

REPOTENCIACIÓN DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN TIPO PEDESTAL DEL CASCO URBANO DE LA ISLA SAN CRISTÓBAL PARA MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SERVICIO Y PRODUCTO

EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL GALÁPAGOS S.A.



2024

**ESTRUCTURA GENERAL PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN Y DE
COOPERACIÓN EXTERNA NO REEMBOLSABLE**

INDICE

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO	3
1.1 Nombre del Proyecto	3
1.2 Entidad Ejecutora	3
1.3 Cobertura y Localización	3
1.4 Monto.....	3
1.5 Plazo de ejecución.....	4
1.6 Sector y tipo del proyecto	4
2. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMA	4
2.1 Descripción de la situación actual del área de intervención del proyecto	4
2.2 Identificación, descripción y diagnóstico del problema.....	4
2.3 Línea Base del Proyecto	5
2.4 Análisis de Oferta y Demanda	6
2.5 Identificación y Caracterización de la población objetivo (Beneficiarios)	8
3. OBJETIVOS DEL PROYECTO	9
3.1 Objetivo general y objetivos específicos	9
3.2 Indicadores de resultado	9
3.3 Matriz de Marco Lógico.....	10
4. VIABILIDAD Y PLAN DE SOSTENIBILIDAD	11
4.1 Viabilidad técnica	11
4.2 Viabilidad financiera y/o económica	12
Viabilidad Económica:	12
4.2.1 Metodologías utilizadas para el cálculo de la inversión total, costos de operación y mantenimiento, ingresos y beneficios	12
4.2.2 Identificación y valoración de la inversión total, costos de operación y mantenimiento, ingresos y beneficios.	13
4.2.4 Indicadores Financieros y/o Económicos (TIR, VAN y Otros).....	14
4.2.5 Evaluación Económica.....	15
4.3 Análisis de sostenibilidad	15
4.3.1 Análisis de impacto ambiental y de riesgos	15
4.3.2 Sostenibilidad social: equidad de género, participación ciudadana	15
5. PRESUPUESTO DETALLADO Y FUENTES DE FINANCIAMIENTO	16
6. ESTRATEGIA Y EJECUCIÓN	16
6.1 Estructura Operativa	16
6.2 Arreglos interinstitucionales y modalidad de ejecución	16



6.3 Cronograma valorado por componentes y actividades	17
6.4 Origen de los insumos	17
7. ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN	18
7.1 Monitoreo de la ejecución	18
7.2 Evaluación de Resultados e Impactos	18
7.3 Actualización de Línea Base	18
8. Anexos.....	18

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1 Nombre del Proyecto

REPOTENCIACIÓN DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN TIPO PEDESTAL DEL CASCO URBANO DE LA ISLA SAN CRISTÓBAL PARA MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SERVICIO Y PRODUCTO

1.2 Entidad Ejecutora

El proyecto se origina desde la Dirección Técnica de la Empresa Eléctrica Provincial Galápagos S.A.

Tabla 1 Datos funcionarios responsables del Proyecto

Datos Funcionario Responsable del Proyecto		
Cargo Responsable del Proyecto	Correo Electrónico Responsable del Proyecto	Teléfono Responsable del Proyecto
Dirección Técnica	ronald.guerrero@elecgalapagos.com.ec	052520133 ext. 1245

1.3 Cobertura y Localización

Tabla 2 Cobertura

Tipo, Sector y Cobertura Eléctrica del Programa de Reforzamiento del Sistema Nacional de Distribución, RSND	
Tipo de Proyecto: Programa de Reforzamiento del Sistema Nacional de Distribución, RSND	Infraestructura eléctrica.
Sector del Proyecto	Urbano & Rural
Cobertura eléctrica Provincial	99.83%

Tabla 3 Localización

REPOTENCIACIÓN DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN TIPO PEDESTAL DEL CASCO URBANO DE LA ISLA SAN CRISTÓBAL PARA MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SERVICIO Y PRODUCTO	
ZONA	17 S
REGIÓN	INSULAR
COBERTURA GEOGRÁFICA	PROVINCIAL
COORDENADA X	-461.738,363
COORDENADA Y	9.899.145,461
DATUM UTM	WGS84
CAPITAL	PUERTO BAQUERIZO MORENO
CANTÓN	SAN CRISTÓBAL
PROVINCIA	GALÁPAGOS

1.4 Monto

La inversión total del proyecto es de USD 48.205,60 (CUARENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS CINCO CON 60/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA) sin incluir IVA.

1.5 Plazo de ejecución

Tabla 4 Plazo de ejecución

Fecha Inicio estimada	Fecha Final estimada	Meses de duración
01/06/2025	30/10/2025	5

1.6 Sector y tipo del proyecto

Tabla 5 Sector y tipo de proyecto

Sector y Tipo de Intervención	
Sector 9 de Intervención	Recursos Naturales y Energía
Subsector 9.3	Generación, Transformación y Distribución Eléctrica

2. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMA

2.1 Descripción de la situación actual del área de intervención del proyecto

Dada la necesidad de fortalecer el sistema de distribución eléctrica, el presente documento contiene el diseño para la repotenciación de centros de transformación que se encuentran sobrecargados dado el crecimiento de demanda de energía en el sector comercial de la isla San Cristóbal, de igual manera en el cumplimiento de los indicadores y metas establecidas por el ente regulatorio y de control ex-ARCONEL actual ARCERNNR, es necesario buscar alternativas que minimicen la incidencia que un corte de energía produce a nivel de la red de distribución y por ende el impacto en la población.

De esta forma el diseño implica el reemplazo de centros de transformación sobrecargados la instalación de un nuevo transformador para la división de circuitos en la red de baja tensión. La red para repotenciar es toda la zona regenerada de la isla San Cristóbal.

Con el proyecto se pretende garantizar la continuidad del servicio eléctrico, así como también minimizar los tiempos de reconexión ante disturbios o fallas que se presenten en las redes de distribución, dando cumplimiento a las políticas de estado, estipuladas en El Plan de Creación de Oportunidades.

Se mejorará la confiabilidad del sistema, mejorando así los índices de calidad de servicio.

2.2 Identificación, descripción y diagnóstico del problema

Los problemas relacionados con la deficiencia del servicio de energía eléctrica, que se identifican; generan las siguientes situaciones:

- Imposibilitan el emprendimiento de procesos productivos eficientes,
- Limitan el proceso de desarrollo urbano sostenible.
- Dificultan el desarrollo social, cultural y deportivo.
- Incrementan el uso de energéticos contaminantes.

Estos problemas, pueden ser superados en gran medida con la ejecución del Programa Reforzamiento Sistema Nacional de Distribución (RSND), mediante la repotenciación de centros

de transformación en el caso urbano de la isla San Cristóbal, con la implementación de un sistema de telecomunicación para la transformación tecnológica, mejorando así la calidad del servicio de energía eléctrica, el nivel de seguridad; y el apoyo a los procesos de desarrollo urbano sostenible, el desarrollo social, cultural y deportivo a fin de alcanzar las metas del Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025.

2.3 Línea Base del Proyecto

Con la implementación del proyecto “REPOTENCIACIÓN DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN TIPO PEDESTAL DEL CASCO URBANO DE LA ISLA SAN CRISTÓBAL PARA MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SERVICIO Y PRODUCTO”, se pretende garantizar que los parámetros de calidad de energía se encuentren dentro de los límites permitidos por el ente regulador según lo establecido en la Regulación No. ARCERNNR 02/20:

Límite para el índice de nivel de voltaje	
Nivel de Voltaje	Rango Admisible
Medio Voltaje	± 6.0 %
Bajo Voltaje	± 8.0 %

Límite máximo de armónicos de voltaje (% del voltaje nominal)		
Nivel de Voltaje	Armónica individual (%)	THD (%)
Bajo Voltaje	5.0	8.0
Medio Voltaje	3.0	5.0

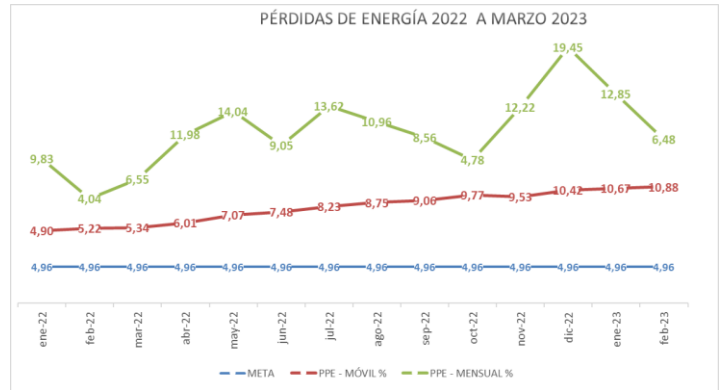
Para el desbalance de voltaje en los clientes con servicio en baja tensión o transformadores trifásicos el límite planteado por la ARCONEL actual ARCERNNR es de 2%, adicional el límite establecido por el MERNNR para las pérdidas del sistema en la etapa de distribución es de 8.16%.

Respecto a los indicadores de calidad del servicio técnico FMIK (frecuencia media de interrupción por kVA nominal instalado por interrupción) y TTIK (tiempo total de interrupción por kVA nominal instalado por interrupción) se tienen los siguientes límites:

Índice	Red	Alimentador	
		Alta Densidad	Baja Densidad
FMIK	6.0	7.0	9.5
TTIK	8.0	10.0	16.0

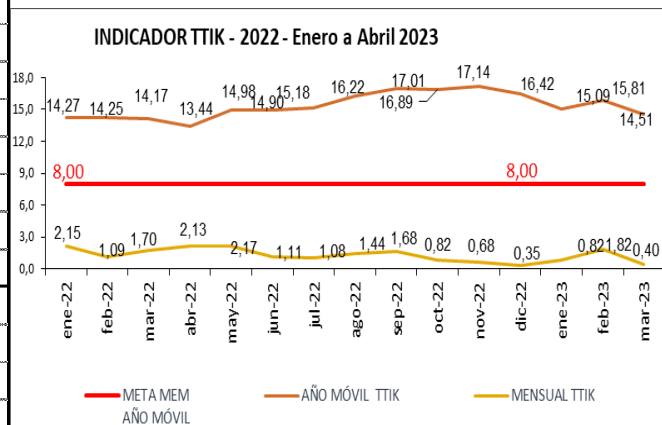
Se presenta el comportamiento histórico para el FMIK y TTIK en el periodo 2023 de acuerdo al registro de la Empresa (Ver Fig. Indicadores ELEGALAPAGOS); así también, el indicador respecto de pérdidas de energía. En consecuencia, la ejecución de este proyecto influirá a mejorar el nivel de calidad de servicio.

RESULTADO				
MES	META	AÑO 2022-2023		
		PPE - MÓVIL %	PPE - MENSUAL %	INDICE - MÓVIL
ene-22	4,96	4,90	9,83	0,06
feb-22	4,96	5,22	4,04	-0,26
mar-22	4,96	5,34	6,55	-0,38
abr-22	4,96	6,01	11,98	-1,05
may-22	4,96	7,07	14,04	-2,11
jun-22	4,96	7,48	9,05	-2,52
jul-22	4,96	8,23	13,62	-3,27
ago-22	4,96	8,75	10,96	-3,79
sep-22	4,96	9,06	8,56	-4,10
oct-22	4,96	9,77	4,78	-4,81
nov-22	4,96	9,53	12,22	-4,57
dic-22	4,96	10,42	19,45	-5,46
ene-23	4,96	10,67	12,85	-5,71
feb-23	4,96	10,88	6,48	-5,92
mar-23	4,96	11,66	15,98	-6,70



Pérdidas de energía, mide la eficiencia en los procesos de Distribución y Comercialización de la energía eléctrica, hasta llegar al cliente final, en el año 2023

RESULTADO TTIK			
MES	AÑO MÓVIL TTIK	MENSUAL TTIK	META MEM AÑO MÓVIL
dic-21	12,84	1,08	8,00
ene-22	14,27	2,15	8,00
feb-22	14,25	1,09	8,00
mar-22	14,17	1,70	8,00
abr-22	13,44	2,13	8,00
may-22	14,98	2,17	8,00
jun-22	14,90	1,11	8,00
jul-22	15,18	1,08	8,00
ago-22	16,22	1,44	8,00
sep-22	17,01	1,68	8,00
oct-22	16,89	0,82	8,00
nov-22	17,14	0,68	8,00
dic-22	16,42	0,35	8,00
ene-23	15,09	0,82	8,00
feb-23	15,81	1,82	8,00
mar-23	14,51	0,40	8,00
abr-23	13,21	0,83	8,00



2.4 Análisis de Oferta y Demanda

Demanda

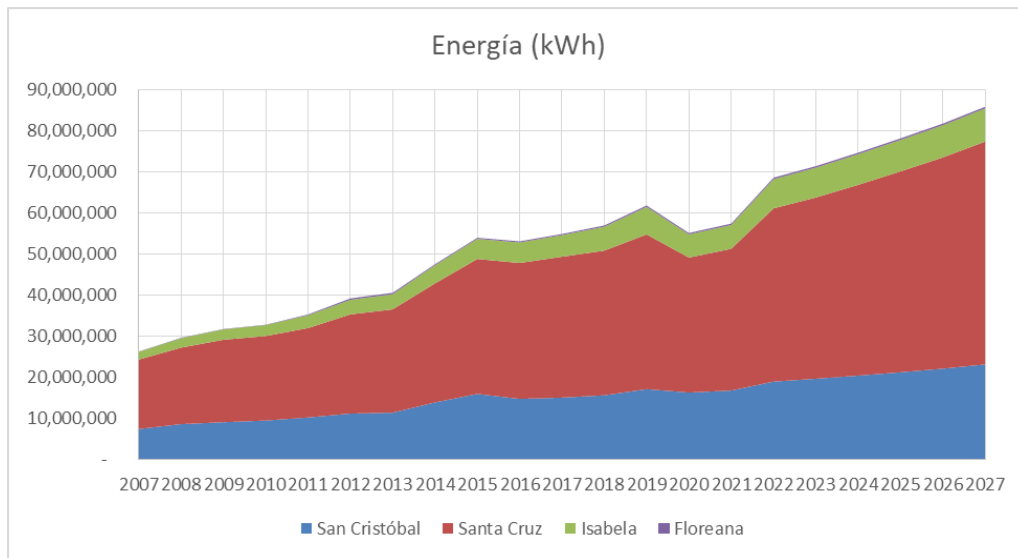
El análisis de la demanda comprende los siguientes conceptos:

Población de referencia: La población total del área de influencia del proyecto es de aproximadamente 14.023 clientes.

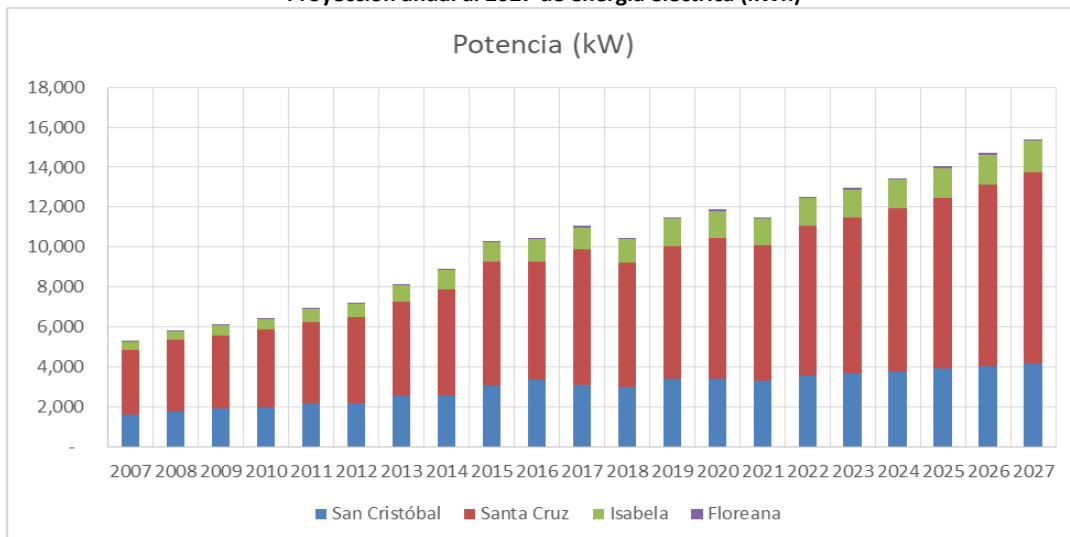
Población demandante potencial: La población potencialmente demandante de energía eléctrica son todos los 14.023 clientes de la provincia de Galápagos.

Población demandante efectiva: Es similar a la población demandante potencial.

En los últimos 10 años, el crecimiento de la demanda de energía eléctrica a nivel provincial, ha sido sostenido, con una tasa de crecimiento anual promedio de potencia en generación del 6.51% y para la energía una tasa anual promedio del 5.6%.



Proyección anual al 2027 de energía eléctrica (kWh)

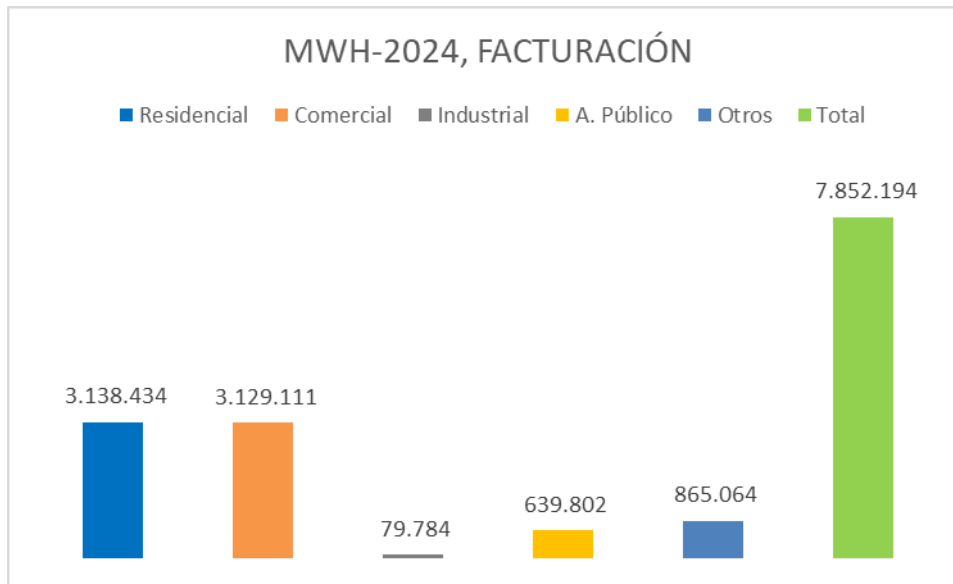


Proyección anual al 2027 de potencia eléctrica (kW)

Oferta

El Proyecto en mención, está en el área de concesión de la Empresa Eléctrica Provincial Galápagos ELEGALAPAGOS S.A., siendo la única Empresa Eléctrica que puede ofertar el servicio de generación de energía eléctrica que demande este sector.

La energía facturada en el periodo enero - diciembre de 2024 a nivel provincial fue de 73.413,27GWh/año, se puede visualizar en la siguiente gráfica la energía registrada en los equipos de medición de los 14.846 clientes hasta diciembre de 2024.



Dentro de este contexto ELEGALAPAGOS busca continuamente mejorar y proveer del servicio de energía eléctrica de calidad a sus clientes.

Demanda Insatisfecha

La demanda insatisfecha es similar a la demanda efectiva, es decir los 14.023 clientes puesto que ELEGALAPAGOS debe satisfacer el consumo de energía eléctrica a nivel provincial.

2.5 Identificación y Caracterización de la población objetivo (Beneficiarios)

ELEGALAPAGOS al ser la única empresa que tiene la jurisdicción de generar, distribuir y comercializar el servicio de energía eléctrica y alumbrado público a la población de Galápagos, debe asegurar y garantizar la continuidad y confiabilidad del mismo.

Las islas Galápagos son zonas altamente turísticas, para lo cual y a fin de contribuir al desarrollo socio-económico de sus habitantes, se debe suministrar un servicio eléctrico de calidad cumpliendo con las normativas vigentes, así como también reducir el impacto ambiental que se genere producto de estos servicios.

Hoy en día la energía eléctrica es considerada un servicio básico que permite a la población potencializar sus actividades, desarrollar proyectos, crear fuentes de empleo, lo cual contribuye a que la sociedad pueda disfrutar de un estatus de vida decoroso.

La energía eléctrica permite que los centros de atención prioritaria como hospitales, dispensarios médicos, subcentros de salud, entre otros, puedan trabajar y aprovechar la tecnología y equipos médicos para la salvaguardar la salud de la población.

Por otro lado, las escuelas, instituciones públicas, comercios, sector hotelero, plantas de agua, plantas de tratamiento, entre otras cargas especiales requieren de un servicio eléctrico continuo para su atención y correcto funcionamiento.

A fin de cumplir lo antes expuesto es necesario que ELEGALAPAGOS, cubra la demanda solicitada por la población para el presente y para las futuras generaciones, La red a repotenciar el caso urbano de la isla San Cristóbal.

Finalmente, con el objetivo de mejorar el estándar de vida de los habitantes a nivel provincial y dando cumplimiento al El Plan de Creación de Oportunidades se ha elaborado el proyecto **REPOTENCIACIÓN DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN TIPO PEDESTAL DEL CASCO URBANO DE LA ISLA SAN CRISTÓBAL PARA MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SERVICIO Y PRODUCTO**, el proyecto contempla mejorar la calidad de servicio directamente a 263 clientes y alrededor de 789 habitantes. Una vez construido el proyecto los beneficiarios serán todos los habitantes del sector de influencia del proyecto. El diseño implica la repotenciación de dos transformadores sobrecargados y la instalación de un nuevo transformador para división de circuitos, igualmente se permitirá suministrar el servicio a 1F es decir a 120-240V a los clientes del área de intervención, conforme lo establece la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), hoy PLANIFICA ECUADOR.

3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

3.1 Objetivo general y objetivos específicos

Objetivo General

Mejorar la calidad de servicio eléctrico mediante la repotenciación de centros de transformación tipo pedestal en el casco urbano de la isla San Cristóbal.

Objetivo Especifico

- Realizar el reconocimiento y levantamiento en sitio de la red en medio y bajo voltaje de la red asociada al área donde se realizará la intervención del proyecto.
- Repotenciar y rediseñar la red de bajo voltaje y centros de transformación del casco urbano de la isla san Cristóbal, la cual se entrelazará con las fuentes de generación renovable encaminados en reducir el uso de combustible fósil dañino al medio ambiente.
- Elaborar la lista de materiales de acuerdo con la homologación de unidades de propiedad del Ministerio de Energía y Minas, la lista de mano de obra, análisis de precios unitarios de cada componente del proyecto y presupuesto general.

3.2 Indicadores de resultado

Indicadores técnicos

Mejora en los indicadores de calidad del Producto:

- Niveles de Voltaje
 - Valores de Frecuencia
-

Indicadores de calidad de servicio

Al concluir la ejecución de este proyecto que es parte del **Plan de Reforzamiento del Sistema Nacional de Distribución, RSND**, para la repotenciación de los centros de transformación de la isla San Cristóbal, las viviendas y comercios del sector contarán con un servicio de energía eléctrica de calidad, disminuyendo los siguientes indicadores:

- FMIK (índice de frecuencia media de interrupción por KVA).
- TTIK (índice de tiempo total de interrupción por KVA).

Indicadores sociales

Los objetivos esperados con la ejecución de este proyecto de repotenciación y mejora en el sistema eléctrico de la provincia de Galápagos, generarán las siguientes expectativas:

- a) Posibilidad de emprender procesos productivos eficientes
- b) Evitar la migración
- c) Acceso de los habitantes del sector a la comunicación
- d) Acceso de los habitantes del sector a la conectividad
- e) Estimular el proceso de desarrollo sostenible.
- f) Facilitar el desarrollo social, cultural y deportivo.
- g) Mejoramiento de los servicios básicos, educación y salud.

3.3 Matriz de Marco Lógico

Matriz de Marco Lógico para el proyecto “REPOTENCIACIÓN DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN TIPO PEDESTAL DEL CASCO URBANO DE LA ISLA SAN CRISTÓBAL PARA MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SERVICIO Y PRODUCTO”.

Tabla 6. Matriz de marco lógico

Resumen Narrativo de Objetivos	Indicadores Verificables Objetivamente	Medios de Verificación	Supuestos (o Riesgos)
<p>FIN: Reforzar los sistemas de distribución a nivel nacional para cumplir con los objetivos de la matriz energética del país.</p>	<p>Al término de la ejecución del plan de reforzamiento de los sistemas de distribución se ajustará la matriz energética propuesta a nivel de país.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • INEC: <ul style="list-style-type: none"> - Índice de pobreza. - Índice de gasto. - Necesidades básicas insatisfechas (NBI). • MERNNR: Subsecretaría de Distribución y Comercialización. 	<p>Participación del Gobierno Nacional con políticas de Estado y entes de desarrollo del País con apoyo efectivo y permanente para el Sector Rural y Urbano Marginal.</p>
<p>PROPÓSITO: (u Objetivo General): Mejorar la calidad de servicio eléctrico mediante la repotenciación de centros de transformación del casco urbano de la isla San Cristóbal.</p>	<p>Al concluir la ejecución del reforzamiento de redes de los sistemas de distribución, se podrá atender la demanda propuesta en la matriz energética.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • INEC: Cobertura del servicio eléctrico. • Actas de seguimiento de la ejecución del proyecto. • Ejecución presupuestaria con cargo al proyecto. • Mediciones de Calidad de Servicio a nivel de usuarios finales. 	<p>Costos de los materiales se eleven lo cual ocasionaría que el proyecto no se concluya. No se cuente con asignación presupuestaria ocasionaría que el proyecto no se desarrolle.</p>

<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar el reconocimiento y levantamiento en sitio de la red en medio y bajo voltaje de la red asociada al área donde se realizará repotenciación de los centros de transformación. Repotenciar y rediseñar la red soterrada de bajo voltaje de la isla. Elaborar la lista de materiales de acuerdo con la homologación de unidades de propiedad del Ministerio de Energía y Minas, la lista de mano de obra, análisis de precios unitarios de cada componente del proyecto y presupuesto general. 	<p>Al concluir la ejecución del proyecto REPOTENCIACIÓN DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN TIPO PEDESTAL DEL CASCO URBANO DE LA ISLA SAN CRISTÓBAL PARA MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SERVICIO Y PRODUCTO de la isla San Cristóbal,</p> <p>Para la ejecución de algunas actividades propuestas en el diseño se requerirá la desconexión de la red existente, por lo que producirá cortes de energía, con lo cual es necesario la comunicación a los usuarios afectados sobre las actividades a realizar. El diseño eléctrico tomó como referencia la Normativa de Redes Subterráneas, expedida por el Ministerio de Energía y Minas</p> <p>Se debe usar material y equipos adecuados de acuerdo con las especificaciones técnicas homologadas por el Ministerio de Energía y Minas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Egresos de bodegas con materiales a cargo del proyecto. Actas liquidación de materiales utilizados en el proyecto. Pruebas de aceptación de los transformadores instalados. 	<ul style="list-style-type: none"> Vías de acceso en malas condiciones, ocasionarían alza en el transporte de los materiales. Aplicación del Artículo 59 de LOSNCP. Incumplimiento del Contratista. Gestión oportuna del financiamiento del proyecto. Inconvenientes en la logística de transporte desde el Ecuador Continental.
Actividades		<ul style="list-style-type: none"> Proceso subido para su adjudicación. 	<ul style="list-style-type: none"> Gestión oportuna de los recursos económicos.
COMPONENTE 1 USD 24.102,50		<ul style="list-style-type: none"> Acta de adjudicación del proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> Inestabilidad del mercado de insumos eléctricos.
<p>1.1 Elaboración de Pliegos 1.2 Adjudicación y contratación del Proceso 1.3 Pago de Anticipo</p>		<ul style="list-style-type: none"> Contrato firmado. Factura de pago de anticipo. 	<ul style="list-style-type: none"> Condiciones climáticas adversas.
COMPONENTE 2 USD 24.102,50		<ul style="list-style-type: none"> Informe de ingresos de activos. 	<ul style="list-style-type: none"> Cumplimiento en la ejecución de proyecto por parte de la Empresa Eléctrica Provincial Galápagos.
<p>2.1 Levantamiento de la información 2.2 Ejecución de obra, excavación para soterramiento de ductería, elaboración de cajas de revisión. 2.3 Tendido de conductores eléctricos por ductería. 2.4 Montaje de centros de transformación y puesta en servicio</p>		<ul style="list-style-type: none"> Informes de fiscalización. Acta de entrega recepción de los materiales. 	
SUBTOTAL USD 48.205,00			
IVA USD 7.230,75			
TOTAL USD 55.435,75			

4. VIABILIDAD Y PLAN DE SOSTENIBILIDAD

4.1 Viabilidad técnica

Para la adquisición de tres transformadores trifásicos tipo Pad Mounted, un transformador monofásico tipo Pad Mounted y 480 metros de tendido de conductor aislado XLPE para el sistema eléctrico de distribución en el área de concesión de ELEGALÁPAGOS, que abastece a la provincia de Galápagos, se adjuntan los estudios técnicos correspondientes, debidamente elaborados y justificados, según el siguiente detalle:

Tabla 7 Viabilidad Técnica

DESCRIPCIÓN	ANEXOS
-------------	--------

Listado de materiales y presupuesto	8.1
Características de los equipos	8.2
Proforma	8.3

Especificaciones Técnicas

Voltaje media tensión:	13.8 kV
Longitud red media tensión monofásica aislada:	480 m
Equipo de transformación:	
	3-200 kVA 3Ø, tipo malla, TRANSFORMADOR TRIFÁSICO PADMOUNTED 200KVA - 13800V/220
	1-75 kVA 1Ø, tipo malla, TRANSFORMADOR MONOFÁSICO PADMOUNTED 75KVA - 7900V/240-120

4.2 Viabilidad financiera y/o económica

Viabilidad Económica:

Los resultados obtenidos en este análisis, si bien por sus características no son ingresos de tipo monetario; sin embargo, generan bienestar a los moradores de la comunidad beneficiada, impulsando su desarrollo social para alcanzar el Buen Vivir, bajo estas consideraciones el proyecto es viable.

Para el análisis de viabilidad económica y financiera se consideran los siguientes parámetros:

Tabla 8 Viabilidad Económica

Tasa de descuento (Social)	10%
Costos de operación y mantenimiento	4%; 5%
Número de viviendas y comercios	263
Período de análisis	30 años es el tiempo de vida útil del proyecto a partir del noviembre 2024
Inversión total USD	\$ 48.205,00 (Sin incluir IVA)

4.2.1 Metodologías utilizadas para el cálculo de la inversión total, costos de operación y mantenimiento, ingresos y beneficios

Con respecto a las estructuras de medio y bajo voltaje se realizó los presupuestos con las estructuras homologadas del MEER y los precios unitarios encontrados en el mercado nacional incluyendo costos de transporte y logística a la isla San Cristóbal.

Para las caídas de voltaje y ruta de los proyectos se tomó en consideración la Ley del sector eléctrico y su reglamento.

Para calcular los índices económicos se estableció los siguientes parámetros:

INGRESOS.- Venta de energía y ahorros.

Para la venta de energía a los nuevos beneficiarios se estableció un promedio de 250.000 kWh de toda la isla, es importante indicar que este consumo es creciente a través del tiempo y se considera el costo de producción, el mismo que es alrededor de 45 centavos por kWh y es subsidiado por el estado Ecuatoriano.

EGRESOS.- Costos de operación y Mantenimiento

Dado que el proyecto plantea automatizar el sistema aislado se considera valores diferentes a las tablas descritas a continuación es así que; para los costos de operación y mantenimiento se consideró el 0,4% y 0,5% de la inversión en los cuales se utilizó los porcentajes y vida útil de las etapas funcionales de los proyectos como son:

Tabla 9 Vida útil por etapa funcional

VIDA ÚTIL DE LOS PROYECTOS POR ETAPAS FUNCIONALES	
Etapa Funcional	Vida Útil (años)
Alimentadores Primarios	35
Transformadores de Distribución	30
Redes Secundarias	35
Alumbrado Publico	25
Acometidas y Medidores	20
Instalaciones Generales	10

Tabla 10 Costo de operación y mantenimiento

COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
Etapa Funcional	Índices (%)
Sistema de Transmisión	3
Líneas de Subtransmisión	3
Subestaciones de Distribución	4
Alimentadores Primarios	6
Transformadores de Distribución	9
Redes Secundarias	9
Alumbrado Público	9
Acometidas y Medidores	9

Con estos datos se procedió a calcular el VAN, TIR y RBC.

4.2.2 Identificación y valoración de la inversión total, costos de operación y mantenimiento, ingresos y beneficios.

Inversión

La inversión total de este proyecto, correspondiente al subtotal, es de \$48,205.00. Al incluir el IVA, el monto total asciende a \$55,435.75, como se detalla a continuación:

Costos de operación y mantenimiento

En lo referente a la operación y mantenimiento, esta estructura de costos de refiere a la cantidad de empleados vinculados con el mantenimiento del centro de datos, para poder prestar un adecuado servicio a la población, así también estos costos van a incrementarse anualmente de acuerdo con el incremento salarial anual y al incremento anual de la inflación, los ítems que se considerarán son: contrato de mantenimiento preventivo y correctivo.

Ingresos

- Para los usuarios existentes, se determinó un rubro por costo de reparación de equipos eléctricos debido a daños por el deficiente servicio de energía.
- Energía no suministrada por demora en la reconexión o fallas transitorias.
- Reducción en las multas por incumplimiento de indicadores

Egresos.-

- Gastos de operación y mantenimiento.

4.2.3 Flujos Financieros y Económicos

La evaluación económica, en este proyecto provoca una serie de flujos de fondos: por venta de energía eléctrica y por costos de operación y mantenimiento, durante la vida útil del proyecto.

Los cálculos utilizados, se muestran a continuación:

- Los rubros anuales por compensación de daños a equipos que ELECGALAPAGOS S.A. retribuye a los clientes ascienden a un promedio de \$1.600,00.
 $80 \times 2 \times 100 \times 10\% = \text{USD}1,600.00.$

- Ingreso por energía no suministrada
(Energía facturada en kWh/año) x (precio de venta de energía promedio producción en USD/kWh)

- Egreso por Costos de Administración, Operación y Mantenimiento
Para la vida útil del proyecto, los costos de operación y mantenimiento, se proyectaron linealmente.
 $\text{A\&O\&M} = \text{USD/kWh} \times \text{kWh facturado}$

4.2.4 Indicadores Financieros y/o Económicos (TIR, VAN y Otros)

Para este proyecto se han calculado: el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR) y la Relación Beneficio Costo (RBC), indicadores suficientes para el análisis del proyecto propuesto, encontrados con las formulas del Excel.

Consideraciones:

Tasa de Descuento	10%
Inversión Total (USD) sin IVA	48.205,00
Número de viviendas	263

Tabla 11 Indicadores financieros y/o económicos

VALOR PRESENTE NETO (USD)	9.023,28
TASA INTERNA DE RETORNO %	14,8%

RELACION BENEFICIO/COSTO

1,12

EVALUACIÓN ECONÓMICA																						
REPOTENCIACIÓN DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN TIPO PEDESTAL DEL CASCO URBANO DE LA ISLA SAN CRISTÓBAL PARA MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SERVICIO Y PRODUCTO																						
Costo Total de Inversión		48.205,00		PLAZO PERMISO (años):				30		PROYECTO:												
Monto Créditos:		36.000		PLAZO DE INSTALACIÓN (años):				1,00		NÚMERO DE BENEFICIARIOS SIN SERVICIO:		-										
Recursos propios:		12.205		Año		2.025		Aumento-consu		20		NÚMERO DE BENEFICIARIOS										
Tasa de descuento:		12,00%				2.025		Costo kWh		0,10		NÚMERO TOTAL DE BENEFICIARIOS:										
												263										
												263										
AÑOS	C O S T O S				I N G R E S O S					BEN. NETOS	V A L O R E S A C T U A L I Z A D O S											
	INVERSIÓN	MANTENIMIENTO	OPERATIVOS	T O T A L	INGRESOS DE ENERGÍA POR MEJORAMIENTO EN EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	AHORRO POR CUMPLIMIENTO DE INDICADORES	AHORRO POR REPARACIÓN DE EQUIPOS	AHORRO POR MANTENIMIENTO DE LA RED ACTUAL	TOTAL		COSTOS	INGRESOS	BEN. NETOS									
0	48.205,00			48.205,00					0,00	-48.205,00	48.205,00	0,00	-48.205,00									
1		2.410,25	1.928,20	4.338,45	1.262,40	8.000,00	1.315,00	1.000,00	11.577,40	7.238,95	3.873,62	10.336,96	6.463,35									
2		2.410,25	1.928,20	4.338,45	1.262,40	8.000,00	1.315,00	1.000,00	11.577,40	7.238,95	3.458,59	9.229,43	5.770,85									
3		2.410,25	1.928,20	4.338,45	1.262,40	8.000,00	1.315,00	1.000,00	11.577,40	7.238,95	3.088,02	8.240,56	5.152,54									
4		2.410,25	1.928,20	4.338,45	1.262,40	8.000,00	1.315,00	1.000,00	11.577,40	7.238,95	2.757,16	7.357,65	4.600,48									
5		2.410,25	1.928,20	4.338,45	1.262,40	8.000,00	1.315,00	1.000,00	11.577,40	7.238,95	2.461,75	6.569,38	4.107,57									
6		2.410,25	1.928,20	4.338,45	1.262,40	8.000,00	1.315,00	1.000,00	11.577,40	7.238,95	2.197,99	5.865,47	3.667,48									
7		2.410,25	1.928,20	4.338,45	1.262,40	8.000,00	1.315,00	1.000,00	11.577,40	7.238,95	1.962,49	5.237,08	3.274,53									
8		2.410,25	1.928,20	4.338,45	1.262,40	8.000,00	1.315,00	1.000,00	11.577,40	7.238,95	1.752,23	4.675,92	2.923,69									
9		2.410,25	1.928,20	4.338,45	1.262,40	8.000,00	1.315,00	1.000,00	11.577,40	7.238,95	1.564,49	4.174,99	2.610,44									
10		2.410,25	1.928,20	4.338,45	1.262,40	8.000,00	1.315,00	1.000,00	11.577,40	7.238,95	1.396,86	3.727,61	2.330,75									
11		2.410,25	1.928,20	4.338,45	1.262,40	8.000,00	1.315,00	1.000,00	11.577,40	7.238,95	1.247,20	3.328,23	2.081,03									
12		2.410,25	1.928,20	4.338,45	1.262,40	8.000,00	1.315,00	1.000,00	11.577,40	7.238,95	1.113,57	2.971,63	1.858,06									
13		2.410,25	1.928,20	4.338,45	1.262,40	8.000,00	1.315,00	1.000,00	11.577,40	7.238,95	994,26	2.653,24	1.658,98									
14		2.410,25	1.928,20	4.338,45	1.262,40	8.000,00	1.315,00	1.000,00	11.577,40	7.238,95	887,73	2.368,97	1.481,23									
15		2.410,25	1.928,20	4.338,45	1.262,40	8.000,00	1.315,00	1.000,00	11.577,40	7.238,95	792,62	2.115,15	1.322,53									
16		2.410,25	1.928,20	4.338,45	1.262,40	8.000,00	1.315,00	1.000,00	11.577,40	7.238,95	707,70	1.888,52	1.180,83									
17		2.410,25	1.928,20	4.338,45	1.262,40	8.000,00	1.315,00	1.000,00	11.577,40	7.238,95	631,87	1.686,18	1.054,31									
18		2.410,25	1.928,20	4.338,45	1.262,40	8.000,00	1.315,00	1.000,00	11.577,40	7.238,95	564,17	1.505,52	941,35									
19		2.410,25	1.928,20	4.338,45	1.262,40	8.000,00	1.315,00	1.000,00	11.577,40	7.238,95	503,72	1.344,21	840,49									
20		2.410,25	1.928,20	4.338,45	1.262,40	8.000,00	1.315,00	1.000,00	11.577,40	7.238,95	449,75	1.200,19	750,44									
21		2.410,25	1.928,20	4.338,45	1.262,40	8.000,00	1.315,00	1.000,00	11.577,40	7.238,95	401,57	1.071,60	670,03									
22		2.410,25	1.928,20	4.338,45	1.262,40	8.000,00	1.315,00	1.000,00	11.577,40	7.238,95	358,54	956,79	598,25									
23		2.410,25	1.928,20	4.338,45	1.262,40	8.000,00	1.315,00	1.000,00	11.577,40	7.238,95	320,13	854,27	534,15									
24		2.410,25	1.928,20	4.338,45	1.262,40	8.000,00	1.315,00	1.000,00	11.577,40	7.238,95	285,83	762,74	476,92									
25		2.410,25	1.928,20	4.338,45	1.262,40	8.000,00	1.315,00	1.000,00	11.577,40	7.238,95	255,20	681,02	425,82									
26		2.410,25	1.928,20	4.338,45	1.262,40	8.000,00	1.315,00	1.000,00	11.577,40	7.238,95	227,86	608,05	380,20									
27		2.410,25	1.928,20	4.338,45	1.262,40	8.000,00	1.315,00	1.000,00	11.577,40	7.238,95	203,45	542,91	339,46									
28		2.410,25	1.928,20	4.338,45	1.262,40	8.000,00	1.315,00	1.000,00	11.577,40	7.238,95	181,65	484,74	303,09									
29		2.410,25	1.928,20	4.338,45	1.262,40	8.000,00	1.315,00	1.000,00	11.577,40	7.238,95	162,19	432,80	270,62									
30		2.410,25	1.928,20	4.338,45	1.262,40	8.000,00	1.315,00	1.000,00	11.577,40	7.238,95	144,81	386,43	241,62									
TOTAL:										48.205,00	72.307,50	57.846,00	178.358,50	37.872,00	240.000,00	39.450,00	30.000,00	347.322,00	168.963,50	83.152,01	93.258,08	10.106,07
										VALOR PRESENTE NETO (USD)			9.023,28									
										TASA INTERNA DE RETORNO %			14,8%									
										RELACION BENEFICIO/COSTO			1,12									

Tabla 12.- Cálculo de Flujo de Fondos

4.2.5 Evaluación Económica

Cálculo del Flujo de Fondos

El proyecto en estudio está ubicado en la isla San Cristóbal, provincia de Galápagos, y pretende repotenciar y mejorar la red soterrada abaratando los costos de AO&M es así q considerando los ahorros para la población y el Estado Ecuatoriano este proyecto tiene mayores ingresos que egresos, siendo por esta causa un proyecto con rentabilidad económica, motivo por el cual es un proyecto viable tanto económicamente como socialmente.

4.3 Análisis de sostenibilidad

4.3.1 Análisis de impacto ambiental y de riesgos

El presente proyecto no requiere presentar un Diagnóstico de Impacto Ambiental (DIA), pues el riesgo de daño ambiental en este caso de instalación de equipos es mínimo, por lo tanto, aceptable. Únicamente se intervendrá la zona urbana que se encuentra poblada en la isla no se interceptará con zonas protegidas o del Parque Nacional Galápagos.

4.3.2 Sostenibilidad social: equidad de género, participación ciudadana

El Proyecto contribuye al mantenimiento e incremento del capital social de su área de influencia. Es un proyecto que está en comunión con la sostenibilidad social puesto que se interesa por los: derechos humanos, educación, empleo, empoderamiento de las mujeres, transparencia,

participación ciudadana, cohesión social, identidad cultural, diversidad, solidaridad, sentido de comunidad, tolerancia, humildad, pluralismo, honestidad y ética

5. PRESUPUESTO DETALLADO Y FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Fuentes de Financiamiento

El presupuesto detallado se presenta con la única fuente de financiamiento que es en este caso el Estatal; así como también por componentes y actividades propuestas para la ejecución del proyecto.

Tabla 13 Fuentes de Financiamiento

Componentes / Rubros	FUENTES DE FINANCIAMIENTO						SUBTOTAL (USD)
	Externas		Internas				
	Crédito (USD)	Cooperación (USD)	Crédito (USD)	Fiscales (USD)	Recursos Propios (USD)	Aporte Comunidad (USD)	
Componente 1							
1.1 Elaboración de Pliegos.							
1.2 Adjudicación del Proceso							
1.3 Pago de Anticipo.		18.000,00			9.717,88		27.717,88
Componente 2							
2.1 Levantamiento de la información (Ubicación de estructuras)							0,00
2.2 Ejecución de obra, excavación para soterramiento de ductería, elaboración de cajas de revisión.		5.400,00			2.915,36		8.315,36
2.3 Tendido de conductores eléctricos por ductería.		5.400,00			2.915,36		8.315,36
2.4 Montaje de centros de transformación y puesta en servicio		7.200,00			3.887,15		11.087,15
TOTAL (USD)	0,00	36.000,00	0,00	0,00	19.435,75	0,00	55.435,75

	BID	Contraparte	SUBTOTAL	IVA	Total
Distribución	36.000,00	19.435,75	48.205,00	7.230,75	55.435,75

6. ESTRATEGIA Y EJECUCIÓN

6.1 Estructura Operativa

Como estrategia operativa para la construcción del proyecto se ha previsto realizar:

- Ejecutar el proyecto bajo los lineamientos establecidos por el Banco Interamericano de Desarrollo en el contrato de préstamo, manual operativo y políticas, Para la contratación de Obras (Llave en Mano) por parte de la Empresa Eléctrica Provincial Galápagos.
- Coordinar con la comunidad la implementación de los procesos para la ejecución del proyecto, en lo que a la participación comunitaria corresponde.

6.2 Arreglos interinstitucionales y modalidad de ejecución

La ejecución del Proyecto Integral para el mejoramiento de la calidad de servicio eléctrico mediante la repotenciación de centros de transformación del casco urbano de la isla San Cristóbal, se realizará por parte de la Empresa Eléctrica Provincial con la coordinación del Ministerio de Energía y Minas.

Tabla 14 Tabla Arreglos Institucionales

ARREGLOS INSTITUCIONALES		
Tipo de ejecución		INSTITUCIONES NVOLUCRADAS
Directa o Indirecta	Tipo de arreglo	
Indirecta	Coordinación	Ministerio de Energía y Minas

6.3 Cronograma valorado por componentes y actividades

Tabla 15 Cronograma Valorado por componentes y actividades

Actividades	Actividad Programación valorada (dólares)								TOTAL
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	
Componente 1									
1.1 Elaboración de Pliegos.									0,00
1.2 Adjudicación del Proceso									0,00
1.3 Pago de Anticipo.			27.717,88						27.717,88
Componente 2									
2.1 Levantamiento de la información (Ubicación de estructuras)							0,00		0,00
2.2 Ejecución de obra, excavación para soterramiento de ductería, elaboración de cajas de revisión.					4.157,68	4.157,68			8.315,36
2.3 Tendido de conductores eléctricos por ductería.						4.157,68	4.157,68		8.315,36
2.4 Montaje de centros de transformación y puesta en servicio								11.087,15	11.087,15
TOTAL (USD)	0,00	0,00	27.717,88	0,00	4.157,68	8.315,36	4.157,68	11.087,15	55.435,75

La primera componente se refiere al proceso de contratación y pago de anticipo; por otro lado, la componente 2, se refiere a la ejecución del proyecto por parte del Contratista.

6.4 Origen de los insumos

COMPONENTE 1	USD 24.102,50
1.1 Elaboración de Pliegos.	USD 0,00
1.2 Adjudicación del Proceso	USD 0,00
1.3 Pago de Anticipo.	USD 24.102,50
COMPONENTE 2	USD 24.102,50
2.1 Levantamiento de la información (Ubicación de estructuras)	USD 0,00
2.2 Ejecución de obra, excavación para soterramiento de ductería, elaboración de cajas de revisión.	USD 7.230,75
2.3 Tendido de conductores eléctricos por ductería.	USD 7.230,75
2.4 Montaje de centros de transformación y puesta en servicio	USD 9.641,00
SUBTOTAL	USD 48.205,00
IVA	USD 7.230,75
TOTAL	USD 55.435,75

7. ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

7.1 Monitoreo de la ejecución

Las acciones previstas durante la ejecución del proyecto son:

- La Fiscalización de la dirección técnica y Auditoría Interna de la Empresa Eléctrica Provincial Galápagos, realizará el seguimiento y evaluará el proceso de la ejecución del proyecto.
- El Ministerio de Energía y Minas realizará el seguimiento y evaluación del Programa de Reforzamiento del Sistema Nacional de Distribución, RSND.
- Supervisión y control a través de la Subsecretaría de Distribución y comercialización de energía del MEM.

7.2 Evaluación de Resultados e Impactos

Una vez concluido el proyecto por la Empresa Eléctrica Provincial Galápagos, esta realizará la liquidación del proyecto, considerando los indicadores establecidos en la Matriz de Marco Lógico, con el propósito de alcanzar las metas establecidas en el Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025.

7.3 Actualización de Línea Base

La Empresa Eléctrica Provincial Galápagos S.A., una vez que obtenga el financiamiento ejecutará el proyecto, la unidad GIS de ELEGALAPAGOS, MEM, con los técnicos responsables de las entidades involucradas, actualizarán las respectivas bases de datos de la red eléctrica.

8. Anexos

PRESUPUESTO REFERENCIAL REPOTENCIACIÓN DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN TIPO PEDESTAL DEL CASCO URBANO DE LA ISLA SAN CRISTÓBAL PARA MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SERVICIO Y PRODUCTO					
Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	P.U.	Subtotal
1	Transformador Trifásico TIPO PAD MOUNTED, 200 kVA, tipo malla, 13.800/220 Voltios, sumergido en aceite; apto para trabajo continuo a la intemperie a 1000 msnm, con una variación de temperatura de 65 °C sobre la del ambiente. Incluye: Switch MV Isolation link Bayoneta Breaker BV	c/u	3	10.400,00	31.200,00

2	Transformador monofásico TIPO PAD MOUNTED, 75 kVA, tipo malla, 7,960/240-120 Voltios, sumergido en aceite; apto para trabajo continuo a la intemperie a 1000 msnm, con una variación de temperatura de 65 °C sobre la del ambiente. Incluye: Switch MV Isolation link Bayoneta Breaker BV	c/u	1	5.000,00	5.000,00
3	BUSHING INSERT 15 KV, 200 A	c/u	10	65,00	650,00
4	CONECTOR TIPO CODO 15 KV, 200 A, 2AWG	c/u	13	55,00	715,00
5	Cable aislado XLPE 15kV, Cu, 2AWG	m	480	12,00	5.760,00
6	Montaje de transformador tipo padmounted trifásico 200 kVA y elaboración de puntas terminales tipo codo, incluye instalación y puesta en servicio	c/u	3	800,00	2.400,00
7	Montaje de transformador tipo padmounted monofásico 75 kVA y elaboración de puntas terminales tipo codo, incluye instalación y puesta en servicio	c/u	1	300,00	300,00
8	Construcción de base de hormigón 240kgf para transformador padmounted trifásico	c/u	1	500,00	500,00
9	Construcción de caja de revisión 90x90x90 cm	c/u	4	300,00	1.200,00
10	Tendido de conductor aislado XLPE	m	480	1,00	480,00
				Subtotal	48.205,00
				IVA	7.230,75
				Total	55.435,75

Elaborado por:

Ing. Ronald Guerrero
Jefe de Distribución