuador, que el Ecuador a China, esto se evidencia en los siguientes aspectos (Reyes Herrera y Lee 2017, 13):

- Limitaciones culturales, históricos, objetivos a largo plazo, proyección de la política internacional del gigante asiático.

- Etiqueta y ética de las negociaciones.

Guido Zambrano Castillo, en su libro “Llegaron los Chinos, geopolítica, afinidades y complementariedad China-América Latina”, nos relata las preocupaciones y recelos que existen entre los chinos y los latinoamericanos al momento de negociar; puesto que, la historia del gigante asiático, describe las numerosas ocasiones en las que este país, sufrió humillaciones, despojo, degradaciones y más, víctima de potencias extranjeras, lo que ha provocado una gran reacción de protección frente a “posibles amenazas”, es decir, aplican las enseñanzas de Sun Tzu, en el “Arte de la Guerra” que indica que es necesario “engañar” (ocultar una situación real) al contrincante y es por esto que la contraparte siente gran desconfianza al momento de crear acuerdos con China (Zambrano Castillo 2014, 115).

Los documentos emitidos por RPCh, señalan en reiteradas ocasiones que existe “mutuo conocimiento”, entiéndase que esta es la base para que se fomente la confianza entre las partes negociadoras donde se busca el beneficio mutuo y se minimicen los conflictos; pero esta situación no se da, un ejemplo sencillo pero importante es el idioma.

Ambos países buscan alcanzar sus intereses, entre los principales del Ecuador se encuentran: mejorar los intercambios comerciales para lograr una balanza comercial equilibrada (la cual contiene un componente político); acceder a inversiones y financiamiento, recordemos que China es un actor sustancial en el mercado mundial de inversión extranjera directa (IED); atraer recursos para el sector turístico (recordemos que en 2015 se firmó un acuerdo mutuo de eliminación de visado por 90 días para el ingreso de ciudadanos chinos al país) (Reyes Herrera y Lee 2017, 21).

Por su parte, China busca “básicamente” recursos estratégicos que fortalezcan su crecimiento económico y su producción nacional a través de materias primas como los minerales y el petróleo. Es importante que Ecuador identifique sus propios intereses, conozca y comprenda a la República Popular China para alcanzar el conocimiento mutuo que propone el gigante asiático desde el inicio de las relaciones entre estos dos países para que exista un mutuo beneficio.

Atendiendo las necesidades ecuatorianas, China tiene grandes inversiones en el país; en el gobierno del expresidente Rafael Correa, siete de cada diez obras fueron realizadas por una empresa de RPCh, lo que tiene relación directa con la ideología que promovió Hugo Chávez en la región (Ardila 2018). En su afán por acelerar proyectos de desarrollo para el país, causó un gran déficit presupuestario a causa de los préstamos de miles de

millones de dólares que solicitó, proyectos financiados por estos créditos tales como las centrales hidroeléctricas, no están generando los ingresos previstos (Kraul 2018, 1)

En el período 2003-2015, los préstamos que China realizó al Ecuador fueron de aproximadamente USD 9.000 millones. En la siguiente tabla se detallan las inversiones extranjeras directas que China ha realizado en el Ecuador, en el período 2005-2016 (Reyes Herrera y Lee 2017, 29-30):

Tabla 7
Inversiones Extranjeras de China a Ecuador, período 2005-2016 en millones de dólares

Año	Sectores					
	Energía	Metales	Transporte	Agricultura	Bienes Raíces	Tecnología
2005	142,00		37,00			
2006						
2007						
2008						
2009						
2010	373,00	65,00	10,00			
2011	800,00					
2012						
2013	0,60			39,00		25,00
2014						
2015					42,00	
2016			52,00			10,00
TOTAL	1.315,60	65,00	99,00	39,00	42,00	35,00

Fuente: China Global Investment Tracker.

Elaboración propia

Las inversiones de China priorizan los sectores que se encuentran relacionados con sectores estratégicos (electricidad, petróleo, minerales) y pertenecen a empresas estatales, o nuevos proyectos como la minería. Las mismas, fueron dirigidas a economías frágiles como las Venezuela, Brasil y Ecuador, que representa el 92 % del total de los préstamos que RPCCh ha realizado en la región, para esto impusieron ciertas condiciones como el uso de equipos y la contratación de empresas chinas como fue Sinohydro (Reyes Herrera y Lee 2017, 32), empresa responsable de la construcción del Coca Codo Sinclair.

En junio del 2010, China realizó el primer préstamo para Ecuador y este fue el inicio más; a continuación, se detallan los préstamos recibidos:

Tabla 8
Financiamientos realizados por China para Ecuador

Bancos	No. Líneas de créditos financiadas	Valor Millones USD
Banco de Desarrollo de China (CDB)	4	\$7.000,00
Banco de Importaciones y Exportaciones de China (Eximbank)	7	\$3.457,00
Banco de China y la sucursal Hong Kong del Deutsche Bank AG	3	\$697,00
Banco de China	1	\$167,00
Total		\$11.321,00

Fuente: Connectas (Connectas; El Universo 2017, 1)
 Elaboración propia

Existen preguntas sin respuesta relacionadas al uso que se ha dado a este dinero, lo que sí se sabe es que los créditos otorgados por el Banco de China y Eximbank, fueron utilizados para contratar empresas chinas como Sinohydro, Harbin Electric International Gezhouba, China Machinery Industry Corp y más. Otras líneas de crédito, se usaron para uso “discrecional” del gobierno; a partir de lo sucedido en el caso Odebrecht, la Fiscalía General del Estado, realiza investigaciones al respecto. La suma de cuarenta y ocho contratos asciende a 7.300,00 millones de dólares de los cuales, el 60 % fueron suscritos para ser utilizados en el sector energético, transporte cuenta con el 11 %, hidrología el 7 % y salud el 8 % del total. Nueve de los quince créditos tienen tasas de interés fijas de un promedio del 5,89 %; otros tienen tasas variables entre el 3,5 y 4,6 % (Connectas; El Universo 2017, 1)

En noviembre del 2013, Ecuador ofreció un “trato especial” a los inversionistas asiáticos, el cual se refleja en 31 de los 48 contratos antes mencionados, este acuerdo consiste en que los contratistas (chinos) “no tienen que pagar impuestos de importación de equipos instalados en las obras como las turbinas para las centrales eléctricas; esto no aplica para la maquinaria usada como excavadoras y rodillos”. Otras condiciones en los contratos permiten que los pagos se realicen de manera directa a cuentas bancarias de China, reduciendo así el impuesto a la renta y evitando el pago de las salidas de divisas (ISD) (Connectas; El Universo 2017, 1).

Tarifas y subsidios

Con el afán de alcanzar un sistema energético sustentable, Alberto Acosta y Arturo Villavicencio nos explican en la Agenda Energética 2007-211, lo que sucedió en el sector eléctrico ecuatoriano con respecto a las tarifas y subsidios para una mejor comprensión de lo que vivimos actualmente.

El déficit tarifario acumulado desde 1999 y la deuda del Mercado Eléctrico Mayorista de alrededor de 1.500 millones de dólares por el manejo ineficiente de las tarifas eléctricas, es el resultado de “la diferencia entre la tarifa fijada por el Conelec y el precio de compra de las empresas generadoras por parte de las empresas distribuidoras” y el responsable de las deudas que arrastra el sector, para alcanzar un equilibrio financiero, es necesario sanearlas; mientras que con el tema de subsidios indican que se aplican a grupos de consumo que por su estrato social, no lo necesitan, generando pérdidas para el sector (Menenergía 2007, 36).

Los principales problemas del déficit tarifario, que lo enfrentan los usuarios y las empresas son las barreras que impone para el desarrollo de la comercialización del servicio porque reducen los ingresos y la eficiencia del servicio (Aguilar Tenemaza 2014, 32). El cambio de modelo de gestión del sector eléctrico, desde un modelo de mercado que generó elevadas deudas, debido a la concentración del mercado, falta de inversión en generación y tarifas a usuario final que no cubrían los costos del servicio; a un modelo estatal con empresas públicas con una integración vertical e inversión con responsabilidad exclusiva del Estado, donde el presupuesto general es insuficiente para enfrentar todos los costos asociados a la expansión del sector tienen problemas diferentes que deben ser corregidos a fin de lograr un sector eléctrico sustentable en el tiempo (Naranjo 2022, entrevista personal, ver Anexo 2).

Mediante art. 314 de la Constitución de la República del Ecuador del 2008, afirma que el Estado es responsable de la provisión de los servicios públicos, entre ellos la energía eléctrica. Además, será quien defina los precios y tarifas, así como establecerá el control y regulación de los mismos (EC 2008).

La normativa que se aplica para establecer la tarifa eléctrica en Ecuador, data del año 2008, donde se consideran las siguientes resoluciones del entonces Conelec, entidad reguladora del sector:

- “**Conelec 006/08.** Establecer los parámetros regulatorios específicos para el establecimiento de una tarifa única que deben aplicar las empresas eléctricas de distribución, para cada tipo de consumo de energía eléctrica” (Arcernnr 2017).
- “**Conelec 013/08.** Aplicar las disposiciones establecidas en el Mandato Constituyente No. 15 y complementar la Regulación No. CONELEC – 006/08, especialmente en los temas relacionados con el funcionamiento del mercado eléctrico” (Arcernnr 2017).

- **“Conelec 004/09.** Establecer principios y parámetros regulatorios para el funcionamiento del mercado eléctrico ecuatoriano y para el análisis de costos para la determinación de tarifas, considerando la participación de nuevas empresas y los principios establecidos en las Regulaciones Nos. 006/08 y 013/08, aprobadas por el Directorio del Conelec” (Arcernnr 2017).

El costo de la energía eléctrica está compuesto por: El precio referencial de energía, peaje de transmisión y el costo de distribución. Para el caso de algunas empresas distribuidoras, para cumplir con los cargos tarifarios, deben facturar un precio más bajo, la diferencia entre la tarifa aprobada en el pliego tarifario del Conelec (precio medio) y el precio real, es lo que se entiende por déficit tarifario y es el Ministerio de Finanzas el que debe reconocerlo mensualmente (Aguilar Tenemaza 2014, 27).

Los principios tarifarios que se aplica en Ecuador para la elaboración de los pliegos tarifarios son: Solidaridad, equidad, cobertura de costos y eficiencia energética. Según los niveles de voltaje del consumidor y sus modalidades de consumo, la tarifa eléctrica es única en el país. Los grupos de consumo identificados son: Residencial, Comercial, Industrial, otros y servicio de alumbrado público en general (ARCE 2020, 28).

En un estudio realizado por la Cepal, Ecuador es uno de los países que maneja los precios del servicio eléctrico más bajos en la región, por la aplicación de subsidios. Uno de los aspectos que influye es la estructura de las fuentes de energía (hidráulica) que se utiliza para la generación del suministro lo que disminuye los costos eléctricos. Cabe indicar que, en varios países la estructura de las tarifas introduce subsidios cruzados porque su diseño no se basa en las características del consumo y son una herramienta política social (utilizada como estrategia a corto plazo, la cual coincide con los períodos electorales) para que los sectores más vulnerables, tengan acceso al servicio. (Contreras Lisperguer 2020, 26).

Se entiende que las tarifas eléctricas deben representar los costos reales de la cadena de valor, los cuales se encuentran asociadas a tarifas justas que promuevan la eficiencia, equidad y calidad tanto para las empresas, como a los consumidores, pero esto no se cumple. Los subsidios al consumo no focalizados, otorgados por el gobierno como la Tarifa Dignidad, funciona como transferencia de recursos para cubrir ciertos costos de generación (Contreras Lisperguer 2020, 27). Rafael Correa, ex presidente del Ecuador, en el discurso con el que presentó al país el nuevo subsidio focalizado en las planillas de servicio eléctrico, al que se denominó, Tarifa de la Dignidad dijo: “Quienes consuman

hasta 110 kW en la Sierra, y hasta 130 en la Costa, serán los beneficiarios directos, con costos de 4 centavos de dólar por cada kWh consumido y un valor de 70 centavos por su comercialización” (Celec EP Gensur 2020, 1).

El Plan Maestro de Electricidad 2012-2021 señala se considera también el subsidio de la tercera edad, que consiste en cubrir el con el 50 % del valor facturado a consumidores mayores a 65 años cuyo consumo eléctrico sea hasta 120 kWh/mes y para las entidades gerontológicas, sin fines de lucro, se aplica al total del valor facturado (MEER 2013, 59)

La Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables (Arcernnr), mediante resolución ARCENNR-009/2022 del 14 de abril de 2022, indicó que la tarifa de energía eléctrica no se incrementará, se mantiene en 9,2 centavos de dólar por cada kilovatio-hora (¢USD/kWh), es decir USD 0,1031 para el sector residencial; USD 0,1044 para el comercial; USD 0,799 para el industrial; y USD 0,712 (Minem 2022, 1).

Las tarifas del futuro tienen como objetivo principal reflejar los costos; a continuación, se presenta una propuesta de la transformación de la estructura de precios de la electricidad que predomina en América Latina y el Caribe con los desafíos para el futuro (BID 2020, 241):

Tabla 9
Estructura de los precios del suministro eléctrico

SERVICIO ELECTRICIDAD	TARIFAS	
	Actuales	Futuras
Cargos que dependen del servicio consumido	Son aquellos que cubren los costos fijos y variables a largo plazo, de la empresa proveedora del servicio. Representan casi el valor total de la factura. Indica la diferenciación entre los usuarios con el objetivo de los servicios cruzados (objetivos de asequibilidad y equidad).	Muestran el costo marginal del servicio en el lugar y la hora en que se usa. Representa una pequeña parte de la factura. Los precios se establecen para cumplir con las metas de eficiencia y asequibilidad.
Cargos que NO dependen del servicio consumido	Cuando este cargo consta en la factura, no está relacionado con las características del costo del suministro eléctrico. Representa una pequeña parte de la factura.	Para evidenciar la estructura del costo del suministro eléctrico, se establece un cargo fijo. Los factores de costo deben ser detallados. Representa una parte significativa de la factura.
Subsidios	Subsidios cruzados (se basan en los principios de equidad), se utilizan para aplicar descuentos al precio del servicio.	Los subsidios son financiados con los ingresos fiscales generales. Constan en la factura del servicio como descuentos del cargo fijo.
Cargos e impuestos sectoriales	Representa una parte importante del total de la factura del servicio.	Deben reforzar el principio de los precios: “Reflejar los costos del servicio”.

Fuente: (BID 2020, 241)

Elaboración propia

De acuerdo a lo indicado por la Empresa Eléctrica Quito, el subsidio cruzado se lo aplica automáticamente y consiste en descontar en el valor de la factura del servicio de los consumidores residenciales que utilicen entre 1 y 130kWh/mes (EEQ 2021, 1).

Pero ¿qué pasa con el déficit tarifario citado al inicio de este numeral? Este desfase entre el costo real y la tarifa eléctrica se traduce en los incrementos en la misma; además que el gobierno ha destinado grandes cantidades de dinero del presupuesto general del estado para cubrirlo. Todo esto genera ineficiencias promoviendo el uso del recurso y poniendo en riesgo la sostenibilidad del sector.

Dentro de los desafíos que enfrentó el país es la falta de recursos económicos para cubrir los costos del servicio eléctrico. Para satisfacer la demanda del país se dependía mucho de la importación de energía y la generación térmica, eso implicaba un costo de generación muy alto. Por esta razón, las deudas entre las empresas de distribución y las generadoras se incrementaban año a año, poniendo en riesgo la operación de los diferentes agentes del sector (León 2022, entrevista persona, ver Anexo 2).

Impactos ambientales

El 3 de octubre del 2007, mediante Decreto Ejecutivo n.º 655 y publicado en el Registro Oficial 192, 17 de octubre del 2007, el presidente Rafael Correa dispone

la declaratoria de prioridad nacional de las obras eléctricas por sobre unidades de conservación, especialmente en bosques protectores, pasa por alto una consideración ecológica fundamental, ya que estos bosques son los que generan y regulan los ciclos hidrológicos en la vertiente amazónica, factor del cual depende la vida útil todo proyecto hidroeléctrico. (López A. 2008, 4)

Los proyectos hidroeléctricos ecuatorianos son: Coca Codo Sinclair, Toachi-Pilatón, Sopladora, Quijos, Manduriacu, Minas-San Francisco, Mazar-Dudas, Delsitanisagua. El que más preocupación genera es Coca Codo Sinclair porque trajo consigo graves afectaciones ambientales, causando deterioro y presión en los ecosistemas terrestres e hídricos, afectando totalmente el caudal del Río San Rafael. Según el Ministerio de Electricidad y Energías Renovables en su informe de rendición de cuentas, este proyecto costó alrededor de 2.245,00 millones de dólares americanos, pero el 21 de marzo del 2015 en el entonces presidente, su sabatina No. 416, indicó que el valor invertido en este proyecto fue de 2.581,00 millones de dólares americanos (Rojas Asuero, Duque Yaguache y García Ramírez 2017, 2).

Desde el año 2008, existió preocupación por la construcción de este proyecto, Víctor López, en un artículo presentado por la Flacso indica que, las mayores preocupaciones que comparten autoridades locales y pobladores de la Amazonía ecuatoriana, por la construcción de grandes proyectos hidroeléctricos como el Coca Codo Sinclair, están relacionadas con que no se han calculado correctamente el caudal ecológico del río, no existió claridad en el trazado de las líneas de transmisión a Lago Agrio y a Pifo, no se verificó la permanencia y tendencia sobre precipitaciones, lo que llevó al sobredimensionamiento del proyecto (López A. 2008, 7).

En noviembre del 2018, una investigación realizada por Plan V indicó que, para la fase de operación del proyecto, no se tramitó la emisión de la licencia ambiental ni tampoco se presentaron los términos de referencia del proyecto para la contratación y ejecución de auditorías ambientales en los períodos 2014-2016 y 2016-2018. Señaló también que la empresa china, encargada de la construcción de este proyecto, Sinohydro, no cumplió con las medidas de control ambiental para la distribución de combustible en los campamentos (Plan V 2018, 1).

René Parra, docente de Ingeniería Ambiental de la Universidad San Francisco de Quito, en un reciente estudio titulado “Contribución de las fuentes no renovables para limitar el factor eléctrico de emisión de CO₂ en Ecuador” y publicado en abril del 2020, expone su preocupación sobre la incertidumbre en la que vivimos por causa del cambio climático que afecta a las variaciones de lluvia, lo que altera el flujo de los ríos y a su vez, la capacidad de las hidroeléctricas y el cumplimiento del objetivo de reducir los efectos de gases invernadero que influyen directamente en el calentamiento global; a pesar de que las emisiones del país representan el 0,1 %. Su preocupación radica en que: “Los diseños de energía hidroeléctrica en Ecuador no habrían considerado adecuadamente la vulnerabilidad al cambio climático” (Plan V 2020, 1).

Para los investigadores, un desafío importante para el Ecuador es encontrar el equilibrio entre una administración ambiental responsable y el ansiado desarrollo económico, ya que el país debe trabajar en eficiencia energética y no sólo apuntar a la reducción de emisiones de gases, sostienen que:

Si bien la vía de la política impulsada por la energía hidroeléctrica demuestra resultados prometedores en términos de menores emisiones, está significativamente expuesta a riesgos climáticos, y las preocupaciones sociales y ambientales que rodean el desarrollo de una gran energía hidroeléctrica también podrían hacerla menos viable que las otras opciones. (Plan V 2020, 1)

Las afectaciones ambientales causadas por proyectos de gran magnitud como el Coca Codo Sinclair, impactan de manera directa a elementos vitales de la naturaleza como el aire, los recursos hídricos, el paisaje, flora y fauna del sector, una de las grandes preocupaciones son los efectos generados en el Chaco, ya que se encuentra en zona donde se ubican dos áreas protegidas como son la Reserva Ecológica Cayambe y El Parque Nacional Sumaco, que por la intervención que ha sufrido el bosque, importantes nichos ecológicos dentro de las reservas se han visto seriamente afectados (Polanco 2013, 74).

Desde febrero del 2020, la erosión regresiva del río Coca ha avanzado alrededor de 13 kilómetros, destruyendo infraestructura estatal vial, petrolera, privada. La Corporación Eléctrica del Ecuador, Celec EP realiza trabajos para desviar el cauce del río y proteger la zona captación de la central hidroeléctrica Coca Codo Sinclair; están en riesgo más de tres mil millones de dólares, valor de la central más grande del país. (Ecuavisa 2022).

En el aspecto ambiental, los desafíos que enfrentó el sector eléctrico ecuatoriano en el período 2007-2017 son: el cambio climático, desastres naturales, contaminación de agua, aire y suelo, pérdida de biodiversidad, deforestación, asentamientos urbanos, falta de ordenamiento territorial, manejo inadecuado de los recursos renovables y no renovables (Porras 2022, entrevista personal, ver Anexo 2).

Pero, ¿es posible reducir el impacto ambiental del sector eléctrico ecuatoriano, con el aprovechamiento de fuentes de generación renovable no convencional? los entrevistados indican que “para reducir el impacto ambiental se debe consolidar una matriz energética limpia, el Gobierno Nacional debe implementar políticas encaminadas al fortalecimiento de la confianza de inversionistas en proyectos para el Ecuador, a través de un marco legal basado en la seguridad jurídica y procesos públicos transparentes, que incluyen mecanismos de alianzas público-privadas, con regulaciones previsibles y simplificadas, así como con esquemas tarifarios favorables e incentivos al sector privado” (Ortiz 2022, entrevista personal, ver Anexo 2).

Cobertura eléctrica del país

El incremento de la cobertura eléctrica en Ecuador, considerado tanto en el Plan Maestro de Electrificación 2012-2021 como el Plan Maestro de Electricidad 2018-2027, es un aspecto fundamental al momento de establecer estrategias exhaustivas para lograr el “Buen Vivir” que nació a en la Constitución de la República del 2008, partiendo desde una planificación integral en lugar de una sectorial como se venía trabajando;

necesariamente, esto requiere la expansión de la cadena de suministro del servicio, todo esto a través del desarrollo de proyectos orientados a las tecnologías renovables; por esta razón, una de las principales políticas establecidas en estos planes es: “Ampliar la cobertura del servicio público de energía eléctrica a nivel nacional” (MEER; Conelec 2012, 5).

Olade, en su documento *La Electrificación Rural en Ecuador* indica que, la normativa establecida para la electrificación rural, nació por la Ley de Régimen del Sector Eléctrico (LRSE), que especifica: “el Estado promoverá los proyectos de desarrollo de electrificación rural y urbano - marginal, y las obras de electrificación destinadas a la provisión de agua potable. Además, se establece el Fondo de Electrificación Rural y Urbano-Marginal (Ferum)” (Olade 2008, 10)

Esta expansión de la cobertura, mejora las actividades agroindustriales, productivas, artesanales de sectores rurales y urbano marginales, impulsa el abastecimiento de servicios de salud, educación, entre otros; mejorando la calidad de vida de la población y da resultados en la obtención del tan ansiado desarrollo.

La expansión de los sistemas de distribución, permitió el incremento de la cobertura eléctrica en el período 2008-2018, debido a la inversión que se ha realizado en los últimos años en el sector eléctrico; así como las mejoras en los sistemas de distribución:

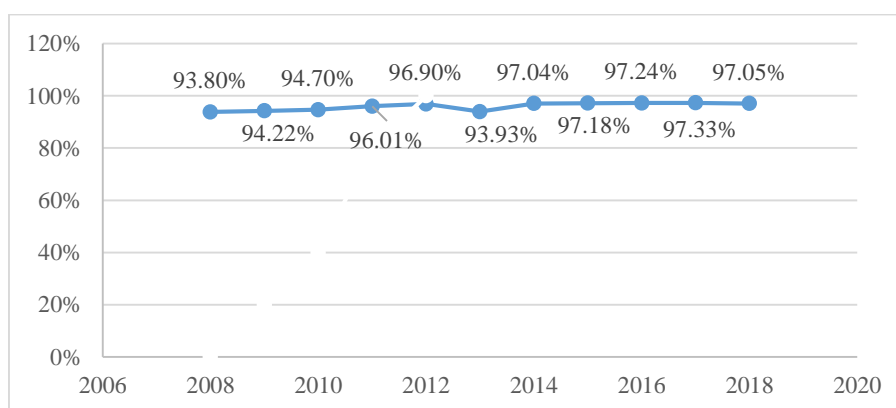


Figura 7. Cobertura del servicio eléctrico 2008-2018 (MEER 2020, 63)

Aun así, existen sectores muy alejados que requieren de mejores alternativas técnicas y económicas que les permitan el acceso al servicio a través de sistemas aislados no convencionales, que garanticen su sostenibilidad.

En el Ecuador, el sector rural está conformado por comunidades nativas que carecen de servicios básicos. De acuerdo con los datos recopilados por el Banco Interamericano de Desarrollo - BID, el Ferum contribuyó a que las poblaciones tengan acceso a la electricidad, exista mayor cobertura de la misma y se avance con los programas de electrificación en viviendas ubicadas en zonas rurales y urbano marginales. Según datos históricos, del 88 % de cobertura nacional registrada en 1999, pasó a 97.29% en el 2021 (Arcernnr 2021, 39). Así Ecuador se posicionó entre los países con mayor cobertura eléctrica en América Latina y el Caribe (Iorio y Sanin 2019, 9); pues busca reducir la brecha que existe, aproximándose al 98 %.

El país enfrenta importantes desafíos tales como: la identificación de las familias que no tienen acceso al servicio eléctrico y se encuentran ubicadas en las zonas rurales, promover la inversión de acuerdo con el crecimiento poblacional, apoyar a los nuevos migrantes que se dirigen a las zonas rurales, desarrollo de las zonas rurales.

Lastimosamente, de acuerdo a estudio realizado por el Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (INEC), para finales del año 2021, el 37% de los hogares en Ecuador no tienen acceso a este servicio básico; esta parte de la población se encuentra ubicada en la Amazonía (provincia Morona Santiago y Orellana) y la mayor parte prevalece en las zonas rurales, esto evidencia que en los últimos cuatro años ha existido un mínimo aumento de cobertura del servicio en el país, a pesar de las grandes inversiones realizadas en el sector eléctrico (Primicias 2022, 1).

Integración energética andina

La integración eléctrica energética andina tiene como objetivo facilitar el comercial del suministro, en el momento que sea necesario, lo que crea mercados competitivos, fortalece los sistemas eléctricos de los países miembros y genera seguridad energética. Esta integración se puede lograr a través de una política energética que permita contar con el abastecimiento necesario, capacidad de responder a la demanda, disponibilidad de las fuentes, entre otras. Así como lo indica la Comisión de Integración Energética Regional (CIER),⁸ integrada por 10 países de Iberoamérica, con el objetivo de

⁸ La CIER es una Organización No Gubernamental, compuesta por empresas eléctricas y organizaciones sin fines de lucro. Son parte de este organismo los países de América del Sur, cuenta con representaciones de Centroamérica y el Caribe y con alianzas con empresas españolas. Ecuador es uno de los países miembros.

promover y generar la integración del sector eléctrico. Además, se encuentra entre sus prioridades:

generar un ámbito internacional pluralista donde convergen todos los actores del sector energético de la región en busca de soluciones a problemáticas afines mediante el desarrollo de actividades por medio de la cooperación y participación activa de sus miembros (CIER 2013, 3).

De acuerdo con lo indicado en el Plan Maestro de Electricidad 2016-2025:

la integración eléctrica regional es un proceso que busca aprovechar las potencialidades económicas y productivas de los países en forma conjunta y reconoce la importancia estratégica de vincular ciertos objetivos a fin de orientar caminos comunes que permitan generar nuevas oportunidades bajo las características del escenario global actual.

La integración es considerada principalmente como una de las herramientas para mejorar el nivel de vida de la población y avanzar en el desarrollo de los países que participan en el proceso, por ejemplo: la integración de los sistemas eléctricos de Ecuador y Colombia, evidencia parte de un sistema diseñado para la interconexión energética. El modelo de despacho que se maneja en esta región es el Coordinado a través de Transacciones Internacionales de Electricidad (TIE), los países cuentan con recursos energéticos (CIER 2013, 33).

Entre los principales objetivos que motivan al sector eléctrico a nivel regional para integrarse se considera: un aumento del comercio de la energía, establecer políticas energéticas regionales, planificación del desarrollo del sector, mayor eficiencia energética, tecnología e innovación, orientar las inversiones en infraestructura. Existen factores importantes que permiten una mayor integración energética: la región posee experiencia en operar mercados mayoristas y cuenta con la capacidad de los Organismos Reguladores, existen beneficios económicos ya identificados, cuenta con factibilidad ambiental y técnica (CIER 2013, 24).

Los avances en infraestructuras, tecnología y capacitación eléctrica regional abren un universo de posibilidades para la integración del sector eléctrico, que podrían incorporar a las acciones operativas habituales del tránsito de energía a nivel local, el intercambio vía abastecimiento a países vecinos de forma regular y posteriormente a terceros, por intermediación del uso de las redes de otros países. La interconexión es posible si se trabaja desde la confiabilidad del sistema de abastecimiento, bajo una administración eficiente de la oferta ante los picos de demanda, sin dependencias del

clima, el aprovechamiento de las economías de escala y una gestión eficiente de los recursos naturales soberanos de cada país para beneficio regional.

En América del Sur existen interconexiones bilaterales, sobre todo en el eje Andino, y represas hidroeléctricas binacionales en el Cono Sur. Entre las experiencias satisfactorias que existen en la región constan (CIER 2013, 34):

- Para exportación de energía eléctrica: Colombia - Ecuador, Colombia - Venezuela, Argentina - Brasil.
- Plantas binacionales: Yacyretá, que conecta a Paraguay con Argentina y genera 1,800 MW; Itaipú conecta a Paraguay con Brasil con 14 mil MW y Salto Grande que conecta a Argentina con Uruguay y genera 1,800 MW.

Cabe recordar que existen países que dependen de su generación hidroeléctrica como es el caso de Paraguay que cuenta con el 100 % de su capacidad instalada (CAF 2021, 1)

Existen dificultades que deben ser prioridad en las agendas de los gobiernos y empresas regionales, que han frenado el proceso de integración del sector eléctrico en la región: la seguridad energética que depende del autoabastecimiento de cada país para garantizar la energía que alimenta a las interconexiones bilaterales existentes, la resolución de controversias entre los países involucrados bajo el diseño de una política común, variabilidad de precios, diferencias en los esquemas del suministro, modificaciones a los lineamientos regulatorios, transparencia en la contratación y otros relacionados a temas técnicos (CAF 2021, 1).

Ante el escenario de una posible integración del sector eléctrico regional, los obstáculos bien pueden superarse si se desburocratiza la gestión y se permite la participación controlada de capitales o empresas privadas en la inversión y administración, bajo políticas y marcos regulatorios claros y rendición de cuentas frente a un ente común que represente a los estados de la región. La interconexión es un paso importante para la activación y fortalecimiento de la economía de los países miembros que puede incluso fomentar la integración regional a nivel comercial.

El propósito de la integración energética andina es formar vínculos de cooperación estables para maximizar las fortalezas de los países de manera conjunta y obtener beneficios mutuos, no sólo económicos sino de seguridad energética, que permita a los países asegurar que las interconexiones busquen el beneficio de los países miembros, permitiendo exportar e importar la energía eléctrica a precios competitivos; así como, que

exista una determinación de precios para que los países no se vean perjudicados por políticas y subsidios internas, como ocurre actualmente.

El Mercado Andino Eléctrico Regional de Corto Plazo es el siguiente paso en la evolución del mercado regional, constituye una meta importante a cumplir. La evolución a largo plazo del mercado regional debe ser impulsada por el Ecuador en consideración de los beneficios que puede representar para nuestro sector eléctrico (Arcos 2022, entrevista personal, ver Anexo 2), tales como: permite postergar inversiones en generación por margen de reservas; mayor eficiencia en el uso de la infraestructura de generación y transmisión, así como un mayor aprovechamiento de economías de escala y la diversidad de las fuentes y patrones de oferta y demanda; mercados más competitivos y menor posibilidad de que las empresas puedan ejercer poder de mercado; menores riesgos comerciales; y mayor racionalidad de las regulaciones al requerir ser homologadas o adaptadas a los intercambios internacionales de energía (Porrás 2022, entrevista personal, ver Anexo 2).

En la entrevista realizada para la elaboración de este documento, actores del sector eléctrico indican que las transacciones internacionales de electricidad se potenciarán una vez que los sistemas Eléctricos de Colombia, Ecuador y Perú estén interconectados con una capacidad suficiente que les permita funcionar de forma sincronizada, y la implementación del mercado andino de corto plazo, con la aplicación de la Decisión CAN 816 (Naranjo 2022, entrevista personal, ver Anexo 2), que establece transacciones únicamente de excedentes de energía eléctrica y transacciones de corto plazo. Lamentablemente no posibilita transacciones de energía eléctrica mediante contratos de largo plazo (Ruales 2022, entrevista personal, ver Anexo 2).

Dinámicas del sector eléctrico en Colombia y Perú en el siglo XXI

Las alianzas con Colombia y Perú son de gran interés para el Ecuador en diferentes ejes de su economía; esto por la cercanía geográfica e histórica, además de compartir varios rasgos socioeconómicos. El sector eléctrico no está fuera de este marco de acuerdos; es por ello que por varios años se han construido y fortalecido relaciones que permiten la importación y exportación de energía entre los estos países; para esto, la naturaleza jurídica de cada miembro juega un papel importante:

Tabla 10
Interconexiones internacionales de electricidad. (Cenace 2020, 28)

Interconexiones internacionales eléctricas	Naturaleza jurídica
Colombia	Privada
Perú	Privada
Ecuador	Estatal

Fuente: (Cenace 2020, 28)

Elaboración propia

Los sistemas eléctricos de Ecuador y Colombia se encuentran interconectados desde el 01 de marzo del 2003 a través de un enlace de 230 Kv y hacia el Perú, bajo el marco de la integración regional de la Comunidad Andina de Naciones CAN desde el año 2005, se realizan transacciones de energía eléctrica se realizan a través de transferencias de bloques de carga (Cenace 2020, 28).

Los enlaces que existen entre Ecuador – Colombia y que comparten las siguientes características:

- Los circuitos siguientes circuitos son de voltaje – 230 Kv, utiliza conductor – ACAR 1200 y su capacidad es Continua 332 MVA – Emergencia 428 MVA:
 - ✓ Pomasqui - Jamondino Circuitos 1 y 2: Su entrada en operación fue el 01 de marzo del 2003, la construcción se realizó a través de Convenio con Interconexión Eléctrica S.A.-ISA (tramo colombiano) y su longitud es de 212,2 km.
 - ✓ Pomasqui - Jamondino Circuitos 3 y 4: Su entrada en operación el 13 de noviembre de 2008, la construcción a través de Convenio con Empresa de Energía de Bogotá S.A. (tramo colombiano) y su longitud es de 214 km.
- Además, cuenta con una línea simple circuito Tulcán – Panamericana a 138 Kv.

El enlace que existe entre Ecuador – Perú es Machala – Zorritos a 230 Kv, cuenta con las siguientes características: Costo marginal del sistema, costo de generación obligada y/o forzada a precio internacional, cargo energía renovable no convencional, cargo por seguridad, calidad y regulación de frecuencia, cargo por transmisión energía (tarifa energizada aprobada Arconel), costo por pérdidas asociados al enlace internacional, costos por servicios prestados por Cenace, cargo por disponibilidad - fijo asociado a AOM, calidad y gestión ambiental.

El Proyecto de Interconexión Ecuador – Perú de 500 Kv, fue suscrito el 18 de febrero del 2022 en Tumbes – Perú, esta alianza es fundamental para la Comunidad Andina de Naciones (CAN) puesto que generará beneficios para los países miembros e

impulsará aspectos económicos y de complementariedad hidrológica; así como de confiabilidad del suministro eléctrico. La firma de esta declaración, que viabiliza la Interconexión Colombia-Ecuador-Perú a 500 kV, comprometió a los países miembros para cumplir los objetivos del desarrollo de la Iniciativa Sistema de Interconexión Eléctrica Andina (SINEA), y concluir con los reglamentos que determinan los aspectos de coordinación regional, comerciales y operativos (Bnamericas 2022, 1).

De acuerdo con lo indicado por el Cenace, en el primer semestre del año 2020, Ecuador registró un ingreso de USD 48.70 millones, resultado de la exportación eléctrica a los países vecinos Colombia y Perú de 962.34 GWh (Camae 2020, 1).

Los precios medios de exportación e importación de energía eléctrica resultantes de las transacciones con los mencionados países vecinos, se detallan en la Tabla 11.

Tabla 11
Comparativo de precio medio de transacciones con Colombia y Perú

Año	Colombia		Perú	
	Exportación USD c/kWh	Importación USD c/kWh	Exportación USD c/kWh	Importación USD c/kWh
2012	2,66	10,16	44,03	56,12
2013	3,90	11,79	10,51	
2014	4,16	11,67	11,04	4,32
2015	5,68	10,49	12,04	5,74
2016	9,87	13,82	1,52	5,84
2017	1,61	4,75	1,3	
2018	2,51	4,37	1,62	
2019	3,84	4,80	1,07	
2020	4,24	5,05	1,14	
2021	3,10	2,55	1,83	

Fuente: (Arcernnr 2021, 153)

Estos datos evidencian que para el año 2021, el precio de la exportación fue superior al precio de la importación de energía eléctrica y la evolución del comercio que esto representa para el Ecuador.

Una importante inquietud sobre la importación de la energía eléctrica es: Si Ecuador dispone de energía que no usa, ¿por qué seguimos importando electricidad a Colombia? Recordemos que “los proyectos emblemáticos construidos en la última década son centrales de pasada, es decir, funcionan siempre y cuando tengan el recurso de generación (agua, viento, etc.)”. En el mes de Noviembre y Diciembre del 2020 se registraron falta de lluvias en la Amazonía, lo que redujo la capacidad de las centrales

hidroeléctricas; razón por la cual, Ecuador importó energía a Colombia para atender la demanda nacional (Torres 2021, 1). Como se puede apreciar en el siguiente detalle

Tabla 12
Importación de energía eléctrica (GWh)

IMPORTACIÓN	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Colombia	236,03	662,34	824,02	457,24	43,92	18,52	106,07	5,83	250,79	363,80
Perú	2,17	-	12,72	54,57	37,75					
TOTAL	238,2	662,34	836,74	511,81	81,67	18,52	106,07	5,83	250,79	363,80

Fuente: (Arcernnr 2021, 151).

Elaboración propia

Colombia

La generación de energía en Colombia permite la participación en el mercado de energía mayorista de agentes económicos privados y públicos. De esta forma se promueve la libre competencia, con actores que deben estar integrados al sistema interconectado.

Por su parte el Mercado Eléctrico Mayorista - MEM, está formado por todas las transacciones comerciales del suministro eléctrico y transporte de energía que se dan entre los generadores, los distribuidores y los grandes consumidores (del sector industrial en su gran mayoría), así como las importaciones y exportaciones entre los países vecinos.

La administración del MEM gestiona el transporte de energía y las transacciones comerciales. Así se logra optimizar la compraventa de servicios, para garantizar el flujo de fondos a través de la gestión de cartera, administración de cuentas, contabilización y control de las transacciones de energía, también conocidas como Transacciones Internacionales de Electricidad -TIE. Según un acuerdo registrado en la Decisión de la CAN n.º 536,⁹ Colombia y Ecuador están habilitados para el intercambio comercial de energía (Comunidad Andina 2002, 2).

La forma en que funciona este sector exportador/importador de energía es muy simple: cuando una empresa comercializadora de energía eléctrica tiene la opción de comprar la electricidad, sea a productores que constan dentro del MEM o mediante la firma de contratos bilaterales con agentes productores, para luego proceder a la venta directa a los compradores, respetando el precio convenido.

Los agentes son los encargados de entregar la energía eléctrica al usuario final a través de la generación, transporte, distribución, comercialización y administración del

⁹ Marco legal para la interconexión subregional de intercambio comunitario de electricidad y sistemas eléctricos (Comunidad Andina 2002).

sector. Para ello existen instituciones dedicadas a la supervisión y control de la operación de los recursos: Centro Nacional de Despacho (CND). Los administradores del Sistema de Transmisión Nacional (STN), donde consta el Administrador del Sistema de Intercambios Comerciales (ASIC), se dedica a registrar y liquidar las transacciones en la Bolsa y los contratos a largo plazo, así como salvaguardar el procedimiento e información que usa el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM), así como el Liquidador y Administrador de Cuentas por Uso de las Redes (SIN-LAC) que cobra, factura y reparte los cargos por uso del STN. Acerca de la administración y operación del mercado, XM, empresa especializada en administrar energía mayorista, cumple con las funciones de Centro Nacional de Despacho (CND) (XM 2021, 1).

Según el sistema eléctrico nacional los usuarios se encuentran clasificados en:

- Regulados: CREG establece las tarifas que corresponden a las personas naturales o jurídicas (usuarios oficiales, comerciales, residenciales) y son clasificados por su estrato socioeconómico.
- No Regulados: a esta clasificación pertenecen los grandes consumidores que son personas naturales o jurídicas (realizan actividades de generación y comercialización de la energía) cuya demanda es superior a los 2 MW.

El sector eléctrico colombiano opera de manera libre, de acuerdo con las condiciones de oferta y demanda del mercado. Existen grandes bloques de energía donde los grandes consumidores y las empresas comercializadoras adquieren potencia y energía habitualmente.

Las regulaciones ambientales colombianas se basan principalmente en lo estipulado en el “Convenio de concertación para una producción limpia” (Ideam 1995, 1). Este documento fue elaborado el 29 de octubre de 1997 por el Ministerio de Minas y Energía, el Ministerio del Medio Ambiente y las empresas que conformaban el sector eléctrico. Esto sucedió pues estos actores estaban orientados a trabajar por la reducción de la contaminación a través de la adopción de métodos de construcción, generación, transmisión, distribución limpia y acorde con la seguridad de las empresas, para reducir los riesgos relevantes para el medio ambiente, a través del uso racional de los recursos naturales (Ministerio del Medio Ambiente 1999, 7).

Colombia es un ejemplo para la región en el uso de energías renovables, ya que 68% de su capacidad instalada proviene de fuentes llamadas verdes: hidráulica, eólica y solar. Este tipo de energía ha mejorado en gran medida la calidad de vida de los usuarios: se mantiene disponibilidad constante de electricidad, los procesos productivos empleados

aceleran el trabajo, a la par que promueve una economía estable, con la reducción de costos y la estabilización del precio de la energía.

El Estado no interviene en la fijación de los precios de la electricidad ya que se determina en común acuerdo entre las partes contratantes (XM 2021, 1). Sin embargo, el costo unitario a ser cancelado por los clientes regulados del SIN, lo determina la Comisión de Regulación de Energía y Gas, CREG (Valora Analitik 2019).

La tarifa eléctrica es el precio unitario que el cliente paga cada mes por el servicio que recibe; es la unión de actividades, conjunto de activos y esfuerzos operativos que no siempre son perceptibles. El precio del kilovatio hora (kWh) es la suma de los costos que generan las empresas dedicadas a la prestación de servicios de energía eléctrica, para Diciembre del 2021, el precio para hogares fue de USD 0.14 y para negocio USD 0.137 (Global Petrol Prices 2021, 1).

En la mayoría de los países de América Latina, el mecanismo de subsidios cruzados es la herramienta que utilizan para definir la tarifa de servicios públicos domiciliarios, éstos se aplican de acuerdo a lo indicado en la Ley de Servicios Públicos Domiciliarios que clasifica a la población colombiana por estratos que se detallan a continuación:

Tabla 13
Estratos y porcentaje de subsidios

Estrato	% Subsidio Costo Unitario
1	60%
2	50%
3	15%
4	No pagan contribución / No aplican para subsidios.
5	20%
6	20%
Comerciales	20%

Fuente: (Valora Analitik 2019)

Elaboración propia

Gracias a la aplicación de estos subsidios cruzados, en la ciudad de Bogotá el 78% de los hogares se ven beneficiados, y pueden adquirir nuevos electrodomésticos que, a pesar de que la inversión es alta, les permitiría ahorrar energía, disminuyendo así el valor de sus facturas, ya que son más eficientes y reducen las emisiones de efecto invernadero (Romero Salcedo 2021, 2).

Por otro lado, estudios indican que el esquema utilizado para estratificar los subsidios cruzados en Colombia (focalización geográfica) representa un desperdicio de recursos por los errores que cometen los gobiernos locales al momento de realizar la inclusión de los beneficiarios ya que existe una alta tasa de discrecionalidad al momento de implementar este mecanismo y, a pesar de que ha sido exitoso, indican que sería importante combinar con un nuevo esquema basado en la comprobación de los medios de vida a fin de exista ahorros fiscales (Méndez 2008, 2).

Con respecto a los problemas que enfrenta Colombia es que no tiene fuentes de energía alternativa, ya que ha concentrado sus esfuerzos y recursos en la generación hidráulica (85% de la producción de energía eléctrica); todas sus actividades dependen del mismo recurso. La generación geotérmica es nula y la energía eólica no llega al 0,1% (Tamayo 2016, 1)

Perú

En Perú el sector eléctrico, tiene apertura para recibir inversión privada para el manejo y administración desde la generación hasta la transmisión, está organizado en torno al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN), integrado por los Sistemas Interconectados Centro Norte (SICN) y el Sistema Interconectado del Sur (SIS), uno de los más grandes de la región. Sin embargo, el SEIN enfrenta importantes problemas relacionados con la confiabilidad del servicio por la concentración de la generación y saturación de la transmisión, problemas que pueden ser resueltos si se logra la interconexión con sistemas externos complementarios. Funciona en rangos que demandan energía de calidad y fluido constante debido a que se emplean 220 voltios y 60 ciclos para las zonas residenciales, comerciales y tendidos industriales, además de 110 voltios en sitios de alta demanda turística, uno de los rubros que dinamiza la economía peruana (Contreras, Desafíos del sector eléctrico peruano 2015, 1).

El Perú considera cuatro modelos de organización del sector eléctrico o diseños de mercado que se determinan de acuerdo con el grado de competencia. Estos modelos se utilizan para definir la asignación adecuada de los recursos del mercado, que buscan la mejor opción para cada miembro de la cadena de valor. Esta particularidad ha permitido la interacción entre el sector público y el privado. Además, responde a las necesidades específicas de cada agente en la cadena de valor: generación, distribución, etc. Así, de alguna manera se espera que los beneficios sean equitativos.

Las tarifas eléctricas son fijadas por las autoridades que poseen la facultad de proponer y aprobar leyes, que permiten supervisar su cumplimiento en un determinado

período de tiempo. El Organismo Supervisor de la Inversión de Energía y Minería (Osinergmin) es independiente del Estado, está enfocado en asegurar una regulación eficiente de la tarifa que se debe cobrar en el sector eléctrico (VAD).

La Comisión de Tarifas Eléctricas (CTE) regula las tarifas de venta de energía eléctrica, con el objetivo de que se respeten los costos marginales del suministro y se promueva la eficiencia en el sector eléctrico.

Debido a la infraestructura de la transmisión y la distribución, existen monopolios naturales considerados como escenarios ideales donde no existe control; sin embargo, este escenario es perfectible debido a que a diario se registran fallas y otras circunstancias que requieren de regulación para ser solventados de manera eficiente. Aun así, estos monopolios motivan a la participación del Estado para evitar abusos en el cobro de tarifas y velar por la calidad del servicio para que el suministro sea asequible.

El Perú trabaja con el modelo de mercado *competencia mayorista*, donde se establecen contratos suscritos entre empresas generadoras y distribuidoras y otros contratos suscritos entre los generadores y los consumidores libres. Ante esto, se determina que existen dos tipos de mercado, uno financiero (suscripción de contratos) y otro físico (despacho óptimo de energía en función de los precios establecidos en el mercado).

Los precios de la electricidad se determinan de acuerdo con las características de cada miembro del mercado. Los usuarios se encuentran clasificados en:

- Regulados: Su demanda anual se encuentra entre 200kW y 2,500 kW. Cabe indicar que las tarifas reconocen el VAD (Valor agregado de distribución) y los gastos de generación, sistemas de transmisión.
- No regulados (o libres): Su demanda anual es mayor a 2,500kW al año y tienen la facultad de negociar los precios de la electricidad en hora pico y no pico, la potencia que requieren, la cantidad, etc.

El Valor Agregado de Distribución (VAD) es un costo anual compuesto por:

- Costos asociados al usuario.
- Pérdidas estándar de distribución en potencia y energía.
- Costos estándar de inversión, operación y mantenimiento:
 - Anualidad de valor nuevo de reemplazo (VNR).
 - Costo estándar de operación y mantenimiento (COyM).

La determinación de la tarifa en el Perú contempla los siguientes aspectos:

- Electrificación rural.
- Decreto Legislativo No. 1221, que promueve el acceso a la electricidad de todo el país, apoyando a la calidad del servicio mediante la innovación tecnológica.
- Mecanismo de Compensación para Sistemas Aislados, basado en la Ley No. 28832.
- Fondo de Compensación Social Eléctrica (FOSE) tiene por objeto generar compensaciones que sostengan dentro del sistema de energía a los usuarios que usan muy poca electricidad. Se compensa con un pequeño valor que se suma a los usuarios residenciales con alta tasa de consumo.
- Fondo de Inclusión Social Energético (FISE), que entrega energía limpia y compensa la tarifa eléctrica residencial.
- Mecanismo de compensación de la Tarifa Eléctrica Residencial (MCTER), permite regularizar la tarifa residencial la cual podría resultar afectada por los fondos antes detallados, a pesar de que son regulados por Osinergmin.

El precio del kilovatio hora (kWh) para Diciembre del 2021 fue: para hogares de USD 0.220 y para negocio USD 0.151 (Global Petrol Prices 2021, 1).

Los principales desafíos que enfrenta el vecino país son: La saturación de las líneas de transmisión peruanas y la concentración de generación; en cinco centrales termoeléctricas se concentra el 40 % de la demanda máxima del sistema eléctrico (Contreras 2018, 2).

El intercambio de electricidad entre Ecuador con sus países vecinos es positivo, desde la perspectiva de continuidad y garantía en el suministro de energía eléctrica, pero no lo es en el económico cuando somos abastecidos (Romero 2022, entrevista personal, ver Anexo 2).

Como podemos apreciar, la dinámica de los sectores eléctricos vecinos como la del Ecuador, depende de varios factores principalmente de las decisiones políticas lo que ha generado conflictos, retrasos en los objetivos planteados de los países involucrados; la desigualdad económica de los países miembros, obstaculizando el avance y ejecución de acuerdos, generando incertidumbre; tal y como sucede con la Interconexión con Perú.

Conclusiones

La energía eléctrica es considerada parte de los sectores estratégicos y respeta los principios de eficiencia, precaución, sostenibilidad ambiental y prevención. Actualmente no solo debe ser considerada como un servicio, sino como un derecho universal. Esto ha motivado que el sector se modernice con las nuevas tendencias tecnológicas que buscan optimizar los recursos naturales. Y aunque es un derecho, la cobertura no es absoluta, aún la electricidad puede verse como un privilegio, dependiendo de la zona geográfica en la que se habite.

Los mercados eléctricos a nivel mundial y en especial de América del Sur son de diversa naturaleza, sus objetivos se orientan especialmente al abastecimiento del servicio y al crecimiento sostenible. En ese sentido, en Sudamérica persiste la idea de integración del sistema eléctrico que, de acuerdo a lo investigado, marcaría el verdadero cambio de la matriz energética y productiva en la región.

Para que la integración del sistema eléctrico sea una realidad en la región, es necesario que las conversaciones y decisiones radiquen, a la medida de lo posible, en factores técnicos de homologación normativa, no políticos. La diversidad ideológica en América del Sur, la corrupción, los intereses personales de los gobernantes, entre otros, son los puntos que no permiten la consolidación de este proceso. A pesar de esto, en los últimos cinco años el Ecuador se ha convertido en, gracias al desarrollo de la expansión de la capacidad de generación, llegando en algunos años a representar un valor significativo el monto de las transacciones. Esta integración crea oportunidades para sus participantes, no económicas o energéticas, sino también en el intercambio de conocimiento.

Este análisis ha mostrado momentos claros del sector eléctrico en el país: de 2000 a 2006, con un modelo neoliberal que tendía a la privatización del sector. Luego de 2007 a 2017, con un modelo neo-nacionalista que le devolvió todos los poderes al Estado. Durante el primer periodo, la economía del país se estabilizó gracias a la dolarización y al incremento en los precios del petróleo. Este camino al libre mercado en el sector eléctrico no avanzó ni se consolidó, entre otras razones, porque el Estado no logró cubrir la diferencia entre el valor real y el subsidiado. Además, la inestabilidad política del país alejaba a los posibles inversionistas, pues no existían mayores garantías

que sostengan los procesos de venta o concesión. Así, el proceso de privatización fracasó a pesar de los esfuerzos normativos y políticos llevados a cabo por casi 25 años.

De manera general, los problemas del sector eléctrico ecuatoriano radican especialmente en que el marco normativo no es compatible con la dinámica del sector, la falta de continuidad política, un ejemplo de esto es la tarifa eléctrica que como se ha indicado, reconoce los costos de generación y transmisión, pero no la recuperación de la inversión lo que provoca pérdida patrimonial, afectando la sostenibilidad económica y la falta de seguridad jurídica.

En el contexto actual del país, permitir la participación del sector privado a corto plazo no sería una buena idea. El contexto global y nacional no permitirían que la venta de estos activos termine en una buena negociación. Para el país es claro que, en este sector, los inversionistas saben que las ganancias serán percibidas en un período prolongado pero su inversión resulta primordial para que proyectos eléctricos se desarrollen, sobre todo en el caso de las energías renovables, que constituyen, también, una nueva forma de reactivación económica en el país. Así, uno de los retos del sector eléctrico ecuatoriano es crear estos espacios de participación privada, basados en los tres ejes establecidos por el presidente Guillermo Lasso: sostenibilidad ambiental, seguridad energética y equidad energética. Este planteamiento se encuentra alineado con el acuerdo suscrito con el Fondo Monetario Internacional, liderado por Kristalina Georgieva.

A pesar de los avances, el sector eléctrico ecuatoriano enfrenta desafíos para desarrollar su potencial energético, tales como: las elevadas inversiones requeridas, el bajo involucramiento de actores claves, los sistemas limitados para estimar la disponibilidad de los recursos de manera eficiente, la necesidad de contar con una política de eficiencia energética, la tarifa con la cual se reconocen los costos de la empresa pública de generación y transmisión no se reconoce la recuperación de la inversión, lo cual conlleva a una pérdida patrimonial de la misma y que resta sostenibilidad económica a la institución, la normatividad no está acorde con las necesidades del sector, entre otros.

Si bien las hidroeléctricas son consideradas fuentes de recursos renovables, es importante mencionar que sin estudios adecuados técnicos y ambientales, las consecuencias para los ríos y todas las especies de fauna y flora que lo habitan son devastadoras, por los cambios drásticos que la construcción de grandes infraestructuras genera. Además, estas alteraciones en los ríos, afectan de forma directa a las comunidades que en ellos se asientan.

Actualmente, el sector eléctrico ecuatoriano sufre las consecuencias de decisiones políticas pasadas que evidencian su vulnerabilidad y reclama la necesidad imperiosa de solventar problemas como los detectados en la hidroeléctrica Coca Codo-Sinclair, construida por una empresa china en 2016. Este proyecto que fue posicionado como “la obra de ingeniería más grande la historia” presenta miles de fisuras y micro fisuras en los ocho distribuidores que reciben el agua a gran presión para enviarlo a las turbinas. Estos son algunos de los problemas estructurales de esta construcción, que se ha convertido en un peligro constante. Es responsabilidad del Gobierno actual encontrar la solución más viable, real y de largo plazo para este proyecto.

Uno de los retos, y obligaciones, que tiene el Ecuador es avanzar de forma planificada hacia la transformación de la matriz energética. Esta debe considerar el fortalecimiento y creación de proyectos con energías renovables, que no necesariamente sean hídricas, por los daños colaterales que provoca en el ambiente, sino que se aproveche el potencial biodiverso del país. Esto permitirá movilizar la economía, generar nuevos empleos, bajar aún más las emisiones de CO₂, entre otros.

Los retos están planteados, para ello se requiere conseguir financiamiento adicional, tomando en cuenta que los proyectos anteriores han dejado a Ecuador con una deuda externa con China ascendía a 5.114 millones de dólares hasta octubre del 2021 cuyos plazos son relativamente cortos comparada con el resto de la deuda externa que el país registra.

El crecimiento sostenido de la demanda del servicio y la oferta de energía eléctrica requieren el mejoramiento y expansión de los sistemas de distribución y comercialización para asegurar el suministro y evitar pérdidas de energía, bajos niveles de recaudación, entre otros y un reforzamiento tanto en el Sistema Nacional de Transmisión (SNT).

Referencias bibliográficas

- Acosta, Alberto. 2013. “El correísmo: Un nuevo modelo de dominación burguesa”. *El correísmo al desnudo*, editado por Juan Cuvi, Decio Machado, Atawallpa Oviedo, y Natalia Sierra, 9-21. Quito: Montecristi Vive.
- Activo Legal. 2015. “Seguridad jurídica para su empresa”. *Activo Legal*. 18 de diciembre. <http://www.activolegal.com/web/index.php/noticias/consultas-empresariales/consulta-ambiental/1457-licencia-ambiental-actividades-proyectos-decreto-2041-de-2014>.
- Aguilar Paredes, Miguel Ángel. 2018. “Incidencia de los proyectos emblemáticos de generación eléctrica ejecutados en el periodo 2007-2016 en la oferta eléctrica del país y su prospectiva al año 2030”. Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/15074>.
- Aguilar Tenemaza, y Marcela Priscila. 2014. “Análisis del déficit tarifario eléctrico ecuatoriano para el período 2008-2012 y alternativas de eficiencia energética y económica”. Tesis de pregrado, Universidad Estatal de Cuenca, Sede Cuenca, <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/19844>.
- Aiello, Roberto. 2019. “La renovación de fuentes hidroeléctricas en Paraguay”. *Energía para el futuro*. 19 de marzo. <https://blogs.iadb.org/energia/es/renovacion-fuentes-hidroelectricas-paraguay/>.
- Álvarez, Andrés, Sergio Cuervo, Daniel Ramírez, y José Herrera. 2012. *Energía Eléctrica en Medellín*. 26 de septiembre. <http://clusterenergiaelectricaenmedellin.blogspot.com/>.
- Araujo, Alberto. 2014. “Seis pasos para la conexión de la nueva cocina”. *El Comercio*. 20 de agosto. <https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/conexiones-nuevas-cocinas-induccion-precios.html>.
- Ardila, Martha. 2018. “Ecuador y la Alianza del Pacífico: geoestrategia y desafíos”. *Nueva Sociedad*, 1 de abril. <https://nuso.org/autor/martha-ardila/>.
- Barril, Diego. 2021. “La integración eléctrica, una estrategia ganadora para América Latina”. *Banco de Desarrollo de América Latina*. 13 de septiembre. <https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2021/09/la-integracion-electrica-una-estrategia-ganadora-para-america-latina/>.

- Bataglia, Mariela Alejandra. 2008. "Vulnerabilidad educativa, política e institucional en comunidades afectadas por las inundaciones de llanuras aspectos fundamentales para la gestión y gobernabilidad". *Geográfica Digital* 5 (10): 2-19. <http://dx.doi.org/10.30972/geo.510282>.
- Bejarano, Ricardo Noboa. 2019. "¿Qué hacer con la nueva Ley Trole?". *La República*. 6 de noviembre. <https://www.larepublica.ec/blog/2019/11/06/hacer-nueva-ley-trole/>.
- Bnamericas. 2022. "Autoridades de Ecuador, Perú y Colombia firmaron la declaración de Tumbes para viabilizar el proyecto de Interconexión Ecuador-Perú de 500kv". *Bnamericas*. 18 de febrero. <https://www.bnamericas.com/es/noticias/autoridades-de-ecuador-peru-y-colombia-firmaron-la-declaracion-de-tumbes-para-viabilizar-el-proyecto-de-interconexion-ecuador--peru-de-500kv>.
- Caballero, Gonzalo, y Kingston Christopher. 2005. "Cambio cultural, dinámica institucional y ciencia cognitiva: hacia una comprensión multidisciplinaria del desarrollo económico". *Revista de Economía Institucional* 7 (13). <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/ecoins/article/view/136>.
- Cadena, Andrea. 2019. "Estructuración del Mercado Eléctrico en el marco de la Ley Orgánica de Servicio Público de Energía Eléctrica del Ecuador". Tesis de maestría, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. <https://www.ceare.org/tesis/2020/tes49.pdf>.
- Cámara Marítima de Ecuador. 2020. "Ecuador recibió más de \$ 48 millones por exportaciones de energía eléctrica". *Cámara Marítima de Ecuador*. 14 de septiembre. <http://www.camae.org/economia/ecuador-recibio-mas-de-48-millones-por-exportaciones-de-energia-electrica/>.
- Castro Díaz, David. 2009. "Estudio sobre la factibilidad de la implementación de un modelo de comprador único o monopsonio en el Mercado Eléctrico Mayorista de Ecuador". Tesis de pregrado, Escuela Politécnica Nacional: Quito. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/1406>.
- Castro Verdezoto, Pedro Luis, María Pilar Castro, Jaqueline Litardo, Marcelo Cunha, y Guillermo Soriano. 2020. "Análisis del impacto del programa de eficiencia energética PEC en Ecuador". *I+D+i Sostenibilidad Energética*, 1 de mayo. <https://190.152.45.26/ojs/ojs/index.php/congreso-idi/article/download/62/48>.

- Castro, M. 2011. “Amazonía Andina: Pueblos, Conservación y Desarrollo”. *Centro Ecuatoriano de Derecho Ambiental*. http://www.amazonia-andina.org/sites/default/files/matriz_energetica_ecuador.pdf.
- Cavallo, Eduardo, Andrew Powell, y Tomás Serebrisky, ed. 2020. *De estructuras a servicios: el camino a una mejor infraestructura en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Cazco, Eduardo. 1995. *El Sector Eléctrico Ecuatoriano*. Quito: Escuela Politécnica Nacional. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/4687>.
- Celi, Estefanía. 2019. “Sobrepeso de USD 152 millones en tres obras de la Refinería del Pacífico”. *Primicias*. 18 de diciembre. <https://www.primicias.ec/noticias/economia/sobrepeso-152-millones-acueducto-remocion-tierras-vias-refineria-pacifico/>.
- CO Comisión de Regulación de Energía y Gas. 2021. “Estructura del Sector”. *Comisión de Regulación de Energía y Gas*. Accedido 7 de noviembre. <https://www.creg.gov.co/sectores/energia-electrica/estructura-del-sector>.
- CO Compañía General de Electricidad. 2022. “Consejos para llevar la eficiencia energética al hogar”. *Compañía General de Electricidad*. Accedido 13 de julio. <https://www.cge.cl/consejos-para-llevar-la-eficiencia-energetica-al-hogar/>.
- CO Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. 1995. “Convenio de concertación para una producción limpia”. *Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales*. <http://documentacion.ideam.gov.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=3137>.
- CO Ministerio del Medio Ambiente. 1999. *Guía ambiental para proyectos de transmisión de energía eléctrica*. Bogotá: Ministerio del Medio Ambiente.
- Comisión de Integración Energética Regional. 2013. “Nuevo enfoque de la Integración Energética Regional de América Latina – PR CIER 15”. *Asociación Iberoamericana de Entidades Reguladoras de la Energía*. <https://www.ariae.org>.
- . 2011. “Marco Normativo Ambiental en los países de la CIER”. *Comisión de Integración Energética Regional*. <https://sites.google.com/site/marconormativoambiental/ecuador>.
- Comisión Técnica Mixta Salto Grande. 2013. “Unidades Hidrogeneradoras”. *Salto Grande Argentina – Uruguay*. <https://www.saltogrande.org/instalaciones.php>.
- Commons, John R. 2003. “Economía Institucional”. *Revista de Economía Institucional* 5 (8): 191-201. <https://www.redalyc.org/pdf/419/41900809.pdf>.

- Comunidad Andina. 2002. “Decisión 536: Marco general para la interconexión subregional de sistemas eléctricos e intercambio intracomunitario de electricidad”. *Comunidad Andina*, Lima. 19 de diciembre. <https://www.comunidadandina.org/StaticFiles/DocOf/DEC536.pdf>.
- Connectas, y El Universo. 2017. “La madeja de los créditos chinos en Ecuador”. *Connectas Plataforma Periodística para las Américas*. 31 de mayo. <https://www.connectas.org/la-madeja-de-los-creditos-chinos-en-ecuador/>.
- Contreras Lisperguer, Rubén. 2020. *Análisis de las tarifas del sector eléctrico. Los efectos del COVID-19 y la integración energética en los casos de Argentina, Chile, Ecuador, México y Uruguay*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <http://hdl.handle.net/11362/46512>.
- Contreras, Efraín. 2015. “Desafíos del sector eléctrico peruano” *Review of Global Management* 1 (1): 14-15. <https://doi.org/10.19083/rgm.v1i1.629>.
- Creamer, Bernardo. 2010. “La Refinería del Pacífico ¿Oportunidad Real y fin de la iniciativa Yasuní-ITT?”. *Boletín de Koyuntura* 12 (2): 1-7. <https://www.usfq.edu.ec/sites/default/files/2020-09/koyuntura-2010-012.pdf>.
- Dowd, Douglas G. 2000. *Throstein Veblen*. New Jersey: International and Pan-American Copyright Conventions.
- Dulce, Francisco. 2012. “Análisis de la sostenibilidad de la política energética implementada en el Gobierno del economista Rafael Correa”. Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/6807>.
- EC Agencia de Regulación y Control de Electricidad. 2020. “Informe sustento del proyecto de regulación sobre el régimen económico y tarifario para la prestación de los servicios públicos de Energía Eléctrica y de Alumbrado Público General”. *Agencia de Regulación y Control de Electricidad*. https://www.controlrecursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/12/2021-11-22-Informe-de-Sustento-Regulacion-RET_DRETSE-VF.pdf.
- EC Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables. 2017. “Matriz de regulaciones vigentes”. *Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables*. 1 de noviembre. <https://www.regulacionelectrica.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/01/Regulaciones-Vigentes-11-01-2017.html>.

- . 2022. “Estadística Anual y Multianual del Sector Eléctrico Ecuatoriano”. *Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables*. 10 marzo. <https://www.controlrecursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/04/Estadistica2021.pdf>.
- . 2022. “Misión institucional”. *Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables*. Accedido 19 de abril. <https://www.controlrecursosyenergia.gob.ec/mision/>.
- EC Asamblea Constituyente. 2008. *Mandato Constituyente No. 15*. Montecristi: Asamblea Constituyente.
- . 2008. *Mandato Constituyente No. 9.*, Montecristi: Asamblea Constituyente.
- EC Consejo Nacional de Electricidad. 2000. “Estadística del Sector Eléctrico Ecuatoriano”. *Consejo Nacional de Electricidad*. <https://www.controlrecursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/03/Estad%3%ADstica-Sector-El%3%A9ctrico-Ecuatoriano-2000.pdf>.
- . 2000. “Regulación 002/00 Restricciones e inflexibilidades operativas”. *Consejo Nacional de Electricidad*. 17 de abril. <https://www.regulacionelectrica.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/02/Regulacion-No.-CONELEC-002-00.pdf>.
- . 2001. “Estadística del Sector Eléctrico Ecuatoriano”. *Consejo Nacional de Electricidad*. <https://www.controlrecursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/03/Estad%3%ADstica-Sector-El%3%A9ctrico-Ecuatoriano-2001.pdf>.
- . 2002. “Plan Nacional de Electrificación 2002-2011”. *Consejo Nacional de Electricidad*. <http://www.regulacionelectrica.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/12/Plan-de-Electrificaci%3%B3n-del-Ecuador-2002-2011.pdf>.
- . 2003. “Estadística del Sector Eléctrico Ecuatoriano”. *Consejo Nacional de Electricidad*. <https://www.controlrecursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/03/Estad%3%ADstica-Sector-El%3%A9ctrico-Ecuatoriano-2003.pdf>.
- . 2004. “Estadística del Sector Eléctrico Ecuatoriano”. *Consejo Nacional de Electricidad*. <https://www.controlrecursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/03/Estad%3%ADstica-Sector-El%3%A9ctrico-Ecuatoriano-2004.pdf>.

- content/uploads/downloads/2021/03/Estad%C3%ADstica-Sector-El%C3%A9ctrico-Ecuatoriano-2004.pdf.
- . 2005. “Estadística del Sector Eléctrico Ecuatoriano”. *Consejo Nacional de Electricidad*. <https://www.controlrecursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/03/Estad%C3%ADstica-Sector-El%C3%A9ctrico-Ecuatoriano-2005.pdf>.
- . 2006. “Estadística del Sector Eléctrico Ecuatoriano”. *Consejo Nacional de Electricidad*. <https://www.controlrecursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/03/Estad%C3%ADstica-Sector-El%C3%A9ctrico-Ecuatoriano-2006.pdf>.
- . 2006. “Regulación 004/06 Determinación de los plazos de los contratos de concesión y permiso para centrales generadoras”. *Consejo Nacional de Electricidad*. 8 de junio. <https://www.regulacioneolica.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/03/CONELEC-004-06-PLAZOS-DE-CONTRATOS-DE-CONCESION-PERMISOS-CENTRALES.pdf>.
- . 2007. “Estadística del Sector Eléctrico Ecuatoriano”. *Consejo Nacional de Electricidad*. <https://www.ariae.org/sites/default/files/2017-05/Estad%C3%ADstica%20sector%20el%C3%A9ctrico%20ecuatoriano%2007.pdf>.
- EC Corporación Eléctrica del Ecuador. 2020. “Las tarifas eléctricas se mantienen durante la emergencia sanitaria”. *Corporación Eléctrica del Ecuador*. 17 de abril. <https://www.celec.gob.ec/gensur/index.php/220-las-tarifas-electricas-se-mantienen-durante-la-emergencia-sanitaria>.
- EC Corporación Eléctrica del Ecuador. 2022. “Historia del sector eléctrico”. *Corporación Eléctrica del Ecuador*. Accedido 18 de abril. <https://www.celec.gob.ec/termopichincha/index.php/heh-ecuador/historia>.
- EC Corporación Nacional de Electricidad CNEL S.A. 2022. “Historia”. *Corporación Nacional de Electricidad CNEL S.A.* Accedido 15 de abril. <https://www.cnelep.gob.ec/historia/>.
- EC Empresa Eléctrica Quito. 2021. “La EEQ aplica subsidios en beneficio de sus clientes”. *Empresa Eléctrica Quito*. 11 de agosto. http://www.eeq.com.ec:8080/nosotros/comunicamos/noticias/-/asset_publisher/PDd0RO7lSu5d/content/id/39007697#:~:text=El%20Subsidio

%20Cruzado%20consiste%20en,lo%20aplica%20de%20manera%20autom%C3%A1tica.

EC Ministerio de Electricidad y Energía No Renovable. 2017. “Informe de rendición de cuentas 2017”. *Ministerio de Electricidad y Energía Renovable*. <https://www.recursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/2019/01/Informe-RC-2017-MEER.pdf>.

———. 2012. “Plan Maestro de Electrificación 2012-2021”. *Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, Consejo Nacional de Electricidad*. <https://www.regulacioneolica.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/12/PME-2012-2021.pdf>.

———. 2019. “Plan Maestro de Electricidad 2019-2027”. *Ministerio de Electricidad y Energía Renovable*. <https://www.recursosyenergia.gob.ec/plan-maestro-de-electricidad/>.

———. 2020. “Transformación y Situación Actual del Sector Eléctrico Ecuatoriano”. *Ministerio de Electricidad y Energía No Renovable*. <https://www.recursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/2020/01/2.-transformacion-y-situacion-actual-del-sector-electrico.pdf>.

EC Ministerio de Energía y Minas. 2007. “Agenda Energética 2007-2011, hacia un sistema energético sustentable”. *Ministerio de Energía y Minas*. <https://titomeza.files.wordpress.com/2009/12/agenda-energetica-2007-2011.pdf>.

———. 2022. “Tarifas de energía eléctrica no se incrementarán en 2022”. *Ministerio de Energía y Minas*. <https://www.recursosyenergia.gob.ec/las-tarifas-de-energia-electrica-no-se-incrementaran-en-el-2022/>.

EC Ministerio del Ambiente. 2014. *Acuerdo Ministerial No. 006*. Quito: Ministerio del Ambiente.

EC Operador Nacional de Electricidad - Cenace. 2022. “Demanda de energía eléctrica del Ecuador se recupera”. *Operador Nacional de Electricidad-Cenace*. Accedido 28 de enero. <http://www.cenace.gob.ec/demanda-de-energia-electrica-del-ecuador-se-recupera/>.

———. 2022. “El Operador”. *Operador Nacional de Electricidad-Cenace*. Accedido 19 de junio. <http://www.cenace.gob.ec/el-operador-2/>.

———. 2022. “Informe Anual 2020”. *Operador Nacional de Electricidad-Cenace*. Accedido 10 de julio. <http://www.cenace.gob.ec/informe-anual-2020/>.

- EC Presidencia de la República. 2014. “Proyectos emblemáticos del Gobierno apuntan a la conservación de la Pacha Mama”. *Presidencia de la República del Ecuador*. <https://www.presidencia.gob.ec/proyectos-emblematicos-del-gobierno-apuntan-a-la-conservacion-de-la-pacha-mama/>.
- EC Senplades. 2009. “Plan Nacional del Buen Vivir 2009-2013”. *Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo*. https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/12/plan_nacional_para_el_buen_vivir2009-2013.pdf.
- . 2013. “Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017”. *Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo*. http://documentos.senplades.gob.ec/Buen_Vivir_Resumen_espa%C3%B1ol.pdf.
- EC. 2001. *Decreto Ejecutivo 1761. Reglamento Ambiental para actividades eléctricas*. Registro Oficial 396, 23 de agosto.
- EC. 2004. *Decreto Ejecutivo No. 2045*. Registro Oficial 416, 13 de diciembre.
- EC. 2008. *Constitución de la República del Ecuador*. Registro Oficial 449, 20 de octubre.
- EC. 2015. *Ley Orgánica del Servicio Público de Energía*. Registro Oficial 418, Suplemento, 16 de enero.
- EC. 2019. *Decreto Ejecutivo 856*. Registro Oficial N. 21, 20 de agosto.
- Ecuavisa. 2022. “Avanza la obra en Río Coca para evitar daños en hidroeléctrica”. *Ecuavisa*. 13 de julio. <https://www.ecuavisa.com/noticias/ecuador/avanza-la-obra-en-rio-coca-para-evitar-danos-en-hidroelectrica-HB2254933>.
- El Comercio. 2019. “Cocinas de inducción, un fracaso de la Revolución”. *El Comercio*. 21 de diciembre. <https://www.elcomercio.com/opinion/editorial/cocinas-induccion-fracaso-politica-correismo.html>.
- El Universo. 2021. “Contraloría: Refinería del Pacífico requirió una inversión de \$ 1.528 millones en ‘infraestructura inútil’”. *El Universo*. 13 de mayo. <https://www.eluniverso.com/noticias/politica/contraloria-refineria-del-pacifico-requirio-una-inversion-de-1528-millones-en-infraestructura-inutil-nota/>.
- . 2003. “Tarifas eléctricas no subirán en los últimos dos meses del año”. *El Universo*. 28 de octubre. <https://www.eluniverso.com/2003/10/28/0001/9/69B8C3897A0949D6A8D0574037274C3C.html/>.
- . 2004. “Declarada la emergencia en sector eléctrico”. *El Universo*. 1 de septiembre.

- <https://www.eluniverso.com/2004/09/01/0001/9/5A94808A07FB4B1B91BCAB29789E43AA.html/>.
- . 2018. “Ecuador usa solo 47% de su capacidad energética”. *El Universo*. 8 de abril. <https://www.eluniverso.com/noticias/2018/04/08/nota/6702703/ecuador-usa-solo-47-su-capacidad-energetica/>.
- Flores, Francisco Pablo. 2011. “El sector eléctrico ecuatoriano en los últimos 20 años: Estrategias para alcanzar la seguridad energética”. Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/4616>.
- Fundación Solón. 2020. “Hidroeléctricas: Entre la necesidad y la pesadilla”. *Fundación Solón*. 24 de enero. <https://fundacionsolon.org/2020/01/24/hidroelectricas-entre-la-necesidad-y-la-pesadilla/>.
- Global Petrol Prices. 2021. “Colombia precios de la electricidad”. *Global Petrol Prices*. https://es.globalpetrolprices.com/Colombia/electricity_prices/.
- Hurtado Larrea, Osvaldo. 2019. *El poder político en el Ecuador*. Bogotá: Penguin Random House Grupo Editorial, S.A.S.
- Iorio, Pablo y Sanin, María Eugenia. 2019. *Acceso y asequibilidad a la energía eléctrica América Latina y El Caribe*. Washington DC: Banco Interamericano de Desarrollo. <http://dx.doi.org/10.18235/0002095>.
- Itaipú Binacional. 2022. “Preguntas más frecuentes”. *Itaipú Binacional*. Accedido 26 de enero. <https://www.itaipu.gov.py/es/sala-de-prensa/faq>.
- Kraul, Chris. 2018. “Por los créditos negociados con China, Ecuador se enfrenta a un enorme déficit presupuestario”. *Los Ángeles Times*. 10 de diciembre. <https://www.latimes.com/espanol/internacional/la-es-por-los-creditos-negociados-con-china-ecuador-se-enfrenta-a-un-enorme-deficit-presupuestario-20181210-story.html>.
- La Hora. 2006. “Parcial reconocimiento del déficit en manos del Ejecutivo”. *La Hora*. 7 de agosto. <https://www.lahora.com.ec/noticias/7-parcial-reconocimiento-del-deficit-en-manos-del-ejecutivo/>.
- Lang, Miriam, y Dunia, Mokrani, comp. 2011. *Más allá del desarrollo*. Quito: Ediciones Abya Yala.
- Levy, Alberto y Daga, Sergio. 2007. “Ecuador: análisis del sector eléctrico”. *Corporación Andina de Fomento, Caracas*. 1 de enero. <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/406?show=full>.

- López - Cáliz, José R, Marcelo Giugale M. y Vicente Fretes Cibils. 2003. “Infraestructura básica”. *Ecuador: Una Agenda Económica y Social del Nuevo Milenio*. Bogotá, Colombia: Alfaomega Colombiana.
- López, Víctor. 2008. “Implicaciones del Proyecto Coca Codo Sinclair para la Amazonía ecuatoriana”. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Ecuador. 13 de diciembre. <https://www.flacso.edu.ec/portal/files/docs/CocaCodoSinclair.pdf>.
- Macagnan, Clea Beatriz. 2013. “Teoría institucional: Escrito teórico sobre los protagonistas de la escuela institucionalista de economía”. *Revista Base (Administração e Contabilidade) da UNISINOS (Universidade do Vale do Rio dos Sinos)* 10 (2): 130-41. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337228654004>.
- Márquez, Andrea. 2021. “Problemas ambientales en el Ecuador”. *Ecología verde*. 22 de enero. <https://www.ecologiaverde.com/problemas-ambientales-en-el-ecuador-3145.html>.
- Méndez, Marcela. 2008. “Subsidios al consumo de los servicios públicos: reflexiones a partir del caso colombiano”. Caracas: CAF. <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/216>.
- Miranda, Boris. 2019. “Coca Codo Sinclair: los problemas de la multimillonaria represa que China construyó en Ecuador”. *BBC News Mundo*. 25 de febrero. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-47144338>.
- Murillo, Paulina. 2005. “Estudio sobre el Servicio de Energía Eléctrica en el Ecuador y su impacto en los consumidores”. *Centro de Investigación para la Sociedad de la Información – Tribuna Ecuatoriana de Consumidores y Usuarios*. https://www.imaginar.org/docs/L_tribuna_electrico.pdf.
- Neira, Eric, y Edgar Ramos. 2003. “Diagnóstico del Sector Eléctrico Ecuatoriano”. *Dirección General de Estudios del Banco Central del Ecuador*. <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Apuntes/ae31.pdf>.
- Observatorio de Electricidad. 2021. “Centrales Hidroeléctricas del Ecuador”. *Observatorio de Electricidad*. 26 de abril. <https://observatorioelc.ister.edu.ec/2021/04/26/centrales-hidroelectricas-del-ecuador/>.
- Oleas, Julio. 2003. “El oscuro momento del sector eléctrico”. *Revista Gestión* 125: 22-9. https://revistagestion.ec/sites/default/files/import/legacy_pdfs/111_002.pdf.

- Pacheco, Mayra. 2020. “El riesgo en la cascada San Rafael se advirtió en 1985”. *El Comercio*. 27 de junio. <https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/riesgo-cascada-san-rafael-estudios.html>.
- Parrini, Leonardo. 2021. “Decreto 238: ¿una decisión de pocas luces?”. *La Palabra Abierta*. 28 de octubre. <https://www.lapalabrabierta.com/2021/10/28/decreto-238-una-decision-pocas-luces/>.
- Patrone, Julio. 2014. “Hidroelectricidad – Uruguay”. *Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata*. 30 de diciembre. https://cicplata.org/wp-content/uploads/2019/08/Hidroelectricidad-Uruguay_Julio-Patrone.pdf.
- Paz Cardona, Antonio José. 2020. “San Rafael: ¿Cómo la cascada más alta de Ecuador desapareció repentinamente el 2 de febrero?”. *Mongabay Latam*. 18 de febrero. <https://es.mongabay.com/2020/02/cascada-san-rafael-desaparecio-en-ecuador/>.
- Plan V. 2018. “Coca Codo Sinclair: 1500 MW de corrupción”. *Plan V*. 16 de noviembre. <https://www.planv.com.ec/investigacion/investigacion/coca-codo-sinclair-1500-mw-corrupcion>.
- . 2020. “Hidroeléctricas en Ecuador: ¿a espaldas del cambio climático?”. *Plan V*. 29 de julio. <https://www.planv.com.ec/historias/sociedad/hidroelectricas-ecuador-espaldas-del-cambio-climatico>.
- Polanco Loza, Daniela Alexandra. 2013. “Hidroelectricidad y turismo en la Amazonía: El caso del Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair en el cantón El Chaco, provincia de Napo”. Tesis de maestría, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Quito. <http://hdl.handle.net/10469/6180>.
- Primicias. 2021. “Exportaciones de electricidad caen 63% en 2021, pero se recuperarán”. *Primicias*. 23 de octubre. <https://www.primicias.ec/noticias/economia/ecuador-exporto-menos-electricidad-colombia-peru/>.
- . 2022. “Un tercio de hogares ecuatorianos no tiene acceso a servicios básicos”. *Primicias*. 29 de mayo. <https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/servicios-basicos-hogares-ecuador-inec/>.
- Proyecto Tech4CDM. 2008. “La Electrificación Rural en Ecuador. *Organización Latinoamericana de Energía*. <https://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/cg00288.pdf>.
- Ramírez Hernández, Fernando. 2001. “La política de competencia y el proceso de regulación en México, 1993 – 1999”. Tesis de licenciatura, Universidad Nacional

- Autónoma de México, México D.F.
<https://repositorio.unam.mx/contenidos/385409>.
- Reyes Herrera, Milton, y Po Chun Lee. 2017. “La relación China-Ecuador en el siglo XXI: elementos relevantes para la discusión”. Quito: Instituto de Altos Estudios Nacionales. doi:10.1787/rev_lat-2015-en-fr.
- Roca, José A. 2018. “Las 10 mayores centrales hidroeléctricas de Latinoamérica”. *El periódico de la energía*. 12 de septiembre. <https://elperiodicodelaenergia.com/las-10-mayores-centrales-hidroelectricas-de-latinoamerica/>.
- Rojas Asuero, Henry, Edwin Duque Yaguache, y Yasnany García Ramírez. 2017. “Contexto Actual del Sector Hídrico Ecuatoriano: análisis de proyectos emblemático”. *Universidad Técnica Particular de Loja*. <https://ingenieriasismica.utpl.edu.ec/sites/default/files/5.SectorHidricoEcuador.pdf>
- Romero Salcedo, Paula Andrea. 2021. “Incidencia de los subsidios a la energía eléctrica sobre la desigualdad y propuestas de política pública para disminuir el déficit del esquema subsidiario en Bogotá”. Tesis de maestría, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.10554.53151>.
- Romero, Jorge Javier. 1998. *La Democracia y sus Instituciones*. México: Instituto Federal Electoral. <http://ru.juridicas.unam.mx:80/xmlui/handle/123456789/9459>.
- Rudnick, Hugh. 2016. “Estudios de Impacto Ambiental en el Sector Eléctrico”. Pontificia Universidad Católica de Chile. https://hrudnick.sitios.ing.uc.cl/mercados/impamb/EIA%20Electrico_archivos/Page1099.htm
- Soto, Raimundo. 2003. “La corrupción desde una Perspectiva Económica”. *Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Chile*. https://www.flacsoandes.edu.ec/sites/default/files/agora/files/1275931953.raimundo_soto.pdf
- Suárez Mena, Abril. 2020. “Economía Política”. *Universidad Nacional de La Matanza, Argentina*. <https://www.studocu.com/es-ar/document/universidad-nacional-de-la-matanza/economia-politica/unidad-2/8230160>.
- Tamayo, Juan. 2016. “Cinco puntos para entender la crisis energética en Colombia”. *Xataka Colombia*. 11 de marzo. <https://www.xataka.com.co/energia/5-puntos-para-entender-la-tesis-energetica-en-colombia>.

- Tejeda, Jesús, Gabriel Durán, Raúl Jiménez, y Morgan Doyle. 2017. “Incrementando la eficiencia del sector eléctrico: lecciones sobre la reducción de pérdidas eléctricas en Ecuador”. *Banco Interamericano de Desarrollo*. <http://dx.doi.org/10.18235/0000822>.
- Torres, Wilmer. 2021. “Exportaciones eléctricas generaron ingresos por USD 55 millones”. *Primicias*. 22 de febrero. <https://www.primicias.ec/noticias/economia/produccion-electricidad-exporta-colombia/>.
- Universidad Nacional Autónoma de México. 2013. *Base teórica del nuevo institucionalismo*. México: Instituto de Investigaciones Jurídicas UNAM. <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/8/3612/6.pdf>.
- Valora Analitik. 2019. “Así puede entender el cobro de la tarifa de energía en Colombia”. *Valora Analitik*. 27 de agosto. <https://www.valoraanalitik.com/2019/08/27/asi-puede-entender-el-cobro-de-la-tarifa-de-energia-en-colombia/>.
- Vargas Hernández, José. 2007. “Instrumentalidad racional de la nueva economía política en la transformación institucional del estado”. *Novos Cadernos NAEA* 10 (2): 143-172. <http://dx.doi.org/10.5801/ncn.v10i2.102>.
- Vera, Anthony, Ney Balderramo, Gabriel Pico, Eliece Rodríguez, y Marcos Dávila. 2019. “Realidad actual del sector eléctrico ecuatoriano”. *Revista de Investigaciones en energía, medio ambiente – Riemat* 4 (1): 6-10. <https://doi.org/10.33936/riemat.v4i1.1939>.
- Villavicencio, Fernando, y Cristina Solórzano. 2018. “Así se armó el negocio de la Refinería del Pacífico”. *Plan* V. 2 de enero. <https://www.planv.com.ec/investigacion/investigacion/correa-testigo-honor-la-delincuencia-organizada-la-refineria-del>.
- Wendt, Alexander. 2005. “La anarquía es lo que los estados hacen de ella. La construcción social de la política de poder”. *Revista Académica de Relaciones Internacionales* 1: 1-47. <https://revistas.uam.es/relacionesinternacionales/article/view/4828>.
- Westreicher, Guillermo. 2019. “Ronald Coase”. *Economipedia*. 21 de marzo. <https://economipedia.com/definiciones/ronald-coase.html>.
- XM Administradores del Mercado Eléctrico. 2021. “Mercado de Energía. Compañía expertos en Mercados SAESP”. *XM Administradores del Mercado Eléctrico*. <https://www.xm.com.co/>.

- Yepes, Guillermo. 2003. *Los subsidios cruzados en los servicios de agua potable y saneamiento*. Washington DC: Banco Interamericano de Desarrollo.
https://publications.iadb.org/publications/spanish/viewer/Los_subsidios_cruzados_en_los_servicios_de_agua_potable_y_saneamiento.pdf.
- Zambrano Castillo, Guido. 2014. *Llegaron los chinos: geopolítica, afinidades y complementariedad China-América Latina*. Quito, Ecuador.
<https://searchworks.stanford.edu/view/11963928>.

Anexos

Anexo 1: Perfiles de personas entrevistadas

Nombre	Cargo	Empresa	Mail
Roberth Ortiz	Jefe de Producción	Celec EP Hidroagoyán	roberth.ortiz@celec.gob.ec
Freddy Romero	Director Financiero	E.E. Azogues	foromeroa@yahoo.com
Julisa Naranjo	Subdirectora de Liquidación de Transacciones (E)	Celec EP	julisa.naranjo@celec.gob.ec
Luis Rúaes Corrales	Asesor Técnico Gerencia	Celec EP Transelectric	luis.ruales@celec.gob.ec
Gustavo León Varela	Administrador de Cobros y Pagos	Cenace	gleon@cenace.org.ec
Hugo Arcos	Profesor del Departamento de Energía de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.	Escuela Politécnica Nacional	hugo.arcos@epn.gob.ec
Guillermo Porras	Subgerente de Gestión Organizacional (E)	Celec EP Coca Codo Sinclair	guillermo.porras@celec.gob.ec
Ma. Fernanda Jara	Directora de Expansión de la Generación y Transmisión de Energía Eléctrica.	Ministerio de Energía y Minas	fernanda.jara@recursosyenergia.gob.ec

Anexo 2: Tabulación de entrevistas

Preguntas	Freddy Romero	Hugo Arcos	Guillermo Porras	Ma. Fernanda Jara
1. ¿Qué desafíos enfrentó el sector eléctrico ecuatoriano en el período 2007-2017?	<ul style="list-style-type: none"> • Abastecer la demanda eléctrica mediante la implementación de centrales de generación. • Reducir las pérdidas eléctricas a nivel nacional. • Mejorar los indicadores de calidad de servicio 	<p>Un desafío permanente del sector eléctrico ecuatoriano es la politización de sus instituciones y empresas, aspecto que abona al deterioro de su sostenibilidad en el tiempo y a la existencia de hechos de corrupción vinculados con grandes contratos de las mal llamadas obras emblemáticas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio climático • Desastres naturales • Contaminación del agua, aire y suelo • Pérdida de la biodiversidad, deforestación, asentamientos urbanos • Falta de ordenamiento territorial • Inadecuado manejo de los recursos renovables y no renovables 	<p>Uno de los retos más importante fue la transición de la matriz energética sobre la base de la nueva Constitución y el aprovechamiento de los recursos naturales renovables existentes en el país con la introducción de nuevas tecnologías, así como la transformación del aparato tecnológico de las entidades del sector, desde la parte de generación, transmisión y distribución, para una mejora de la entrega y despacho de la energía.</p>
2. ¿Cómo evalúa, desde su punto de vista, las políticas eléctricas en el Ecuador en ese período?	<p>A nivel general son convenientes, ya que ha buscado el equilibrio económico y operativo del sector, sin embargo, el enfoque de subsidios y su reconocimiento debe ser mejorado.</p>	<p>Lamentablemente las políticas cambian en función del gobierno de turno, aspecto que nuevamente guarda relación con politización, principal enemiga del manejo técnico del sector. Actualmente la única política que se visualiza es la de incentivar la inversión del sector privado en proyectos de generación y transmisión sin que exista claridad en lo que concierne a la definición de pliegos tarifarios y subsidios.</p>	<p>Las políticas emitidas en el sector eléctrico han permitido que en los últimos 20 años el país haya invertido en el sector más de 14 mil millones de dólares en aumento de fuentes de generación, transformación y en distribución de la energía eléctrica. Desde el punto de vista de la oferta de energía, el sector está respaldado y, además, cuenta con fuentes de energía de origen hídrico.</p>	<p>La nueva institucionalidad del Sector eléctrico se fortalece en los principales aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El rescate del suministro de la energía eléctrica, como servicio público estratégico. • La estructuración y consolidación del sector a través de las empresas públicas. • La creación de espacios para la participación privada.

<p>3. A su criterio, ¿cuáles son los principales problemas de cada una de las fases del sector eléctrico ecuatoriano (generación, transmisión, distribución, comercialización)?</p>	<p>Incorporar generación que garantice el abastecimiento a mediano y largo plazo Transmisión: que su expansión responda a la dinámica de nuevas fuentes de generación, convencionales y no convencionales Distribución: adecuar su expansión y operación a la incorporación de generación distribuida y tomar los correctivos en su infraestructura y en su operación, para el cumplimiento de aspectos regulatorios. Comercialización: responder a la dinámica que los usuarios demandan, a nivel tecnológico como comunicacional. Aprovechar los recursos tecnológicos para mejorar la gestión de recaudación, facturación, etc.</p>	<p>Generación: problemas técnicos de dominio público en la principal central de generación hidroeléctrica, situación que pone en riesgo el abastecimiento energético del país en el mediano plazo. Falta de acción en casos de corrupción que han sido detectados en diversas obras, ejemplo: Mazar – Dudas, Manduriacu, Quijos, Toachi Pilatón, Coca Codo Sinclair. Transmisión: incumplimiento del plan de expansión, falta de transparencia en el modelo de gestión a seguir para la concesión de subsistemas de transmisión. Distribución: politización y corrupción de las empresas de distribución en general.</p>	<p>El sistema de distribución.</p>	<p>Desde el punto de vista técnico, el principal reto, más no problema, es incrementar la oferta de energía mediante fuentes naturales renovables, no solo centralizada, a gran escala, sino además descentralizada, pues ésta última aporta con el fortalecimiento técnico del SNI mejorando los niveles de confiabilidad y calidad del servicio eléctrico. El Ecuador es un país que cuenta con un alto potencial hídrico, solar y eólico, sin embargo, su implementación trae consigo grandes financiamientos, los cuales, a través de las políticas descritas, pueden ser atraídas e incentivadas desde el ente privado.</p>
<p>4. ¿Cómo evalúa la situación actual de la generación renovable no convencional, en el sector eléctrico ecuatoriano?</p>	<p>Aún se encuentra en vías de implementación, para lo cual el aspecto regulatorio que es la base fundamental, se encuentra ya establecido o en revisión. Sin embargo, hay que analizar si las realidades de las Distribuidoras a nivel nacional, garanticen una implementación adecuada.</p>	<p>Es necesaria la implementación de proyectos fotovoltaicos, sin embargo, se debe transparentar los procesos de licitación en lo que a precios de energía se refiere. Existen 28 MW de gen fotovoltaica que ingresaron al sistema entre 2011 y 2013 con contratos de concesión de 15 años a precios preferentes de 400.3 USD/MWh, que no existe en ninguna parte del mundo y que representa un asalto a los recursos del sector eléctrico.</p>	<p>La inversión pública y privada es fundamental para la puesta en marcha de proyectos de energías renovables como fuente que permitirá la dinamización de la economía, con la generación de empleos, promoción del desarrollo social, incorporación de nuevas tecnologías y fuentes de producción de energía limpia y no convencional, son las estrategias claves para la diversificación de la matriz energética.</p>	<p>Hasta el año 2021, se puede presentar una evaluación de la potencia nominal en generación por tipo de energía, renovable (5.308,27 MW) y no renovable (3.426,14 MW), equivalente al 60,77 % y 39,23 %, respectivamente. En Galápagos se han desarrollado los proyectos: Eólico Baltra, Eólico San Cristóbal, Fotovoltaico Puerto Ayora, Híbrido Isabela, Fotovoltaico San Cristóbal.</p>

<p>5. ¿Cómo evalúa el intercambio de electricidad del Ecuador, con los países vecinos Colombia y Perú, en lo que va del siglo XXI?</p>	<p>Es positivo, desde la perspectiva de continuidad y garantía en el suministro de energía eléctrica, y no tanto económico cuando somos abastecidos.</p>	<p>Los intercambios de electricidad, por concepto, son beneficiosos para los países participantes de las transacciones internacionales de electricidad. En este contexto, el Mercado Andino Eléctrico Regional de Corto Plazo, siguiente paso en la evolución del mercado regional, constituye una meta importante a cumplir.</p>	<p>Desde que entró a operar la Central Coca Codo Sinclair y la Sopladora de 487 MW, incrementó sustancialmente la producción energética que hacen factible la exportación. Esta nueva capacidad de generación permite disminuir la producción de electricidad a partir de combustibles fósiles, y la exportación de energía a los países vecinos, aprovechando la capacidad de interconexión eléctrica a 230 kV que se cuenta tanto con Colombia como con Perú.</p>	<p>El valor total de la energía exportada fue de 15,69 M USD. De esto, 14,88 MUSD, 94,82% corresponden a lo exportado hacia Colombia y 0,81 MUSD, 5,18 % hacia Perú. La energía exportada hacia Colombia y Perú durante el periodo 2012-2021. En el 2012 el monto alcanzó 2,54 MUSD y en el 2021 15,69 MUSD, el incremento fue 13,15 MUSD</p>
<p>6. ¿Cómo evalúa el futuro de las transacciones internacionales de electricidad y de las interconexiones con los países vecinos?</p>	<p>Se espera que sea una fuente de ingreso adicional por nuestro país, ya que existe un elevado recurso energético primario que aún no ha sido explotado, recurso que a nivel interandino no es general. De igual manera, pueden aliviar en el caso de existir un déficit energético, posibles racionamientos de energía.</p>	<p>El Mercado Andino Eléctrico Regional de Corto Plazo, siguiente paso en la evolución del mercado regional, constituye una meta importante a cumplir. La evolución a largo plazo del mercado regional debe ser impulsada por el Ecuador en consideración de los beneficios que puede representar para nuestro sector eléctrico.</p>	<p>La interconexión eléctrica producirá grandes beneficios entre los países vecinos: poder postergar inversiones en generación por margen de reservas; mayor eficiencia en el uso de la infraestructura de generación y transmisión, así como un mayor aprovechamiento de economías de escala y la diversidad de las fuentes y patrones de oferta y demanda; mercados más competitivos y menor posibilidad de que las empresas puedan ejercer poder de mercado; menores riesgos comerciales. La integración energética se convertirá en un elemento dinamizador de la economía.</p>	
<p>7. ¿Cuál es su opinión respecto de una mayor participación de empresas privadas en las etapas de generación y transmisión, del sector eléctrico ecuatoriano?</p>	<p>Con el marco regulatorio adecuado, es una alternativa positiva, considerando que la dinámica de crecimiento de la demanda es más rápida que el de la implementación de generación, que así se lo realiza nivel estatal puede tener plazos mayores.</p>	<p>Es necesaria la inversión privada con la finalidad de impulsar la expansión del sistema eléctrico, sin embargo, la falta de transparencia constituye un tema pendiente que pone en riesgo la participación del sector privado en la industria eléctrica nacional.</p>	<p>La iniciativa es buena pues impulsará el incremento de la capacidad de generación eléctrica, para satisfacer la demanda prevista de los próximos años. Impulsará la participación del sector privado, para lo cual se deberá reformar el marco legal y regulatorio con el propósito de generar condiciones óptimas de carácter técnico, económico, ambiental y social.</p>	

8. ¿Existen subsidios cruzados aplicados por las empresas distribuidoras de electricidad en el Ecuador? ¿Cómo evalúa su aplicación?	Los subsidios cruzados, es un mecanismo implementado a nivel de las distribuidoras que permite que aquellos usuarios que consumen sobre un nivel de consumo, aporten con un porcentaje de energía a aquellos que consumen bajo un límite.	Los consumidores cuya energía mensual supera el valor promedio de consumo de la correspondiente empresa distribuidora pagan un recargo adicional del 10% del valor por energía y potencia. El monto de este recargo es distribuido de forma equitativa entre aquellos consumidores cuyo consumo mensual está por debajo del valor promedio.		
9. ¿Es posible reducir el impacto ambiental del sector eléctrico ecuatoriano, con el aprovechamiento de fuentes de generación renovable no convencional? ¿De qué tipo y con qué políticas?	La introducción de generación renovable no convencional, permitirá la disminución de generación contaminante, principalmente térmica, lo que implica que una disminución en la emanación de CO2 al ambiente.	El factor de emisiones del SNI (0.4509 Toneladas de CO2 / MWh) es el índice que refleja el impacto del sector eléctrico en el medio ambiente y depende de la composición de la matriz energética. La incorporación de generación renovable no convencional dará como resultado la disminución de este índice y en tal sentido un menor impacto para el medio ambiente.	El Ecuador dentro de sus políticas de Estado, incentiva el uso de energías renovables, por sus características ambientales y principalmente porque se encuentran ligadas al desarrollo sustentable del sector eléctrico.	
10. ¿Cómo evalúa la gestión de las instituciones responsables del sector eléctrico: Ministerio de Energía y Minas; el ente regulador; el operador del sistema; ¿y, las empresas eléctricas públicas?	MERNNR. - Debido a la fusión entre el sector eléctrico y minero a nivel ministerial, el primero ha sufrido un debilitamiento ya que no existe una autonomía directa sobre las decisiones de implementación de una política adecuada. ARCERNNR. - En el aspecto regulatorio y de control, la Arcernnr paulatinamente ha ido incrementando sus acciones, lo cual debe ser fortalecido, ya que muchos aspectos regulatorios no obedecen a una realidad nacional.	El cumplimiento de la misión técnica de las instituciones y empresas del sector se ve perjudicado por la politización que reina en la designación de sus autoridades, aspecto que brinda un caldo de cultivo para la permanencia de la corrupción, la falta de transparencia, aspectos que van en detrimento del sector y de sus usuarios.	Acertada	

<p>11. ¿Cómo mira el futuro del sector eléctrico ecuatoriano?</p>	<p>Con una participación más activa de los sectores privados en aspectos de generación principalmente. Un involucramiento directo de los usuarios en aspectos de generación distribuida por los beneficios que representa. Una mayor utilización de vehículos eléctricos, lo que implica un incremento en la demanda eléctrica a nivel nacional.</p>	<p>Los problemas que actualmente agobian al sector y la falta de inversión en proyectos de generación importantes cuya operación se planifique para el corto y mediano plazo, plantean un escenario de posibles déficits energéticos y crisis del sector con los consecuentes perjuicios a la economía ecuatoriana.</p>	<p>Un sector que, con una gran inversión privada, aspiro que el Ecuador tenga en los próximos 10 años una mejor estructuración de su matriz energética, con mayor participación de fuentes renovables no convencionales, fundamentalmente eólica y fotovoltaica.</p>	<p>Se considera que el futuro del sector eléctrico va de la mano de la inversión privada, aprovechando los recursos naturales renovables que son abundantes en el Ecuador. Esta captación de inversiones permitirá no solo la inyección de capital, sino de modernización tecnológica, lo cual además involucra el desarrollo de capacidades humanas y sociales.</p>
---	---	--	---	---

Preguntas	Roberth Ortiz	Julisa Naranjo	Luis Ruales Corrales	Gustavo León Varela
<p>1. ¿Qué desafíos enfrentó el sector eléctrico ecuatoriano en el período 2007-2017?</p>	<p>Con el fin de mejorar el servicio de energía eléctrica en 1996 la estructura del sector eléctrico volvió a cambiar y a raíz de esto se planteó una nueva estructura, con lo que el sector eléctrico ya no sería un monopolio, y el estado tendría una mayor participación empresarial. Esta estructura perduro hasta inicios de 2015, y se conformó la actual estructura del sector eléctrico, con el objetivo de tener una organización con una mejor estructurada y que se cumplan todos los deberes y derechos que rigen al sector eléctrico.</p>	<p>Del 2007 al 2017 el sector eléctrico ecuatoriano atravesó un cambio de modelo, pasando de una normativa de mercado, a la creación de empresas públicas que concentran la mayoría de la generación hidráulica y térmica instalada, la totalidad del sistema de transmisión de energía y la participación mayoritaria en las empresas de distribución. A través de Decretos Ejecutivos se estableció que el financiamiento de la expansión de generación y transmisión se realizaría a través del presupuesto general del Estado, y se realizó la construcción de varios proyectos de generación hidroeléctricos y la expansión del sistema de transmisión a través de créditos otorgados por organismos internacionales como BID y CAF y créditos de bancos chinos.</p>	<p>Creo que este hecho marcó los desafíos del país con relación a la energía eléctrica, que primero llevó a tomar las acciones para superar esa emergencia, que requirió altos volúmenes de inversión por parte del Estado, en generación térmica, que, ante la situación emergente, no son soluciones ni técnica, ni económicamente eficientes. Segundo, llevó a estructurar un plan de expansión del sector eléctrico en base al desarrollo de la generación de energía eléctrica en base a generación hidráulica. Fue necesario hacer las inversiones en el sistema de transmisión para evacuar esa nueva energía hacia los centros de consumo y robustecer la caótica situación de las empresas de distribución, particularmente de la Costa. Esas acciones cambiaron la situación de energía eléctrica en el Ecuador, pasando a una situación de autonomía energética, de importador de energía a exportador de energía y a brindar un servicio con altos niveles de seguridad y confiabilidad.</p>	<p>En lo comercial, que es el área en la que trabajo, el mayor desafío era la falta de recursos económicos para cubrir los costos del servicio eléctrico. Para satisfacer la demanda del país se dependía mucho de la importación de energía y la generación térmica, eso implicaba un costo de generación muy alto. Por esta razón, las deudas entre las empresas de distribución y las generadoras se incrementaban año a año, poniendo en riesgo la operación de los diferentes agentes del sector.</p>

<p>2. ¿Cómo evalúa, desde su punto de vista, las políticas eléctricas en el Ecuador en ese período?</p>	<p>Se aprecia una mejor estructura con distintas instituciones se encargaban de realizar una específica función. La presidencia de la república era el encargado de dirigir a todo el sector eléctrico ecuatoriano por medio de cuatro instituciones estatales que eran: CENACE. - encargada de administrar al mercado eléctrico mayorista CONELEC. - encargada de regular, planificar y definir las planillas Ministerio de energía y minas. - encargada de aplicar políticas al sector eléctrico EC. Fondo de solidaridad. - Institución que administraba a las empresas encargadas de generación, transmisión y distribución de energía hasta su posterior venta.</p>	<p>El cambio de modelo de gestión del sector eléctrico, desde un modelo de mercado que generó elevadas deudas, debido a la concentración del mercado, falta de inversión en generación y tarifas a usuario final que no cubrían los costos del servicio; a un modelo estatal con empresas públicas con una integración vertical e inversión con responsabilidad exclusiva del Estado.</p>	<p>A partir del año 2009, la política de energía eléctrica es parte del llamado Plan del Buen Vivir, es decir, se establece una “política eléctrica”, que establece el desarrollo de la producción de la energía, basada en alternativas renovables y concomitante con el desarrollo de las fuentes de generación de energía, el reforzamiento del sistema de transmisión que posibilite evacuar la energía desde las centrales de generación hasta los centros de consumo. Fue evidente la mejora en la expansión y la gestión de las empresas eléctricas distribuidoras con una reducción muy importante de pérdidas negras. Finalmente, el uso eficiente de la energía, a través de proyecto de cocción mediante cocinas de inducción.</p>	<p>Hay muchas maneras de evaluar y muchos puntos de vista, algunos lo hacen desde la relación entre la inversión pública y privada, por ejemplo, en lo personal considero que la principal valoración está en la cobertura que se brinda al usuario final, la tarifa que pagan y la calidad del servicio, en ese sentido, en Ecuador hay buenos indicadores.</p>
<p>3. A su criterio, ¿cuáles son los principales problemas de cada una de las fases del sector eléctrico ecuatoriano (generación, transmisión, distribución, comercialización) ?</p>	<p>Generación: Incertidumbre sobre los impactos del cambio climático para Hidroeléctricas. Transmisión: Falta de Infraestructura para líneas de transmisión Distribución y Comercialización: Pérdidas de energía</p>	<p>Los problemas del sector eléctrico en Ecuador parten de la fijación de tarifas que permitan cubrir los costos reales del servicio, lo que se vuelve un problema social y político. Una vez que se supere este tema, se podrá ofrecer garantías para la participación de empresas privadas y públicas en todas las etapas del servicio.</p>	<p>En general el problema del sector eléctrico ecuatoriano es la falta de continuidad de las políticas. En los segmentos de la generación y de la transmisión los recursos económicos para las inversiones requeridas para su expansión deben ser suministrados por el Estado. En la actualidad en la tarifa con la cual se reconocen los costos de la empresa pública de generación y transmisión no se reconoce la recuperación de la inversión. ¿Cuál es la solución? Que sea el sector privado quién desarrolle esa infraestructura. Pero, necesariamente al inversionista privado debe garantizarse la recuperación de la inversión.</p>	<p>Las normas públicas no son compatibles con la dinámica del sector eléctrico, por ejemplo, en algo tan sencillo como la contabilidad, mientras todo el sector público está cerrando el año fiscal en el mes de diciembre, en el sector eléctrico recién estamos pagando los valores de octubre, liquidando el consumo de noviembre y desconocemos los valores de diciembre. Esto sucede en muchos procesos que, por adaptarnos a las políticas públicas, se pierde la realidad del sector eléctrico y dificulta la gestión de los diferentes agentes y autoridades.</p>

4. ¿Cómo evalúa la situación actual de la generación renovable no convencional, en el sector eléctrico ecuatoriano?	En la actualidad el 92% de la generación de energía en el país proviene de centrales hidráulicas, el 7% de térmicas y el 1% de fuentes no convencionales (fotovoltaica, eólica, biomasa, biogás, geotermia, entre otras). Esta producción, marcada por energías amigables con el ambiente.	El Ecuador tiene un buen potencial para el desarrollo de generación renovable no convencional, en especial eólica y solar fotovoltaica. A la fecha la generación no convencional que participa en el sector eléctrico es aún mínima en comparación con la totalidad de la capacidad de generación instalada, y corresponde a centrales de biomasa, biogás, eólica y fotovoltaica.	La situación de la generación renovable no convencional en el sector eléctrico ecuatoriano es baja. El país dispone de recursos naturales para desarrollar energías renovables no convencionales, es necesario desarrollarlas con reglas claras para el inversionista para el usuario. Considerando la variabilidad de la producción de la energía fotovoltaica y eólica deben tomarse las precauciones necesarias para que no existe una afectación a la seguridad de la operación del sistema eléctrico.	Desde lo comercial, costosa, normativamente tienen despacho preferencial y una tarifa alta, esto se hizo con la intención de incentivar inversión de este tipo. Para que tengas una idea de lo que implica tener ese tipo de generación, en energía aportan aproximadamente el 4%, sin embargo, en facturación hasta abril de 2022 representan 16,29%.
5. ¿Cómo evalúa el intercambio de electricidad del Ecuador, con los países vecinos Colombia y Perú, en lo que va del siglo XXI?	La mayor parte de la electricidad que en la actualidad produce el Ecuador (del 90 al 95 por ciento, dependiendo de la época del año) proviene de la energía hidroeléctrica. Si bien el Ecuador solía importar electricidad, ahora genera más de lo que necesita y vende el excedente energético a sus vecinos. Las ventas a Colombia han aumentado en los últimos meses, representando entre un 10 y un 12 por ciento de la producción diaria del Ecuador. Las exportaciones de electricidad al Perú también han aumentado, pero las líneas eléctricas que conectan a ambos países limitan los volúmenes.	Los intercambios de energía con los países vecinos se han desarrollado en aplicación a la normativa supranacional de la CAN que establece la negociación exclusiva de excedentes, con Colombia a través de transacciones de corto plazo coordinadas por los operadores de sistema de los dos países y a través de contratos bilaterales con Perú. Las transacciones internacionales han permitido suplir el requerimiento de demanda hasta 2016 y en adelante con la disponibilidad hidráulica elevada con la entrada en operación de las centrales Coca Codo Sinclair, Sopladora y otra generación hidráulica, ha permitido tener ingresos por exportación de energía.	La interconexión que mantiene Ecuador con el Perú permite transacciones de energía que son marginales, por la capacidad de la infraestructura que interconectan a los dos sistemas eléctricos. No así con Colombia, con quien desde el año 2003 ha existido un constante intercambio de potencia y energía. El Ecuador empezó siendo importador neto de energía desde el sistema colombiano, para en los últimos cinco años convertirse en exportador, gracias al desarrollo de la expansión de la capacidad de generación, llegando en algunos años a representar un valor significativo el monto de las transacciones. A la luz de la experiencia de las transacciones internacionales de energía a nivel de Latinoamérica, puede decirse que la interconexión eléctrica entre Ecuador y Colombia ha sido la más exitosa.	En general es favorable para los 3 países, el intercambio se da por necesidad o economía. A finales del año 2009, Ecuador tuvo una etapa de estiaje bastante difícil, se tuvo que importar energía desde Colombia en montos muy elevados, sin esa energía no se lograba cubrir la demanda y se hubieran tenido apagones, algunos evalúan esa etapa como desfavorable, por el alto costo que se pagó a Colombia, pero probablemente el costo de los apagones hubiese sido superior. En la actualidad, se dan casos similares, pero en diferente sentido, la exportación ha generado ingresos a Ecuador, ingresos que sin las interconexiones no se podrían dar.
6. ¿Cómo evalúa el futuro de las transacciones internacionales de electricidad y de las interconexiones con los países vecinos?	La experiencia de la CAN ha dejado lecciones importantes y ha creado espacios más amplios de integración como son la UNASUR y la CELAC, al igual que el Proyecto "Sistema de Interconexión Eléctrica Regional - SINEA", con el objetivo de construir un gran corredor eléctrico que permita las transferencias de electricidad entre los países de la región: Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador y Perú. La integración no es un fin, es un medio que	Las transacciones internacionales de electricidad se potenciarán una vez que los sistemas Eléctricos de Colombia, Ecuador y Perú estén interconectados con una capacidad suficiente que les permita funcionar de forma sincronizada, y la implementación del mercado andino de corto plazo, con la aplicación de la Decisión CAN 816.	Se puede afirmar que el futuro de las transacciones de electricidad con los países vecinos está determinado por la Resolución de la Comunidad Andina CAN 816, la misma que si bien está aprobada, no está aún vigente. La Resolución CAN 816 establece transacciones únicamente de excedentes de energía eléctrica y transacciones de corto plazo. Lamentablemente no posibilita transacciones de energía eléctrica mediante contratos de largo plazo.	La interconexión regional crea muchas oportunidades para todos los participantes, no solo en lo energético y económico, sino también en el intercambio de conocimiento. Cada país se maneja de diferente manera, por lo que el intercambio va a traer oportunidades de mejora en la gestión interna.

	nos permite alcanzar el verdadero objetivo que es el bienestar de nuestros pueblos.			
7. ¿Cuál es su opinión respecto de una mayor participación de empresas privadas en las etapas de generación y transmisión, del sector eléctrico ecuatoriano?	La inversión privada es fundamental para la puesta en marcha de proyectos de energías renovables en el Ecuador, así como, una fuente primordial que permite la dinamización de nuestra economía. Generar empleo digno, promover el desarrollo social, incorporar nuevas tecnologías y fuentes de producción de energía limpia y no convencional, son estrategias claves para la diversificación de la matriz energética.	La participación de un mayor número de empresas privadas a fin de que el riesgo y costo de desarrollar nueva generación no esté en el Estado, es positivo y con una normativa clara donde se establezca las condiciones de participación, será positivo para el sector.	Es posible, factible y quizá necesaria la participación de las empresas privadas, particularmente en el segmento de generación, en un escenario de reglas claras y seguridad jurídica. Por principio de regulación de costos, debe propiciarse la participación privada en proyectos de generación nuevos y no en centrales de generación en operación.	No me gusta hablar de privado o público, lo importante es que la generación y transmisión cubran los requerimientos del mercado, eso puede pasar indiferente de si son públicas o privadas. Las autoridades deberán evaluar las condiciones actuales, no solo nacionales sino también internacionales, para de acuerdo a eso definir si es necesario invertir en proyectos públicos o impulsar proyectos privados.
8. ¿Existen subsidios cruzados aplicados por las empresas distribuidoras de electricidad en el Ecuador? ¿Cómo evalúa su aplicación?		Los subsidios cruzados se utilizan en las tarifas a usuario final para que los usuarios de mayores consumos financien los consumos de los usuarios de menor consumo a nivel residencial. Son una forma de hacer sustentable la aplicación tarifaria, sin crear sobrecostos al Estado.		El subsidio cruzado es un valor en el que los usuarios que más consumen subsidian a usuarios de bajo consumo. El concepto tiene que ver con que los que más consumen tienen mayor poder adquisitivo.
9. ¿Es posible reducir el impacto ambiental del sector eléctrico ecuatoriano, con el aprovechamiento de fuentes de generación renovable no convencional? ¿De qué tipo y con qué políticas?	Para reducir el impacto ambiental se debe consolidar una matriz energética limpia, el Gobierno Nacional debe implementar políticas encaminadas al fortalecimiento de la confianza de inversionistas en proyectos para el Ecuador, a través de un marco legal basado en la seguridad jurídica y procesos públicos transparentes, que incluyen mecanismos de alianzas público-privadas, con regulaciones previsibles y simplificadas, así como con esquemas tarifarios favorables e incentivos al sector privado.	El fomento que a través de la normativa y el Plan Maestro de Electricidad, se está dando a la participación de energías renovables no convencionales, permitirá a futuro reducir el impacto ambiental del sector eléctrico.	Si desde el punto de vista ambiental se toma como referencia la producción de energía eléctrica con combustibles fósiles, cualquier otra forma de generar energía eléctrica, supone una reducción del impacto ambiental. En los últimos años el desarrollo de la generación hidroeléctrica ha ido de la mano con la reducción considerable de las emisiones de carbono producidas por el sector eléctrico. Las políticas del país deben estar encaminadas a esos objetivos, la reducción de las emisiones de carbono.	No soy experto en el tema, solo puedo decir que toda generación tiene su impacto, una más que otra, algunas en sitio, otras en la extracción de materiales para los equipos necesarios para operar, me parece que es un análisis complejo.

<p>10. ¿Cómo evalúa la gestión de las instituciones responsables del sector eléctrico: Ministerio de Energía y Minas; el ente regulador; el operador del sistema; ¿y, las empresas eléctricas públicas?</p>	<p>Se debe continuar con la actual estructura del sector eléctrico ecuatoriano ya que se puede observar que ha contribuido en el desarrollo de este sector y así poder cumplir con las proyecciones planteadas y que el sector eléctrico ecuatoriano sea ejemplo para otros países de la región.</p>	<p>La gestión del regulador y las empresas públicas se ajusta a lo que establece la normativa, y del Ministerio Rector y el Regulador refleja un poco más las condiciones políticas del país.</p>	<p>El Ministerio de Energía y Minas debe ser un organismo político. El ente regulador, el operador del sistema y las empresas eléctricas públicas deben mantenerse como instituciones netamente técnicas, con reglas claras de funcionamiento, en las que no debe existir la injerencia política partidista.</p>	<p>El Operador tuvo un cambio de privado a público que complicó mucho su gestión, desde la remuneración a los operadores que trabajan las 24 horas del día, todos los días del año, hasta la falta de recursos para mantenimiento de los sistemas informáticos, sin embargo, se han firmado convenios con empresas del sector y organismos internacionales que han servido para mantener la operación del sistema con niveles de calidad requeridos. Cada empresa pública es diferente, evaluar su gestión es algo muy complicado, lo importante es que han logrado cumplir su objetivo principal, brindar servicio eléctrico al país. Lo demás amerita un extenso análisis.</p>
<p>11. ¿Cómo mira el futuro del sector eléctrico ecuatoriano?</p>	<p>El sector eléctrico ecuatoriano vive su mejor momento de la historia y según proyecciones se espera que siga esta tendencia, la cual es de mucha ayuda ya que el sector eléctrico significa desarrollo de un país y al seguir esta línea el país seguirá en vías de desarrollo.</p>	<p>El sector eléctrico en todo el mundo se encuentra atravesando un proceso de cambio debido a la incorporación de nueva tecnología y nuevas tendencias para la generación de energía, inclusión de generación de fuentes renovables a gran escala, generación distribuida, implementación de almacenamiento en el sistema. Pienso que el futuro es positivo y lleno de retos para su implementación.</p>	<p>Puede afirmarse que en cierto modo el futuro estará marcado por el consumo de energía eléctrica limpia, para digitalización, internet de las cosas, electromovilidad, procesos de automatización, etc. con alto consumo de electricidad. Como contraparte, es necesario estructurar esquemas de desarrollo del sector eléctrico que consideren el uso eficiente de la energía, el desarrollo de fuentes de energía con recursos renovables no convencionales, incluido el hidrógeno verde y sistemas de almacenamiento de energía que den sustento a las fuentes de energía variables (eólica y fotovoltaica). Los sistemas de distribución y comercialización deben ser adaptados para atender a los nuevos tipos de demanda establecidos por un nuevo tipo de cliente, que no solo puede “demandar” energía, sino que puede “inyectar” energía en la red, los excedentes producidos por el desarrollo de proyectos domésticos, concebidos para autoabastecimiento.</p>	<p>El sector eléctrico es fundamental para el desarrollo del país, lastimosamente, al manejar muchos recursos económicos, la política está metida en todas las etapas del servicio eléctrico, sería muy importante que el sector esté manejado técnicamente y no políticamente. Sin embargo, a pesar de eso y por la importancia del sector, hay un futuro interesante acompañado de las nuevas tecnologías que se suman en todos los procesos relacionados, esto genera mucho conocimiento técnico que sin duda dará muchos cambios positivos para el sector.</p>