



PROGRAMA DE REFORZAMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR

Número de Proyecto EC-L1136

Número de Préstamo 3187/OC-EC y 3188/CH-EC

Informe de Terminación de Proyecto (PCR)

Equipo de Proyecto Original:

Jesús Tejeda (ENE/CEC), Jefe de Equipo; Arnaldo Vieira de Carvalho (INE/ENE), Co-Jefe de Equipo; Fernando Orduz (TSP/CEC); Carlos Hinestroza (INE/ENE); Liliana López (INE/ENE); Juan Carlos Páez (INE/ESG); Rafael Poveda (CAN/CEC); Gumersindo Velázquez (FMP/CEC); Gustavo Palmerio (FMP/CEC); Kevin McTigue (LEG/SGO); Javier Cassou (CAN/CEC); bajo la supervisión de Alejandro Melandri, Jefe Interino de la División de Energía (INE/ENE) y Morgan Doyle, Representante en Ecuador (CAN/CEC).

Equipo PCR:

Carlos B. Echeverría (INE/ENE), Jefe de Equipo; Ana María Macías, Fabiola Baltodano (INE/ENE); Mario Gonzalez (SPD/SPD); (INE/ESG); Cristhian Marcial (CAN/CEC); Felipe Barrera (FMP/CEC); Carolina Escudero (FMP/CEC); Alvaro Tapia (ESG/CBO); Cesar Negret (LEG/SGO).

Índice

Links Electrónicos.....	ii
Enlaces electrónicos opcionales	ii
INFORMACIÓN BÁSICA DEL PROYECTO.....	iv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. CRITERIOS CENTRALES. RENDIMIENTO DEL PROYECTO.....	2
II.1 Relevancia	2
a. Alineación con las necesidades de desarrollo del país.....	2
b. Alineación estratégica del BID con el País.....	4
c. Relevancia del diseño.....	5
c.4 Cambios en la Matriz de Resultados.....	11
II.2 Efectividad	15
a. Declaración de objetivos de desarrollo del proyecto.....	15
a.1 Objetivos y Componentes.....	15
b. Resultados logrados.....	17
b.1 Matriz de Impactos y Resultados.....	17
b.2 Descripción y Calificación de Resultados.....	19
d. Resultados imprevistos.	24
II.3 Eficiencia	24
II.4 Sostenibilidad	29
a. Aspectos generales de sostenibilidad.....	29
b. Salvaguardas ambientales y sociales.....	30
III. CRITERIOS NO CENTRALES.....	31
III.1 Desempeño del Banco.....	31
III.2 Desempeño del Prestatario.....	32
IV. Hallazgos y recomendaciones.....	33
IV.1 Dimensiones 1 a 5	33

Links Electrónicos

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

Enlaces electrónicos opcionales

1. [Informe de evaluación económica - financiera ex post](#)
2. [Evaluación análisis de costos ex post](#)
3. [Minutas del Taller Final con el Gobierno de Ecuador](#)

Acrónimos y abreviaturas

BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CNEL EP	Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad
CNEL	Corporación Nacional de Electricidad S.A.
CO	Capital Ordinario
CONELEC	Consejo Nacional de Electricidad
DEM	Development Effectiveness Matrix (Matriz de Efectividad del BID)
CO ₂	Dióxido de Carbono
EBP	Estrategia del BID con el País
EED	Empresas Eléctricas Distribuidoras
FMI _k	Frecuencia Media de Interrupciones por kilovatio-Amperio instalado
GdE	Gobierno de la República del Ecuador
GLP	Gas Licuado de Petróleo
GWh	Gigavatios-hora
IGAS	Informe de Gestión Ambiental y Social
km	kilómetros
kV	kilovoltio
kWh	kilovatio-hora
L/T	Línea de Transmisión
M&E	Monitoreo y Evaluación
MEER	Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
MERNNR	Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables
MEF	Ministerio de Finanzas
MOP	Manual Operativo del Programa
MVA	Megavoltio Amperio
MW	Megavatios
MWh	Megavatio-hora
OE	Organismo Ejecutor
O&M	Operación y Mantenimiento
PA	Plan de Adquisiciones
PED	Plan de Expansión de la Distribución
PET	Plan de Expansión de la Transmisión
PME	Maestro de Electrificación de Ecuador 2013-2022
PGAS	Plan de Gestión Ambiental y Social
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNBV	Programa Nacional del Buen Vivir
POA	Plan Operativo Anual
PRSEND	Programa de Reforzamiento del Sistema Nacional de Distribución Eléctrica
SDCE	Subsecretaría de Distribución y Comercialización de Energía
SIGDE	Sistema Integrado para Mejorar la Gestión de la Distribución Eléctrica
SND	Sistema Nacional de Distribución
S/E	Subestaciones Eléctricas
TdR	Términos de Referencia
TIRE	Tasa Interna de Retorno Económico
TTI _k	Tiempo Total de Interrupciones por kVA instalado
UGP	Unidad de Gestión del Programa
V	Voltios
VP	Valor Presente
VPNE	Valor Presente Neto Económico

INFORMACIÓN BÁSICA DEL PROYECTO

^EC-L1136 Distribution Network Rehabilitation Program

Country Beneficiary Ecuador	Lending Instrument Investment Loan	Borrower EC-EC - REPUBLICA DE ECUADOR	Loan(s) 3187/OC-EC, 3188/CH-EC	Sector Energy	Sub-Sector Energy Sector Rehabilitation And Efficiency
Date of Board Approval Jun 12, 2014	Date of Eligibility for First Disbursement Aug 11, 2014	Date of Closure (CO) Aug 02, 2019	Loan Amount - Original 220,000,000.00	Loan Amount - Current 220,000,000,000.00	Pari Passu
Total Project Cost 247,400,000.00	Months In Execution from Approval 62	Months In Execution from First Disbursement 60	Original Date of Final Disbursement Jul 31, 2018	Actual Date of Final Disbursement Mar 31, 2019	Cumulative Extension(Months)

^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

Development Effectiveness Classification

No	PMR Date	PMR Stage	Classification	Actual Disbursements
1	May 18, 2015	Second period Jan-Dec 2014	Satisfactory	91,027,531.63
2	Apr 27, 2016	Second period Jan-Dec 2015	Satisfactory	162,575,160.51
3	Apr 18, 2017	Second period Jan-Dec 2016	Satisfactory	237,231,994.23
4	Apr 19, 2018	Second period Jan-Dec 2017	Satisfactory	241,210,110.49
5	Apr 11, 2019	Second period Jan-Dec 2018	Satisfactory	241,520,574.49

^Bank Staff



Positions	At PCR Aug 02, 2019	At Approval Jun 12, 2014
Vice-President VPS	Rodriguez-Ortiz, Ana	Levy, Santiago
Vice-President VPC	Rosa, Alexandre	Vellutini, Roberto
Country Manager	de la Cruz, Rafael (CAN/CAN)	Alvarez, Carola (CAN/CAN)
Sector Manager	Aguerre, Jose Agustin (INE/INE)	Rosa, Alexandre Meira (INE/INE)
Division Chief	Yepez-Garcia, Rigoberto Ariel (INE/ENE)	Alejandro Melandri (a.i.)
Country Rep	Quevedo, Fernando (CAN/CEC)	Doyle, Morgan (CAN/CEC)
Project Team Leader	Echeverria, Carlos Bladimir (ENE/CEC)	Tejeda Ricardez, Jesus Alberto (ENE/CEC)
PCR Team Leader	Echeverria, Carlos Bladimir (ENE/C	

^Staff Time and Cost

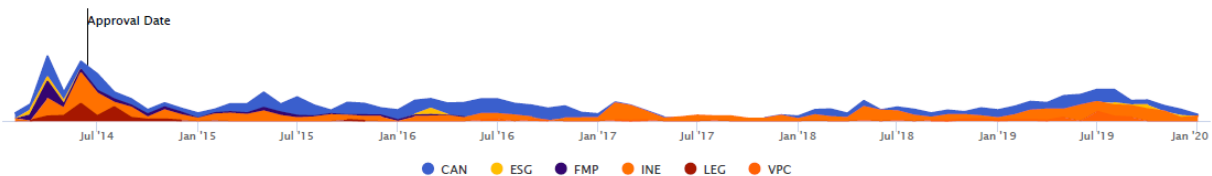


Stage Project Cycle	# of Staff Weeks	USD (including Travel and Consultant Costs)
Preparation	15.83	55,958.09
Supervision	90.00	2,638,655.76
Total	105.82	2,694,613.85

^Time

Time Reported for EC-L1136

Source SAP Nov 09, 2020



I. INTRODUCCIÓN

I.1 ANTECEDENTES

A finales de la década del 2000, la electricidad en Ecuador únicamente incidía en el 13% del consumo energético nacional¹, lo cual era un claro indicio de la alta dependencia de derivados del petróleo, mayoritariamente importado, en la matriz energética nacional. Esta situación, urgía al Gobierno del Ecuador (GdE) a buscar formas de encaminarse hacia la autonomía nacional energética, procurando buscar opciones para promover su autoabastecimiento por medio del fortalecimiento de los medios de producción local y aumentando el aporte de la energía eléctrica.

Desde una perspectiva sectorial, la demanda nacional de energía eléctrica se concentraba en los sectores transporte (52%), industria (21%) y residencial (19%). Por lo que proyectos tales como el Metro de Quito, el Tranvía de Cuenca, los procesos industriales en la minería e industria, así como el aumento del consumo eléctrico residencial, eran condiciones esperadas para provocar el citado cambio en la matriz y soberanía energética.

Consecuentemente, desde el punto de vista de la oferta, la transformación de la matriz de generación eléctrica, impulsada por el GdE desde finales de la década de 2000, impulsó el desarrollo de nuevas centrales hidroeléctricas para aumentar la participación de esta fuente de energía y, por tanto, promovió el abastecimiento eficiente de la demanda de energía eléctrica. Con esta estrategia del GdE permitió duplicar la capacidad instalada de generación hidráulica entre 2007 y 2016, y para 2019 dicha capacidad asciende a 5.076 MW que equivale al 62% del total de la capacidad instalada.

La nueva oferta en generación y las expectativas en la demanda de energía eléctrica fueron consideradas en el Plan Maestro de Electricidad (PME) 2013/2022, donde la soberanía energética es considerada como uno de los pilares fundamentales de la política sectorial. De acuerdo con esto y previendo las condiciones necesarias para sostener, desde el punto de vista del sistema eléctrico, la aplicación de la política de estado en lo que corresponde a migración de fuentes de energía basadas en hidrocarburos hacia electricidad, se estimó un crecimiento de la demanda de energía eléctrica de un 4.1% anual².

Por tanto, en el PME se identifican las inversiones necesarias para abastecer los nuevos requerimientos energéticos, para lo cual es imprescindible ejecutar de manera oportuna, tanto la expansión, como el reforzamiento de líneas y subestaciones del Sistema Nacional de Distribución (SND), que permitan, por una parte hacer llegar la energía del parque de generación hasta el usuario final, y por otra que el servicio eléctrico llegue a los usuarios de una forma eficiente y confiable, mejorando los indicadores de calidad de servicio³.

El objetivo general previsto con el financiamiento al GdE mediante el préstamo EC-L1136 “Programa de Reforzamiento del Sistema Nacional de Distribución Eléctrica del Ecuador”, consiste en fortalecer el Sistema Nacional de Distribución (SND) favoreciendo el cambio de la matriz energética y la provisión de un servicio eléctrico de calidad a los clientes residenciales. Los objetivos específicos son: (i) contribuir al reforzamiento del SND para operar a niveles de 220 V en la red de baja tensión; (ii) incrementar los niveles de confiabilidad del SND; y (iii)

¹ Plan Nacional del Buen Vivir 2009-2013, Título 6. Estrategias para el período 2009-2013 - 6.7. Cambio de la matriz energética- La demanda se compone principalmente de derivados de petróleo (79%), electricidad (13%), biomasa (leña, bagazo y otros) 5%, y el resto (productos no energéticos como carburantes y otros: 2%).

² PME-2013/2022 - previsión de la demanda anual de energía eléctrica (GWh) – Nivel: Energía Generada e Importada para Servicio Público – hipótesis 1 – Proyección Tendencial 2.3 Crecimiento de la demanda – Escenario de Crecimiento Medio. (20.668 GWh en 2013 a 29.739 GWh en 2022).

³ El PME, además de los requerimientos para el SND también incluye los planes de expansión de Transmisión y de Generación.

contribuir al desarrollo de la estrategia que facilite el desplazamiento del consumo de Gas Licuado de Petróleo (GLP) por electricidad en los clientes residenciales.

El Programa, cuya aprobación se realizó el 12 de junio de 2014, logró elegibilidad el 11 de agosto de 2014, y fue justificado totalmente el 2 de agosto de 2019, incluye inversiones para la expansión y reforzamiento del SND en todo el país, mediante el desarrollo de obras en líneas y subestaciones de los sistemas de: (i) subtransmisión⁴ en 69 kV; (ii) distribución en medio voltaje (13.8 kV); (iii) distribución en bajo voltaje (120/240 volts); y (iv) conexión y medición de consumos (acometidas y medidores).

II. CRITERIOS CENTRALES. RENDIMIENTO DEL PROYECTO

II.1 Relevancia

El programa, considerando la expectativa en el crecimiento de la demanda en el país, busca reforzar el SND, tanto en inversiones en infraestructura de subtransmisión, como de distribución, incluyendo la construcción y rehabilitación de líneas y subestaciones, desde el reforzamiento de alimentadores primarios y repotenciación de redes de distribución, hasta de cambio de acometidas y de medidores. Estas inversiones buscan mejorar la eficiencia en los componentes del SND, de forma que se reduzcan las fallas en la provisión del suministro eléctrico, tanto en duración como en frecuencia, las cuales, en 2013 durante el diseño del programa, y tomando en cuenta la metodología de medición de ese entonces, era de 15,23 horas la duración media de interrupciones por kVA instalado (TTik), y 13,72 la frecuencia media de interrupciones por kVA instalado (FMik). Además de contribuir con la mejora en la prestación del servicio eléctrico, el programa se alinea con las prioridades, tanto a nivel nacional, como sectorial, y es consistente con la estrategia del Banco con el país, como se muestra a continuación.

a. Alineación con las necesidades de desarrollo del país

El objetivo general y los tres objetivos específicos del programa, presentados en I1, responden a las necesidades del sector vinculadas a la aplicación de las políticas y objetivos contenidos tanto en los planes nacionales de desarrollo como en la Constitución Política de la República, la cual entre otros incluye:

- *Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.*
- *Art. 314.- El Estado será responsable de la provisión de los servicios públicos de agua potable y de riego, saneamiento, energía eléctrica, telecomunicaciones, vialidad, infraestructuras portuarias y aeroportuarias, y los demás que determine la ley.*
- *Art. 334 - 4. Desarrollar políticas de fomento a la producción nacional en todos los sectores, en especial para garantizar la soberanía alimentaria y la soberanía energética, generar empleo y valor agregado*
- *Art. 413.- El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables,*

⁴ La etapa de subtransmisión constituye, desde el punto de vista eléctrico, la interconexión entre el sistema de transmisión y el de distribución y forma parte del Sistema Nacional de Distribución (SND).

diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua.

Estas disposiciones forman parte de las líneas de acción contenidas en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013/2017⁵, en el que se incluye:

- i) Objetivo 10.1 - "Diversificar y generar mayor valor agregado en la producción nacional, con base en impulsar y fortalecer las industrias estratégicas claves y sus encadenamientos productivos, con énfasis en aquellas que resultan de la reestructuración de la matriz energética...";
- ii) Objetivo 10.9 - "Impulsar las condiciones de competitividad y productividad sistémica necesarias para viabilizar la transformación de la matriz productiva y la consolidación de estructuras más equitativas de generación y distribución de la riqueza", ampliando y mejorando la provisión, acceso, calidad y eficiencia de los servicios públicos, energía eléctrica entre ellos, y;
- iii) Objetivo 11 - "Asegurar la soberanía y eficiencia de los sectores estratégicos para la transformación industrial y tecnológica", destacando, respecto de la matriz energética, que si bien al año 2013 Ecuador es autosuficiente en términos totales de energía, sus fuentes son principalmente no renovables⁶, identificando como prioritaria la producción y el uso de energías de fuentes renovables, lo cual, en cuanto a financiamiento, queda plasmado en el Plan plurianual de inversión pública 2013-2017 del mismo Plan de Desarrollo:
 - En el periodo 2013-2017, *la inversión se destinará especialmente a la transformación de la matriz productiva y energética y el desarrollo del capital humano, sin desatender el plano social con los costos para alcanzar el Buen Vivir.*
 - El Plan plurianual de inversión pública (PIIP) comprende los programas y proyectos programados por las entidades del Estado, para su ejecución durante los siguientes cuatro años y cuyo financiamiento está incluido en el Presupuesto General del Estado (PGE), el que totaliza MMUS\$ 1.150 en electricidad y energía renovable entre 2013 y 2017.

Asimismo, el préstamo es consistente con lineamientos que, respecto del sector eléctrico, forman parte del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2017-2021⁷:

- i) Objetivo 3. Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones; estableciendo que "la Revolución Ecológica debe ser la consolidación del cambio de la matriz productiva y de la matriz energética, como base para la generación de empleo y riqueza, reduciendo las emisiones que contribuyen al cambio climático y garantizando la conservación y el mantenimiento de nuestro patrimonio natural" y; que el "estado insistirá en la inversión pública para consolidar y ampliar la matriz energética basada en energías renovables y otras no convencionales, con esquemas tarifarios de incentivos al sector privado y asociativo".
- ii) Objetivo 5. "Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria; 5.7 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.

⁵ El Plan Nacional de Desarrollo se denomina para este período de gobierno "Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017".

⁶ En el periodo 1990- 2012, el índice de energías renovables fue decreciente, lo que significa que cada vez se utilizó una mayor cantidad de energía no renovable en el país (PNBV-2013/2022).

⁷ El Plan Nacional de Desarrollo, se denomina para este período de gobierno "Plan Toda Una Vida 2017-2021".

Adicionalmente, las principales líneas de acción en la transformación de la matriz productiva incluyen la ejecución de proyectos de energías renovables como parte del cambio de matriz energética⁸; las inversiones necesarias forman parte del PME, preparado por el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables (MERNNR)⁹, en el cual se incorporan las obras necesarias en todas las etapas del sistema eléctrico del país. En el respectivo PME se compatibilizan las inversiones requeridas tanto en fuentes de generación (atendiendo la aplicación de las políticas de transformación de la matriz energética), como en la infraestructura eléctrica necesaria para abastecer la demanda proyectada. El PME se constituye entonces en el instrumento de planificación de corto, mediano y largo plazo, que se construye en articulación y sobre la base de las políticas y objetivos derivados de los respectivos planes de desarrollo nacional.

b. Alineación estratégica del BID con el País

El Programa de Reforzamiento del Sistema Nacional de Distribución Eléctrica del Ecuador, es consistente con el siguiente objetivo estratégico del BID con Ecuador para 2012-2017 (GN-2680-2): “Crear una estrategia energética de largo plazo que promueva un marco energético sostenible, facilite el adecuado suministro de energía y mejore el acceso a la energía eléctrica.” Además, aporta al objetivo global de la Estrategia de 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; y, finalmente, cumple con apoyar la generación y transmisión de conocimientos hacia el país, así como el fortalecimiento institucional, la asistencia técnica y el talento humano.

El Programa es también consistente con los lineamientos específicos de la estrategia para el sector energía, los que incluyen, entre otros, “*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*”, con resultados previstos en: (i) mejoras de la calidad del servicio, medida como cantidad de interrupciones y tiempo de duración en un período; (ii) mitigación del cambio climático, medido como CO₂ evitado a través del programa (Ton CO₂eq/año) y; (iii) eficiencia en la distribución, medida como disminución del nivel de pérdidas eléctricas promedio en el SND.

Por otra parte, los objetivos y alcances del Programa están alineados con áreas priorizadas en la nueva Estrategia del BID con el País 2018-2021 (GN-2924), en lo que corresponde a:

- (i) Fortalecimiento institucional. Por medio de recursos destinados a capacitación para el personal de las Empresas Eléctricas de Distribución (EED) y a la elaboración de estudios de proyectos previstos en futuros programas.
- (ii) Apoyo a las finanzas públicas. Al incluir inversiones para avanzar con la reforma energética, que permitan reducir el peso de los subsidios a los combustibles fósiles.
- (iii) Temas transversales. Al abordar temas de diversidad, cambio climático y sostenibilidad ambiental, lineamientos reflejados en concepto de resultados referidos a capacitación de

⁸ Plan Nacional de Desarrollo, Políticas y Objetivos: (i) 2013/2017, Impulsar y fortalecer las industrias estratégicas claves y sus encadenamientos productivos, con énfasis en aquellas que resultan de la reestructuración de la matriz energética, de la gestión soberana de los sectores estratégicos y de las que dinamizan otros sectores de la economía en sus procesos productivos; y (ii) 2017/2021, 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.

⁹ En septiembre de 2018 se crea el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables – MERNNR, producto de la fusión entre los Ministerios de Hidrocarburos, de Minería y de Electricidad y Energía Renovable.

mujeres y a mujeres contratadas para desarrollo de consultorías en materias atinentes al desarrollo de productos del programa, medidos como porcentajes de participación previstos, en cada caso.

Por otro lado, el Programa se alinea directamente con el Objetivo Estratégico de la Matriz de Resultados de la EPB de “Avanzar en la reforma energética ecuatoriana”, con el resultado esperado de “Desplazar el consumo de combustibles fósiles por fuentes renovables de energía”.

Durante el diseño, la operación se alinea con las prioridades del programa de financiamiento establecidas en el CGI-9 (AB-2764) de: (i) préstamos a países pequeños y vulnerables; y (ii) apoyo a iniciativas de cambio climático, energía sostenible (incluida la energía renovable) y sostenibilidad ambiental.¹⁰

Finalmente, el Programa es consistente con la Segunda Actualización de la Estrategia Institucional (AB-3190-2) y se alinea con el reto de desarrollo de Productividad e Innovación y las áreas transversales de Cambio Climático.¹¹

c. Relevancia del diseño

c.1 Lógica Vertical

Uno de los principales apoyos a la transformación de la matriz productiva, prevista por el GdE, es el cambio de la matriz energética que sustenta el avance y agilización en el desarrollo de los procesos productivos en el país¹². Como se muestra en la figura 1, entre 2007 y 2018 se observa el crecimiento constante de la potencia efectiva de generación, con importante contribución hidroeléctrica a partir de 2016, la cual ha servido para cubrir el crecimiento de demanda que también ha sido constante durante el período. La estrategia del GdE, en cuanto a aumentar la producción de energía a partir de centrales hidroeléctricas, fue el punto de partida para “garantizar el abastecimiento de la demanda eléctrica en las mejores condiciones de seguridad y economía, procurando el autoabastecimiento interno de energía eléctrica con la menor afectación ambiental y social”¹³. Este lineamiento, presente en el PME, constituye la base para la formulación de los planes de expansión de generación, transmisión y distribución eléctrica del país, identificando las necesidades técnicas y financieras de inversión requeridas en todas las etapas del sistema eléctrico. El capítulo del PME correspondiente a la expansión de la distribución, enfoca las necesidades de inversión en las etapas funcionales de subtransmisión, distribución en media y baja tensión, acometidas y sistemas de medición, de tal cuenta que con el apoyo de este Programa se logre avanzar en cerrar las brechas de financiamiento asociadas a: (i) el reforzamiento del SND para adaptar el sistema para el uso masivo de suministros en 220V (OE#1), que de acuerdo con el PME 2013-2022¹⁴ representaban inversiones por US\$34,5M anuales en cuatro años, para la adaptación y conversión de 55,344 km de ramales monofásicos de las redes; y (ii) las inversiones en el sistema para incrementar los niveles de calidad de servicio, los cuales se miden por la frecuencia (FMik) y duración (TTik) de las interrupciones del servicio eléctrico, para cumplir con los límites establecidos en la regulación para la Calidad del Servicio Eléctrico de Distribución¹⁵ (OE#2). Aparte de la estimación de las inversiones necesarias para garantizar que los sistemas de distribución permitieran la incorporación de la

¹⁰ Propuesta de Préstamo, ¶ 1.21.

¹¹ Según información en Convergencia, módulo de “Strategic Alignment”.

¹² “Agregar valor a la producción existente mediante la incorporación de energías renovables” - Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo – SENPLADES. Transformación de la Matriz Productiva – 2012.

¹³ Plan Maestro de Electrificación 2007-2016.

¹⁴ Plan Maestro de Electrificación de Ecuador 2013-2022. CONELEC, Capítulo 5, [Página](#) 191.

¹⁵ Los valores límites admisibles en la regulación emitida por el regulador en mayo de 2001, constan como FMik: 4,0 y TTik: 8.0 a nivel del SND, mientras que los valores en 2013 de dichos indicadores correspondían a 13,72 y 15.23 respectivamente.

cocción eléctrica con una adecuada provisión de servicio eléctrico de calidad (lo cual propiciaría la migración de consumo de GLP y derivados de petróleo hacia electricidad en los clientes residenciales), no se contaba con análisis, modelos de gestión y sistemas de logística que permitieran establecer una estrategia para la introducción de cocinas eléctricas de inducción y definir los esquemas que permitieran el desplazamiento de GLP por electricidad (OE#3).

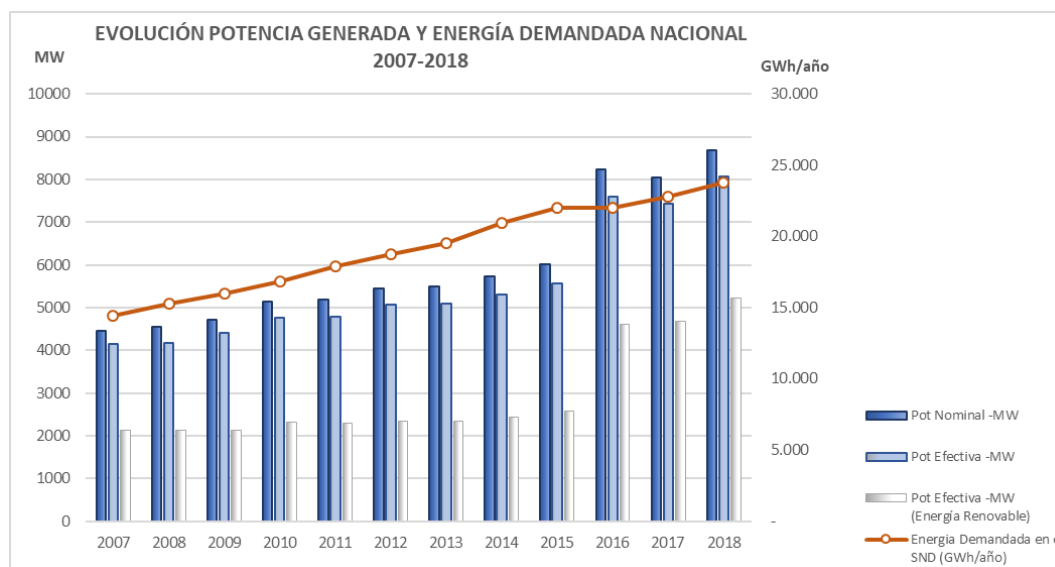


Fig. 1 – Evolución Potencia Instalada en Generación y Demanda de Energía en el SND 2007/2018 Ecuador
(Fuente: ARCONEL-Estadística Multianual)

Las inversiones en el sector eléctrico en los últimos 10 años superaron los US\$11.500 millones¹⁶, de los cuales un 69% corresponde a construcción de centrales de generación, predominantemente hidroeléctrica, mientras aproximadamente un 30% de estos recursos han sido destinados a la expansión y reforzamiento del Sistema Nacional de Transmisión y SND. Dichas inversiones hicieron posible la integración de las nuevas centrales de generación hidroeléctrica al sistema eléctrico nacional, garantizando la calidad y confiabilidad previstas para el sistema en general, en particular para el sistema de distribución¹⁷. Asimismo, se posibilitó incrementar la eficiencia en la gestión operativa por parte de las EED¹⁸.

En cuanto a la necesidad de expandir y reforzar el sistema eléctrico nacional en todas sus etapas (generación, transmisión y distribución) para posibilitar el cambio de matriz energética, el diseño del Programa abordó actividades que se focalizan en el SND, particularmente en las etapas de subtransmisión, distribución y conexión al cliente.

¹⁶ Condición que ha permitido aumentar la oferta en generación, según previsto en los objetivos estratégicos del Gobierno de Ecuador.

¹⁷ Estándares esperados de calidad de servicio previstos en PME-2013/2021 y que forman parte de los indicadores de resultados del Programa.

¹⁸ Incluyendo mejoras en: (i) niveles de pérdidas de energía en el SND; (ii) niveles de calidad de servicio medido como FMik: Frecuencia Media Anual de Interrupciones por kVA instalado y TTik: Tiempo Total de Interrupciones por kVA instalado.

La lógica de ejecución diseñada a estos efectos, tal como se muestra en la Figura 2, da cuenta de las expectativas indicadas en cuanto a posibilitar la evacuación de la energía generada, reforzando el sistema eléctrico en la etapa de distribución para entregar un servicio con eficiencia y calidad, con requerimientos tales como: (i) el crecimiento tendencial de la demanda; (ii) el abastecimiento eléctrico de cargas puntuales y; (iii) las demandas provenientes del incentivo al uso de electricidad en procesos productivos y actividades de transporte público/privado.

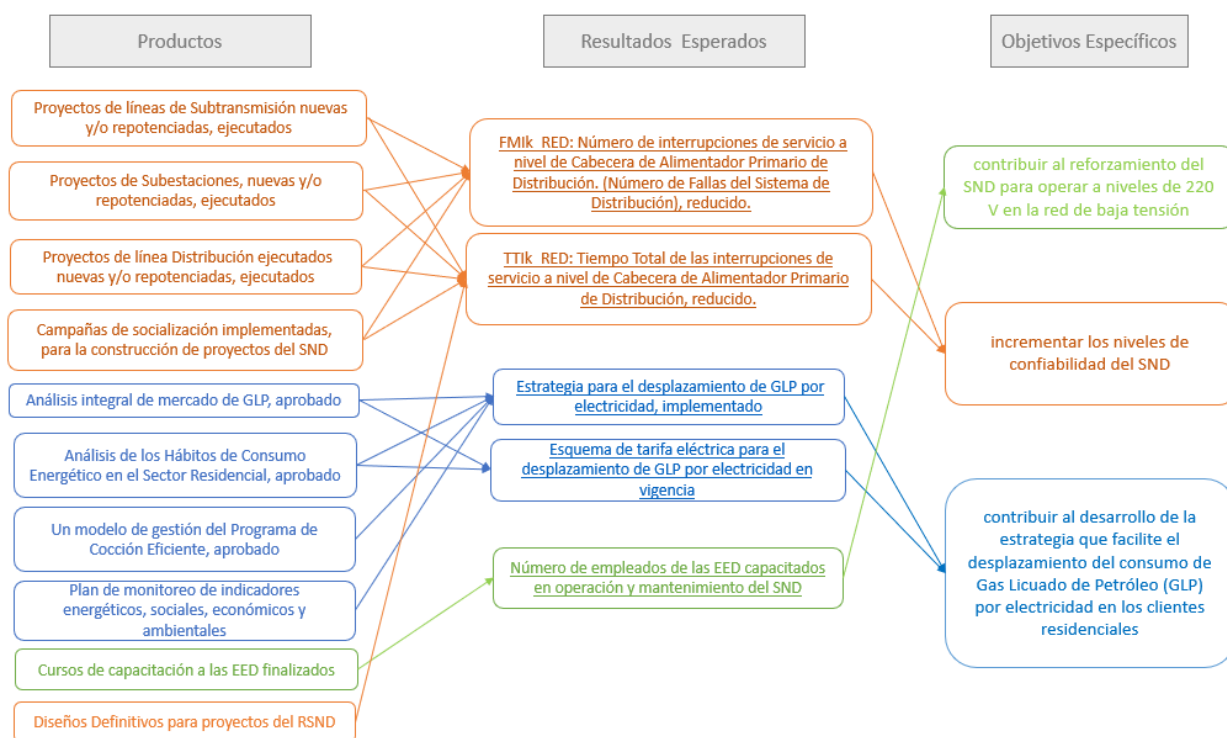


Fig.2 – Lógica vertical de diseño del Programa

La lógica de diseño del Programa responde a las necesidades de reforzamiento del SND referidas en el PME 2013/2022, constituido como herramienta integral e intersectorial, promueve el uso de recursos energéticos renovables y en un ámbito de soberanía energética. Adicionalmente, permite garantizar el abastecimiento de energía eléctrica a la demanda nacional, en el corto, mediano y largo plazo, con niveles adecuados de seguridad, confiabilidad y calidad; teniendo en cuenta criterios técnicos, económicos, financieros, administrativos, sociales y ambientales.

La secuencia de indicadores mostrada en la Figura 2, da cuenta de la vinculación entre productos desarrollados y resultados logrados, en línea con los objetivos específicos de la operación. La cadena de efectos en la lógica vertical refleja la relevancia del diseño, en donde inicialmente se prioriza la cartera de proyectos para conformar la base de obras a financiar¹⁹, procediendo con los procesos pre y contractuales que derivan en la construcción de los proyectos con los cuales se generan los resultados previstos para el reforzamiento del SND, así como el mejoramiento de

¹⁹ Según criterios técnico-económicos respecto de la cartera general postulada (selección realizada por el Organismo Ejecutor a partir de la cartera que conforma el Plan de Mejoras en Distribución y Plan de Reducción de Pérdidas).

indicadores de calidad de servicio y el desarrollo de una estrategia para desplazar el consumo de GLP.

Para lograr los resultados propuestos en el Programa, los cuales contribuyen con los objetivos específicos, se diseñaron *indicadores de productos* mediante los cuales se especifica el nivel esperado de: (i) proyectos ejecutados que contribuyen al reforzamiento del SND para operar a niveles de 120/240 voltios en la red de bajo voltaje; (ii) análisis y diseño de modelos y planes para la implementación de la estrategia para la migración de GLP a electricidad en el sector residencial y; (iii) cursos para empresas distribuidoras que contribuyen con fortalecimiento institucional.

En relación a los objetivos específicos, se establecieron indicadores de *resultado* asociados a: (i) mejoras en la calidad de servicio; (ii) estrategia y esquemas tarifarios para el desplazamiento de GLP por electricidad; y (iii) cantidad de empleados y trabajadores (mujeres/hombres) capacitados.

En relación con el objetivo general del programa, el cual busca fortalecer el SND favoreciendo el cambio de la matriz energética y la provisión de un servicio eléctrico de calidad a los clientes residenciales, los indicadores de *impacto* asociados corresponden a: (i) mitigación del cambio climático, cuantificado como CO₂ evitado²⁰ a través del Programa en Ton CO₂ eq/año; y (ii) eficiencia en la distribución, cuantificado como nivel de pérdidas eléctricas promedio, disminuidas en el SND (%).

Contribución de los productos al alcance de los objetivos específicos

Según la lógica de diseño adoptada y la matriz de indicadores descrita, para cumplir con los objetivos específicos del Programa, se ejecutaron los siguientes componentes:

- **Componente I - Reforzamiento del Sistema Nacional de Distribución**, con el que se financiaron obras en el SND para fortalecer el sistema para la adopción de medidores a 220V (OE#1), de tal forma que el sistema eléctrico pueda responder a la demanda proyectada con un incremento de los niveles de confiabilidad en la provisión del servicio (OE#2). Esto fue posible mediante la construcción y rehabilitación del sistema de subtransmisión (líneas y subestaciones), el reforzamiento de alimentadores primarios, repotenciación de centros de transformación, de redes de distribución en bajo voltaje y de cambio de acometidas y de medidores. El Componente I incluyó servicios de fiscalización y socialización de las obras del Programa por cada EED. La ejecución de las obras incluidas en este componente contribuyó a cubrir parte de las inversiones necesarias para la conversión a ramales de 220V, así como a mejorar los indicadores FMik y TTik del SND
- **Componente II - Diseño para implementación de la estrategia para la migración de GLP a electricidad en el sector residencial**, ejecutando acciones que contribuyen con el objetivo específico de contribuir al desarrollo de la estrategia que facilite el desplazamiento del consumo de GLP por electricidad en los clientes residenciales (OE#3) en donde se incluyó financiamiento para: (i) un análisis integral del mercado de GLP; (ii) análisis de los hábitos de consumo energético en el sector residencial; (iii) definición del modelo de gestión del Programa de Cocción Eficiente; (iv) definición del sistema de logística para la distribución masiva de kits de cocción por inducción eléctrica de alta eficiencia; y (v) monitoreo de indicadores energéticos, sociales, económicos y ambientales. El desarrollo de estos productos permitió cerrar la brecha consistente en la falta de una estrategia para la introducción de cocinas eléctricas de inducción para desplazar el consumo de GLP.

²⁰ Emisiones de CO₂ asociadas al consumo de GLP en el sector residencial.

- **Componente III - Fortalecimiento Institucional**, con el que se financió: (i) la implementación de un programa de capacitación al personal de las EED asociado a la ejecución del Programa; y (ii) la realización de estudios o diseños definitivos para futuros proyectos del SND. El programa de capacitación considera la implementación de cursos de entrenamiento con enfoque en operación y mantenimiento de redes eléctricas. Estas actividades, vinculadas a la mejora en la capacidad de las EED en la operación y mantenimiento del SND, contribuyó a reforzar el sistema, y contar con mejores capacidades para operar a niveles de 220V en la red de baja tensión (OE#1).

c.3 Matriz de Resultados

Con base en la información contenida en la Propuesta de Préstamo, en el Informe de Monitoreo del Proyecto y en los Informes Semestrales de Avance emitidos por el Organismo Ejecutor (OE), en la Tabla 1 se muestran los resultados previstos y alcanzados al final del Programa, según objetivos de desarrollo generales y específicos.

Tabla 1. Matriz de Indicadores del Programa alineados a los Objetivos de la Operación.

Tabla 1.a – Indicadores de Impacto

En aprobación				En el Plan Inicial				Al terminar el proyecto (PCR)				Comentarios
Indicador	Unidad de Medida	Línea Base (2013)	Meta (P)	Indicador	Unidad de Medida	Línea Base (2013)	Meta (P)	Indicador	Unidad de Medida	Línea Base (2013)	Meta (A)	
Objetivo general de desarrollo: El objetivo general del Programa es fortalecer el Sistema nacional de Distribución, favoreciendo el cambio de la matriz energética y la provisión de un servicio eléctrico de calidad a los clientes residenciales.												
Indicador de Impacto												
Eficiencia en la distribución Nivel de pérdidas eléctricas promedio en el SND	%	12.7	11.4	Nivel de pérdidas eléctricas promedio en el SND	%	12.7	11.4	Nivel de pérdidas eléctricas promedio en el SND	%	12.7	11.40	El valor medido de pérdidas en el SND de 11.40 corresponde al año calendario 2018, y consta en el PME 2018-2027.
Indicador de Impacto												
Mitigación del Cambio Climático CO2 evitado a través del programa	Ton CO2 eq/año	0.0	TBC ²¹	Emisiones de CO2 asociadas al consumo de GLP en el sector residencial	kTon CO2	3,055	444	Emisiones de CO2 asociadas al consumo de GLP en el sector residencial	kTon CO2	3,055	2,616	Ver detalle sobre el establecimiento de línea base y meta en la sección “Cambios en la Matriz de Resultados”

Tabla 1.b.1 – Indicadores de Resultados Principales

²¹ Al momento de la aprobación, esta meta se estableció como “por confirmar” (TBC, por sus siglas en inglés).

En aprobación				En el Plan Inicial				Al terminar el proyecto (PCR)				Comentarios
Indicador	Unidad de Medida	Línea Base (2013)	Meta (P)	Indicador	Unidad de Medida	Línea Base (2013)	Meta (P)	Indicador	Unidad de Medida	Línea Base (2013)	Meta (A)	
Objetivo Específico de Desarrollo 1: Contribuir al reforzamiento del Sistema Nacional de Distribución (SND) para operar a niveles de 220V en la red de baja tensión.												
Empleados de las EED capacitados en operación y mantenimiento del SND.	Número	0	1,200	Empleados de las EED capacitados en operación y mantenimiento del SND	Numero	0	1,200	Empleados de las EED capacitados en operación y mantenimiento del SND	Número	0.0	3,729	
Objetivo Específico de Desarrollo 2: Incrementar los niveles de confiabilidad del SND												
FMik_RED: Frecuencia Media de Interrupciones del SND ²²	Número de fallas del Sistema de Distribución por kVA	13.72	9.60	FMik_RED: Número de Interrupciones de servicio a nivel de Cabecera de Alimentador Primario de Distribución	Número de Fallas del Sistema de Distribución	13.72	9.60	FMik_RED: Número de interrupciones de servicio a nivel de Cabecera de Alimentador Primario de Distribución	Número de Fallas del Sistema de Distribución	13.72	5.14	
TTik_RED: Tiempo total de interrupciones del SND	Horas	15.23	10.50	TTik_RED: Tiempo Total de las Interrupciones de servicio a nivel de Cabecera de Alimentador Primario de Distribución	Horas	15.23	10.50	TTik_RED: Tiempo Total de las interrupciones de servicio a nivel de Cabecera de Alimentador Primario de Distribución	Horas	15.23	5.13	
Objetivo Específico de Desarrollo 3: Contribuir al desarrollo de la estrategia que facilite el desplazamiento del consumo de Gas Licuado de Petróleo (GLP) por electricidad en los clientes residenciales												
Estrategia para el desplazamiento de GLP por electricidad preparado	Número	0.0	1.0	Estrategia para el desplazamiento de GLP por electricidad implementado	Numero	0.0	1.0	Estrategia para el desplazamiento de GLP por electricidad, implementado	Número	0.0	1.0	
Esquema de tarifa eléctrica para el desplazamiento de GLP por electricidad preparado	Número	0.0	1.0	Esquema de tarifa eléctrica para el desplazamiento de GLP por electricidad en vigencia	Numero	0.0	1.0	Esquema de tarifa eléctrica para el desplazamiento de GLP por electricidad en vigencia	Número	0.0	1.0	

Tabla 1.b.2 – Indicadores de Resultados Adicionales

²² Valores medidos en cabecera de alimentadores primarios de distribución.

En aprobación				En el Plan Inicial				Al terminar el proyecto (PCR)				Comen- tarios
Indicador	Unidad de Medida	Línea Base (2013)	Meta (P)	Indicador	Unidad de Medida	Línea Base (2013)	Meta (P)	Indicador	Unidad de Medida	Línea Base (2013)	Meta (A)	
Indicadores de Resultados												
Mujeres contratadas en las consultorías de las EED	Número	0	10	Mujeres contratadas en las consultorías de las EED	Numero	0	10	Mujeres contratadas en las consultorías de las EED	Número	0.0	21	

c.4 Cambios en la Matriz de Resultados.

En la Tabla N°2 se destacan los ajustes realizados en la Matriz de Resultados, luego de declarada la elegibilidad del financiamiento, que fueron oportunamente solicitados por el Organismo Ejecutor durante el taller de arranque, referidos a:

- (i) Ajuste en el nombre del Indicador de Impacto “Mitigación del Cambio Climático”, el que pasa de “CO2 evitado a través del programa (Ton CO2eq/año)” a “Emisiones de CO2 asociadas al consumo de GLP en el sector residencial (KTon CO2eq/año)”, con el propósito de vincular específicamente la reducción de emisiones con el consumo de GLP para cocción y calentamiento de agua en el sector residencial;
- (ii) Reubicación del Resultado previsto en el Componente III - Fortalecimiento Institucional, correspondiente a “Número de proyectos de reforzamiento del SND ejecutados”, pasando a constituir un Producto del mismo Componente, bajo denominación “Diseños definitivos para proyectos del SND”, considerando que estos diseños aplicarán en financiamientos posteriores;
- (iii) Cambio en la unidad de medida del indicador “Mujeres capacitadas”, un desglose del indicador de resultado “Número de empleados de las EED capacitados en operación y mantenimiento del SND”, el cual cambió de porcentaje, a número, para poder cuantificar la cantidad específica (el valor absoluto) de personal capacitado; y,
- (iv) Cambio en la unidad de medida del Producto “Proyectos de subtransmisión ejecutados”, el que se ha desagregado en “Proyectos de líneas de subtransmisión nuevas y/o repotenciadas, ejecutados” y “Proyectos de subestaciones, nuevas y/o repotenciadas, ejecutados”, para facilitar el proceso de licitación y control de avance físico de estas obras.

Otros cambios de forma, acordados con el OE, se refieren a prescindir de la unidad de medida basada en dólares, para las actividades contenidas en los Productos que conforman el Componente II, adoptando unidades físicas para dimensionar las metas de tales actividades, con unidades de medida consistentes en “estudios” o “modelos” realizados²³.

²³ Estos cambios se reflejan en la Tabla 1. Matriz de Indicadores del Programa alineados a los Objetivos de la Operación.

Tabla 2. Cambios a la Matriz de Resultados de la Operación.

Indicador	Nombre del indicador cambiado	Tipo de cambio	Valor Línea de base	Meta Original	Meta formalmente revisada	Razón del cambio	Fecha del cambio acordado con el OE	Fecha de cambio acordado con el BID
IMPACTO								
Impacto	Mitigación del Cambio Climático CO ₂ evitado a través del programa (Ton CO ₂ eq/año)	- Ajuste del nombre del indicador. - Definición de línea base y establecimiento de la meta del indicador.	Línea base original: 0.0 Línea base revisada : 3,055	TBC	444	El ajuste en el nombre indicador se realiza con el propósito de vincular la reducción de emisiones específicamente con el consumo de GLP en el sector residencial. Al iniciar el programa, se realizó la verificación de línea base de las emisiones asociadas al uso de GLP en el sector residencial, y se estableció asimismo la meta del Programa.	28 de septiembre 2015	28 de septiembre 2015
RESULTADOS								
Componente III Fortalecimiento Institucional	Número de proyectos de reforzamiento del SND ejecutados	Reubicación del indicador, pasando de resultado a producto, además, dado que existen indicadores específicos de los proyectos de subtransmisión y de distribución, el nuevo producto se centró en monitorear los diseños y estudios de nuevos proyectos del SND.	0	190	51	Considerando que los diseños financiados con esta operación se aplicarán en financiamientos posteriores, su desarrollo no tiene un efecto directo en este programa, por lo que se reubica su posición desde "Resultado" hacia "Producto" y dada su orientación hacia apoyo en diseños para futuras obras en el sistema de subtransmisión, lo que asocia mayor costo por cada caso, la meta original se actualizó de 190 a 51 Productos (Proyectos a nivel de diseño y estudios) realizados.	28 de septiembre 2015	28 de septiembre 2015
	Mujeres capacitadas	Cambio en la unidad de medida del indicador, pasando de "%" a "Número".	0	18%	480 mujeres	De forma que se contabilice de mejor forma el alcance de la capacitación y determinar, de	28 de septiembre 2015	28 de septiembre 2015

Indicador	Nombre del indicador cambiado	Tipo de cambio	Valor Línea de base	Meta Original	Meta formalmente revisada	Razón del cambio	Fecha del cambio acordado con el OE	Fecha de cambio acordado con el BID
						forma absoluta, las mujeres beneficiarias, se cambió la unidad de medida de porcentaje, a número, considerando, asimismo, la rotación de personal en las empresas eléctricas.		
PRODUCTOS								
Componente I Reforzamiento del Sistema Nacional de Distribución	1.1 Proyectos de subtransmisión ejecutados	Desagregación del indicador 1.1 en: i) Proyectos de líneas de Subtransmisión nuevas y/o repotenciadas, ejecutados; y ii) Proyectos de subestaciones, nuevas y/o repotenciadas, ejecutados.	0 km	628 km	178 km	Durante el taller de arranque, el OE propuso separar el indicador para este producto, dado que, a efectos de licitación y construcción, físicamente eran separables las obras de líneas de subtransmisión, de las obras en subestaciones de subtransmisión, por lo que, para facilitar el proceso precontractual y control de avance físico, se procedió a la desagregación del indicador original.	28 de septiembre 2015	28 de septiembre 2015
	1.3 Supervisión y fiscalización contratados	El concepto fue integrado a las actividades de obras para el sistema de subtransmisión (subproducto 1.1) y de distribución (subproducto 1.2), por lo que el producto dejó de monitorearse	0	112	0	A fin de flexibilizar las alternativas para contratación de la supervisión y fiscalización de las obras que conforman el Componente I del Programa y permitir contratos separados para obras eléctricas y/o para obras civiles o, también para posibilitar contratos de supervisión / fiscalización por grupo de obras menores en distribución, el OE propuso prescindir de este indicador, integrándolo a los subcomponentes 1.1 (subtransmisión)	28 de septiembre 2015	28 de septiembre 2015

Indicador	Nombre del indicador cambiado	Tipo de cambio	Valor Línea de base	Meta Original	Meta formalmente revisada	Razón del cambio	Fecha del cambio acordado con el OE	Fecha de cambio acordado con el BID
						y 1.2 (distribución).		
Componente II Diseño para implementación de la estrategia para la migración de GLP a electricidad en el sector residencial	<p>II.1- Un análisis integral del mercado de GLP aprobado</p> <p>II.2- Un análisis de los hábitos de consumo energético en el sector residencial, aprobado</p> <p>II.3- Un modelo de gestión del Programa de Cocción eficiente aprobado</p> <p>II.4- Un plan de monitoreo de indicadores energéticos, sociales, económicos y ambientales, aprobado</p>	Cambio en la unidad de medida de la meta, pasando de medición en dólares a medición en productos medibles como "estudio", o "modelo" según corresponde	<p>II.1- 0.0 (US\$)</p> <p>II.2- 0.0 (US\$)</p> <p>II.3- 0.0 (US\$)</p> <p>II.4- 0.0 (US\$)</p>	<p>II.1- 168.000 (US\$)</p> <p>II.2- 168.000 (US\$)</p> <p>II.3- 336.000 (US\$)</p> <p>II.4- 224.000 (US\$)</p>	<p>II.1- Estudio Aprobado</p> <p>II.2- Estudio Aprobado</p> <p>II.3- Modelo Aprobado</p> <p>II.4- Estudio Aprobado</p>	Estos cambios permiten al OE mostrar de mejor manera el cumplimiento de cada producto, al prescindir de la meta prevista en dólares y adoptar en su reemplazo, unidades físicas para dimensionar las metas.	28 de septiembre 2015	28 de septiembre 2015
Componente II	II.3- Un modelo de gestión del Programa de Cocción eficiente aprobado	<p>Inclusión de 2 hitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un sistema de logística para la distribución masiva de kits de cocción por inducción eléctrica de alta eficiencia - Campañas de comunicación del PEC 	<p>0</p> <p>0</p>	<p>1</p> <p>2</p>	<p>1</p> <p>2</p>	El ejecutor solicitó la inclusión de estos hitos para reforzar la implementación de la estrategia para la migración de GLP a electricidad en el sector residencial del país.	28 de septiembre 2015	28 de septiembre 2015

Considerando que los objetivos de desarrollo y la lógica vertical (LV) se alinea con las prioridades y necesidades sectoriales, y conforme la Estrategia de País durante aprobación y al cierre, y considerando que la LV es sólida y muestra un vínculo claro en la cadena de resultados entre productos, resultados, objetivos específicos y generales, la relevancia de esta operación se considera como Excelente (E).

II.2 Efectividad

El grado de consecución de los objetivos declarados para el Programa, detallados a continuación, se respalda en la Tabla 2. Matriz de Resultados Logrados²⁴.

Cabe destacar que, tanto los indicadores propuestos, como el nivel de las metas, están alineados con los objetivos declarados en la propuesta de préstamo, con un grado de consecución satisfactorio de los mismos y sin desvíos significativos en los Productos y Resultados incidentes.

a. Declaración de objetivos de desarrollo del proyecto.

a.1 Objetivos y Componentes

El objetivo general del Programa es “Fortalecer el Sistema Nacional de Distribución (SND) favoreciendo el cambio de la matriz energética y la provisión de un servicio eléctrico de calidad a los clientes residenciales”. Los objetivos específicos son: (i) contribuir al reforzamiento del SND para operar a niveles de 220 V en la red de baja tensión; (ii) incrementar los niveles de confiabilidad del SND; y (iii) contribuir al desarrollo de la estrategia que facilite el desplazamiento del consumo de Gas Licuado de Petróleo (GLP) por electricidad en los clientes residenciales”. Con tal objetivo, el diseño del Programa contempló los siguientes componentes:

Componente I. Reforzamiento del Sistema Nacional de Distribución - SND. El cual financió obras en el SND necesarias para responder a la demanda eléctrica proyectada, y que incluye: (i) expansión y reforzamiento de 187.4km líneas de subtransmisión, superando la meta inicial de 178km; (ii) 79 subestaciones de transformación, habiéndose construido una subestación adicional a lo originalmente planificado; (iii) 3,798.4 km de redes de distribución, 1,061.4 km adicionales a la meta original, los cuales incluyen alimentadores primarios, centros de transformación, redes en bajo voltaje, acometidas y medidores; y (iv) 20 campañas de socialización implementadas, las cuales apoyaron la gestión social del programa y sus proyectos ante autoridades y la comunidad de residentes, en particular, ante la necesidad de ejecución de obras que incluían cambio de acometidas y medidores para adopción de consumos que operan con un sistema bifásico en 240V.

Para la selección de la cartera total de proyectos que conforman el Componente I, se priorizaron necesidades incluidas en el Programa de Obras del Plan de Expansión del SND contenido en el PME 2013/2022, el cual previó inversiones por US\$3.378 millones para dicho período y entre los cuales se incluye el desarrollo del Plan de Mejoramiento de los Sistemas de Distribución por US\$884 millones.

Componente II. Diseño para la implementación de la estrategia para la migración de GLP a electricidad en el sector residencial. Considerando que entre las nuevas cargas que será posible conectar con el fortalecimiento del SND se incluye el despliegue de cocinas eléctricas de inducción, este componente financió estudios, modelos de gestión, campañas y planes de acción, según la siguiente desagregación, cuyas metas fueron cumplidas en su totalidad: (i) análisis integral del mercado de GLP; (ii) análisis de los hábitos de consumo energético en el sector residencial; (iii) definición del modelo de gestión del Programa de Cocción Eficiente, el cual durante la etapa de ejecución se monitoreó por medio de dos hitos que desarrollaron: (a) la definición del sistema de logística para la distribución masiva de kits de cocción por inducción eléctrica de alta eficiencia, y (b) campañas de comunicación del Programa de Cocción Eficiente; y (iv) monitoreo de indicadores energéticos, sociales, económicos y ambientales.

²⁴ Los cambios destacados en el “Cuadro N°1, Cambios en la Matriz de Indicadores” corresponden a redefinición de alcances y no afectan la lógica vertical de diseño de la Operación.

Componente III. Fortalecimiento Institucional. A fin de apoyar la transferencia del conocimiento técnico del personal de las EED y entidades centralizadas del MERNNR, y además dotarles de recursos para anticipar necesidades en cuanto a contratación de estudios, con este componente se financió: (i) la implementación de un programa de capacitación al personal de las EED asociado a la ejecución del Programa, cumpliendo la meta de 17 cursos para reforzar conocimientos en distribución y comercialización de energía y para la realización de talleres orientados a trabajos de Operación y Mantenimiento con estándares de seguridad adecuados; y (ii) apoyo a las EED en la elaboración de 64 diseños definitivos, superando la meta original de 51 diseños, los cuales incluyeron el presupuesto de obras seleccionadas. Algunos proyectos correspondientes a obras en la etapa de subtransmisión incluyen la elaboración de los estudios socioambientales.

b. Resultados logrados

b.1 Matriz de Impactos y Resultados

Los resultados e impactos logrados con la ejecución de los productos diseñados en la propuesta de desarrollo del programa se detallan en la Tabla 3 siguiente, destacando que tales valores se han extraído desde los respectivos reportes operacionales contenidos en la plataforma Convergencia del Banco, los cuales son consistentes con los valores informados por el OE en el último informe semestral de progreso, correspondiente al período enero a diciembre de 2019.

A nivel de productos, durante el desarrollo del Programa no se verificaron cambios sustanciales en los productos originalmente diseñados, aun cuando en el Componente I fue necesario realizar los siguientes ajustes menores: (i) desagregar el producto I.1-Proyectos de subtransmisión ejecutados, en “Proyectos de líneas de Subtransmisión nuevas y/o repotenciadas” y en “Proyectos de Subestaciones, nuevas y/o repotenciadas”; y (ii) absorber el producto I.3-Supervisión y fiscalización contratados, en la ejecución de las obras para el sistema de subtransmisión y de distribución.

Tabla 3. Matriz de Impactos y Resultados logrados

Tabla 3.a – Indicadores de Impacto

Impacto/Indicador	Unidad de Medida	Valor de Línea de base	Año de línea de base	Metas y alcance real		% Alcanzado	Medios de verificación
Objetivo general de desarrollo: <i>El objetivo general del Programa es fortalecer el Sistema nacional de Distribución, favoreciendo el cambio de la matriz energética y la provisión de un servicio eléctrico de calidad a los clientes residenciales.</i>							
Impacto - Eficiencia en la distribución							
Nivel de pérdidas eléctricas promedio en el SND	%	12.70	2013	P	11.40	100%	Informe PMR-UGP y Plan Maestro de Electrificación 2016-2025 publicado en www.recursoyenergia.gob.ec
				P(a)	11.40		
				A	11.40		
Impacto - Mitigación del Cambio Climático							
Emisiones de CO2 asociadas al consumo de GLP en el sector residencial	kTon CO2	3,055	2013	P	444	17%	Informe PMR-UGP
				P(a)	444		
				A	2,616		

Tabla 3.b.1 – Indicadores de Resultados

Resultado/Indicador	Unidad de Medida	Valor de Línea de base	Año de línea de base	Metas y alcance real		% Alcanzado	Medios de verificación
Objetivo Específico de Desarrollo 1: Contribuir al reforzamiento del Sistema Nacional de Distribución (SND) para operar a niveles de 220V en la red de baja tensión.							
Número de empleados de las EED capacitados en operación y mantenimiento del SND	Número	0.0	2013	P	1200	312%	Informe PMR-UGP
				P(a)	1200		
				A	3739		
Objetivo Específico de Desarrollo 2: Incrementar los niveles de confiabilidad del SND							
FMik_RED: Número de interrupciones de servicio a nivel de Cabecera de Alimentador Primario de Distribución.	N° Fallas	13.72	2013	P	9.60	208%	Informe PMR-UGP
				P(a)	9.60		
				A	5.14		
TTIk_RED: Tiempo Total de las interrupciones de servicio a nivel de Cabecera de Alimentador Primario de Distribución.	Horas	15.23	2013	P	10.50	214%	Informe PMR-UGP
				P(a)	10.50		
				A	5.13		

Objetivo Específico de Desarrollo 3: Contribuir al desarrollo de la estrategia que facilite el desplazamiento del consumo de Gas Licuado de Petróleo (GLP) por electricidad en los clientes residenciales							
Estrategia para el desplazamiento de GLP por electricidad, implementado	N°	0.0	2013	P	1.0	100%	Informe PMR-UGP
				P(a)	1.0		
				A	1.0		
Esquema de tarifa eléctrica para el desplazamiento de GLP por electricidad en vigencia	N°	0.0	2013	P	1.0	100%	Informe PMR-UGP
				P(a)	1.0		
				A	1.0		

Tabla 3.b.2 – Indicadores de Resultados Adicionales

Resultado/Indicador	Unidad de Medida	Valor de Línea de base	Año de línea de base	Metas y alcance real		% Alcanzado	Medios de verificación
Indicadores de Resultados							
Número de Mujeres contratadas en las consultorías de las EED	Número	0.0	2013	P	10	210%	Informe PMR-UGP
				P(a)	10		
				A	21		

Tabla 3.c – Indicadores de Productos

Producto/Indicador	Unidad de Medida	Valor de Línea de base	Año de línea de base	Metas y alcance real		% Alcanzado	Medios de verificación
Componente I – Reforzamiento del Sistema Nacional de Distribución							
Proyectos de líneas de Subtransmisión nuevas y/o repotenciadas, ejecutados.	km	0.0	2013	P	178	100%	Informe PMR-UGP
				P(a)	186.9		
				A	187.4		
Proyectos de Subestaciones, nuevas y/o repotenciadas, ejecutados	Proyectos	0.0	2013	P	78	100%	Informe PMR-UGP
				P(a)	79		
				A	79		
Proyectos de línea Distribución ejecutados nuevas y/o repotenciadas, ejecutados	km	0.0	2013	P	2,737	107%	Informe PMR-UGP
				P(a)	3,536.4		
				A	3,798.4		
Campañas de socialización implementadas para la construcción de proyectos del SND	Campañas	0.0	2013	P	20	100%	Informe PMR-UGP
				P(a)	20		
				A	20		
Componente II – Diseño para implementación de la estrategia para la migración de GLP a electricidad en el sector residencial							
Análisis Integral del Mercado de GLP aprobado	Estudio	0.0	2013	P	1.0	100%	Informe PMR-UGP
				P(a)	1.0		
				A	1.0		
Análisis de los Hábitos de Consumo Energético en el Sector Residencial aprobado	Estudio	0.0	2013	P	1.0	100%	Informe PMR-UGP
				P(a)	1.0		
				A	1.0		
Un modelo de gestión del Programa de Cocción eficiente aprobado	Modelo	0.0	2013	P	1.0	100%	Informe PMR-UGP
				P(a)	1.0		
				A	1.0		
Plan de monitoreo de indicadores energéticos, sociales, económicos y ambientales.	Estudio	0.0	2013	P	1.0	100%	Informe PMR-UGP
				P(a)	1.0		
				A	1.0		
Componente III – Fortalecimiento Institucional							
Cursos de capacitación a las EED finalizados.	Cursos	0.0	2013	P	17	100%	Informe PMR-UGP
				P(a)	17		
				A	17		
Diseños Definitivos para proyectos del SND	Diseños	0.0	2013	P	51	100%	Informe PMR-UGP
				P(a)	64		
				A	64		

b.2 Descripción y Calificación de Resultados

Con base en la declaración de objetivos del Programa y según el grado de consecución de las metas previstas, destacadas en Tabla 3, a continuación, se describe y evalúa el nivel de cumplimiento de cada uno de los tres objetivos específicos del programa y de sus respectivos indicadores al término del mismo. Se enfatiza que todos los indicadores de la matriz fueron medidos con apoyo en los medios de verificación y referencias señaladas en Tabla 3²⁵.

El fortalecimiento del SND para apoyar el cambio de la matriz energética y la provisión de un servicio eléctrico de calidad a los clientes residenciales, constituye el objetivo general del Programa, el cual contempla tres objetivos específicos: (i) contribuir al reforzamiento del SND para operar a niveles de 220V en la red de baja tensión; (ii) incrementar los niveles de confiabilidad del SND; y (iii) contribuir al desarrollo de la estrategia que facilite el desplazamiento del consumo de GLP por electricidad en los clientes residenciales.

Por su parte, se consiguió superar la meta en cada uno de los objetivos específicos, con lo cual **se refuerza y adapta el SND para operar en el nivel de 220V** (OE#1), a través de las capacitaciones en operación y mantenimiento del SND, conjuntamente con la expansión y reforzamiento de redes y equipos en las etapas de subtransmisión, de medio voltaje y de bajo voltaje incluido acometidas y medidores. Adicionalmente, la ejecución de dichas obras que contribuyen con la expansión y reforzamiento del SND, se responde a requerimientos de nuevas demandas de energía y se repotencian las instalaciones existentes, **incrementando el nivel de confiabilidad del sistema** (OE#2) medido como mejora de los indicadores de calidad de servicio (frecuencia y duración de las fallas), mejoramiento que se sostiene en el tiempo, con apoyo en la ejecución del Componente III, en lo que corresponde a los productos relacionados con capacitación. Finalmente, con la implementación de los productos asociados al Componente III, se contribuye al objetivo que busca **facilitar el desplazamiento del consumo de Gas Licuado de Petróleo por electricidad en los procesos de cocción y calentamiento de agua en clientes residenciales** (OE#3).

La consecución de los resultados destacados en el párrafo anterior permite contribuir: (i) al impacto #1 **“Mitigación del Cambio Climático”**, medido como disminución de emisiones de CO₂ asociadas al consumo de GLP en el sector residencial; y (ii) al impacto #2 **“Eficiencia en la distribución”**, referido a disminución del nivel de pérdidas eléctricas promedio en el SND (%).

A continuación, se presenta un análisis de logros alcanzados por cada Componente, fundamentado en los valores expresados en la Tabla 3. “Matriz de Impactos y Resultados logrados”. Este análisis tiene por objetivo resaltar la solidez de la lógica vertical de la operación en cuanto al vínculo claro entre los productos financiados por el programa, los resultados logrados, y los respectivos objetivos específicos. Cabe mencionar que, dado que el GdE es el responsable en promover la agenda de desarrollo para el sector Energía, los resultados logrados son atribuibles directamente de las actividades y productos financiados por este programa. En ausencia de este programa, no hay otro ente que pudiese haber incidido en los resultados logrados de la MR.

b.2.1 Productos Componente I – Reforzamiento del Sistema Nacional de Distribución. Este Componente, que representa el 94.3% del financiamiento, concentra las actividades esenciales que sustentan los objetivos del Programa y reflejados en la Matriz de Resultados adjunta a la Propuesta de Préstamo. Se dividen en los siguientes cuatro subcomponentes:

²⁵ Medios de verificación aportados por el OE, mismos que forman parte del Informe Final de Seguimiento de Progreso del Programa.

Subcomponente I.1 - Proyectos de líneas de subtransmisión nuevas y/o repotenciadas, ejecutados. Los productos ejecutados bajo este subcomponente incluyen obras de expansión y repotenciamiento de líneas que operan en 69 kV y forman parte del sistema de subtransmisión de las respectivas empresas distribuidoras²⁶. Según consta en el Informe Final de Progreso del Programa emitido por el OE, la meta prevista de 178km se superó, así también en relación con la meta ajustada, al alcanzarse 187.4km al final del período de ejecución. Los productos incluidos en este subcomponente consisten en el tendido de conductores, instalación de estructuras de soporte y retiro de componentes reemplazados, las obras respectivas se conformaron en proyectos, los cuales se sometieron a procesos de licitación conducidos por las propias EEDs, mismas que se encargaron también de administrar su ejecución²⁷.

Subcomponente I.2 - Proyectos de subestaciones, nuevas y/o repotenciadas, ejecutados. Corresponden a instalaciones receptoras de las líneas de subtransmisión, en las cuales se transforma el nivel de tensión de 69kV a nivel de medio voltaje de 13.8kV. El financiamiento permitió resolver necesidades de repotenciación en infraestructura y en capacidad de transformación de subestaciones existentes, y también permitió incorporar nuevas subestaciones al sistema, en la fase de subtransmisión. La meta originalmente prevista para este producto (78 proyectos) fue superada en 1.3%, mientras la meta ajustada se cumplió al 100%, al conseguir 79 proyectos finalizados, los cuales fueron ejecutados por empresas contratistas seleccionadas por medio de procesos públicos de licitación, gestión que fue administrada y controlada por las respectivas EEDs.

Subcomponente I.3 - Proyectos de líneas de distribución ejecutados nuevas y/o repotenciadas, ejecutados. Las actividades contenidas en este producto asocian obras de repotenciación y expansión en: (i) alimentadores, redes de distribución de medio voltaje; (ii) centros de transformación, transformación de medio voltaje a bajo voltaje; (iii) red de bajo voltaje, 110 – 220V; y (iv) en acometidas, medidores y en el sistema de alumbrado público. Según los alcances del producto, se realizaron obras en líneas de distribución que totalizan 3,798.4 km, superando la meta revisada en un 7%. Este subcomponente involucra en su ejecución equipos y materiales referidos a conductores, transformadores, estructuras de hormigón²⁸, luminarias y medidores. En lo esencial, con la puesta en servicio de esta etapa de obras, se habilita el sistema para conexión de electrodomésticos que operan con un sistema bifásico a 220V, por ejemplo, asociado al Plan Nacional de Cocción Eficiente por medio de cocinas eléctricas de inducción.

Subcomponente I.4 - Campañas de socialización implementadas para la construcción de proyectos del SND. El recurso financiero previsto para cubrir el costo de estas actividades permitió realizar procesos de socialización para sustentar la ejecución de obras que involucraban actuaciones ante comunidades vinculadas por aproximación y/o por establecimiento de franjas de servicio en sus propiedades. La meta establecida para este subcomponente se asoció a la cantidad de EEDs beneficiarias del financiamiento, por lo que la meta prevista se fijó en 20 y dado que todas estas entidades beneficiarias culminaron exitosamente el plan de obras, se verifica el cumplimiento del 100% en este subcomponente.

b.2.2 Resultados Componente I. Reforzamiento del Sistema Nacional de Distribución. Los resultados previstos para este componente están asociados a la ejecución de los productos antes mencionados, en cuanto a mejoramiento de la calidad del servicio que reciben los clientes

²⁶ Las empresas distribuidoras que prestan el servicio de distribución y comercialización de energía en el sector eléctrico ecuatoriano son 20 (9 Empresas Eléctricas y 11 Unidades de Negocio dependientes de la Corporación Nacional Eléctrica-CNEL).

²⁷ En general, el proceso de ejecución de las obras fue acompañado por supervisión y fiscalización contratada con recursos del financiamiento.

²⁸ Por condiciones geográficas, en algunos casos se utilizan postes livianos contruidos, por ejemplo, a base de poliéster reforzado con fibra de vidrio.

conectados al sistema eléctrico que ha sido mejorado y/o ampliado. El desarrollo de esta infraestructura, por tanto, contribuyó a la mejora de los índices de calidad de suministro (OE#2), dado que la provisión de equipamiento adicional en el SND, como la instalación de transformadores, líneas y equipamiento de distribución, logra descargar la red y permitir mejor calidad de servicio. Dicha calidad del servicio, de acuerdo a la regulación emitida por la Agencia de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL)²⁹, se medirá en cabecera de alimentadores y los indicadores a monitorear serán: (i) Frecuencia Media de Interrupción por kVA nominal Instalado (FMik), que en un período determinado representa la cantidad de veces que el kVA promedio sufrió una interrupción de servicio; y (ii) Tiempo Total de interrupción por kVA nominal Instalado (TTik), que en un período determinado representa el tiempo medio en que el kVA promedio no tuvo servicio. El Organismo Ejecutor emite mensualmente los indicadores de calidad de servicio a nivel nacional y la meta referida en la Matriz de Indicadores contenida en Anexo II – del POD del Programa EC-L1136, establece dichos indicadores, los cuales presentan la evolución en el Cuadro 1, en relación con la línea de base establecida. Allí, la meta establecida para los Indicadores de Resultados que se alinean con el OE#2 fue superada, logrando el 208% en el caso del indicador FMik y el 214% para el indicador TTik.

b.2.3 Productos Componente II - Diseño para la implementación de la estrategia para la migración de GLP a electricidad en el sector residencial. Este Componente representa el 0,62% de los recursos del Programa y financió: (i) un análisis integral del mercado de GLP; (ii) análisis de los hábitos de consumo energético en el sector residencial; (iii) modelo de gestión del Programa de Cocción Eficiente; y (iv) plan de monitoreo de indicadores energéticos, sociales, económicos y ambientales.

En cuanto al producto (iii) modelo de gestión del Programa de Cocción Eficiente, con el objeto de reforzar la implementación de la estrategia para la migración de GLP a electricidad en el sector residencial, durante la ejecución se integraron los siguientes hitos: (a) sistema de logística para la distribución masiva de kits de cocción por inducción eléctrica de alta eficiencia; y (b) Campañas de Comunicación del PEC. Ambos hitos fueron cumplidos al 100%.

b.2.4 Resultados Componente II - Diseño para implementación de la estrategia para la migración de GLP a electricidad en el sector residencial. Con el cumplimiento oportuno de los cuatro productos y dos hitos incluidos en este componente, se logró establecer la estrategia para el desplazamiento de GLP por electricidad, programa que para la fecha de cierre de este préstamo continuaba en funcionamiento ya que cumplía con todas las medidas administrativas del GdE como: (i) contar con un cronograma valorado del programa; (ii) dictamen de actualización de prioridad emitido por la Secretaría de Planificación y Desarrollo; y (iii) estar incluido en el Plan Anual de Inversiones del Ministerio. De esa cuenta, el aporte para desarrollar la estrategia que facilite el desplazamiento del consumo de GLP por electricidad (OE#3) se logró, siendo el punto de partida del programa que implementa el Gobierno para el uso de cocinas de inducción. El resultado asociado a la implementación de una Estrategia para el desplazamiento de GLP por electricidad, se considera 100% logrado.

En relación con el resultado esperado de “esquema de tarifa eléctrica para el desplazamiento de GLP por electricidad en vigencia”, el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, mediante Acuerdo Ministerial No. 230-2014, estableció en su artículo 2 el otorgamiento de un incentivo tarifario a los usuarios del sector residencial que migren del uso del GLP a la electricidad para la cocción de alimentos y el calentamiento de agua para uso sanitario. A partir de dicho Acuerdo

²⁹ Resolución N° 0116/01 del 23 de mayo de 2001 de CONELEC con la que se expide la resolución 004/01 “Calidad de servicio Eléctrico de Distribución”, con la que se establecen los estándares mínimos de calidad y se definen los procedimientos de medición y evaluación.

Ministerial, el ente regulador del sector eléctrico (inicialmente CONELEC, posteriormente ARCONEL) estableció y publicó anualmente, dentro del pliego tarifario, la tarifa denominada “Tarifa Residencial para el Programa PEC” la cual se aplica “a los consumidores de la categoría residencial que se registren en el Programa PEC, conforme los lineamientos establecidos por el Ministerio”. A la fecha de cierre del programa, la mencionada categoría tarifaria sigue vigente, por lo cual, el resultado relacionado con la vigencia de un esquema de tarifa eléctrica para el desplazamiento de GLP por electricidad se da por cumplido en un 100%.

b.2.5 Productos Componente III- Fortalecimiento Institucional.

Subcomponente III.1- Cursos de capacitación a las EED finalizados. Bajo este subcomponente se realizaron 17 cursos de capacitación a las EED, cumpliéndose el 100% de los productos acordados en la matriz de resultados. Los cursos tuvieron un enfoque técnico, orientado a la operación y mantenimiento del SND, y estuvieron dirigidos a personal de las EED, para lo cual se dictaron cursos que incluyeron, desde nociones básicas de electricidad dirigidos a linieros y jefes electricistas de las EED, hasta cursos más especializados en temas específicos tales como pérdidas de energía eléctrica, coordinación de protecciones eléctricas, gestión de mantenimiento, entre otros, en este caso dirigido a profesionales de la rama eléctrica de las diferentes EED. Además, como parte del programa de capacitación, también se incluyeron cursos en seguridad industrial y prevención de riesgos eléctricos, evaluación de proyectos y atención al cliente, con la finalidad de fortalecer la capacidad institucional de las EED no únicamente en temas técnicos, sino también en otros ámbitos que son complementarios para ofrecer un servicio eléctrico de calidad a los consumidores.

Subcomponente III.2- Diseños Definitivos para proyectos del PRSND. En este subcomponente, se alcanzó un total de 64 estudios finalizados superando en 13 los diseños originalmente programados. Estos diseños, de los cuales 55 corresponden a diseños y/o estudios en la etapa funcional de subtransmisión y 9 a la etapa funcional de distribución, se encuentran aprobados por las EED y permitirán contar con nuevos proyectos para el PRSND, los cuales se están implementando en operaciones posteriores financiadas por el Banco y con recursos propios del sector.

b.2.6 Resultados Componente III – Fortalecimiento institucional.

Con el desarrollo de los productos antes indicados, se contribuyó con el reforzamiento de capacidades que permite mejorar la operación del sistema para operación en voltajes de la red de baja tensión (OE#1), con lo cual se logró superar las metas establecidas en el diseño del programa de la siguiente manera: (i) número de empleados de las EED capacitadas en operación y mantenimiento del SND, un total de 3,739 empleados o el 312% de la meta; (ii) número de mujeres capacitadas, que hicieron parte de los cursos de capacitación un total de 689 mujeres, o el 144% de la meta; y (iii) número de mujeres contradas en las consultorías de las EED, un total de 21, es decir, el 210% de la meta.

c. Análisis contrafactual

Como mencionado, dado que el GdE es el responsable en promover la agenda de desarrollo para el sector Energía, los resultados logrados son atribuibles a esta operación, ya que, en su ausencia, no existe otra entidad con la responsabilidad o capacidad de promover los mismos o similares objetivos específicos de esta operación.

De forma complementaria a la discusión de la solidez de la LV de la operación presentada en la subsección anterior, en este apartado se analiza la atribución de los resultados del Programa en la mejora general de los indicadores de servicio de las EED beneficiarias, y se comparan los indicadores en: (i) el universo de alimentadores de todo el SND (línea verde); (ii) una muestra representativa (con un nivel de confianza de 80%) de alimentadores intervenidos por el Programa (línea azul); y (iii) una muestra de control representativa (con un nivel de confianza de 80%) de alimentadores sin intervención por parte de las EED (línea roja).

El resultado del análisis de los datos proporcionados por ARCONEL es que las empresas, en promedio, redujeron notablemente la frecuencia y duración de las interrupciones de servicio eléctrico (indicadores FMik, TTik respectivamente), respecto del nivel de interrupciones medido en 2014 (año de inicio del Programa), como demuestra la evolución histórica representada en las figuras 3 y 4. Además, se observa que la tendencia de mejora en los indicadores del universo es similar a la que se refleja en la muestra de alimentadores intervenidos por el Programa.

Asimismo, se observa que la tendencia en la muestra de control es hacia el empeoramiento de los indicadores de servicio, lo cual se explica por causa del deterioro de la infraestructura en los alimentadores de la muestra de control, y que corresponde al escenario contrafactual. Por lo tanto, se concluye que el Programa fue gravitante en la mejora general de los indicadores de servicio de las EED beneficiarias.

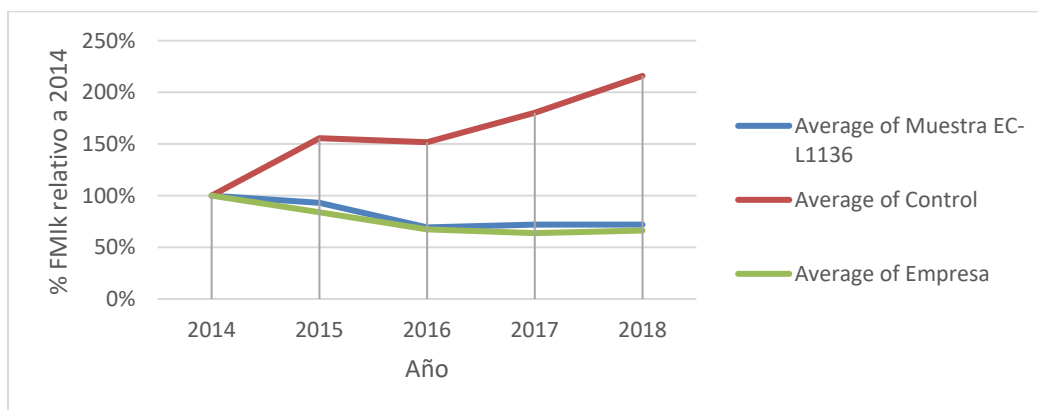


Fig. 3. Evolución histórica de la frecuencia de interrupciones respecto de 2014

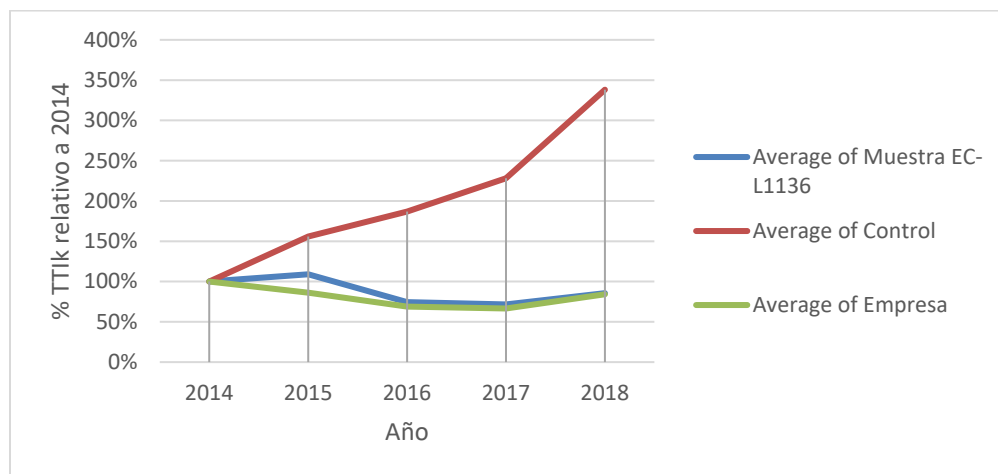


Fig. 4. Evolución histórica de la duración de interrupciones respecto de 2014

La Agencia de Cooperación Internacional de Corea (KOICA, 2012)³⁰ llevó a cabo una evaluación ex-post de tres de sus proyectos de transmisión y distribución de energía implementados en Indonesia, Egipto y Paraguay. Los tres proyectos tenían como objetivo aumentar la expansión de las instalaciones eléctricas para satisfacer la creciente demanda, mientras que al mismo tiempo pretendían disminuir las pérdidas de energía y mejorar la confiabilidad del suministro. Las intervenciones clave se centraron en mejorar la distribución de energía, incluidos los sistemas de automatización de distribución, la lectura automática de medidores y la capacitación del personal clave. Estos proyectos tenían objetivos similares que se lograron a través de intervenciones similares a la presente operación, relacionadas con la mejora de los sistemas de distribución y la capacitación del personal clave. El estudio encontró que la implementación de estos proyectos condujo a mejoras en los índices de pérdida total de transmisión y distribución de energía de las compañías eléctricas (0.39% a 1.6% por año), lo que se asocia con una reducción en el costo de las pérdidas de transmisión y distribución de energía. En términos de tiempo de interrupción, este disminuyó entre un 6.14% y un 10.4% por año, mientras que la frecuencia de las interrupciones disminuyó entre un 3.5% y un 7% por año. Estos resultados están en línea con los resultados alcanzados en esta operación, aunque son algo menores, ya que la exitosa implementación de esta operación llevó a una disminución del TTIK de 11% anual, mientras que FMIK registró una disminución del 10,3% anual.³¹

El Departamento de Energía de EE. UU. (2012)³² encontró resultados similares en su evaluación del programa Smart Grid Investment Grant (SGIG), el cual se enfocó en indicadores similares a raíz de la adopción de tecnologías de automatización de distribución en 48 proyectos en los Estados Unidos.

d. Resultados imprevistos.

No se registran resultados imprevistos durante la ejecución del programa.

Considerando lo anterior, y tomando en cuenta que los objetivos específicos del préstamo fueron cumplidos, y en algunos casos superados, y que estos son atribuibles a esta operación, la efectividad de la operación se considera como Excelente (E).

II.3 Eficiencia

El diseño para ejecución del Componente I se desarrolló bajo la modalidad de obras múltiples, dado que las actividades de construcción fueron físicamente similares, pero independientes entre sí³³, por lo que a efectos de evaluación económica-financiera Ex Post se seleccionó una muestra de proyectos correspondientes, tanto a nivel del reforzamiento de redes y subestaciones de Subtransmisión, como al reforzamiento y expansión de componentes del sistema de Distribución.

³⁰ KOICA (2012). Ex-Post Evaluation Report for the Three Electric Transmission and Distribution Projects.

³¹ Para FMIK, el valor de línea de base fue 13.72 y el EOP fue 5.14, lo que representa una disminución del 62%, equivalente a una disminución del 10.3% anual desde el inicio de esta operación. En cuanto a TTIK, el valor de línea de base fue de 15.23 y el EOP de 5.13, lo que representa una disminución del 66%, equivalente a una disminución del 11% anual desde el inicio de esta operación. Es importante destacar que estas reducciones importantes representan un límite inferior de impactos, ya que esto supone que los beneficios esperados fluyen desde el primer año de implementación.

³² U.S. Department of Energy (2012). Reliability Improvements from the Application of Distribution Automation Technologies – Initial Results. SMARTGRID.GOV.

³³ Geográficamente se distribuyen en todo el país, según zonas de atención de las 20 empresas en que se apoya el sector para desarrollo de la gestión técnica y comercial.

La evaluación económica Ex Post se realizó sobre una muestra representativa de proyectos que representa un 64% de la inversión en términos absolutos, resultando ser una muestra mayor que la muestra empleada para la evaluación económica Ex Ante, la cual se realizó sobre un 40% del total de la inversión. Sin embargo, cabe mencionar que, en términos relativos, el monto de la inversión evaluada es para el 96.5% de la inversión total, ya que la muestra es representativa del Componente I, el cual corresponde al 96.5% del total de la inversión.

El análisis económico (AE) ex post se basó en el AE ex ante, y utilizó la misma metodología, y las mismas categorías de costos y beneficios desde la perspectiva social. Sin embargo, la gran diferencia es que los costos y beneficios en la ex ante son aproximaciones basadas en los supuestos utilizados, mientras que en la ex post, los costos y beneficios son los observados. Los principales costos y beneficios se resumen en el siguiente Cuadro.³⁴

Cuadro 1: Comparación de Costos y Beneficios usados en al AE ex ante y ex post.

Costos	Beneficios	
	Ex ante	Ex post
Inversión	SI	SI
Cocinas de Inducción Elec. (CIE) ³⁵	NO	SI
CO&M	SI	SI
Mayor Generación	SI	SI
Subsidio Generación	SI	SI
CO2 Generación	SI	SI
Subsidio PEC CEI's	NO	SI

Horizonte de Análisis: Se correlacionó el número de años proyectados con la vida útil contable estimada para los equipos principales implicados en cada iniciativa. En este caso, por tratarse de proyectos de Distribución, este horizonte quedó fijado en 30 años, para el caso de la evaluación individual e integral de los proyectos.

Evaluación Integral del Programa: Una vez practicada la metodología de proyección de beneficios-costos para cada uno de los proyectos, y habiendo obtenido sus respectivos indicadores de rentabilidad, tanto financieros como económicos, se procedió a integrar los distintos flujos en un único Proyecto Integral, obteniéndose de ese modo los indicadores de factibilidad financiera y económica del programa total. La integración es expresada a nivel país desde la perspectiva social.

La Evaluación Ex Post muestra que el Componente I del Programa fue rentable económicamente con los siguientes indicadores VAN-E US\$ 408.2 millones y TIR-E 43.3%.

³⁴ Para una descripción detallada de estos beneficios, consultar anexo del Análisis Económico pp 25-30, y para costos, pp 30-36.

³⁵ El anexo del Análisis Económico ex post indica que el Análisis Económico ex ante no incluyó el beneficio relacionado a la adopción de las cocinas de inducción eléctricas en el análisis principal; sin embargo, este sí se agregó como parte de un anexo.

Cuadro 2. Resultados Económicos, incluyendo los beneficios de sustitución GLP

Empresa Eléctrica de Distribución (EED)	Evaluación Ex Ante		Evaluación Ex Post	
	VAN-E	TIR-E	VAN-E	TIR-E
CNEL Bolívar	-1.96	9.8%		
CNEL El Oro	4.31	46.4%	68,2	109,4%
CNEL Esmeraldas	21.81	47.5%	14,2	23,1%
CNEL Guayas los Ríos	10.67	76.2%	95,0	112,5%
CNEL Los Ríos	11.04	34.6%	26,2	44,1%
CNEL Manabí	14.00	37.7%	47,5	42,0%
CNEL Milagro	8.75	73.3%	17,1	47,7%
CNEL Santa Elena	7.77	38.3%	28,4	55,9%
CNEL Santo Domingo	7.57	49.0%	47,6	62,6%
CNEL Sucumbíos	3.33	32.2%	33,5	45,5%
EE Ambato	2.59	18.0%	-1,3	10,8%
EE Azogues	0.18	18.2%	-4,7	
EE Centro Sur	4.90	24.0%		
EE Cotopaxi	2.58	41.3%	3,0	18,9%
EE Galápagos			-0,6	-5,5%
EE Guayaquil	9.33	46.1%		
EE Norte	3.01	27.7%	21,5	35,3%
EE Quito	11.25	24.5%	12,7	20,4%
EE Riobamba	2.85	45.6%		
EE Sur	3.62	22.4%		
TOTAL Evaluado	127.59	31.6%	408,2	43,3%

La TIR económica de la evaluación Ex Post resultó superior que en la evaluación Ex Ante. Asimismo, la diferencia sustancial observada en el Valor Actual Neto de ambas evaluaciones se debe principalmente a que, para la evaluación Ex Post se ha tenido el cuidado de evitar la superposición de la generación asociada con los distintos proyectos. Este costo superpuesto tiende a castigar en gran magnitud el resultado de la evaluación económica Ex Ante. Además, la evaluación Ex Ante incorporó como costo social las mayores inversiones que se han hecho en generación y transmisión, lo que para la evaluación Ex Post se ha considerado un costo hundido, independiente del reforzamiento que se ha hecho de las redes de distribución

Los indicadores de rentabilidad presentan una mayor sensibilidad a la variación típica de +/-15% de algunos de los parámetros asumidos en la modelación destacando el Precio Medio de Venta de la energía que produce una variación de +/-24.6% del VAN-E. No obstante, para producir la anulación total de estos indicadores las tarifas deberían caer por debajo de un 75.1% o de un 39.1% de su valor actual, respectivamente.³⁶

³⁶ Para ver el detalle del análisis de sensibilidad, incluyendo el análisis de frontera, consultar el anexo del Análisis Económico, pp 39-41.

Cuadro 3. Resultados Análisis Sensibilidad Ex Post

		Resultados Sensibilidad		Variación Porcentual sobre valor esperado	
		VAN-E	TIR-E	dVAN-E	dTIR-E
Precio Medio de Venta	+15%	508.8	49.5%	24.6%	14.2%
	-15%	307.7	36.8%	-24.6%	-15.2%
Elasticidad	+15%	320.8	37.6%	-21.4%	-13.1%
	-15%	526.5	50.5%	29.0%	16.6%

Cabe mencionar que el AE ex ante, no contabilizó el costo de inversión por las cocinas de inducción eléctricas. Sin embargo, dado que aquí se consideran los beneficios en función de ahorros a GLP, subsidios GLP, y menor CO2 GLP debido a la adopción de kits de cocina de inducción, es necesario incluir el costo de las cocinas de inducción. Con esto en mente, en el AE ex post se asume un costo promedio de \$280 por unidad de cocina de inducción eléctrica, según los precios de diferentes tiendas de electrodomésticos en el país³⁷, y se asume una vida promedio de 10 años³⁸. Para este último supuesto, se asume un reemplazo de las cocinas a los 10 años, por lo cual se vuelve a agregar el costo de reemplazo, asumiendo el mismo precio que al 2019.

Evaluación Económica B

(Perspectiva Social)

IVAN

1.76

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Inversión	19,995,988	74,441,162	21,609,959	6,098,340	3,205,192	574,458
Inversión Cocinas	547,960	70,003,080	58,712,640	36,162,840	8,907,080	-
CO&M	-	1,162,276	5,345,054	6,500,652	6,794,602	7,001,108
Mayor Generación	-	-125,154	5,249,176	8,756,288	14,800,282	18,638,000
Subsidio Generación	-	-115,992	3,705,251	8,145,731	22,340,549	28,133,462
CO2 Generación	-	-84,299	4,395,489	7,767,687	13,944,186	18,657,413
Subsidio PEC CEI's	3,213	2,268,098	6,135,571	9,375,197	10,834,741	10,834,741
Excedente Consumidor	-	-39,035	24,884,974	61,007,830	83,650,600	104,720,360
Ahorro GLP usuarios	-	31,919	3,311,373	4,940,713	6,136,829	6,994,941
Ahorro Subsidio GLP	-	135,491	14,056,052	20,972,242	26,049,491	29,691,989
Menor CO2 GLP	-	39,031	4,360,651	6,971,016	9,235,898	11,185,313
Menor Racionamiento	-	-825	535,913	1,543,155	2,362,326	3,428,775
Flujo Neto	-20,547,160	-147,382,589	-58,004,178	12,628,221	46,608,511	72,182,196
VAN-E (MUS\$)	\$221.5					
TIR-E	21.8%					

Aun con incorporar el costo de inversión de las cocinas, el VAN es de \$221.5 millones de USD, mientras que la TIR es de 21.8%.

³⁷ <https://www.elcomercio.com/actualidad/subsidio-cocinas-induccion-beneficio-hogares.html> (Accedido el 11/01/20).

³⁸ <https://homeguides.sfgate.com/induction-cooktop-reliability-105840.html> (Accedido el 11/01/20).

Tabla 3 Costos del proyecto

1 Componente I – Reforzamiento del Sistema Nacional de Distribución

Costo de componente revisado

234,667,500.61

Productos	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Costo
1.1 Proyectos de líneas de Subtransmisión nuevas y/o repotenciadas, ejecutados.	P 6,815,381.26	5,443,493.85	3,426,975.08	0	0	-	15,685,850.19
	P(a) 6,815,381.26	5,443,493.85	1,087,075.73	1,582,095.40	1,001,570.68	38,836.81	18,290,753.28
	A 5,660,719.72	8,844,986.23	2,556,806.38	756,426.80	432,977.34	38,836.91	18,290,753.38
1.2 Proyectos de Subestaciones, nuevas y/o repotenciadas, ejecutados.	P 28,360,659.12	16,016,088.92	33,828,484.29	3,658,936.99	0	-	81,864,169.32
	P(a) 28,360,659.12	16,016,088.92	19,520,170.67	3,824,073.36	2,625,468.84	420,196.49	82,464,667.48
	A 26,808,011.78	31,498,790.83	19,254,914.38	2,105,317.63	2,377,496.37	455,177.02	82,499,708.01
1.3 Proyectos de línea Distribución ejecutados nuevas y/o repotenciadas, ejecutados.	P 55,023,606.40	47,297,384.92	33,072,085.87	0	0	-	135,393,077.19
	P(a) 55,023,606.40	47,297,384.92	33,535,039.47	7,519,105.13	3,843,964.52	408,494.50	133,611,363.36
	A 48,044,728.66	53,665,791.33	21,803,443.50	4,661,211.23	5,027,694.14	398,221.33	133,601,090.19
1.4 Campañas de socialización implementadas, para la construcción de proyectos del SND	P 0	54,041.42	250,560.80	8,715.27	0	-	313,317.49
	P(a) 0	54,041.42	21,658.33	6,859.55	6,858.54	2,972.79	300,716.49
	A 43,162.01	239,473.89	14,799.80	308	0	2,972.79	300,716.49

2 Componente I – Diseño para implementación de la estrategia para la migración de GLP a electricidad en el sector residencial

Costo de componente revisado

1,443,766.17


Productos	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Costo
2.1 Análisis integral de mercado de GLP, aprobado.	P 0	206,417.12	0	0	0	-	206,417.12
	P(a) 0	206,417.12	0	0	0	0	815,728.48
	A 0	815,728.48	0	0	0	0	815,728.48
2.2 Análisis de los Hábitos de Consumo Energético en el Sector Residencial, aprobado.	P 101,568.77	0	0	0	0	-	101,568.77
	P(a) 101,568.77	0	0	0	0	0	0
	A 0	0	0	0	0	90,686.40	90,686.40
2.3 Un modelo de gestión del Programa de Cocción Eficiente, aprobado.	P 0	390,387.20	112,000	0	0	-	502,387.20
	P(a) 0	390,387.20	127,663.20	12,991.80	0	0	628,037.69
	A 0	298,724	314,503.86	14,809.83	0	0	628,037.69
2.4 Plan de monitoreo de indicadores energéticos, sociales, económicos y ambientales.	P 0	0	309,626.24	0	0	-	309,626.24
	P(a) 0	0	124,800	0	0	0	0
	A 0	0	0	0	0	0	0

3 Componente III– Fortalecimiento Institucional

Costo de componente revisado

6,015,669.37

Productos	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Costo
3.1 Cursos de capacitación a las EED finalizados.	P 0	521,472	537,600	310,464	310,464	-	1,680,000
	P(a) 0	521,472	537,600	88,660.93	0	0	852,794.87
	A 0	155,128	581,877.87	115,789	0	0	852,794.87
3.2 Diseños Definitivos para proyectos del RSND	P 726,316.08	1,575,182.45	3,162,662.44	-	-	-	5,464,160.97
	P(a) 726,316.08	1,575,182.45	2,616,606.48	1,068,834.12	695,444.91	53,601.28	5,162,874.50
	A 648,496.50	2,199,057.99	1,605,959.37	373,389.12	282,370.24	38,431.44	5,147,704.66
Otros costos	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Costo
Apoyo a la ejecución del programa en las EED, contratados.	P 0	400,736	643,104	643,104	551,105.97	-	2,238,049.97
	P(a) 0	400,736	890,833.75	193,271.48	135,822.23	0	1,802,668.91
	A 0	1,181,840.37	573,573.15	36,055.39	11,200	0	1,802,668.91
Equipos, software, informáticos para mejora en la Gestión del Servicio	P 0	1,409,375.54	1,232,000	0	0	-	2,641,375.54
	P(a) 0	1,409,375.54	1,587,414.30	1,472,631.45	548,507.49	30,068.48	3,626,379.36
	A 252,509.17	801,883.44	1,135,178.64	923,692.59	483,047.04	30,068.48	3,626,379.36
Costos de administración, evaluación técnica, financiera	P -	200,000	300,000	300,000	200,000	-	1,000,000
	P(a) -	200,000	200,000	167,320.62	167,320.62	64,097.68	919,535.81
	A 96,869.91	256,037.09	153,321.78	164,233	184,976.35	224,657.87	1,080,096

 Total Costs include inactive outputs

Total	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Costo
Costo Total	P 91,027,531.63	73,514,579.42	76,875,098.72	4,921,220.26	1,061,569.97	0	247,400,000
	P(a) 91,027,531.63	73,514,579.42	60,248,861.93	15,935,843.84	9,024,957.83	1,018,208.03	248,475,520.23
	A 81,554,497.75	99,957,441.65	47,994,378.73	9,151,232.59	8,799,761.48	1,279,052.24	248,736,364.44

Dado el contexto en el que se desarrolló la operación, y tomando en cuenta los resultados del Análisis Costo Beneficio realizado ex post, la cual excede la tasa de descuento utilizada, y ya que no hay otros factores que reduzcan la eficiencia de la operación, la eficiencia se considera como Excelente (E).

II.4 Sostenibilidad

a. Aspectos generales de sostenibilidad

El programa contribuyó con la reducción de los principales indicadores de calidad de servicio del sistema, TTik y FMik, sobrepasando la meta original. Los resultados alcanzados se deben fundamentalmente a la ejecución de las obras del Componente I, ya que con la repotenciación de obras del SND y el aumento en la capacidad de transformación, los alimentadores cuentan con un dimensionamiento adecuado, para cubrir las necesidades de distribución de energía en el mediano y largo plazo. Por otra parte, buscando que los resultados alcanzados se mantengan en el tiempo, se consideró la inclusión como condición contractual de la prestación de un adecuado mantenimiento, el cual se verifica con la presentación de los planes de mantenimiento de las obras.

Desde el punto de vista de la ejecución, y dado que el Organismo Ejecutor es el Ministerio, quien a su vez delega en las empresas eléctricas de distribución la ejecución de las obras, se identifica como fortaleza la adecuada gestión y provisión de lineamientos, directrices y seguimiento de las coordinadoras generales del Ministerio, así como la amplia experiencia de los coordinadores técnicos en cada unidad de distribución de las empresas de distribución. Adicionalmente, las capacidades de los equipos de contratación pública en las empresas demuestran experticia en el ámbito de contratación, producto de la experiencia adquirida con los procedimientos del programa con normas de contratación nacional.

En cuanto a la aplicación de protocolos para socializar las obras, desde su diseño, construcción y operación de obras, mediante la contratación de consultores que realizan la labor de socializador, demostró ser pertinente para difundir los alcances de las obras y mantener un dialogo abierto con los líderes comunitarios para que den facilidades a la ejecución de las obras y servicios, y se facilite posteriormente las labores de mantenimiento que competen a cada empresa distribuidora, para una adecuada continuidad en la operación del sistema.

Finalmente, la inclusión de recursos para el desarrollo de diseños, incluidos en el subcomponente III.2, permite que el Organismo Ejecutor tenga la posibilidad de dar continuidad al Programa, tanto mediante operaciones adicionales con el Banco, como con financiamiento propio. Estos estudios generan que la cartera de proyectos del MERNR, sea implementada de una forma más ágil y continuar con el objetivo de fortalecer el SND.

En relación con los riesgos asociados a la continuidad de los resultados logrados con el programa, estos se refieren a:

- (i) Lograr mantener el adecuado nivel en los indicadores de calidad (FMik y TTik)³⁹, debido al escaso mantenimiento de las obras, ocasionado por la falta de recursos de las empresas distribuidoras. En ese sentido, dicho riesgo se considera como bajo, dado que la legislación del sector eléctrico ecuatoriano considera que las empresas de distribución contarán con presupuesto para cubrir O&M el cual se puede trasladar a la tarifa, lo cual se verifica haciendo uso de la cláusula incluida en el contrato de préstamo, en donde se solicita al ejecutor presentar un Plan de O&M, incluso más allá del tiempo de ejecución del préstamo.

³⁹ El Banco aprobó en 2017 y 2018, las operaciones EC-L1223 y EC-L1231, las cuales tienen objetivos de Desarrollo similares a ésta operación, y cuentan con obras a ser financiadas las cuales contribuirán a dar continuidad al reforzamiento y expansión del SND, propiciando una mejora adicional en los indicadores de calidad FMik y TTik.

- (ii) El escaso reemplazo de electricidad por GLP, debido a la escasez de suministro eléctrico apropiado para su uso en los hogares. Este es un riesgo medio, dado que el crecimiento de la demanda, y los niveles de financiamiento para cubrir las inversiones en generación, podrían generar limitada oferta de electricidad en los años por venir. Sin embargo, el gobierno ha avanzado en la construcción de centrales hidroeléctricas para propiciar el uso de renovables y en reforzar el sistema eléctrico para garantizar calidad de servicio.
- (iii) Disminución de los recursos para la capacitación en la operación y mantenimiento del sistema, en particular, la participación de mujeres en actividades del sector eléctrico debido a la falta de orientación para continuar con programas de capacitación. Este riesgo se estima como bajo, ya que el gobierno ha avanzado en la generación de políticas y estrategias de género a nivel general, y en el sector eléctrico en particular cuenta con financiamiento de un préstamo del Banco para desarrollar una Estrategia de Género.

b. Salvaguardas ambientales y sociales

El Programa fue clasificado socio-ambientalmente como Categoría B conforme a los impactos y riesgos socioambientales identificados bajo la política OP-703. Según consta en la Propuesta de Préstamo. Esta clasificación fue adecuada porque durante la supervisión de la ejecución del Programa se confirmó que los proyectos causaron principalmente impactos ambientales negativos localizados y de corto plazo para los cuales se disponía de medidas de mitigación razonablemente efectivas. Además, como consta en el informe de supervisión ESG, las acciones previstas en los documentos ambientales y sociales se han implementado en conformidad con los compromisos y existe evidencia material y documental que las normas y acuerdos han sido cumplidos de manera satisfactoria.

Durante la etapa de ejecución, se hizo seguimiento del cumplimiento de las salvaguardas socioambientales, tanto mediante la presentación de reportes de avance contenidos en los informes semestrales preparados por el ejecutor, como con visitas de supervisión socioambiental, incluyendo una visita final para verificar el avance total de los PGAS y la normativa ambiental y social nacional.

La supervisión y el monitoreo de las actividades de esta operación fueron ejecutadas, en su orden, por el Ministerio, las EED y el Banco. Cada una de las obras contó con la presencia de: (i) una firma constructora (el constructor o contratista) que tuvo a cargo de la construcción del proyecto en cuestión, la que en virtud del contrato correspondiente, además de cumplir con los requerimientos de orden técnico y financiero, acato las disposiciones ambientales y sociales que se incluyeron bajo la forma de cláusulas contractuales y especificaciones técnicas ambientales; (ii) una fiscalización, la que, como parte de sus responsabilidades de control, verificó que el contratista cumpliera con las disposiciones en materia ambiental y social que se incluyen en los contratos de obra; (iii) la supervisión de la autoridad ambiental competente la que, de conformidad con la legislación vigente, tiene la potestad de verificar en campo el cumplimiento de la legislación ambiental, en especial de las disposiciones contenidas en las correspondientes licencias o permisos; y (iv) la supervisión ambiental y social a cargo del Banco para verificar el cumplimiento de las políticas ambientales y sociales del BID.

El último informe de supervisión ambiental destaca “un importante esfuerzo de la agencia ejecutora mediante la unidad de negocio para cumplir con las acciones previstas en los Planes de Gestión Ambiental y Social (PGAS) expresado en el acatamiento de temas como la

socialización de los proyectos y sus impactos y medidas de mitigación”. El desempeño de salvaguardas de este préstamo fue clasificado como Satisfactorio.

Los riesgos asociados al desarrollo de la operación, así como aquellos que podrían limitar la sostenibilidad de los resultados, dan cuenta que la operación no mantiene riesgos que no hayan sido mitigados, por lo cual se considera que la operación es Excelente, en el rubro relacionado con Sostenibilidad.

III. CRITERIOS NO CENTRALES

III.1 Desempeño del Banco

En términos de la calidad del diseño de la operación, el segmento de distribución es uno de los sectores en donde más experiencia tiene el Banco, al haber financiado múltiples operaciones, tanto en Ecuador, como en otros países de LAC. En ese sentido, durante el diseño y ejecución del préstamo se tomaron en cuenta lecciones aprendidas de otras operaciones, como por ejemplo: (i) acompañar con capacitación a las EED sobre temas relacionados con obras, pero también en gestión de los sistemas; y (ii) incluir en el financiamiento recursos para desarrollar estudios que permitan preparar cartera para su implementación futura.

Asimismo, como parte de la gestión de la cartera por parte del Banco, se brindó capacitación al Organismo Ejecutor, incluyendo las EED, mediante la realización de reuniones y talleres con todo el personal de las diferentes especialidades (tanto técnica, como en gestión de adquisiciones y financiera), realizando capacitaciones periódicas sobre las políticas de adquisiciones del Banco, con especial énfasis en acuerdo de documentos de licitación para obras, bienes y servicios diferentes a consultoría para métodos de licitación pública y comparaciones de precios, y en casos, inclusive, estableciendo pautas para el reconocimiento de gastos retroactivos. Esto permitió una ejecución eficiente y que la gestión fiduciaria facilitara la ejecución del Proyecto.

El Plan de Gestión Ambiental y Social incluyó todos los aspectos relevantes y fue implementado exitosamente. Por otro lado, el Análisis de Riesgos permitió el monitoreo e identificación de acciones de mitigación oportunas. Adicionalmente, el Sistema de Monitoreo y Evaluación diseñado para el Proyecto fue adecuado y contó con el apoyo especializado del Banco.

En cuanto a la supervisión, para la ejecución de un proyecto, en donde existen múltiples actores y una gran cantidad de obras a ejecutar, la coordinación es un aspecto clave, apoyado asimismo de una adecuada supervisión de los aspectos técnicos, fiduciarios y ambientales.

Con una apropiada supervisión fue posible anticipar que, debido a que algunas adjudicaciones se realizaron por debajo de los valores referenciales, existirían fondos remanentes que podrían ser utilizados para incrementar la cantidad de productos financiados por la operación, luego de un análisis de pertinencia de las obras puestas en consideración al Banco por el ejecutor. Asimismo, durante el cierre del préstamo, a solicitud del prestatario, el Banco analizó un conjunto de proyectos para determinar su elegibilidad para ser financiados mediante reconocimiento retroactivo, amparados en un acuerdo entre el GdE y el Banco para el uso del Sistema Nacional de Contratación Pública, lo cual permitió la efectiva justificación de los saldos finales del programa.

Por las razones expuestas, la calificación del desempeño del Banco se considera como Satisfactorio.

III.2 Desempeño del Prestatario

La experiencia del Organismo Ejecutor con la ejecución de operaciones del Banco se ha ido fortaleciendo a medida que avanza la ejecución de la cartera, consolidando los conocimientos sobre las políticas y gestión de proyectos. En este préstamo en particular, el empoderamiento de las EED fue clave en la ejecución de los recursos, ya que, dada la cantidad de obras, la coordinación entre el MERNNR y sus empresas fue vital para avanzar con la ejecución del préstamo.

Para su ejecución, además de la conformación de la Unidad de Gestión, tal como se indica en la propuesta de préstamo, la Subsecretaría de Distribución y Comercialización de Electricidad del MERNNR dedicó personal adicional para la ejecución a nivel de subcomponente, con lo cual la gestión del préstamo fue eficiente, al contar con varios niveles de coordinación, lo cual permitió la toma de decisiones oportunas, para atender los retos se presentaron.

Además, el Organismo Ejecutor realizó una labor de coordinación interinstitucional con agencias de gobierno relacionadas con la aprobación de procesos administrativos como el Ministerio de Economía y Finanzas, y para la priorización de los proyectos por parte de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, además de las instituciones subregionales como municipalidades y gobiernos autónomos descentralizados.

En general, se dio un adecuado y oportuno cumplimiento de las condiciones contractuales, incluyendo temas fiduciarios, socioambientales y técnicos, por lo tanto, esto merece una calificación Satisfactoria para el desempeño del Prestatario.

IV. Hallazgos y recomendaciones

IV.1 Dimensiones 1 a 5

Tabla 4. Hallazgos y recomendaciones

Hallazgos	Recomendaciones
Dimensión Técnica Sectorial	
El diseño de la operación consideró los indicadores de interrupciones FMIk y TTik para estimar la mejora en la calidad del servicio eléctrico. No obstante, esto dificultó el análisis de la atribución de resultados debido a que la agencia reguladora reporta estos indicadores de manera consolidada a nivel nacional y la información a nivel de alimentadores no está inmediatamente disponible.	Es recomendable establecer un sistema de reporte de indicadores de calidad de servicio eléctrico que permita el regulador automatizar la recolección de información y facilitar el análisis desagregado de los datos a nivel de alimentadores, para lo cual pueden asignarse fondos de futuras operaciones para el sector eléctrico ecuatoriano.
El Programa financió la adquisición de equipos y software que contribuyeron a mejorar la gestión operativa de las EED, respondiendo a necesidades detectadas durante la ejecución. Estos gastos se consideraron elegibles por contribuir al fortalecimiento de los prestadores del servicio eléctrico. Sin embargo, originalmente no había un producto específico en la matriz de resultados para registrar los avances financieros en estas actividades, por lo que el Ejecutor reportó los gastos en el rubro de "Otros costos" de la Matriz de Resultados. Los gastos sí constan en el Componente III (Fortalecimiento institucional) dentro los estados financieros auditados del proyecto.	En Programas de obras múltiples es común que durante la ejecución las necesidades de inversión y fortalecimiento evolucionen, generando cambios en los productos a financiar. En estas situaciones, es recomendable incluir indicadores en la matriz de resultados que reflejen el aporte de los nuevos productos dentro de la lógica vertical del proyecto y que permitan monitorear el avance físico y financiero de dichos productos. A esto debe acompañar la debida justificación de los cambios a la matriz para facilitar la evaluación de la relevancia y efectividad del proyecto al momento del cierre.
Dimensiones fiduciarias	
El cierre financiero del programa implicó una serie de ajustes y transacciones debido a los problemas en la conciliación de recursos entre los estados financieros auditados, el sistema de gestión financiera del Banco (LMS) y el reporte de monitoreo del programa (PMR). En parte, estas dificultades se derivan de la conciliación que debían realizar cada uno de los subejecutores (empresas eléctricas) del Programa.	Se recomienda realizar eventos de capacitación personalizados que incluyan a los especialistas financieros de la entidad ejecutora involucrados en proyectos financiados por el Banco. Se recomienda también que los proyectos de inversión con múltiples subejecutores obliguen a cada subejecutor a tener una cuenta bancaria exclusiva para el proyecto para facilitar la conciliación de los recursos del Banco. Esta recomendación ha sido incorporada en las operaciones EC-L1223 y EC-L1231, las cuales están actualmente en ejecución.
Tras la revisión ex post de procesos de adquisición que se presentaron para reconocimiento de gastos elegibles se encontraron oportunidades de mejora en el uso del sistema nacional de contratación pública, derivado de dificultades de gestión y demoras en los procesos.	Se debe considerar las recomendaciones del informe de revisión ex post de estos procesos para el uso del Sistema Nacional de Contratación Pública (SNCP), así como aplicar las lecciones aprendidas en futuros proyectos de préstamo que apliquen el SNCP.
Las capacitaciones fiduciarias al arranque de los proyectos y a principio de cada año contribuyeron a mejorar la gestión financiera y de adquisiciones del organismo ejecutor y sus subejecutores.	Se debe continuar con este tipo de talleres de capacitación con todos los involucrados, donde se repasen políticas, se actualicen documentos de adquisición (pliegos), se compartan experiencias, se discutan problemáticas, se propongan formas eficientes de comunicación y se lleguen acuerdos integrales de ejecución de los proyectos.