



Apoyo a la Transición de la Matriz Energética en Ecuador

(3420/OC-EC; 5044/OC-EC)

Informe de Terminación de Proyecto (PCR)

Equipo de Proyecto Original:

3420/OC-EC: *Jesús A. Tejeda (ENE/CEC), Jefe de Equipo; Arnaldo Vieira de Carvalho (INE/ENE), Jefe de Equipo Alterno; Emilio Sawada (ENE/CUR); Alejandro Melandri, Carlos Hinestrosa, Wilkferg Vanegas y Haydemar Cova León (INE/ENE); Javier Díaz-Cassou y Rafael A. Poveda (CAN/CEC); Leopoldo Avellán (CAN/CAN); y Javier I. Jiménez (LEG/SGO).*

5044/OC-EC: *Virginia Snyder (INE/ENE), Jefe de Equipo; Claudio Alatorre (CSD/CCS), Jefe de Equipo Alterno; Kenol Thys, Jesús Tejeda, Carlos Echeverría, Augusto Bonzi, Michelle Hallack, Federico Goldenberg, Stephanie Suber y Fabiola Baltodano (INE/ENE); Lenin H. Balza (INE/INE), Javier Beverinotti, Alba Villafuerte (CAN/CCE); Javier Jimenez (LEG/SGO); Ana Santiago (CAN/CAN); Ubaldo González (IFD/FMM); Luca Marini y Julia Miguez (VPS/ESG).*

Equipo PCR: *Virginia Snyder (INE/ENE), Jefe de Equipo; Jesús Tejeda (INE/INE); Kenol Thys, Loana Vega y Nathalie Hoffman (INE/ENE); Lucía Delgado (SPD/SPD); Cristhian Marcial (CAN/CEC); Vinicio Rodríguez (VPC/FMP); Carolina Escudero (VPC/FMP); Javier Jiménez (LEG/SGO); José Luis De la Bastida (VPS/ESG); Jaime García (Consultor)*

Contenido

Links Electrónicos	ii
Enlaces electrónicos opcionales	ii
INFORMACIÓN BÁSICA DEL PROYECTO.....	v
I. INTRODUCCIÓN	6
1.1. Descripción operación EC-L1140	6
1.2. Descripción segunda operación, EC-L1265.....	8
1.3. Principales logros del sector eléctrico durante el período de apoyo del PBP	11
II. CRITERIOS CENTRALES. RENDIMIENTO DEL PROYECTO	17
II.1 Relevancia.....	17
a. Alineación con las necesidades de desarrollo del país	17
b. Alineación estratégica.....	19
c. Relevancia del diseño.....	20
Tabla 1. Matriz de resultados.....	22
II.2 Efectividad.....	25
a. Declaración de objetivos de desarrollo del PBP.....	25
b. Resultados logrados	25
c. Análisis contrafactual.....	33
II.3 Sostenibilidad	41
III. CRITERIOS NO CENTRALES	46
III.1 Desempeño del Banco	46
III.2 Desempeño del Prestatario	47
IV. HALLAZGOS Y RECOMENDACIONES.....	48
IV.1 Dimensiones 1 a 5.....	48

Links Electrónicos

1. [Resumen de la Matriz de Efectividad del Desarrollo \(DEM\)](#)
2. [Cambios a la Matriz de Resultados¹](#)
3. [Versión final del Informe de seguimiento de proyecto \(PMR\)](#)
4. [Lista de verificación PCR](#)

Enlaces electrónicos opcionales

1. [Misión de artículo IV FMI. 2014](#)
2. [Misión de artículo IV FMI. 2018](#)
3. [Estadísticas macroeconómicas, Banco Central del Ecuador](#)
4. [Matriz comparativa de cambios a las condiciones de políticas](#)
5. [Plan maestro de electrificación 2013-2022](#)
6. [Estadística anual y multianual del sector eléctrico ecuatoriano 2018, ARCONEL.](#)
7. [Informe de Gestión 2018, CENACE](#)
8. [Balance energético nacional 2018, Ministerio de Minas y Energía.](#)
9. [Informe programa de eficiencia energética para cocción por inducción y calentamiento de agua con electricidad en sustitución del gas licuado de petróleo en el sector residencial – PEC. Ayuda Memoria, enero 2020. MERNNR](#)
10. [Plan Nacional del “Buen Vivir” 2013-2017](#)
11. [Plan Nacional “toda una vida” 2017-2021](#)
12. [BID Estrategia País 2012-2017. Ecuador](#)
13. [BID Estrategia País 2018-2021. Ecuador](#)
14. [Estrategia BID Institucional \(2010\)](#)
15. [Estrategia BID Institucional \(2016-2019\)](#)
16. [Programa de Electrificación Rural y Urbano Marginal del Ecuador - EC-L1128. Informe evaluación económica – financiera ex post. J. García, septiembre 2018\)](#)
17. [Apoyo al cambio de la matriz energética del Ecuador II. \(EC-L1265\). Análisis económico. J. García, marzo 2020.](#)
18. [Financiamiento climático. Caso de estudio. Proyecto de Optimización de Generación Eléctrica y Eficiencia Energética \(OGE&EE\) de Petroamazonas EP. Universidad Andina Simón Bolívar, L. Bracho, 2019.](#)
19. [Carbon Pricing, The World Bank](#)
20. [Apoyo a la Transición de la Matriz Energética – EC-L1265. Evaluación Socio Ambiental Estratégica. \(BID, abril 2020\)](#)

Acrónimos y abreviaturas

ARCONEL	Agencia de Regulación y Control de Electricidad
BCE	Banco Central Ecuatoriano
BEN	Balance Energético Nacional
BEP	Barriles Equivalentes de Petróleo
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CAN	Comunidad Andina de Naciones
CENACE	Centro Nacional de Control De la Energía
CNEL EP	Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad

¹ No hubo ningún cambio en la MR a nivel de objetivos específicos ni indicadores de resultado.

CO ₂	Dióxido De Carbono
CONELEC	Consejo Nacional de Electricidad
COVID-19	<i>Coronavirus Disease</i> 2019
CRI	<i>Cash Recovery Index</i>
CT	Cooperación Técnica
EASE	Evaluación Ambiental y Social Estratégica
EDE	Empresa Distribuidora de Electricidad
ERNC	Energía Renovable No Convencional
FERUM	Fondo de Electrificación Rural Y Urbano Marginal
FMI	Fondo Monetario Internacional
FMIK	Frecuencia Media de Interrupción por kVA
GdE	Gobierno del Ecuador
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GLP	Gas Licuado de Petróleo
GN	Gas Natural
GWh	Giga Watt-Hora
KTon	Kilo Toneladas
KV	Kilo Voltios
KVA	Kilo Volt Amperio
LOSPEE	Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica
MBEP	Millones de Barriles Equivalentes de Petróleo
MEF	Ministerio Ecuatoriano de Finanzas
MERNNR	Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables
MUS\$	Millones de Dólares Americanos
MW	Megavatios
NDC	<i>National Determined Contribution</i>
NEC	Norma Ecuatoriana de Construcción
OE	Objetivo Específico
OGE	Optimización de la Generación Eléctrica
OP	Objetivo de Planificación
OPC	<i>Operations Policy Committee</i>
PBP	Préstamo Programático Basado en Reformas de Política
PCR	<i>Project Conclusion Report</i>
PEC	Programa de Cocción Eficiente
PIB	Producto Interno Bruto
PLANREP	Plan de Reducción de Pérdidas
PMA	Plan de Mejoramiento Ambiental
PMD	Programa de Mejoramiento de la Distribución
PME	Plan Maestro de Electrificación
PNBV	Plan Nacional del Buen Vivir
POD	Propuesta de Desarrollo de la Operación
PRSD	Programa de Reforzamiento del Sistema Nacional de Distribución
SENPLADES	Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo

SGS	Sin Garantía Soberana
SINEA	Sistema de Interconexión Eléctrica Andina
SIPEC	Sistema de Información del Programa de Cocción Eficiente (PEC)
SND	Sistema Nacional de Distribución
SNI	Sistema Nacional Interconectado
TEP	Tonelada Equivalente de Petróleo (6.84 BEP)
Ton CO ₂ eq.	Toneladas De CO ₂ Equivalentes
TTIK	Tiempo Total de Interrupción por kVA

INFORMACIÓN BÁSICA DEL PROYECTO

^EC-L1140 Support for the transition of the energy matrix in Ecuador

Country Beneficiary Ecuador	Loan Instrument Policy-Based Loan	Borrower EC-EC - REPUBLICA DE ECUADOR	Loan(s) 3420/OC-EC	Sector Energy	Sub-Sector Energy Institutional Strengthening And Capacity Building
Date of Board Approval Feb 04, 2015	Date of Eligibility for First Disbursement Feb 05, 2015	Date of Closure (CO) Feb 07, 2015	Loan Amount - Original 500,000,000.00	Loan Amount - Current 500,000,000.00	Pari Passu
Total Project Cost 500,000,000.00	Months In Execution from Approval 0	Months In Execution from First Disbursement 0	Original Date of Final Disbursement Feb 05, 2016	Actual Date of Final Disbursement Feb 05, 2016	Cumulative Extension(Months)
Total Amount Disbursed 500,000,000.00	Total Percentage of Disbursement 100%				

^ Ratings of project Performance in PMRs



Has This Project Received Funds from another Project? ☐ Yes ☒ No

Has This Project Sent Funds to Another Project? ☐ Yes ☒ No

^EC-L1265 Support for the Transition of the Energy Matrix in Ecuador II

Country Beneficiary Ecuador	Loan Instrument Policy-Based Loan	Borrower EC-EC - REPUBLICA DE ECUADOR	Loan(s) 5044/OC-EC	Sector Energy	Sub-Sector Energy Efficiency And Renewable Energy In End Use
Date of Board Approval Jun 04, 2020	Date of Eligibility for First Disbursement Jun 18, 2020	Date of Closure (CO) Jun 23, 2020	Loan Amount - Original 280,000,000.00	Loan Amount - Current 280,000,000.00	Pari Passu
Total Project Cost Not Available	Months In Execution from Approval 0	Months In Execution from First Disbursement 0	Original Date of Final Disbursement Jun 17, 2021	Actual Date of Final Disbursement Jun 17, 2021	Cumulative Extension(Months)
Total Amount Disbursed 280,000,000.00	Total Percentage of Disbursement 100%				

^ Ratings of project Performance in PMRs



Has This Project Received Funds from another Project? ☐ Yes ☒ No

Has This Project Sent Funds to Another Project? ☐ Yes ☒ No

I. INTRODUCCIÓN

Este documento presenta un único Informe de Terminación de Proyecto (PCR, por sus siglas en inglés) para el *Programa de Apoyo a la Transición de la Matriz Energética en Ecuador*, Préstamo Programático Basado en Reformas de Política (PBP), que consistió en dos operaciones de un solo tramo de desembolsos cada una, vinculadas técnicamente entre sí, aunque financiadas de forma independiente. **La primera operación, 3420/OC-EC de US\$500 millones en 2015 y la segunda, 5044/OC-EC de US\$280 millones en 2020.** La primera operación tuvo como objetivo, *“apoyar al país en el cambio de su matriz energética, y así contribuir a la consolidación de las cuentas fiscales y externas, a través de la disminución de las importaciones de derivados de petróleo y sustitución de subsidios asociados”*. La segunda operación tuvo como objetivo *“apoyar al país a alcanzar sus objetivos de cambio climático en el sector energético, y contribuir a la consolidación de las cuentas fiscales y externas, a través de reformas de política”*.

1.1. Descripción operación 3420/OC-EC (EC-L1140)

Primera operación programática (año 2015)

El Plan Nacional del Buen Vivir (PNBV) 2013-2017 define la estrategia de un periodo de gobierno, bajo el cual se prioriza el cambio de la matriz productiva, apuntalado por un cambio paralelo en la matriz energética en el país. Para esto, el Gobierno de Ecuador (GdE) en turno, estableció como objetivo reducir el consumo e importación de derivados de petróleo, mejorar la capacidad de refinación nacional para satisfacer la demanda interna e incrementar la exportación.

Entre 2008 y 2013, el Producto Interno Bruto (PIB) de Ecuador, creció a una tasa promedio anual de 4,7%, por encima del promedio de la región (3,2%). Uno de los factores que explica el dinamismo de la economía en este periodo, es el crecimiento del gasto y de la inversión pública: entre 2008 y 2014 los egresos totales del sector público no financiero aumentaron 82,9% en términos nominales y la inversión del estado pasó de US\$7.001 millones (11,3% del PIB) a US\$16.078 millones (16% del PIB).

Sin embargo, varios factores llevaron a un incremento del déficit fiscal que en 2014 alcanzó 3,9% del PIB. Entre estos factores se mencionan, la evolución del gasto público, los subsidios energéticos cuyo peso aumentó en línea con la evolución de la demanda y de los precios de los derivados petrolíferos (alcanzando 8,8% del gasto público total), y una caída importante en los precios de exportación del crudo ecuatoriano de US\$96,4 por barril a menos de US\$50 por barril en 2014.

La coyuntura económica se produce en un momento en el cual se desarrollaban grandes inversiones en infraestructura bajo la estrategia “Cambio de la Matriz Energética” que buscaba sustituir el uso de combustibles fósiles importados por electricidad a base de nuevas centrales hidroeléctricas, fomentar las exportaciones de excedentes de energía hidroeléctrica, la reducción del déficit en el sector eléctrico por disminución de las pérdidas eléctricas, la mejora en la cobrabilidad del servicio y el aumento de la tarifa.

Sin las inversiones para el Cambio de la Matriz Energética, los subsidios a los combustibles destinados a generación ascenderían a US\$612 millones (US\$196 millones en 2013), mientras que los subsidios asociados al Gas licuado de Petróleo (GLP) llegarían a

US\$676 millones (US\$657 millones en 2013). Se anticipaba que esto traería como consecuencia, un mayor incremento del déficit fiscal.

Bajo este contexto, el GdE solicitó apoyo del BID a través de un PBP para implementar reformas sectoriales, que permitieran alcanzar los resultados e impactos macroeconómicos esperados del Cambio de la Matriz Energética.

La primera operación de este préstamo programático definió como **objetivos específicos** apoyar: **(i) el establecimiento de las condiciones para la implementación efectiva de las acciones bajo el cambio de la matriz energética; (ii) el fortalecimiento de las condiciones para responder a la demanda del servicio eléctrico; y (iii) el inicio de compromisos de país para el intercambio de mayor energía eléctrica en la región.**

La operación se organizó en 4 componentes: **(i) estabilidad macroeconómica**, enfocada en la consistencia de este entorno, según los objetivos del programa; **(ii) sector energético sostenible**, contribuyendo a la reducción de subsidios en el sector, la preparación de la Agenda Energética y herramientas de gestión de información como instrumentos de planificación y monitoreo de las inversiones sectoriales; **(iii) fortalecimiento del subsector eléctrico**, orientado a los compromisos de eficiencia y sostenibilidad, con acciones para reducir el consumo de combustibles líquidos en generación, expandir la capacidad de generación renovable y de Gas Natural (GN); modernizar y dar sostenibilidad al servicio de distribución eléctrica; y **(iv) apoyo a la integración eléctrica regional**, coordinando los acuerdos regionales SINEA y propiciando la armonización regulatoria, posibilitando el aumento de los intercambios de energía eléctrica con países vecinos con la infraestructura existente y avanzando en un acuerdo de anteproyecto para incrementar la capacidad de transporte eléctrico en 500kV con Perú.

Iniciando **2015**, el Ministerio de Finanzas del Ecuador, mediante oficio número MINFIN-PTHBID-E0005-O, evidenció los documentos que sustentaban el cumplimiento del 100% de las condiciones establecidas en las Estipulaciones Especiales del Contrato de Préstamo. El cumplimiento de las condiciones asociadas al componente I, se evidenció a través del informe de la Misión de Artículo IV del Fondo Monetario Internacional (FMI). En 2014² este informe destacaba los avances económicos y sociales de Ecuador en la última década, con un crecimiento medio anual de 4,5%, una inflación que había descendido hasta un 3% y la reducción histórica de la pobreza y la mejora de indicadores sociales.

La implementación de acciones de política y reformas en el sector, que acompañaron a importantes inversiones en infraestructura, varias con financiamiento del BID³, el país dio continuidad al desarrollo de proyectos del Plan de Expansión y Desarrollo del Sistema Nacional Eléctrico 2013-2022, en línea con las prioridades del PNBV. Entre estos proyectos se destacan una serie de inversiones en el sistema nacional de distribución, transmisión y de generación de electricidad, así como en la implementación de programas de eficiencia energética para reducir pérdidas eléctricas y el consumo de combustibles fósiles en la economía, destacando la implementación del primer programa nacional a nivel regional, dedicado a desplazar el consumo de gas licuado de petróleo en el sector residencial por el

² <https://www.imf.org/es/News/Articles/2015/09/14/01/49/pr14393>.

³ Programas de préstamo como EC-L1117, EC-1160, EC-1223, EC-1231, 1128, EC-1136, en este período han financiado proyectos de refuerzo, modernización, reconstrucción post terremoto, de redes de transmisión, subtransmisión y distribución, además de los programas FERUM, PEC y control de pérdidas entre otros.

uso de electricidad, a través del despliegue de cocinas eléctricas a inducción de alta eficiencia.

1.2. Descripción segunda operación, 5044/OC-EC (EC-L1265)

Segunda operación del programático (año 2020)

El año 2017 se llevaron a cabo nuevas elecciones en el país, iniciando un nuevo gobierno para el periodo 2017-2021. Varios eventos marcaron la evolución de la economía ecuatoriana en los primeros años del nuevo gobierno que llevaron a ajustes en las finanzas públicas: la desaceleración de la economía por efecto directo de la pandemia *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19), incremento del gasto social para responder a la pandemia, y la caída de los ingresos asociados a la exportación de petróleo. Entre 2019-2021, el FMI aprobó créditos que superaron los US\$10.000 millones entre 2019-2021, condicionados a la implementación de reformas fiscales. Uno de los ajustes incluía estabilizar el gasto público en el mediano y largo plazo reduciendo los subsidios a los derivados del petróleo.

La profundidad del reto se agravó con una caída generalizada de la actividad económica con importantes consecuencias sociales como consecuencia directa de la pandemia COVID-19. En este nuevo contexto el crecimiento interanual del PIB⁴ fue negativo (-7,8%). Con todo ello, a inicios de 2020 se preveía una fuerte caída de los ingresos fiscales por reducción de las exportaciones petroleras, y un incremento del gasto para enfrentar la pandemia.

En este contexto macroeconómico, en abril de 2020, el Ministerio de Economía y Finanzas del Ecuador solicitó al BID aprobar un segundo financiamiento bajo el PBP “Apoyo al Cambio de la Matriz Energética del Ecuador II”⁵. La activación del segundo tramo se da a cinco años de haberse aprobado el primer tramo del PBP. Los **objetivos específicos** de esta segunda operación fueron: **(i) apoyar el avance de la sustitución de combustibles fósiles por electricidad e incrementar las medidas de eficiencia energética;** **(ii) promover el acceso a la electricidad y fortalecer las condiciones para aumentar el uso de fuentes de energía renovable;** y **(iii) avanzar en la ejecución de los compromisos del país para el intercambio de mayor energía eléctrica en la región.**

Considerando los diversos cambios sectoriales implementados por el gobierno en turno, esta segunda operación consideró cambios en los mecanismos activadores pendientes, e incluyó el cumplimiento de los tramos II y III en un único desembolso.

La siguiente tabla resume⁶ componentes, objetivos y productos de política comprometidos por el GdE en ambas operaciones.

⁴ Estadísticas macroeconómicas, Banco Central del Ecuador (junio 2021).

⁵ Este sería el segundo y último financiamiento del PBP.

⁶ El detalle de la actualización de la matriz de políticas quedó registrado en el documento “Matriz Comparativa de Cambios a las Condiciones de Políticas”.

Tabla i.1. Resumen de componentes, sus objetivos y condiciones de política comprometidos por las operaciones EC-L1140 y EC-L1265. [Ver también matriz comparativa con el detalle de las matrices.](#)

Componente	Objetivos	Activadores de política EC-L1140	Activadores de política EC-L1265
I. Estabilidad macroeconómica	Se enfocará en la consistencia del entorno macroeconómico según los objetivos del programa y mantendrá monitoreo para asegurar congruencia con la Matriz de Políticas.	Marco macroeconómico consistente con los objetivos del Programa y con los lineamientos establecidos en la Carta de Política Sectorial.	
II. Sector energético sostenible	Apoya la preparación de compromisos de política y el monitoreo de acciones que contribuyen a la reorientación de subsidios en el sector, así como en la preparación de la Agenda Energética y herramientas de gestión de información como instrumentos de planificación y monitoreo de las inversiones sectoriales	<ul style="list-style-type: none"> (i) dictamen para la implementación de la iniciativa, sustitución del uso de GLP por electricidad en el sector residencial; (ii) política de sustitución de subsidios de GLP a electricidad con alcance en población vulnerable sin acceso al servicio eléctrico; (iii) esquema tarifario⁷ para la transición de GLP a electricidad en el sector residencial con acceso al servicio eléctrico; (iv) política para la Optimización de la Generación Eléctrica (OGE) en la actividad hidrocarburífera⁸; (v) aprobación de la propuesta metodológica de la Agenda Nacional de Energía del Ecuador; (vi) aprobación del Balance Energético Nacional (BEN) 2014. 	<ul style="list-style-type: none"> (i) Aprobación de normas de construcción con aspectos de fomento de la eficiencia energética; (ii) esquema tarifario vigente para la transición de GLP a electricidad en el sector residencial; (iii) reducción de la demanda de diésel en la actividad hidrocarburífera y sustituido por electricidad según meta; (iv) aprobación de la Ley Orgánica de Eficiencia Energética, incorporando vehículos eléctricos; (v) Presentación Contribución Determinada a Nivel Nacional correspondiente al periodo 2020-2025 ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático; (vi) publicación BEN 2018.
III. Fortalecimiento del subsector eléctrico	Apoyará los esfuerzos para el cumplimiento de los compromisos de eficiencia y sostenibilidad del sector.	<ul style="list-style-type: none"> (i) aprobación del proyecto de Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica (LOSPEE); (ii) aprobación de política para la reducción del déficit tarifario, mediante el aumento en la tarifa eléctrica; (iii) resolución favorable para la publicación del Plan de Expansión y Desarrollo del Sistema 	<ul style="list-style-type: none"> (i) Convocatoria subasta de proyectos de generación de energías renovables no convencionales; (ii) Reglamentación LOSPEE, incluyendo proyecto de “Marco normativo para la participación de la Generación Distribuida”; (iii) Índice de Crash Recovery Index (CRI) promedio EDEs sobre 75% y pérdidas totales bajo 14%;

⁷ Incluye cargo cero por consumo de los primeros 80 kWh hasta el 2018 a los usuarios del programa de desplazamiento del uso GLP por electricidad en el sector residencial.

⁸ El objetivo central de la iniciativa es el desplazamiento de diésel con gas asociado recuperado.

Componente	Objetivos	Activadores de política EC-L1140	Activadores de política EC-L1265
		<p>Nacional Eléctrico 2013-2022;</p> <p>(iv) dictamen de prioridad para el desarrollo del Programa de Mejoramiento de la Distribución (PMD) que facilite la implementación del Programa Nacional de Cocción Eficiente y primera etapa en ejecución;</p> <p>(v) acuerdo ministerial para la creación del Comité Interinstitucional para la implementación del Programa Nacional de Redes Inteligentes;</p> <p>(vi) uso de una metodología de sostenibilidad para el financiamiento de proyectos de electrificación rural con extensión de red 2013-2014;</p> <p>(vii) elaboración y aprobación de la metodología costo eficiencia para la selección de proyectos de electrificación rural aislada;</p> <p>(viii) elaboración y aprobación de la estrategia para la evaluación de impacto de proyectos de electrificación rural.</p>	<p>(iv) principios de redes inteligentes en programa nacional PRSND;</p> <p>(v) Actualización plan de mejora del SND y PRSND con 50% de avance en 3ra etapa;</p> <p>(vi) al menos 2 proyectos de energía renovable rural aislada terminados;</p> <p>(vii) al menos 200 proyectos de electrificación rural con extensión de red ingresados al sistema comercial de las EDEs;</p> <p>(iv) Aprobación informe final de impacto de proyecto de electrificación rural.</p>
IV. Apoyo a la integración eléctrica regional	Se contribuirá a la coordinación de los acuerdos regionales SINEA, que permitan aumentar el intercambio de energía eléctrica en la región, facilitando en el mediano y largo plazo, la exportación de excedentes de energía de la nueva matriz energética, y al mismo tiempo, asegurar el suministro nacional en eventuales escenarios con condiciones adversas, reduciendo el uso de generación térmica local	<p>(i) acuerdo del anteproyecto de una línea de transmisión en alta tensión (500 kV) entre Ecuador y Perú; y</p> <p>(ii) elaboración de propuesta de política de armonización normativa para intensificar el intercambio de electricidad existente con Perú en 230 kV.</p>	<p>(i) Inicio licitación estudio final de ingeniería de proyecto Sistema de Interconexión Eléctrica Ecuador-Perú a 500kV;</p> <p>(i) incremento del intercambio de electricidad de origen renovable con Perú en la conexión existente de 230 kV.</p>

La Matriz de Resultados del PBP se mantuvo como única para ambas operaciones, actualizando algunos indicadores, metas y líneas de base según se detalla a continuación:

- **Reducción de consumo de hidrocarburos líquidos en la generación eléctrica:** Para que la unidad de medida y el indicador fuesen representativos de los objetivos del programa, de fortalecimiento del subsector eléctrico, en la segunda operación solo se contabilizaron combustibles líquidos utilizados para la generación eléctrica a diferencia del volumen total de combustibles líquidos, considerados en la primera operación. Se excluyeron los combustibles utilizados para el transporte y otras actividades, por lo cual se actualizó la línea base (de 37 a 15,2 MBEP) y la meta (de 22 a 11,3 Millones de Barriles Equivalentes de Petróleo (MBEP)), que fue actualizada considerando que el incremento de generación de energía renovable en un 26% entre el año 2014 y 2018, impactaría en una reducción en el consumo de combustibles líquidos para la generación térmica en la misma proporción.
- **Matriz de generación eléctrica diversificada y con mayor participación de energías renovables:** Considerando la generación eléctrica dentro del sistema nacional de distribución, se actualizó la línea base con datos del año 2013, reemplazando el valor anterior de 62% basado en datos de CONELEC al 2012.
- **Reducción de CO₂:** Este indicador en la primera operación formaba parte del primer componente, considerando como línea de base 3,7 ton CO₂ de emisiones de CO₂ en el sector energético. En la segunda operación se consideró el indicador de emisiones para el sector eléctrico y residencial evitando la distorsión debido a las emisiones de actividades ajenas al programático (como ser el sector transporte), y alineándose al objetivo del segundo componente.

Los principales resultados esperados del PBP son: **(i) climáticos:** contribución a la mitigación del Cambio Climático a través del uso de más energía renovable, electrificación de servicios de cocción, transporte y mayor eficiencia energética; **(ii) económicos:** reducción del consumo de derivados de petróleo en la generación eléctrica y en el sector residencial; y **(iii) de fortalecimiento institucional:** mejora en la gestión del sector energético; mejora del suministro de energía eléctrica; y fortalecimiento de la capacidad para la integración eléctrica regional al avanzar con la hoja de ruta de integración.

Sobre la base de la verificación de cumplimiento de los activadores acordados⁹, el desembolso efectivo de la segunda operación del PBP se realizó el 18 de junio de 2020.

1.3. Principales logros del sector eléctrico durante el período de apoyo del PBP

Evolución de la matriz de generación eléctrica. La ejecución de las inversiones del Plan Maestro de Electrificación 2013-2022, resultó en la incorporación de 2.800MW de capacidad hidroeléctrica nacional, llevando la participación de fuentes renovables de generación eléctrica desde un 54% en 2013 a 84% en 2018. Esto llevó a la reducción de emisiones equivalentes de CO₂ en más de 55% entre 2014 y 2018.

⁹ Para mantener consistencia con lo establecido en ese entonces, los resultados alcanzados corresponderían al año 2018.

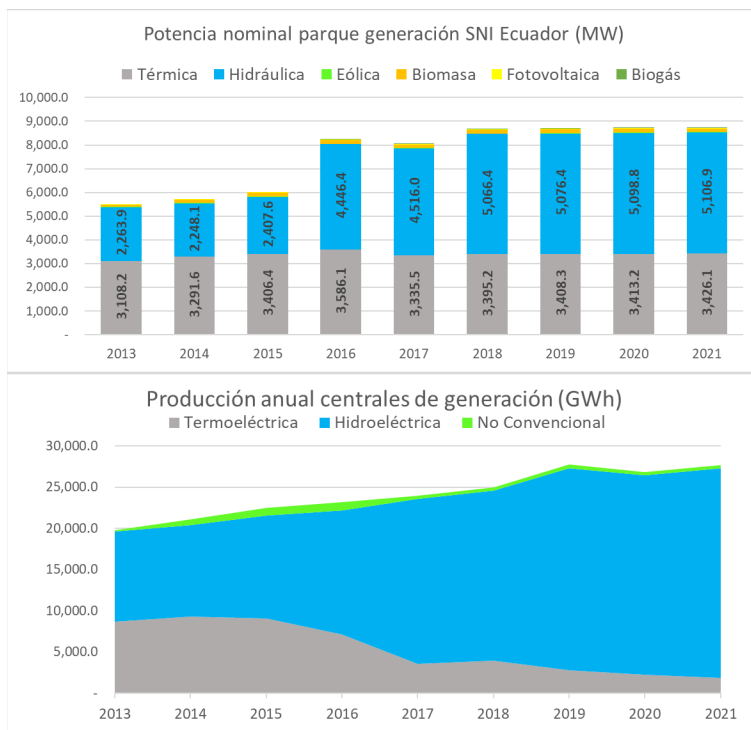


Figura i.1. Potencia nominal instalada en parque de generación SNI Ecuador¹⁰

Figura i.2. Producción anual de energía de centrales de generación¹¹.

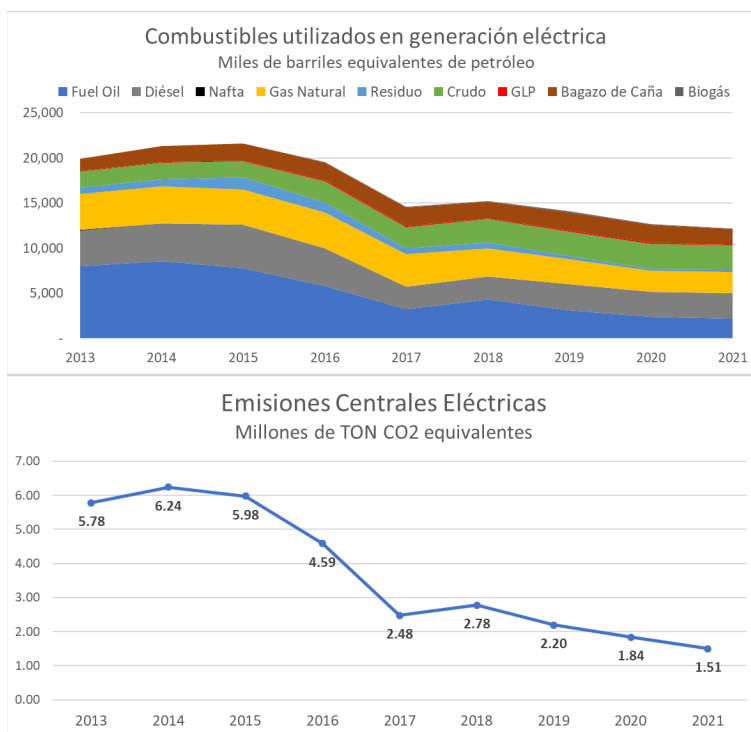


Figura i.3. Combustibles utilizados en generación de energía eléctrica⁶.

Figura i.4. Emisiones de gases de efecto invernadero por centrales de generación de energía eléctrica¹².

¹⁰ Estadística anual y multianual del sector eléctrico ecuatoriano 2021, ARCONEL.

¹¹ Informe de Gestión 2021, CENACE.

¹² Balance energético nacional 2021, Ministerio de Minas y Energía.

Evolución del sistema nacional de distribución de electricidad. El Plan de Mejoramiento de los Sistemas de Distribución de Energía Eléctrica 1322 (PMD), consideraba inversiones¹³ en el reforzamiento y expansión de líneas de subtransmisión, mejoramiento y construcción de subestaciones de distribución, redes de medio y bajo voltaje, alumbrado público e instalación de acometidas y medidores. La ejecución del PMD consideraba conceptos de modernización, automatización, confiabilidad, continuidad, resiliencia y calidad del suministro. Como resultado, las pérdidas eléctricas totales se redujeron en cerca de un punto porcentual entre 2014 y 2018, en tanto que los índices de interrupciones anuales (TTIk, FMik) mejoraron sustancialmente.

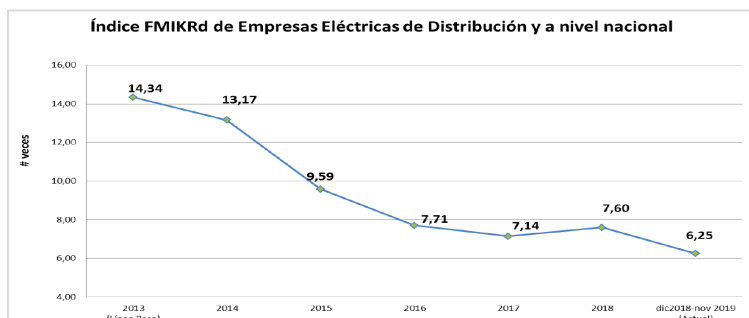


Figura i.5a. Evolución índice de interrupciones anuales por kVA instalado en las redes distribución (FMik). Promedio de las 11 distribuidoras del país y Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad (CNEL EP)¹⁴.

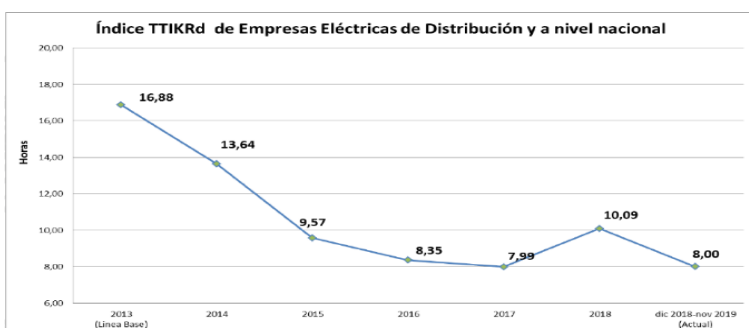


Figura i.5b. Evolución índice de interrupciones anuales por kVA instalado en las redes distribución (TTIk). Promedio de las 11 distribuidoras del país y CNEL EP¹⁵

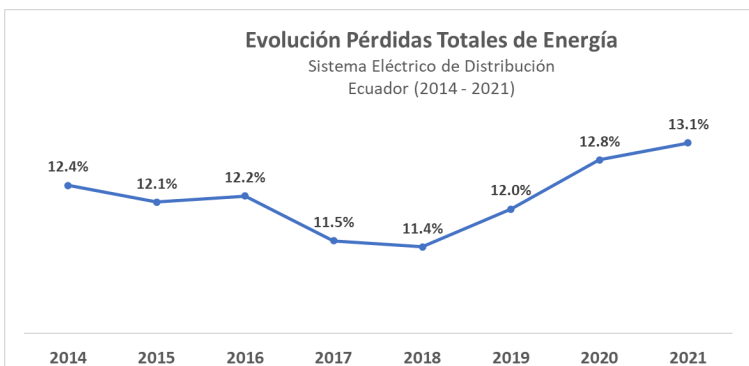


Figura i.6. Evolución pérdidas totales de energía en el sistema de distribución eléctrica¹⁶.

¹³ Entre 2015-2018, ambos inclusive, se ejecutaron inversiones en Distribución MUS\$ 338,9; Subtransmisión MUS\$126,5 y Gestión – Modernización MUS\$57,8 (fuente: Informe de estado actual del plan de mejoramiento de los sistemas de distribución de energía eléctrica (PMD). Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables (febrero 2020).

¹⁴ ARCONEL, noviembre 2019.

¹⁵ ARCONEL, noviembre 2019.

¹⁶ Estadística anual y multianual del sector eléctrico ecuatoriano 2021, ARCONEL. En 2019, debido a un masivo desabastecimiento de equipos de medición, las pérdidas del sistema nacional de distribución (SND) aumentaron 0,5 pp, además, una vez declarada la pandemia de COVID-19, aumentó la inseguridad en

Evolución de la cobertura eléctrica a nivel nacional: El Fondo de Electrificación Rural y Urbano Marginal (FERUM) fue el programa de inversiones del país que entre 2014 y 2018 permitió llevar electricidad a 49.791 nuevas viviendas, expandiendo las redes de distribución y utilizando sistemas aislados con energías renovables. Esto se tradujo en un incremento del índice de electrificación nacional de 96,77% a 97,05% en el mismo periodo. Además, entre 2020 y 2022 se proyectaba incorporar otras 40.000 familias a este programa.



Figura i.7. Evolución de la cobertura eléctrica¹⁷.

Programa de sustitución del GLP residencial por electricidad. En 2014 el GdE en turno dio inicio al Programa Nacional de Cocción Eficiente (PEC). El PEC fue considerado desde sus inicios como la primera iniciativa nacional en toda América Latina y el Caribe en proponer la reducción de un subsidio regresivo histórico, como es el caso del subsidio al GLP, a través de una propuesta tecnológica innovadora. El PEC reposaba en el esfuerzo paralelo del país en mejorar la eficiencia y sostenibilidad de las empresas eléctricas de distribución, fortalecer y expandir la infraestructura eléctrica nacional de generación, transmisión y distribución, y crear los incentivos necesarios para que el sector residencial migrara del uso tradicional de GLP a cocción con cinas eléctricas de inducción, y en el uso de calentadores eléctricos para el calentamiento de agua. Todo esto, con el fin de acompañar a las familias ecuatorianas a transitar hacia el uso de un combustible abundante como es la hidroelectricidad en el país, facilitando primero, la reducción del costo fiscal asociado a los subsidios al GLP por reducción de su consumo, y en una segunda etapa al liberar el precio del GLP según su precio en el mercado internacional, una vez alcanzada las metas de penetración de cocinas eléctricas por inducción.

El PEC consideraba una meta de 3.500.000 hogares ecuatorianos con nuevas cocinas al 2024, y como eje central estratégico de implementación, un incentivo tarifario y de financiamiento flexible, que incluía para clientes residenciales registrados en el programa PEC desde mayo de 2014 un cargo de 0.00US\$/kWh por hasta 80 kWh de consumo incremental en caso de incorporar una cocina eléctrica de inducción y de hasta 20 kWh en caso de adquirir un calentador eléctrico de agua sanitaria (100 kWh para ambos equipamientos) y un financiamiento para la compra de cocinas, juego de ollas para

diversos sectores impidiendo el ingreso de equipos de lectura. Lo anterior, sumado a una política generalizada de llevar a cabo lecturas supuestas ha derivado en una evolución creciente de este indicador que ha escalado sobre un 13% hasta 2021. Con ello el Plan Nacional de Desarrollo 2021-2025 incluye el objetivo de reducir las pérdidas hasta 10,5% a nivel nacional.

¹⁷ Estadística anual y multianual del sector eléctrico ecuatoriano 2021, ARCONEL.

inducción, y equipos eléctricos de calentamiento de agua. Además, se consideró la entrega gratuita de cocinas de inducción a los receptores del Bono de Desarrollo Humano (BDH). En la práctica, entre 2014 y 2016 el programa mostró un despliegue vertiginoso de cocinas a inducción en el sector residencial que alcanzó 426.793 hogares, lo que representaba 12,2% de la meta final al 2024. Este avance se vio apuntalado por regulaciones que favorecieron la fabricación local de componentes, el apoyo del sector privado y la aprobación de impuestos a la venta de estufas convencionales a GLP. Esto significó¹⁸, el **desplazamiento de más de 118,4 kTon de GLP anuales**.

Sin embargo, a partir de 2017 da inicio el proceso de elecciones para nuevo gobierno. En los años siguientes, la prioridad para la ejecución del PEC cayó considerablemente, afectando el alcance de los beneficios directos esperados de reducción del consumo de GLP y por consiguiente de los subsidios asociados. La mayoría de las medidas previamente adoptadas para desincentivar la venta de cocinas a GLP fueron eliminadas, y la fabricación local de cocinas a inducción se redujo. La medida central de incentivo tarifario temporal hasta fines de 2018¹⁹ para facilitar la emigración hacia cocinas eléctricas a inducción no se modificó como previsto, transformando un subsidio temporal en un subsidio que se mantuvo fijo hasta la fecha de realización de este documento (2022), sumando sobre US\$25 millones anuales en su nivel máximo alcanzado en 2019.

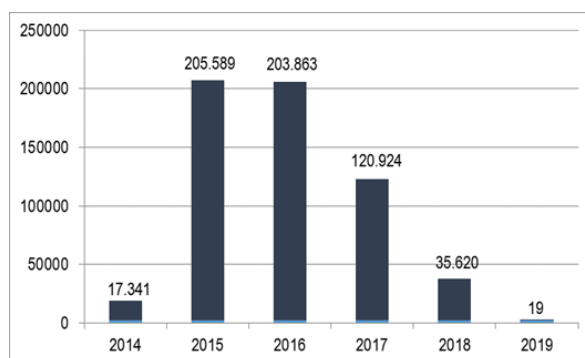


Figura i.8. Cocinas Eléctricas de Inducción comercializadas anualmente.

Intercambios de energía: En el período bajo análisis (2014-2018) puede apreciarse un incremento y cambio de sentido de este intercambio favoreciendo las exportaciones desde Ecuador luego de la entrada en operación de gran capacidad hidroeléctrica en 2016 y del logro de acuerdos mutuos en el ámbito de la CAN (Comunidad Andina de Naciones).

¹⁸ El consumo por hogar (cliente residencial de las EDE's) de GLP en 2014 fue de 16,55 Kg/mes.

¹⁹ El Acuerdo Ministerial MERNNR-VEER-2019-002-AM extendió la aplicación del incentivo tarifario durante 2019 y establecía que a partir de 2020 finalizaría su extensión, y se procedería a eliminar la tarifa residencial del programa PEC. No obstante, el incentivo sigue plenamente vigente en el pliego tarifario 2022 (Resolución ARCERNR-009/2022)

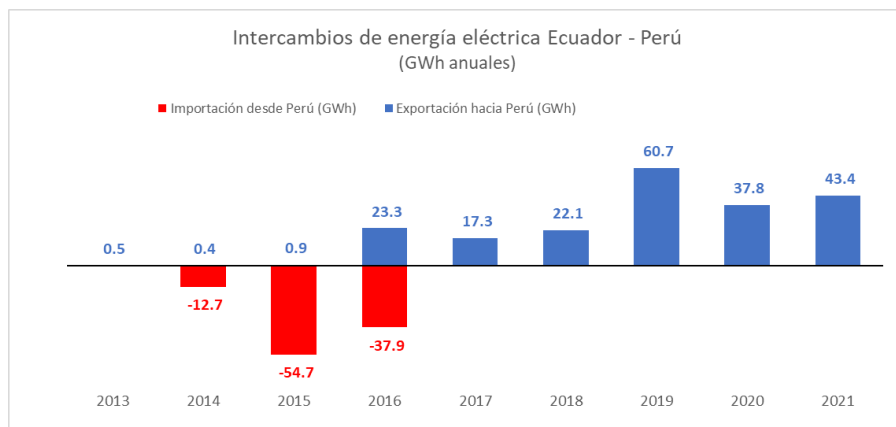


Figura i.9. Evolución intercambios de energía entre Ecuador y Perú. Exportaciones 2016-2021 valoradas en US\$0,9 millones entre 2016-2018 ²⁰.

Desempeño macroeconómico

En el período 2013-2015 el país logró un mayor fortalecimiento institucional a la vez de avanzar hacia una economía más competitiva gracias a una mejoría del mercado laboral y un marco jurídico que facilitaron la actividad comercial y nuevas inversiones. Sin embargo, al final del periodo, esto se vio afectado por varios eventos naturales y macroeconómicos que llevaron a una desaceleración del ritmo de crecimiento, un aumento del gasto social y de la deuda pública. Entre estos eventos se mencionan: la erupción del volcán Cotopaxi y la caída de los precios del petróleo en 2015, el terremoto de magnitud 7,8 en el año 2016 y la apreciación del dólar junto a una devaluación de las monedas de los países vecinos.

En 2018 el Gobierno de Ecuador (GdE) realizó un ajuste de 3% del PIB en sus finanzas públicas llegando a un déficit de 1,2% ese mismo año, lo cual mejoró la situación fiscal comparada a la del año anterior. A pesar de los esfuerzos realizados para estabilizar la economía, el GdE solicitó el apoyo del Fondo Monetario Internacional (FMI) a su Programa Económico para retornar a un escenario de sostenibilidad fiscal, fortalecer la dolarización, proteger los sectores sociales más vulnerables y lograr una senda de crecimiento como la de comienzos de la década. El FMI, junto a otros organismos multilaterales, colaboraron con el GdE con un financiamiento de US\$10.200 millones entre 2019 y 2021.

Para cumplir con el programa del FMI, uno de los principales compromisos fue estabilizar el gasto público a niveles sostenibles en el mediano y largo plazo. Para ello, una de las alternativas planteadas por el Programa Económico del Gobierno del Ecuador fue la optimización de los subsidios a los derivados del petróleo, que se estima fueron mayores al 5% del PIB durante el periodo 2007-2014. Por su parte, el FMI aconsejaba buscar una mejora en la eficiencia y confiabilidad del sector energético, entendiendo que, si bien Ecuador es un país productor de petróleo, la matriz energética de los sectores eléctricos, residencial, transporte e industrial, dependiente de derivados importados y altamente

²⁰ Estadística anual y multianual del sector eléctrico ecuatoriano 2021, ARCONEL; Informe de gestión CENACE 2021. La exportación de energía a Perú fortalecida desde 2016 gracias a la puesta en operación de grandes centrales hidroeléctricas, con un precio medio de 14,9 US\$/MWh, constituyó un ingreso total de US\$ 0,94 millones en el trienio 2016-2018.

subsidiados mantenía una fuerte demanda de recursos financieros estatales evitando reducir el déficit y lograr un crecimiento sostenido.

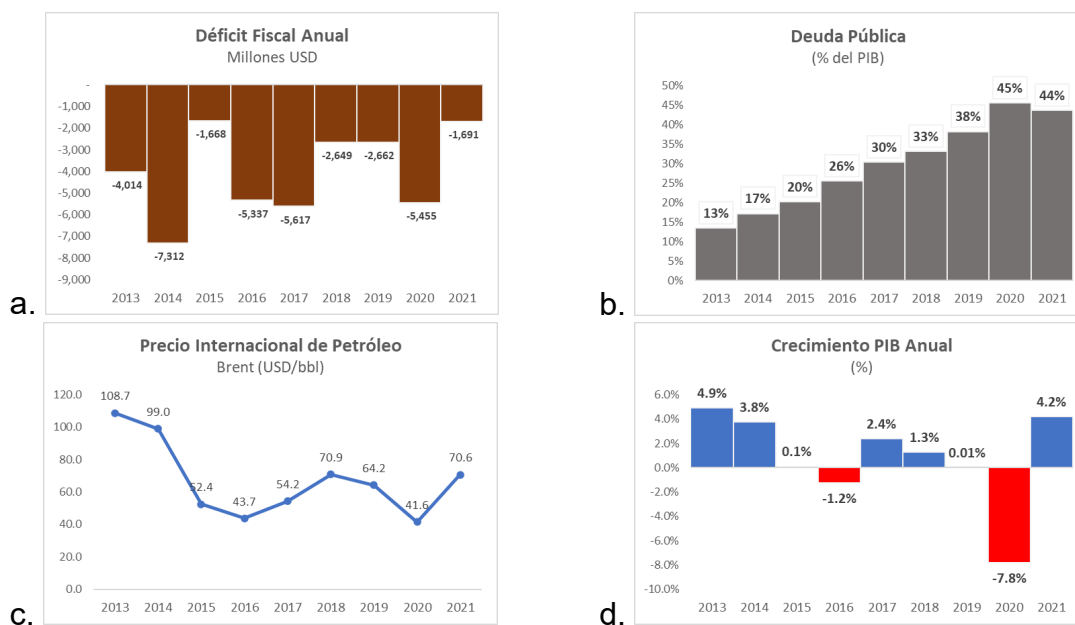


Figura i.10. (a), (b), (c), (d). Estadísticas macroeconómicas relevantes del Banco Central Ecuatoriano (2013-2021).

II. CRITERIOS CENTRALES. RENDIMIENTO DEL PROYECTO

II.1 Relevancia

Bajo este criterio se busca establecer la coherencia entre los objetivos y diseño del programa y las necesidades, políticas, prioridades y estrategias de desarrollo del país y del BID.

a. Alineación con las necesidades de desarrollo del país

En la aprobación, Ecuador basó sus líneas de acción en el **PNBV 2013-2017** que entre sus objetivos generales buscaba *“Implementar medidas de mitigación y adaptación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad económica y ambiental con énfasis en grupos de atención prioritaria”* (objetivo país 7.10), lo que coincide plenamente con el objetivo de este PBP que ha buscado apoyar la consolidación económica mediante el cambio de la matriz energética priorizando fuentes renovables.

Con respecto al cierre, en 2020, se encontraba vigente el **PNBV 2017-2021**. En este se mantuvo algunas perspectivas estratégicas tendientes a dar sostenibilidad a los cambios del anterior plan de desarrollo. Este plan buscaba, entre otros objetivos, garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones señalando como uno de sus mecanismos *“Consolidar y ampliar la matriz energética basada en energías renovables y otras no convencionales, con esquemas tarifarios de incentivos al sector privado y asociativo”*.

Tabla ii.1. Alineación del PBP con los objetivos de desarrollo del país.

PBP Componentes y sus objetivos	Objetivos PNBV 2013-2017	Objetivos PNBV 2017-2021
Componente II Sector Energético Sostenible Contribuir con la reorientación de subsidios en el sector, la preparación de la Agenda Energética y herramientas de planificación y monitoreo de inversiones sectoriales	OP 7.10.i. Promover la eliminación de incentivos perversos para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en los sectores dependientes de combustibles fósiles.	Incrementar el ahorro de combustible por la optimización en generación eléctrica y eficiencia energética en el sector hidrocarburos.
	OP 7.10.d. Incorporar criterios de mitigación y adaptación al cambio climático en la formulación y evaluación de planes y proyectos estratégicos, así como en los planes de contingencia que puedan afectar la infraestructura y la provisión de servicios.	
Componente III Fortalecimiento del subsector eléctrico Apoyar los compromisos de eficiencia y sostenibilidad del sector.	OP 11.1. Reestructurar la matriz energética bajo criterios de transformación de la matriz productiva, inclusión, calidad, soberanía energética y sustentabilidad, con incremento de la participación de energía renovable.	Incrementar de 68,8% al 90% la generación eléctrica a través de fuentes de energías renovables a 2021.
	OP 11.1.n. Optimizar el uso de los recursos no renovables en la generación de energía eléctrica, a través del empleo de tecnologías eficientes.	Incrementar el ahorro de combustible por la optimización en generación eléctrica y eficiencia energética en el sector hidrocarburos de 9,09 a 26,6 millones de Barriles Equivalentes de Petróleo a 2021.
	OP 10.9.a. Ampliar y mejorar la provisión, acceso, calidad y eficiencia de los servicios públicos de agua potable, riego y drenaje, saneamiento, energía eléctrica, telecomunicaciones, gas natural y el servicio postal.	Garantizar el suministro energético con calidad, oportunidad, continuidad y seguridad, con una matriz energética diversificada, eficiente, sostenible y soberana como eje de la transformación productiva y social.
	OP 2.11.b. Caracterizar y diferenciar la dotación e implementación de servicios y bienes públicos en áreas rurales, considerando la capacidad de acogida de los territorios y la presencia de pueblos y nacionalidades, con pertinencia cultural.	OP 1.8. Garantizar el acceso a una vivienda adecuada y digna, con pertinencia cultural y a un entorno seguro, que incluya la provisión y calidad de los bienes y servicios públicos vinculados al hábitat: suelo, energía, movilidad, transporte, agua y saneamiento, calidad ambiental, espacio público seguro y recreación.
		OP 6.6. Fomentar en zonas rurales el acceso a servicios de salud, educación, agua segura, saneamiento básico, seguridad ciudadana, protección social rural y vivienda con pertinencia territorial y de calidad; así como el impulso a la conectividad y vialidad nacional.
Componente IV Apoyo a la Integración eléctrica regional Contribuir con acuerdos regionales SINEA, para	OP 11.1.u. Fomentar intercambios energéticos regionales para asegurar el abastecimiento interno de productos y servicios energéticos y favorecer la seguridad y la integración energética regional.	OP 9.2. Profundizar el proceso de integración con América Latina, el Caribe y los países vecinos, como espacio de convergencia política y complementariedad económica, logística, estratégica, social,

PBP Componentes y sus objetivos	Objetivos PNBV 2013-2017	Objetivos PNBV 2017-2021
mayor intercambio de energía eléctrica, facilitando la exportación de nuevos excedentes de energía y asegurar el suministro nacional en eventuales escenarios con condiciones adversas, reduciendo el uso de generación térmica local	OP 12.1.c. Consolidar la integración regional en términos de complementariedad política, cultural, productiva, financiera científico-tecnológica, energética, ambiental y de infraestructura.	ambiental, turística, cultural y de cooperación; afianzando la capacidad negociadora de la región y fortaleciendo el desarrollo de las zonas fronterizas y la libre movilidad de las personas.
		Mejorar el resultado de la Balanza Comercial no Petrolera con países vecinos para 2021.
		OP g.3. Impulsar el desarrollo binacional basado en la cooperación, solidaridad, seguridad y corresponsabilidad en la prestación de servicios públicos en las zonas fronterizas, incluyendo el abastecimiento interno y la integración energética; precautelando los derechos humanos y la libre movilidad humana. OP g.5. Profundizar procesos solidarios y complementarios de integración regional en términos de complementariedad política, cultural, productiva, financiera, científico-tecnológica, energética, ambiental, infraestructura, regulación y control.

b. Alineación estratégica

Este PBP inició dentro de la **Estrategia País 2012-2017**, cuyo objetivo era *contribuir al desarrollo económico inclusivo y sostenible de Ecuador apoyando los esfuerzos que realiza el país por superar las restricciones de largo plazo al crecimiento económico y las barreras estructurales a la salida de la pobreza*. Particularmente, 2 objetivos estaban ligados con este PBP:

- **Sector Energía (Objetivo estratégico 3.6).** *La participación del Banco en el sector apoyará al país en su esfuerzo por promover el incremento y diversificación sostenible en la capacidad de generación, la confiabilidad del sistema, la eficiencia energética y el incremento de la cobertura del servicio eléctrico. Además, (entre otros aspectos) se realizarán intervenciones destinadas a incrementar la eficiencia energética en las etapas de transmisión y distribución eléctricas, así como aquellos proyectos de electrificación urbana marginal y rural que incrementen la cobertura del servicio. A través de las ventanillas Sin garantía Soberana (SGS) se apoyarán intervenciones orientadas a desarrollar fuentes de energía alternativas.*
- **Cambio climático y sostenibilidad ambiental (Objetivo estratégico 3.43).** *En las áreas de energía (...y otras) (v) adopción de medidas de eficiencia energética y promoción de fuentes de energía bajas en emisiones tanto para el sector de vivienda como el de transporte.*

Durante el cierre, en 2020, estaba vigente la **Estrategia BID País Ecuador 2018-2021**, la que tenía por objetivo *priorizar la aceleración del crecimiento de la economía con el objeto de consolidar y profundizar los avances sociales logrados desde el cambio de siglo*. A tal efecto, se acompañaría al gobierno en su esfuerzo por superar los desequilibrios macroeconómicos que afectaban al país, transitando hacia un modelo de crecimiento en el que la iniciativa privada adquiriera un mayor protagonismo, y mitigando los impactos adversos que este proceso pudiera tener sobre los colectivos más vulnerables.

Específicamente, para hacer frente al desafío que generan las finanzas públicas, el Grupo BID apoyaría las inversiones necesarias para **avanzar con la reforma energética** y que permitieran **reducir el peso de los subsidios a los combustibles fósiles**. Ver [Revisión Independiente del Programa de País Ecuador 2018-2021](#).

Estrategia BID Institucional en Aprobación (2010), y en el cierre (2016-2019).

En todas las actualizaciones se ha buscado abordar tres grandes desafíos de América Latina y El Caribe: Exclusión social y desigualdad; bajo nivel de productividad e innovación; e integración económica rezagada. En la reflexión estratégica se reconoce que estos desafíos se ven afectados transversalmente por temas de igualdad de género y diversidad; **cambio climático y sostenibilidad**; y capacidad institucional.

En relación con los objetivos de este PBP, la Estrategia Institucional ha buscado incidir en la región²¹ en términos de **una mayor integración económica, y reducción de emisiones de CO₂ asociadas a la quema de combustibles fósiles**. En lo específico, la estrategia del banco ha buscado contribuir a resultados concretos destacando **incrementar el número de hogares con acceso a la energía, nuevos acuerdos de integración e iniciativas de cooperación regionales, reducción de emisiones de CO₂, incrementar la capacidad de generación eléctrica a partir de fuentes renovables y reforzar las instituciones con tecnología digital**. Todo ello, en directa relación con los objetivos específicos declarados en los 3 componentes de este PBP.

c. Relevancia del diseño

Los recursos de este PBP fueron entregados en dos fases tales que, para la primera se exigió el previo cumplimiento de objetivos de política tales que con dichas políticas en acción se abriría camino a diversas líneas de ejecución llevadas adelante por el país. La segunda fase y última, fue un apoyo a la luz de las reformas de política y resultados mostrados a 2018 (el período original de este PBP), por lo que no incide directamente en los logros demostrados, aunque sí ha sido relevante para continuar adelante con las políticas de interés de este programático.

Respecto de la lógica vertical del diseño, el problema esencial es el déficit fiscal relacionado con elevados gastos del estado. Estos gastos, se deben en gran parte al elevado costo de producción de energía que, pese a tratarse de un país productor de petróleo, están relacionados entre otros con el subsidio que el estado ecuatoriano otorga a los derivados del petróleo que debe importar en gran parte y que alimentan esencialmente al sector transporte, la producción energética (eléctrica e hidrocarbúrfica) y al sector residencial.

²¹ <https://crf.iadb.org/es/2020-2023/nivel-1>.

La solución ha consistido en reducir la demanda por energía primaria a base de combustibles fósiles, ya sea por sustitución de combustibles o por mayor eficiencia en las etapas de generación, distribución y consumo eléctrico.

La siguiente figura resume la lógica vertical descrita del diseño de este PBP.

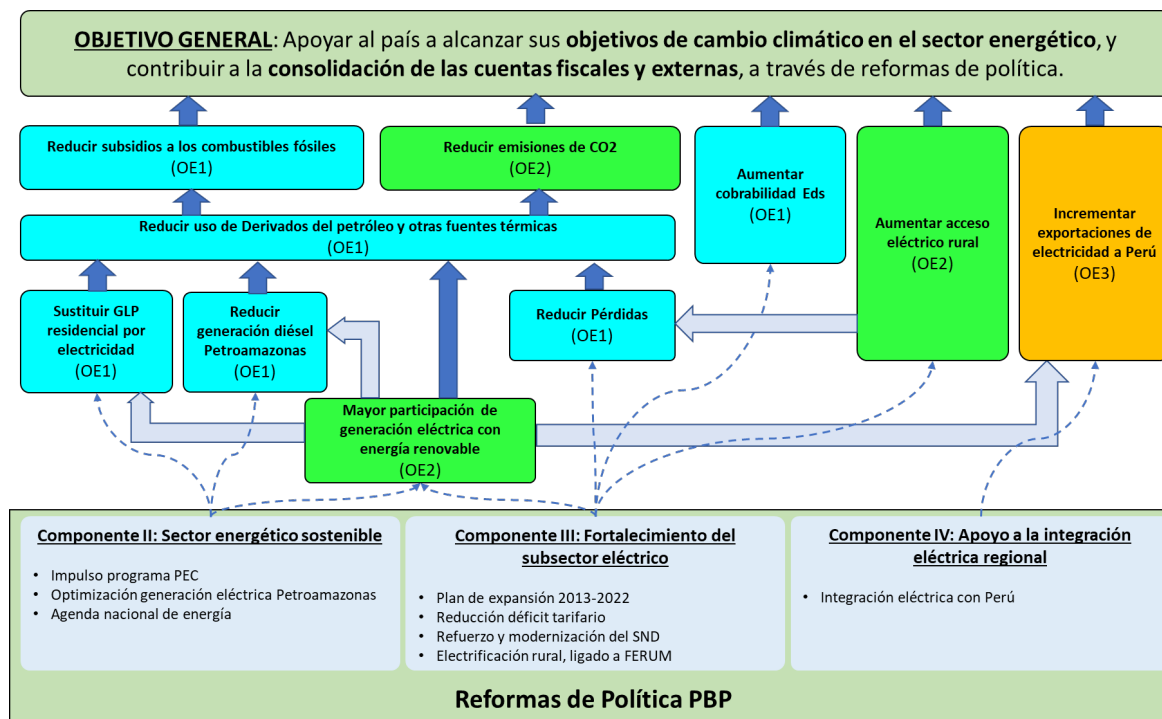


Figura ii.1. Lógica vertical del diseño, desde una base de políticas impulsadas por el PBP hasta el objetivo general, pasando por cumplir los objetivos específicos OE1: Apoyar el avance de la sustitución de combustibles fósiles por electricidad e incrementar las medidas de eficiencia energética; OE2: Promover el acceso a la electricidad y fortalecer las condiciones para aumentar el uso de fuentes de energía renovable; y OE3: Avanzar en la ejecución de los compromisos del país para el intercambio de mayor energía eléctrica en la región.

En el esquema de la Figura ii.1 se presenta la relación entre las tres familias de políticas agrupadas en componentes dando impulso a actuaciones que dan por resultado la mejoría en las cuentas fiscales mediante la reducción de gastos por subsidio a los combustibles junto con los mayores ingresos derivados de una mayor cobertura o eficiencia del servicio de distribución eléctrica, las mayores exportaciones e incluso la posibilidad de obtener un beneficio en el mercado de carbono producto de la masiva reducción de emisiones ligada con el cambio de la matriz energética del sector eléctrico, junto con el residencial y prontamente también del sector transporte.

Además, existen condicionales laterales entre actuaciones y sus resultados. La más notable de ellas es la mayor participación de energía renovable en la matriz de generación eléctrica de cuyo resultado a su vez depende el éxito de la sustitución de GLP residencial por electricidad, la reducción del uso de diésel en la industria hidrocarburífera y el incremento de exportaciones de electricidad a Perú, las que solo tienen sentido porque la fuente de energía que sustituye a las originales (termoeléctricas) es del tipo hidroeléctrica que resulta de gran abundancia una vez ejecutado el PME 2013-2022. Otra relación colateral se ha dado entre la electrificación rural y la reducción de pérdidas, ya que el proyecto FERUM, en

su componente de electrificación urbano marginal, logra en reiteradas ocasiones formalizar el servicio de suministro de electricidad²².

La matriz de resultados del PBP muestra en detalle los objetivos específicos de la segunda operación, la evolución de estos desde la primera operación, así como los indicadores de logro monitoreados para evaluar el éxito de las iniciativas que ha implementado el país vinculadas con las políticas que sustentan este programático.

Tabla 1. Matriz de resultados (aprobación, plan y cierre)

Indicador	Unidad de Medida	Operación	Aprobación		Plan Inicial		Cierre (PCR)		Comentarios
			Línea base 2013	Fin del Proyecto 2018 (P)	Línea Base 2013	Fin del Proyecto 2018 (P)	Línea Base 2013	Valor Alcanzado 2018 (A)	
Objetivo Específico 1: Apoyar el avance de la sustitución de combustibles fósiles por electricidad e incrementar las medidas de eficiencia energética									
R.1.1 Importaciones de derivados de petróleo	MBEP	EC-L1140	36,8	25	36,8	25	36,8	37,8	
		EC-L1265	36,8	25	36,8	25	36,8	37,8	
R.1.2 Subsidio anual asociado al consumo de GLP en el país	Millones de US\$	EC-L1140	676,8	406,8	676,8	406,8	676,8	460,6	
		EC-L1265	676,8	406,8	676,8	406,8	676,8	460,6	
R.1.3 Volumen anual de combustibles líquidos utilizados en la generación eléctrica	MBEP	EC-L1140	37	22	37	22	37	37,9 ²³	En la primera operación se consideró el total de combustibles líquidos importados (Diésel 2, Premium y Naftas)
		EC-L1265	15,2	11,3	15,2	11,3	15,2	10,6	En la segunda operación se considera sólo el uso de combustibles líquidos importados en generación eléctrica
R.1.4 Índice de pérdidas totales de energía eléctrica	%	EC-L1140	12,7	12,1	12,7	12,1	12,7	11,4	
		EC-L1265	12,7	12,1	12,7	12,1	12,7	11,4	

²² Programa de Electrificación Rural y Urbano Marginal del Ecuador - EC-L1128. Informe evaluación económica – financiera ex post (J. García, septiembre 2018)

²³ Importaciones Diésel 2, Diésel premium y Naftas. Informe EP Petroecuador 2018.

R.1.5 CRI	%	EC-L1140	78	80	78	80	78	87,2	
		EC-L1265	78	80	78	80	78	87,2	
Objetivo específico 2: Promover el acceso a la electricidad y fortalecer las condiciones para aumentar el uso de fuentes de energía renovable									
R.2.1. % de energía eléctrica generada a partir de fuentes renovables	%	EC-L1140	62	75	62	75	62	83,65	
		EC-L1265	54,3	75	54,3	75	54,3	83,65	En la segunda operación se corrige el valor de base, originalmente basado en datos CONELEC 2012
R.2.2. Emisiones de CO2 anuales	Ton eq. CO2	EC-L1140	3,7	2,0	3,7	2,0	3,7	3,3 ²⁴	En primera operación se consideró sólo emisiones del sector residencial
		EC-L1265	9,2	8,3	9,2	8,3	9,2	6,1	Se considera emisión residencial y de centrales eléctricas
R.2.3. % de energía eléctrica generada a partir de gas natural	%	EC-L1140	9,9	15	9,9	15	9,9	3,54 ²⁵	
		EC-L1265	Eliminado en segunda operación						
R.2.4. Número de nuevas familias beneficiadas con acceso o mejoras del servicio eléctrico en zonas rurales y urbanos marginales	#	EC-L1140	0	89.314	0	89.314	0	49.247	
		EC-L1265	0	89.314	0	89.314	0	49.247	
R.2.5. Frecuencia Media de	Número de fallas por kVA	EC-L1140	13,72	9,6	13,72	9,6	13,72	7,6	

²⁴ Emisión CO₂ sector residencial, Balance energético 2018.

²⁵ Dato informe anual CENACE 2018.

Interrupciones (FMik) del SND		EC-L1265	13,72	9,6	13,72	9,6	13,72	7,6	
Objetivo específico 3: Avanzar en la ejecución de los compromisos del país para el intercambio de mayor energía eléctrica en la región									
R.3.1. Electricidad exportada anualmente de Ecuador a Perú	GWh	EC-L1140	0,5	2,0	0,5	2,0	0,5	22,13	
		EC-L1265	0,5	2,0	0,5	2,0	0,5	22,13	

Los objetivos específicos en la primera operación (EC-L1140) se declararon como sigue: Apoyar (i) el establecimiento de las condiciones para la implementación efectiva de las acciones bajo el cambio de la matriz energética; (ii) el fortalecimiento de las condiciones para responder a la demanda del servicio eléctrico; y (iii) el inicio de compromisos de país para el intercambio de mayor energía eléctrica en la región. La naturaleza de los objetivos en la primera operación está contenida dentro de los objetivos de la segunda operación (EC-L1265), mostrados en la Tabla 1, que además de lo establecido en los objetivos específicos de la primera operación incluyen atributos relacionados con aumentar el uso de fuentes de energía renovable y eficiencia energética. Por lo anterior, las matrices de resultado de ambas operaciones se reportan de forma conjunta.

Para efectos de evaluar los resultados del PBP se mantienen la mayor parte de los indicadores de la primera operación, prevaleciendo los valores ajustados en la aprobación de la segunda operación, más un indicador definido sólo durante la primera operación.

Para 2 de estos indicadores los valores Base y Planificados fueron ajustados de tal forma de adaptarlos de forma más precisa a los efectos esperados de las reformas de política de ambas operaciones. Así, para el caso del indicador R.1.3, sobre el volumen de combustibles líquidos, para la segunda operación se estableció la referencia sólo a aquellos combustibles líquidos empleados en la generación de energía eléctrica ligándolo de mejor manera con el alcance de las iniciativas de cambio de matriz energética de dicho período y, para el caso del indicador R.2.2, sobre emisiones de CO₂, se revisó su alcance incorporando las emisiones tanto de las centrales eléctricas como del sector residencial, asegurando de incluir además el efecto ambiental esperado del programa de cocción eficiente. Por último, una vez verificado un importante cambio de la matriz energética por la incorporación de grandes centrales de energía renovable, el indicador de la primera operación que mostraba una expectativa de incremento en la participación de generación a base de gas natural (R.2.3) perdió sentido y fue discontinuado en la segunda operación mostrando de hecho un efecto justamente contrario a lo esperado, reduciéndose dicha participación a 3.5% en 2018. Este último indicador se conserva sólo para efectos de evaluación de resultados generales del PBP.

Calificación de la Relevancia del PBP

Vista la alineación entre objetivos de desarrollo del país, así como las estrategias país e institucionales del Banco, con respecto a los objetivos específicos de todos los componentes de este PBP, entendiendo además la claridad y coherencia de la lógica vertical que conecta las políticas impulsadas con los principales resultados buscados, especialmente en los ámbitos de finanzas públicas y sostenibilidad energética del país, es posible calificar la Relevancia de este PBP como: **EXCELENTE**.

II.2 Efectividad

a. Declaración de objetivos de desarrollo del PBP.

El objetivo general durante la aprobación de la primera operación fue “apoyar al país en el cambio de su matriz energética, y así contribuir a la consolidación de las cuentas fiscales y externas, a través de la disminución de las importaciones de derivados de petróleo y sustitución de subsidios asociados”. En la aprobación de la segunda y última operación de este PBP el objetivo general enunciado fue “apoyar al país a alcanzar sus objetivos de cambio climático en el sector energético, y contribuir a la consolidación de las cuentas fiscales y externas, a través de reformas de política”.

Asimismo, los objetivos específicos aprobados para la primera operación fueron apoyar: (i) el establecimiento de las condiciones para la implementación efectiva de las acciones bajo el cambio de la matriz energética; (ii) el fortalecimiento de las condiciones para responder a la demanda del servicio eléctrico; y (iii) el inicio de compromisos de país para el intercambio de mayor energía eléctrica en la región. Estos objetivos específicos, para la aprobación de la segunda operación fueron: (i) apoyar el avance de la sustitución de combustibles fósiles por electricidad e incrementar las medidas de eficiencia energética; (ii) promover el acceso a la electricidad y fortalecer las condiciones para aumentar el uso de fuentes de energía renovable; y (iii) avanzar en la ejecución de los compromisos del país para el intercambio de mayor energía eléctrica en la región.

Para efectos de esta evaluación se considera la estructura de objetivos general y específicos de la segunda operación.

b. Resultados logrados

Los resultados esperados por cada objetivo específico se detallan a continuación. La Tabla 2 presenta los resultados efectivamente logrados, así como el cálculo de la tasa de logro por cada indicador, promediada para cada uno de los objetivos específicos.

OE1: Apoyar el avance de la sustitución de combustibles fósiles por electricidad e incrementar las medidas de eficiencia energética

Resultado 1.1. Reducción de las importaciones de derivados de petróleo. Se llevó registro de los Barriles Equivalentes de Petróleo (BEP) de combustibles derivados del petróleo importados anualmente, según estadísticas del Banco Central del Ecuador, esperando que el cambio en la matriz de generación, que desplazó gran parte de estos derivados por capacidad renovable, se viera reflejado en este indicador, aunque no

despejaba el crecimiento de demanda por estos derivados desde otros sectores como el Transporte. Se consideró como línea de base el año 2013, con una importación de 36.8 millones de BEP, esperando que el programa redujera este volumen hasta 25 millones de BEP en 2018.

Resultado 1.2. Reducción de los subsidios asociados al consumo de gas licuado de petróleo (GLP). Asociado directamente con el programa de cocción eficiente PEC, que ha reemplazado con electricidad el uso de GLP para cocción y calentamiento de agua en hogares, consideró una línea de base en subsidios a este combustible en 2013 de US\$ 676,8 millones esperando reducirlo hasta US\$406 millones en 2018 si se avanzaba hacia la meta establecida para el programa PEC que espera alcanzar 3,5 millones de hogares en 2024.

Resultado 1.3. Reducción de consumo de hidrocarburos líquidos en la generación eléctrica. Se consideró el volumen anual de combustibles líquidos utilizados en la generación eléctrica (diésel, fueloil, crudo y residuo) teniendo presente que la incorporación de gran capacidad hidroeléctrica considerada en el Plan Maestro de Expansión 2013-2022 tendría efecto sobre estos combustibles para la producción de energía eléctrica. Se consideró como línea de base los 15,2 millones de BEP empleados de estos combustibles en 2013 mientras que para 2018 se esperaba una reducción hasta los 11,3 millones de BEP, aun considerando el incremento de la demanda de energía eléctrica.

Resultado 1.4. Reducir las pérdidas de energía eléctricas en el Sistema Nacional de Distribución Eléctrica. La energía demandada por las empresas distribuidoras de electricidad se incrementa debido a las pérdidas, con el consiguiente costo de producción y presión sobre el consumo de combustibles fósiles. Entendiendo el PME 2013-2022, impulsado por este PBP, incluyó el PLANREP (plan de reducción de pérdidas), se esperaba que las pérdidas en distribución se redujeran desde el 12,7% registrado en 2013 hasta un 12,1% en 2018.

Resultado 1.5. Aumentar la sostenibilidad del servicio eléctrico / Índice nacional de recuperación de efectivo. Se llevó registro del indicador CRI (Cash Recovery Index) compuesto por el índice de pérdidas y la cobrabilidad, representando la capacidad del sistema de distribución de convertir la adquisición de energía en ingresos efectivos. El valor base para este índice, registrado en 2013 fue 78% y se esperaba que los esfuerzos de modernización de la red, así como una mejor capacidad de facturación y cobranza gracias a mejoras en el suministro en sectores urbano-marginales y rurales, elevaran este indicador hasta 80% en 2018.

Resultado 1.6. Aumentar participación de energía eléctrica generada a partir de gas natural. En la primera operación se tenía la expectativa de incrementar la participación del gas natural en la matriz de generación eléctrica desde un 9,9% registrado en 2013, hasta un 15% en 2018. Este indicador perdió relevancia durante la segunda operación de este programático debido al aumento notable de participación de fuentes renovable que finalmente se apoyó en mayor medida, pero se conserva en este análisis para efectos de evaluación de efectividad de la totalidad del programa.

OE2. Promover el acceso a la electricidad y fortalecer las condiciones para aumentar el uso de fuentes de energía renovable

Resultado 2.1. Matriz de generación eléctrica diversificada y con mayor participación de energías renovables. Considerando el cambio de la matriz de generación planteada en el PME 2013-2022, se esperaba que la participación de energía renovable aumentase desde el 54,3% registrado en 2013 hasta un 75% en 2018.

Resultado 2.2. Reducción de CO₂. Se consideraron las emisiones de gases de efecto invernadero (CO₂ equivalente) del sector eléctrico (centrales eléctricas) y residencial asociadas con la quema de combustibles fósiles (líquidos y gaseosos) para la generación de energía eléctrica, la cocción de alimentos y el calentamiento de agua sanitaria. Estas emisiones, calculadas en el Balance Energético Nacional, en 2013 (línea de base) alcanzaron los 9,2 millones de Ton CO₂ eq. y el objetivo a 2018, considerando el efecto directo del cambio de la matriz de generación y del (PEC), fue reducirlas hasta 8,3 millones de Ton CO₂ eq.

Resultado 2.3. Aumentar el acceso a la energía eléctrica en zonas rurales. El programa FERUM entre 2008-2013 incorporó 840.208 viviendas y se esperaba que durante el período 2014-2018 se beneficiaran otras 89.314 familias con este programa.

Resultado 2.4. Aumentar la confiabilidad del Sistema Nacional de Distribución Eléctrica (SND). Con la activación del Programa Nacional para el Reforzamiento del Sistema de Distribución Eléctrica (PRSND), incluyendo uso y aplicación de principios de redes inteligentes, se esperaba un mejoramiento sustancial en la calidad del suministro eléctrico a clientes finales reflejado en los índices de frecuencia y duración de las interrupciones de suministro (FMIK y TTIK, respectivamente). Para efectos de verificar el avance de este objetivo se llevó registro del indicador FMIK que en 2013 (año base) alcanzó las 13,72 fallas por kVA y se esperaba que con este programa se redujeran hasta las 9,6 fallas por kVA en 2018.

OE3. Avanzar en la ejecución de los compromisos del país para el intercambio de mayor energía eléctrica en la región

Resultado 3.1. Incremento de las exportaciones de electricidad Ecuador a Perú. Luego de la aprobación mutua y socialización de la propuesta de política de armonización normativa para intensificar el intercambio de electricidad con Perú en la conexión existente a 230 kV, se esperaba un incremento en las exportaciones de energía eléctrica hacia dicho país, desde los 0,5 GWh registrados en 2013 hasta 2,0 GWh en 2018.

Tabla 2. Matriz de Resultados logrados²⁶

Objetivo específico de Desarrollo /Indicador	Unidad de Medida	Valor de Línea de base	Año de línea de base	Metas y alcance real ²⁷		Tasa de logro alcanzado %	Medios de verificación
OE1: Apoyar el avance de la sustitución de combustibles fósiles por electricidad e incrementar las medidas de eficiencia energética						Promedio: 63.3%	
R.1.1. Reducción de las importaciones de derivados de petróleo	millones de BEP	36,8	2013	P	25	0% (- 8,5%)	Estadísticas Banco Central del Ecuador
				P(a)	25		
				A	37,8		
R.1.2. Subsidio anual asociado al consumo de GLP en el país	US\$ millones	676,8	2013	P	406	79,8%	Estadísticas Banco Central del Ecuador
				P(a)	406		
				A	460,6		
R.1.3 Volumen anual de combustibles líquidos utilizados en la generación eléctrica	millones de BEP	15,2	2013	P ²⁸	11,3	100% (117,9%)	Balance Energético Nacional 2018
				P(a)	11,3		
				A	10.6		
R.1.4. Índice de pérdidas totales de energía eléctricas.	%	12,7	2013	P	12,1	100% (216,7%)	Informe MERNNR
				P(a)	12,1		
				A	11,4		
R.1.5. Índice nacional de recuperación de efectivo (CRI)	%	78	2013	P	80	100% (460%)	Informe MERNNR
				P(a)	80		
				A	87,2		
R.1.6. % de energía eléctrica generada a partir de gas natural ²⁹	%	9,9	2013	P	15	0% (-124,7%)	Informe anual CENACE 2018
				P(a)	15		
				A	3,54		
OE2. Promover el acceso a la electricidad y fortalecer las condiciones para aumentar el uso de fuentes de energía renovable						Promedio: 88.8%	
R.2.1. % de energía eléctrica generada a partir de fuentes renovables	%	54,3	2013	P	75	100% (141,8%)	Informe Anual CENACE – 2013-2018
				P(a)	75		
				A	83,65		

²⁶ Se consideran los indicadores de ambas operaciones, pero conservando las cifras ajustadas en la aprobación de la segunda operación que ha incluido en los objetivos atributos relacionados con aumentar el uso de fuentes de energía renovable y eficiencia energética. La meta de incremento de participación de generación a partir de Gas Natural se conserva sólo para efectos de evaluación de efectividad de la totalidad del programático.

²⁷ Se considera planificado (P) a las metas establecidas en la preparación de la primera operación (EC-L1140), mientras que las metas revisadas (P(a)) corresponden a aquellas ajustadas durante la preparación de la segunda y última operación de este PBP. El alcance (A) corresponde en todos los indicadores al logro a 2018.

²⁸ Para que la unidad de medida y el indicador fueran representativos de los objetivos del programa, de fortalecimiento del subsector eléctrico, en la segunda operación solo se contabilizaron combustibles líquidos utilizados para la generación eléctrica a diferencia del volumen total de combustibles líquidos cuantificados considerados en la primera operación. Se excluyeron los combustibles utilizados para el transporte y otras actividades Por lo cual se actualizó la línea base y la meta, y no resulta comparable en términos conceptuales o de magnitud.

²⁹ En la aprobación de la primera operación se tenía la expectativa de incrementar la participación del gas natural en generación eléctrica, pero esta meta se desestimó para la segunda operación dando mayor relevancia a las energías renovables. Este indicador se conserva en este ejercicio sólo con el fin de evaluar la efectividad global del programático.

Objetivo específico de Desarrollo /Indicador	Unidad de Medida	Valor de Línea de base	Año de línea de base	Metas y alcance real ²⁷		Tasa de logro alcanzado %	Medios de verificación
R.2.2. Emisiones de CO2 anuales	millones Ton CO2 eq.	9,2	2013	P ³⁰	8,3	100% (344,4%)	Estadística Anual y Multianual del Sector eléctrico – ARCONEL.
				P(a)	8,3		
				A	6,1		
R.2.3. # de familias beneficiadas con acceso o mejoras del servicio eléctrico en zonas rurales y urbano marginales	#	0	2013	P	89.314	55,1%	Informe MERNNR
				P(a)	89.314		
				A	49.247		
R.2.4. Frecuencia Media de Interrupciones (FMIK) del SND	# de fallas por kVA	13,72	2013	P	9,6	100% (148,5%)	Informe MERNNR
				P(a)	9,6		
				A	7,6		
OE3. Avanzar en la ejecución de los compromisos del país para el intercambio de mayor energía eléctrica en la región						Promedio: 100%	
R.3.1. Electricidad exportada anualmente de Ecuador a Perú	GWh	0,5	2013	P	2,0	100% (1442,0%)	Estadística Anual y Multianual del Sector eléctrico – ARCONEL.
				P(a)	2,0		
				A	22,13		

Componentes/ Productos	Unidad de Medida	Valor de Línea de base	Año de línea de base	Metas y alcance real		% Alcanzado	Medios de verificación
Componente I. Estabilidad Macroeconómica							
Marco macroeconómico consistente con los objetivos del Programa y con los lineamientos establecidos en la carta de política sectorial	#	0	2013	P	1	100%	Evaluación Independiente de Condiciones Macroeconómicas vigente al momento de solicitar el desembolso
				P(a)	1		
				A	1		
Componente II. Sector Energético Sostenible							
Plan para la sustitución del uso de Gas Licuado de Petróleo (GLP) por electricidad en el sector residencial en ejecución	#	0	2013	P	1	100%	Oficio de dictamen favorable de prioridad de SENPLADES -SIP-2019- 0112- OF y MEMORANDO # MERNNR-COGPGE-2019- 0082-ME
				P(a)	1		
				A	1		
Normas de construcción que contemplan aspectos de fomento de la	#	0	2013	P	1	100%	Acuerdo Ministerial Nro. 004-18 con el cual se emiten las normas de instalaciones eléctricas y eficiencia energética en la
				P(a)	1		
				A	1		

³⁰ Este indicador en la primera operación formaba parte del primer componente, considerando como línea de base 3,7 Ton CO2 de emisiones de CO2 en el sector energético. En la segunda operación se consideró el indicador de emisiones para el sector eléctrico y residencial evitando la distorsión debido a las emisiones de actividades ajenas al programático (como ser el sector transporte), y alineándose al objetivo del componente III.

Componentes/ Productos	Unidad de Medida	Valor de Línea de base	Año de línea de base	Metas y alcance real		% Alcanzado	Medios de verificación
eficiencia energética, aprobadas.							Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC)
Esquema tarifario para la transición de GLP a electricidad en el sector residencial con acceso al servicio eléctrico, vigente.	#	0	2013	P	1	100%	Resolución de Arconel- 035/19 por la cual se aprueba el Pliego Tarifario del Servicio Público de Energía Eléctrica
				P(a)	1		
				A	1		
Reducción de la demanda anual de diésel en la actividad hidrocarburífera, sustituido por electricidad a través de la iniciativa OGE, y logro de la meta establecida.	#	0	2013	P	1	100%	Informe Ejecutivo de la Gerencia de Mantenimiento del Departamento de Soluciones Energéticas. Programa de Eficiencia Energética de Petroamazonas EP MNT- SEN-UIO-00-INF-007-0 del 4 de marzo de 2020.
				P(a)	1		
				A	1		
Ley Orgánica de Eficiencia Energética aprobada, incluyendo la incorporación de medidas de eficiencia en el transporte público urbano a través del uso de vehículos eléctricos	#	0	2013	P	1	100%	Suplemento del Registro Oficial Nro. 449 del 19 de marzo de 2019 que aprueba la Ley Orgánica de Eficiencia Energética.
				P(a)	1		
				A	1		
Presentación de la Contribución Determinada a Nivel Nacional correspondiente al periodo 2020-2025 ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático	#	0	2013	P	1	100%	Registro Oficial Suplemento 23 del 22 de agosto de 2019 se publica el Decreto Ejecutivo 840 mediante el cual se implementa como política de Estado, la Primera Contribución Determinada a Nivel Nacional para el Acuerdo de París bajo la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático correspondiente al periodo 2020 – 2025.
				P(a)	1		
				A	1		
Balance Energético Nacional 2018, elaborado y publicado	#	0	2013	P	1	100%	Balance Energético Nacional 2018.
				P(a)	1		
				A	1		
Componente III. Fortalecimiento del Subsector Eléctrico							
Convocación a la subasta de proyectos de generación de energías renovables no convencionales	#	0	2013	P	1	100%	Acuerdo Nro. MERNNR- MERNNR-2019-0045-AM que autoriza iniciar el Proceso Publico de Selección de proyectos de generación de energías renovables no convencionales.
				P(a)	1		
				A	1		
Reglamentación de la Ley LOSPEE, incluyendo la elaboración y difusión	#	0	2013	P	1	100%	Suplemento del registro oficial Nro. 21 del 20 de agosto de 2019 donde se publica el Decreto Nro.856
				P(a)	1		
				A	1		

Componentes/ Productos	Unidad de Medida	Valor de Línea de base	Año de línea de base	Metas y alcance real		% Alcanzado	Medios de verificación
del proyecto de regulación denominado "Marco normativo para la participación de la Generación Distribuida" que permite, entre otras cosas, una mayor generación de energía renovable.							"Reglamento General de la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica" Difusión Externa del Proyecto de Regulación Oficio Nro. Arconel – Aroconel-2019-1364-OF del "Marco Normativo para la Participación de la Generación Distribuida".
Avances en el incremento del promedio nacional de las Empresas Públicas Eléctricas en el Índice de recuperación de efectivo por encima de 75%, y reducción del indicador de pérdidas eléctricas totales por debajo de 14%.	#	0	2013	P	1	100%	Informe del Estado Actual de las Pérdidas de Energía Eléctrica en las Empresas Eléctricas de Distribución a noviembre 2019 preparado por la Dirección de Expansión y Gestión Técnica de la Subsecretaría de Distribución y Comercialización de Energía Eléctrica del MERNNR.
				P(a)	1		
				A	1		
Incorporación de principios de redes inteligentes en los proyectos del Programa Nacional para el Reforzamiento del Sistema de Distribución Eléctrica (PRSND).	#	0	2013	P	1	100%	Informes del Estado Actual del PRSND preparado en febrero 2020, por la Dirección de Expansión y Gestión Técnica de la Subsecretaría de Distribución y Comercialización de Energía Eléctrica de PRSND del MERNNR.
				P(a)	1		
				A	1		
Actualización del plan de mejoramiento de los sistemas de distribución de energía eléctrica. Primera etapa del PRSND finalizada y tercera etapa con 50% de avance.	#	0	2013	P	1	100%	Informes del Estado Actual del PRSND preparado en febrero 2020, por la Dirección de Expansión y Gestión Técnica de la Subsecretaría de Distribución y Comercialización de Energía Eléctrica de PRSND del MERNNR. Informe del Estado Actual del PRSND preparado en febrero 2020, por la Dirección de Expansión Técnica de la Subsecretaría de Distribución y Comercialización de Energía Eléctrica del MERNNR
				P(a)	1		
				A	1		

Componentes/ Productos	Unidad de Medida	Valor de Línea de base	Año de línea de base	Metas y alcance real		% Alcanzado	Medios de verificación
Al menos dos proyectos completados de energías renovables para electrificación rural aislada.	#	0	2013	P	1	100%	Informe de Proyectos de Electrificación Rural y Urbano Marginal - FERUM preparado en febrero 2020 por la Dirección de Expansión y Gestión Técnica y Operativa de la Distribución de Energía Eléctrica de la Subsecretaría de Distribución y Comercialización de Energía Eléctrica del MERNNR.
				P(a)	1		
				A	1		
Al menos dos proyectos de electrificación rural con extensión de red completados e incorporados al sistema comercial de las Empresas Eléctricas Distribuidoras.	#	0	2013	P	1	100%	
				P(a)	1		
				A	1		
Informe final de la evaluación de impacto de proyectos de electrificación rural. aprobado por el MERNNR	#	0	2013	P	1	100%	Oficio Nro. MERNNR-SDCEE-2020-0278-OF que otorga no objeción para publicación del Informe Final Impactos de las mejoras en los servicios eléctricos: El caso en Ecuador.
				P(a)	1		
				A	1		
Componente IV. Apoyo a la Integración Eléctrica Regional							
Iniciación de la licitación del estudio final de ingeniería de proyecto Sistema de Interconexión Eléctrica Ecuador-Perú a 500kV que busca, entre otras cosas, aumentar el intercambio de energía renovable entre ambos países.	#	0	2013	P	1	100%	Resolución de Autorización Inicio de Proceso SBCC No. BID2-TRANS- 001-2018 de lista corta para la contratación de la “Servicio de Consultoría para el Diseño del Sistema de Interconexión Eléctrica Ecuador-Perú a 500kV”.
				P(a)	1		
				A	1		
Incremento del intercambio de electricidad de origen renovable con Perú en la conexión existente de 230 kV	#	0	2013	P	1	100%	Estadística Anual y Multianual del Sector Eléctrico Ecuatoriano de 2018. ARCONEL.
				P(a)	1		
				A	1		

Donde: P = Planificado; P (a) = Objetivo anual revisado; A = real.

CALIFICACIÓN EFECTIVIDAD según las Guías PCR mayo 2020:

SATISFACTORIO (Más del 50% de los objetivos específicos del proyecto se lograron en gran medida o en su totalidad, ningún objetivo específico se calificó como Insatisfactorio, y los resultados son atribuibles al proyecto)

c. Análisis contrafactual

Según se mostró en el análisis del diseño vertical del programa, el primer resultado del cual depende la efectividad de otras actuaciones es el cambio de la matriz de generación eléctrica a una mayor participación de fuentes renovables, llevando la participación hidroeléctrica y otras ERNC hasta 84% en aquel año. Esta actuación principal formó parte de la ejecución del Plan Maestro de Electrificación (PME) 2013-2022, cuya aprobación vía resolución 009/13 de CONELEC, ratificada en la resolución 041/13 del mismo organismo, ha formado parte de las condiciones de política exigidas durante la aprobación de este PBP que ha servido de apoyo al presupuesto general de la nación. En este sentido, la realización de este plan maestro es atribuible a una de las políticas que constituye parte fundamental de este programático y sus resultados, por tanto, se consideran consecuencia directa. A continuación, se detallan los resultados del análisis contrafactual desarrollado durante la preparación de este PCR y de aquél realizado en marzo 2020³¹ que mostró el impacto económico de este programático entre los años 2014-2018, derivados en su mayoría del cambio de matriz energética de generación eléctrica, en correlación con el cumplimiento de los objetivos específicos enunciados en la aprobación de la segunda operación.

OE1: Apoyar el avance de la sustitución de combustibles fósiles por electricidad e incrementar las medidas de eficiencia energética

1.1. Reducción de las importaciones de derivados de petróleo

Los derivados del petróleo importados por Ecuador son principalmente el diésel (N°2 y premium), así como las naftas y el GLP, entre otros. Estas importaciones en 2013 fueron de 42.6 millones de BEP.

- (1) la Política para la Optimización de la Generación Eléctrica (OGE&EE) en la actividad Hidrocarburífera, diseñada por PETROAMAZONAS en acuerdo con el MERNNR apoyó a que efectivamente se redujera la demanda anual de diésel en dicha actividad sustituyéndola por electricidad producida con alta participación renovable al alimentarse desde el sistema nacional interconectado, a través de la iniciativa OGE, alcanzando la meta establecida. Se desplazaron 94,44 millones de galones anuales de diésel o 2,24 MBEP, duplicando lo desplazado por la iniciativa desde 2009 hasta 2014: 47,8 millones de galones o 1,12 MBEP. La diferencia es de 1,12 MBEP³² atribuibles al impulso dado por esta condición de política.
- (2) Las políticas de este PBP que han servido para impulsar económicamente o sustentar con infraestructura el programa de cocción eficiente PEC permitieron a 2018 instalar 596.082 cocinas de inducción en reemplazo de cocinas a GLP (7112 de ellas entregadas gratuitamente a familias beneficiadas con el bono BDH). Con ello se estima que se ha desplazado a partir de 2018 unas 118 kTon de GLP anuales, equivalentes a 0,95 millones BEP.

³¹ Resultados citados del documento “apoyo al cambio de la matriz energética del Ecuador II. (EC-L1265). Análisis económico”. (J. García, marzo 2020).

³² Financiamiento climático. Caso de estudio. Proyecto de Optimización de Generación Eléctrica y Eficiencia Energética (OGE&EE) de Petroamazonas EP. Universidad Andina Simón Bolívar, L. Bracho, 2019. <http://hdl.handle.net/10644/6442>.

- (3) La reducción de importación de derivados del petróleo en la generación eléctrica entre 2013 y 2018, corresponde a la variación del uso de diésel y de GLP, según resume la gráfica y tabla siguientes.

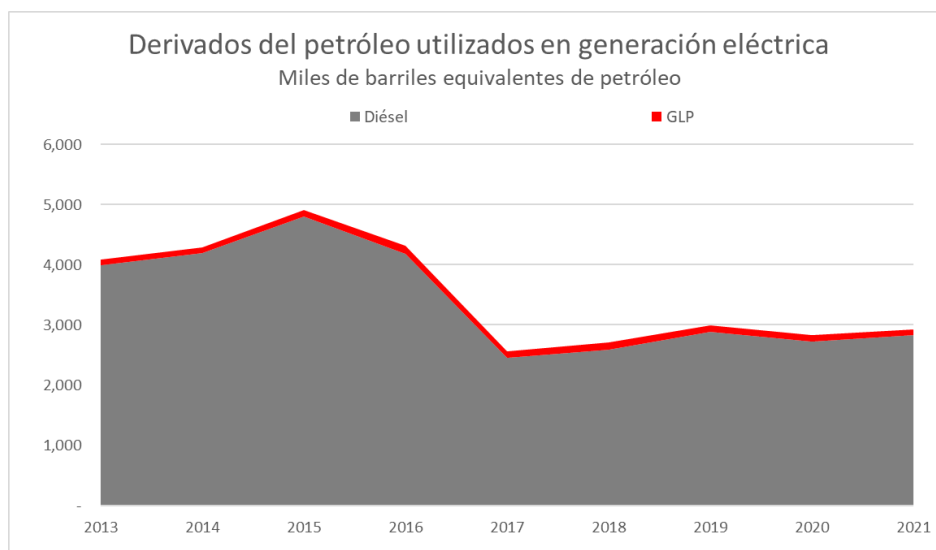


Figura ii.2. Evolución del consumo de derivados importados de petróleo en la matriz de generación³³

Tabla ii.2. Reducción consumo derivados importados del petróleo en la matriz de generación eléctrica (miles BEP)

	Diésel	GLP	Total
2013	3997	89	4086
2018	2583	120	2703
Diferencia 2013-2018	1414	-31	1383

Entre 2013 y 2018, la reducción neta de derivados del petróleo en generación asociado con la incorporación de capacidad hidroeléctrica en la matriz de generación fue de 1,38 millones de BEP. Por otra parte, en ausencia del incremento de capacidad hidroeléctrica y considerando la tasa de crecimiento media de la demanda de energía entre 2013 y 2018, 4% anual, el ahorro potencial de derivados del petróleo en este ítem alcanzaría los 3,9 millones de BEP respecto a una situación contrafactual.

1.2. Subsidio anual asociado al consumo de GLP en el país

Sobre la base de esta nueva matriz de generación eléctrica, se hizo muy relevante la iniciativa de sustitución de GLP residencial por electricidad mediante el estímulo para reemplazar las cocinas y calentadores a gas por cocinas de inducción y calentadores eléctricos que, siendo adoptado por 596.082 familias permitió evitar entorno de 1,3 millones se BEP anuales de este derivado esencialmente importado por el país, **con un ahorro acumulado por subsidios entre 2014-2018 de US\$123 millones.**

³³ Estadística anual y multianual del sector eléctrico ecuatoriano 2018, ARCONEL. Se considera el dato del informe en Toneladas Equivalentes de Petróleo (TEP) y se convierten a Barriles Equivalente de Petróleo (BEP) mediante la relación: 1 TEP = 6.84 BEP.

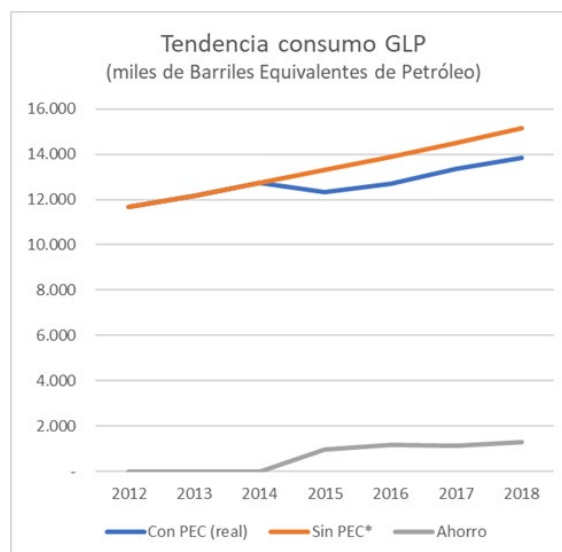


Figura ii.3. Evolución del consumo de GLP a nivel nacional y proyección contrafactual basada en tendencia previa a la aplicación del Programa PEC. (Fuente J. García, marzo 2020).

1.3. Volumen anual de combustibles líquidos utilizados en la generación eléctrica

Entre las consecuencias directas del cambio en la matriz de generación se tiene la disminución del empleo de combustibles líquidos para generación eléctrica. Particularmente, con respecto a una condición contrafactual, sin nueva generación renovable, se estima que la producción de energía en 2018 hubiese requerido, entre otros, 2,7 millones de BEP adicionales de diésel³⁴, respecto de 2015, cuando se quebró la tendencia al alza de demanda gracias al cambio de matriz de generación. La diferencia de costo para el estado, por cuanto subsidios al diésel, totaliza **US\$357,1 millones** en el período 2014-2018.

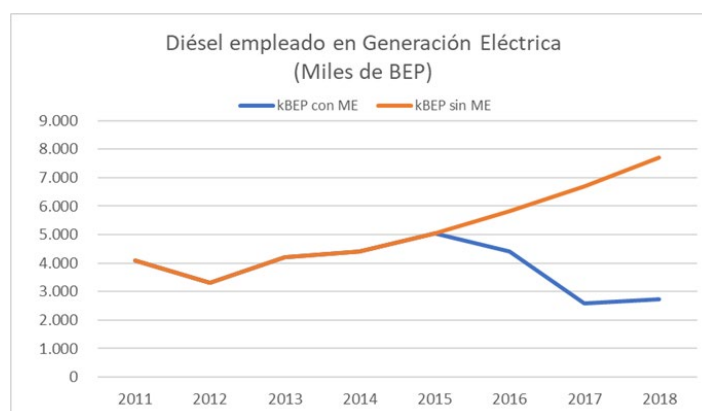


Figura ii.4. Evolución del uso de Diésel en generación de energía eléctrica (con y sin cambio de Matriz energética – ME). (Fuente J. García, marzo 2020).

³⁴ Aparte del documento citado en esta sección, según registros de CENACE y estadísticas del sector eléctrico de ARCONEL, en 2013 un 78% de combustibles en generación fueron líquidos, mayormente diésel y fueloil (2/3 de fueloil). En un cálculo aproximado, en una condición contrafactual, la demanda por fueloil hubiese sido 11,6 MBEP superior a la registrada en 2018 (cálculo hecho por el autor durante la elaboración de este PCR).

1.4. Índice de pérdidas totales de energía eléctricas.

Otra actuación, vinculada directamente con las políticas de este PBP, ha sido la reducción de pérdidas por ser un logro del PLANREP como parte del PME 2013-2022. Con ello las pérdidas de la etapa de distribución eléctrica se han reducido desde 12.6% a 11.4%, tal que para 2018 esto representaría la producción de 312 GWh adicionales que no llegarían a ningún uso final y que, en la condición contrafactual de no contar con el aumento de participación renovable, habrían de producirse a base de 0.62 millones de BEP de combustibles fósiles (diésel, fueloil, Gas Natural y otros, pues no habría excedentes hidroeléctricos para abastecer esta demanda marginal innecesaria). Se estima que esta actuación tuvo un beneficio acumulado en ahorros para las distribuidoras de **US\$ 30.3 millones** entre 2014-2018.

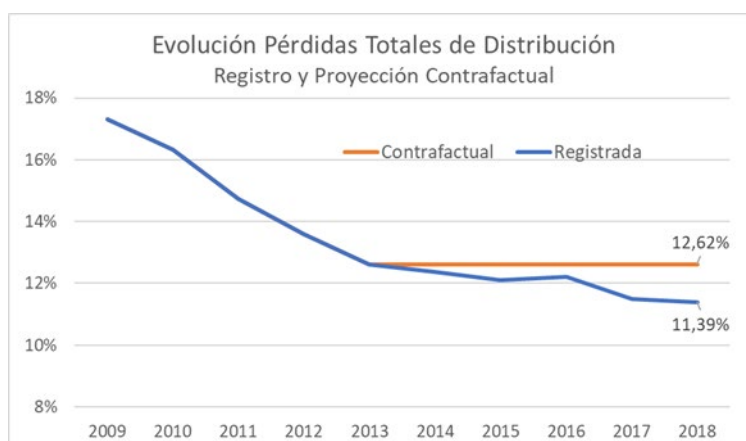


Figura ii.5. Evolución del nivel de pérdidas totales de distribución. La proyección contrafactual interrumpe la reducción sistemática de este indicador observable los últimos 10 años estimando que en ausencia de continuidad de programas de reducción de pérdidas este indicador al menos se mantendría sin variación respecto del nivel alcanzado hasta 2013. (Fuente J. García, marzo 2020).

1.5. Índice Nacional de Recuperación de Efectivo (CRI)

En 2013, según informe del MERNNR, el índice nacional de recuperación de efectivo (CRI, por su sigla en inglés), que combina pérdidas e incobrabilidad determinando la medida en que las empresas de distribución son capaces de vender y cobrar la energía que compran a los generadores, era de 78%.

En 2018, el índice CRI³⁵ del sistema de distribución nacional alcanzó un 87,2%. Compuesto por un 11,4% de pérdidas y una cobrabilidad de 98,4%. Por otra parte, en 2013, el CRI de 78%, estuvo compuesto por unas pérdidas de 12,64% y una cobrabilidad de 89,2%.

Una condición contrafactual del presente PBP debería estimarse con unas pérdidas constantes de 12,64%. Sin embargo, dado que un cambio en el nivel de cobrabilidad no es atribuible a ninguna de las políticas de este PBP, en ausencia del programático bajo análisis la cobrabilidad habría tenido el mismo cambio registrado, es decir, que de todas formas habría aumentado de 89,2% en 2013 a 98,4% en 2018. Por tanto, **en una condición contrafactual, el indicador CRI esperable en 2018 sería de 85,96%.**

³⁵ CRI = (1-pérdidas) *cobrabilidad.

OE2. Promover el acceso a la electricidad y fortalecer las condiciones para aumentar el uso de fuentes de energía renovable

2.1. Porcentaje de energía eléctrica generada a partir de fuentes renovables

Las energías renovables que participaban de la producción de energía eléctrica en 2013 eran la hidroeléctrica (55,2%) y otras ERNC (1,1%), esencialmente biomasa (101,3 MW), eólica (18,9 MW) y solar (3,9 MW). En 2018, según el Informe de Gestión 2018 de CENACE, la participación de energías renovables en generación eléctrica alcanzó un 84% (consistente con el 83,65% registrado en la Matriz de Resultados), 82,5% hidroeléctrica y 1,5% de fuentes renovables no convencionales.

En una situación contrafactual, es necesario asumir que la capacidad hidroeléctrica y de fuentes renovables no convencionales se mantendría sin variación respecto de la capacidad disponible en 2013. Ello limitaría la producción renovable a unos 10.900 GWh hidroeléctricos y otros 208.6 GWh ERNC. Con ello, para atender la producción de energía eléctrica registrada en 2018, igual a 24.932.5 GWh se necesitaría cubrir el faltante con energía de origen termoeléctrico, reduciendo la participación renovable a 43,7%, muy por debajo de la línea de base de este indicador.

2.2. Emisiones de CO₂ anuales

Según el Balance Energético Nacional, en 2013 las emisiones de GEI de centrales eléctricas fueron de 5,78 millones Ton CO₂, mientras que las del sector residencial alcanzaron los 3,42 millones Ton CO₂, totalizando 9,2 millones de Ton CO₂ en los sectores que este PBP ha buscado apoyar.

En el período 2013-2018, hubo una la reducción de uso de combustible en generación eléctrica de 20 a 10.6 millones de BEP. En el sector residencial hubo un aumento neto desde 796.644 Ton GLP a 839.386 Ton GLP, que pudo llegar hasta 957.787 Ton GLP sin el programa PEC. Las emisiones conjuntas de ambas fuentes (generación eléctrica + residencial) disminuyeron de 9,2 millones TonCO₂ a 6,1 millones de Ton CO₂.

En una condición contrafactual se ha de asumir que la incorporación de nueva capacidad hidroeléctrica a la matriz de generación eléctrica no ha ocurrido tal que, para abastecer la misma producción de energía eléctrica, la demanda de combustibles habría crecido de 20 millones de BEP en 2013 a 31,4 millones de BEP en 2018, elevando las emisiones del sector hasta un estimado de 9 millones de Ton CO₂.

Así también, de no haberse realizado el reemplazo de cocinas a GLP por cocinas de inducción, se habría mantenido anualmente unas emisiones de 0,3 millones de Ton CO₂, totalizando unas emisiones por la quema de GLP residencial hasta 3,6 millones de Ton CO₂ en 2018.

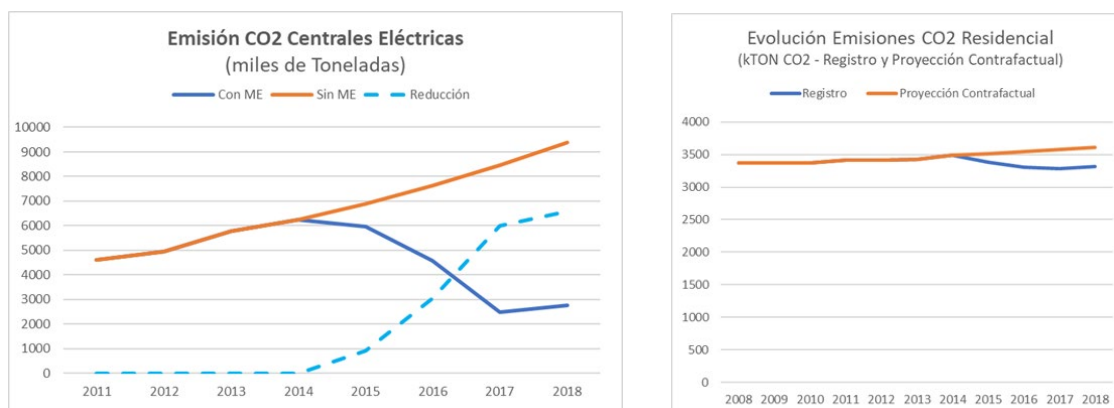


Figura ii.6. Evolución de emisiones de CO₂ durante el programa. Valores registrados y valores contrafactuales estimados sobre una base tendencial. (fuente J. García, marzo 2020)

En resumen, en una condición contrafactual las emisiones de CO₂ asociadas con estos ítems en lugar de haberse reducido de 9,2 a 6,1 millones de Ton CO₂, habrían ascendido hasta los 12,6 millones de Ton CO₂, más del doble de lo efectivamente registrado gracias al cumplimiento de las políticas de este PBP.

Como beneficio colateral del programa, aunque representa un resultado medido y logrado por este PBP, se tiene la reducción acumulada de 17,6 Mton CO₂ (16,6 Mton en centrales eléctricas + 0,96 por GLP residencial) de emisiones de CO₂ entre 2013 y 2018 con potencial de producir un ingreso adicional al país por la participación en el mercado internacional de carbono. Valorado al precio medio internacional³⁶ de 23,6 US\$/Ton CO₂, la reducción acumulada tiene un valor potencial de **US\$414,4 millones**.

2.3. Familias beneficiadas con acceso o mejoras del servicio eléctrico en zonas rurales y urbano marginales

El programa FERUM fue iniciado en 2008 con el objeto de implementar proyectos eléctricos para mejorar las condiciones de vida de la población rural y urbano marginal de menores recursos e incentivar el desarrollo local y promover un avance territorial equilibrado e integrado. A través de proyectos con y sin extensión de red. Hasta el año 2013 esta iniciativa benefició a 840.208 familias llevando la cobertura eléctrica nacional desde un 93,8% hasta un 96,9% en tan solo 5 años. entre 2013 y 2019 se incorporaron 49.247 viviendas.

En una condición contrafactual se habría dejado fuera de la cobertura de electrificación a casi 50.000 familias privándoles de beneficios como la mejora en productividad de productos artesanales, agroindustriales y de pequeños empresarios, así como del beneficio directo sobre centros de salud, escuelas y centros comunitarios vinculados con las familias de menores recursos.

2.4. Frecuencia Media de Interrupciones (FMIK) del SND

La confiabilidad del Sistema Nacional de Distribución está caracterizada por los indicadores de calidad agregados del sistema de distribución: FMIK (Frecuencia Media de Interrupción por kVA instalado) y TTIK (Tiempo Total de Interrupción por kVA instalado), ambos

³⁶ Carbon Pricing, The World Bank: https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/map_data.

contabilizados durante un año. En 2013³⁷, estos indicadores alcanzaron las 14,34 interrupciones con un tiempo total de 16,88 horas en media por cada kVA instalado. Luego, considerando que, en 2013, la energía facturada del sistema de distribución fue de 16.742,94 GWh³⁸, las horas de interrupción sufridas por este sistema equivalen a 32,2 GWh de energía no suministrada.

Políticas impulsadas por este PBP como aquellas relacionadas con el Programa Nacional de Redes Inteligentes, el Programa de Mejoramiento de la Distribución (PMD) y el Programa Nacional para el Reforzamiento del Sistema de Distribución Eléctrica (PRSND), han permitido mejorar notablemente los índices de calidad de servicio, registrando para 2018 una media de 7,6 interrupciones con una duración total de 10,09 horas anuales, por kVA instalado. Esto, considerando la energía facturada en 2018, equivale a 23 GWh de energía no suministrada, un 29% menos que en el año base, aun cuando la demanda se ha incrementado en 19,5% acumulado en el mismo período.

En una situación contrafactual, se ha de asumir que los programas de mejoramiento y refuerzo e incorporación del concepto de redes inteligentes no ha sucedido, teniendo en consecuencia unos indicadores de calidad en 2018 equivalentes a los del año base, pero sobre un volumen energético que es un 19,5% mayor. De esta forma, la energía no suministrada por interrupciones de suministro habría alcanzado los 38,5 GWh en 2018. Con esto, el beneficio inmediato deducible al comparar los resultados con respecto a la situación contrafactual es que la energía no suministrada evitada gracias a este programa asciende a $38,5 - 23 = 15,5$ GWh anuales.



Figura ii.7. Indicador de horas equivalentes de interrupción anual (TTIK). La proyección contrafactual se define conservando el nivel de interrupciones registrado en 2013. (Fuente J. García, marzo 2020).

³⁷ Informe de estado actual del Plan de Mejoramiento de los sistemas de distribución de energía eléctrica (PMD). MERNNR, febrero 2020.

³⁸ Estadística anual y multianual del sector eléctrico ecuatoriano 2018, ARCONEL.

OE3. Avanzar en la ejecución de los compromisos del país para el intercambio de mayor energía eléctrica en la región

3.1. Electricidad exportada anualmente de Ecuador a Perú

Las exportaciones de energía a Perú, en 2018 rebasaron por 22 GWh a la condición contrafactual gracias al reacondicionamiento de la interconexión, los acuerdos de armonización regulatoria y esencialmente gracias a la mayor competitividad internacional de una matriz esencialmente renovable, lo que representó un incremento acumulado de ingresos de **US\$ 0,89 millones**.

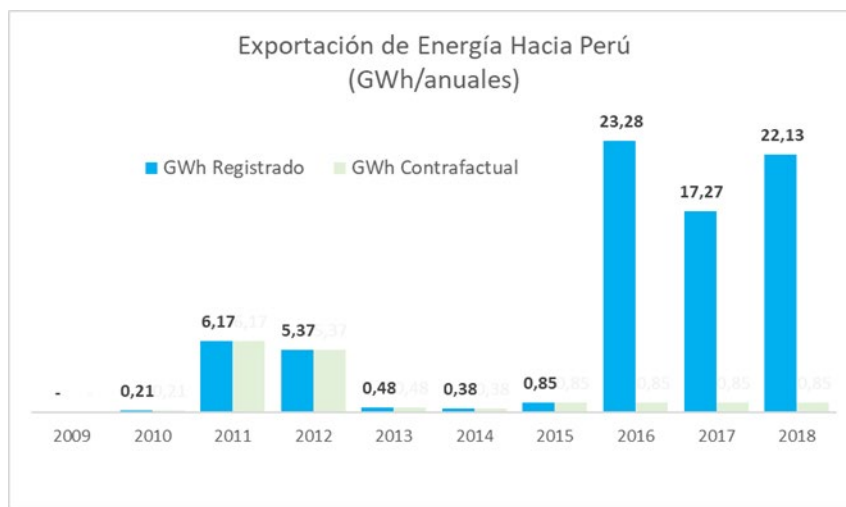


Figura ii.8. Exportaciones a Perú. Nivel de energía registrado y proyección contrafactual a partir del quiebre de tendencia observable desde 2016. (Fuente J. García, marzo 2020).

Tabla ii.3. Resumen beneficios monetarios estimados respecto de la condición contrafactual.

Objetivo Específico	Indicador valorado	Valor monetario acumulado 2014-2018 Millones de US\$
OE1: Apoyar el avance de la sustitución de combustibles fósiles por electricidad e incrementar las medidas de eficiencia energética	Menor subsidio uso GLP residencial	123
	Menor subsidio uso de diésel en generación eléctrica	357
	Reducción de pérdidas	30
OE2: Promover el acceso a la electricidad y fortalecer las condiciones para aumentar el uso de fuentes de energía renovable	Reducción de emisiones CO2	414
OE3: Avanzar en la ejecución de los compromisos del país para el intercambio de mayor energía eléctrica en la región	Exportación de energía a Perú	0,89
TOTAL		925

II.3 Sostenibilidad

A. Aspectos Generales de Sostenibilidad

Se detalla a continuación el grado de sostenibilidad de los resultados alcanzados durante este PBP más allá de 2018 indicando antecedentes respecto de una sostenibilidad esperada o las condiciones necesarias para alcanzarla.

Tabla ii.5 Sostenibilidad de los resultados alcanzados

Objetivo/Indicador	Resultado alcanzado	Sostenible	Justificación
OE1: Apoyar el avance de la sustitución de combustibles fósiles por electricidad e incrementar las medidas de eficiencia energética			
Reducción importaciones de derivados del petróleo	No	Sí	El resultado no se alcanzó debido a la incidencia del sector transporte, pero los derivados sí se han reducido en un escalón relevante respecto de la condición contrafactual por el cambio en la matriz de generación eléctrica y el avance en el programa PEC.
Subsidio anual asociado al consumo de GLP en el país	Parcial	Condicionado	El resultado registrado arriesga su continuidad dado que el precio internacional del GLP está tendiendo a su nivel original y por otra parte el programa PEC se ha detenido, carece actualmente de respaldo gubernamental y de la población en general que se beneficia del subsidio al GLP. Se prevé que es posible retomar el programa desligándolo de un gobierno en particular, con claridad en la política pública (incluido el efecto en las actuales cadenas de suministro del GLP) y una adecuada planificación del proceso. Además, aún persiste el incentivo tarifario, un inventario cercano a 80.000 cocinas de inducción y un compromiso específico del tema en las NDC a 2025.
Volumen anual de combustibles líquidos utilizados en la generación eléctrica	Sí	Sí	La incorporación de gran capacidad renovable a la matriz de generación ha cambiado de forma drástica la participación de combustibles fósiles cayendo en un escalón que se proyecta al futuro apoyado en obras de inversión que bien pueden superar los 50 años de vida útil.
Índice de pérdidas totales de energía eléctricas	Sí	Condicionado	Desde 2019 el índice se incrementó hasta un máximo de 13,02% en 2021, debido a falta de nuevos equipos de medición, incrementos de inseguridad y políticas de medición estimada durante la pandemia. El GdE ha fijado una meta explícita de 10,5% en su Plan de Desarrollo y se está actualmente en conversaciones con el Banco para un apoyo adicional que ayude con su logro a 2025.

Índice nacional de recuperación de efectivo (CRI)	Sí	Condicionado	Este índice dependerá del éxito en el logro de la meta de reducción de pérdidas del actual Plan de Desarrollo del GdE.
OE2: Promover el acceso a la electricidad y fortalecer las condiciones para aumentar el uso de fuentes de energía renovable			
% de energía eléctrica generada a partir de fuentes renovables	Sí	Sí	La participación de energías renovables alcanzo un 80,1% en 2021, levemente menor que lo alcanzado a 2018 (83%) y aun superando el objetivo original de 75%. Esto se reforzará con nuevas obras en generación renovable del Plan de Expansión de Generación 2018-2027 (90% Hidroeléctrico, eólico, fotovoltaico y geotérmico)
Emisiones de CO2 anuales	Si	Sí	
# de familias beneficiadas con acceso o mejoras del servicio eléctrico en zonas rurales y urbano marginales	Parcial	Sí	Las instalaciones de distribución eléctrica que han alcanzado a las familias rurales tienen una vida útil de 30 años. Además, luego de este programa las empresas distribuidoras están dotadas de metodologías que permiten focalizar de forma eficiente nuevas obras de electrificación rural con o sin extensión de red. De esta forma, dependiendo del financiamiento este programa puede seguir expandiéndose.
Frecuencia Media de Interrupciones (FMIK) del SND	Sí	Condicionado	Mantener los indicadores de calidad de servicio requiere actuaciones continuas de mejoramiento y modernización de las redes de distribución lo que dependerá de la capacidad de financiamiento y ejecución del este tipo de iniciativas por parte de las empresas distribuidoras de energía eléctrica.
OE3: Avanzar en la ejecución de los compromisos del país para el intercambio de mayor energía eléctrica en la región			
Electricidad exportada anualmente de Ecuador a Perú	Sí	Sí	El mejoramiento del sistema de interconexión en 230kV sumado a la pronta realización de la nueva interconexión en 500kV que será financiada en parte por el BID, sumado al crecimiento de capacidad de generación renovable proyectado a 2027, permiten tener la expectativa de mayores importaciones y exportaciones hacia el Perú.

B. Salvaguardas ambientales y sociales

En el proceso de aprobación de la primera etapa del programa (EC-L1140, 2015) se analizó la existencia de diversos tipos de riesgo: ambientales, sociales, fiduciarios, de ejecución, institucionales y de financiamiento, concluyendo que existía sólo un bajo nivel de riesgo en la ejecución de tramos II y III, además de una eventual falta de coordinación institucional o de acceso a recursos de financiamiento adicionales para cumplir con el cambio de la matriz energética. En general, no se requerían medidas de mitigación confinado en el nivel de compromiso demostrado por el GdE en operaciones previas y en su capacidad para

conseguir financiamiento recientemente demostrada en su emisión de bonos por US\$ 2000 millones en el 1S/2014. Desde el punto de vista institucional se indicó que habría acompañamiento, CT ATN/OC-14433-EC, que incluiría recursos para financiar talleres de análisis y estudios que facilitarían el cumplimiento de los compromisos de reforma.

Durante la aprobación del segundo tramo y final de este PBP (EC-L1265, 2020), de acuerdo con la Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias (OP-703), este programa se clasificó como PBP – B.13. Con ello esta vez se previó que el programa podría tener impactos significativos ambientales y sociales a escala nacional asociados con la implementación de planes de desarrollo y de políticas que cambiarían e influenciarían la matriz energética global del país (políticas orientadas a intervenciones en áreas rurales, interconexiones, energía renovable, etc.) así como con la financiación de infraestructuras ya construidas por el GdE sin la supervisión del BID. Por esta razón, como medida de mitigación se desarrolló una **Evaluación Ambiental y Social Estratégica (EASE)** para **identificar los impactos del desarrollo de las infraestructuras propuestas para la continuación del Programa** y la **capacidad institucional para el cumplimiento de las salvaguardias del BID**, la Legislación nacional ambiental y social, así como las **medidas de mitigación necesarias**. La tabla siguiente muestra la matriz de riesgos definida en 2020 de común acuerdo con el GdE, previo a la aprobación del segundo y último tramo de este PBP.

Tabla ii.4. Evaluación de Riesgos en aprobación³⁹

TIPO DE RIESGO*	RIESGO	CALIFICACIÓN PROBABILIDAD	CALIFICACIÓN IMPACTO	CLASIFICACIÓN RIESGO	ACCIÓN DE MITIGACIÓN ⁴⁰	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO
Monitoreo y Rendición de Cuentas	Incumplimiento y retrasos en la entrega de los medios de verificación y en la forma convenida.	Baja	Medio	Bajo	Reuniones de Seguimiento con la participación activa del personal asignado de MERNNR, MEF, Viceministerio de Hidrocarburos y Electricidad, ARCONEL, y BID.	Informe de avance de condiciones de política
Desarrollo	Falta de coordinación entre las instituciones involucradas para el cumplimiento de los compromisos del programa.	Baja	Medio	Bajo	Reuniones de equipo con el personal asignado de MERNNR, MEF, Viceministerio de Hidrocarburos y Electricidad, ARCONEL, y BID.	Acta de reunión y lista de participantes
Riesgos Ambientales y Sociales	Pasivos ambientales y/o sociales y/o incumplimientos con los requisitos de las políticas de salvaguardias del Banco en los proyectos de infraestructura ya construidos o en fase de construcción o licitación	Baja	Medio	Medio	Se está desarrollando una Evaluación Ambiental y Social Estratégica (EASE) para identificar impactos y posibles pasivos ambientales y sociales de los proyectos de infraestructura ya construidos, y riesgos asociados a los proyectos en fase de construcción o licitación, identificar posibles brechas con los requisitos del Banco y, de ser el caso, definir criterios de exclusión. La evaluación será publicada antes del OPC y las medidas de mitigación serán incluidas en el contrato de préstamo.	EASE publicada

* Desarrollo; Gestión Pública y Gobernabilidad; Macroeconómicos y Sostenibilidad Fiscal; Sostenibilidad Ambiental y Social (Según Políticas OP-703, OP-704, OP-710, OP-765, y GN-2531-10); Reputación; Monitoreo y Rendición de Cuentas; Fiduciarios.

³⁹ Elaborada en marzo de 2020 por el equipo INE/ENE del BID.

⁴⁰ Se incluyen las principales acciones de mitigación concertadas con el Cliente.

Evaluación Ambiental y Social Estratégica (EASE)

La EASE⁴¹, concluida en abril de 2020, destacó los principales programas y proyectos **futuros** incluidos en la matriz de verificación del PBP con relevancia en asuntos ambientales y sociales, de los cuales fueron analizados detalladamente los siguientes:

- Consolidación del sistema nacional de generación eléctrica para el cambio de la matriz energética: Desarrollo eólico Villonaco II y III y el proyecto fotovoltaico El Aromo.
- Proyecto de interconexión eléctrica Ecuador-Perú con una línea de transmisión en extra alta tensión de 500 KV
- Programa de Eficiencia Energética para Cocción por Inducción (PEC).
- Programa de Electrificación Rural y Urbana en zonas marginales FERUM II.

El análisis **preliminar** de impacto ambiental y social de estos proyectos se llevó a cabo en los ámbitos de biodiversidad (terrestre y acuática), reasentamientos, pueblos indígenas, patrimonio cultural, consultas ciudadanas, planes de manejo ambiental (PMA) y licencias ambientales, entre otros temas.

La conclusión fue que los proyectos PEC y FERUM II presentan esencialmente impactos socioambientales positivos, como la reducción de emisiones de CO₂ y una mejora tanto en el nivel de ingresos como en la percepción general de bienestar de los hogares. Así, los impactos potenciales⁴², y que se estima requerirían salvaguardas que corresponden a los proyectos de infraestructura (interconexión con Perú y nuevas plantas solares y eólicas) que además estaban en fase de evaluación.

Luego, la EASE señala que, si bien ninguno de los proyectos relevantes incluidos en el Programa se ha definido que sea financiado por el BID, existe la necesidad de garantizar que los proyectos se adhieran a sus políticas y directrices.

EVALUACIÓN SOSTENIBILIDAD

se considera que la calificación de este PBP, desde el punto de vista de su Sostenibilidad es **PARCIALMENTE INSATISFACTORIO**, dado que existe al menos un riesgo significativo para la continuidad de resultados sin mitigar, particularmente la reducción del subsidio al GLP (aunque en condiciones que pueden abordarse para su reactivación) y otro menor, la reducción de pérdidas de energía (de bajo riesgo, aunque sí requeriría acciones adicionales para su mitigación). Por otra parte, tanto en la apertura como en el cierre del PBP no se detectaron riesgos relevantes, salvo la recomendación de evaluar y mitigar adecuadamente el eventual impacto socioambiental de la interconexión con Perú y las nuevas centrales eólicas y solares.

⁴¹ Apoyo a la Transición de la Matriz Energética – EC-L1265. Evaluación Socio Ambiental Estratégica (BID, abril 2020)

⁴² Que deberán ser levantados en los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) y Planes de Manejo Ambiental (PMA) por los candidatos a la construcción y concesión de estos proyectos.

III. CRITERIOS NO CENTRALES

III.1 Desempeño del Banco

El Banco sostuvo un diálogo continuo con el GdE a nivel tanto sectorial como macroeconómico desde la etapa de diseño hasta la ejecución del último préstamo de la serie, haciendo seguimiento y brindando el apoyo requerido para cumplir con los objetivos y metas propuestas. En el diseño del programa se tuvo en cuenta la amplia experiencia y lecciones que el Banco ha adquirido y documentado de numerosas operaciones de este tipo en el sector eléctrico, como guía para asegurar que las medidas que se proponían para Ecuador habían sido validadas como efectivas con casos similares. De estas intervenciones se resaltan las siguientes lecciones que fueron consideradas por el equipo como relevantes tanto al diseñar esta serie, como al analizar los resultados de su ejecución:

- (i) las operaciones programáticas son instrumentos adecuados para acompañar reformas sectoriales que involucran múltiples actores y que, con la posibilidad de una oferta de energía diversificada y sostenible, los consumidores finales constituyan los principales beneficiarios de este tipo de intervenciones.
- (ii) las reformas de políticas per se no son suficientes para garantizar el funcionamiento eficiente del sector. Es fundamental que las instituciones involucradas puedan ejercer las funciones de ley con autonomía de los poderes ejecutivo y legislativo.
- (iii) las medidas de política, en particular las regulatorias, requieren de gradualidad en su implementación y deben contar desde el principio con un cronograma definido y responsabilidades claramente asignadas.
- (iv) el éxito de los programas de reducción de pérdidas y mejora de la eficiencia operativa sectorial depende de un apoyo político firme y coordinación de los agentes participantes; contar con los recursos financieros para ejecutar el programa multianual sin interrupción; y tener una estructura institucional donde las empresas distribuidoras ejecutoras de los programas de pérdidas rindan cuentas de las inversiones que hacen y de los resultados que obtienen.
- (v) la participación del sector privado es importante en la medida en que exista recuperación financiera como incentivo para su asociación.
- (vi) debe darse un acompañamiento muy cercano del Banco al gobierno durante el proceso de implementación de los cambios institucionales y de las medidas de política, a través de asistencia técnica.
- (vii) reconociendo que existen desafíos en el proceso continuo de reformas y que deben ser atendidos en el corto y mediano plazo el Banco está en la disposición de acompañar al Gobierno en la implementación de este proceso y es un elemento clave para garantizar la sostenibilidad.

El Banco actuó durante todo el programa como socio estratégico del Ministerio de Energía y Minas del Ecuador de tal modo que en todas las operaciones relacionadas siempre incluyó componentes de apoyo institucional, así como capacitaciones al personal técnico y administrativo de las empresas eléctricas. En el programa de cocción eficiente (PEC) basado en cocinas de inducción su apoyo fue clave en la repotenciación de la infraestructura de distribución. El Balance Energético Nacional pudo ser difundido a todos

los sectores gracias al apoyo del Banco. El proceso de planificación en general contó con apoyo metodológico revisando documentos de planificación y con presencia en obras de transmisión y distribución estratégicas. Para la incorporación de redes inteligentes fue clave el apoyo del Banco con análisis, consultorías especializadas y capacitaciones. Respecto del programa de electrificación rural, el Banco apoyó con metodologías de sostenibilidad y costo/eficiencia para la priorización de los proyectos, así como respaldando a las empresas de distribución con análisis para la estrategia de accesibilidad universal, brindando consultorías e información esencial para fortalecer sus planes de electrificación rural. Por último, en el contexto de la integración regional, el Banco acompañó permanentemente el proceso metodológico de la región, además las dificultades técnicas para una adecuada integración con el Perú se resolvieron gracias a estudios financiados por el Banco, lo que se sumó al apoyo técnico brindado como estudios de ingeniería y evaluaciones de impacto económico de la futura interconexión con Perú en 500 kV que además respaldará financieramente⁴³.

III.2 Desempeño del Prestatario

El Prestatario demostró su compromiso político en la toma de decisiones para implementar acciones concretas en el proceso de reforma del sector eléctrico. A través de las diversas agencias involucradas en el PBP, el país tuvo una activa participación en el diseño y en la preparación de los productos correspondientes a cada uno de los mecanismos activadores establecidos en la serie. Esta participación influyó en el alto nivel de relevancia del programa y en la diligencia por parte de las autoridades en el cumplimiento de los acuerdos y presentación de los productos requeridos en la Matriz de Políticas para poder realizar los desembolsos en las dos operaciones.

El prestatario ha mantenido las reformas y medidas realizadas durante las dos operaciones, señalando la voluntad política de continuar el proceso de transformación del sector para el logro de su sostenibilidad.

⁴³ Entrevista al Sr. Xavier Segura del Ministerio de Energía y Minas del Ecuador.

IV. Hallazgos y recomendaciones

IV.1 Dimensiones 1 a 5

Tabla 3. Hallazgos y recomendaciones

Hallazgos	Recomendaciones
Dimensión 1: Técnica sectorial	
<p>Hallazgo # 1</p> <p>El sector de energía, a diferencia de otros sectores que apoya el Banco, es muy importante tanto para las finanzas de las naciones, como para la población dado que es un sector esencial. En este sentido, siempre se debe considerar la situación social y política del país a fin de impulsar reformas factibles y asegurar su implementación exitosa. Hay muchos elementos que participan en el éxito de medidas de política para un sector tan importante como el energético.</p>	<p>Recomendación # 1-. Apoyar las inversiones dentro del sector energético que permitan contar con la infraestructura necesaria para abastecer la creciente demanda.</p>
<p>Hallazgo # 2. Las inversiones que se toman en cuenta como contribuciones para avanzar en los cambios de la matriz energética que son financiados por otros organismos internacionales y o gobiernos que no necesariamente tienen políticas ambientales y sociales similares a las del BID puede tener una implicancia a lo largo de la ejecución del PBP.</p>	<p>Recomendación # 2. Considerar incluir aquellas inversiones en las que el Banco tiene incidencia en cuanto a las medidas ambientales y sociales utilizadas y o contar con el tiempo y los recursos financieros necesarios para realizar una revisión social y ambiental expost exhaustiva, en línea con las Políticas del BID, que permita incluirlos en esta secuencia programática.</p>
<p>Hallazgo #3. Para incrementar las exportaciones de electricidad a Perú es necesario invertir en infraestructura que permita la exportación de volúmenes más grandes de energía eléctrica, cumpliendo con los compromisos binacionales, los cuales actualmente tienen un retraso.</p>	<p>Recomendación # 3. Apoyar la ejecución del programa de Interconexión Eléctrica Ecuador – Perú en 500 kilovoltios, el cual está previsto que sea financiado por el BID con el cofinanciamiento del BEI.</p>
<p>Hallazgo #4. A pesar de contar con una infraestructura eléctrica reforzada y que se ha logrado una reducción significativa en las pérdidas de energía, en los últimos años, desde el 2019 al 2021 se ha observado un ligero incremento en las mismas.</p>	<p>Recomendación # 4. Impulsar programas y proyectos enfocados en la reducción de pérdidas de energía, especialmente en las zonas con el porcentaje más alto de pérdidas.</p>
<p>Hallazgo #5. Se ha logrado un nivel de cobertura del servicio de energía eléctrica de alrededor del 97%, quedando un 3% aún por proveer con el servicio</p>	<p>Recomendación # 5. Impulsar programas y proyectos enfocados en la dotar del servicio eléctrico en las viviendas que aún no cuentan con este servicio, ya sea con extensión de red o con sistemas aislados.</p>

Dimensión 2: Procesos públicos y actores	
<p>Hallazgo # 6</p> <p>El cambio de autoridades entre las dos operaciones tuvo efectos en cuanto a la intensidad en avanzar con los planes y la efectividad en la ejecución de los programas incluidos en la reforma. A pesar de que el diseño del PBP continuó siendo relevante entre gobiernos, la rotación de personal en las unidades ejecutoras, así como diseños con esquemas de ejecución complejos, también afectaron la implementación de los proyectos.</p>	<p>Recomendación # 6. Fortalecer constantemente las unidades ejecutoras y unidades que están llevando adelante programas que tienen bajo su responsabilidad acciones de PBP.</p>
<p>Hallazgo # 7. No ha sido posible la reducción esperada en el subsidio anual asociado al consumo de GLP en el país, debido a que el programa PEC actualmente está detenido.</p>	<p>Recomendación # 7. Retomar un programa de cocción eficiente utilizando la electricidad, desligándolo de un gobierno en particular, con claridad en la política pública y una adecuada planificación del proceso.</p>