

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN DE BIBLIOTECAS					   	
	CARTA DE AUTORIZACIÓN						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 2

Neiva, 17 de octubre de 2024

Señores
CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN
UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
Ciudad

El (Los) suscrito(s):

DIANA MARCELA YEPES MUÑOZ, con C.C. No. 1.075.220.224, de Neiva
JORGE LUIS HERRERA MURCIA, con C.C. No. 1.061.724.547, de Popayán

Autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado titulado: **EVALUACIÓN EX POST DEL PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA, CONFIABILIDAD NEIVA-NORTE 115 KV** presentado y aprobado en el año 2024 como requisito para optar al título de **MAGÍSTER EN GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS**.

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales "open access" y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.



UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
GESTIÓN DE BIBLIOTECAS



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 2

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

DIANA MARCELA YEPES MUÑOZ

Firma:

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

JORGE LUIS HERRERA MURCIA

Firma:

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN DE BIBLIOTECAS				   		
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 3

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: Evaluación Ex post del proyecto de infraestructura eléctrica en el Departamento del Huila, Confiabilidad Neiva-Norte 115 kV

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Yepes Muñoz	Diana Marcela
Herrera Murcia	Jorge Luis

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Muñoz Velasco	Luis Alfredo

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Magíster en Gerencia Integral de Proyectos.

FACULTAD: Facultad de Economía y Administración

PROGRAMA O POSGRADO: Maestría en Gerencia Integral de Proyectos

CIUDAD: NEIVA

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2024 **NÚMERO DE PÁGINAS:** 193

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas ☒ Fotografías___ Grabaciones en discos___ Ilustraciones en general ☒ Grabados___ Láminas___
 Litografías___ Mapas___ Música impresa___ Planos___ Retratos___ Sin ilustraciones___ Tablas o Cuadros ☒

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento: Microsoft Word

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
GESTIÓN DE BIBLIOTECAS

DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO



CÓDIGO

AP-BIB-FO-07

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 3

MATERIAL ANEXO:

PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

Español

Inglés

- | | |
|-------------------------------|---------------------------|
| 1. Evaluación ex post | Ex post evaluation |
| 2. Infraestructura Eléctrica, | Electrical infrastructure |
| 3. Gestión de Proyectos | Project management |
| 4. Confiabilidad | Reliability |
| 5. Sostenibilidad | Sustainability |
| 6. Mejora Continua. | Continuous improvement. |

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

El objetivo principal fue analizar la estructura lógica del proyecto Confiabilidad Neiva-Norte 115 kV, desde su formulación hasta su operación, con el fin de extraer lecciones aprendidas que mejoren la gestión de futuros proyectos.

La investigación se desarrolló en cuatro fases. La primera consistió en elaborar el estado base del proyecto mediante la Metodología de Marco Lógico (MML), obteniendo datos precisos para el análisis. En la segunda fase, se documentaron los resultados utilizando la metodología del Departamento Nacional de Planeación (DNP), que abarcó tres módulos: identificación del proyecto, análisis de costos en las fases de preinversión, inversión y operación, y seguimiento cualitativo. Esta fase se enriqueció con entrevistas a expertos, lo que permitió obtener una perspectiva más completa.

En la tercera fase, se analizaron las lecciones aprendidas a lo largo de las etapas de preinversión, inversión y operación, evaluando el impacto del proyecto y su grado de desarrollo. Finalmente, en la cuarta fase, se diseñó una infografía que sintetiza los resultados de la evaluación ex post de manera visual y accesible, facilitando la comprensión de aspectos clave como costos, cronograma, y alcance.

Los resultados revelaron que proyectos como el Confiabilidad Neiva-Norte 115 kV pueden experimentar variaciones en todas sus fases debido a su complejidad. Esto refuerza la necesidad de contar con una estructura lógica y flexible que permita tomar decisiones efectivas y adaptarse a los desafíos que puedan surgir durante su ejecución.

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN DE BIBLIOTECAS						
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	3 de 3

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

The main objective was to analyze the logical structure of the Confiabilidad Neiva-Norte 115 kV project, from its formulation to its operation, in order to extract lessons learned to improve the management of future projects.

The research was developed in four phases. The first phase involved creating the baseline of the project using the Logical Framework Approach (LFA), obtaining accurate data for the analysis. In the second phase, results were documented using the methodology of the National Planning Department (DNP), covering three modules: project identification, cost analysis in the pre-investment, investment, and operation phases, and qualitative follow-up. This phase was further enriched with expert interviews, providing a more comprehensive perspective.

In the third phase, the lessons learned throughout the pre-investment, investment, and operation stages were analyzed, evaluating the project's impact and its level of development. Finally, in the fourth phase, an infographic was designed to summarize the ex-post evaluation results in a visual and accessible manner, facilitating the understanding of key aspects such as costs, schedule, and scope.

The results revealed that projects like Confiabilidad Neiva-Norte 115 kV can experience variations across all phases due to their complexity. This underscores the need for a logical and flexible structure that enables effective decision-making and allows adaptation to the challenges that may arise during execution.

APROBACION DE LA TESIS

Nombre presidente Jurado: FERNANDO ADOLFO FIERRO CELIS

Firma:

Nombre Jurado: JENNY LISSETH AVENDAÑO LOPEZ

Firma:

Nombre Jurado: ALEXANDER QUINTERO BONILLA

Firma:

**Evaluación Ex Post del proyecto de infraestructura eléctrica en el Departamento del Huila,
Confiabilidad Neiva-Norte 115 kV**

Diana Marcela Yepes Muñoz

Jorge Luis Herrera Murcia

Universidad Surcolombiana

Facultad de Economía y Administración

Maestría en Gerencia Integral de Proyectos

Neiva

2024

Evaluación Ex Post del proyecto de infraestructura eléctrica en el Departamento del Huila,
Confiabilidad Neiva-Norte 115 kV

•Diana Marcela Yepes Muñoz: dmyepes07@gmail.com

•Jorge Luis Herrera Murcia: jorgeluis.herreramurcia@gmail.com

Proyecto para optar al título de Magister en Gerencia Integral de Proyectos

Director

Luis Alfredo Muñoz Velasco

E-mail: Luisalfredo.munoz@usco.edu.co

Universidad Surcolombiana

Facultad de Economía y Administración

Maestría en Gerencia Integral de Proyectos

Neiva

Nota de Aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Neiva, octubre de 2024

Dedicatoria

A la máxima energía del universo, que me ha hecho ver lo maravillosa que es la vida, y me ha hecho observar el mundo desde lo trascendental que es el ser humano y su humanidad; a la experiencia y sabiduría de mis padres, al ímpetu de mis dos hijos, al particular y gran amigo de tesis y de vida; y por supuesto a la profunda libertad de mi pensamiento, que con mente, cuerpo y espíritu; respeto la libertad de lo individual, de lo colectivo, y de las diferencias personales y sociales. Por un camino de verdad, con la certeza de un crecimiento constante; hasta el último suspiro de mi vida.

Con especial gratitud

Diana Marcela Yepes Muñoz

Al universo, que me ha dado mil oportunidades de vida maravillosas, a mis padres María Elena Murcia y Manuel Antonio Herrera, por darme la vida y educación, a mis hermanos Eduar Herrera y Paola Herrera, por su ejemplo y apoyo; y a mi querida amiga Diana Marcela Yepes que con paciencia y cariño me enseñó para la vida, la importancia de la disciplina, las acciones y los pensamientos.

Con agradecimientos

Jorge Luis Herrera Murcia

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que contribuyeron de manera significativa a la realización de este trabajo de investigación.

En primer lugar, queremos agradecer al director de tesis, Luis Alfredo Muñoz por su sencillez y experta orientación, disposición y apoyo constante a lo largo de este proceso. Su sabiduría y consejos fueron fundamentales para dar forma a este trabajo y para el desarrollo como investigadores.

También deseamos expresar nuestra gratitud a la profesora Aura Isabel Nájar por sus valiosas sugerencias y por su disposición para brindarnos su tiempo y conocimiento.

Agradecimiento sincero a la Universidad Surcolombiana y su equipo de trabajo; a todos los profesores y profesionales que participaron de las clases magistrales en Gerencia Integral de Proyectos, su experiencia, conocimiento y juego de roles, hizo de nosotros mejores seres humanos y profesionales.

A la Electrificadora del Huila, y su equipo de proyectos, nuestra especial gratitud por su disposición para compartirnos su legado y experiencia en proyectos, gracias por las entrevistas y el acceso a la información. Su colaboración fue esencial para la recopilación de datos y para obtener una comprensión y análisis profundo del tema.

A nuestras familias y amigos, por apoyo incondicional. ¡gracias! Su aliento, comprensión y amor nos dieron fortaleza para superar los desafíos y seguir en el maravilloso camino a nuestras metas.

Por último, pero no menos importante, agradecemos a todas las personas que llegaron a nuestras vidas para quedarse, y que de una u otra manera, nos brindaron su ayuda y ánimo durante este proceso.

Contenido

Introducción	16
1.Diseño Teórico	18
1.1 Título del trabajo	18
1.2 Descripción del área problemática	18
1.3 Pregunta de investigación	22
1.4 Antecedentes investigativos	22
1.4.1 Nivel internacional	23
1.4.2 Nivel Nacional	26
1.4.3 Nivel local	28
1.5 Justificación de la investigación	29
1.5.1 Criterios de la justificación	29
1.5.1.1 Elementos que justifican el interés de la investigación	29
1.5.1.2 Elementos que justifican la novedad del tema investigado	30
1.5.1.3 Elementos que justifican la utilidad de la investigación	30
1.5.1.4 Elementos que justifican el propósito de la investigación	31
1.5.1.5 Delimitaciones de la investigación	31
1.5.1.6 Limitaciones	31
1.6 Objetivos	32
1.6.1 Objetivo general	32
1.6.2 Objetivos específicos	32
1.7 Hipótesis	32
1.7.1. Hipótesis de trabajo	32
1.7.1.1 Explicación de la hipótesis uno	33

1.7.1.2 Explicación de la hipótesis dos	34
1.7.1.3 Explicación de la hipótesis tres	35
2. Fundamentación Teórica	36
2.1 Marco conceptual	36
2.2 Marco Geográfico	40
2.3 Marco Teórico	41
2.3.1 Enfoque de Marco Lógico	41
2.3.2 Enfoque Metodología de evaluación Ex Post	46
2.3.2.1 metodología de evaluación ex post- BID	52
2.3.2.2 Metodología de evaluación ex post- OCDE	53
2.3.2.3 Metodología de evaluación ex post- DNP	54
2.4 Marco Legal	56
2.5 Marco Contextual	57
2.5.1 El sector eléctrico en Colombia y en el Huila	57
2.5.2 Estructura de proyectos en la Electrificadora del Huila	60
3. Diseño Metodológico	64
3.1 Tipo de investigación	64
3.2 Unidad de análisis	64
3.3. Procedimiento de la investigación	66
3.3.1 Instrumentos	72
4. Resultados	73
4.1. Elaboración del estado base del proyecto Confiabilidad Neiva-Norte 115 kV de acuerdo a MML.	73
4.1.1 Marco lógico aplicado para la evaluación ex post al proyecto de confiabilidad Neiva-Norte 115 kV	74
4.1.1.1 Análisis del contexto del proyecto	76

4.1.1.2 Árbol de problema	76
4.1.1.3 Definición de los objetivos	82
4.1.1.4 Análisis de involucrados y de riesgos	87
4.1.2. Matriz de Marco Lógico	6
4.1.2.1 Cadena de Valor	10
4.1.2.1.1 Verificación de la cadena de valor	12
4.2 Documentación de resultados del proyecto a través de la metodología del DNP para la evaluación ex post	14
4.2.1 Modulo I: Aspectos generales del proyecto Confiabilidad Neiva Norte 115 kV	15
4.2.1.1 Identificación del proyecto	16
4.2.1.2 Objetivos del proyecto	17
4.2.1.3 Situación actual con proyecto.	18
4.2.1.4 Estudio legal del proyecto.	22
4.2.1.5 Estudio de mercado del proyecto	25
4.2.1.6 Localización del proyecto.	26
4.2.1.7 Depreciación de los activos fijos del proyecto.	29
4.2.1.8 Componente institucional del proyecto	31
4.2.1.9 Análisis de riegos institucionales, ambientales y seguridad y salud en el trabajo del proyecto	34
4.2.1.10 Análisis de desastres del proyecto	40
4.2.1.11 Análisis de la participación comunitaria y veeduría ciudadana del proyecto	41
4.2.1.12 Información técnica del proyecto	42
4.2.2 Modulo II: Análisis de variables físico-financieras desarrolladas en la formulación, a partir de la también, pre inversión, inversión operación y mantenimiento.	45
4.2.2.1 Costos de la etapa de pre inversión y inversión.	46
4.2.2.2 Ingresos y beneficios del proyecto.	51

4.2.2.3 Análisis del cronograma de inversión del proyecto.	53
4.2.2.4 Análisis de la programación de metas de los indicadores del proyecto.	55
4.2.3 Módulo III: Seguimiento cualitativo e información adicional del proyecto	57
4.3 Documentación de los resultados de la evaluación ex post en lecciones aprendidas sobre el proyecto.	65
4.3.1 Análisis del criterio de pertinencia	66
4.3.2 Análisis del criterio de eficacia	69
4.3.3 Análisis del criterio de eficiencia	73
4.3.4 Análisis del criterio de sostenibilidad	76
4.3.5 Lecciones aprendidas	78
Conclusiones	83
Recomendaciones	85
Bibliografía	86
Anexos	90
Anexo 1. Árbol de Problema	90
Anexo 2. Árbol de Objetivos	91
Anexo 3. Entrevista expertos	92
Anexo 4. Lista de chequeo UPME	92
Anexo 5. Respuesta solicitud de información	93
Anexo 6. Análisis entrevista expertos	94

Índice de Tablas

Tabla 1 Criterios de evaluación	47
Tabla 2 Composición Accionaria Electrohuila E.S.P año 2023	61
Tabla 3 Elaboración del estado base del proyecto Confiabilidad Neiva-Norte 115 kV de acuerdo a MML	66
Tabla 4 Fase 2 Aplicación de la metodología del DNP sobre evaluación ex post	68
Tabla 5 Fase 3: Documentar los resultados de la evaluación ex post en lecciones aprendidas sobre el proyecto	69
Tabla 6 Fase 4: Diseñar una infografía e integrar los resultados	70
Tabla 7 Relación de documentos disponibles de cada etapa del proyecto	72
Tabla 8 Causas identificadas en el proyecto confiabilidad Neiva Norte 115 kV	76
Tabla 9 Aspectos técnicos de la alternativa seleccionada	85
Tabla 10 Matriz de análisis de involucrados	89
Tabla 11 Resultados de riesgos probables de ocurrencia en el proyecto Confiabilidad Neiva Norte 115 kV.	93
Tabla 12 Cuadro comparativo de análisis evaluaciones ex post- respecto a riesgos.	1
Tabla 13 Matriz de análisis de riesgos	3
Tabla 14 Matriz de Marco Lógico aplicado al proyecto	6
Tabla 15 Cadena de valor aplicada al proyecto	11
Tabla 16 Verificación de la cadena de valor	13
Tabla 17 Identificación del proyecto	17
Tabla 18 Objetivos del proyecto	18
Tabla 19 Situación actual con proyecto.	19

Tabla 20 Estudio legal del proyecto	22
Tabla 21 Estudio de mercado del proyecto	25
Tabla 22 Mapa general de zonas de intervención	25
Tabla 23 Representación visual de la alternativa de solución (diagrama, mapa, plano)	28
Tabla 24 Depreciación de los activos fijos del proyecto	29
Tabla 25 Componente institucional del proyecto	31
Tabla 26 Análisis ambiental del proyecto y riesgos institucionales del mismo	33
Tabla 27 Análisis de desastres del proyecto.	38
Tabla 28 Análisis de la participación comunitaria del proyecto.	39
Tabla 29 Información técnica del proyecto	40
Tabla 30 Costos del proyecto, preinversión y ejecución.	44
Tabla 31 Ingresos y beneficios del proyecto	49
Tabla 32 Análisis del cronograma e inversión del proyecto (meses)	51
Tabla 33 Análisis de la programación de metas de los indicadores del proyecto.	52
Tabla 34 Seguimiento cualitativo e información adicional del proyecto, mediante entrevista.	55
Tabla 35 Análisis del criterio de pertinencia	63
Tabla 36 Eficacia, cumplimiento del objetivo central del proyecto	66
Tabla 37 Eficiencia. cumplimiento de los productos previstos en relación con el cronograma planeado y con los recursos utilizados frente a los aprobados	69
Tabla 38 Análisis del criterio de sostenibilidad	72
Tabla 39 Lecciones aprendidas proyecto Confiabilidad Neiva Norte 115 kV	74

Índice de Figuras

Figura 1 Número de usuarios Electrohuila S.A. E.S.P. 2003 -2022	18
Figura 2 Fases y etapas del ciclo de vida del proyecto según el DNP	36
Figura 3 Matriz de Marco Lógico (MML)	41
Figura 4 Ciclo de vida de proyectos enfoque marco lógico	43
Figura 5 Escenarios comparativos de la evaluación Ex post	45
Figura 6 Paso a paso de la evaluación ex post	46
Figura 7 Estructura de la Cadena de Valor	50
Figura 8 Características de un buen proceso de evaluación	50
Figura 9 Momentos de la evaluación ex post.	53
Figura 10 Pasos de la metodología del DNP	54
Figura 11 Normatividad vigente desde 1994 a 2023 del CREG	56
Figura 12 Mapa de procesos de Electrohuila 2023	59
Figura 13 Paso a paso de la gestión de proyectos en Electrohuila S.A. E.S.P.	62
Figura 14 Fases metodológicas	66
Figura 15 Relación número de interrupciones vs duración de interrupciones del servicio energía eléctrica – de Neiva y zona Norte Departamento del Huila.	81
Figura 16 Árbol del problema	83
Figura 17 Árbol de objetivos	85
Figura 18 Diseño de la alternativa de solución seleccionada	87
Figura 19 Análisis mapa de involucrados	91
Figura 20 Diagrama lógico de análisis de los riesgos internos y externos	97
Figura 21 Relación de probabilidad e impacto de riesgos	2

Figura 22 Relación número de interrupciones vs duración de interrupciones del servicio energía eléctrica -Norte Departamento Huila.

26

Glosario

DNP: Dirección Nacional de Planeación de Colombia

JICA: Agencia de cooperación internacional del Japón

ML: Marco Lógico

MML: Matriz de Marco Lógico.

OCDE: Organización para la cooperación y el desarrollo económico.

CREG: Comisión de regulación de energía y gas

ODS: Objetivos de desarrollo sostenible

DANE: Departamento administrativo nacional de estadística

SUI: Sistema único de información de servicios públicos domiciliarios

UPME: La Unidad de Planeación Minero-Energética

STN: Sistema de transmisión Nacional

STR: Sistema de transmisión Regional

INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA: Corresponde a los Componentes físicos y sistemas que permiten generar, transmitir y distribuir la electricidad.

CONFIABILIDAD: Se encarga de asegurar que el suministro de energía sea constante y estable, es decir evita cortes de electricidad inesperados y asegura que el sistema pueda manejar la demanda sin fallos o el menor fallo posible en el suministro de energía eléctrica.

USUARIO: Persona o entidad que utiliza un producto, servicio o sistema para satisfacer necesidades específicas. En electricidad, es quien consume energía eléctrica de una compañía distribuidora.

Introducción

En un mundo impulsado por el constante crecimiento, desarrollo y sostenibilidad económica, es esencial abordar y satisfacer necesidades sociales, a partir de proyectos que sustenten la pertinencia y coherencia de su estructura. Luego, los proyectos dentro del sector eléctrico no solo satisfacen la demanda de energía, sino que también abordan necesidades sociales críticas.

En este contexto, se ha propuesto llevar a cabo una evaluación ex post del proyecto de energía eléctrica Confiabilidad Neiva-Norte 115 kV, que consiste en la conexión de las líneas Betania-Sur-oriente 115 kV. Esta evaluación busca identificar la estructura lógica del proyecto, abarcando desde su formulación hasta su ejecución y parte de su operación. El objetivo es extraer lecciones aprendidas que permitan integrar los resultados de la evaluación ex post con la gestión de proyectos; además, del diseño de una infografía informativa que transmita los resultados de una forma de fácil comprensión. Para desarrollar esta representación visual, se considera esencial compilar y analizar exhaustivamente la documentación existente, así como realizar entrevistas con expertos del sector, asegurando una perspectiva integral y fundamentada.

Esta investigación se centró en cuatro fases. La primera fase hace referencia a la elaboración del estado base del proyecto Confiabilidad Neiva Norte 115 kV de acuerdo con la Metodología de Marco Lógico (MML), hasta la obtención de datos idóneos y precisos para el análisis.

El segundo, aborda la fase de documentación de resultados del proyecto a través de la metodología del DNP para la evaluación ex post, en sus modulo I, II, III. El módulo I, comprende la identificación, objetivos, situación actual, estudio legal, estudio de mercado,

localización, depreciación de los activos fijos, estudio institucional, efecto ambiental, análisis de desastres, análisis de la participación comunitaria y veeduría ciudadana, e información técnica del proyecto. Para el caso de módulo II, muestra los costos del proyecto a partir de las etapas de pre- inversión, inversión, operación y mantenimiento, tomando en cuenta variables de análisis físico financieras desarrolladas en la formulación. Y, por último, el módulo III, el cual define el seguimiento cualitativo e información adicional del proyecto y más relevante que resume los diferentes informes de seguimiento y evaluación realizados dentro de esa metodología, así mismo se aplicó entrevista de 10 preguntas a 8 expertos, la cual fortaleció los resultados obtenidos.

La tercera fase, evidencia los resultados de la evaluación ex post en lecciones aprendidas sobre el proyecto, desde el punto de vista pre inversión, inversión y operación para determinar el grado de influencia y desarrollo que tuvo el proyecto de análisis. Y finalmente la cuarta fase que establece el diseño de la infografía con información concisa y visual de evaluación.

Así, los resultados obtenidos a través de las lecciones aprendidas demuestran que el proyecto Confiabilidad Neiva-Norte 115 kV y proyectos similares pueden experimentar alteraciones durante todas las etapas del mismo, debido a su complejidad. Sin embargo, es interesante destacar que se requiere una estructura lógica y flexible que sea transversal a todos los involucrados para garantizar un adecuado soporte en la toma de decisiones.

Finalmente, se diseñó una infografía que resume los resultados de la evaluación ex post obtenidos a partir del análisis exhaustivo de toda la documentación disponible del proyecto de infraestructura eléctrica de Confiabilidad Neiva Norte 115 kV. En esta infografía se desarrolló

utilizando los resultados obtenidos de las metodologías aplicadas, proporcionando una representación visual y accesible de la información compleja y detallada del proyecto en términos técnicos, cronograma, costos, alcance y otros datos relevantes. Esto facilita la comunicación efectiva entre las diversas partes interesadas en el proyecto, cumpliendo con los cuatro criterios de evaluación ex post aplicados.

1. Diseño Teórico

1.1 Título del trabajo

Evaluación Ex Post del proyecto de infraestructura eléctrica en el Departamento del Huila, Confiabilidad Neiva-Norte 115 kV.

1.2 Descripción del área problemática

Electrohuila S.A. E.S.P. es una empresa pública de Colombia, encargada de operar el sistema eléctrico del departamento de Huila, dentro de su portafolio de servicios está la distribución, comercialización y generación de energía eléctrica; esta empresa cerró el año 2022 con 435.670 usuarios en todo el territorio del departamento del Huila, logrando así una cobertura 99,80% para usuarios de la zonas urbanas y 95,35% para usuarios de zonas rurales, aportando de esta manera al Objetivo de Desarrollo Sostenible [ODS] 11: que contribuye a la construcción de ciudades y comunidades sostenibles (Electrohuila, 2022).

Así mismo, la Electrificadora del Huila ha presentado desde el 2003 un crecimiento general de aproximadamente 11.593 usuarios por año, siendo el año 2021 atípico con un

incremento aproximado de 77.913 usuario, especialmente, por el crecimiento económico después de superada la pandemia del COVID 19, como se muestra en la figura 1 (SUI, 2023).

Figura 1

Número de usuarios Electrohuila S.A. E.S.P. 2003 -2022



Nota. número de usuarios conectados en red eléctrica del Huila entre 2003 -2022. Elaboración propia con información consultada en el SUI.

Luego, en desarrollo de su misión comercial, para atender la demanda y por consiguiente la ampliación de la confiabilidad y la calidad del servicio para los siguientes 25 años, en específico en el área geográfica del norte del Huila, mediante un análisis técnico de tensiones y cargabilidades del sistema eléctrico, establece, en su plan de expansión 2008-2009, y le propone a la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), la necesidad viabilizar el proyecto de infraestructura eléctrica denominado Confiabilidad Neiva -Norte 115 kV. Este proyecto consistió en implementar una conexión eléctrica a través de líneas de transmisión de 115 kV y centros de

transformación, entre las subestaciones eléctricas de Betania, ubicada en la Central Hidroeléctrica de Betania, en el municipio de Yaguará, y las subestaciones eléctricas Sur y Oriente, ambas ubicadas en la ciudad de Neiva, con lo cual se garantiza un servicio confiable y de alta calidad para la población del norte del departamento del Huila.

La UPME, mediante revisión de diferentes variables económicas, como la capacidad instalada en el territorio, el crecimiento de la demanda, el contexto del mercado de electricidad y atendiendo el plan de infraestructura para ampliar la confiabilidad de la red del Sistema de Transmisión Nacional (STN) y Sistema de Transmisión Regional (STR), cuyo objetivo se centra en minimizar las restricciones del sistema eléctrico y asegurar el correcto abastecimiento de la demanda de los usuarios, viabiliza e incluye en el plan de Expansión de Generación y Transmisión 2010-2024 el proyecto presentado por Electrohuila bajo la denominación “Confiabilidad Neiva -Norte 115 kV” (UPME, 2010).

Este proyecto consistió en la asesoría, diseño de ingeniería a detalle, fabricación de piezas constructivas, suministro de insumos, transporte al sitio, construcción civil y eléctrica, y pruebas de puesta en servicio de las líneas 115 kV entre las subestaciones eléctricas Betania a Sur y Sur a Oriente, construcción de las bahías 115 kV asociadas e instalación del transformador en la subestación eléctrica Oriente con lo cual se benefició aproximadamente a 149.384 usuarios (57,7%) de Electrohuila, en el norte del Departamento del Huila (SUI, 2023).

En ese contexto, y cómo consecuencia de la licitación pública EHUI-SD-073-2011, el 28 de junio de 2011, Electrohuila adjudicó a la UNIÓN TEMPORAL ALSTOM COLOMBIA S.A. – INCER S.A.S., el contrato de obra para la ejecución del proyecto Confiabilidad Neiva -Norte 115 kV, por un valor de \$ 27.254.678.937 y un plazo de 15 meses para su ejecución una vez se

formalice el acta de inicio del contrato, la cual fue firmada el 18 de agosto de 2011, y fue entregado en agosto de 2014.

El retraso observado entre el 17 de enero del 2013 y agosto de 2014, fecha de entrega y operación del proyecto, aunado a la baja ejecución de la inversión para los años 2020 (58,58%), 2021(27,32%) y 2022 (57%), respectivamente (Electrohuila, 2022), evidencian un alto grado de incumplimiento afectando la eficiencia e impacto en la población a través de los proyectos presentados, lo cual, afecta directamente la productividad, operación y ganancias de la empresa.

Luego, los hechos registrados como retrasos que sumados a una baja cultura al interior de la organización, para evaluar los proyectos desde la eficiencia, eficacia, sostenibilidad, pertinencia e impacto, pese a la existencia de una estructura orgánica de unidad de proyectos; se evidencia, el desconocimiento de lecciones para la empresa y la sociedad en proyectos de infraestructura eléctrica los cuales han generado otras causas relevantes como: el bajo compromiso y continuidad de la unidad de proyectos para evaluar los mismos; la realización de procesos de análisis, planificación, ejecución y toma de decisiones centrados en una visión para la gestión de proyectos.

Lo anterior provoca efectos o consecuencias en determinados intervalos de tiempo para los proyectos de infraestructura, tales como: deficiente gestión en prospectiva de otros proyectos similares, bajo control de cumplimiento y resultado del proyecto, y baja capacidad de toma de decisiones para iniciativas futuras.

1.3 Pregunta de investigación

Con fundamento en la descripción del problema arriba abocado y el conocimiento soportado además en el análisis del árbol de problema disponible en anexo 1, a continuación, se formula la pregunta principal que gobierna el trabajo investigativo y las preguntas orientadoras que guían su desarrollo.

- **Pregunta principal**

¿Qué lecciones deja la evaluación ex post del proyecto de infraestructura eléctrica para la empresa y la sociedad del proyecto Confiabilidad Neiva-Norte 115 kV?

- **Preguntas orientadoras**

- ¿Cómo cumplió con lo prometido la empresa?
- ¿Qué documentar como resultados de la evaluación ex post en lecciones aprendidas que deja para la Electrificadora y la sociedad la ejecución del proyecto Confiabilidad Neiva-Norte 115 kV?
- ¿Cómo articular los resultados de la evaluación ex post del proyecto, con la gestión de proyectos de la Electrificadora del Huila?

1.4 Antecedentes investigativos

Para robustecer la presente investigación es importante reconocer el contexto, la fundamentación teórica, metodologías y enfoques, aplicados y orientados a la evaluación ex post,

a fin de asegurar la calidad y la relevancia del proyecto de investigación. Por ende, a través de los conocimientos adquiridos y bajo el análisis de experiencias de trabajos realizados en otros lugares de la geopolítica, a continuación, se documentan los referentes que refuerzan los propósitos de esta investigación.

1.4.1 Nivel internacional

La Evaluación Ex Post realizada en Lima- Perú en el año 2022 por Paucar de la Cruz y Aguilar Gamboa una vez finalizado el proyecto de inversión pública "Sistema de Electrificación Rural Bellavista IV Etapa - San Martín", el objetivo de este estudio era evaluar el impacto y los resultados del proyecto para determinar hasta qué punto se habían utilizado bien los recursos públicos y si podían mantenerse en el tiempo.

En ese orden, se aplicaron metodologías y herramientas como: “Lineamientos metodológicos generales de la evaluación ex post de las Inversiones” MEF 2021, “Pautas Generales para la Evaluación Ex post de Proyectos de Inversión Pública” JICA (2012) y “Los Anexos de proyectos de Inversión Pública 2010 Comunidad Andina”

Así pues, los estudios de pre- inversión y la ejecución del PIP permitieron analizar los criterios de eficiencia en términos de tiempo (declaración de viabilidad) y el grado de desviación del plan original en la ejecución del proyecto. En cuanto a los costos, se utilizaron los datos del estudio de pre- inversión y del expediente técnico (estudio final), así como el informe de liquidación de las obras, para conocer la variabilidad de los sobrecostos o costos menores. Por último, se examinaron los criterios de sostenibilidad.

Así, el trabajo de Paucar de la Cruz y Aguilar Gamboa de (2022) en cuanto al alcance, se evidencia una eficiencia del 127,42% en el número de usuarios beneficiados, indicando una mayor cantidad de beneficiarios respecto a lo previsto. Sin embargo, el costo de ejecución fue del 70,01%, superando el presupuesto inicial del proyecto. La eficiencia global de la ejecución se sitúa en un 37,4%, revelando un proceso de ejecución del proyecto que podría considerarse ineficiente. A pesar de esto, la sostenibilidad del proyecto se demuestra al mostrar que los ingresos generados por la venta de energía por parte de la población beneficiaria pueden cubrir los costos de funcionamiento y mantenimiento

El trabajo de investigación Evaluación de proyectos de inversión bajo la modalidad de alianzas público privadas en la Provincia de Manabí, periodo 2017-2021, de los autores Vélez, & Zambrano (2022) evaluó criterios de pertinencia, eficiencia, eficacia, impacto y sostenibilidad de proyectos en los cantones de Manta y Portoviejo en el periodo 2017-2021, utilizando la metodología Evaluación Ex Post de Proyectos de Inversión Pública, propuesta por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón, cuyos lineamientos se encuentran establecidos en la Metodología de Evaluación del Sistema Nacional de Inversión Pública del Ecuador.

Así mismo, el proyecto previsto en la ciudad de Portoviejo tuvo una eficacia porcentual media del 95%, mientras que el proyecto ejecutado en el cantón de Manta tuvo una eficacia media del 71%, según las encuestas. Se determina que, a diferencia del proyecto de infraestructura hídrica, que se vio perjudicado por la falta de capacidad técnica, jurídica y financiera, el proyecto de seguridad vial tuvo un impacto positivo y garantizó el desarrollo sostenible.

Otros autores como Gilbert, Labandeira & Linares (2011) en su investigación denominada análisis ex post del efecto de las renovables y la cogeneración en los precios españoles de la electricidad, encuentran que un aumento marginal de 1 GWh en la producción de electricidad mediante renovables y cogeneración se asocia a una reducción de casi 2 euros por MWh en los precios de la electricidad (aproximadamente un 4% del precio medio del periodo analizado). El estudio examina el uso de tecnologías renovables y los precios horarios de la electricidad durante el periodo 2005-2009 en España y los efectos que la introducción de la energía renovable y la cogeneración han tenido en el comercio mayorista de electricidad.

En esta misma dirección se ubica el trabajo de Bardales (2016) quien utilizó un instrumento de recolección de datos que fue validado por el MEF, y el contenido del trabajo fue validado a través de la aplicación del formato simplificado de evaluación de culminación (27D) para la evaluación Ex Post de proyectos de inversión pública en el Perú, para el periodo 2011-2015 en los sectores de transporte y saneamiento. Se evaluó la eficiencia de estos a través de indicadores respecto a los principales componentes y en forma globalizada en términos de eficiencia en tiempo y costo de ejecución, identificando los principales problemas, limitaciones y fallas de ejecución, llegando a las siguientes conclusiones:

Los resultados muestran que el proyecto 1 alcanzó un nivel de eficiencia de 0,174 y 0,876 en términos de tiempo y coste del proyecto, con una eficiencia global de 0,161; por su parte, el proyecto 2 alcanzó un nivel de eficiencia de 0,711 y 0,957 en términos de tiempo y coste del proyecto, con una eficiencia global de 0,675. No obstante, ambos proyectos fueron ineficientes

en términos de tiempo y coste, ya que no alcanzaron a tiempo los objetivos predeterminados y aumentaron sus importes contractuales en un 108,10% y un 104,45%, respectivamente.

Resultados similares se encontraron para el proyecto elegido del sector del transporte, con una eficiencia global de 0,854 y unos niveles de eficiencia en tiempo y coste de ejecución de 0,947 y 0,969, respectivamente.

1.4.2 Nivel Nacional

El estudio del caso de Serrano (2019) Evaluación ex post del Proyecto PMSI - Plan Maestro de Servicios Industriales de la refinería de Barrancabermeja, fue seleccionado como caso de estudio en la investigación nacional para realizar una evaluación que le permita a Ecopetrol evaluar sus falencias en la ejecución de proyectos y determinar qué medidas puede tomar para mejorar los procesos corporativos en la ejecución de proyectos, apoyados en la metodología definida por la OCDE.

En ese sentido, examina la relación entre los objetivos, propósitos, componentes y acciones del modelo lógico del proyecto y los cinco criterios básicos -impacto, sostenibilidad, relevancia, eficiencia y eficacia- para determinar el éxito del proyecto, así como las lecciones aprendidas y las iniciativas de mejora relacionadas que pueden mejorar la futura gestión de proyectos de la organización.

En la tesis de Ríos, & Medina (2020) "Evaluación Ex Post de Proyectos de Infraestructura Público-Privada: caso aplicado a dos proyectos en la Empresa ABC", el objetivo principal fue determinar la eficacia, eficiencia, impacto y sostenibilidad de dos proyectos de

infraestructura que se ejecutaron bajo esta modalidad. La presente evaluación ex post emplea varios métodos y metodologías, incluyendo los 10 dominios de conocimiento del PMBOK, para realizar una evaluación y comparar los resultados con los objetivos y metas preestablecidos.

El estudio también ofreció sugerencias y recomendaciones para mejorar en el futuro la planificación, ejecución y gestión de los proyectos de infraestructuras público-privados, como demuestra la falta de control sobre los costos y la ausencia de gestión de riesgos. Esto permitirá que otros proyectos aprovechen las lecciones aprendidas y maximicen los beneficios para la sociedad y garanticen la sostenibilidad de las inversiones realizadas.

La tesis realizada por González & Ponguta, (2016) que tiene por nombre “Evaluación ex post del proyecto de eficiencia energética de la Clínica San Juan de Dios”, ubicada en Chía, cuyo enfoque metodológico se basa en medir el cumplimiento de objetivo principal, permitiendo que los autores consolidaran los resultados de la evaluación ex post en una matriz denominada "Matriz híbrida de evaluación ex post", donde mostraron la aplicabilidad y eficacia de las medidas de ahorro energético implantadas en la Clínica San Juan de Dios.

Se utilizaron herramientas y metodologías exhaustivas, como el análisis DAFO y el DAFO cruzado, para identificar de manera integral los elementos clave del proyecto. Estas herramientas facilitaron el desarrollo de enfoques proactivos y reactivos en la gestión, permitiendo la formulación de soluciones efectivas para diversas problemáticas de carácter ambiental, técnico, económico y financiero.

Las variables más relevantes identificadas en el estudio de caso, tanto por su impacto positivo como negativo, se analizaron desde dos enfoques utilizando la matriz cruzada. Uno de estos enfoques se centra en la obtención de lecciones aprendidas a partir de casos de éxito, mientras que el otro propone recomendaciones que destacan debilidades que pueden transformarse en oportunidades dentro de los riesgos presentados en el proyecto.

Las variables clave identificadas fueron:

Ambientales: Reducción de emisiones y consumo de recursos naturales no renovables.

Técnicas: Acceso a nuevas tecnologías, experiencia acumulada, incertidumbres en la efectividad de la reducción de consumos y rápida obsolescencia de la tecnología implementada.

Económicas: Costos asociados al proyecto y gestión de imprevistos.

Financieras: Capacidad de inversión, solvencia financiera, plazo para la recuperación de la inversión y el interés mostrado por los directivos en el proyecto.

Este análisis integral proporciona un marco sólido para la toma de decisiones estratégicas, maximizando las oportunidades y mitigando los riesgos asociados al desarrollo del proyecto.

1.4.3 Nivel local

Local, entendido como el departamento del Huila, no existe a la fecha un documento que sustente una evaluación ex post que responda a la naturaleza del proyecto objeto de esta investigación, razón por la cual, es imperativo afirmar que nuestra tesis para optar el título de magister en Gerencia Integral de Proyectos, se constituye desde ya, en un referente para futuros

trabajos investigativos y en un documento de obligatoria consulta en entidades del sector, que quieran incursionar sobre esta temática y en el uso de herramientas y/o metodologías apropiadas en la evaluación y documentar lecciones aprendidas criterios de mejora

1.5 Justificación de la investigación

La presente investigación enmarca como motivo importante para su realización, el interés personal de alcanzar el logro y optar por el título Magister en Gerencia Integral de Proyectos; sin embargo, esto no es suficiente para justificar su realización, por ende, se eligen criterios tales como el interés, la novedad, la utilidad y el propósito, que permiten expresar y/o exaltar la evaluación ex post como herramienta de utilidad en la gestión de proyectos.

1.5.1 Criterios de la justificación

1.5.1.1 Elementos que justifican el interés de la investigación

En este sentido, esta investigación pretende identificar a través de una evaluación Ex Post al proyecto “Confiabilidad Neiva -Norte 115 kV” las lecciones aprendidas, con las que se pueda obtener resultados que permitan contribuir al desarrollo efectivo de los proyectos de la Electrificadora del Huila.

Sin duda desde la gestión de proyectos de la empresa es un trabajo que atrapa futuras decisiones y como antecedentes investigativos es el interés de académicos interesados en esta temática.

1.5.1.2 Elementos que justifican la novedad del tema investigado

Para el desarrollo de los objetivos que gobiernan esta investigación, la novedad se centra en el uso de la metodología y la batería de herramientas que la evaluación ex post presenta como alternativas configurables de análisis, de acuerdo con la naturaleza, contexto e información disponible del proyecto en estudio, permitiendo obtener resultados más rigurosos y específicos en la temporalidad evaluada.

1.5.1.3 Elementos que justifican la utilidad de la investigación

Realizar evaluación ex post en proyectos asociados al sector eléctrico es importante y de utilidad para la Electrificadora del Departamento, porque permite obtener lecciones aprendidas que retroalimenta la efectividad de estos, en las políticas y planeación de la empresa respecto a los objetivos del sector a nivel nacional, regional y/o local. Estas lecciones pueden ser utilizadas para mejorar futuras intervenciones y tomar decisiones informadas sobre la formulación y asignación de recursos.

También es de utilidad para la comunidad académica que a futuro y conociendo detalles de la inversión pública y/o privada en el sector eléctrico de la región, pueda aportar nuevos conceptos y premisas que garanticen la efectividad e impacto de este tipo de proyectos, que tienen una alta incidencia en el desarrollo socioeconómico de la región.

Finalmente, las empresas privadas del Departamento o de la región que estén incursionado en la implementación de energías renovables, podrían obtener utilidad de los resultados de esta investigación, lo cual, les daría herramientas de análisis de optimización de

tiempo, costo, alcance y calidad de sus proyecciones privadas, que por su origen y tipo de mercado impactarían directamente la parte social, económica y ambiental de la región.

1.5.1.4 Elementos que justifican el propósito de la investigación

Con los resultados de esta investigación el propósito es, desde la academia, aportar a la Electrificadora del Huila y otras empresas de la región, la base analítica y argumentativa de la importancia de evaluar en retrospectiva los proyectos de inversión, ya sean de índole público o privado especialmente, aquellos que tienen un impacto significativo a nivel social, económico y ambiental, y de los cuales y a través de metodologías de evaluación ex post obtener lecciones, que contribuyan al éxito de proyectos futuros; además, de contribuir a la formación de los nuevos gerentes de proyectos que incursionarán en el mercado con nuevos conceptos y herramientas consolidadas en este tipo de investigaciones aplicadas.

1.5.1.5 Delimitaciones de la investigación

La presente investigación encuentra en la unidad de análisis su principal condicionante para delimitarla, al referirse al proyecto de infraestructura eléctrica de Confiabilidad Neiva - Norte 115 kV, y el periodo de evaluación que va desde el 2010 -2020.

1.5.1.6 Limitaciones

Esta investigación está limitada en su alcance y resultado a la accesibilidad y disponibilidad de la información del proyecto de infraestructura eléctrica Confiabilidad Neiva – Norte 115 kV.

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo general

Explicar, a través de la evaluación ex post del proyecto de infraestructura eléctrica las lecciones para la empresa y la sociedad del proyecto Confiabilidad Neiva-Norte 115 kV.

1.6.2 Objetivos específicos

- Elaborar estado base del proyecto Confiabilidad Neiva-Norte 115 kV de acuerdo a MML.
- Documentar los resultados de la evaluación en lecciones aprendidas que deja para la Electrificadora y la sociedad la ejecución del proyecto Confiabilidad Neiva-Norte 115 kV, según los criterios fundamentales de la evaluación ex post.
- Diseñar una infografía que integre los resultados de la evaluación ex post del proyecto Confiabilidad Neiva Norte 115 kV con la gestión de proyectos de la Electrificadora del Huila, utilizando los resultados obtenidos y la metodología aplicada.

1.7 Hipótesis

1.7.1. Hipótesis de trabajo

Para el presente trabajo, se determinaron tres hipótesis que responden a los objetivos específicos y resultados del proyecto, el primero corresponde a elaborar el estado base del proyecto Confiabilidad Neiva Norte 115 kV a través de la MML, seguido de la aplicación de la evaluación ex post que permitirá documentar las lecciones aprendidas, y finalmente, elaborar una

infografía que integre los resultados con la gestión para futuros proyectos. A continuación, se formulan las hipótesis de trabajo que son la base orientadora de la investigación, así:

1. Hipótesis de la información necesaria para definir la línea base del proyecto a través de la MML y realizar la evaluación ex post.

- ❖ H1. El proyecto cuenta con todos los documentos necesarios desde su fase de estructuración y formulación hasta la etapa de ejecución y operación, condiciones necesarias para realizar la evaluación ex post.

1.7.1.1 Explicación de la hipótesis uno

La hipótesis establece que para realizar la evaluación ex post del proyecto Confiabilidad Neiva Norte 115 kV depende de la disponibilidad de todos los documentos relevantes generados a lo largo de su ciclo de vida, desde la fase de estructuración y formulación hasta la etapa de ejecución y operación.

Esto implica que, todos los registros, informes y análisis que reflejan las decisiones, cambios y resultados del proyecto deben estar debidamente documentados:

- La evaluación ex ante: Definición de línea base a través de la MML.
- Los informes de avance e informe final por etapa

- Registros y estados financieros
- Registros y estados de contratación
- Información sobre producto (s) y resultados
- Otros (cualquier información adicional que contribuya a la elaboración de evaluación: fotografías, videos, libros de obra, memorias de proyecto, otros.)

La manera como se puede contrastar la hipótesis formulada es a partir de la elaboración del estado base del proyecto que fundamenta la evaluación ex post, contrastando la información con los requerimientos mínimos para la aplicación de la metodología del DNP.

2. Hipótesis sobre los resultados de la evaluación ex post para documentar las lecciones aprendidas del proyecto de Confiabilidad Neiva-Norte 115 kV.

- ❖ H2. La evaluación ex post del proyecto Confiabilidad Neiva-Norte 115 kV proporcionará lecciones clave para identificar prácticas efectivas y áreas de mejora, optimizando así futuros proyectos eléctricos a través de una mejor gestión.

1.7.1.2 Explicación de la hipótesis dos

Según Cartes (2016) el propósito de la evaluación ex post es “Identificar el grado de cumplimiento de los objetivos planteados y la validez de las proyecciones ex ante” (p.4).

Los resultados de la evaluación ex post del proyecto Confiabilidad Neiva-Norte 115 kV revelarán lecciones aprendidas clave que permitirán a la Electrificadora y a la sociedad identificar y comprender las prácticas efectivas y las áreas de mejora. Este análisis detallado de las lecciones aprendidas ayudará a optimizar la ejecución de futuros proyectos eléctricos, mejorando la gestión basada en experiencias previas.

Para lograrlo, se aplicará la metodología del DNP para realizar la evaluación ex post y determinar el cumplimiento de los objetivos del proyecto lo cual permitirá aceptar o rechazar la hipótesis.

3. Hipótesis relacionada con la infografía que integra los resultados ex post obtenidos con la gestión de proyectos de la Electrificadora del Huila.

- ❖ H3. El diseño de la infografía integró los resultados de la evaluación ex post del proyecto Confiabilidad Neiva Norte 115 kV con el Project Management Triangle a través de las lecciones aprendidas.

1.7.1.3 Explicación de la hipótesis tres

El diseño de una infografía que integre los resultados de la evaluación ex post del proyecto Confiabilidad Neiva Norte 115 kV con el Project Management Triangle (scope, cost, time and quality), el cual, facilitará una comprensión más clara y accesible de las lecciones

aprendidas. Esto permitirá a la Electrificadora identificar áreas clave para mejorar la eficiencia en futuros proyectos y optimizar los procesos de gestión de manera más efectiva

Para ello, se analizarán los resultados de la evaluación ex post y se orientarán las lecciones aprendidas utilizando el modelo del Project Management Triangle. Esto permitirá aceptar o rechazar la hipótesis de manera fundamentada.

2. Fundamentación Teórica

El referente teórico que domina el presente trabajo investigativo y que hemos denominado “Evaluación Ex Post del proyecto de infraestructura eléctrica en el Departamento del Huila, Confiabilidad Neiva-Norte 115 kV”, parte de los ejes temático de la gestión de proyectos, para lo cual el lector tiene a su disposición los diferentes conceptos y teorías como referencia para su adecuada comprensión e interpretación.

2.1 Marco conceptual

- **Gestión de Proyectos**

De acuerdo con el PMI, la dirección o gestión de proyectos hace referencia a la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto con el propósito de terminarlo con éxito.

Por otro lado, Estrada (2015) luego de una revisión documental sobre el término concluye que la gestión de proyectos incide en el resultado del proyecto, por lo tanto, la relación a mayor

gestión, mejores resultados; esto acompañado de la vigilancia, control y el personal competente que aporte al proceso.

- **Ciclo de vida del proyecto**

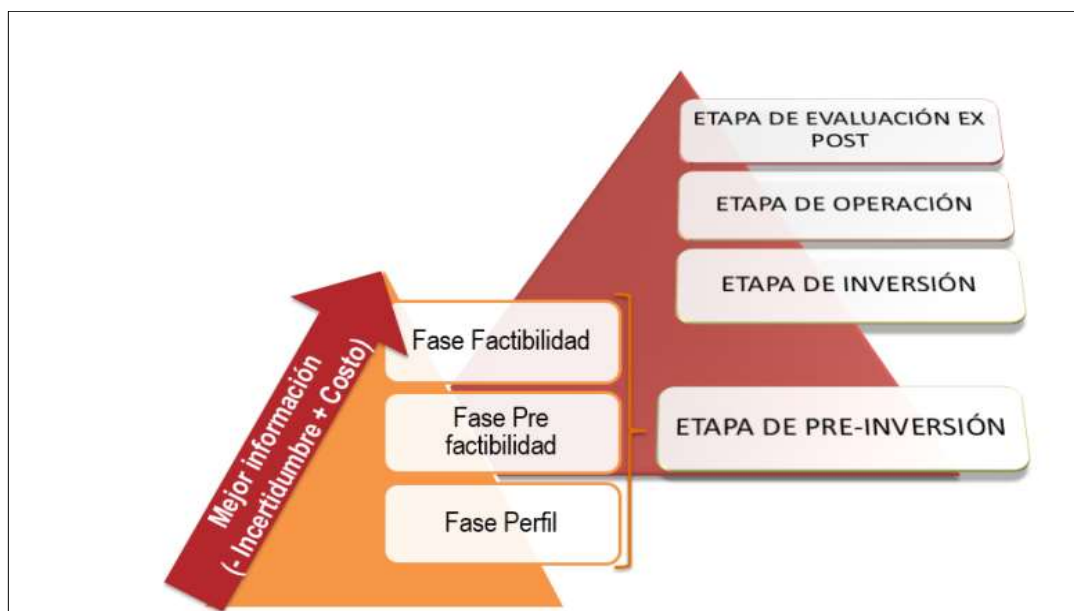
Son las fases por las que debe pasar un proyecto, esta tiene un inicio y cierre.

Desde el escenario del PMI, se define el ciclo de vida como: “una serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión” (Project Management Institute, 2017, pág. 237). Donde sus etapas son: Inicio, Planificación, ejecución, supervisión y control, y cierre.

Por su parte, el DNP, ha definido que el ciclo de vida del proyecto sintetiza todas las etapas que este debe surtir desde su inicio hasta su fin, en un total de cuatro, como se observa en la siguiente figura:

Figura 2

Fases y etapas del ciclo de vida del proyecto según el DNP



Nota. Descripción gráfica de las etapas del ciclo de vida del proyecto según el DNP. Tomado del (DNP, 2015)

- **Evaluar**

Para la OCDE el concepto de evaluar es:

Evaluación metódica e imparcial de la concepción, ejecución y resultados de un proyecto, programa o política, tanto si continúa como si ha concluido. El objetivo es determinar la importancia y el cumplimiento de los objetivos, así como su desarrollo, eficacia, eficiencia, impacto y sostenibilidad. Una evaluación debe proporcionar información creíble y práctica para que los donantes y beneficiarios puedan aplicar las lecciones aprendidas a su toma de decisiones. Evaluación también puede significar el proceso de averiguar lo importante o valioso que es un programa, política o actividad. Se trata de una evaluación de una intervención de desarrollo

planificada, continua o finalizada que se realiza de la forma más metódica y objetiva posible.
(OCDE, 2002).

Los resultados deben ser creíble y útiles, es decir, que permita articular el aprendizaje para la toma de decisiones con coherencia en los contextos de desarrollo.

- **Evaluación Ex post**

De acuerdo con el DNP (2015) define como la evaluación que verifica el cumplimiento de los fines propuestos con la ejecución del proyecto, especialmente con los impactos a nivel social, ambiental y económico frente a lo planeado.

Así mismo, la OCDE (2002) respecto al término ex post, indica que es una evaluación de una intervención una vez terminada, es decir, que se realiza algún tiempo después de concluida la ejecución para revisar los resultados obtenidos e impactos del proyecto.

Por su parte la CEPAL (2005) dice que se entiende como “el proceso encaminado a determinar sistemática y objetivamente la pertinencia, eficiencia, eficacia e impacto de todas las actividades desarrolladas a la luz de los objetivos planteados en un proyecto” (p.56).

- **Lecciones aprendidas**

Desde el enfoque de proyectos, el PMBOK® indica que estas son el conocimiento alcanzado a través de las etapas del proyecto, esto, mediante los resultados y los eventos

ocurridos que permitan responder a estos eventos de manera óptima o eficaz; con el objetivo de mejorar el desempeño de la gestión.

También, el Banco Interamericano de Desarrollo BID (2015) establece que las lecciones aprendidas son el conocimiento que se adquiere sobre uno o varios procesos, por medio de la reflexión, experiencia y análisis crítico sobre los factores que inciden de forma positiva o negativa.

2.2 Marco Geográfico

Localización del Proyecto

En el Departamento del Huila, entre los municipios de Yaguará (Central Hidroeléctrica Betania), Palermo, Yaguará y Neiva (subestaciones Sur y Oriente), se encuentran las obras de ampliación de subestaciones y la nueva línea de interconexión de 115 kV que se construyó.

Área de Influencia directa puntual

Esta área corresponde al corredor de servidumbre de la línea eléctrica a 115 kV proyectada; es decir, desde la Central Hidroeléctrica Betania hasta la Subestación Oriente en el Municipio de Neiva Huila.

Área de Influencia Local directa

El área de influencia local corresponde a las siguientes veredas: Llano Sur (Campoalegre); Betania, Juncal, Orquídea, Sardinata, San Miguel y Cuiside (Palermo), Caguán y sector urbano en el Municipio de Neiva Huila.

Población objetivo y beneficiaria

La población objetivo es de 258.887 usuarios del departamento del Huila, y la población beneficiaria corresponde a los 149.384 usuarios de los municipios (*Aipe, Algeciras, Baraya, Campoalegre, Colombia, Hobo, Iquira, Nátaga, Neiva, Paicol, Palermo, Rivera, Santa María, Tello, Teruel, Tesalia, Villavieja, Yaguará.*) del norte del departamento del Huila, de la Electrificadora del Huila, registrados para el año 2011, según datos SUI.

2.3 Marco Teórico

2.3.1 Enfoque de Marco Lógico

El enfoque del Marco lógico (ML) surge a inicios de los años 70 creada por la empresa Practical Concepts Inc., en respuesta a la necesidad común de impulsar la creación de nuevas metodologías que permitieran la gestión de programas y proyectos, pero solo a finales toma mayor relevancia puesto que, la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo -USAID, empezó a usarla en sus procesos de planificación logrando que esta se conociera a lo largo y ancho del mundo (CEPAL, 2005).

Este enfoque, que se clasifica como herramienta de planificación orientada a objetivos, implica la organización metódica y lógica de un proyecto o programa con un objetivo

claramente definido; se centra en los grupos de beneficiarios destinatarios, fomenta la participación y la comunicación entre las partes interesadas y hace hincapié en la orientación a objetivos.

Según la CEPAL (2011) indica que el ML “recoge lo propuesto por la Escuela Conductual –fijar resultados y dejar actuar–, y lo combina con otro aporte de la visión sistémica: el desglose analítico de objetivos” (p.13). Por lo cual, toma importancia el análisis de causalidad y explican la dinámica causa-efecto, comúnmente conocida como árbol de problemas, donde se deriva todo el instrumento.

El ML consta de cuatro componentes principales, para esto se debe contar con la información necesaria: el primero corresponde al análisis de problemas, donde se identifica la problemática o necesidad que se pretende solucionar, para esto se hace un desglose de causa-efecto; el segundo, es el árbol de objetivos, es decir, convertir el árbol de problemas en acciones positivas, estos deben tener las siguientes características: claros, alcanzables y medibles.

El tercer componente, son las estrategias o acciones necesarias para lograr los objetivos del proyecto, deben ser basadas en los escenarios reales. Y, por último, los indicadores y medios de verificación, entendidos como la forma de medir el progreso e impacto del proyecto, además de la forma de recopilación de datos.

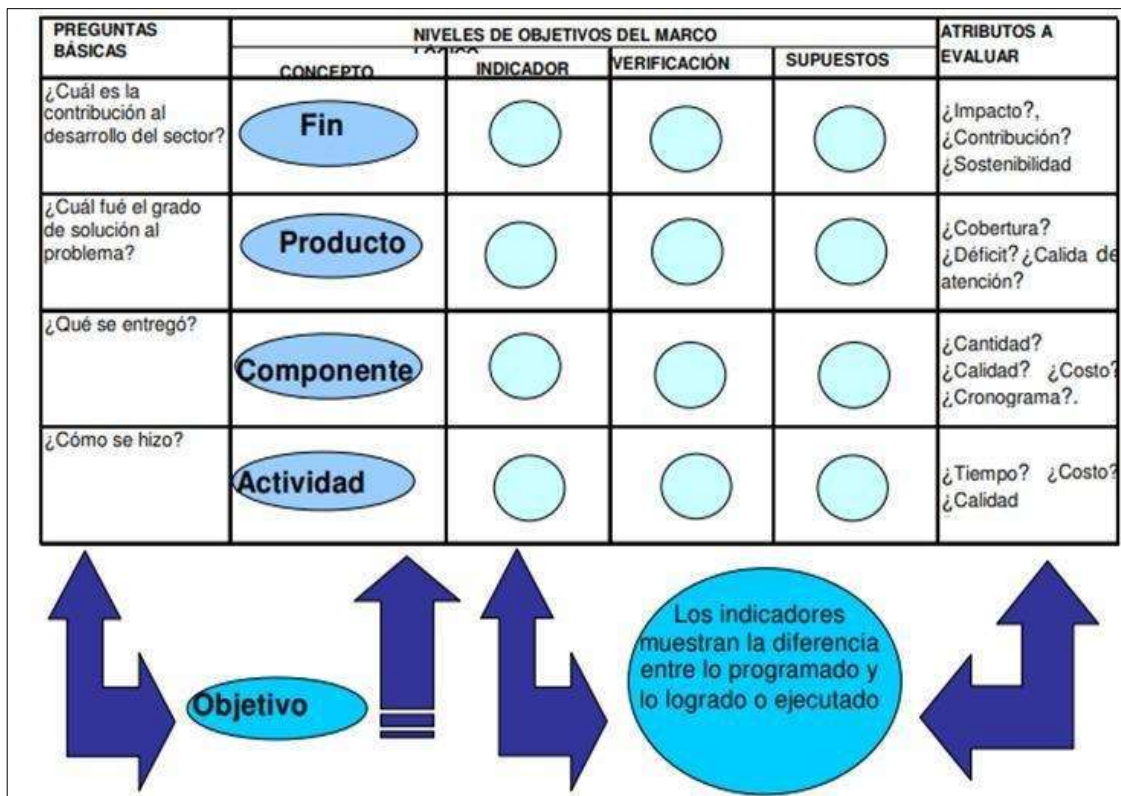
El DNP (2011) por su parte, define así el ML como la aplicación de una técnica que tiene en cuenta el análisis de problemas, objetivos, partes interesadas y opciones solución que permite presentar una estructura secuencial y jerárquica de los componentes mínimos que

intervienen en la creación de un proyecto de inversión mediante una estructura formada por cuatro filas y cuatro columnas.

En esencia, el desglose analítico busca solucionar una problemática, pero para ello es necesario identificarla entendiendo causas y efectos a un nivel desagregado, y es por ello por lo que toma relevancia el análisis de la matriz de marco lógico (MML), que compila dicha información en cuatro niveles de objetivos como se observa en la siguiente figura 3.

Figura 3

Matriz de Marco Lógico (MML)



Nota. Esquema de la MML. Tomado de DNP, (2004)

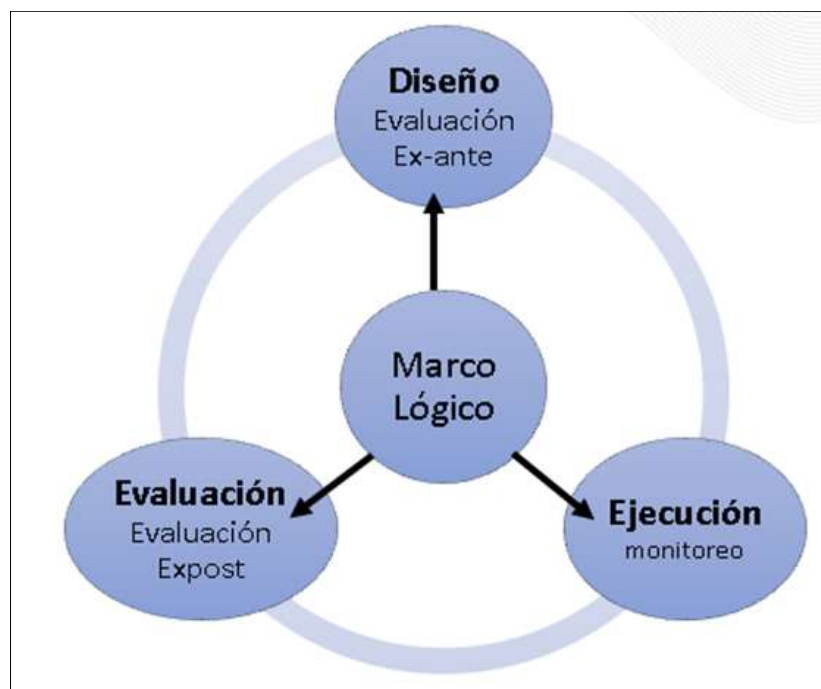
Como se evidencia, la matriz está orientada a los objetivos, pero, además, vincula el término de indicadores que permitan demostrar con datos la gestión que se realiza, así mismo, los supuestos planteados, a manera del escenario deseado mediante la evaluación.

Por otro lado, la MML no es solo una forma de sintetizar la información sino que proporciona una buena conceptualización y diseño para las iniciativas, por lo tanto, su correcto diligenciamiento permitirá identificar los bienes y servicios a entregar, los riesgos a los que se exponen y las actividades necesarias para el logro de los objetivos, en referencia a su análisis , se utiliza la lógica vertical, que consiste en la realización de causa-efecto, entendidas como sí-entonces, por lo tanto, se predice que se obtendrán determinados bienes si se llevan a cabo ciertas actividades en determinadas condiciones, y que ello permitirá alcanzar un objetivo superior.

Cabe destacar, que el enfoque del ML para la gestión de proyectos proporciona elementos básicos para su diseño, ejecución y evaluación en su ciclo como se observa en la figura 4.

Figura 4

Ciclo de vida de proyectos enfoque marco lógico



Nota. Detalle del ciclo de proyecto desde el enfoque del ML. Tomado del Departamento Nacional de Planeación DNP, (2004)

Para alcanzar los objetivos propuestos en esta investigación, se considera que el enfoque de Marco Lógico (ML) es el sustento teórico que enmarca este estudio, dado que se presenta como un instrumento adecuado para abordar la evaluación ex post. Este enfoque proporciona elementos clave que son fundamentales para llevar a cabo dicha evaluación.

Gracias a la aplicación del ML, se obtiene una mayor precisión en la planificación del proyecto, lo que permite clasificar su finalidad y justificación de manera efectiva. Además, facilita la identificación de las necesidades de información sobre el entorno humano, social y económico, así como la vinculación de los objetivos del proyecto con las actividades

específicas que se llevarán a cabo. Esta claridad también se refleja en la definición de los principales componentes y actividades, contribuyendo a una organización más efectiva de la información y a la creación de indicadores que facilitan la evaluación y el seguimiento.

Es importante subrayar que el enfoque de ML se centra en la formulación del proyecto, estableciendo un marco claro y estructurado que guía la planificación inicial. No obstante, su aplicación no se extiende a la ejecución propiamente dicha, lo que lo convierte en un recurso invaluable en las etapas de diseño y planificación, asegurando que los proyectos estén alineados con sus objetivos y puedan ser evaluados de manera efectiva en el futuro.

2.3.2 Enfoque Metodología de evaluación Ex Post

Para confirmar el cumplimiento de los objetivos previstos, la evaluación ex post se define como el proceso de comparación de la base de referencia del proyecto con los resultados adquiridos una vez finalizado el proyecto (instalado), preferiblemente tras un periodo de funcionamiento aceptable (dos años).

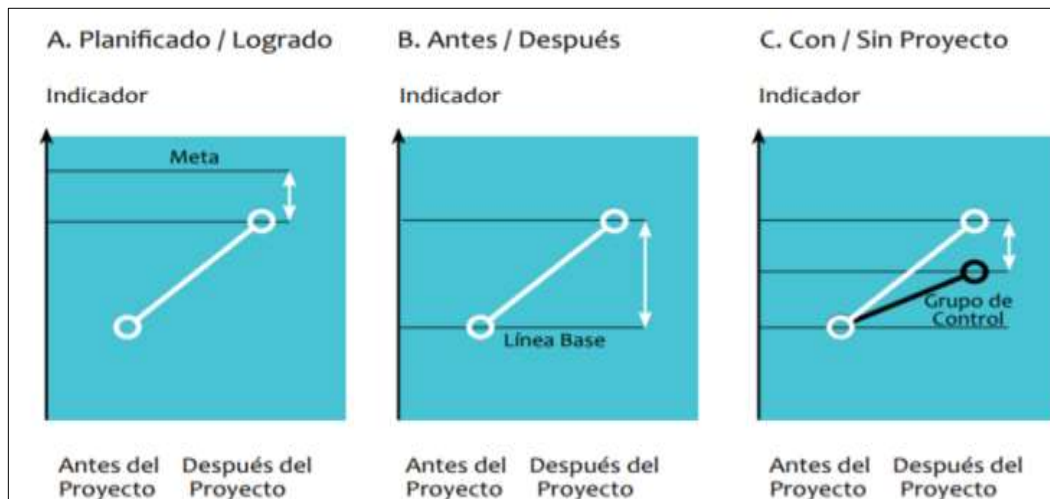
Para lograrlo, se debe emplear una metodología de evaluación donde se compare la evaluación ex ante con el ex post, es decir, verificar lo que se dijo en su formulación, con lo que se obtuvo en el proyecto, esto respecto a aspectos económicos, sociales y ambientales principalmente.

Respecto a esto JICA y MEF (2012) indica que la evaluación ex post ofrece un panorama específico en aspectos técnicos, económicos y físicos del proyecto, para esto la disponibilidad de

la información de este, permite evaluar los efectos e impactos, estos escenarios se miden mediante unas comparaciones generales, estas contemplan la situación antes del proyecto y después como se observa en la figura 5.

Figura 5

Escenarios comparativos de la evaluación Ex post

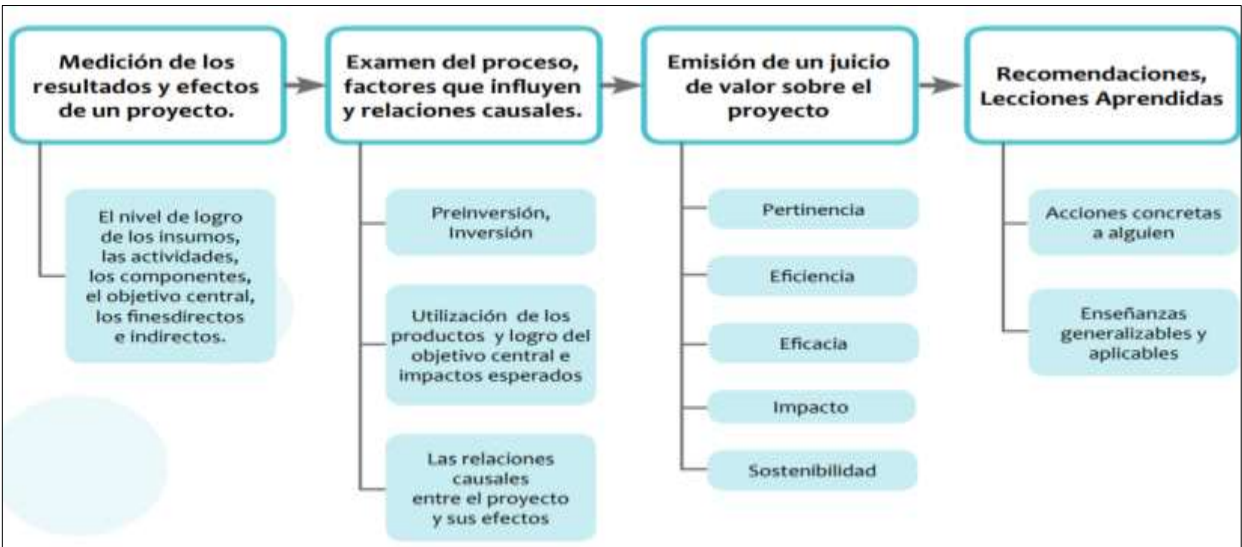


Nota. Tomado de Pautas Generales para la Evaluación Ex Post de Proyectos de Inversión Pública (p. 53)

El proceso de evaluación ex post es el siguiente: en primer lugar, se miden los efectos y resultados del proyecto. Para ello, es necesario definir la línea de base del proyecto y un ML con todos sus componentes para poder comparar los resultados obtenidos. A continuación, se evalúa el proceso en relación con las expectativas y los logros alcanzados durante el proyecto. Por último, un análisis basado en los criterios de evaluación proporciona instrucciones claras y acciones tangibles a seguir (Ver figura 6).

Figura 6

Paso a paso de la evaluación ex post



Nota. Tomado de Pautas Generales para la Evaluación Ex Post de Proyectos de Inversión Pública (p. 37).

En esa línea y dirección, para la OCDE el propósito de aplicación de los criterios de evaluación es que genera un panorama completo del proyecto, donde permite conocer los resultados obtenidos a través del proyecto con el alcance de sus objetivos de forma eficiente sin desperdicios y con impactos esperados positivos o negativos, así mismo, para la medición de los criterios, el documento de Pautas Generales para la Evaluación Ex Post de Proyectos de Inversión Pública, detalla los indicadores de medición y lineamientos para cada uno de los criterios, véase en tabla 1.

Tabla 1

Criterios de evaluación

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
Pertinencia	Un proyecto es evaluado como pertinente cuando ha sido planificado de acuerdo con: a) Objetivo PIP vs políticas, planes, ODS, entre otros b) Análisis de la demanda de bienes y servicios y nivel de satisfacción de los usuarios c) Validez del PIP a través de sus alternativas y componentes. d) Análisis de los riesgos previsto o no en el proyecto. La pertinencia se evalúa en dos momentos, cuando fue declarado viable y al tiempo de la evaluación de resultados.
Eficacia	Un proyecto es evaluado como eficaz cuando el objetivo central del proyecto ha sido alcanzado, de acuerdo a los parámetros: a) Operación y Utilización de los productos generados en la fase de inversión b) Logro del Objetivo Central del Proyecto c) Rentabilidad Social d) Eficacia Global
Eficiencia	Un proyecto es evaluado como eficiente cuando ha generado los productos (asociados a los componentes) esperados, con igual calidad y con la misma o menor cantidad recursos programados y en un tiempo igual o menor al previsto, considerando: a) Logro de los Productos ejecutados en la fase de inversión del Proyecto, el cual tiene el siguiente indicador: $\text{Nivel de Ejecución de Componentes} = \frac{\text{Componentes Ejecutados (indicador)}}{\text{Componentes Planificados (indicador)}}$ b) Eficiencia en el tiempo de ejecución del proyecto, el cual tiene el siguiente indicador: $\text{Eficiencia en el tiempo de ejecución} = \text{Nivel de Ejecución de Componentes} \times (\text{Periodo Planeado} / \text{Periodo Real})$. c) Eficiencia en el Costo del Proyecto, el cual tiene el siguiente indicador: $\text{Eficiencia en el Costo} = \text{Nivel de Ejecución de Componentes} \times (\text{Costo Planeado} / \text{Costo Real})$.

	Eficiencia Global: La evaluación de la eficiencia global puede tener como resultado 2 opciones, la primera cuando es posible cuantificar las ratios (opción A) y la segunda alcanzada a través de calificaciones que conduzcan a determinar un orden de magnitud (opción B). Consultar sección 3 evaluación de culminación.
Impacto	En general, el impacto de un proyecto incluye los cambios directos e indirectos, tanto positivos como negativos, previstos y no previstos, que el proyecto produce sobre los usuarios, así como en las condiciones socioeconómicas y ambientales del ámbito de influencia del proyecto.
Sostenibilidad	Un proyecto es calificado como sostenible cuando los productos generados en la fase de ejecución del proyecto tienen gran probabilidad de ser operados y utilizados, para seguir logrando el objetivo central durante la vida útil del proyecto., de acuerdo a parámetros como: a) Operación y Mantenimiento b) Capacidad Técnica y Gerencial del Operado c) Sostenibilidad Financiera d) Gestión de Riesgos. e) Sostenibilidad Global

Nota. Tomado de Pautas Generales para la Evaluación Ex Post de Proyectos de Inversión Pública (p. 118-206).

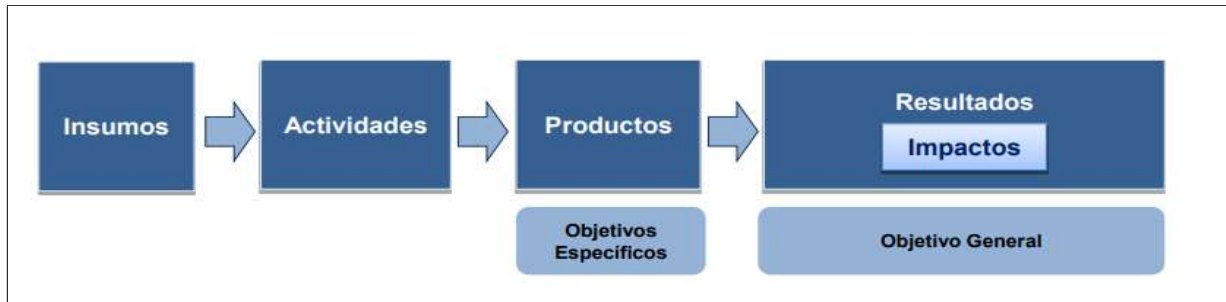
Además, la cadena de valor en la evaluación ex post, toma mayor relevancia de manera que permite comprender la dinámica para el cumplimiento de los objetivos; en ese sentido Medianero (2012) indica que la cadena está compuesta por: insumos, actividades, productos, efectos directos e impactos a largo plazo.

Lo anterior, es soportado por el DNP (2019) que en la guía para la cadena de valor establece que es una relación secuencial y lógica, y, además, advierte que es parte integral de la

formulación, por lo tanto, sirve como base para la elaboración de la situación actual que sirve para la evaluación ex post (ver figura 7).

Figura 7

Estructura de la Cadena de Valor

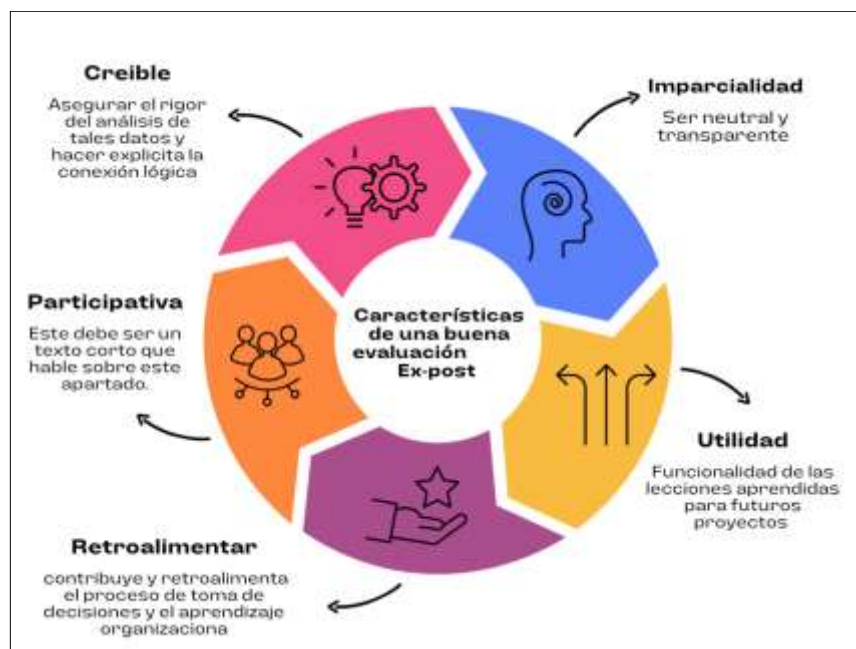


Nota. Detalle secuencial de la cadena de valor. Tomado del DNP (2019)

Para lograr un proceso de evaluación efectivo, el DNP en su guía metodológica, enfatiza que no basta con contar únicamente con información ex ante, un seguimiento exhaustivo, y la ejecución del proyecto en relación con la cadena de valor. Es esencial también incorporar ciertas características que, más allá de los aspectos técnicos evidentes, aporten atributos que promuevan la sostenibilidad y la efectividad en el desarrollo de proyectos. Estos elementos son cruciales para optimizar el desempeño, facilitar la obtención de lecciones aprendidas y, en última instancia, mejorar las prácticas de gestión. (Ver figura 8).

Figura 8

Características de un buen proceso de evaluación



Nota. Características de la evaluación. Elaboración propia con base al DNP (2004)

Como se observa, todas las características para la elaboración de una buena evaluación ex post hacen parte integral de cualquier metodología, respecto a esto, diferentes actores han desarrollado su propia metodología de acuerdo con sus prioridades y lineamientos organizacionales, así que, a continuación, se analizan principalmente, las del BID, OCDE y DNP.

2.3.2.1 metodología de evaluación ex post- BID

Se ha establecido una técnica para la evaluación ex post basada en el estudio del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), que tiene en cuenta no sólo elementos económicos sino también factores institucionales, técnicos y sociales. El resultado es un informe que destaca los impactos y las lecciones aprendidas.

Para esto, se realiza una recolección de información que permita analizar los informes del proyecto tanto de avance como final para posteriormente, ser procesados en el sistema de evaluación ex post del BID (1997), que dará como resultado un informe final, cabe agregar, que para realizarla debe haber transcurrido mínimo 5 años de finalizado el proyecto.

Asimismo, con el fin de garantizar que los recursos para el objetivo de expansión económica y social, cinco áreas significativas han sido examinados para la evaluación, tales como: la continuidad de la justificación, la eficiencia, la eficacia, los efectos y las experiencias recibidas de la evaluación.

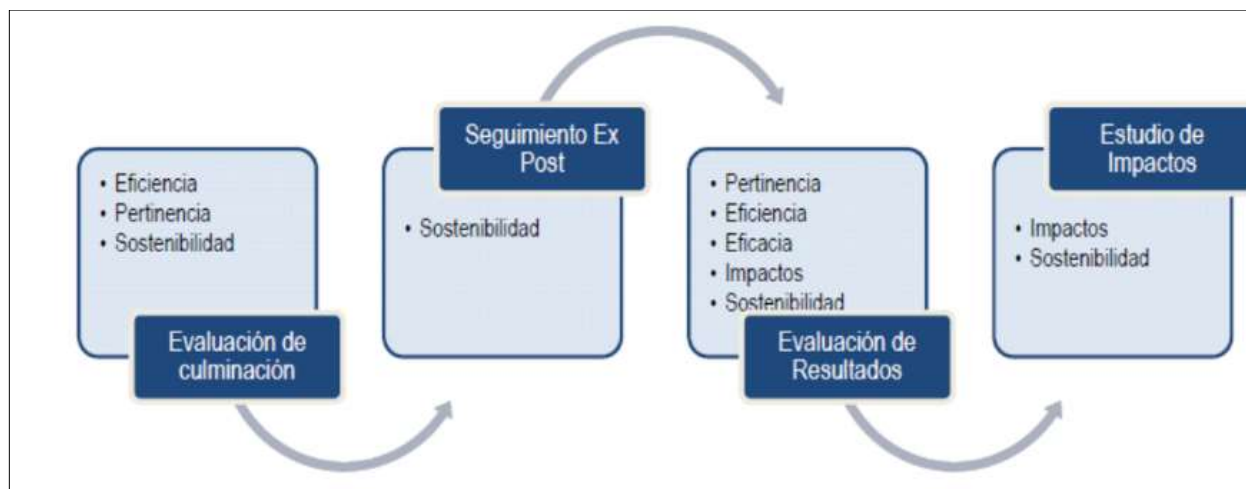
2.3.2.2 Metodología de evaluación ex post- OCDE

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico -OCDE (2002), ha elaborado la guía metodológica explicando la relación entre el ML del proyecto y los cinco criterios como base que permiten establecer el éxito de la inversión, junto a las conclusiones y recomendaciones, que conlleva definir las lecciones aprendidas y las acciones de mejora pertinentes para contribuir a la gestión de proyectos futura en la organización.

De ahí, que establece cuatro momentos para el desarrollo de esta evaluación y la relación con los criterios de análisis (pertinencia, eficiencia, eficacia, impacto y sostenibilidad) entendiendo, que pertenecen a las etapas del ciclo de vida de un proyecto contempladas como: pre- inversión, inversión y operación

Figura 9

Momentos de la evaluación ex post.



Nota. Momentos según la OCDE de la evaluación ex post con los criterios. Tomada de Serrano N. (2019)

Como se aprecia en la figura 9 se define que existen 4 momentos o fases que componen la evaluación, que no necesariamente deben ser secuenciales y su ejecución está sujeta en gran medida de la cantidad, confiabilidad y calidad de información obtenida para analizar los criterios y resultados.

2.3.2.3 Metodología de evaluación ex post- DNP

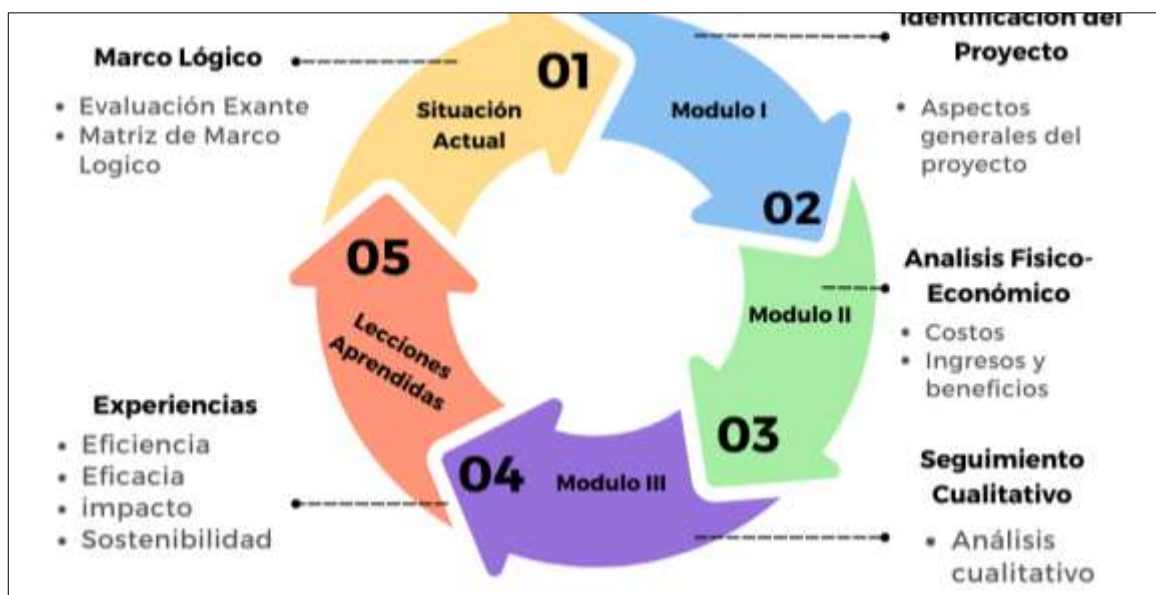
El DNP (2004) explica que la evaluación ex post busca analizar y sistematizar las acciones pasadas en concordancia con los objetivos definidos, recursos y resultados que permitan

definir unas experiencias que sirvan para futuros proyectos; esto lo hace, mediante el monitoreo y control de forma sistemática donde se deje claro lo planificado y ejecutado.

A la primera fase, que consiste en la situación actual, le sigue la aplicación de los tres módulos propuestos para obtener finalmente las lecciones aprendidas. Esto se debe a que la guía metodológica establece la importancia de la evaluación ex ante, es decir, la información recogida sobre la formulación, ejecución y finalización del proyecto para el desarrollo de la evaluación ex post (véase la figura 10).

Figura 10

Pasos de la metodología del DNP



Nota. Paso a paso de la metodología de evaluación Ex post por el DNP (2004). Elaboración propia con base a la guía metodológica del DNP

Además, incluye guía estructurada para la entrevista que es foco central del III módulo en cuanto al seguimiento cualitativo, y dos matrices de análisis de resultados, la primera enfocada en los aspectos generales del proyecto, y la segunda para aspectos financieros.

2.4 Marco Legal

El marco normativo que sustenta este estudio está definido por el Ministerio de Minas y Energía (MME) y la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG). Según la Resolución 156 de 2011, se establece el "Reglamento de Comercialización del Servicio Público de Energía Eléctrica" como parte del Reglamento de Operación. Este reglamento es relevante para las empresas que se dedican a la comercialización de energía en el Sistema Interconectado Nacional (SIN) y para las empresas de servicios públicos domiciliarios, con el objetivo de proporcionar una guía general en este contexto.

Además, en concordancia, la Constitución Política de Colombia de 1991, en sus artículos 333 y 334, donde se estipula la libre actividad económica y la iniciativa privada, así mismo, será el estado el encargado de regular “la explotación de los recursos naturales, en el uso del suelo, en la producción, distribución, utilización y consumo de los bienes, y en los servicios públicos y privados, para racionalizar la economía” (p.334).

Por otro lado, las Leyes 142 y 143 de 1994, donde se regula el régimen de los servicios públicos domiciliarios y las actividades de generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de energía en el país, como fundamento para la organización ejecutora del proyecto.

Por último, desde 1994 se han publicado resoluciones por parte de la CREG para las disposiciones generales sobre el servicio público de energía eléctrica, enfocados en el mejoramiento de las condiciones para los colombianos y el beneficio común; como se observa en la figura 11.

Figura 11

Normatividad vigente desde 1994 a 2023 del CREG



Nota. Línea de tiempo desde 1994 con resoluciones del CREG que soportan el suministro de energía eléctrica en el país. Elaboración propia con base a la normatividad del CREG

2.5 Marco Contextual

2.5.1 El sector eléctrico en Colombia y en el Huila

La capacidad instalada en Colombia para producir electricidad era de 18.626 MW en 2022 (XM, 2023), sin contar la autogeneración y la cogeneración. El 70% de esta capacidad procede de energías renovables. Con 12.494 MW, la generación hidráulica representa el mayor porcentaje. La solar y la eólica suman 321 y 18 MW cada una.

Hay 2.827 MW de gas natural, 1.649 MW de carbón y 1.180 MW de combustibles líquidos (incluidos 268 MW de fuel-oíl, 861 MW de diésel y 51 MW de jet) que pueden utilizarse para generación térmica (UPME, 2013).

Por otro lado, con una capacidad total de 192 MW, la cogeneración en Colombia emplea el bagazo de los ingenios azucareros como fuente de energía (XM, 2023). Sin embargo, se cree que hay unas 3.000 iniciativas de autogeneración en marcha en el país. Estos proyectos añaden una capacidad instalada de 942 MW a la matriz energética nacional, lo que permite satisfacer la demanda de electricidad del país. Utilizan diversas fuentes de energía, como la radiación solar, el biogás, el gas natural y el bagazo.

Luego en prospectiva, se prevé que la capacidad de generación del país aumente en 413 MW de generación térmica, 1.800 MW del Proyecto Hidroeléctrico Ituango, 2.564 MW de generación eólica, 305 MW de pequeños proyectos hidroeléctricos y 8.851 MW de radiación solar, o Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNER), entre 2023 y 2027.

A su vez, para los años 2028-2030, se prevé el cierre gradual de 1,180 MW de capacidad instalada, que corresponden a plantas de generación eléctrica que utilizan combustibles líquidos. Adicionalmente, se agregarán nuevas plantas de generación sustentable como eólicas,

geotérmicas, nucleares y de generación de hidrógeno, las cuales ayudarán a la nación a alcanzar su objetivo de una transición energética sustentable.

En paralelo, se proyecta la inversión en infraestructura a nivel nacional que permita transmitir electricidad generada a todos los usuarios del territorio nacional, asegurando el suministro confiable, continuo y de calidad de energía eléctrica. De esta manera, Electrohuila, con su infraestructura eléctrica y capacidades organizacionales, al cierre del 2022, alcanza una cobertura de prestación de servicio del 99,80% para los usuarios de la zona urbana, 95,35% en la zona rural, para un índice total de cobertura del servicio de electricidad del 99,19% en el departamento del Huila, logrando llegar 430.782 usuarios.

En generación, a través de tres pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH) catalogadas como fuentes de energía renovable, al cierre de 2022, aportó 21.69 MW-h/año beneficiando localmente a población del territorio huilense.

Al cierre del año 2022 Electrohuila ejecutó proyectos en el sistema eléctrico Huila, por un valor de 23.117 millones, con el propósito de mejorar la confiabilidad y calidad del servicio; también, de ampliar la cobertura, mejorar la calidad de vida de familias y minimizar riesgos eléctricos por conexiones inadecuadas, Electrohuila ha hecho uso de recursos de la nación por medio de recursos propios y de los fondos PRONE, FAER, FANZI en proyectos que se alinean a estas necesidades sociales.

2.5.2 Estructura de proyectos en la Electrificadora del Huila

- **Descripción general de la empresa**

La empresa tiene como razón social Electrificadora del Huila S.A. E.S.P. constituida en 1947 de economía mixta, y que tiene como objeto la prestación del servicio público domiciliario de electricidad y sus actividades complementarias de generación, distribución y comercialización, así como la prestación de servicios conexos o relacionados con la actividad de servicios públicos, con sede principal en Neiva, Huila; desde 2016 amplía su cobertura de servicios llegando a departamentos como Magdalena, Cesar, Antioquia, Tolima, Caquetá y Cauca con un total de 430.782 usuarios para el 2022 según el reporte integrado de Electrohuila (2022).

En referencia a la actividad de generación cuenta con tres PCHs, Iquira I, Iquira II y La Pita, energía que se inyecta al sistema de distribución de energía eléctrica local del departamento.

Figura 12

Mapa de procesos de Electrohuila 2023



Nota. Mapa desglosado de procesos de la empresa Electrohuila E.S.P. Tomado de la página web <https://www.electroHuila.com.co/gobierno-corporativo/>

Como se observa en la figura 12, la Electrificadora tiene como procesos transversales las partes interesadas de tal manera, que, junto a la estrategia, cadena de valor, soporte y control se cubran las necesidades a satisfacción. En cuanto a la gestión de proyectos, se aprecia que pertenece a los procesos de soporte resultado del plan estratégico y apoyado de la gestión en talento humano, de expansión, cartera, financiera, tecnológica e incluso de facilidades.

Por otro lado, su composición accionaria está así:

Tabla 2

Composición Accionaria Electrohuila E.S.P año 2023

ACCIONISTA	PARTICIPACIÓN	NÚMERO DE ACCIONES
Ministerio de Hacienda	83,05%	36.566.299
Departamento del Huila	8,24%	3.628.415
InfiHuila	6,24%	2.745.486
Otros	2,47%	1.088.678
Total	100%	44.028.878

Nota. detalle de la composición accionaria de Electrohuila E.S. P 2023.Elaboración propia con base a la página web. <https://www.electroHuila.com.co/gobierno-corporativo/>

Con lo anterior, que puede determinar que las decisiones sobre la compañía son tomadas por el Ministerio de Hacienda, y que el departamento tiene solo un 8,24% de la Electrificadora; de igual forma, fundamentados en la Resolución CREG 015 de 2018, Electrohuila ejecutó en el año 2022 proyectos en el sistema eléctrico del Huila por valor de \$23.177 millones, con el fin de mejorar la calidad y confiabilidad del servicio.

- **Guía metodológica para gerenciamiento de proyectos**

Respecto a la gestión de proyectos anteriormente mencionada, desde el 2019 se tiene una guía de estructuración, evaluación, planificación, priorización, ejecución y seguimiento y control

de proyectos en Electrohuila E.S.P., que tiene como objeto brindar un esquema corporativo opcional, que permita de manera organizada contribuir las metas del plan estratégico de la compañía, mediante la estructuración, valoración, planificación, priorización, ejecución y seguimiento y control de proyectos en ELECTROHUILA, propendiendo por el aprendizaje continuo de las mejores prácticas para la gestión de proyectos; de acuerdo a esto, se establecen seis pasos que enmarcan desde la formulación del proyecto hasta su seguimiento y control como se visualiza en la figura 13:

Figura 13

Paso a paso de la gestión de proyectos en Electrohuila S.A. E.S.P



Nota. Procedimiento de gestión de proyectos en Electrohuila E.S.P. Elaboración propia con base en los lineamientos de su guía metodológica.

Para lograrlo, de manera más efectiva desde el 2022, se tiene estandarizada la información de cada proyecto, dónde se hace uso de los siguientes formatos.

- FT-SGP-05-001: Acta de constitución del proyecto
- FT-SGP-05-002: Análisis interesados en el proyecto
- FT-SGP-05-003: Análisis del problema
- FT-SGP-05-004: Análisis de objetivos
- FT-SGP-05-005: La matriz de Marco Lógico
- FT-SGP-05-006: La estructura de desglose de trabajo - EDT
- FT-SGP-05-007: El diccionario de la estructura de desglose de trabajo – EDT
- FT-SGP-05-008: La matriz de trazabilidad
- FT-SGP-05-009: Plan del proyecto

3. Diseño Metodológico

Este estudio tiene como finalidad obtener las lecciones aprendidas que dejará el análisis del proyecto Confiabilidad Neiva-Norte 115 kV con la aplicación de la evaluación ex post y que permita evaluar el cumplimiento en todas las variables desde el punto de vista técnico, económico, social y ambiental del proyecto.

3.1 Tipo de investigación

La investigación se enmarca en tres escenarios principales. En primer lugar, se clasifica como descriptiva, dado el nivel de profundidad requerido; en segundo lugar, adopta un enfoque hipotético-deductivo, permitiendo realizar inferencias a partir de información secundaria y reconstruir el proyecto utilizando el enfoque de marco lógico (ML).

Por último, en términos de temporalidad, se considera transversal, abarcando el periodo de ejecución y operación hasta la fecha de corte en 2023.

La investigación se caracteriza por un enfoque mixto, combinando elementos cuantitativos y cualitativos. El enfoque cuantitativo, según Hernández (2014), se centra en el análisis de causa-efecto, utilizando el método deductivo para generalizar resultados. Por otro lado, el enfoque cualitativo se enfoca en extraer significados de la información del proyecto, empleando el método inductivo para enriquecer la interpretación.

En el caso del método cuantitativo, se busca proporcionar una comprensión objetiva de los aspectos técnicos, económicos, sociales y ambientales del proyecto mediante la consolidación de datos a través de mediciones numéricas y análisis estadísticos. Esto incluye información sobre la cantidad de energía suministrada, la capacidad de infraestructura entregada, el consumo de energía y los costos asociados, entre otros aspectos cuantificables. En contraste, el enfoque cualitativo obtendrá información de los stakeholders involucrados mediante encuestas, entrevistas detalladas, grupos focales y análisis de documentos históricos del proyecto.

Es fundamental destacar que el estudio mixto seleccionado permitirá abordar variables significativas, intrínsecas y alineadas con los objetivos específicos de nuestra investigación, ofreciendo así una visión más completa y enriquecedora del proyecto de infraestructura eléctrica Confiabilidad Neiva Norte 115 kV.

3.2 Unidad de análisis

Como eje principal de esta investigación es dar respuesta a la pregunta de investigación, la cual establece una línea conductual al abordaje teórico del proyecto Confiabilidad Neiva Norte 115 kV como unidad de análisis.

En ese sentido y desde el punto de vista de los criterios de la evaluación ex post el abordaje de temas a tratar enmarcan la eficiencia, identificando los principales factores que influyeron en el mismo, identificación de principales dificultades y limitaciones que se encontraron durante la ejecución del proyecto de infraestructura eléctrica, las capacidades de formulación de la división de proyectos (DP) de la Electrificadora de Huila, lo que permitirá identificar fortalezas y áreas de mejora en el proceso de formulación del proyecto y examinarlo desde una perspectiva amplia del éxito y/o fracaso del proyecto de infraestructura eléctrica.

3.3. Procedimiento de la investigación

El procedimiento de investigación se establece a partir de la necesidad de analizar y explicar las lecciones aprendidas del proyecto de Confiabilidad Neiva-Norte 115 kV. Para este propósito, se empleará la herramienta de ML junto con la metodología de evaluación ex post del Departamento Nacional de Planeación. El enfoque metodológico contempla cuatro fases, que integran técnicas cuantitativas y cualitativas. Estas fases no solo enriquecerán el análisis, sino que también otorgarán validez a la propuesta de investigación. A continuación, se describen las fases metodológicas que guiarán este proceso:

Figura 14

Fases metodológicas



Nota: Elaboración propia

- FASE 1 Elaboración del estado base del proyecto Confiabilidad Neiva-Norte 115 kV de acuerdo a MML.

Alcance: A partir de las herramientas y metodologías tomadas, se implementará la metodología de ML al proyecto de Confiabilidad Neiva-Norte 115 kV hasta la obtención de datos idóneos y precisos para el análisis.

Tabla 3

Fase 1. Elaboración del estado base del proyecto Confiabilidad Neiva-Norte 115 kV de acuerdo a MML

FASE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
FASE 1.1	Solicitar formal y debidamente la autorización tanto de la universidad como de la entidad, para la articulación con el proyecto.	Estudiantes MGIP, director MGIP, funcionario Electrohuila.
FASE 1.2	Cumplir todos los requisitos de la entidad para solicitud de histórico de proyecto.	Estudiantes MGIP
FASE 1.3	Línea base se la información	Estudiantes MGIP, involucrados PIP
FASE 1.4	Elaborar la línea base a partir del histórico del proyecto de acuerdo con la herramienta de ML así: 1.4.1 Identificar el árbol de problemas (problema, situación o necesidad, causas, y efectos) 1.4.2 Identificar el árbol de objetivos de acuerdo con el árbol de problemas, relación entre causas y efectos y objetivos a cumplir 1.4.3 Identificar las alternativas de solución y la elección de la alternativa óptima. 1.4.4 Identificar y analizar los involucrados, desde la integralidad de todo el entorno del proyecto: Beneficiarios, opositores, comunidad, entidad ejecutora, entidad financiadora del proyecto, autoridades gubernamentales, otros. 1.4.5 Identificar y relacionar la MML en: Actividades, componentes, propósito y fin, con resumen de narrativos, indicadores, medios de verificación y supuestos. 1.4.5 Aplicar entrevistas a involucrados para información relevante y que no esté dentro del histórico del proyecto. 1.4.5.1 Diseñar la entrevista. 1.4.5.2 Realizar la entrevista una vez esté aprobada 1.4.5.3 Finalización de la entrevista.	Estudiantes MGIP

Nota. Desglose de actividades por fase. Elaboración propia

- FASE 2 Aplicación de la metodología del DNP sobre evaluación ex post

Alcance: Desarrollar la evaluación ex post con la metodología del DNP (2004) que presenta una guía estructurada mediante formatos que sistematizan la información y facilitan la evaluación e interpretación del resultado.

Tabla 4

Fase 2 Aplicación de la metodología del DNP sobre evaluación ex post

FASE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
FASE 2.1	2.1.1 Definir la línea base del proyecto 2.1.2 Definir el alcance de la evaluación ex post para el proyecto de confiabilidad	Estudiantes MGIP
FASE 2.2	2.2.1 Aplicación del Módulo I: identificación del proyecto 2.2.1.1 Objetivos del proyecto 2.2.1.2 Situación actual con proyecto 2.2.1.3 Estudio legal del proyecto y de mercado 2.2.1.4 Localización del proyecto. 2.2.1.5 Estudio institucional del proyecto. 2.2.1.6 Efecto ambiental del proyecto y análisis de desastres 2.2.1.7 Análisis de la participación comunitaria y veeduría ciudadana 2.2.1.8 Información técnica del proyecto 2.2.2 Aplicación del Módulo II: 2.2.2.1 Costos de la etapa de pre inversión del proyecto 2.2.2.2 Costos de la etapa de inversión del proyecto 2.2.2.3 Costos de la etapa de operación y mantenimiento 2.2.2.4 Ingresos y beneficios del proyecto 2.2.2.5 Análisis del cronograma de inversión del proyecto. 2.2.2.6 Análisis de la programación de metas de los indicadores del proyecto	Estudiantes MGIP

	2.2.2.7 Análisis del uso de factores del proyecto. 2.2.3 Aplicación del Módulo III: Seguimiento cualitativo e información adicional del proyecto. 2.2.3.1 Seguimiento cualitativo del proyecto 2.2.3.2 Elaboración de la entrevista que permita recoger información de los involucrados en el proyecto de forma subjetiva sobre el impacto del proyecto	
--	--	--

Nota. Desglose de actividades por fase. Elaboración propia

- FASE 3: Documentar los resultados de la evaluación ex post en lecciones aprendidas sobre el proyecto

Alcance: Análisis de los resultados de la evaluación ex post desde el punto de vista técnico, económico, social y ambiental, hasta la perspectiva del estudio mixto para ponderar el grado de influencia y desarrollo que tuvo el proyecto de análisis.

Tabla 5

Fase 3: Documentar los resultados de la evaluación ex post en lecciones aprendidas sobre el proyecto

FASE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
FASE 3.1	3.1.1 Medir los resultados y efectos del proyecto. 3.1.1.1 Analizar el cumplimiento y logro del proyecto en cuanto a componentes: Insumos, actividades, el objetivo central y los fines directos e indirectos, identificados en la etapa 1 de MML.	Estudiantes MGIP

	3.1.2 Examinar del proceso del proyecto factores que influyen en las relaciones causales. 3.1.2.1 Analizar el comportamiento de la pre inversión e inversión 3.1.2.2 Analizar el logro del producto entregado con el objetivo planteado. 3.1.2.3 Analizar causales entre el proyecto y sus efectos. 3.1.4 Evaluar los criterios de la evaluación ex post de acuerdo con, las pautas Generales para la Evaluación Ex Post de Proyectos de Inversión Pública. 3.1.4.1Pertinencia 3.1.4.2 Eficiencia 3.1.4.3 Eficacia 3.1.4.4 Sostenibilidad 3.1.5 Realizar las recomendaciones y lecciones aprendidas	
--	--	--

Nota. Desglose de actividades por fase. Elaboración propia

- FASE 4: Diseñar una infografía e integrar los resultados

Alcance: Elaborar una infografía con los resultados de la evaluación ex post tomando en cuenta todas las variables, desde el punto de vista técnico, económico, social y ambiental y lecciones aprendidas, para socializar a Electrohuila el grado de influencia y desarrollo que tuvo el proyecto de análisis.

Tabla 6

Fase 4: Diseñar una infografía e integrar los resultados

FASE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	4.1 Generalidades del proyecto.	Estudiantes MGIP

FASE	4.1.1 Datos relevantes de contextualización	
4.1	4.1.2 Resultados de evaluación ex post	
	4.1.3 Lecciones aprendidas	

Nota. Desglose de actividades por fase. Elaboración propia

3.3.1 Instrumentos

Dado el enfoque del estudio mixto, se hizo uso de instrumentos cuantitativos y cualitativos; los instrumentos cuantitativos utilizados fueron los formatos de la metodología de evaluación ex post del DNP para los módulos I y II aplicados al proyecto de infraestructura eléctrica en el Departamento del Huila, Confiabilidad Neiva-Norte 115 kV, con la información recolectada. Así mismo, la MML con todos sus elementos y/o estructura.

Por otra parte, los cualitativos fueron la observación directa, las entrevistas a colaboradores involucrados en el ciclo y en la gestión del proyecto, elaboradas con base al módulo III de seguimiento cualitativo del proyecto.

Una vez definido el enfoque que soporta el estudio, se establece que la evaluación ex post analiza lo formulado con lo logrado teniendo como base el enfoque de ML y lo evalúa a partir de cuatro criterios de evaluación, para definir su éxito, estos son: eficiencia, pertinencia, eficacia, y sostenibilidad, relacionados en el marco teórico, que permita obtener lecciones aprendidas.

En ese orden de ideas, para el desarrollo de la evaluación ex post al proyecto, se seleccionó la propuesta por el DNP (2004), luego de hacer un análisis comparativo con las

diferentes propuestas metodológicas, esto principalmente, por las variables que como punto clave en la aplicación de la metodología se deben ejecutar los pasos de ejecución de la evaluación, arrancando desde la búsqueda inicial de información, pasando por la reconstrucción de los eventos y escenarios en los que se desarrolló el proyecto, hasta llegar a los resultados.

4. Resultados

4.1. Elaboración del estado base del proyecto Confiabilidad Neiva-Norte 115 kV de acuerdo a MML.

Para elaboración del estado base del proyecto Confiabilidad Neiva-Norte 115 kV de acuerdo a MML, los datos fuentes obtenidos requirieron de la solicitud de formalización a la entidad pública Electrohuila, ejecutora del proyecto, la cual estableció como requisito la no publicación de la documentación y datos referentes al mismo, no obstante, se puede realizar análisis y divulgación de los resultados obtenidos a través de las herramientas propuestas para evidenciar las lecciones aprendidas del proyecto.

A continuación, se relacionan todos documentos entregados por la entidad y que son objeto de análisis bajo la elaboración del estado base del proyecto de acuerdo a la documentación y a la metodología diseñada del DNP para el ciclo del proyecto.

Tabla 7

Relación de documentos disponibles de cada etapa del proyecto

Etapa	Documentos
--------------	-------------------

Pre-Inversión	• Estudio de la red eléctrica de la empresa Electrohuila S.A.E.S.P., con énfasis en el sistema 115 kV más anexos (realizado por la firma ISA Transelca, CSS 694/2007). – 1. Documento de 63 páginas. • Solicitud de aprobación de línea Betania-Suroriente 115 kV (Radicada en la UPME)- 1 Documento de 7 paginas • Formato estándar de solicitud de conceptos de la UPME – 1 Documento de 1 pagina
Inversión	• Documentos contrato de obra 286/2011 (Términos, contrato, modificaciones y actas) -45 documentos de 200 páginas cada uno • Documentos contrato de interventoría técnica 175/2011 (Términos, contrato, modificaciones, informe de interventoría y actas) -5 documentos de 200 páginas cada uno • Documentos contrato de interventoría ambiental 520/2011 (Términos, contrato, modificaciones, informe de interventoría y actas) -12 documentos de 200 páginas cada uno.
Operación	• Registro de fallas zona Neiva y norte del Departamento del Huila - documento Excel de eventos del 2010 al 2020 • Capacidad del SEH zona norte antes y después del proyecto.

Nota. Elaboración propia, a partir de los documentos físicos y digitales disponibles.

4.1.1 Marco lógico aplicado para la evaluación ex post al proyecto de confiabilidad Neiva-Norte 115 kV

El proyecto Confiabilidad Neiva Norte 115 kV plasmado en la presente evaluación carece de aplicación de metodologías como la MGA, no está ajustado a los lineamientos actuales de gestión de proyectos que tiene Electrohuila, dado a que en su momento los requisitos exigidos no contemplaban información que está relacionada en los formatos de la entidad en la actualidad, por lo cual, el proyecto no cuenta con un orden lógico de formulación y estructuración, de acuerdo a las dos metodologías mencionadas anteriormente, no obstante y tomando como base principal los requisitos mínimos exigidos por la UPME en su lista de chequeo (véase anexo 4) y los estudios técnicos se identificaron: la problemática, la posible o posibles alternativas de

solución, evaluación de las alternativas, programación del proyecto, entre otros; lo que permitió realizar un análisis y reconstrucción con la metodología de ML de este proyecto. No obstante, la información referenciada, se considera que la estructura la MML en actividades, componentes, propósito y fin, están definidos implícitamente, aunque no en su totalidad, pero, con la información disponible se pudo inferir y desarrollar la metodología propuesta.

De acuerdo a lo anterior, la MML construida presenta desde su lectura vertical, consistencia en lo planteado del proyecto de confiabilidad Neiva Norte 115 kV, permitiendo establecer y deducir que las actividades evidenciadas en estudio técnico de la red de Electrohuila 115 kV responden a la alternativa de solución propuesta con la construcción y puesta en servicio de la línea Betania-Sur –Oriente 115 kV y ampliación de transformación en la subestación Oriente, así mismo el estudio técnico permite identificar que el proyecto debe responder a la problemática tanto social como técnica, es decir, la población se beneficia de un servicio de energía confiable a corto, mediano y largo plazo, a su vez, la institución o entidad ejecutora, garantizará la continuidad y disponibilidad del servicio de energía eléctrica, de acuerdo a la reglamentación y regulación colombiana en el largo plazo, con lo cual mejoraría su rentabilidad.

Desde su lectura horizontal, de la MML los indicadores fueron diseñados para las actividades, componentes y propósito porque el proyecto carecía de los mismos, condición tal que, evidencia que no se establecieron indicadores de gestión, de producto, ni de resultado; este último, para medir el propósito de mejorar la confiabilidad de energía eléctrica a la zona rural y urbana de los municipios beneficiados, Aipe, Algeciras, Baraya, Campoalegre, Colombia, Hobo,

Iquira, Nátaga, Neiva, Paicol, Palermo, Rivera, Santa María, Tello, Teruel, Tesalia, Villavieja, Yaguará.

En la matriz se incluyeron medios de verificación identificados en la documentación existente, siguiendo la línea metodológica (fase 1) de la clasificación y sistematización de la información (véase tabla 3), como actas de reunión, contratos formales, interventoría técnica y ambiental, actas de adición, registros presupuestales y fotográficos de mesas de trabajo y avances de obra en las zonas de intervención (ver tabla 7). Cabe mencionar que, debido a la confidencialidad de la información y los permisos autorizados por la Electrificadora del Huila, esta documentación no puede ser divulgada ni adjunta en el presente trabajo de investigación. Además, se construyeron supuestos para identificar posibles riesgos basados en la investigación de las bases de datos del Sistema Nacional de Regalías, considerando la naturaleza del proyecto y la experiencia previa con probabilidad razonable de ocurrencia.

4.1.1.1 Análisis del contexto del proyecto

El proyecto de confiabilidad Neiva Norte 115 kV se diseñó como una obra de ingeniería de infraestructura eléctrica que buscó responder a una necesidad de confiabilidad del servicio de energía eléctrica en el norte del Departamento del Huila.

4.1.1.2 Árbol de problema

Para la aplicación del marco lógico al proyecto, identificar el problema y las alternativas de solución son aspectos de crucial importancia, ya que cada una de las diversas causas presentadas en la problemática están relacionadas principalmente con aspectos técnicos del

sistema eléctrico de Neiva y la zona Norte del Departamento del Huila y organizacionales del operador de la red, Electrohuila, a saber:

Tabla 8

Causas identificadas en el proyecto confiabilidad Neiva Norte 115 kV

CAUSA	DESCRIPCIÓN
Causa 1	Baja capacidad del Sistema de Trasmisión Regional para Neiva y la zona norte del Departamento del Huila.
Causa 2	Insuficientes puntos de conexión a fuentes de energía, para el sistema eléctrico del Huila, zona Neiva y Norte del Departamento del Huila.
Causa 3	Aumento de la demanda de energía eléctrica en la zona Neiva y norte del departamento del Huila.

Nota. Elaboración propia, a partir de la construcción del árbol de problemas contenido en el Análisis de Marco Lógico.

Causa 1: Baja capacidad del Sistema de Trasmisión Regional para Neiva y la zona norte del Departamento del Huila.

En el año 2007 el departamento del Huila, tenía instalados 4 transformadores de potencia en Neiva y Norte del departamento (2 en la subestación El Bote, 1 en la Subestación Sur y 1 en la Subestación Seboruco) para un total de una capacidad efectiva 137 MVA (Mega Voltio-Amperios), lo que describe la cantidad de energía eléctrica instantánea disponible para uso de los usuarios en 18 municipios, a saber: Aipe, Algeciras, Baraya, Campoalegre, Colombia, Hobo, Iquira, Nátaga, Neiva, Paicol, Palermo, Rivera, Santa María, Tello, Teruel, Tesalia, Villavieja, Yaguará. En este contexto, y en caso de desconexión de los transformadores de la subestación el Bote, quedarían en servicio los transformadores de las subestaciones Sur y Seboruco, que solo

alimentaría el 49.4% de la demanda total de Neiva y Norte del departamento Huila (67% de Neiva, 37.4% del Norte del departamento del Huila – aproximadamente 70.800 usuarios y 13 municipios sin atender.)

Causa 2: Insuficiente puntos de conexión a fuentes de energía, para el sistema eléctrico del Huila, zona Neiva y Norte del Departamento del Huila.

Para el año 2007, como estado actual de referencia en el departamento del Huila, se contaba con dos líneas de transmisión a 115 kV desde la subestación Betania al Bote y dos líneas de transmisión a 115 kV desde la subestación Prado al Bote. Estas líneas proporcionaban cuatro puntos de conexión del sistema eléctrico de Neiva y la zona norte a fuentes de energía (hidroeléctricas Betania y Prado). En caso de una falla en alguna de las dos líneas 115 kV Betania-Bote, habría una limitación en la capacidad de atender la demanda de Neiva y la zona norte del departamento del Huila, ya que se podría suministrar solo el 86% de la demanda total. Si ambas líneas Betania-Bote fallaran, y dependiendo de la disponibilidad de las líneas 115 kV Prado-Bote, solo se podría atender hasta el 52% de la carga total.

Causa 3: Aumento de la demanda de energía eléctrica en la zona Neiva y norte del departamento del Huila.

En 2007, la población de Neiva y la zona norte del departamento del Huila era de aproximadamente 551,147 personas y 140,750 hogares, según el censo de 2005, con un total de 137,112 usuarios en los 18 municipios. La tasa de crecimiento anual de la población era del

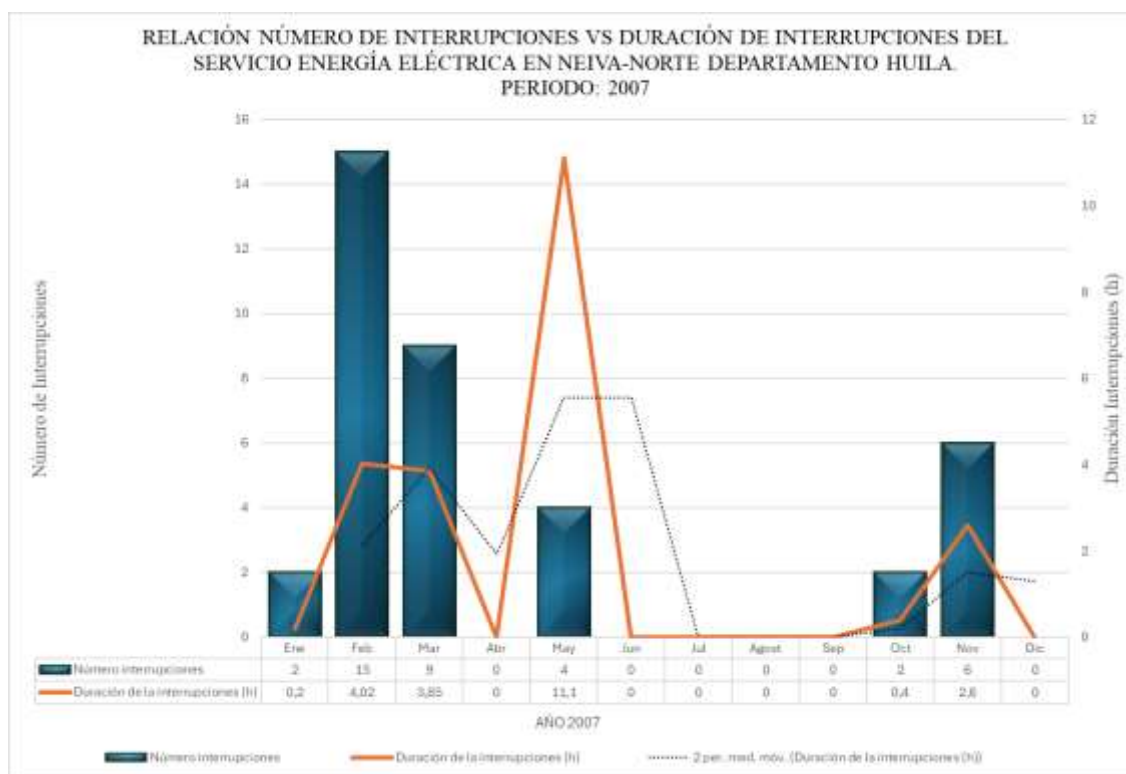
1.03%, lo que proyecta un aumento a 649,341 personas para el año 2023. Con base en esta línea de referencia, y considerando las líneas de transmisión a 115 kV desde las subestaciones Betania y Prado, la capacidad máxima de atención en caso de indisponibilidad de las líneas Betania-Bote era del 52% de la demanda. Esto dejaba un 48% de usuarios sin atención, situación que se agravaría con el crecimiento poblacional proyectado.

Por lo tanto, las principales causas identificadas en el texto que precede, explican los efectos derivados de la baja confiabilidad del servicio de energía eléctrica en Neiva y la zona norte del Departamento, las cuales se agrupan en interrupciones indeseadas del servicio de energía eléctrica, y duración de las interrupciones para los usuarios ante indisponibilidad de unos de sus componentes del STR de Neiva y la zona norte del Departamento del Huila.

De acuerdo con ello, en primer lugar, en la figura número 15 se relaciona las interrupciones de la prestación del servicio de energía en el año 2007, con un total de 38 interrupciones al año del servicio y la duración de las mismas de 22,7 horas/año, en la zona Neiva y Norte del Departamento, a través de los datos obtenidos de los estudios previos en el año 2007. En la figura número 15 se muestra para la ciudad de Neiva y Norte del Departamento.

Figura 15

Relación número de interrupciones vs duración de interrupciones del servicio energía eléctrica – de Neiva y zona Norte Departamento del Huila.



Nota. Elaboración propia, a partir de la base de datos del centro de control de la Electrificadora del Huila.

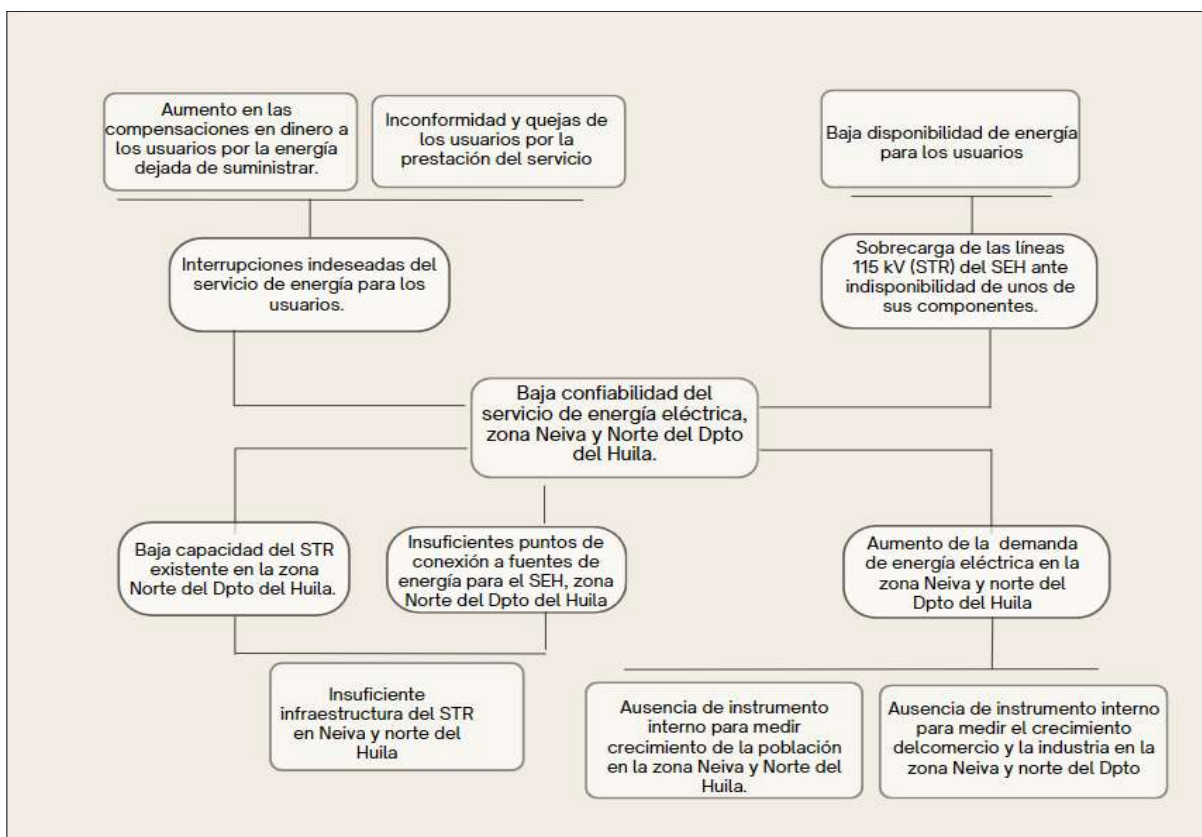
En la figura número 15, se relaciona el número de interrupciones del año 2007 el cual corresponde al año base de la medida de los datos, es decir, 38 son el total las interrupciones del sistema eléctrico vs 22.7 la duración de las mismas, lo que permite inferir que para los meses de enero y abril se tuvo como duración en promedio 3.8 horas de las interrupciones presentadas, donde enero corresponde la duración mínima de 0.2 horas y abril a un máximo de 11.1 horas de interrupción del servicio de energía en este periodo de diagnóstico o año base, este último corresponde al 50% del tiempo de interrupción anual; de acuerdo a la media móvil analizada de la duración de las interrupciones que tiene como parámetro el promedio de cada dos periodos.

Así mismo, el efecto de la problemática de las compensaciones en la entidad ejecutora del presente proyecto, por las interrupciones del servicio de energía eléctrica, que fueron o no subsanables dentro de la inmediatez y de las políticas internas organizacionales, que en su momento se regulaba a través de la resolución 097 de 2008, emitida por Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG); cálculos que dentro de esta investigación no se pudieron verificar debido a la restricción de información.

Por lo tanto, la situación problemática se abordó considerando las necesidades específicas detalladas en el estudio técnico que dieron origen al desarrollo del proyecto, con el objetivo de definir claramente el problema central. A continuación, se relaciona el mapa en el cual se puede identificar las causas y efectos de la baja confiabilidad del servicio de energía eléctrica en la zona de Neiva y el Norte del Huila, como se muestra detalladamente en la figura 16

Figura 16

Árbol del problema



Nota. Marco lógico aplicado al proyecto. Elaboración propia a partir de estudio técnico.

4.1.1.3 Definición de los objetivos

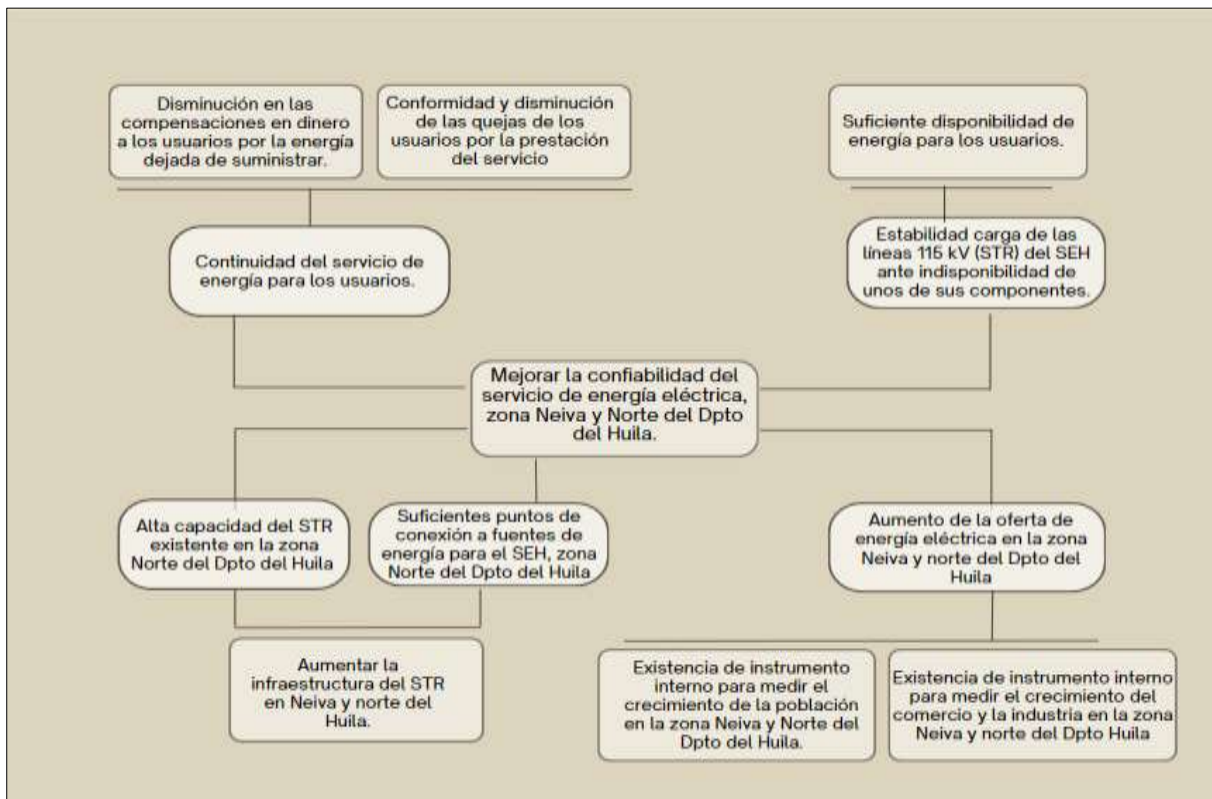
- **Árbol de objetivos**

En desarrollo de la MML, la construcción del árbol de objetivos es el resultante de transcribir el árbol del problema en un lenguaje proactivo y utilizando un verbo en infinitivo que signifique acción. En consecuencia, su construcción posibilitó la identificación de los posibles

medios o acciones que se necesitaron para soportar las alternativas de solución identificadas en el proyecto, ver figura 17.

Figura 17

Árbol de objetivos



Nota. Marco lógico aplicado al proyecto. Elaboración propia a partir del estudio técnico.

Con base en lo anterior, se concluye que aumentar la infraestructura del Sistema de Transmisión Regional (STR) de 4 a 5 puntos de conexión a fuentes de energía para el sistema eléctrico de Neiva y la zona norte del Departamento del Huila mejorará significativamente la capacidad del sistema actual. Este incremento permitirá una mayor conexión con fuentes de energía externas, como las hidroeléctricas Betania y Prado. Además, al considerar factores

externos como el crecimiento poblacional y económico de la región, que están fuera del control de la entidad ejecutora, se optimizará la prestación del servicio para los usuarios y se contribuirá a mejorar la confiabilidad del sistema eléctrico.

- **Alternativas de solución**

El árbol de objetivos de la figura 17 brinda la información necesaria para establecer cuáles fueron las posibles alternativas de solución a la problemática identificada del proyecto en análisis, donde se evidencian 3 alternativas de solución, dos como resultado de la identificación en la sistematización de la información hallada en el documento técnico de la red eléctrica de la empresa Electrohuila S.A. E.S.P. con énfasis en el sistema eléctrico 115 kV y la tercera como resultado de la aplicación del análisis ML.

1. Construir un enlace entre las subestaciones 115 kV Betania - Sur - Oriente, y ampliación capacidad de transformación en la subestación Oriente.

2. Construir un enlace entre las subestaciones 115 kV Betania - Bote - Norte, y ampliación capacidad de transformación en la subestación Norte, y compensación en las subestaciones Hobo y Seboruco.

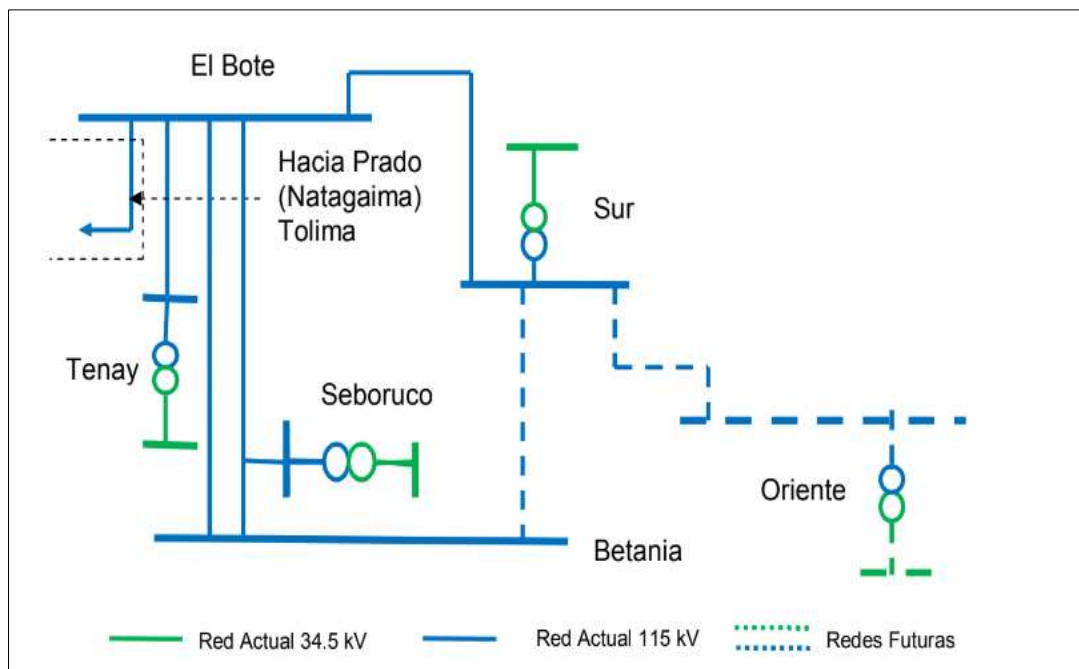
3. Implementar instrumentos internos de seguimiento de las variables sensibles al aumento de cobertura del servicio.

Frente a las alternativas propuestas en su momento, las autoridades administrativas de la época, parten del hecho que resolver el problema planteado de la baja confiabilidad del servicio

de energía eléctrica en Neiva y la zona Norte del Departamento, y la escogencia de una de ellas, debe tener cómo sustento la relación costo/beneficio, el cual, en todo caso, fue positivo y unos criterios técnicos que según el estudio técnico de la red eléctrica de la empresa Electrohuila S.A. E.S.P. con énfasis en el sistema eléctrico 115 kV cumple de acuerdo con el acervo documental al cual se pudo acceder, se observa a partir de los contratos de interventoría 175, contrato de obra 286 y el contrato ambiental 520 de 2011 respectivamente; la decisión que al parecer cumplió con esa condición es la alternativa de solución la opción 1, consistente en la conexión de una nueva línea desde la subestación Betania 115 kV hasta la subestación Sur, y llegando con otro tramo 115 kV en la subestación Oriente (actualmente con nivel de tensión 34.5 kV), donde se amplió la capacidad de transformación, como se observa en la figura 18

Figura 18

Diseño de la alternativa de solución seleccionada



Nota. - Estudio de la red eléctrica de la empresa Electrohuila S.A.E.S.P., realizado por la firma ISA Transelca, 2007.

- **Criterios técnicos de la alternativa seleccionada**

Los criterios técnicos de la presente alternativa de solución a la problemática identificada, relaciona y/o argumenta la construcción de un enlace entre las subestaciones 115 kV Betania - Sur - Oriente, y ampliación capacidad de transformación en la subestación Oriente, la cual mejorará la confiabilidad (en cantidad y en duración de las interrupciones, y en la disponibilidad de energía), de la prestación del servicio de energía en la ciudad de Neiva y norte del Departamento del Huila.

A continuación, en la tabla 9 se relaciona los aspectos técnicos relacionados que argumentan la selección de la alternativa de conexión de líneas 115 kV entre las subestaciones Betania – Sur – Oriente.

Tabla 9

Aspectos técnicos de la alternativa seleccionada

Aspectos técnicos	Condiciones operativas	Beneficio Costo
Mejorar el control en el perfil de tensiones en el área.	Tener un SEH que garantice la prestación del servicio en períodos de demanda máxima, con niveles de tensión entre los 115 – 121 kV, y permitir márgenes para una adecuada operación de sistema.	Para este proyecto 115 kV, que significa el inicio del anillamiento para la ciudad de Neiva y la ampliación de la capacidad de transformación al sistema 34.5 kV, se determinará una relación beneficio/costos de 34.3, la cual es
Mejorar el desempeño por pérdidas en la red, tanto en operación normal de la red como ante la indisponibilidad de uno de los circuitos Betania – Bote 115 kV.		

(Confiabilidad del sistema eléctrico)		alta justificado por encontrarse relacionada con el control de racionamiento continuo de energía en barras al interior de la ciudad de Neiva, ante el deterioro en el control de voltaje y sobrecarga de elementos. La tasa de retorno equivalente calculada es del 106 %.
Obtener mayor impacto en los niveles de cargabilidades entre los circuitos 115 kV existentes. (Seguridad del SEH)		
Descongestionar la subestación El BOTE 115 kV, la cual a la fecha es la única subestación de entrada de potencia para el servicio de energía para toda la ciudad de Neiva		

Nota. Elaboración propia con base en el documento de solicitud de viabilidad del proyecto

Confiabilidad Neiva Norte 115 kV (Conexión Betania – Sur – Oriente)

4.1.1.4 Análisis de involucrados y de riesgos

La herramienta de análisis de involucrados es fundamental para identificar, analizar y gestionar a todas las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o verse afectados con el proyecto.

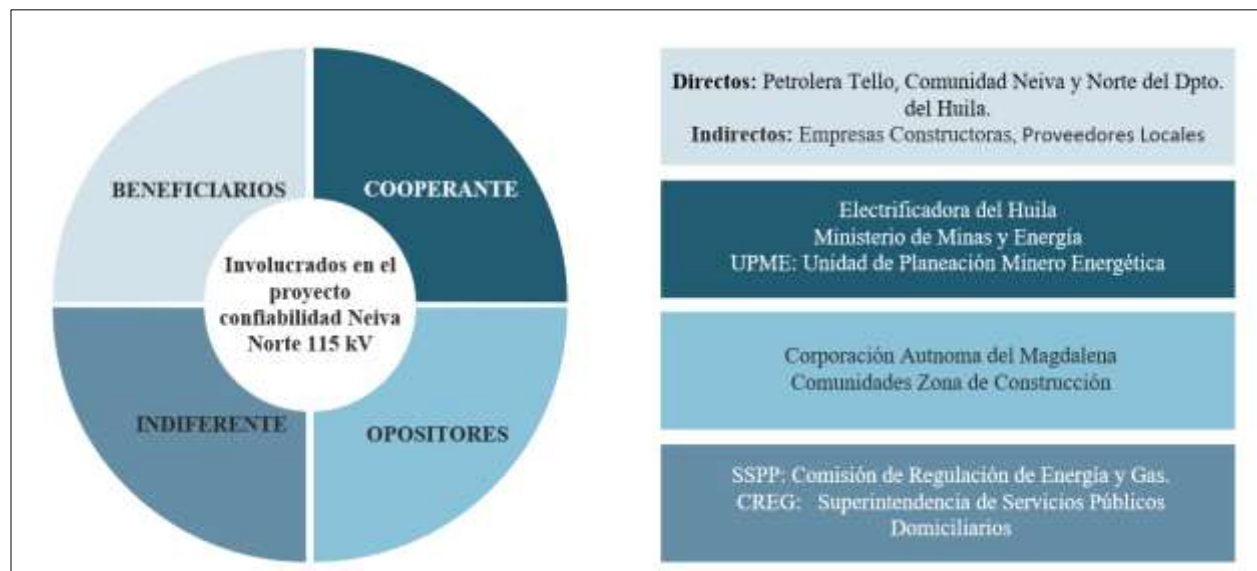
Para el caso, del proyecto de Confiabilidad Neiva Norte 115 kV, se realizó un análisis a través de 2 pasos: El primero corresponde a la categorización de los actores en grupos de intereses homogéneos, mediante mapa de involucrados y la extracción de información de los

diferentes documentos de análisis del proyecto, como (Documentos técnicos, sitios de intervención, población objetivo, informes de interventoría, actas de reunión, entre otros). Y el segundo corresponde a la valoración de la importancia y la fuerza que tuvieron los mismos, mediante el uso de matriz de expectativas-fuerzas o TEAM UP, la cual permitió estimar la fuerza de cada actor en términos del poder e interés en la participación del mismo.

A continuación, se relaciona en la figura 19, del mapa de los involucrados, los cuales se ven afectados directa e indirectamente por la ejecución del proyecto:

Figura 19

Análisis mapa de involucrados



Nota. Elaboración propia, con base a las actas de reunión mensual de los contratos 175 de interventoría técnica, 283 de obra, 520 de interventoría ambiental, correspondientes al año 2011.

- **Análisis de Involucrados**

Una vez identificados los involucrados se categorizaron y/o clasificaron mediante 4 grupos, a través de la estructura de MML: beneficiarios directos e indirectos los cuales corresponden a la Petrolera Tello, comunidad Neiva y norte del Departamento del Huila, como beneficiarios directos y empresas constructoras, proveedores locales, Electrificadora del Huila, como beneficiarios indirectos. las entidades cooperantes que hicieron parte del proyecto fueron, Ministerio de Minas y Energía, la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME), dentro de las entidades opositoras esta la Corporación Autónoma del Magdalena (CAM) y comunidades zona de construcción y finalmente las entidades indiferentes corresponden a la Comisión De Regulación De Energía y Gas (CREG) y la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPP).

Por lo anterior, se define el nivel de la intensidad (I) y la fuerza (F) de los involucrados a través de la matriz de expectativas-fuerzas, la cual permitió identificar posición, intereses o expectativas de los beneficiarios del proyecto, así como calificar su nivel de importancia a partir de la intensidad [I], fuerza [F] y resultante [R].

Como referencia a lo anterior, y realizando análisis desde la perspectiva de la matriz de involucrados se determinó que la posición indicará cuál es la clasificación o caracterización de acuerdo al mapa de involucrados del proyecto; la intensidad [I] indica el grado de involucramiento que se tuvo con el proyecto, tomando en cuenta la siguiente escala de valoración, donde: 5: es Muy alto; 4: Alto; 3:Medio; 2:Bajo; 1:Muy bajo; para el caso de la fuerza, que referencia al poder de afectación del proyecto, es decir, la importancia que el

involucrado tuvo en el proyecto; se valoró a través de la escala de valoración, donde: 5: es Muy alto; 4: Alto; 3:Medio; 2:Bajo; 1:Muy bajo, y finalmente el resultante de la multiplicación de Intensidad [I] por Fuerza[F], es decir $R=I \times F$, se obtuvo una estimación numérica del nivel de apoyo u oposición que tuvo el proyecto por parte de dicho involucrado; además, es crucial resaltar la información evidenciada en la documentación física, como estudios técnicos, informes de interventoría, contratos y actas de reuniones. Esta documentación refleja la participación directa o indirecta de los involucrados en las distintas etapas del proyecto, así como su grado de importancia e influencia en las intervenciones. Esto permite cuantificar tanto la intensidad como la fuerza de su impacto, como se detalla en la Tabla 10.

Tabla 10

Matriz de análisis de involucrados

INVOLUCRADOS	POSICIÓN	INTERESES - EXPECTATIVA	NIVEL DE IMPORTANCIA		
			INTENSI- DAD	FUER- ZA	RESULTA- NTE
Electrohuila	Cooperante	Solucionar una problemática identificada y dar rentabilidades a su negocio.	5	5	25
Petrolera Tello	Beneficiado directo	Tener oferta disponible de energía	5	2	10
Comunidad Neiva y Norte del Departamento	Beneficiado directo	Continuidad y cobertura del servicio de energía eléctrica.	5	5	25
Comunidades zona de construcción	Opositora	Dinero por las servidumbres, mano de obra y desarrollo de emprendimientos basados en las	5	5	25

		oportunidades que brinda el desarrollo de la obra.			
Empresas constructoras	Beneficiadas Indirectos	Adjudicación de contratos de obra e interventorías	4	1	4
Proveedores locales	Beneficiados indirectos	Vender insumos y aumentar su rentabilidad	5	3	15
Proveedores nacionales e internacionales	Beneficiados indirectos	Vender insumos y aumentar su rentabilidad	5	4	20
SSPP	Indiferente	Disminuir las quejas de la comunidad en cuanto al servicio de energía.	4	4	16
CREG	Indiferente	Que se cumpla la regulación, en cuanto continuidad del servicio y que el OR tenga la remuneración de los activos construidos.	1	3	3
Ministerio de Minas y Energía	Cooperante	Satisfacción de la comunidad, garantizar el servicio y seguridad de energética.	5	5	25
UPME: Unidad de planeación minero energética	Cooperante	Seguridad del STR, seguridad energética, cobertura nacional.	5	5	25
CAM	Opositora	Protección ambiental de los recursos naturales.	1	5	5

Nota. Elaboración propia, con base a las actas de reunión mensual de los contratos 175 de interventoría técnica, 283 de obra, 520 de interventoría ambiental, correspondientes al año 2011 respectivamente.

Como se evidencia en la matriz de involucrados, la comunidad de Neiva y el norte del departamento del Huila es el beneficiario que tuvo el mayor nivel de apoyo, a su vez, Electrohuila, el Ministerio de Minas y Energía y la UPME, son los cooperantes más relevantes para el proyecto.

Por otra parte, se observa que la comunidad de zonas de construcción como Llano Sur (Campoalegre); Betania, Juncal, Orquídea, Sardinata, San Miguel y Cuiside (Palermo), Caguán y sector urbano en el Municipio de Neiva Huila, son los opositores con mayor nivel, es decir, indican posibles riesgos.

- **Análisis de Riesgos**

La importancia de analizar riesgos en la ML con referencia al proyecto de confiabilidad Neiva Norte 115 kV, permitió identificar y cuantificar los posibles riesgos que pudieron afectar y/o alterar el normal funcionamiento del proyecto dentro de los términos establecidos. Es importante mencionar que el proyecto de Confiabilidad Neiva Norte 115 kV, no evidencia soporte y/o existencia de plan de riesgos.

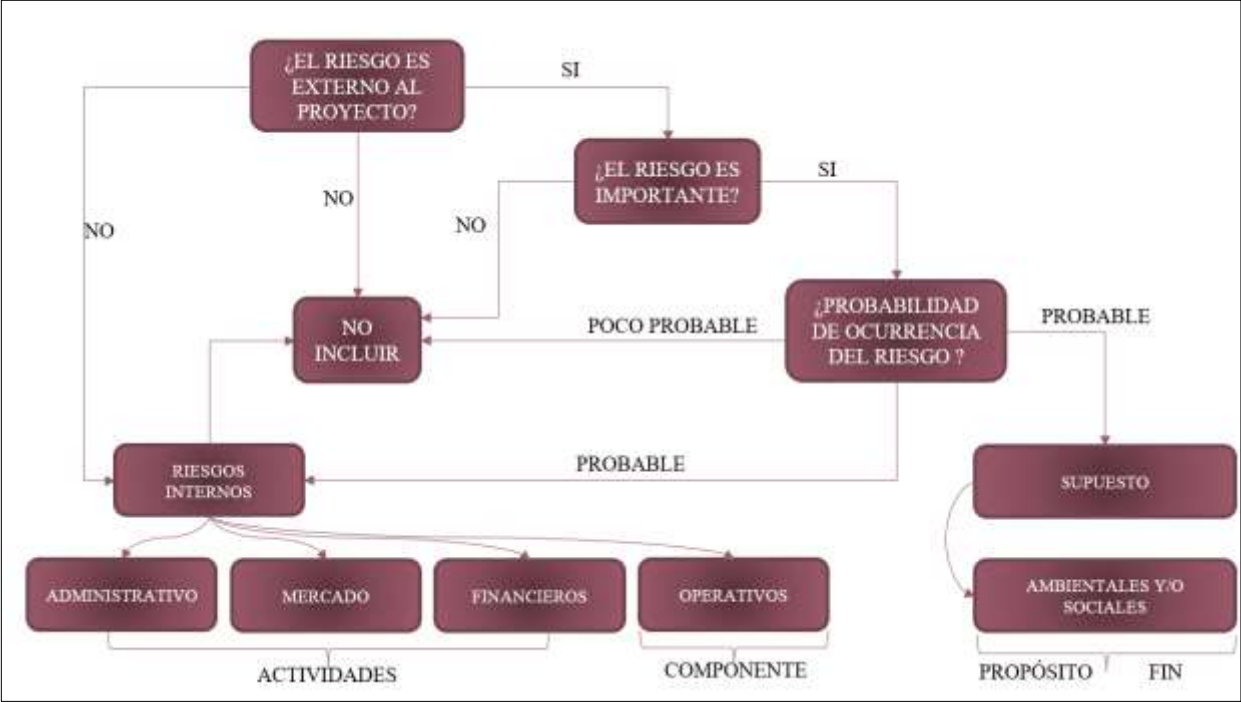
Luego, para efectos de construcción, análisis y valoración de los riesgos del mismo, y siguiendo los lineamientos conceptuales que soportan la metodología general ajustada para Colombia (MGA, 2023), se tuvo en cuenta tres pasos:

- Paso 1: Se realizó un diagrama lógico de análisis de los riesgos internos y externos, donde los primeros se refieren a condiciones administrativas y de ejecución propias del proyecto y los segundos establecen condiciones ambientales, sociales y/o del entorno del mismo.
- Se realizó ocho entrevistas a expertos del sector, vinculados directamente o indirectamente a la entidad ejecutora la Electrificadora del Huila. De acuerdo a la entrevista realizada se obtuvieron los desafíos más representativos en proyectos de esta naturaleza, y que coherentemente son aspectos de riesgo a tener en cuenta, como se evidencia en el (anexo 5).

A continuación, se relaciona, el diagrama lógico de análisis de los riesgos internos y externos y los resultados de la entrevista realizada al experto.

Figura 20

Diagrama lógico de análisis de los riesgos internos y externos



Nota. Elaboración propia, con base, lineamientos conceptuales que soportan la Metodología General Ajustada para Colombia/enero 2023

Tabla 11
Resultados de riesgos probables de ocurrencia en el proyecto Confiabilidad Neiva Norte 115 kV.

ANÁLISIS DE RIESGOS INSTITUCIONALES DEL PROYECTO			
Ex Ante			
Etapas	Descripción del riesgo	Probabilidad de impacto	Medidas de mitigación
Pre-Inversión	EL concepto de la UPME no sea viable, visto desde un panorama Nacional, es decir desde el Plan de expansión del Sistema Eléctrico Nacional STN	Impacto: 5 Alto Probabilidad: 1 Resultado: 5	Estudios técnicos teniendo presente el comportamiento del STN
Pre inversión	Los procesos de contratación sean declarados desiertos	Impacto: 3 Medio Probabilidad: 3	Claridad en el término de referencia, enfocados a la pluralidad de oferentes,

		Resultado: 9	requisitos existentes en el mercado, precios actualizados.
Pre inversión	Socialización del proyecto a la comunidad, para flexibilizar la compra y acceso de predios privados.	Impacto: 5 Severo Probabilidad: 5 Resultado: 25	Importancia y recursos suficientes para efectuar el trabajo social con las comunidades involucradas; socialización del proyecto y de los procesos de compra de servidumbres.
Pre-Inversión	La licencia ambiental sea negada.	Impacto: 5 Severo Probabilidad: 1 Resultado: 5	Importancia y detalle de Plan ambiental del proyecto y de las acciones de mitigación ante la intervención de los recursos naturales.
Ejecución	Adición al contrato de obra por la materialización de los riesgos inherentes al proceso constructivo (precios de materiales, importación de equipos, retraso en licencias y servidumbres, daños ambientales, hallazgos arqueológicos, protesta de las comunidades, retraso en los pagos y/o iliquidez del constructor)	Impacto: 5 Severo Probabilidad: 4 Resultado: 20	Licencias autorizadas, escrituras públicas firmadas, proyección eficaz de los precios, interventorías competentes, vincular a las comunidades al proyecto, pagos oportunos al contratista y prioridad a la compra de insumos importados.
Ejecución	El contrato de obra no cumpla los tiempos de ejecución.	Impacto: 5 Severo Probabilidad: 4 Resultado: 20	Reprogramar las actividades y los mecanismos de recolección de información utilizados
Ejecución	Que algún componente del producto no sea técnicamente funcional, y no permita la puesta en servicio en los tiempos proyectados.	Impacto: 5 Severo Probabilidad: 1 Resultado: 1	Verificación e interventoría competente de las actividades de construcción y puesta en servicio de los elementos que componen el producto entregado.

Nota. Elaboración propia, de los lineamientos conceptuales que soportan la Metodología General Ajustada para Colombia MGA y los documentos del proyecto que reposan en los archivos de la entidad.

- Paso 2: Cuadro comparativo y análisis de evaluaciones ex post de proyectos ejecutados en Colombia. Se identificaron a través de la web Sistema General de Regalías (SGR, 2024) cuatro proyectos ejecutados en Colombia con características similares al proyecto de Confiabilidad Neiva Norte 115 kV, con el fin de determinar cuál o cuáles son los riesgos más comunes presentados en este tipo de proyectos, así:

1. “Construcción de redes eléctricas de media y baja tensión con montaje de subestaciones en poste para la vereda Reina Alta” (SGR, 2024).
2. “Ampliación de redes eléctricas vereda Nueva Palestina y construcción redes media y baja tensión vereda La Sultana del municipio de Valle del Guamuez, Putumayo, Amazonía ” (SGR, 2024).
3. “Construcción de redes de media y baja tensión y montaje de transformadores en poste para las veredas San Jorge, Morros, Delicias, Libertad, Remanso, y Playa Rica en el municipio de Piamonte, Cauca ” (SGR, 2019).
4. “Ampliación de redes de media y baja tensión en las veredas Barbacoas y primavera del municipio de Nunchía, departamento de Casanare ” (SGR, 2024)

A continuación, se relaciona en el cuadro comparativo de análisis, la evidencia de los riesgos internos más representativos en los proyectos de análisis, y que, por analogía y criterios de metodología adoptada, podría asociarse al proyecto de Confiabilidad Neiva Norte 115 kV de acuerdo al diagrama lógico de análisis de los riesgos internos y externos.

Tabla 12

Cuadro comparativo de análisis evaluaciones ex post- respecto a riesgos.

Proyecto 1	Proyecto 2	Proyecto 3	Proyecto 4	Conclusiones
Construcción de redes eléctricas de media y baja tensión con montaje de subestaciones en poste para la vereda Reina Alta	Ampliación de redes eléctricas vereda Nueva Palestina y construcción redes media y baja tensión vereda La Sultana del municipio de Valle del Guamuez, Putumayo, Amazonía”.	Construcción de redes de media y baja tensión y montaje de transformadores en poste para las veredas San Jorge, Morros, Delicias, Libertad, Remanso y Playa Rica en el municipio de Piamonte, Cauca”	Ampliación de redes de media y baja tensión en las veredas Barbacoas y primavera del municipio de Nunchía, departamento de Casanare	Para los proyectos revisados se evidenció una problemática generalizada, la cual está sujeta al bajo análisis de riesgos de los proyectos en la etapa de pre inversión.
EVIDENCIAS	EVIDENCIAS	EVIDENCIAS	EVIDENCIAS	
No solo es importante y necesario que se cuente con los riesgos identificados, sino que se implementen las acciones oportunamente para reducir al máximo la afectación sobre los resultados esperados. En este caso el riesgo se materializó luego de la ejecución del proyecto con el daño de uno de los transformadores afectando la prestación del servicio en tres viviendas.	Fortalecer la planeación y formulación logrando la cadena de valor en correspondencia con el objetivo del proyecto y diseñar indicadores para valorar los resultados esperados de la inversión en cada nivel jerárquico de la MML.	Al plantear los indicadores de propósito, si estos son en: “número de usuarios”, es importante delimitarlos al número familias focalizadas, para facilitar los acumulados y avances, ya que el sector plantea los índices de cobertura en suscriptores (predios o viviendas). Para este caso, se tomó el número de usuarios como la población afectada por el problema.	El proyecto fue ineficiente, pese a que se ejecutaron los productos con el 100% del valor aprobado, se requirió el doble de tiempo previsto para su ejecución (9/18 meses).	

Verificar el cumplimiento de la normatividad vigente frente a la constitución de garantías de acuerdo con la naturaleza de la inversión. En este caso, no se cumplió con las condiciones para estabilidad de la obra, ni para la calidad del servicio.	El proyecto es ineficiente: Mejorar la planeación de los recursos con respecto al alcance, actividades y procesos requeridos para la operación y puesta en marcha; el plazo de ejecución fue superado 10 veces (20/2 meses), hasta el momento de la energización.	Fortalecer la labor de interventoría, para este caso, los informes dan cuenta de pruebas, certificaciones y ensayos de las actividades y los productos; sin embargo, no se emite concepto de calidad integral del proyecto.	La labor de la supervisión debe dar cuenta de los aspectos técnicos, ambientales, financieros, legales y demás condiciones que puedan afectar el desarrollo de la obra, para garantizar así que las mismas se puedan solucionar antes de la terminación del proyecto. En este caso, la póliza de calidad de la interventoría cuenta con una vigencia menor a la establecida por la ley.	
	Fortalecer la labor de la supervisión con un seguimiento y elaboración de informes periódicos que den cuenta de situaciones que puedan afectar la ejecución, así como del cumplimiento de la interventoría, la calidad y funcionalidad de los productos y servicios generados con las inversiones.			
RIESGOS	RIESGOS	RIESGOS	RIESGOS	
*Falla en uno de los componentes (Transformador) del producto entregado.	* No cumplimiento en tiempo del contrato de obra. * Baja calidad de la interventoría	* Baja calidad de la interventoría	* No cumplimiento en tiempo del contrato de obra. * Baja calidad de la interventoría	Los riesgos más recurrentes en proyectos de infraestructura eléctrica son lo de tipo administrativo y financiero,

*No cumplimiento de la estabilidad de la obra y calidad del servicio, de acuerdo a la normatividad vigente. * Uso racional del producto y servicio entregado a la población beneficiaria.				ambos con el 38%, asociados a la baja planeación en la etapa de pre inversión, lo cual, se traduce en atraso del tiempo, en la etapa de ejecución.
---	--	--	--	---

Nota. Elaboración propia, a partir de evaluaciones sectoriales de proyectos de inversión del SGR.

- Paso 3: Cuantificación de los riesgos: La cuantificación a los riesgos relacionados se hizo con fundamento a la matriz de probabilidad e impacto elaborada por el DNP y que se incorpora en la metodología general ajustada (MGA, 2023), la cual tiene las siguientes características cuantitativas:
 - La probabilidad de ocurrencia de los riesgos se clasifica: 1 como raro, 2 como poco probable, 3 como moderado, 4 como probable y 5 como casi seguro. Donde 1 es la probabilidad más baja y, 5 la probabilidad más alta de ocurrencia del riesgo.
 - El impacto de ocurrencia de los riesgos se clasifica: 1 como insignificante, 2 como menor, 3 como significativo, 4 como mayor y 5 como severo. Siendo 1, el impacto más bajo y 5 el impacto más alto de ocurrencia del riesgo.
- La herramienta conocida como la matriz de probabilidad e impacto construida como una tabla con dos ejes, donde en un eje se describe la probabilidad del riesgo y en el otro, se describe el impacto del riesgo, ayuda a comprender la probabilidad de que ocurra un evento adverso y el impacto que tendría en los objetivos del proyecto de Confiabilidad Neiva Norte 115 kV.
- El resultado observable en la figura 21, es consecuencia de cruzar estos dos factores (probabilidad e impacto) en la matriz.

Figura 21

Relación de probabilidad e impacto de riesgos

		Impacto ¿Qué tan severos serían los resultados si ocurriera el riesgo?				
		Insignificante 1	Menor 2	Significativo 3	Mayor 4	Severo 5
Probabilidad ¿Cuál es la probabilidad de que ocurra el riesgo?	5 Casi seguro	Medio 5	Alto 10	Muy alto 15	Extremo 20	Extremo 25
	4 Probable	Medio 4	Medio 8	Alto 12	Muy alto 16	Extremo 20
	3 Moderado	Bajo 3	Medio 6	Medio 9	Alto 12	Muy alto 15
	2 Poco probable	Muy bajo 2	Bajo 4	Medio 6	Medio 8	Alto 10
	1 Raro	Muy bajo 1	Muy bajo 2	Bajo 3	Medio 4	Medio 5

Nota. Matriz de impacto y probabilidad, basado en la Lineamientos conceptuales que soportan la Metodología General Ajustada para Colombi (DNP, 2023, pág. 57).

Para terminar el análisis de riesgos existentes en el proyecto que integra la unidad de análisis y siguiendo los elementos teóricos y de analogías antes descritos, además con el apoyo y juicio de valor de expertos al servicio de la empresa Electrohuila, a continuación, en la tabla 13, se relaciona la Matriz de análisis de riesgos resultante para el proyecto de Confiabilidad Neiva Norte 115 kV.

Tabla 13

Matriz de análisis de riesgos

	Tipo de riesgo	Descripción del riesgo	Probabilidad de impacto	Efectos	Medidas de mitigación	Supuestos
C O M P O N E N T E	Operativo	Que algún componente del producto no sea técnicamente funcional, y no permita la puesta en servicio en los tiempos proyectados.	Impacto: 5 Severo Probabilidad: 1 Resultado: 1	No entrada en operación del proyecto y disponer de recursos adicionales para solucionar el limitante	Verificación e interventoría competente de las actividades de construcción y puesta en servicio de los elementos que componen el producto entregado.	La línea Betania - Sur - Oriente y el Transformador de la subestación Oriente entra en servicio.
A C T I V I D A D	Mercado	EL concepto de la UPME no sea viable, visto desde un panorama Nacional, es decir desde la Plan de exponían del STN (Sistema Eléctrico Nacional)	Impacto: 5 Alto Probabilidad: 1 Resultado: 5	Buscar otras alternativas para solucionar la problemática	Estudios técnicos teniendo presente el comportamiento del STN.	El estudio técnico del SEH presenta viabilidades técnicas y financieras de los proyectos y/o alternativas para subsanar las problemáticas identificadas.
	Administrativo	Los procesos de contratación sean declarados desiertos	Impacto: 3 Medio Probabilidad: 3 Resultado: 9	Retraso en el cronograma y puesta en servicio del producto	Claridad en el término de referencia, enfocados a la pluralidad de oferentes, requisitos existentes en el mercado, precios actualizados.	Procesos de selección de oferentes exitoso, en los tiempos proyectados.
	Social	Socialización del proyecto a la comunidad, para flexibilizar la compra y acceso de predios privados.	Impacto: 5 Severo Probabilidad: 5 Resultado: 25	Retraso en el cronograma d ejecución mientras se define vía judicial.	Importancia y recursos suficientes para efectuar el trabajo social con las comunidades	Se firman todas las escrituras públicas que garantizan la construcción del trazado de la línea.

					involucradas; socialización del proyecto y de los procesos de compra de servidumbres.	
Administrativo	La licencia ambiental sea negada.	Impacto: 5 Severo Probabilidad: 1 Resultado: 5	Ajustar los diseños de ingeniería		Importancia y detalle de Plan ambiental del proyecto y de las acciones de mitigación ante la intervención de los recursos naturales.	Licencia ambiental autorizada por la CAM
Financiero	Adición al contrato de obra por la materialización de los riesgos inherentes al proceso constructivo (precios de materiales, importación de equipos, retraso en licencias y servidumbres, daños ambientales, hallazgos arqueológicos, protesta de las comunidades, retraso en los pagos y/o iliquidez del constructor)	Impacto: 5 Severo Probabilidad: 4 Resultado: 20	Retraso en el cronograma y puesta en servicio del producto		Licencias autorizadas Escrituras públicas firmadas Proyección eficaz de los precios. Interventorías competentes Vincular a las comunidades al proyecto Pagos oportunos al contratista. Prioridad a la compra de insumos importados.	El contratista del contrato de obra tiene todas las condiciones requeridas para que la ejecución de la obra dependa solo de su desempeño.
Operacional	El contrato de Obra no cumpla los tiempos de ejecución.	Impacto: 5 Severo Probabilidad: 4 Resultado: 20	Retraso en el cronograma y puesta en		Reprogramar las actividades y los mecanismos de recolección de	Cronograma de pre inversión y ejecución del proyecto se cumple

				servicio del producto	información utilizados	sin contratiempos significativos.
--	--	--	--	--------------------------	---------------------------	--------------------------------------

Nota. Elaboración propia, de los lineamientos conceptuales que soportan la Metodología General Ajustada para Colombia MGA y los documentos del proyecto que reposan en los archivos de la entidad.

Como se afirma arriba, el riesgo con mayor probabilidad y mayor impacto es de tipo social y corresponde a todas las dificultades que se pueden presentar en la interacción proyecto – comunidad, para el caso de la línea 115 kV Betania – Sur – Oriente. Explicado por la inadecuada socialización del proyecto con la comunidad, con lo cual se afectaría la compra y acceso de predios privados, lo cual ocasionaría retraso en el cronograma de ejecución mientras se define vía judicial.

Otro de los riesgos de tipo financiero y operacional, que presenta un alto grado de probabilidad e impacto y que su materialización se ubica en la etapa de ejecución, y su ocurrencia se asocia con una baja planificación en tiempo y costo de los proyectos.

Finalmente, el riesgo de menor impacto y probabilidad para el proyecto está asociado a los procesos de contratación. En este caso, la ocurrencia o no, se explica por la decisión administrativa que se declaren desierto la licitación o concurso. En este caso, el resultado que arroja la matriz, es un impacto: 3 Medio y probabilidad: 3 moderado; lo cual indica que su efecto tendría un impacto en la eficacia del proyecto al retrasar el cronograma y la puesta en servicio del producto.

4.1.2. Matriz de Marco Lógico

Para la construcción de la MML se realizó la tabla 11 donde se registraron los elementos de la Estructura Analítica del Proyecto para presentar de forma resumida los aspectos más importantes del proyecto: Los fines, el propósito, los resultados y las actividades y cuatro filas que presentan información acerca del resumen narrativo, indicadores, fuente de verificación.

Tabla 14

Matriz de Marco Lógico aplicado al proyecto

MML	RESUMEN DE NARRATIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN	Contribuir a la disminución de las compensaciones a los usuarios, y garantizar la continuidad y disponibilidad del servicio de energía eléctrica, de acuerdo a la reglamentación y regulación colombiana.	% Costo de compensaciones a los usuarios por año. % capacidad del SEH, zona Norte.	Histórico de compensaciones por año Ingresos por venta de energía % de crecimiento de la demanda de energía.	
PROPÓSITO	Confiabilidad del servicio de energía eléctrica mejorado para el SEH, zona Neiva y Norte, del Departamento del Huila.	# de interrupciones del servicio por año desde un periodo de tiempo determinado. #Duración promedio de las interrupciones por año.	Históricos de cantidad y duración de las interrupciones del servicio de energía para el norte del departamento del Huila.	La capacidad del SEH permite preservar la adecuación, seguridad e integridad de SEH, limitar la extensión de las desconexiones del servicio, permitir

				la restauración rápida del servicio y ampliar la disponibilidad de energía a la zona norte del Departamento, con suficiencia hasta el año 2022.
COMPONENTE	Línea 115 kV Betania - Sur - Oriente, y ampliación capacidad de transformación en la subestación Oriente construida y en servicio.	La infraestructura física entregada.	Registro fotográfico infraestructura física instalada	La línea 115 kV Betania-Suroriente y el Transformador de la Subestación Oriente entra en servicio, de acuerdo a la planeación, y bajo los parámetros técnicos proyectados.
ACTIVIDAD	1.1. Estudio técnico para identificar las necesidades del SEH y las posibles soluciones. 1.2. Evaluación técnica y financiera de el o los proyectos que se requiere para subsanar las necesidades identificadas. 1.3. Solicitud de concepto a la UPME (Unidad de Planeación Minero-Energética, Unidad Administrativa Especial del orden Nacional, de carácter técnico, adscrita	#documentos	Documento de estudio técnico Documento de evaluación financiera. Concepto de viabilidad de la UPME Acta de adjudicación de contratos	La licencia ambiental y escrituras públicas de la servidumbre se obtiene en los tiempos estimados. Estudios previos se realizaron en su totalidad. Licitaciones de las obras se llevan a cabo según los planes de

	al Ministerio de Minas y Energía, regida por la Ley 143 de 1994 y por el Decreto número 1258 de junio 17 de 2013. 1.4. Selección de oferentes para el desarrollo de las actividades de ejecución.			ejecución del proyecto: plazos, calidad, cantidad. Los precios de insumos y materiales necesarios para la
	2.1. Diseño de líneas y Subestaciones. 2.1 Escritura pública de servidumbres 2.2. Licencias ambientales (LT - SE). 2.3 Obras civiles de S/E. 2.4. Equipos Electromecánico. 2.5. Construcción, transporte, instalación, pruebas de transformador. 2.6. Construcción de líneas Betania - Sur. 2.7. Construcción de líneas Sur – Oriente.	% de escrituras públicas firmadas. % de avance de Obra civil % de avance construcción de la línea. % de adquisición de equipos electromecánicos. % de avance financiero	Escrituras públicas Informes de interventoría técnica Informe de interventoría ambiental Facturas radicadas.	realización de las actividades planificadas se mantienen dentro de una banda de precios +/- 10% durante la ejecución del proyecto.
	3. Puesta en servicio. 3.1. Cierre de contratos de obra. 3.2. Cierre etapa de ejecución. 3.1 Seguimiento de operación y mantenimiento.	#documentos #Gastos de operación y mantenimiento.	Actas de cierres de contratos	

Nota. Elaboración propia, a partir de la construcción del Marco lógico aplicado al proyecto.

- **Resumen Narrativo**

Fin: El proyecto tiene como contribución principal la disminución de las compensaciones a los usuarios y garantizar la continuidad y disponibilidad del servicio de energía eléctrica en la zona norte del departamento a largo plazo, cumpliendo con la reglamentación y regulación colombiana. Para medir el impacto del proyecto se utilizarán indicadores como costo de compensaciones a los usuarios por año, el porcentaje de energía disponible y el porcentaje de crecimiento de la demanda de energía en la zona norte del departamento. Los medios de verificación incluyen históricos de compensaciones, porcentaje de crecimiento de la demanda de energía y los ingresos generados por la venta de energía.

Propósito: Se parte del supuesto de que la capacidad del SEH permitirá preservar la adecuación, seguridad e integridad del sistema, limitar las extensiones de las desconexiones del servicio, permitir una restauración rápida del mismo y ampliar la disponibilidad de energía a la zona norte del Departamento hasta el año proyectado. Para esto, se deben considerar los registros históricos de cantidad y duración de las interrupciones del servicio.

Componente: El proyecto de la línea 115 kV Betania - Sur - Oriente y la ampliación de la capacidad de transformación en la subestación Oriente se llevará a cabo con éxito, cumpliendo con los parámetros técnicos establecidos. Se verificará la entrega de la infraestructura física a través de los informes de obra, entregables físicos, registro fotográfico de la instalación y puesta en servicio. Se espera que tanto la línea como el transformador entren en servicio según lo planeado, garantizando así el correcto funcionamiento del sistema eléctrico en la región.

Actividad: Se obtuvieron la licencia ambiental y las escrituras públicas de la servidumbre en los tiempos estimados. Los estudios previos se completaron en su totalidad y las licitaciones de las obras se realizaron según los planes de ejecución del proyecto, cumpliendo con los plazos, calidad y cantidad establecidos. Además, los precios de los insumos y materiales se mantuvieron dentro de una banda de precios aceptable durante la ejecución del proyecto.

4.1.2.1 Cadena de Valor

La cadena de valor del proyecto tiene como finalidad facilitar la formulación del proyecto y asignación de recursos para su implementación. Una vez realizada la Matriz de Marco Lógico, se muestra la relación secuencial y lógica entre insumos, actividades, productos y resultados en la que se añade valor a lo largo del proyecto, se detalla en la tabla 15.

Tabla 15

Cadena de valor aplicada al proyecto

CADENA DE VALOR			
PROBLEMA	OBJETIVO (PROPÓSITO)		
Baja confiabilidad del servicio de energía eléctrica, zona Neiva y Norte del Departamento del Huila.	Mejorar la confiabilidad del servicio de energía eléctrica, zona Neiva y Norte.		
CAUSA DIRECTAS	OBJETIVO ESPECÍFICOS	PRODUCTO	ACTIVIDADES

1. Baja capacidad del STR existente en la zona Norte del Departamento del Huila.	Aumentar la capacidad del STR existente en la zona Norte del Departamento del Huila.	Línea 115 kV Betania - Sur - Oriente y Transformador Subestación Oriente, construida e instado respetivamente. Unidad de medida: km de línea construidos	Estudio de la red eléctrica de la empresa Electrohuila S.A.E.S.P., y compra de predios de servidumbre respectivamente. Costo: \$40.900.812 (2011). Costo: \$1.476.758.838 (2011).
2. Insuficientes puntos de conexión a fuentes de energía para el SEH, zona Norte del Departamento del Huila	Aumentar los puntos de conexión a fuentes de energía para el SEH, zona Norte		Contrato de obra, asesoría, diseño de ingeniería a detalle, fabricación piezas constructivas, suministro de insumos, transporte al sitio, construcción civil y eléctrica, y pruebas de puesta en servicio de las líneas 115 kV entre las subestaciones eléctricas Betania a Sur y Sur a Oriente, construcción de las bahías 115 kV asociadas e instalación del transformador en la subestación eléctrica Oriente Costo: \$29.548.150.397 (2011).
3. Aumento de la demanda de energía eléctrica en la zona Neiva y Norte del Departamento del Huila.	Aumentar la oferta de energía eléctrica en la zona Neiva y Norte del Departamento del Huila, para los años 2009, 2012 y 2022.		Interventoría Técnica Costo: \$ 1.462.481.600(2011). Interventoría ambiental Costo: \$ 253.460.000 (2011). Total: \$ 32.980.033.597 (2011).

Nota. Elaboración propia, a partir de la construcción del Marco lógico aplicado al proyecto.

El análisis de la tabla 15, inferido y generalizado, se realizó debido a la falta de información detallada del proyecto de manera física, por lo tanto, fue representada la cadena de valor del proyecto Confiabilidad Neiva – Norte 115 kV, a partir de la información, organizada por orden cronológico, y de acuerdo al cronograma del proyecto para su cumplimiento. (Estudio técnico, contrato obra, contrato de interventoría). Luego para efectos del análisis se tomó en cuenta:

- Estudio técnico de la red 115 kV de Electrohuila: El cual relaciona la problemática que originó la necesidad técnica del proyecto, dicha problemática está relacionada de forma textual y puntual, lo que permitió inferir las posibles causas y efectos, dado a que el estudio técnico proporciona el estado de diagnóstico del sistema eléctrico de Neiva y el Norte del Departamento del Huila. Por lo tanto, el análisis de la anterior información se deduce los objetivos generales y específicos que contribuyen a la entrega del producto final, el cual está relacionado textualmente en una de las alternativas de solución descritas en el mismo estudio
- De los contratos de obra e interventoría se obtuvieron las actividades y costos que articulan la cadena de valor del proyecto.

4.1.2.1.1 Verificación de la cadena de valor

Los criterios de verificación responden a la pertenecía de la formulación y estructuración de un proyecto de inversión, lo cual es fundamental para gestionar y mejorar el desempeño de un proyecto en todas sus etapas, optimizar sus procesos, recursos, aumentar la eficiencia y reducir costos, así mismo conocer información clave para la toma de decisiones estratégica en la gestión de la cadena de valor del proyecto de inversión Confiabilidad Neiva Norte 115 kV, ayudando a identificar oportunidades que evitaren la presencia de futuras alteraciones al proyecto.

Tabla 16 *Verificación de la cadena de valor*

CRITERIO DE VERIFICACIÓN	SI	NO
--------------------------	----	----

1	El objetivo general brinda una solución a la necesidad o problema central e indica claramente la situación deseada	X	
2	El objetivo general cumple con la definición establecida en la “Guía para la construcción y estandarización de la Cadena de valor”	X	
3	El objetivo general no incluye los fines y las alternativas de solución	X	
4	El(los) objetivo(s) específico(s) cumple(n) con la definición establecida en la “Guía para la construcción y estandarización de la Cadena de valor”.	X	
5	El (los) objetivo(s) específico(s) son medibles o cuantificables a través de sus productos	X	
6	Si los objetivos específicos se realizan de forma complementaria, se cumplirá el objetivo general* (aplica cuando hay más de un objetivo específico en el proyecto).	X	
7	Los objetivos específicos se materializan a través de sus productos	X	
8	Los productos cumplen con la definición establecida en la “Guía para la construcción y estandarización de la Cadena de valor”.	X	
9	Los productos contribuyen a la materialización de los resultados del Programa Orientado a Resultados	X	
10	Los productos son el desenlace de un proceso productivo, es decir, de un conjunto de actividades secuenciales, las cuales, al transformar unos insumos, generan valor económico y público.	X	
11	Los productos cuentan con una unidad de medida adecuada y una meta especificada.	X	
12	Los productos cuentan con indicadores suficientes para realizar la medición de la generación o entrega de dichos bienes o servicios.		X
13	Los productos cuentan con todas las actividades principales involucradas en su generación.	X	
14	Las actividades cumplen con la definición establecida en la “Guía para la construcción y estandarización de la Cadena de valor”	X	

Nota. Elaboración propia, a partir de la Guía para la construcción y estandarización de la Cadena de valor (DNP, 2019)

A partir de la tabla 15 que contiene la cadena de valor del proyecto Confiabilidad Neiva Norte 115 kV, y siguiendo la Guía para la construcción y estandarización de la Cadena de valor (DNP, 2019), se evaluaron los criterios de verificación relacionados en la tabla 16, para

determinar el cumplimiento o no, en la ejecución del proyecto. De acuerdo con el resultado del juicio de valor y el objetivo observado según documentos que soportan el resultado y la experiencia, se pudo comprobar que 12 de 14 criterios (92%) cumplen satisfactoriamente, siendo el 8% considerados insatisfechos porque no se hallaron indicadores de seguimiento para que el producto se entregará dentro de los tiempo y costos proyectados.

Y, en consecuencia, demanda un plan de acción para mejorar, consistente en la estructuración de metodologías de formulación de indicadores medibles y específicos que garanticen a la Electrificadora del Huila el seguimiento y control de los proyectos en cada una de sus etapas.

4.2 Documentación de resultados del proyecto a través de la metodología del DNP para la evaluación ex post

Para documentar las lecciones aprendidas derivadas de la evaluación ex post del proyecto Confiabilidad Neiva Norte 115 kV, como resultados a partir de la gestión de proyectos en la Electrificadora del Huila y para la sociedad en general, tiene como punto de partida la metodología del DNP en sus versiones modulo I, II y III (DNP, 2004)

En ese contexto, la evaluación ex post consistió en identificar los aspectos generales del proyecto de Confiabilidad Neiva Norte 115 kV, a través de la información relacionada en los formularios del **módulo I**, (DNP, 2004), el cual comprende identificación, objetivos, situación actual, estudio legal, estudio de mercado, localización, depreciación de los activos fijos, estudio institucional, efecto ambiental, análisis de desastres, análisis de la participación comunitaria y veeduría ciudadana, e información técnica del proyecto.

Luego, se relacionó la información correspondiente a los costos del proyecto de Confiabilidad Neiva Norte 115 kV a partir de las etapas de pre inversión, inversión y operación y mantenimiento (en miles de pesos del 2011), así mismo se relacionó, los ingresos y beneficios del proyecto, el análisis del cronograma, análisis de la programación de metas de los indicadores, y análisis del uso de factores del proyecto, lo anterior siguiendo la información relacionada con el **módulo II**, (DNP, 2004), el cual establece variables de análisis físico financieras desarrolladas en la formulación, así como también, la metodología de seguimiento, MGA para la evaluación ex post del DNP.

Continuando con la descripción de la metodología del DNP, que ha sido referenciada como marco teórico, el Módulo III, (DNP, 2004), se enfoca en el seguimiento cualitativo e información adicional del proyecto. Este módulo evalúa aspectos como el cumplimiento de objetivos, mejoras en la situación, participación comunitaria, desviaciones, equipo humano y liderazgo, utilizando informes de seguimiento y evaluación elaborados con la metodología aplicada por la Electrificadora del Huila.

Esta metodología del Departamento Nacional de Planeación (2004), es aplicable y ajustable a todas las etapas del proyecto: pre inversión, inversión (ejecución) y, operación del proyecto Confiabilidad Neiva Norte 115 kV.

4.2.1 Modulo I: Aspectos generales del proyecto Confiabilidad Neiva Norte 115 kV

En desarrollo de los aspectos contenidos en el módulo I, a continuación, se relacionan los resultados del proyecto.

4.2.1.1 Identificación del proyecto

A continuación, se relaciona toda la información general del proyecto conforme a toda la documentación física suministrada por parte de la entidad ejecutora:

Tabla 17

Identificación del proyecto

 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA		EVALUACIÓN EX POST PROYECTO CONFIABILIDAD NEIVA NORTE 115KV		 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA FACULTAD DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN	
Profesionales Evaluadores			DIANA MARCELA YEPES MUÑOZ		
			JORGE LUIS HERRERA MURCIA		
Fecha de Inicio	25 -11- 2023		Fecha Final	19-06-2024	
MÓDULO I- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO					
No De Radica do	Nombre del Proyecto			Sector	Sub-Sector
2099-126-002281-2	CONFIABILIDAD NEIVA-NORTE 115 KV (LÍNEA BETANIA SUR-ORIENTE 115 kV)			MINAS Y ENERGÍA	ENERGÍA ELÉCTRICA
Código	Proc	Est	Fecha		Municipi

BPIN Del Proyecto	eso	ad o	Ini cial	Final	Entidad	os Intervenc ión
N/A	Formulación	SI	01/05/2009	3/06/2009	Electrificadora del Huila S.A.E.S.P.	Neiva y Norte del departamento del Huila (Palermo, Campoalegre y Yaguará)
	Viabilizar	SI	03/06/2009	17/12/2010	Unidad de Planeación Minero energética (UPME)	
	Seguimiento					Municipios Beneficiados
	Pre-Inversión	SI	01/05/2009	17/08/2011	Electrificadora del Huila S.A.E.S.P.	Aipe, Algeciras, Baraya, Campoalegre, Colombia, Hobo, Iquira, Nátaga, Neiva, Paicol, Palermo, Rivera, Santa María, Tello, Teruel, Tesalia, Villavieja y Yaguará
	Ejecución	SI	18/08/2011	30/08/2014	Electrificadora del Huila S.A.E.S.P.	
	Operación	SI	30/08/2014	ACTUAL	Electrificadora del Huila S.A.E.S.P.	

Nota. Elaboración propia, con base en los documentos relacionados en la tabla 7.

4.2.1.2 Objetivos del proyecto

Tabla 18

Objetivos del proyecto

 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA	EVALUACIÓN EX POST PROYECTO CONFIABILIDAD NEIVA NORTE 115 kV	 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA FACULTAD DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN
MÓDULO I- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO		
Objetivo o General	Mejorar la confiabilidad del servicio de energía eléctrica, zona Neiva y Norte.	Objetivos Específicos 1.Aumentar la capacidad del STR existente en la zona norte del departamento del Huila. 2.Aumentar los puntos de conexión a fuentes de energía para el sistema eléctrico zona norte del departamento del Huila. 3. Aumentar la oferta de energía eléctrica en la zona norte del departamento del Huila.

Nota. Elaboración propia, a partir de los documentos del proyecto que reposan en los archivos de la entidad y el árbol de objetivos.

Los objetivos relacionados en la tabla número 18 responde a la necesidad de solucionar el problema planteado y que se describe en el árbol del problema, a partir de los requerimientos presentes en el informe técnico realizado por la empresa ISA Transelca, conforme a la capacidad del sistema de transmisión regional (STR), cantidad de fuentes de energía y la disponibilidad de energía, existente para ese momento, año 2007.

4.2.1.3 Situación actual con proyecto.

Tabla 19

Situación actual con proyecto.

		EVALUACIÓN EX POST PROYECTO CONFIABILIDAD NEIVA NORTE 115 kV			
MÓDULO I- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO					
Situación Sin Proyecto			Situación Con Proyecto		
Capacidad STR	* 2 líneas de transmisión 115 desde Betania (Atender 100% Demanda) *2 líneas de transmisión 115 desde subestación prado (Atender 52% Demanda)		Capacidad STR	* 3 líneas de transmisión 115 desde Betania (Atender 100% con suficiencia) * 2 líneas de transmisión 115 desde subestación prado (Atender 52% Demanda)	
Capacidad Efectiva	137 MVA (Mega Voltio-Amperios) disponibilidad energía, distribuidos en 4 transformadores instalados. (2 en la S/E el bote, 1 en la S/E Sur, 1 en la S/E Seboruco		Capacidad Efectiva	187 MVA (Mega Voltio-Amperios) disponibilidad energía, distribuidos en 5 transformadores instalados. (2 en la S/E el bote, 1 en la S/E Sur, 1 en la S/E Seboruco, 1 en la S/E oriente.	
Usuarios (2007)	137.112 usuarios de 18 municipios Beneficiarios		Usuarios (2014)	173.570 usuarios de 18 municipios Beneficiarios	
Confiabilidad	Número de interrupciones: 38 interrupciones/año, Promedio 3.6 mes		Confiabilidad	Número de interrupciones: 4 interrupciones/año, Promedio 0.33 mes	
	Duración de las interrupciones: 22.17 h/año, Promedio 1.84 h/m			Duración de las interrupciones: 3.7 h/año, Promedio 0.30h/m	

Nota. Elaboración propia, a partir de los documentos del proyecto que reposan en los archivos de la entidad

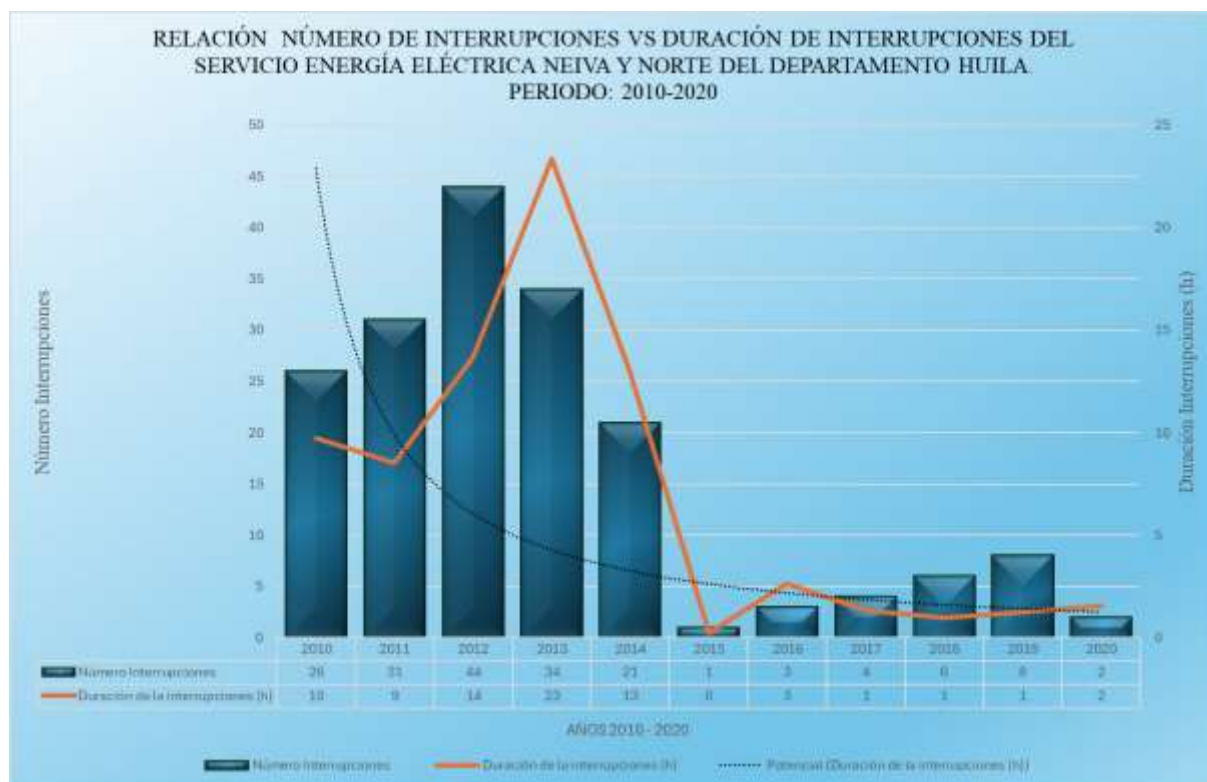
La situación sin proyecto (2007), evidencia el análisis de la capacidad efectiva STR, de la cantidad los usuarios y la confiabilidad disponible con la que contaba el sistema eléctrico de la

Electrificadora del Huila para Neiva y Norte del Departamento del Huila. Este hecho y cómo se desprende del análisis de la tabla 19, en el 2007, ante interrupción de uno de los enlaces Betania Bote había una demanda insatisfecha del 48% de los usuarios del sistema sin energía confiable, en 18 municipios del Departamento, que sustenta la inconformidad de los usuarios y la inestabilidad técnica del sistema.

Ahora bien, la situación con proyecto y en operación a partir del año 2014, indica un aumento de capacidad efectiva del STR distribuida en 3 líneas de transmisión 115 kV, desde Betania y, 2 líneas de transmisión 115 kV desde subestación Prado, para una capacidad efectiva verificable de 187 MVA (Mega Voltio-Amperios) de disponibilidad de energía, cómo se describe en la tabla arriba y evidenciando un aumento de 50 MVA (Mega Voltio-Amperios) más de lo existente, para atender aproximadamente 173.570 usuarios, año en el que el proyecto entró en operación y que al 2023 el proyecto suple la necesidad de 239.869 usuarios aproximadamente, lo que corresponde a suplir el 100% de energía eléctrica al Norte del Departamento del Huila.

Figura 22

Relación número de interrupciones vs duración de interrupciones del servicio energía eléctrica Neiva y Norte Departamento Huila.



Nota. Elaboración propia, a partir de base de datos del centro de control de propiedad de la Electrificadora del Huila.

Por su parte, la información disponible señala que la situación con proyecto permitió mejorar el servicio tanto en cobertura como en calidad, pues en la situación sin proyecto antes de 2007, el promedio de interrupciones era de 36 por año y la duración de la interrupción era de 22,17 horas por año, mostrando una mejora del 89,5% en las interrupciones y por ende la estabilidad técnica del sistema y conformidad de los usuarios, reduciendo en un 83,3% el tiempo de la interrupción en horas/año, cómo se muestra en la figura 22.

Se observó que, desde el año de diagnóstico en 2007 hasta 2014, antes de la entrada en operación del proyecto Confiabilidad Neiva Norte 115 kV en el Departamento del Huila, la prestación del servicio y el nivel de confiabilidad presentaban un promedio anual de 31

interrupciones en la ciudad de Neiva y la zona norte, con una duración media de 16,36 horas por interrupción. Sin embargo, a partir de 2015, las interrupciones disminuyeron significativamente, reduciéndose a un promedio anual de 4 interrupciones y una duración de 1.34 horas por año. Esta mejora se ilustra en la figura 22, donde la línea negra punteada refleja el comportamiento variable, evidenciando así una mejora en el servicio de energía eléctrica en cumplimiento con la regulación vigente 097 de 2008.

Lo anteriormente expuesto permite inferir que el proyecto respondió de manera efectiva a la problemática identificada en su momento, mejorando la confiabilidad en la prestación del servicio de energía eléctrica para la comunidad. Asimismo, la empresa experimentó una mejora en el desempeño técnico de su sistema y en la calidad del servicio proporcionado a sus usuarios.

4.2.1.4 Estudio legal del proyecto.

Tabla 20

Estudio legal del proyecto

		EVALUACIÓN EX POST PROYECTO CONFIABILIDAD NEIVA NORTE 115 KV			
MÓDULO I- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO					
Componente Legal Del Proyecto					
Evaluación Ex Ante			Evaluación Ex Post		
Parámetro	Nombre	Descripción/Relación proyecto	¿hubo ajustes, cuáles?	¿por qué?	

Plan de desarrollo	Estado Comunitario, Desarrollo Para Todos 2006-2010	El Plan Nacional de Desarrollo "Hacia un Estado Comunitario" busca establecer un Estado participativo, gerencial y descentralizado que involucre a la ciudadanía en la consecución de fines sociales. así como en impulsar el crecimiento económico sostenible y generar empleo, el plan de desarrollo no tuvo mayor injerencia en la formulación del proyecto.	Sin ajustes	N/A
Plan De Expansión de Referencia, Generación-Trasmisión sector eléctrico .	Plan De Expansión de Referencia, Generación-Trasmisión 2010-2024 de la UPME	Mejorar la confiabilidad de la red, reducir las restricciones del Sistema, y en general asegurar el correcto abastecimiento de la demanda en todo el horizonte de planeamiento del país, donde también, se analizaron los Sistemas de Transmisión Regionales – STR con el objetivo de brindar señales de expansión a los Operadores de Red.	Sin ajustes	N/A
Leyes	Ley 142	Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.	Sin ajustes	N/A
	Ley 143	Por la cual se establece el régimen para la generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de electricidad en el territorio nacional, se conceden unas autorizaciones y se dictan otras disposiciones en materia energética.	Sin ajustes	N/A

Resoluciones	Resolución 082 del 17 de diciembre del 2002	Por la cual se aprueban los principios generales y la metodología para el establecimiento de los cargos por uso de los Sistemas de Transmisión Regional y Distribución Local.	Resolución 97 del 26 de septiembre del 2008	En virtud de lo dispuesto en el Capítulo V de la Ley 142 de 1994, las fórmulas tarifarias tienen una vigencia de cinco años y continuarán rigiendo mientras la Comisión no fije las nuevas
			Resolución 015 del 29 de enero del 2018.	En virtud de lo dispuesto en el Capítulo V de la Ley 142 de 1994, las fórmulas tarifarias tienen una vigencia de cinco años y continuarán rigiendo mientras la Comisión no fije las nuevas

Nota. Elaboración propia, a partir de los documentos del proyecto que reposan en los archivos de la entidad.

El estudio legal del proyecto (tabla 20), a partir de las apropiaciones y lineamientos; se clasifica dentro del tipo de inversión como un activo de conexión del OR (operador de red) al STN (Sistema de Trasmisión Nacional), según lo establecido en las resoluciones 082 del 17 de diciembre del 2002, 097 del 26 de septiembre del 2008, resolución 015 del 29 de enero del 2018, con la cual se reguló el planeamiento del proyecto.

El proyecto de Confiabilidad Neiva Norte 115 kV cumple el objetivo proyectado de mejorar la confiabilidad de la red de Neiva y la zona norte del Departamento Huila, es decir, reducir las restricciones del sistema, y en general asegurar el correcto abastecimiento de la demanda en todo el horizonte de planeamiento del mismo, donde también, se analizaron los

Sistemas de Transmisión Regionales – STR con el objetivo de brindar señales de expansión a los Operadores de Red.

4.2.1.5 Estudio de mercado del proyecto

Tabla 21

Estudio de mercado del proyecto

 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA		EVALUACIÓN EX POST PROYECTO CONFIABILIDAD NEIVA NORTE 115 kV		 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA FACULTAD DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN	
MÓDULO I- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO					
Estudio De Mercado					
Periodo de evaluación	2007		Periodo de inicio	2011	
Descripción	El proyecto Confiabilidad Neiva Norte 115 kV de la Electrificadora del Huila no dispone de estudios de mercado dentro de la documentación revisada y analizada del mismo, no obstante, y de acuerdo a información evidenciada se pudo deducir: Estimación de Demanda: para el año de diagnóstico (2007) la zona de intervención contaba con aproximadamente 551.147 personas y 140,750 hogares, según el censo de 2005, con un total de 137,112 usuarios en los 18 municipios del norte del Departamento del Huila, incluida la ciudad de Neiva. La tasa de crecimiento anual de la población era del 1.03%, lo que proyecta un aumento aproximado de 649,341 personas para el año 2023, así la capacidad eléctrica debe ser reforzada, para mejorar el desempeño del sistema eléctrico en cuanto a confiabilidad y calidad del servicio para la atención de demanda futura. Es importante destacar que el estudio de mercado no se limita únicamente a la estimación de la demanda, sino que abarca una variedad de aspectos, incluyendo la competencia, la regulación, proyectos concurrentes, así como aspectos ambientales y sociales como la aceptación comunitaria. En este caso, la información física del proyecto no permitió evidenciar todos estos aspectos, lo que impidió su adecuada relación y determinación.				

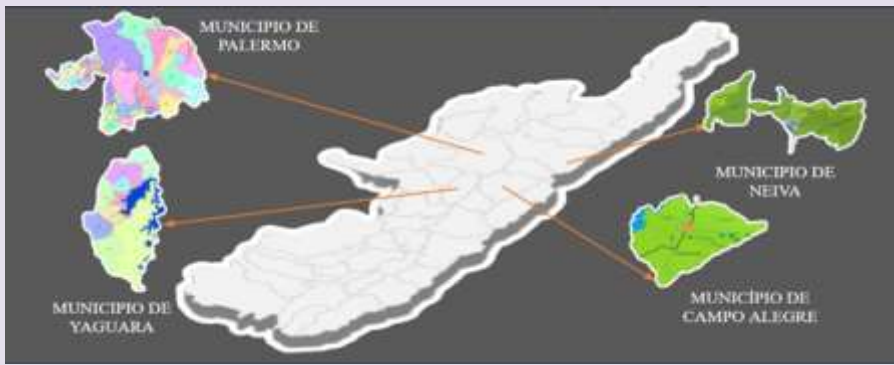
Nota. Elaboración propia, a partir de los documentos del proyecto que reposan en los archivos de la entidad

4.2.1.6 Localización del proyecto.

Tabla 22

Mapa general de zonas de intervención

 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA		EVALUACIÓN EX POST PROYECTO CONFIABILIDAD NEIVA NORTE 115 kV	 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA FACULTAD DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN
MÓDULO I- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO			
Localización del Proyecto			
Localización visual del área intervenida (imagen / mapa / plano / implantación / otro) ex ante/ ex post	 Fuente: <i>Presentación Proyecto Electrohuila.</i>	 Fuente: <i>Informe Final_Estudio_Red115 kV_Electrohuila</i>	
	Descripción: El mapa permite identificar el área de impacto (municipios) del departamento del Huila que se beneficiaron con la ejecución del proyecto confiabilidad Neiva norte 115 kV	Descripción: Redes de alta tensión (230 kV – 115 kV) existentes en territorio del departamento del Huila, las áreas de influencias y las tensiones de interconexión de las mismas.	

 Fuente: Elaboración Propia				Descripción: Mapas de los municipios de Neiva, Campoalegre, Palermo y Yaguará - en el departamento del Huila, intervenidos con el proyecto de infraestructura eléctrica en el departamento del Huila, confiabilidad Neiva-norte 115 KV
MUNICIPIO DE NEIVA	MUNICIPIO DE CAMPO ALEGRE	MUNICIPIO DE YAGUARÁ	MUNICIPIO DE PALERMO	
 Fuente: Gobernación del Huila	 Fuente: Gobernación del Huila	 Fuente: Gobernación del Huila	 Fuente: Gobernación del Huila	

Nota. Elaboración propia, a partir de los documentos del proyecto que reposan en los archivos de la entidad y de la web oficial de la gobernación del Huila.

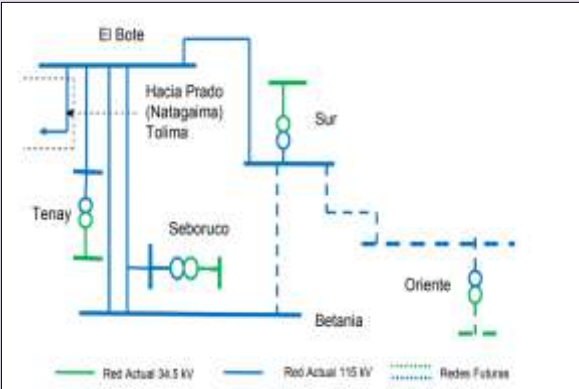
La ubicación del proyecto está distribuido por las líneas de alta tensión ubicadas en el territorio urbano y rural de los municipios de intervención, Yaguará, Palermo, Campoalegre y Neiva, y las tres subestaciones de conexión de las líneas, están ubicadas: una en Yaguará, la cual ubica la central Hidroeléctrica de Betania, y las otras dos en la ciudad de Neiva, sector Sur y Oriente, como se observa en la tabla número 22, el área de impacto (municipios) del departamento del Huila que se beneficiaron con la ejecución del proyecto Confiabilidad Neiva

Norte 115 kV y al lado derecho del mismo el mapa de las redes de alta tensión (230 kV – 115 kV) existentes en territorio del Departamento del Huila, las áreas de influencia y las tensiones de interconexión de las mismas.

Ahora bien, los municipios que se beneficiaron con la ejecución del proyecto Confiabilidad Neiva Norte 115 kV fueron: Aipe, Algeciras, Baraya, Campoalegre, Colombia, Hobo, Iquira, Nátaga, Neiva, Paicol, Palermo, Rivera, Santa María, Tello, Teruel, Tesalia, Villavieja, Yaguará.

Tabla 23

Representación visual de la alternativa de solución (diagrama, mapa, plano)

 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA EVALUACIÓN EX POST PROYECTO CONFIABILIDAD NEIVA NORTE 115 kV  UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA FACULTAD DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN		
MÓDULO I- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO		
Representación visual de la alternativa de solución (diagrama, mapa, plano)	 Fuente: Informe Final_Estudio_Red115 kV_Electrohuila.	 Fuente: Informe Final_Estudio_Red115 kV_Electrohuila
	Descripción: EL plano es un diagrama unifilar que establece la	Descripción: Redes de alta tensión (230 kV – 115 kV) existentes

	conexión existente y proyectada (alternativa de solución seleccionada) de las subestaciones y redes 115 kV del área de influencia y del proyecto de infraestructura eléctrica en el departamento del Huila, confiabilidad Neiva-norte 115 kV.	en territorio del departamento del Huila y la nueva red 115 kV Betania –Sur –Oriente, las áreas de influencias y las tensiones de interconexión de las mismas.
--	---	--

Nota. Elaboración propia, a partir de los documentos del proyecto que reposan en los archivos de la entidad.

La tabla número 23 evidencia el plano diseñado el cual corresponde a un diagrama unifilar que establece la conexión existente y proyectada (alternativa de solución seleccionada) de las subestaciones y redes 115 kV del área de influencia y del proyecto de infraestructura eléctrica en el Departamento del Huila, Confiabilidad Neiva-Norte 115 kV.

El mapa establece las redes de alta tensión (230 kV – 115 kV) existentes en territorio del Departamento del Huila y la nueva red 115 kV Betania –Sur –Oriente, las áreas de influencias y las tensiones de interconexión de las mismas.

4.2.1.7 Depreciación de los activos fijos del proyecto.

Tabla 24

Depreciación de los activos fijos del proyecto

 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA	EVALUACIÓN EX POST PROYECTO CONFIABILIDAD NEIVA NORTE 115 kV	 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA FACULTAD DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN
MÓDULO I- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO		
Depreciación De Los Activos Fijos Del Proyecto		

Evaluación Ex Ante					Evaluación Ex Post
	Cantidad	Activo	Costos Activos COP (pesos 2001 Indexado IPP a 2007)	Años de evaluación (inicio operación)	Observaciones
Subestación Betania	1	Módulo de barraje para barra doble -tipo 2- (115 kV)	\$ 489.650.769,00	25	Dado que el proyecto entró en operación el 31 de agosto del 2014, los activos del proyecto solo han remunerado el 36% (9/25 años) del tiempo proyectado, por lo cual no se puede evaluar plenamente el indicador de ejecución del valor de salvamento, sumado a que no se tuvo accesos a los valores remunerados hasta la fecha por dichos activos.
	1	figuración barra doble - Tipo convencional - S/E Betania 115 Kv	\$ 1.109.591.881,00	25	
Subestación Sur	2	Módulo de barraje para barra sencilla -tipo 2-(115 kV)	\$ 366.349.648,00	25	
	2	Bahía de línea -Configuración barra sencilla - Tipo convencional - S/E Sur 115 kV	\$ 2.236.271.984,00	25	
Subestación Oriente	1	Bahía de línea -Configuración barra Sencilla - Tipo convencional - SE Oriente 115 kV	\$ 1.118.135.992,00	25	
	1	Bahía de transformador - Configuración barra sencilla - Tipo convencional - SE Oriente 115 kV	\$ 888.496.029,00	25	
	1	Módulo común - Tipo 1 -Tipo convencional ó encapsulada - Cualquier configuración SE Oriente	\$ 4.082.044.269,00	25	
	1	Bahía de transformador, configuración barra sencilla -tipo convencional- (Nivel 34.5 kV)	\$ 571.922.772,00	25	
	1	Módulo de barraje para barra sencilla -tipo 1-(34.5 kV)	\$ 122.170.589,00	25	
	50000	kVA Capacidad de transformación trifásica 40 / 50 MVA - 115 / 34.5 kV	\$ 1.936.824.560,00	25	
Línea Rural	26	km de Línea: Circuito sencillo - Estructuras de Celosía - Rural -Conductor tipo 1	\$ 3.810.118.405,00	25	
Línea Urbana	8	km de Línea: Circuito sencillo - Estructuras de Concreto - Urbana - Conductor tipo 1	\$ 2.120.716.727,00	25	
		Total	18.852.293.65		

Nota. Elaboración propia, a partir de los documentos del proyecto que reposan en los archivos de la entidad.

Como se observa en la tabla número 24, el proyecto se evalúa por el método de flujo de caja libre aplicado a los montos anuales de los beneficios: ahorro por racionamiento evitado y disminución de pérdidas globales y de los costos: inversión, AOM22 y del componente de gasto como reconocimiento de la fracción de ANE (Activo No eléctrico). La ventana de tiempo de la evaluación es de 25 años, la cual es considera como la vida útil de cada uno de los activos, así mismo, dado a que el proyecto entró en operación el 31 de agosto del 2014, los activos del proyecto solo han remunerado el 36% (9/25 años) del tiempo proyectado, por lo cual no se puede evaluar plenamente el indicador de ejecución del valor de salvamento, sumado a que no se tuvo accesos a los valores remunerados hasta la fecha por dichos activos.

4.2.1.8 Componente institucional del proyecto

Tabla 25

Componente institucional del proyecto

 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA			EVALUACIÓN EX POST PROYECTO CONFIABILIDAD NEIVA NORTE 115 kV					 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA FACULTAD DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN		
MÓDULO I- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO										
COMPONENTE INSTITUCIONAL DEL PROYECTO										
Evaluación Ex Ante								Evaluación Ex Post		
	Entidad	Funciones, Responsabilidades y Roles	CAPACIDADES EN RECURSO							
			Hum	Finan	Téc	Legal	Otr	Ajustes	Comentarios	

			ano	ciero	nico		os			
ETAPA DE PREINVERSIÓN										
P	Electrohuila	Identificación de la necesidad y Formulación	X	X		X		Subcontratar Técnica		Electrohuila no contaba con la especialidad técnica para realizar los estudios de la red.
E	Isa T N/A	Estudios Técnicos			X			Estudio técnico	La evaluación financiera se tuvo que ajustar, indexando con el IPP los valores del 2007 al 2011	La etapa de pre inversión tuvo una duración aproximada de 3 años, debido a ajustes solicitados por el ente que viabiliza.
ETAPA DE INVERSIÓN										
P	ELECTROHUILA	Ejecución		X		X		Subcontratar Obra		Electrohuila no contaba con la especialidad técnica para las obras del proyecto.
E	UNIÓN TEMPORAL ALSTOM-INCER	Ejecución	X		X			Contrato de Obra	Actas modificatorias Cambios constantes de representante legal. Adiciones	Necesidad de recurso financiero, técnico y tiempo.
E	CONSULTORES UNIDOS S.A. GERS	Ejecución	X		X			Contrato de intervención	Actas modificatorias Adiciones	Necesidad de recurso financiero y tiempo.

								técnica		
E	MIGUEL ANTONIO OSPINA MEJIA	Ejecución	X		X			Contrat o de interven toría ambient al		
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO										
P	Electrohuila	Operación y mantenimiento	x	x	x	x		Hoja de ruta o evaluaci		
E	Electrohuila	Operación y mantenimiento	x	x	x	x		ón ex post		
P: programado E: Ejecutado		Observación: La etapa de operación no cuenta con seguimiento físico del comportamiento del proyecto por lo cual se sugiere implementar, Hoja de ruta o evaluación ex post que evidencie el impacto del proyecto tanto socialmente como económicamente y el aporte del mismo.								

Nota. Elaboración propia, a partir de los documentos del proyecto que reposan en los archivos de la entidad.

En la tabla número 25, el componente institucional del proyecto se distribuye en etapa de pre inversión, en etapa de inversión, en etapa de operación y mantenimiento.

Desde el punto de vista de pre inversión, se analizaron variables de (P) programado y (E) ejecutado, donde, la Electrificadora del Huila identifica la necesidad y formula a partir, de los recursos utilizados como: talento humano, financiero, técnico y legal, para soportar la información técnico financiera de la necesidad, posteriormente y como necesidad de la entidad ejecutora se contrata los servicios de ISA Transelca con recursos utilizados de índole técnico, el cual realiza los estudios técnicos. Sí bien es cierto que los estudios técnicos se analizaron y

entregaron en el año 2007, la evaluación financiera debió ser ajustada, indexando el valor, con el parámetro de IPP, de 2007 a 2011, fecha de inicio de ejecución del proyecto.

Para el caso de inversión, se pudo evidenciar el análisis realizado a partir de las variables de (P) programado, es decir, la entidad ejecutora del proyecto, correspondió a la Electrificadora del Huila y (E) ejecutado así: A través de Unión Temporal ALSTOM– INCER, como entidad contratada, por la entidad ejecutora, para la realización de las obras, para las interventorías tanto técnica como ambiental, fue contratado por: Consultores Unidos S.A. Gers, y Miguel Antonio Ospina Mejía, respectivamente. Luego, los recursos utilizados para la etapa de ejecución correspondieron a: talento humano, financiero, técnico y legal, lo anterior a partir de los recursos institucionales y externos.

Por último, la etapa de operación que si bien es cierto cuenta con recursos de mantenimiento, no hay evidencia física documental que sustente un análisis del mismo; sin embargo, se identificó que la Electrificadora del Huila es la responsable de la operación y mantenimiento del proyecto.

4.2.1.9 Análisis de riesgos institucionales, ambientales y seguridad y salud en el trabajo del proyecto

Tabla 26

Análisis ambiental del proyecto y riesgos institucionales del mismo

 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA		EVALUACIÓN EX POST PROYECTO CONFIABILIDAD NEIVA NORTE 115 kV		 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA FACULTAD DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN	
MÓDULO I- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO					
ANÁLISIS DE RIESGOS INSTITUCIONALES –AMBIENTALES –SST DEL PROYECTO					
Evaluación Ex Ante				Evaluación Ex Post	
Etapas	Descripción del riesgo	Probabilidad de impacto	Medidas de mitigación	Materialización SI/NO	Observación
Pre-Inversión	EL concepto de la UPME no sea viable, visto desde un panorama Nacional, es decir desde la Plan de exponían del STN (Sistema Eléctrico Nacional)	Impacto: 5 Alto Probabilidad: 1 Resultado: 5	Estudios técnicos teniendo presente el comportamiento del STN	NO	N/A
Pre inversión	Los procesos de contratación sean declarados desiertos	Impacto: 3 Medio Probabilidad: 3 Resultado: 9	Claridad en el término de referencia, enfocados a la pluralidad de oferentes, requisitos existentes en el mercado, precios actualizados.	NO	N/A
Pre inversión	Socialización del proyecto a la comunidad, para flexibilizar la compra y acceso de predios privados.	Impacto: 5 Severo Probabilidad: 5 Resultado: 25	Importancia y recursos suficientes para efectuar el trabajo social con las comunidades involucradas; socialización del proyecto y de los procesos de compra de servidumbres.	SI	Dificultad para acceso a predios privados, debido que los sectores intervenidos están en época de cosecha. Se presentaron quejas por daños a bienes privados por parte del contratista obra.
Pre-Inversión	La licencia ambiental sea negada.	Impacto: 5 Severo Probabilidad: 1 Resultado: 5	Importancia y detalle de Plan ambiental del proyecto y de las acciones de mitigación ante la intervención de los recursos naturales.	NO	N/A

Ejecución	Adición al contrato de obra por la materialización de los riesgos inherentes al proceso constructivo (precios de materiales, importación de equipos, retraso en licencias y servidumbres, daños ambientales, hallazgos arqueológicos, protesta de las comunidades, retraso en los pagos y/o iliquidez del constructor)	Impacto: 5 Severo Probabilidad: 4 Resultado: 20	Licencias autorizadas, escrituras públicas firmadas, proyección eficaz de los precios, interventorías competentes, vincular a las comunidades al proyecto pagos oportunos al contratista y prioridad a la compra de insumos importados.	SI	Retraso en diseños de ingeniería Retraso en estudio de suelos Adición en dinero, consecuencia de retraso del cronograma y de los errores de diseño. Baja planeación Cliente – Contratista de obra, ocasionando retraso en los trabajos de subestación.
Ejecución	El contrato de Obra no cumpla los tiempos de ejecución.	Impacto: 5 Severo Probabilidad: 4 Resultado: 20	Reprogramar las actividades y los mecanismos de recolección de información utilizados	SI	Baja planificación de la etapa de ejecución – contrato de obra – Inexistencia de análisis de riegos
Ejecución	Que algún componente del producto no sea técnicamente funcional, y no permita la puesta en servicio en los tiempos proyectados.	Impacto: 5 Severo Probabilidad: 2 Resultado: 10	Verificación e interventoría competente de las actividades de construcción y puesta en servicio de los elementos que componen el producto entregado.	SI	Los equipos que se instalarían en la empresa propietaria de la subestación Betania (involucrado del proyecto) no cumplían con los requisitos y similitudes de los equipos existente en las instalaciones del tercero, lo cual, provocó el replanteo, proceso de viabilidad y la adquisición de los nuevos equipos, necesarios para hacer la conexión de la infraestructura del STR al STN (Betania) y su respectiva puesta en servicio.

ANÁLISIS DE RIESGOS AMBIENTAL DEL PROYECTO					
Ejecución	Impacto ambiental de Obras	Impacto: 3 Medio Probabilidad: 3 Resultado: 9	Proporcionar la información necesaria en materia Ambiental para la adecuada ejecución de las actividades del proyecto.	NO	
Ejecución	Situaciones de emergencia (Derrames de aceites, derrames de solventes y pinturas, incendios, explosiones, fugas o derrames de sustancias peligrosas)	Impacto: 3 Medio Probabilidad: 3 Resultado: 9	Plan de Emergencias específico para el proyecto una vez inicien las actividades, inspecciones y realizar simulacros.	NO	
Ejecución	Contaminación y afectación del suelo y afluentes hídricas.	Impacto: 3 Medio Probabilidad: 5 Resultado: 15	Todos los desechos (sólidos, líquidos o gaseosos) se dispondrán dando cumplimiento a la legislación y normatividad local.	NO	
Ejecución	Afectación a la cobertura vegetal	Impacto: 3 Medio Probabilidad: 2 Resultado: 6	Medida de manejo a implementar, ejecutar los arreglos que sean necesarios para la recuperación de estas y/o restaure los daños.	NO	
ANÁLISIS DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DEL PROYECTO					
Ejecución	Accidentes laborales	Impacto: 3 Medio Probabilidad: 3 Resultado: 9	Plan de Seguridad Industrial del proyecto (protección, herramientas, capacitaciones) e inspecciones	SI	La alta rotación y baja evaluación de habilidades y definición de competencias ocasiono incidentes al personal de obra.
Ejecución	Ausentismo	Impacto: 3 Medio Probabilidad: 3 Resultado: 9	Ofrecer condiciones laborales dignas al personal contratado (remuneración, tiempo de descanso, buen trato, volumen de trabajo adecuado)	SI	Se presentó alta rotación de personal.

Ejecución	Baja capacidad de mano de obra especializada en la zona.	Impacto: 3 Medio Probabilidad: 3 Resultado: 9	Suplir la necesidad de mano de obra especializada con personal de otras zonas del país; capacitar personal con alto potencial de aprendizaje, Establecer aliados estratégicos como el SENA para capacitar personal.	NO	
-----------	--	--	---	----	--

Nota. Elaboración propia, de los lineamientos conceptuales que soportan la Metodología General Ajustada para Colombia MGA y los documentos del proyecto que reposan en los archivos de la entidad.

En la tabla número 26 se relacionan los riesgos que fueron identificados según los estudios y análisis de la documentación (informes de interventoría 2011-2014, actas de reunión informes, contrato de interventoría 175 del 2011 hasta 2014 y actas de reunión contrato de obra 286 del 2011 hasta 2014), a partir de los lineamientos conceptuales que soportan la Metodología General Ajustada para Colombia. (MGA, 2023) se estimaron los riegos y la severidad de los mismos.

Así mismo, se consideró importante desde el punto de vista ex ante, determinar riesgos que podrían surgir durante el diseño, la construcción y la operación de este tipo de proyectos, Algunos ejemplos de riesgos que se evidenciaron de acuerdo con las herramientas utilizadas para el caso, están: Aprobación del concepto y de viabilidad, que los procesos de contratación sean declarados desiertos, que la socialización dentro de los términos a los involucrados especialmente la comunidad se vea afectada, flexibilizar la compra y acceso de predios privados, aprobación de la licencia ambiental, adiciones a los contratos por sobre costos por necesidad de recurso (técnico, humano, tiempo, legal, financiero), retrasos en la entrega de obra, retrasos por

impactos negativos en el medio ambiente o la biodiversidad debido a la construcción de la obra del proyecto, estos riesgos permitieron observar un panorama generalizado de las probabilidades de ocurrencia de los mismos.

Ahora bien, después de analizar los registros documentales mencionados anteriormente, tanto técnicos como ambientales, se pudo evidenciar que los riesgos que se materializaron tomando en cuenta la construcción de la matriz de riesgos. Estos fueron:

- No socialización del proyecto a la comunidad, respecto a la compra y acceso de predios privados.
- Adición al contrato de obra y al contrato de interventoría técnica, por sobrecostos en la necesidad de adquisición de elementos, diseños, equipos y mano de obra no contemplados en el contrato de obra.
- Inicio a destiempo de la interventoría técnica, lo que permite evidenciar ineficiencia en la optimización y cumplimiento de los recursos asignados.
- El proyecto no fue entregado en los tiempos estipulados debido a que el contrato de obra no cumplió los tiempos de ejecución.
- Este enfoque de evaluación implicó analizar cómo se impactó el proyecto en términos de costos excediendo el valor asignado total de inversión en: \$ 2.546.931.460 más del presupuestado.
- El cronograma tuvo retrasos en la obra de 160% (24 meses) más del tiempo pactado, debido a retraso en diseños de ingeniería, retraso en estudio de suelos, errores de diseño, baja planeación/coordinación ejecutora – contratista de obra y ejecutor.

En resumen, tanto el análisis de riesgos ex ante como ex post fueron fundamentales para gestionar y analizar eficazmente los riesgos en proyectos de infraestructura eléctrica y especialmente el proyecto de Confiabilidad Neiva Norte 115kV, permitiendo identificar los riesgos que se presentaron y/o materializaron para mejorar la gestión de riesgos en el futuro a través de herramientas que lo faciliten.

4.2.1.10 Análisis de desastres del proyecto

Tabla 27

Análisis de desastres del proyecto.

 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA	EVALUACIÓN EX POST PROYECTO CONFIABILIDAD NEIVA NORTE 115 KV		 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA FACULTAD DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN
MÓDULO I- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO			
COMPONENTE DE DESASTRES DEL PROYECTO.			
Evaluación Ex Ante	SÍ/NO	Evaluación Ex Post	
		Cambios	Comentarios
¿Existe registro histórico sobre los eventos y desastres ocurridos en la región de ejecución de la alternativa? Si la respuesta es positiva, presente un resumen de los tipos de eventos y/o desastre, año y principales consecuencias.	NO	N/A	N/A
¿Existe conocimiento o estudios especializados sobre las amenazas de la región en la cual se desarrollará el proyecto? Si la respuesta es positiva, relacione los estudios y mapas existentes.	NO	N/A	N/A
¿Para la formulación de la alternativa fue tenido en cuenta el o los Planes/Esquemas de Ordenamiento Territorial (POT)? Si la respuesta es positiva	NO	N/A	N/A

responda las siguientes preguntas:			
¿Existe un componente de, prevención o mitigación de riesgos en el POT? Si existe el componente, relacionar los riesgos que se encuentran. ¿Estos riesgos podrían afectar la alternativa?	NO	N/A	N/A
¿De acuerdo con los usos del suelo determinados en el POT, la alternativa está ubicada en una zona apta o viable para el proyecto?	NO	N/A	N/A

Nota. Elaboración propia, con base a los formularios de la evaluación ex post del DNP.

La tabla número 27, respecto al análisis de desastres del proyecto Confiabilidad Neiva Norte 115 kV no se evidenciaron registros históricos, formularios de alternativas de planes o esquemas de POT, luego, al no existir registro documental, no se pudo realizar evaluación ex ante o ex post al mismo.

4.2.1.11 Análisis de la participación comunitaria y veeduría ciudadana del proyecto

Tabla 28

Análisis de la participación comunitaria del proyecto.

 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA	EVALUACIÓN EX POST PROYECTO CONFIABILIDAD NEIVA NORTE 115 kV	 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA FACULTAD DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN
MÓDULO I- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO		
ANÁLISIS DE LA PARTICIPACIÓN COMUNITARIA DEL PROYECTO.		
Evaluación Ex Ante	Evaluación Ex Post	
De acuerdo a la naturaleza del proyecto se infiere que los únicos acercamientos que tuvo la Electrificadora del Huila con la comunidad de los municipios intervenidos fue las negociaciones con los dueños de los predios para la compra de la servidumbre (718.200 m2 aproximadamente) necesaria para la construcción de la red eléctrica 115 kV; de lo cual está la	De acuerdo a los informes de interventoría técnica para el proyecto Confiabilidad Neiva Norte 115 kV se tuvo participación ciudadana en la etapa de ejecución, donde las comunidades de los municipios intervenidos hicieron parte de las mesas de trabajo, para definir los periodos de intervención adecuados de las zonas de alta producción agrícola, que se	

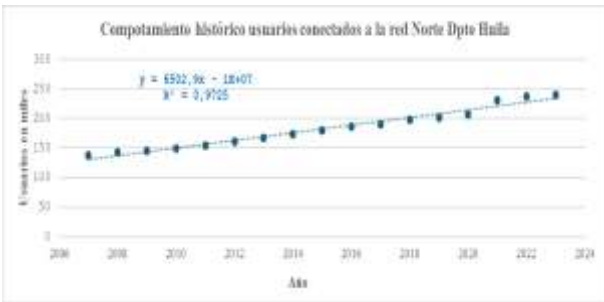
escritura pública que reposa en la empresa y que acredita el derecho a la servidumbre de la línea 115 kV Betania –Sur – Oriente.	veían afectada por las acciones constructivas del proyecto, especialmente, por impacto destructivo al acceder a las servidumbres de la línea en construcción; situación que tuvo un efecto negativo determinante, para el cumplimiento de la etapa de ejecución Para la etapa de operación la intervención de la comunidad es nula, debido a que no se requiere de grandes accesos para el mantenimiento de la infraestructura.
--	---

Nota. Elaboración propia, a partir de los documentos del proyecto que reposan en los archivos de la entidad.

4.2.1.12 Información técnica del proyecto

Tabla 29

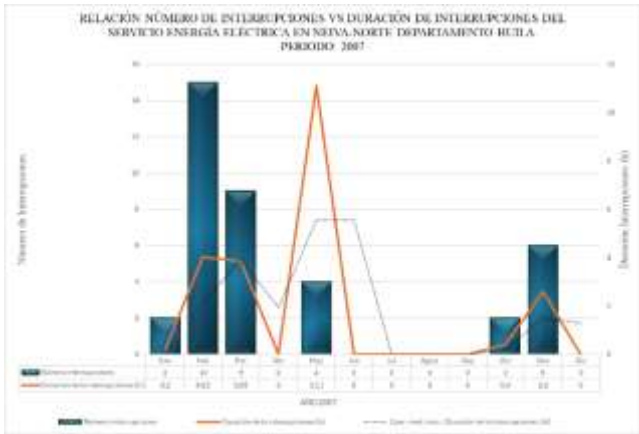
Información técnica del proyecto

 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA			EVALUACIÓN EX POST PROYECTO CONFIABILIDAD NEIVA NORTE 115 kV			 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA FACULTAD DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN		
MÓDULO I- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO								
INFORMACIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO								
(A) Evaluación Ex Ante						(B) Evaluación Ex Post		
	Año	Usuarios beneficiados						
Formulación	2007	137.112						
Ejecución	2011	149.383						
Operación	2015	179470						
Operación Actual	2023	239869						
Los usuarios del norte del departamento del Huila (Población beneficiada) ha				Fuente: Elaboración propia con información consultada en el SUI.				

presentado desde el 2007 hasta el 2023 un crecimiento general de aproximadamente 6576 usuarios por año.	
---	--

Confiabilidad del sistema eléctrico Huila, zona Norte (Evaluación Ex ante)

(C) Evaluación Ex Ante	(D) Evaluación Ex Ante
---	---



Fuente: Elaboración propia a partir de estudio técnico de red 115 kV

2007	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
# Interrupciones	2	15	9	0	4	0	0	0	0	2	6	0	38
Duración de la interrupciones (h)	0,2	4	3,9	0	11	0	0	0	0	0,4	2,6	0	22,2
Proyecto	Meta												
# interrupciones/año	6												
Duración de la interrupciones/año (h)	3,7												

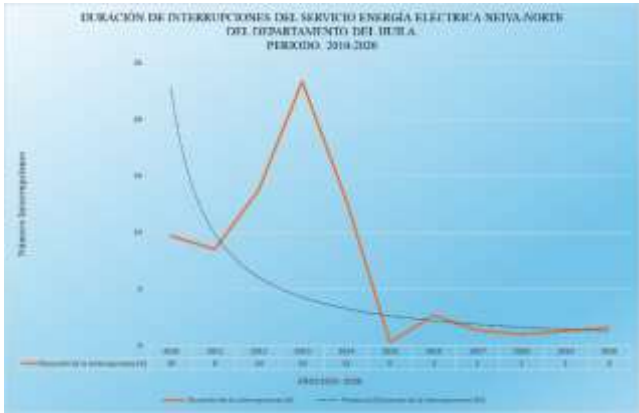
Fuente: Elaboración propia a partir de estudio técnico de red 115 kV

En la tabla se observa los registros y duración de las interrupciones mensuales del servicio eléctrico para los usuarios del Norte del Departamento del Huila, totalizando los valores para el año de diagnóstico de la prestación del servicio y el nivel de confiabilidad del sistema eléctrico de esta zona; además de la meta proyectada como valor estimado una vez entre en operación el proyecto Confiabilidad Neiva Norte 115 kV.

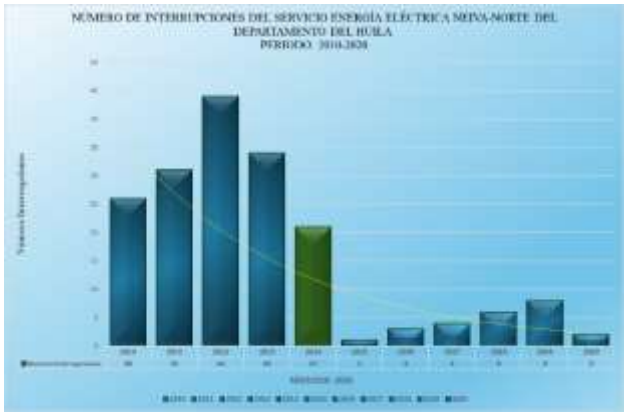
Así mismos, en la gráfica se tiene la relación # de interrupciones Vs Duración de las interrupciones del servicio de energía para los usuarios del Norte del Departamento del Huila, evidenciando los meses de mayor impacto, de acuerdo a la dinámica de los sistemas eléctricos.

Confiabilidad del sistema eléctrico Huila, zona Norte (Evaluación Ex Post)

(E) Evaluación Ex Post	(F) Evaluación Ex Post
---	---



Fuente: Elaboración propia a partir de la información del DB de eventos de Electrohuila.



Fuente: Elaboración propia a partir de la información del DB de eventos de Electrohuila.

En la gráfica se puede observar el histórico de la duración por año de las interrupciones del servicio de energía eléctrica para los usuarios de Neiva y norte del departamento del Huila desde el año 2010 hasta el 2020, medidas en	En la gráfica puede observar el histórico de cantidad de las interrupciones del servicio de energía eléctrica para los usuarios de Neiva y norte del Departamento del Huila desde el año 2010 hasta el 2020, medidos en los
---	---

los elementos fuentes del Sistema Eléctrico Huila (SEH), zona norte (subestaciones eléctricas El Bote, Sur y Oriente); es decir, antes y después de ejecutado el proyecto de confiabilidad Neiva – Norte 115 kV; tomando el promedio de la variables del antes y después, podremos concluir que se presentó una reducción de 89% en la duración de las interrupciones del servicio de energía por año.	elementos fuentes del Sistema Eléctrico Huila (SEH), zona norte (subestaciones eléctricas El Bote, Sur, Seboruco y Oriente); es decir, antes y después de ejecutado el proyecto de confiabilidad Neiva – Norte 115 kV; tomando el promedio de la variables del antes y después, podremos concluir que se presentó una reducción del 85% en la cantidad de interrupciones/año del servicio de energía.
---	--

Nota. Elaboración propia, a partir de los documentos del proyecto que reposan en los archivos de la entidad.

La información técnica del proyecto, desde el punto de vista ex ante, fue analizada a partir de las estimaciones (número de interrupciones, duración de las interrupciones, número de usuarios) pronósticos y evaluaciones de los posibles resultados del proyecto, es decir se evidencio, la población objetivo, que para efectos del proyecto corresponde a la cantidad de usuarios así: En la etapa de formulación en decir en el año 2007 corresponde a 137.112 usuarios, en la etapa de ejecución para el año 2011 fue de 149.383 usuarios, y para la etapa de operación correspondiente al 2015 fue de 179.470 usuarios de Neiva y Norte del Departamento del Huila, que se beneficiaron con el proyecto. Además, los registros y duración de las interrupciones mensuales del servicio eléctrico para los usuarios del Norte del Departamento del Huila, totalizando los valores para el año de diagnóstico (2007) de la prestación del servicio y el nivel de confiabilidad del sistema eléctrico de esta zona como se muestra en la tabla 29, así como también, la meta proyectada como valor estimado una vez entre en operación el proyecto Confiabilidad Neiva Norte 115 kV.

En la gráfica (E) de duración de las interrupciones de la tabla 29 se puede observar el histórico de la duración por año de las interrupciones del servicio de energía eléctrica para los usuarios de Neiva y Norte del Departamento del Huila desde el año 2010 hasta el 2020, medidas

en los elementos fuentes del Sistema Eléctrico Huila (SEH), zona norte (subestaciones eléctricas El Bote, Sur y Oriente); es decir, antes y después de ejecutado el proyecto de Confiabilidad Neiva – Norte 115 kV; tomando el promedio de la variables del antes y después, podremos concluir que se presentó una reducción de 89% en la duración de las interrupciones del servicio de energía por año.

En la gráfica (F) denominada número de interrupciones, de la tabla 29, se puede observar el histórico de cantidad de las interrupciones del servicio de energía eléctrica para los usuarios de Neiva y Norte del Departamento del Huila desde el año 2010 hasta el 2020, medidos en los elementos fuentes del Sistema Eléctrico Huila (SEH), zona norte (subestaciones eléctricas El Bote, Sur, Seboruco y Oriente); es decir, antes y después de ejecutado el proyecto de confiabilidad Neiva – Norte 115 kV; para una reducción del 85% en la cantidad de interrupciones/año del servicio de energía.

Para finalizar, la información técnica en la etapa ex ante y ex post se centró en la planeación, formulación y los registros documentales que lo evidenciaban y que se pudieron construir a partir de la metodología de marco lógico, mientras que en la etapa ex post se analizaron los resultados reales una vez que el proyecto entro en operación y dio como resultado después de analizar la información de interrupciones y duración de la mismas registrada en base de datos de la entidad ejecutora.

4.2.2 Modulo II: Análisis de variables físico-financieras desarrolladas en la formulación, a partir de la también, pre inversión, inversión operación y mantenimiento.

A continuación, se relaciona la información correspondiente a los costos del proyecto de Confiabilidad Neiva Norte 115 kV a partir de las atapas de pre inversión, inversión operación y mantenimiento (en miles de pesos), así mismo se relaciona, los ingresos y beneficios del proyecto, el análisis del cronograma y análisis de la programación de metas de los indicadores del proyecto.

4.2.2.1 Costos de la etapa de pre inversión e inversión.

Tabla 30

Costos del proyecto, preinversión y ejecución.

 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA		EVALUACIÓN EX POST PROYECTO CONFIABILIDAD NEIVA NORTE 115 kV				 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA FACULTAD DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN		
MÓDULO II EVALUACIÓN FÍSICO – FINANCIERA DEL PROYECTO.								
COSTOS DEL PROYECTO								
Evaluación Ex Ante						Evaluación Ex Post		
		A	B		C	D	E	F
Etapa	Ítem	Valores Ex ante (CDP)	Valor Totales asignados	Adiciones	Valor Totales Contratados (Asignados + Adiciones)	Indicador de relación entre valores asignados o programados vs solicitados IAPp = (B/A * 100)	Indicador de relación entre valores contratado o desembolsados vs solicitados ICPp = (C/A * 100)	Indicador de relación entre valores contratados o desembolsados vs asignados o programados ICGp = (C/B * 100)
Pre inversión	Estudio Técnico red Electrohuila red 115 kV	\$ 40.900.812,00	\$ 40.900.812	\$ 0	\$ 40.900.812	100%	100%	100%
Pre inversión	Compra de Servidumbres	\$ 1.435.858.026	\$ 1.435.858.026	\$ 0	\$ 1.435.858.026	100%	100%	100%
	Total Pre inversión	\$ 1.476.758.838	\$ 1.476.758.838	\$ 0	\$ 1.476.758.838	100%	100%	100%
Inversión	Contrato de Obra	\$ 27.296.111.845	\$ 27.254.678.937	\$ 2.293.471.460	\$ 29.548.150.397	99.8%	108%	108%
Inversión	Interventoría Técnica	\$ 1.910.727.829	\$ 1.209.021.600	\$ 410.508.398	\$ 1.619.529.998	63%	85%	134%

Inversión	Interventoría Ambiental	\$ 370.470.726	\$ 253.460.000	\$ 0	\$ 253.460.000	68%	68%	100%
	Total, inversión	\$ 29.577.310.400	\$ 28.717.160.537	\$ 2.703.979.858	\$ 31.421.140.395	97%	106%	109%
	TOTAL	\$ 31.054.069.238	\$ 30.193.919.375	\$ 2.703.979.858	\$ 32.897.899.233	97%	106%	109%
Valores totales								
Indicador <100% Desfase de las cifras programadas		IAPp: indicador de relación entre los valores totales asignados o programados vs totales de la evaluación ex ante o solicitados.						
Indicador =100% Se cumplió con las cifras programadas		ICPp: indicador de relación entre valores totales contratados o desembolsados (suma de los contratos suscritos y cancelados, además de los valores desembolsados o aportados por la comunidad y valorados por el proyecto) vs solicitados.						
Indicador > 100% , nunca deberá darse un valor que supere el cien por ciento, pues implicaría que se asignó a un proyecto un mayor valor del solicitado o contrató más de lo que recibió.		ICGp: indicador de relación entre valores totales contratados o desembolsados (suma de los contratos suscritos y cancelados, además de los valores desembolsados o aportados por la comunidad y valorados por el proyecto) vs asignados o programados.						

Nota. Elaboración propia, a partir de los documentos del proyecto que reposan en los archivos de la entidad.

El análisis de la tabla 30, permite evidenciar los costos del proyecto de Confiabilidad Neiva Norte 115 kV a precios del 2011, año de ejecución y para las etapas de pre inversión, inversión operación y mantenimiento, a excepción del valor del estudio técnico que es un valor del año 2007 indexado con el IPP (índice de precios al productor) al 2011.

Con relación a los costos de operación y mantenimiento no se pudieron evidenciar debido a la ausencia documental del mismo.

En esta dirección, el análisis nos permite precisar que los costos totales a nivel de pre inversión del proyecto objeto de evaluación, alcanzó la suma de \$ 1.476.758.838,0 a precios de 2011, distribuidos así: en los estudios técnicos para la red Electrohuila 115 kV, el costo total es de \$ 40.900.812,00 y, la compra de servidumbres, por un valor de \$ 1.435.858.026, con \$ 0 adiciones, para ambos casos.

A partir del conocimiento de los montos incurridos por la empresa en la etapa de pre inversión y a nivel de la evaluación ex ante, es posible aplicar la metodología del DNP para la evaluación ex post, sobre estos conceptos y, en consecuencia, se recurrirá a los siguientes tres indicadores.

Primero, el **indicador de relación entre los valores asignados vs totales solicitados (IAPp)**, el cual arroja un valor porcentual de 100% lo que determina que en la etapa de pre inversión se cumplió con las cifras programadas, es decir lo que se solicitó como disponibilidad presupuestal se asignó contractualmente en su totalidad, como se pueda apreciar en la tabla 30.

Segundo, el **indicador de relación entre valores totales contratados vs solicitados (ICPp)**, el cual evidencia un resultado del 100% lo que determina que se cumplió con las cifras programadas, es decir, lo que se dispuso como valor de disponibilidad presupuestal se asignó contractualmente en su totalidad, sin adiciones.

Finalmente, el tercer **indicador de relación entre valores totales desembolsados vs asignados (ICGp)**, el cual determina un porcentaje de 100% que cumplió con las cifras programadas entre lo asignado presupuestalmente y lo ejecutado del mismo.

Por su parte, en la etapa de inversión, se puede evidenciar a partir de las fuentes registrada como contrato de obra, interventoría técnica e interventoría ambiental, el costo inicial por concepto fue de \$ 27.254.678.937, en el caso de obra, de \$ 1.209.021.600, para la

interventoría técnica y para la ambiental de \$ 253.460.000. Estos contratos fueron adicionados en la etapa de ejecución con recursos presupuestales por el orden de \$ 2.703.979.858, distribuidos en un 84,8% (\$2.293.471.460) en obra y un 15,2% (\$ 410.508.398) en interventoría técnica. El total de la inversión se estimó en \$ 31.421.140.395.

Respecto el componente de inversión, la metodología en referencia nos permite en el marco de la gestión de proyectos y en particular en la evaluación ex post, hacer uso de los indicadores anteriormente expuestos, para medir los costos evidenciados. El Primero, es el indicador de relación entre los valores asignados vs totales solicitados (IAPp), el cual arroja un valor porcentual para el contrato de obra de 99, 8%, interventoría técnica de 63%, e interventoría ambiental de 68% lo que determina que en la etapa de inversión NO se cumplió con las cifras programadas, es decir hubo un desfase de lo que se solicitó como disponibilidad presupuestal versus lo que se asignó para la ejecución. Porque, las variables de análisis del indicador sustentan valores precontractuales para los tres contratos, debido a estudios previos para determinar el monto total del proyecto, toda vez que lo(s) proponentes ofertan un valor probable que la entidad ejecutora no puede controlar ni determinar; sin embargo, desde el punto de vista del ejecutor el resultado es positivo entendido que hubo un saldo a favor \$ 860.149.863, en el proceso precontractual a través de la adjudicación.

Entre tanto, el segundo indicador, mide la relación entre valores totales contratados vs solicitados (ICPp), el cual evidencia para el contrato de obra un porcentaje de 108%, para la interventoría técnica de 85%, e interventoría ambiental de 68% lo que determina que, en la etapa de inversión para el contrato de obra hubo un sobre costo de 8% correspondiente a

\$2.293.471.460 producto de un otrosí el cual fue autorizado por la entidad ejecutora, debido a la adquisición de elementos, diseños, equipos y mano de obra no contemplados en el contrato de obra.

Para el caso de la interventoría técnica, se evidencia desfase de las cifras programadas, es decir, si bien es cierto, el porcentaje de 85% no demuestra exceder en el costo real estimado y lo que hubo allí, fue una mayor apropiación de recursos en la adición con el otrosí por valor de \$ 410.508.398 debido a los retrasos presentes en la ejecución del contrato de obra y en ajuste del (IPP), elevo considerablemente la cifra requerida.

En relación a la interventoría ambiental, no presentó mayores contratiempos, en los costos. La asignación presupuestal fue mayor que el monto asignado y por consiguiente el costo ejecutado por la interventoría fue menor, lo que para la entidad ejecutora fue positivo debido a que tuvo un ahorro de \$ 117.010.726, y no se presentaron adiciones.

Continuando con el cálculo de los indicadores reseñados, el tercer indicador que mide la relación entre valores totales desembolsados vs asignados (ICGp), el cual evidencia para el contrato de obra un porcentaje de 108%, para la interventoría técnica de 134%, e interventoría ambiental de 100% lo que determina que, en la etapa de inversión para el contrato de obra hubo un sobre costo de 8% correspondiente a \$ 2.293.471.460 producto de un otrosí el cual fue autorizado por la entidad ejecutora, debido a la adquisición de elementos, diseños, equipos y mano de obra no contemplados en el contrato de obra, lo que permite evidenciar ineficiencia en la optimización y cumplimiento de los recursos asignados.

Para el caso de la interventoría técnica, se evidencia desfase de las cifras programadas, es decir, el porcentaje de 134% demuestra exceder el sobrecosto, debido a que la disponibilidad presupuestada correspondía a un monto mayor al asignado, se presentó un otrosí por valor de \$410.508.398 debido al inicio a destiempo de la interventoría técnica con respecto al contrato de obra que también presentó retrasos, lo anterior implicaría que se asignó un mayor valor del solicitado o contrató más de lo que recibió producto de la adición.

Por su parte, la interventoría ambiental no presentó contratiempos con respecto a los costos, es decir que el monto asignado, fue igual al costo ejecutado por la interventoría, lo cual demuestra un eficiente proceso de planeación en este concepto.

En conclusión, la inversión tuvo un costo total de \$ 32.897.899.233,0 a precios del año 2011 lo que evidencia un desfase en las cifras a favor del 3%, para el caso del primer indicador, es decir, el valor presupuestal asignado es menor al solicitado, así mismo se puede evidenciar en el resultado del indicador número 2 y 3 que la inversión tuvo un sobrecosto del 6% y 9% respectivamente, es decir, la suma de \$ 2.703.979.858 por encima del valor asignado.

4.2.2.2 Ingresos y beneficios del proyecto.

Tabla 31

Ingresos y beneficios del proyecto

 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA	EVALUACIÓN EX POST PROYECTO CONFIABILIDAD NEIVA NORTE 115 kV	 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA FACULTAD DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN
MÓDULO II EVALUACIÓN FÍSICO – FINANCIERA DEL PROYECTO.		

INGRESOS Y BENEFICIOS DEL PROYECTO	
Evaluación Ex Ante	
Tasa de Descuento	14.06%
Precios del año	2007
Flujo de Caja	Valores Totales Ex ante
Total, de Beneficios (valor presente)	\$ 616.625.000.000
Total, de Costos (valor presente)	\$ 19.553.000.000
Valor presente Neto	\$ 597.072
Relación Costo Beneficio	31,54
TIR	100%
Valores totales: Indicador <100% o > 100% Desfase de las cifras programadas - Indicador =100% Se cumplió con las cifras programadas	
IPE: Indicador de programado vs ejecutado	
Para el análisis de ingresos y beneficios del proyecto, no se tuvo acceso los datos de beneficios y costo de la etapa de operación. El proyecto lleva 36% (9/25) de años en operación, respecto a sus años de evaluación, 25 años.	

Nota. Elaboración propia, a partir del anexo 6: evaluación económica del estudio de la red eléctrica de la empresa Electrohuila S.A. E.S.P. con énfasis en el sistema 115 kV.

En la tabla número 31, se puede evidenciar que los datos asociados al análisis ex ante, es decir, información contenida en la evaluación económica del estudio de la red eléctrica de la empresa Electrohuila S.A. E.S.P. con énfasis en el sistema 115 kV, los ingresos y beneficios con respecto al proyecto de Confiabilidad Neiva Norte 115 kV, presenta:

- Tasa de descuento de 14.06%, con un valor presente neto **positivo** de \$ 597.072, el proyecto tendría un rendimiento superior al 14.06%. Es decir, los flujos de efectivo o de caja futuros, serían \$ 597.072 de más a la inversión. En otras palabras, el proyecto de confiabilidad Neiva Norte 115 kV era financieramente

viable en su proyección y podía generar un rendimiento adecuado para compensar el costo de la inversión y el riesgo asociado.

- La TIR evidencia un resultado de 100%, de acuerdo a los datos del estudio técnico, significa que el proyecto generaría un rendimiento igual al 100% de la inversión inicial, es decir, que por cada unidad monetaria invertida se esperaba recibir su equivalente, lo que indica que el rendimiento es muy alto para el proyecto. Comparado con la tasa de descuento, seguía siendo atractivo ya que la TIR es mayor.
- La relación beneficio- costo RCB que es de 31.54% indica que, por cada unidad monetaria invertida en el proyecto, se obtendrían 31.54% unidades monetarias de beneficio, lo que sugirió que, los beneficios superarían significativamente los costos asociados al proyecto.

Por otra parte, no es posible relacionar y realizar análisis ex post del diagnóstico de los ingresos y beneficios del proyecto, debido a que no se cuenta con los datos, del mismo.

4.2.2.3 Análisis del cronograma de inversión del proyecto.

Tabla 32

Análisis del cronograma e inversión del proyecto (meses)

 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA	EVALUACIÓN EX POST PROYECTO CONFIABILIDAD NEIVA NORTE 115 kV	 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA FACULTAD DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN
---	---	--

MÓDULO II EVALUACIÓN FÍSICO – FINANCIERA DEL PROYECTO.				
ANÁLISIS DEL CRONOGRAMA DE INVERSIÓN DEL PROYECTO (Meses)				
Evaluación Ex Ante (Etapa ejecución)		Evaluación Ex Post		
Componente	Plazo estimado en la evaluación Ex ante (A) (meses)	Plazo de ejecución (B) (meses)	Indicador plazo real vs plazo estimado $IPRE = ((1 - B/A)) * 100$	Observación
Contrato de Obra	15	39	-160%	Las principales razones por la cual el tiempo estimado de ejecución del contrato de obra del proyecto se desfasó en un 160% (24 meses) son las siguientes: retraso en diseños de ingeniería, retraso en estudio de suelos, errores de diseño, baja planeación/coordiación ejecutora – contratista de obra y ejecutor no tuvo en cuenta los hallazgos de la interventoría técnica.
Interventoría Técnica	15	42	-180%	Desfase de 180% (27 meses), debido de retraso en el contrato de obra
Interventoría Ambiental	15	24	-60%	Desfase 60% (9 meses), debido de retraso en el contrato de obra.
IPRE, indicador de plazo real vs plazo estimado Indicador > 0 , se cumplió con éxito y se sobrepasó la meta; se debe presentar la razón del éxito. Indicador = 0 , se cumplió satisfactoriamente. Indicador < 0 , cuando es menor que cero se puede entender que el plazo estimado inicialmente fue sobrevalorado o que no se ha cumplido la meta; por ello se deberá dar la razón por la cual ocurrió este desfase.				

Nota. Elaboración propia, a partir de los documentos del proyecto que reposan en los archivos de la entidad.

De acuerdo al análisis de la información suministrada, de los estudios técnicos, los informes de interventoría, los informes ambientales, actas de reunión, entre otros; hubo un

desfase en el tiempo estimado de ejecución del contrato de obra del proyecto con un porcentaje de 160%; es decir, 24 meses más de lo proyectado. Por lo tanto, para el indicador de análisis IPRE (indicador de plazo real vs plazo estimado) se puede determinar que el proyecto no cumplió el plazo estimado porque inicialmente fue sobrevalorado o no cumplió la meta; debido a las razones expuestas en la tabla número 32.

4.2.2.4 Análisis de la programación de metas de los indicadores del proyecto.

Tabla 33

Análisis de la programación de metas de los indicadores del proyecto.

 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA			EVALUACIÓN EX POST PROYECTO CONFIABILIDAD NEIVA NORTE 115 kV			 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA FACULTAD DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN	
MÓDULO II EVALUACIÓN FÍSICO – FINANCIERA DEL PROYECTO.							
PROGRAMACIÓN DE METAS DE LOS INDICADORES DEL PROYECTO							
Evaluación Ex Ante				Evaluación Ex Post			
Categoría/Tipo	Nombre/Descripción	Unidad de medida	Resultado programado (F)	Resultado Real, promedio 2015-2020(G)	Variación de metas $V = (1 - (G/F)) * 100$	Observación	
Propósito/Resultado	Número de interrupciones del servicio por año/sistema eléctrico Huila, zona Norte	Interrupciones/año	6	4	33	Verificación BD de interrupciones del centro de control Electrohuila, cumplimiento con éxito, el promedio de interrupciones por año del periodo 2015-2022 disminuyo 33% de la meta esperada.	
Propósito/Resultado	Duración de las interrupciones por año//sistema eléctrico Huila, zona Norte.	Horas/año	3,7	1.34	64	Verificación BD de interrupciones del centro de control Electrohuila, cumplimiento con éxito, el promedio de duración de las interrupciones por año del periodo 2015-2022 disminuyo 64% de la meta esperada.	
Propósito/Resultado	Número de fuentes de energía del sistema//sistema eléctrico Huila, zona Norte.	Unidades	5	5	0,00	Se cumplió satisfactoriamente.	

Propósito/Resultado	Disponibilidad de energía (MVA instalados)	MVA instalados	187	187	0,00	Se cumplió satisfactoriamente.
V: interpretación de las variaciones de los valores para los indicadores propuestos: Indicador < 0 , cuando es menor que cero se puede entender que no se cumplieron las metas definidas en la evaluación ex ante y por ello se deberá dar una razón por la cual se dio este desfase. Indicador > 0 , se cumplió con éxito y se sobrepasó la meta; se debe presentar la razón del éxito. Indicador = 0 , se cumplió satisfactoriamente.						

Nota. Elaboración propia, a partir de los documentos del proyecto que reposan en los archivos de la entidad.

De acuerdo al análisis de la información suministrada, en la tabla número 33, en la programación de metas de los indicadores propuestos, la interpretación del indicador en cuento a las variaciones y entendiendo que el proyecto fue viabilizado técnicamente, y representa el cumplimiento satisfactorio del propósito y producto, establece según la figura numero 23 la cual explica el comportamiento de las interrupciones y la duración de las mismas, que cumple con éxito y se sobrepasó la meta establecida en razón a que el proyecto fortaleció técnicamente la distribución del sistema eléctrico de Neiva y Norte del Departamento, reduciendo en un 33% las interrupciones y en un 64% la duración de las mismas con respecto a la meta establecida en el estudio técnico de la red de eléctrica de la empresa Electrohuila S.A. E.S.P. con énfasis en el sistema 115 kV.

Ahora bien, para la duración de las interrupciones el promedio del periodo 2010-2020 fue de 1.64 horas/año lo que corresponde a una disminución del 64% de la meta esperada (3.7 horas/año). Por lo tanto, en el proyecto se evidencia optimización respecto a las metas propuestas.

4.2.3 Módulo III: Seguimiento cualitativo e información adicional del proyecto

A continuación, se relaciona en el módulo III correspondiente al seguimiento cualitativo e información adicional del proyecto, el cual presenta una entrevista que resume los diferentes informes de seguimiento y evaluación realizados dentro de la metodología del DNP, luego y para efectos de análisis sobre aspectos más relevantes del proyecto, se diseñó una entrevista que fortaleció los resultados obtenidos anteriormente mencionados, no obstante se conservó la línea estructural del módulo III en su formulario propuesto por el DNP

A continuación, se relacionan los resultados de la entrevista aplicada a 8 expertos del sector eléctrico los cuales fueron partícipes de una o más etapas del proyecto de Confiabilidad Neiva Norte 115 kV, (véase tabla 34).

Para el análisis de las entrevistas, se utilizaron diferentes colores en el texto, lo cual segmenta las respuestas de cada experto, facilitando la identificación de las similitudes entre las respuestas. Esto permitió determinar el grado de importancia y convergencia de los temas indagados a los entrevistados. A continuación, se presentan los resultados obtenidos mediante la estructura y metodología de análisis empleadas.

Tabla 34

Seguimiento cualitativo e información adicional del proyecto, mediante entrevista.

 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA	EVALUACIÓN EX POST PROYECTO CONFIABILIDAD NEIVA NORTE 115 kV	 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA FACULTAD DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN
--	---	---

MÓDULO APLICACIÓN ENTREVISTA PROYECTO CONFIABILIDAD NEIVA NORTE 115KV	
ENTREVISTA SOBRE PROYECTO CONFIABILIDAD NEIVA NORTE 115 kV	
CARGO	
PROFESIÓN	
AÑOS DE EXPERIENCIA SECTOR	
CUESTIONARIO	
Esta entrevista tiene como propósito realizar una evaluación Ex Post del proyecto de confiabilidad Neiva-Norte de 115 kV (conexión línea 115 kV Betania-Sur-Oriente), el cual se formuló en el año 2007, inició etapa de ejecución en el 2011 y entró en operación en 2014, en el Departamento del Huila.	
1	¿Participó en alguna de las etapas del proyecto confiabilidad Neiva Norte 115 kV o en algún proyecto de esta naturaleza dentro o fuera de la institución? Si o No ¿Cuál?
2	Desde su perspectiva como profesional en el área y teniendo en cuenta su conocimiento en el proyecto confiabilidad Neiva – Norte 115 kV. ¿Cuáles son, según su concepto, los cinco beneficios técnicos y tres económicos que el proyecto ofrece a la población de Neiva y el Norte del Departamento del Huila?
Técnico:	
Económico:	
3	Según su experiencia y conocimiento del proyecto de confiabilidad Neiva – Norte 115 kV y de otros similares ¿Cuáles son los desafíos técnicos, económicos, sociales, ambientales y legales que experimento el proyecto, según su criterio?
4	¿El proyecto de la línea 115 kV Betania - Sur - Oriente cumplió adecuadamente la necesidad percibida tanto por la organización como por la población de Neiva y el Norte del Departamento del Huila?
5	¿Existen alternativas viables adicionales para resolver la problemática abordada por el proyecto de confiabilidad Neiva Norte 115 kV en la actualidad?
6	Tomado en cuenta que la solución planteada con el proyecto de la línea 115 kV Betania – Sur – Oriente a 2022. ¿Cree usted que el proyecto soporta o sustenta las condiciones de confiabilidad del sistema actuales, entendiendo que han pasado dos años de la proyección estimada? ¿Por qué?

7	Teniendo presente que la eficiencia de un proyecto depende de la optimización de los recursos (financieros, tiempo, calidad, humanos) ¿Considera usted que el proyecto Neiva – Norte 115 kV fue eficiente?
8	¿Considera usted que las interventorías y supervisiones responden a las exigencias de los proyectos de la organización?
09	¿Considera usted que la planeación de los proyectos por el área responsable es eficiente? Si o No, ¿Por qué?
10	De acuerdo a su trayectoria en la empresa y experiencia ¿Qué percepción tiene de los proyectos de infraestructura eléctrica que se ejecutan en Electrohuila?
RESULTADOS	

SEGMENTO SELECTIVO	SUBCATEGORÍA	CATEGORÍA EMERGENTE
*Etapa de puesta en servicio *Etapa de operación	Etapas del proyecto	*Etapa de operación
* Confiabilidad del servicio, debido a que la zona norte del Departamento del Huila con este proyecto tiene varias fuentes de alimentación. *Mejora la calidad de potencia del sistema eléctrico Neiva. *Aumentar la disponibilidad de energía para la zona norte del departamento.	Beneficios Técnico	* Confiabilidad del servicio, debido a que la zona norte del Departamento del Huila con este proyecto tiene varias fuentes de alimentación.
*Mejorar la calidad de vida la población huilense. *Generar desarrollo socioeconómico en la región, mejoramiento de servicio para la industria, agricultura, piscicultura y otros sectores comerciales emergentes. *Mejorar la rentabilidad, optimizar los recursos y la imagen de la empresa.	Beneficios Económico	*Generar desarrollo socioeconómico en la región, mejoramiento de servicio para la industria, agricultura, piscicultura y otros sectores comerciales emergentes.

* Ambientales, porque los trazados pasan por sitios o reservas forestales. *En cuanto a lo social, las comunidades se les requiere siempre la socialización de los beneficios de estos proyectos, acentuando los beneficios sociales y productivos que representa la mejora en las capacidades de los sistemas de energía del sector. *Servidumbres debido a que es un tema difícil de manejar con la comunidad. *calidad de los estudios y detalles de ingeniería. *Este tipo de proyectos, además de ser importantes para la región o departamento requieren radicar ante la UPME la solicitud de evaluación del proyecto para que el ejecutor cumpla con los requisitos y lineamientos que garanticen que a operación del SIN sea segura, económica y confiable; lo cual demanda por lo general bastante tiempo desde su prefactibilidad , viabilidad financiera - ambiental etc., hasta la construcción, desarrollo y puesta en operación comercial.	Desafíos del proyecto	*En cuanto a lo social, las comunidades se les requiere siempre la socialización de los beneficios de estos proyectos, acentuando los beneficios sociales y productivos que representa la mejora en las capacidades de los sistemas de energía del sector. *Este tipo de proyectos, además de ser importantes para la región o departamento requieren radicar ante la UPME la solicitud de evaluación del proyecto para que el ejecutor cumpla con los requisitos y lineamientos que garanticen que a operación del SIN sea segura, económica y confiable; lo cual demanda por lo general bastante tiempo desde su prefactibilidad , viabilidad financiera - ambiental etc., hasta la construcción, desarrollo y puesta en operación comercial.
*Definitivamente sí. Antes de su puesta en operación del proyecto 115 kV Betania Sur Oriente, se contaba con sistemas de subtransmisión con confiabilidades menores que impactaba negativamente los indicadores de calidad de la Compañía.	Cumplimiento del objetivo	*Definitivamente sí. Antes de su puesta en operación del proyecto 115 kV Betania Sur Oriente, se contaba con sistemas de subtransmisión con confiabilidades menores que impactaba negativamente los indicadores de calidad de la Compañía.
*Por el momento se viene abordando un nuevo proyecto que garantizará más confiabilidad al sistema eléctrico de la zona norte y Neiva, y sus alrededores, como lo es la subestación Huila 230 kV, con lo cual se lograría garantizar una estabilidad muy sólida para todo el anillo Neiva y norte del departamento. Si, existen varias alternativas de solución a la problemas de confiabilidad en los sistemas de transmisión, sin embargo, la implantada es garantía de funcionalidad en el tiempo, mientras las nuevas tecnologías aún son muy inestables para cumplir funciones similares, es decir, están en un periodo e madures.	Alternativas de solución	Si, existen varias alternativas de solución a los problemas de confiabilidad en los sistemas de transmisión, sin embargo, la implantada es garantía de funcionalidad en el tiempo, mientras las nuevas tecnologías aún son muy inestables para cumplir funciones similares, es decir, están en un periodo de madures.

*Si, aun da soporte a la confiabilidad del sistema eléctrico de la zona norte del departamento, sin embargo, está llegando al límite final de su proyección de utilidad.	Condiciones actuales	*Si, aun da soporte a la confiabilidad del sistema eléctrico de la zona norte del departamento, sin embargo, está llegando al límite final de su proyección de utilidad.
*No, debido a que no se cumplido con el cronograma y el costo proyectado; además, la deficiente planeación que se evidencia por el tiempo que demoro en entrar en operación el proyecto.	Eficiencia global del proyecto	*No, debido a que no se cumplido con el cronograma y el costo proyectado; además, la deficiente planeación que se evidencia por el tiempo que demoro en entrar en operación el proyecto.
De acuerdo a los evidenciado en los proyectos ejecutados en la organización, las interventorías no tienen el subiente fuerza para garantizar el cumplimiento en su totalidad de los proyectos a los cuales realizan seguimiento y control; es decir, su alcance es limitado ya sea por condiciones contractuales y/o limitadas por la misma entidad ejecutora.	Calidad de las interventorías	De acuerdo a los evidenciado en los proyectos ejecutados en la organización, las interventorías no tienen la suficiente fuerza para garantizar el cumplimiento en su totalidad de los proyectos a los cuales realizan seguimiento y control; es decir, su alcance es limitado ya sea por condiciones contractuales y/o limitadas por la misma entidad ejecutora.
No, la mayoría de proyectos de Electrohuila no cumplen los tiempos proyectados, por diversas razones, de lo cual se puede inferir que carece de metodologías adecuadas para la formulación, planeación, ejecución, seguimiento y evolución.	Eficiencia global de la división de proyectos	No, la mayoría de proyectos de Electrohuila no cumplen los tiempos proyectados, por diversas razones, de lo cual se puede inferir que carece de metodologías adecuadas para la formulación, planeación, ejecución, seguimiento y evolución.
La percepción general de los proyectos de Electrohuila es que su gestión es ineficiente, desde la óptica de tiempo de ejecución, costo y seguimiento.	Percepción global de los proyectos ejecutados por Electrohuila.	La percepción general de los proyectos de Electrohuila es que su gestión es ineficiente, desde la óptica de tiempo de ejecución, costo y seguimiento.

Nota. Elaboración propia, a partir de la información adicional del proyecto bases de datos, entrevista a expertos.

En la tabla número 34, se fortalece la información y el registro físico y documental del proyecto mediante la entrevista a 8 expertos. Este proceso se llevó a cabo a través de un análisis secuencial que incluyó la categorización y codificación de las respuestas (véase anexo 6). La

metodología consistió en clasificar y codificar la información proporcionada por los entrevistados, utilizando las técnicas de codificación abierta, codificación axial y codificación selectiva.

Codificación abierta: Se definen categoría (tema general), subcategoría (sub tema) y palabra clave (permite hacer la selección de los segmentos relacionado al tema).

Codificación axial: Permite buscar la relación entre los segmentos (categoría, subcategoría y palabra clave) de la codificación abierta, para realizar una escritura relacional de la información, disminuir la cantidad de la misma y llegar a la convergencia de las respuestas de los entrevistados con la información más clasificada y al detalle posible.

Codificación selectiva: una vez se clasificó la información, la codificación selectiva muestra los resultados concluyentes del tema indagado a los entrevistados y que estas respuestas se constituyen y robustecen la evaluación ex post del proyecto de infraestructura eléctrica confiabilidad Neiva Norte 115 kV.

Por consiguiente, de acuerdo con los resultados obtenidos en la codificación selectiva (ver tabla 34), se observa que todos los entrevistados participaron activamente en la fase de operación del proyecto de Confiabilidad Neiva Norte 115 kV. Esto subraya su sólido conocimiento y experiencia en el desarrollo del proyecto.

La segunda pregunta aborda los beneficios técnicos, donde los entrevistados coinciden en la mejora de la confiabilidad del servicio. Este aspecto es especialmente relevante para la zona norte del Departamento del Huila, ya que el proyecto Confiabilidad Neiva Norte 115 kV proporciona múltiples fuentes de alimentación, lo que demuestra una respuesta efectiva a la problemática identificada, según los entrevistados.

Por otro lado, en cuanto a los beneficios económicos, se destaca la generación de desarrollo socioeconómico en la región, así como mejoras en los servicios para la industria, agricultura, piscicultura y otros sectores comerciales emergentes, gracias a la disponibilidad y calidad del servicio eléctrico ofrecido.

Luego, para la tercera pregunta, se aborda los desafíos enfrentados en el proyecto. En términos sociales, se destaca la necesidad continua de socializar los beneficios de estos proyectos entre las comunidades, enfatizando los impactos negativos, explicando las acciones de mitigación de los mismos, y los aspectos positivos tanto sociales como productivos, derivados de la mejora en las capacidades de los sistemas energéticos del sector.

Este tipo de proyectos no solo son cruciales para la región o departamento en términos de infraestructura, sino que también requieren que el ejecutor radique ante la UPME la solicitud de evaluación del proyecto. Esto asegura que se cumplan con los requisitos y directrices necesarios para garantizar la seguridad, la economía y la confiabilidad en la operación del Sistema Interconectado Nacional (SIN).

El proceso, que abarca desde la fase de prefactibilidad hasta la viabilidad financiera y ambiental, y finalmente la construcción, desarrollo y puesta en operación comercial, subraya la importancia crucial de una planificación meticulosa en la estructuración de proyectos de esta magnitud.

La cuarta pregunta aborda si el objetivo del proyecto se cumplió. La respuesta en común fue afirmativa, puesto que sigue en operación el proyecto Confiabilidad Neiva Norte 115 kV.

La quinta pregunta aborda la posibilidad de existencia de varias alternativas de solución para resolver los problemas de confiabilidad en los sistemas de transmisión. Los entrevistados coinciden que sí, pero, responden “la solución implementada garantiza funcionalidad a largo plazo, mientras que las nuevas tecnologías aún están en un periodo de madurez y son bastante inestables para cumplir funciones similares”

La sexta pregunta responde a las condiciones actuales, donde los entrevistados coinciden en que, el proyecto cumple y proporciona soporte a la confiabilidad del sistema eléctrico en la zona norte del departamento. No obstante, está aproximándose al límite final de su vida útil proyectada.

La séptima pregunta aborda la eficiencia global del proyecto. Los entrevistados coinciden en que esta no se ha alcanzado debido al incumplimiento del cronograma y del costo proyectado. Además, que se evidencia falta de planeación por el tiempo que tomó entrar en operación el proyecto.

Según los entrevistados, en la octava pregunta coincidieron en sus respuestas que la calidad de las interventorías no tiene la suficiente fuerza para garantizar el cumplimiento total de los proyectos que supervisan y controlan. Esto debido a limitaciones contractuales y a restricciones impuestas por la entidad ejecutora.

Según la respuesta 9, los entrevistados expresaron su opinión sobre la eficiencia de la división de proyectos. La mayoría indicó que los proyectos de Electrohuila no cumplen con los tiempos proyectados, debido a diversas razones. De esto se puede inferir que la división carece de metodologías adecuadas para la formulación, planeación, ejecución, seguimiento y evaluación

La percepción general de la respuesta en la pregunta número 10 fue que los proyectos ejecutados por Electrohuila, según los entrevistados, son ineficaces en términos de tiempo de ejecución, costo y seguimiento.

4.3 Documentación de los resultados de la evaluación ex post en lecciones aprendidas sobre el proyecto.

A continuación, se relacionan los 4 criterios para la evaluación ex post que determinaron el análisis y evaluaron el proyecto de Confiabilidad Neiva Norte 115 kV, los cuales proporcionaron, una estructura sistemática para medir el desempeño y los resultados del proyecto, a lo largo del tiempo.

4.3.1 Análisis del criterio de pertinencia

La evaluación de pertenencia evalúa el objetivo del proyecto de inversión Confiabilidad Neiva Norte 115 kV vs políticas, planes, análisis de la demanda de bienes y servicios y, nivel de satisfacción de los usuarios, pertinencia del proyecto respecto a alternativa de solución, componentes y finalmente el análisis de riesgos identificado. Ver tabla 35.

Tabla 35

Análisis del criterio de pertinencia

 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA	EVALUACIÓN EX POST PROYECTO CONFIABILIDAD NEIVA NORTE 115 kV		 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA FACULTAD DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN
EVALUACIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN EX POST			
PERTINENCIA: Medida en que los objetivos de un PIP son coherentes con las necesidades de los beneficiarios, los contextos regional y local, y las políticas del país.			
Relevancia dentro de las políticas y prioridades del sector	SI	N O	Justificación
¿Al momento de su aprobación, el objetivo central fue válido dentro del marco de las políticas y prioridades del sector?	X		A través del diagnóstico de la red 115 Kv de Electrohuila se detectó una problemática local, que de no resolverse su impacto se extendería a nivel regional, puesto que las redes 115 kV del departamento del Huila con su conexión al sistema de Transmisión nacional de Colombia y a generadoras de gran capacidad como son el Betania, Prado, Quimbo (en proyección cuando se formuló el proyecto) contribuye a la transmisión energía y estabilidad del sistema eléctrico

			de todo el territorio nacional, y en especial a la zona sur occidente del país, de acuerdo al análisis de viabilidad emitido por la UPME.
¿Es el objetivo central aún válido, en el contexto actual, tanto a nivel nacional, local, regional, así como en el marco de las políticas y prioridades del sector? ¿Se dieron cambios de políticas y prioridades, desde la declaración de viabilidad del proyecto?	X		Este en conjunto con otros proyectos similares como la línea 115 kV Betania Hobo, en operación desde 2016, y Altamira la Plata puesto en operación 2023 permiten mantener la confiabilidad de la prestación del servicio en todo el Departamento del Huila.
Satisfacción de las necesidades y prioridades de los beneficiarios			
¿Los bienes y servicios intervenidos con el proyecto, han sido demandados tal y como fue proyectado? De ser así ¿qué factores han contribuido? De no ser así, ¿cuáles son las causas que explican las diferencias encontradas?	X		El servicio de energía eléctrica es un servicio público esencial, el cual, su demanda está relacionado directamente con el crecimiento poblacional y económico de las regiones del país, y la expiación y dimensionamiento del mismo es naturalmente creciente.
Validez de la estrategia del proyecto			
¿Fue la estrategia inicial del proyecto (alternativa seleccionada, combinación de componentes etc.) la más adecuada para el contexto de ese momento y el actual? ¿Fue posible aplicar otra estrategia?	X		Esta alternativa a nivel local y nacional fue la adecuada, dado que según el estudio este proyecto se articularía con otros proyectos de la región para fortalecer la prestación del servicio de energía en el sur del país, lo cual ya en la actualidad se evidenciando con proyectos puestos en operación y otros que están en fase de ejecución.
¿Son las acciones y productos consistentes con el objetivo central del proyecto, así como con los fines inicialmente diseñados?	X		El producto contribuyó significativamente al propósito y este a los fines del mismo, lo cual se pudo evidenciar en el análisis de eficacia.

Gestión de los riesgos importantes			
¿Se identificaron los riesgos importantes, tanto en la fase de ejecución como en la post inversión y éstos se consideraron en el plan de implementación del PIP y en la gestión de los bienes y servicios intervenidos con éste?		X	No se identificaron los riesgos asociados a la etapa de ejecución, lo cual provocó la ineficiencia del proyecto, en relación con los costos y tiempo planificados.
De acuerdo al análisis anterior, se puede concluir que el proyecto fue PERTINENTE .			

Nota. Elaboración propia, tomado de los resultados obtenidos en la aplicación de la entrevista a los 8 expertos.

En la tabla número 35 se evidencia la evaluación de pertinencia del proyecto de acuerdo con el Sistema de Transmisión Nacional de Colombia y a generadoras de gran capacidad como son Betania, Prado, Quimbo (en proyección cuando se formuló el proyecto) contribuye a la transmisión de energía y estabilidad del sistema eléctrico de todo el territorio nacional, y en especial a la zona sur occidente del país, de acuerdo al análisis de viabilidad emitido por la UPME, así mismo el proyecto se alineó con el objetivo central, es decir cumplió con mantener la confiabilidad de la prestación del servicio en todo el Departamento del Huila; el proyecto es pertinente a la necesidad de la población para suplir el servicio de energía eléctrica debido a que es una necesidad básica, esencial, la cual, su demanda está relacionado directamente con el crecimiento poblacional y económico de las regiones del país; la expansión y dimensionamiento del mismo es naturalmente creciente; por su parte, la alternativa seleccionada fue la adecuada porque a nivel según el estudio del proyecto se articularia con otros proyectos de la región para fortalecer la prestación del servicio de energía en el sur del país, lo cual ya en la actualidad se ha evidenciado con proyectos puestos en operación y otros que están en fase de ejecución.

Por lo tanto, el proyecto contribuyó significativamente al propósito y este a los fines del mismo, lo cual se puede evidenciar en el análisis de eficacia. Así mismo se identificaron los riesgos asociados a la etapa de ejecución, lo cual provocó la ineficiencia del proyecto, en relación con los costos y tiempo planificados.

4.3.2 Análisis del criterio de eficacia

En el criterio de eficacia se evaluó el objetivo central del proyecto y cómo fue alcanzado de acuerdo a la confiabilidad del proyecto, el cual establece dos mediciones, una corresponde al número de interrupciones del servicio de energía eléctrica en Neiva y Norte del Departamento del Huila y el segundo corresponde a la duración de las mismas; así como también a los beneficiados del proyecto, es decir se crearon tres indicadores.

- Indicador de Usuarios Beneficiados con el proyecto
- Indicador de cumplimiento meta interrupciones del servicio de energía por año con proyecto.
- Indicador de cumplimiento meta duración interrupciones del servicio de energía por año con proyecto.

A continuación, se relaciona y se analiza los resultados obtenidos a partir de los indicadores mencionados, véase (tabla 36).

Tabla 36

Eficacia, Cumplimiento del objetivo central del proyecto

EFICACIA: Cumplimiento del objetivo central del proyecto.

Indicador de Usuarios Beneficiados con el proyecto	Resultado																																																																																				
$UB_n = \frac{UTH_n}{UNH_n}$ n: año de análisis $IUBP_n = \frac{UB_n}{UB_{2007}}$ UB_n = Porcentaje de usuarios beneficiados UTH_n =Usuarios Total Departamento Huila UNH_n: Usuarios Norte del Huila IUBP_n: Indicador de Usuarios beneficiados con el proyecto	<table><tr><th rowspan="3">Año</th><th colspan="12">PROYECTO CONFIABILIDAD NEIVA NORTE 1151 kV NEIVA</th></tr><tr><th>Formulación</th><th colspan="11">Operación</th></tr><tr><th>2007</th><th>2014</th><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th><th>2020</th><th>2021</th><th>2022</th><th>2023</th></tr><tr><td>UTH</td><td>226007</td><td>282376</td><td>296081</td><td>304409</td><td>312809</td><td>331749</td><td>338402</td><td>346162</td><td>424075</td><td>435970</td><td>444025</td></tr><tr><td>UNH</td><td>137112</td><td>173520</td><td>179470</td><td>189330</td><td>190171</td><td>198066</td><td>201078</td><td>206560</td><td>231336</td><td>237135</td><td>239969</td></tr><tr><td>% UB_n</td><td>61%</td><td>61%</td><td>61%</td><td>61%</td><td>61%</td><td>61%</td><td>60%</td><td>59%</td><td>60%</td><td>55%</td><td>54%</td></tr><tr><td>IUBP_n</td><td></td><td>101%</td><td>100%</td><td>101%</td><td>100%</td><td>98%</td><td>98%</td><td>96%</td><td>90%</td><td>90%</td><td>89%</td></tr></table> Para el análisis, se toma como referencia el porcentaje de la población objetivo (usuarios) identificada durante el año de diagnóstico (2007). A partir de esta base, se calcula el indicador de población beneficiada en los años posteriores a la entrada en operación del proyecto. Los resultados indican que, en los primeros cuatro años, el proyecto benefició, en promedio, al 101% de la población objetivo, lo que sugiere una superación de las expectativas iniciales. En contraste, en los últimos seis años, el beneficio promedio fue del 94% de la población objetivo. En conjunto, esto resulta en un promedio total de beneficiados del 97% de la población objetivo durante todo el periodo de operación. Esta tendencia refleja un impacto positivo del proyecto en la comunidad, aunque se observa una ligera disminución en los últimos años que merece atención.	Año	PROYECTO CONFIABILIDAD NEIVA NORTE 1151 kV NEIVA												Formulación	Operación											2007	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	UTH	226007	282376	296081	304409	312809	331749	338402	346162	424075	435970	444025	UNH	137112	173520	179470	189330	190171	198066	201078	206560	231336	237135	239969	% UB_n	61%	61%	61%	61%	61%	61%	60%	59%	60%	55%	54%	IUBP_n		101%	100%	101%	100%	98%	98%	96%	90%	90%	89%
Año	PROYECTO CONFIABILIDAD NEIVA NORTE 1151 kV NEIVA																																																																																				
	Formulación		Operación																																																																																		
	2007	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023																																																																										
UTH	226007	282376	296081	304409	312809	331749	338402	346162	424075	435970	444025																																																																										
UNH	137112	173520	179470	189330	190171	198066	201078	206560	231336	237135	239969																																																																										
% UB_n	61%	61%	61%	61%	61%	61%	60%	59%	60%	55%	54%																																																																										
IUBP_n		101%	100%	101%	100%	98%	98%	96%	90%	90%	89%																																																																										
Indicador de cumplimiento meta interrupciones del servicio de energía por año con proyecto	Resultado																																																																																				
$ICI_n = (\frac{MI_n - TI_n}{MI_n})$ n: Año de análisis TI_n: Total interrupciones por año	<table><tr><th rowspan="3">Año (n)</th><th colspan="6">Proyecto confiabilidad Neiva Norte 1151 kV</th><th rowspan="3">Promedio</th></tr><tr><th colspan="6">Operación</th></tr><tr><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th><th>2020</th></tr><tr><td>MI_n</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td></tr><tr><td>TI_n</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>ICI_n</td><td>83%</td><td>50%</td><td>33%</td><td>0%</td><td>-33%</td><td>67%</td><td>33%</td></tr></table>	Año (n)	Proyecto confiabilidad Neiva Norte 1151 kV						Promedio	Operación						2015	2016	2017	2018	2019	2020	MI_n	6	6	6	6	6	6	6	TI_n	1	3	4	6	8	2	4	ICI_n	83%	50%	33%	0%	-33%	67%	33%																																								
Año (n)	Proyecto confiabilidad Neiva Norte 1151 kV						Promedio																																																																														
	Operación																																																																																				
	2015	2016	2017	2018	2019	2020																																																																															
MI_n	6	6	6	6	6	6	6																																																																														
TI_n	1	3	4	6	8	2	4																																																																														
ICI_n	83%	50%	33%	0%	-33%	67%	33%																																																																														

ICI_n: Indicador de cumplimiento de meta interrupciones del servicio de energía por año MI_n: Meta interrupciones por año (con proyecto)	Entre 2015 y 2017, se observa un buen cumplimiento, especialmente en 2015 con un 83%, aunque el cumplimiento comienza a disminuir. En 2018, el cumplimiento cae a 0%, alcanzando el límite de interrupciones permitido, y en 2019 se agrava con un incumplimiento del -33%, superando la meta. Sin embargo, en 2020 hay una mejora significativa con solo 2 interrupciones, resultando en un cumplimiento del 67%. A lo largo de estos seis años, el promedio de cumplimiento es del 33%, lo que indica que, en general, el sistema logró mantener las interrupciones por debajo de la meta establecida.																																														
Indicador de cumplimiento meta duración interrupciones del servicio de energía por año con proyecto	Resultado																																														
$IIC_n = \left(\frac{MDI_n - TDI_n}{MDI_n}\right)$ n: Año de análisis TDI_n: Total duración Interrupciones por año (horas) ICDI_n: Indicador de cumplimiento de meta duración interrupciones del servicio de energía por año MDI_n: Meta duración interrupciones por año (con proyecto)	<table><tr><th rowspan="2">Año (n)</th><th colspan="6">Proyecto confiabilidad Neiva Norte 1151 kV</th><th rowspan="2">Promedio</th></tr><tr><th colspan="6">Operación</th></tr><tr><th></th><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th><th>2020</th><th></th></tr><tr><td>MDI_n</td><td>3,7</td><td>3,7</td><td>3,7</td><td>3,7</td><td>3,7</td><td>3,7</td><td>3,7</td></tr><tr><td>TDI_n(h)</td><td>0,3</td><td>2,6</td><td>1,3</td><td>1</td><td>1,3</td><td>1,6</td><td>1,35</td></tr><tr><td>ICDI_n</td><td>92%</td><td>30%</td><td>65%</td><td>73%</td><td>65%</td><td>57%</td><td>64%</td></tr></table> En 2015, se registró un valor de 0,3 horas, alcanzando un cumplimiento del 92%, el mejor resultado del periodo. Sin embargo, en 2016, la duración de las interrupciones aumentó a 2,6 horas, lo que llevó a un cumplimiento del 30%, reflejando una reducción en el desempeño. En 2017, el cumplimiento mejoró a 65% con 1,3 horas, mostrando indicios de recuperación. En 2018 y 2019, los resultados se estabilizaron en 73% y 65%, respectivamente. En 2020, el cumplimiento bajó a 57% con 1,6 horas. En promedio, el cumplimiento durante estos seis años fue del 64%, indicando un excelente desempeño.	Año (n)	Proyecto confiabilidad Neiva Norte 1151 kV						Promedio	Operación							2015	2016	2017	2018	2019	2020		MDI_n	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	TDI_n(h)	0,3	2,6	1,3	1	1,3	1,6	1,35	ICDI_n	92%	30%	65%	73%	65%	57%	64%
Año (n)	Proyecto confiabilidad Neiva Norte 1151 kV						Promedio																																								
	Operación																																														
	2015	2016	2017	2018	2019	2020																																									
MDI_n	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7																																								
TDI_n(h)	0,3	2,6	1,3	1	1,3	1,6	1,35																																								
ICDI_n	92%	30%	65%	73%	65%	57%	64%																																								
El proyecto se considera EFICAZ debido a la ejecución de actividades que incluyeron la construcción de la línea de 115 kV Betania-Sur-Oriente y la ampliación de transformación en la subestación Oriente. Esto resultó en un beneficio para el 97% de la población objetivo (usuarios) y una mejora notable en la confiabilidad del servicio de energía eléctrica para los municipios de Aipe, Algeciras, Baraya, Campoalegre, Colombia, Hobo, Iquira, Nátaga, Neiva, Paicol, Palermo, Rivera, Santa María, Tello, Teruel, Tesalia, Villavieja y Yaguará, ubicados en el norte del departamento del Huila. Tras la puesta en operación del proyecto, la frecuencia y duración de las interrupciones del servicio de energía eléctrica mostraron, en promedio, un cumplimiento de 33% y 64% respectivamente en comparación con las metas definidas durante la fase de planificación. Estos resultados indican que se cumplió ampliamente el objetivo establecido para el proyecto, reflejando un impacto positivo en la calidad del servicio eléctrico en la zona de influencia.																																															

Nota. Elaboración propia, tomado de las bases de datos del centro de control de Electrohuila (usuarios, interrupciones del servicio)

La tabla número 36 evidencia los resultados del cálculo de tres indicadores para medir la eficacia del proyecto Confiabilidad Neiva Norte 115kV del cual se pudo inferir para indicador uno, el número de usuarios beneficiados con el proyecto que: Para el análisis se tomó como base el porcentaje de población objetivo (usuarios) identificado en el año de diagnóstico (2007), encontrando que: en los primeros 4 años de entrada en operación el proyecto benefició en promedio, 101% de la población objetivo (usuarios) y en los últimos 6 años beneficio en promedio al 94% de la población objetivo (usuarios), para un promedio de beneficiados de 97% de la población objetivo el periodo total de operación., para el caso del indicador número 2 número de interrupciones del servicio de energía por año con respecto al proyecto, el cual evidenció que, para los 6 años en análisis (años con información disponible) las interrupciones mostraron, en promedio, un cumplimiento de 33%, siendo el 2019 el único año que tuvo incumplimiento de 33%. Y finalmente, el tercer indicador, encontrando que para los 6 años en análisis (años con información disponible) la duración de las interrupciones presentó un en promedio un cumplimiento de 64%, siendo el 2015 el año de mayor cumplimiento con un 93%.

Por lo tanto se considera que se considera que el proyecto es **eficaz**, teniendo en cuenta que en la ejecución de actividades se realizó la construcción de la línea 115 kV Betania -Sur – Oriente, y la ampliación de transformación en la subestación Oriente, beneficiando el 97% de la población objetivo (usuarios) y mejorando la confiabilidad del servicio de energía eléctrica para los municipios de Aipe, Algeciras, Baraya, Campoalegre, Colombia, Hobo, Iquira, Nátaga,

Neiva, Paicol, Palermo, Rivera, Santa María, Tello, Teruel, Tesalia, Villavieja, Yaguará, del norte de del Departamento del Huila, dado que una vez puesto en operación la frecuencia y duración de las interrupciones del servicio de energía eléctrica mostraron, en promedio, un cumplimiento de 33% y 64% respectivamente, con respeto a la meta definida en la fase de planeación, cumpliéndose con holgura el objetivo del proyecto.

4.3.3 Análisis del criterio de eficiencia

La eficiencia del proyecto se evaluó tomando en cuenta cuatro indicadores, a saber:

- Nivel de ejecución del componente,
- Eficiencia en el tiempo de ejecución del proyecto.
- Eficiencia en el costo del proyecto
- Eficiencia global, es decir se relacionó la eficiencia de los recursos utilizados y los resultados obtenidos.

Tabla 37

Eficiencia. cumplimiento de los productos previstos en relación con el cronograma planeado y con los recursos utilizados frente a los aprobados

 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA	EVALUACIÓN EX POST PROYECTO CONFIABILIDAD NEIVA NORTE 115 kV	 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA FACULTAD DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN
EVALUACIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN EX POST		
EFICIENCIA: CUMPLIMIENTO DE LOS PRODUCTOS PREVISTOS EN RELACIÓN CON EL CRONOGRAMA		

PLANEADO Y CON LOS RECURSOS UTILIZADOS FRENTE A LOS APROBADOS.	
INDICADORES	
Nivel de ejecución de componente	Resultado
$NEC = \frac{CE \text{ (Indicador)}}{CP \text{ (Indicador)}}$ NEC: Nivel de ejecución del componente CE: Componente ejecutado CP: Componente planificado	$NEC = \frac{1 \text{ (infraestructura eléctricas entregada)}}{1 \text{ (Infraestructura electrica planificada)}} = 1$
NEC = 1, se considera que el proyecto cumplió con las metas de producto que es la entrega de la infraestructura eléctrica a 115 kV ((Líneas 115 kV, bahías de subestación Betania -Sur -Oriente) y Transformador de 50 MVA.)	
Eficiencia en el tiempo de ejecución del proyecto	Resultado
$ETP = NEC * \frac{PP}{PR}$ ETP: Eficiencia en el tiempo de ejecución del proyecto NEC: Nivel de ejecución del componente PP: Periodo Planeado PR: Periodo real	$ETP = 1 * \frac{15}{39} = \mathbf{0,38}$
ECP = 0,38 considera que el proyecto no cumplió con la meta de tiempo para la entrega del producto infraestructura eléctrica a 115 kV (Líneas 115 kV, bahías de subestación Betania -Sur -Oriente) y Transformador de 50 MVA.), excediendo su tiempo 24 meses.	
Eficiencia en el costo del proyecto	Resultado
$ECP = NEC * \frac{CP}{CR}$ ECP: Eficiencia en costo de proyecto NEC: Nivel de ejecución del componente CP: Costo Planeado CR: Costo real	$ECP = 1 * \frac{30.193.919.375}{32.980.033.597} = 0,92$
ECP = 0,91	
Eficiencia Global	Resultado
$EG = NEC * \frac{PP}{PR} * \frac{CP}{CR}$ EG: Eficiencia Global	$ECP = 1 * 0,38 * 0,92 = 0,35$

NEC: Nivel de ejecución del componente PP: Periodo Planeado PR: Periodo real CP: Costo Planeado CR: Costo real	
EG =0,35, el proyecto confiabilidad Neiva Norte 115 kV se considera INEFICIENTE , toda vez que, si bien presentó una eficiencia de 0,92 en los costos del proyecto de acuerdo a lo previsto en la formulación, tardó 2,6 veces más de lo inicialmente contemplado; sin embargo, se destaca que se alcanzó los productos contemplados y benefició a la población objetivo identificada.	

Nota. Elaboración propia, a partir de los documentos del proyecto que reposan en los archivos de la entidad.

La Tabla número 37, evidencia que el proyecto de confiabilidad Neiva Norte 115 kV, de acuerdo a su primer indicador de nivel de ejecución del componente, determinó que la empresa ejecutora entregó el producto en un 100% lo que quiere decir que se cumplió con las metas del proyecto, como se observa en la tabla relacionada.

Para el caso del segundo indicador de eficiencia del tiempo del proyecto, se determinó como indicador el nivel de ejecución del componente por la relación del período planeado, sobre el periodo real, es decir que el producto o componente es 1 por el periodo planeado que es 15 meses, sobre el periodo real que corresponde a 39 meses, lo cual dio como resultado que el proyecto tuvo una ineficiencia de 62% debido a que se excedió en 24 meses el tiempo asignado, toda vez que, si bien se realizó con el recurso previsto en la formulación, tardó 2,6 veces más de lo inicialmente asignado.

Así mismo, se evaluó el tercer indicador eficiencia en el costo del proyecto, el cual se determinó comparando el costo real del proyecto con el presupuesto inicialmente establecido, es decir una eficiencia en el costo del proyecto en de 0.92% podría interpretarse de la siguiente

manera: El costo real del proyecto fue mayor que el presupuesto inicial, entonces se puede deducir que el proyecto fue ineficiente en términos de costo. Esto significa que se han utilizado más recursos financieros de los previstos inicialmente para lograr los objetivos y entregar los resultados esperados.

Y finalmente, se evaluó la eficiencia global la cual determino el proyecto confiabilidad Neiva Norte 115 kV se considera **ineficiente** con una eficiencia global de 0,35, toda vez que, si bien presentó una eficiencia de 0,92 en los costos del proyecto de acuerdo a lo previsto en la formulación, tardó 2,6 veces más de lo inicialmente contemplado; sin embargo, se destaca que se alcanzó los productos contemplados y benefició a la población objetivo identificada.

4.3.4 Análisis del criterio de sostenibilidad

La sostenibilidad del proyecto se evaluó de acuerdo a Operación y Mantenimiento Capacidad Técnica y Gerencial del Operador de red, Sostenibilidad Financiera, véase (tabla 38)

Tabla 38

Análisis del criterio de sostenibilidad

 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA	EVALUACIÓN EX POST PROYECTO CONFIABILIDAD NEIVA NORTE 115 kV	 UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA FACULTAD DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN
EVALUACIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN EX POST		
SOSTENIBILIDAD: CONTINUIDAD EN LA GENERACIÓN DE LOS BENEFICIOS DE UN PIP A LO LARGO DE SU PERÍODO DE VIDA ÚTIL.		

Operación y Mantenimiento	Respuesta
En la actualidad ¿Cuáles son las condiciones físicas y funcionales de la infraestructura, equipos e instalaciones (productos asociados con los componentes) que se ejecutaron con el proyecto? ¿Están operativas? Si no lo estuviesen, ¿cuál es el motivo?	Pasados aproximadamente 10 años de puesto en operación, el componente del proyecto confiabilidad Neiva Norte 115 kV están en óptimas condiciones físicas, y funcional.
En cuanto al mantenimiento, ¿Qué tipo de estrategia es la que se maneja? ¿Mantenimiento preventivo y/o mantenimiento correctivo? ¿Se cuenta con un plan de mantenimiento bien definido? ¿Se han realizado las acciones de mantenimiento previstas? Si no se estuviese realizado el mantenimiento ¿cuáles son las causas? ¿cómo se puede mejorar?	Al componente del proyecto confiabilidad Neiva Norte 115 kV se le hace mantenimiento preventivo de manera semestral, de acuerdo a la regulación para este tipo de activos que pertenecen al sistema de transmisión regional; además, Electrohuila cuenta con los recursos disponibles para realizar mantenimientos correctivos menores y mayores.
Se producen los bienes y/o servicios intervenidos con el proyecto en la cantidad y calidad prevista? Si no fuese así ¿cuáles son las causas? ¿cómo se podría mejorar?	El suministro confiable del servicio de energía eléctrico para los usuarios del norte del Departamento del Huila es suficiente en cantidad y calidad.
¿Cuáles son las principales dificultades y limitaciones en cuanto a la operación y mantenimiento?	No se tiene mayores dificultades en operación y mantenimiento, debido a que el producto es integrado al sistema eléctrico Huila, adoptando las buenas prácticas operativas, según manual de operación de Electrohuila y articulado a los planes anuales de mantenimiento de la organización.
A pesar que no se realizó un análisis financiero de la etapa de operación, a través de la información técnica y funcionalidad del componente se pudo concluir que el proyecto es SOSTENIBLE , técnica y socialmente.	

Nota. Elaboración propia, tomado de los resultados obtenidos en la aplicación de la entrevista a los 8 expertos.

En la tabla número 38, se evidenció en cuanto a la sostenibilidad que en 9 años que lleva el proyecto de Confiabilidad Neiva Norte 115 kV en operación, el componente del proyecto, es decir, el producto entregado, está en óptimas condiciones físicas, y funcionales, así mismo se

realiza mantenimiento preventivo de manera semestral, de acuerdo a la regulación para este tipo de activos que pertenecen al sistema de transmisión regional; además Electrohuila cuenta con los recursos disponibles para realizar mantenimientos correctivos menores y mayores.

El suministro confiable del servicio de energía eléctrica para los usuarios del norte del Departamento del Huila es suficiente en cantidad y calidad.

En resumen, no se tiene mayores dificultades en operación y mantenimiento, debido a que el producto es integrado al sistema eléctrico Huila, adoptando las buenas prácticas operativas, según manual de operación de Electrohuila y articulado a los planes anuales de mantenimiento de la organización.

4.3.5 Lecciones aprendidas

En la figura 23 se documenta a nivel de síntesis el proyecto de infraestructura eléctrica de Confiabilidad Neiva Norte 115 kV, permitiendo de manera visual y fácil comprender la complejidad del proyecto a partir de los cuatro objetos del control en la gerencia de proyectos (C4), es decir, la cantidad, costo, cronología (tiempo) y calidad como datos relevantes. Ayuda a los responsables de la identificación, estructuración y formulación de proyecto tanto en las fases del ciclo de la gestión de proyectos (ejecución, control, términos del proyecto), la gerencia de proyectos y la evaluación ex post a entender rápidamente los resultados y desafíos encontrados durante su ejecución.

Figura 23

Infografía resultados evaluación Ex Post

RESULTADOS EX POST

Proyecto Confiabilidad Neiva – Norte 115 kV.
Departamento del Huila.
Electrohuila S.A E.S.P.



BENEFICIAR

61%

DEL TOTAL DE USUARIOS DEL HUILA

OBJETIVO DEL PROYECTO

Mejorar la confiabilidad del servicio de energía eléctrica, zona Neiva y Norte del Departamento del Huila.

Construcción de Infraestructura Eléctrica

15 MESES

\$ 30.194 millones

METAS TÉCNICAS

- Reducir el # interrupciones del servicio eléctrico. (Meta: máximo 6 interrupciones/año)
- Reducir la duración de las interrupciones del servicio eléctrico. (Meta: máxima 3,7 horas/año)
- Aumentar el # de fuentes del sistema eléctrico. (Meta: 5)
- Aumentar la disponibilidad de energía (Meta: 187 MVA instalados-capacidad instalada)

PERTINENCIA

- Fortalece la prestación de un servicio público esencial.
- Concurrente y complementario: Atendió una problemática local, cuya solución fortaleció necesidades de tipo regional y nacional.
- Alineado a planes de expansión del sistema eléctrico nacional, gestionados por la Unidad planeación Minero Energética (UPME)

EFICACIA

99 %

Producto: Se completó la construcción y puesta en servicio de la línea de 115 kV Betania-Sur-Oriente y la ampliación de transformación en la subestación Oriente (Cumplimiento 100% de las metas técnicas 3 y 4).

Población: Durante su operación ha beneficiado en promedio al 97% de los usuarios del Norte del Departamento.

Confiabilidad del servicio: Las interrupciones del servicio disminuyeron en promedio un 35% (4 interrupciones/año), respecto a la meta, y la duración de las interrupciones disminuyó en promedio 64% (1,34 horas/año), respecto a la meta.

SOSTENIBILIDAD

Aunque no se realizó un análisis financiero de la etapa de operación, la información técnica y la funcionalidad del componente demuestran que el proyecto es **SOSTENIBLE** desde el punto de vista técnico y social.

EFICIENCIA GLOBAL

35 %

Es **INEFICIENTE**, ya que, aunque se cumplió con la entrega del producto, el proyecto tardó 2,6 veces más de lo planeado y tuvo un sobrecosto del 9%.

LECCIONES APRENDIDAS

CONTEXTO	LECCIÓN	RECOMENDACIÓN
Durante la planeación del proyecto Confiabilidad Neiva Norte 115 kV, la entidad ejecutora no consideró las limitaciones de acceso a veredumbres para la construcción de torres de transformador, lo que provocó retrasos significativos, afectando el cronograma y la coordinación con comunidades locales. Además, la falta de evaluación de factores socioeconómicos y ambientales comprometió la eficiencia del proyecto, destacando la necesidad de un enfoque más integral en futuras planificaciones.	El proyecto Confiabilidad Neiva Norte 115 kV destaca la necesidad de una evaluación integral de factores socioeconómicos y ambientales en la planeación, ya que ignorar las limitaciones de acceso a veredumbres en contextos agrícolas puede provocar retrasos y dañar las relaciones con las comunidades locales.	Se sugiere que la empresa implemente un protocolo de evaluación integral que incluya factores socioeconómicos y ambientales, identificando limitaciones de acceso a veredumbres y fomentando la colaboración temprana con comunidades locales. Asimismo, es crucial promover la participación activa de estas comunidades en la planificación para asegurar que sus necesidades sean consideradas, lo que facilitará la aceptación y el éxito de los proyectos.
Durante la ejecución del contrato de obra, se registraron retrasos significativos debido a errores en los diseños de ingeniería y en su aprobación por la interventoría técnica. Estos retrasos impactaron el cronograma del proyecto y resultaron en un incremento de costos.	asegurar que los diseños estén completamente desarrollados y validados antes de iniciar la ejecución, en que esta minimiza riesgos y garantiza la calidad del proyecto, estableciendo un marco sólido para una ejecución eficiente y efectiva que aline recursos hacia el logro de los objetivos.	Es esencial asegurar que los diseños de ingeniería estén completamente validados antes de iniciar la ejecución del proyecto, ya que su presentación durante esta fase compromete la precisión técnica. Establecer protocolos claros para la validación y aprobación de los diseños contribuirá a una gestión más eficiente y a la calidad del proyecto.
El proyecto de infraestructura eléctrica enfrenta desafíos significativos en el cumplimiento del cronograma debido a factores no contemplados, como retrasos en permisos, problemas logísticos y modificaciones en los diseños. La falta de un monitoreo estructurado dificultó la identificación temprana de problemas y la implementación de acciones correctivas, lo que comprometió los plazos, aumentó los costos y afectó la confianza de las partes interesadas.	Importancia de una gestión proactiva que contemple factores imprevistos y herramientas efectivas para mitigar riesgos, implementar un sistema robusto de monitoreo y seguimiento, junto con procesos claros para la toma de decisiones, es crucial para abordar problemas oportunamente, mejorar la capacidad de adaptación y fortalecer la confianza de las partes interesadas, asegurando así el cumplimiento de los objetivos establecidos.	Desarrollar e implementar procedimientos de seguimiento con indicadores claros de gestión y resultados para una mejor planificación, gestión y un mejor control de los recursos, asegurando el éxito y la sostenibilidad del proyecto a largo plazo.

Nota: Elaboración propia, a partir de los resultados de la evaluación ex post y los documentos del proyecto que reposan en los archivos de la entidad.

Por su parte, en la tabla 39 se recogen las principales **lesiones aprendidas** que surgen de documentar y reconstruir la información del proyecto de confiabilidad Neiva y Norte 115 kV, en su etapa de evaluación ex ante siguiendo la metodología del marco lógico, línea base necesaria como insumo en la evaluación ex post y sus resultados, útiles a los responsables de la Gerencia General de la empresa y al interior, de los responsables de la Gestión Organizacional de Proyectos (*Organizational Project Management – OPM, PMI*), como referente para la lineación y mejora continua de las prácticas de gestión de proyectos en un contexto de estándares reconocidos por las diferentes organizaciones que fijan políticas y definen fuentes de financiación.

Tabla 39

Lecciones aprendidas proyecto Confiabilidad Neiva Norte 115 kV

CONTEXTO	LECCIÓN	RECOMENDACIÓN	DOCUMENTOS
Durante la fase de planeación y estructuración del proyecto Confiabilidad Neiva Norte 115 kV, la entidad ejecutante no tuvo en cuenta las limitaciones de acceso a las servidumbres relacionadas con la construcción de las torres de transmisión de energía. Esta omisión generó retrasos significativos en la entrega del proyecto,	El proyecto Confiabilidad Neiva Norte 115 kV subraya la importancia de realizar una evaluación integral de los factores socioeconómicos y ambientales durante la planeación. Ignorar las limitaciones de acceso a servidumbres en contextos agrícolas puede ocasionar retrasos y afectar las relaciones con las comunidades locales.	Para la empresa, se sugiere implementar un protocolo de evaluación integral que contemple factores socioeconómicos y ambientales en la fase de planeación de futuros proyectos. Esto debe incluir la identificación de limitaciones de acceso a servidumbres y la	Informes de interventoría técnica contrato 175/2011 – Documento consideraciones de Otrosí y oficio 01-STO-027043-E-2012

afectando no solo el cronograma de trabajo, sino también la coordinación con las comunidades locales y el cumplimiento de los plazos establecidos. La falta de una evaluación adecuada de los factores socioeconómicos y ambientales comprometió la eficiencia de la ejecución del proyecto y subrayó la importancia de integrar un enfoque más holístico en futuras planificaciones.		colaboración temprana con las comunidades locales. Para la sociedad, es importante fomentar la participación activa de las comunidades en el proceso de planificación, asegurando que sus preocupaciones y necesidades sean consideradas. Esta colaboración puede ayudar a construir relaciones más sólidas y facilitar la aceptación y el éxito de los proyectos.	
Durante la ejecución del contrato de obra, se registraron retrasos significativos relacionados con los diseños de ingeniería, así como en la aprobación de dichos diseños por parte de la interventoría técnica. Estos contratiempos fueron ocasionados por errores en los cálculos, lo que derivó en una serie de complicaciones que impactaron negativamente el cronograma de actividades del proyecto. Como resultado de estos retrasos, se produjo un incremento en los costos del proyecto.	Asegurar que los diseños estén completamente desarrollados y validados antes de iniciar la ejecución es fundamental para evitar errores y garantizar la calidad del proyecto. Este enfoque no solo minimiza riesgos, sino que también establece un marco sólido para una ejecución eficiente y efectiva, alineando todos los recursos y esfuerzos hacia el logro de los objetivos establecidos.	Es fundamental garantizar que los diseños de ingeniería se encuentren en la etapa adecuada antes de avanzar a la ejecución del proyecto. En este caso, la presentación de los diseños durante la fase de ejecución comprometió la precisión técnica; se deben establecer protocolos claros que aseguren la validación y aprobación completa de los diseños antes de iniciar la ejecución, lo que contribuirá a una gestión más eficiente y a la calidad del proyecto.	Informes de interventoría técnica contrato 175/S2011.
El proyecto de infraestructura eléctrica se vio sometido a importantes desafíos en cuanto al cumplimiento del	El proyecto de infraestructura eléctrica enfatiza la necesidad de una gestión proactiva que no solo contemple factores no previstos	Desarrollar e implementar procedimientos robustos de seguimiento que incluyan indicadores claros de	Ver tabla 7 Relación de documentos disponibles de

cronograma, ya que se presentó una serie de factores no contemplados que afectaron significativamente los plazos de ejecución. Estos desafíos incluyeron retrasos en la obtención de permisos, problemas logísticos, y la necesidad de modificaciones en los diseños iniciales, lo que complicó la planificación y ejecución efectiva del proyecto. La situación se vio agravada por el bajo monitoreo y seguimiento a través de un sistema estructurado que permitiera evaluar continuamente el progreso y detectar desviaciones, se dificultó la identificación temprana de problemas y la implementación de acciones correctivas. Esto no solo comprometió la capacidad de cumplir con los tiempos establecidos, sino que también generó un aumento en los costos y afectó la confianza de las partes interesadas.	que puedan afectar el cronograma, sino que también integre herramientas efectivas para minimizar o mitigar las consecuencias de los riesgos materializados. La implementación de un sistema robusto de monitoreo y seguimiento, junto con procesos claros para la toma de decisiones, es fundamental para abordar problemas de manera oportuna. Esto no solo mejora la capacidad de adaptación del proyecto, sino que también fortalece la confianza de las partes interesadas y asegura el cumplimiento de los objetivos establecidos.	gestión y resultados. Esto permitirá no solo una mejor planificación inicial, sino también una gestión dinámica que se adapte a las circunstancias cambiantes y naturaleza del proyecto, garantizando así su éxito y sostenibilidad a largo plazo.	Cada Etapa del Proyecto, pagina 72.
---	--	---	--

Nota: Elaboración propia, a partir de los resultados de la evaluación ex post

Conclusiones

El proyecto de infraestructura eléctrica Confiabilidad Neiva Norte 115 kV ha sido analizado con éxito, logrando cumplir los objetivos específicos establecidos. Durante este proceso, se estableció la línea base del proyecto, el cual fue fundamental para obtener los resultados obtenidos mediante la evaluación ex post. Esta evaluación proporcionó lecciones aprendidas y la infografía para las partes interesadas, la Electrificadora del Huila, la academia, la sociedad y los gerentes de proyectos.

- La evaluación del proyecto de Confiabilidad Neiva Norte 115 kV inició con la elaboración de un estado o línea base mediante la aplicación de la metodología de marco lógico, que resultó crucial debido a la ausencia de documentación específica en las fases de estructuración y formulación; sin embargo, esta carencia no impidió un análisis exhaustivo mismo, ya que, a través de la herramienta y un análisis deductivo, se logró estructurar integralmente la etapa de preinversión utilizando el estudio técnico de la red. Este enfoque permitió identificar aspectos críticos que, de no haber sido analizados, habrían quedado sin explorar. Aunque se cuenta con una base sólida de documentación de la etapa de ejecución y parte de la operación, la hipótesis de que el proyecto dispone de toda la documentación necesaria se acepta parcialmente, dado que la falta de información en las fases iniciales obstaculizó, pero no limitó los resultados obtenidos en la evaluación ex post.

- La evaluación ex post del proyecto Neiva Norte 115kV ha confirmado que este tipo de análisis es fundamental para extraer lecciones clave que mejoran la identificación de prácticas efectivas y áreas de mejora. Los resultados destacan la necesidad de optimizar la planificación, la gestión del tiempo y la coordinación entre las partes interesadas, así como de involucrar a las comunidades afectadas. Las deficiencias en la optimización de costos y tiempos subrayan la importancia de una planificación más detallada. Este estudio valida completamente la hipótesis de que las evaluaciones ex post son esenciales para el éxito de futuros proyectos, proporcionando lecciones valiosas para los interesados como Electrificadora del Huila, la academia y futuros gerentes de proyectos. Las lecciones aprendidas ofrecen una base sólida para implementar mejoras en proyectos similares en el futuro y mejora continua en la toma de decisiones.

- La investigación sobre el proyecto de confiabilidad Neiva Norte 115 kV, que incluyó un análisis exhaustivo de datos, documentos y entrevistas, ha proporcionado valiosas lecciones aprendidas a través de la evaluación ex post. Los resultados respaldan la tercera hipótesis, confirmando que la infografía diseñada refleja de manera efectiva el análisis de las lecciones aprendidas y del modelo del triángulo de gestión de proyectos. Esta infografía ofrece una visión general concisa y accesible, facilitando la interpretación de la información tanto para la Electrificadora del Huila como para el público en general y la comunidad académica. Además, el diseño gráfico de los datos optimiza la comunicación y favorece la aplicación de la metodología de evaluación ex post. Al organizar el proyecto de manera clara y estructurada, la infografía se convierte en una herramienta fundamental en entornos

académicos y organizacionales, gracias a su naturaleza visual que permite una interpretación sencilla y efectiva de la información de proyectos de esta naturaleza.

Recomendaciones

Con base en los hallazgos obtenidos de la evaluación ex post del proyecto de Confiabilidad Neiva Norte 115 kV, y con el objetivo de correlacionarlos con el modelo de gestión de proyectos que se centra en los elementos clave de alcance, tiempo y costo, se presentan las siguientes recomendaciones:

- Utilizar las lecciones aprendidas documentadas en la evaluación ex post del proyecto de Confiabilidad Neiva Norte 115 kV como referencia para futuros proyectos de similar naturaleza.
- Fomentar en la organización, a nivel de la oficina de proyectos, la adopción de una cultura de evaluación ex post como política institucional, asegurando la disponibilidad de evidencia de las evaluaciones ex ante, así como de los informes de ejecución (tanto de la gerencia como de la interventoría) y de cierre, para aplicar la metodología más adecuada.
- Proponer a la academia y a la administración pública que implementen la evaluación ex post como política para medir el impacto de las propuestas formuladas en la cadena de valor, contribuyendo así al desarrollo territorial.

Bibliografía

- Aguilar, & Paucar. (2022). *Evaluación Ex Post a nivel de culminación del proyecto de inversión pública Sistema de Electrificación Rural Bellavista IV Etapa – San Martín*. Obtenido de Repositorio de la Universidad Privada del Norte: <https://hdl.handle.net/11537/33134>
- Bardales, s. (2016). *Evaluación ex post de los proyectos de inversión pública en el Perú, periodo 2011–2015*. Obtenido de Escuela de Postgrado de la Universidad César Vallejo: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/8218>
- BID. (1997). *Evaluación: Una herramienta de gestión para mejorar el desempeño de los proyectos*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/158335062/72BID-OVE-Marco-Logico>
- BID. (2015). *Lecciones aprendidas -Banco Interamericano de Desarrollo*. Obtenido de <https://publications.iadb.org/es/publicaciones?f%5B0%5D=author%3A5404>
- Cartes, F. (2016). *Evaluación Ex Post - SNI*. Obtenido de Seminario de la red de sistemas nacionales de inversión pública de América Latina y el Caribe: https://observatorioplanificacion.cepal.org/sites/default/files/session/CHILE_Fernando_Cartes.pdf
- CEPAL. (2005). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. Obtenido de Manuales: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/2d86ecfb-f922-49d3-a919-e4fd4d463bd7/content>
- CEPAL. (2011). *Formulación de programas con la metodología del marco Lógico*. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/3a461d89-8650-4dc1-acb9-127fa65bc97f/content>

DNP. (2004). *Metodología de Evaluación Ex post de programas y proyectos de inversión*.

Obtenido de DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN – DNP:

[https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblicas/Metodol
o_evaluacion_Expost_de_prog_proys_inv.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblicas/Metodol
o_evaluacion_Expost_de_prog_proys_inv.pdf)

DNP. (2011). *Manual de Procedimientos del Banco Nacional de Programas y Proyectos, BPIN*.

Compres. Obtenido de

[https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblicas/Manual
%20de%20Procedimiento%20BPIN%202011.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblicas/Manual
%20de%20Procedimiento%20BPIN%202011.pdf)

DNP. (2015). *Documento Guía del módulo de capacitación virtual en Teoría de Proyectos*.

Obtenido de Departamento Nacional de Planeación- Dirección de Inversiones y Finanzas
Publicas:

[https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblicas/Teoria%
20de%20Proyectos.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblicas/Teoria%
20de%20Proyectos.pdf)

DNP. (2019). *Guía para la construcción y estandarización de la Cadena de valor*. Obtenido de

Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas:

[https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblicas/Guia%2
0Cadena%20de%20valor%202019.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblicas/Guia%2
0Cadena%20de%20valor%202019.pdf)

Electrohuila. (2022). *Reporte integrado de 2022*. Obtenido de Pagina web Electrohuila:

<https://www.electroHuila.com.co/reporte-integrado-2022/>

Estrada. (2015). Análisis de la gestión de proyectos a nivel mundial. *Palermo Business Review*,
(12), 61-98.

- Gilbert, Labandeira, & Linares. (2011). *Energy Economics. Obtenido de An ex-post analysis of the effect of renewables and cogeneration on Spanish*. Obtenido de <https://www.elsevier.com/locate/eneco>
- González, & Ponguta. (2016). *Evaluación ex post del proyecto de eficiencia energética Clínica San Juan de Dios*. Obtenido de Universidad Distrital: <http://hdl.handle.net/11349/5098>
- Hernández. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Education.: (C. Fernández, P. Baptista Lucio, & P. Baptista Lucio, Edits.).
- JICA. (2012). *Pautas Generales para la Evaluación Ex Post de Proyectos de Inversión Pública*. Obtenido de Agencia de Cooperación Internacional del Japón - JICA: <https://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/MEF/Pautas%20Generales%20Evaluacion%20Ex%20Post%20de%20PIP.pdf>
- JICA y MEF. (2012). *Pautas Generales para la Evaluación Ex post de Proyectos de Inversión Pública*. Obtenido de Agencia de Cooperación Internacional del Japón - JICA, Ministerio de Economía y Finanzas: <https://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/MEF/Pautas%20Generales%20Evaluacion%20Ex%20Post%20de%20PIP.pdf>
- DNP. (2023). *Metodología General Ajustada para la formulación de proyectos de inversión pública en Colombia*. Obtenido de https://mgaayuda.dnp.gov.co/Recursos/Documento_conceptual_2023.pdf
- Medianero. (2012). Metodología de evaluación ex post. *Pensamiento Crítico*, N.º 13, pp. 71-90.
- OCDE. (2002). *Glossary of Key Terms in Evaluation and Results Based Management*. Obtenido de <https://www.oecd.org/dac/evaluation/dcdndep/43184177.pdf>
- Project Management Institute. (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. Obtenido de *PMBOK6-2017.pdf* (faspa.ir).

OCDE. (2019). *Mejores criterios para una mejor evaluación*. Obtenido de <https://www.oecd.org/development/evaluation/Criterios-evaluacion-ES.pdf>

Project Management Institute. (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. Obtenido de [PMBOK6-2017.pdf](#) (faspa.ir)

Ríos, & Medina. (2020). *Evaluación de ex post de proyectos de infraestructura público-privada: caso aplicado a dos proyectos en la Compañía ABC*. Obtenido de Repositorio Institucional Universidad EAFIT: <http://hdl.handle.net/10784/17545>

Serrano. (2019). *Evaluación ex post del proyecto PMSI - plan maestro de servicios industriales de la refinería de Barrancabermeja*. Obtenido de Repositorio Universidad Industrial de Santander: <https://noesis.uis.edu.co/handle/20.500.14071/13891>

DNP. (2024). SGR, Sistema General de Regalías. Obtenido de <https://www.sgr.gov.co/Vigilancia/Evaluaci%C3%B3nSGR/Evaluaci%C3%B3nSectorial/Evaluaci%C3%B3nServiciosP%C3%BAblicosDomiciliarios.aspx>

SUI. (2023). *Sistema Único de Información de Servicios Publico Domiciliarios*. Obtenido de http://reportes.sui.gov.co/fabricaReportes/frameSet.jsp?idreporte=ele_com_096

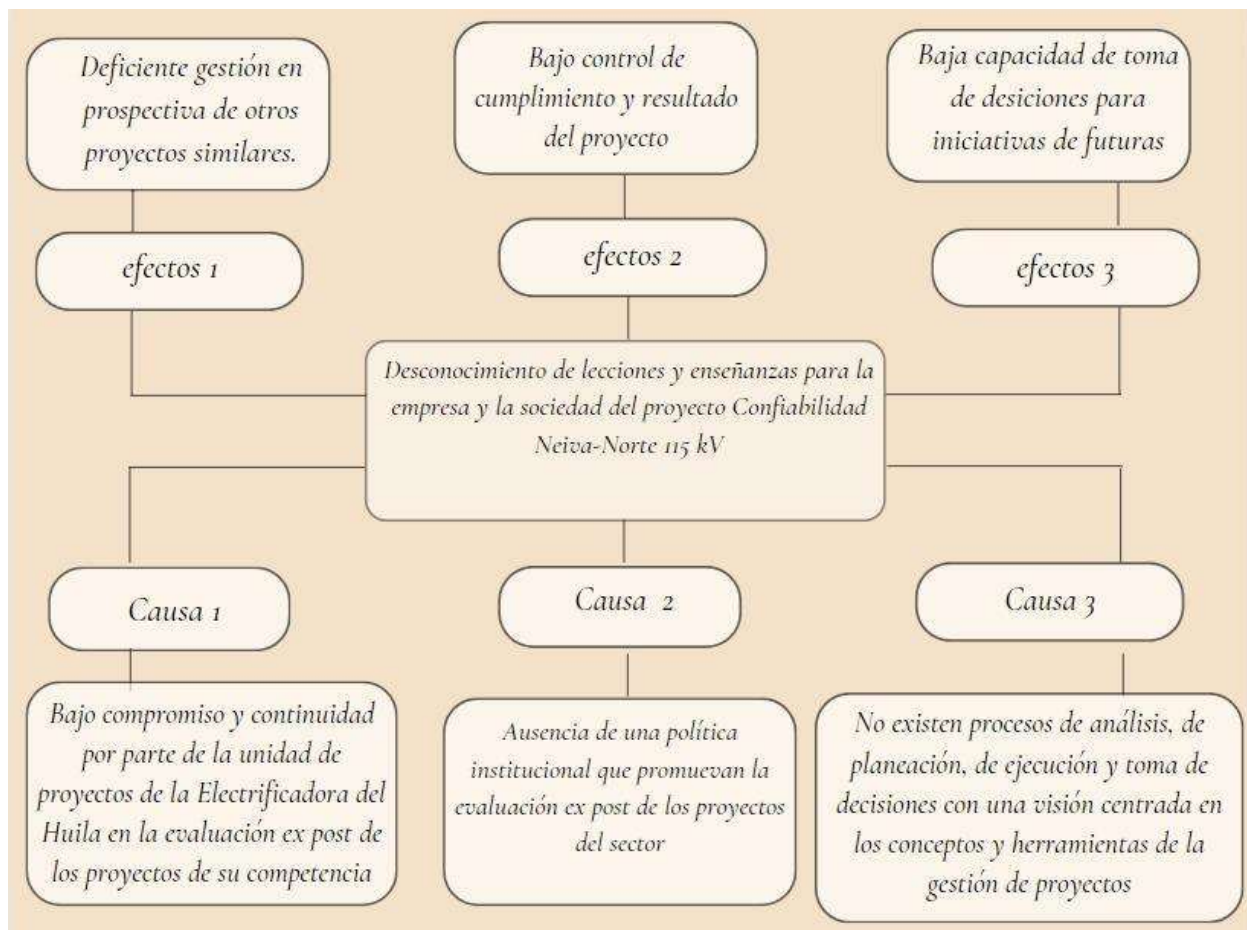
UMPE. (2013). *Lineamiento Para Fortalecer la Expansión Del Sistema de Transmisión Nacional*. Obtenido de https://www1.upme.gov.co/PromocionSector/Documents/Documentos-interes-convocatorias/Lineamientos_para_fortalecer_expansion_STN.pdf

UPME. (2010). *Plan Expansión de Recencia Generación - Transmisión 2010-2024*. Obtenido de http://www.upme.gov.co/Docs/Plan_Expansion/2010/Plan_Expansion_2010-2024_Definitivo.pdf

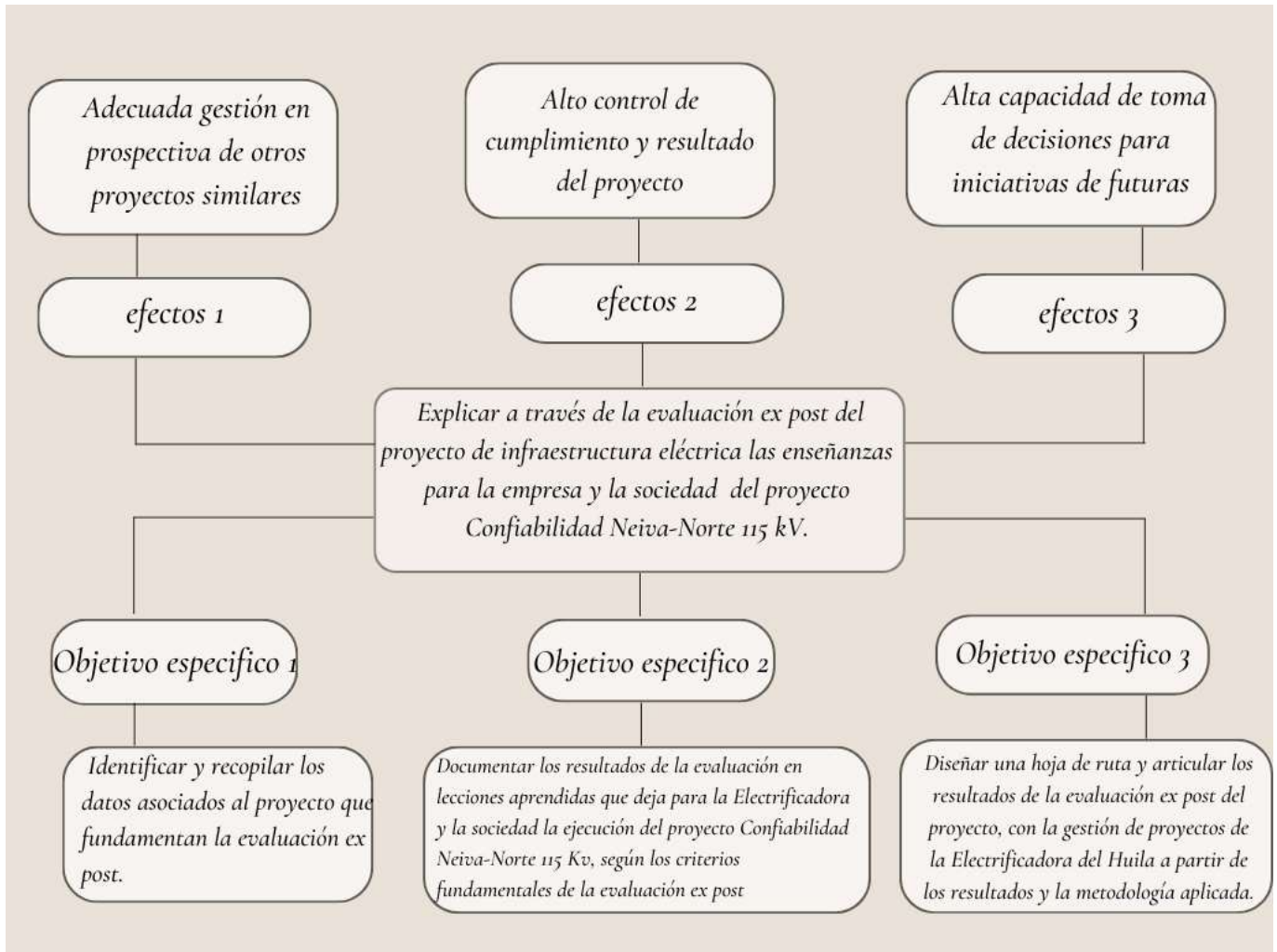
Vélez, & Zambrano. (2022). Evaluación de proyectos de inversión bajo la modalidad de alianzas público – privado en la Provincia de Manabí, periodo 2017 – 2021. *Revista Científica Sinapsis*. doi: <https://doi.org/10.37117/s.v2i21.774>

Anexos

Anexo 1. Árbol de Problema



Anexo 2. Árbol de Objetivos



Anexo 3. Entrevista expertos

Archivo adjunto

Anexo 4. Lista de chequeo UPME

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA - UPME		FORMATO ESTÁNDAR DE SOLICITUD DE CONCEPTOS		PARA SOLICITUD DE CONCEPTOS DE CONEXIÓN AL SIN Y APROBACIÓN DE PROYECTOS RELACIONADOS CON ACTIVOS DE USO DEL NIVEL 4	
NOMBRE DEL PROYECTO:		LINEA BETANIA-SUR-ORIENTE 115 kV			
EMPRESA SOLICITANTE:		ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A. E.S.P.			
Radicado de la información de Planeamiento Estándar en que se relacionó el proyecto: *		2099-126-002281-2			
Nombre, teléfono y correo electrónico de contacto(s) directo en la empresa solicitante:		NESTOR JULIAN ESTRADA CARDONA, 8-8753222 EXT. 132, julian.estrada@electrohula.com.co			
FECHA DE PRESENTACIÓN DE LA SOLICITUD:				Página(s)	OK
FECHA DE ACEPTACIÓN DE LA SOLICITUD:				No aplica	Insuficiente
FECHA LIMITE DE EMISIÓN DEL CONCEPTO UPME:				Inexistente	
a) DOCUMENTACIÓN GENERAL Carta de solicitud a la UPME firmada por el representante legal de la empresa propietaria de los activos. [1] Formato de solicitud de conexión debidamente diligenciado. [1] Carta del transportador donde se informe la no disponibilidad de capacidad de transporte. [2] Resumen ejecutivo del proyecto (máximo dos páginas). [3] Copia magnética completa (en CD) del estudio de la solicitud. [4]					
b) INFORMACIÓN BÁSICA Y SUPUESTOS DEL PROYECTO Y LOS ANÁLISIS Diagramas descriptivos del proyecto. [5] Horizonte de análisis. [6] Escenarios de proyección de la demanda de energía y potencia. [7] Demanda horaria de potencia por barra. [8] Parámetros técnicos y eléctricos de los equipos y elementos comprometidos en el proyecto. [9] Información de fallas e indisponibilidades de equipos y elementos. [10] Tasa de descuento a aplicar para la evaluación económica del proyecto. [11] Para líneas radiales, la demanda máxima de potencia (en MVA) que se atenderá con dicha línea. [12] Para activos diferentes a líneas radiales, la energía adicional que se transportará con los nuevos proyectos. [13]					
c) ANÁLISIS TÉCNICOS Y EVALUACIÓN ECONÓMICA QUE JUSTIFICAN EL PROYECTO Descripción metodológica de los análisis técnicos y evaluación económica. [14] Análisis efectuados para el caso base (sin proyecto). [15] Descripción y análisis técnicos de las alternativas consideradas (al menos dos). [16] Resumen de los resultados de los análisis eléctricos. [17] Flujo de caja desagregado de los costos y beneficios de las alternativas y relación beneficio/costo. [18]					
d) CRONOGRAMA Y COSTOS DEL PROYECTO Listado de las Unidades Constructivas que componen las alternativas, sus costos unitarios y costo total. [19] Fecha de inicio y de entrada en operación de la alternativa seleccionada. Descripción del cronograma del proyecto. [20]					
e) OTROS (dependiendo de las características del proyecto, relacionar otros aquí no indicados) Solicitud de punto(s) de conexión del proyecto ante terceros OR's. [21] Copia o relación de las solicitudes de factibilidad del servicio y puntos de conexión. [22]					
Notas: * Aplica solo para aquellas empresas que oficialmente se les haya solicitado la Información de Planeamiento Estándar. [1] Tan solo aplica para Solicitudes de Conexión al STN. Ver Res. CREG 025 de 1996, num. 8 del Cód. de Planeamiento de la Expansión del STN. [2] Para solicitudes de conexión de generadores que impliquen expansión de redes remuneradas a través de cargos por uso. Ver Res. CREG 106-2006, num. 2 del Anexo. [3] Debe contener: descripción general, justificación técnica, condiciones operativas, relación beneficio/costo y cronograma general del proyecto. [4] Que incluya la información indicada en los ítems a), b), c) y d). [5] Diagramas unifilares y en caso de ser necesario el mapa georeferenciado. [6] Se da por entendido que tanto los análisis eléctricos como las evaluaciones económicas se realizan considerando este horizonte de análisis. [7] En caso de aplicar escenarios de proyección de la demanda distintos a los de la más reciente revisión de la UPME, explicar y justificar. Anexar de ser necesario la copia o relación de las solicitudes de factibilidad del servicio y puntos de conexión. [8] Longitudes, capacidades, impedancias, etc. en las unidades reales. Configuraciones y demás información técnica relevante. [9] Tiempo(s) medios de reparación y tasas anuales de falla. [10] Para proyectos relacionados con activos de uso de nivel de tensión 4. [11] Debe explicar claramente de qué manera y con base en qué criterios, conceptos y/o herramientas se cuantifican los beneficios y costos a partir de los cuales se realiza la evaluación económica del proyecto. [12] Ver num. 2.1 del Anexo de la Res. CREG 106-2006 para solicitudes de conexión de generadores que impliquen expansión de redes remuneradas a través de cargos por uso. [13] Ver Res. CREG 070-1998, num. 4.4.1 del Anexo General.					

Anexo 5. Respuesta solicitud de información

Este documento está firmado digitalmente amparado en las disposiciones referidas por la ley 527 de 1999. Certificado acreditado por ANDES Servicio de Certificación Digital S.A., acreditado ante la ONAC.

Al contestar cite este radicado

01-DOM-009764-S-2024



Firmado por:
OSCAR PAREDES CASTAÑEDA
2024/04/25 03:10:54
CC

Neiva, 25 de Abril de 2024

Señores

LUIS ALFREDO MUÑOZ VELASCO

Coordinador Maestría en Gerencia Integral de Proyectos

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Avenida Pastrana Borrero Carrera 1

email: maestriaproyectos@usco.edu.co

Tel: 3173734231-3168276188-3203922552

Neiva

Asunto: Respuesta a comunicación 01-STO-009445-E-2024

Cordial Saludo,

Entendiendo la importancia de colaborar en el desarrollo académico de la región y de acuerdo con la solicitud realizada mediante radicado interno 01-STO-00445-E-2024 del 23 de abril de 2024, se informa que se da autorización a los maestrantes Diana Marcela Yepes Muñoz y Jorge Luis Herrera Murcia el acceso a la información propiedad de ELECTROHUILA S.A. E.S.P. y relacionada con el proyecto "Infraestructura eléctrica en el departamento del Huila, Confiabilidad Neiva-Norte 115 kV", resaltando que esta información debe ser de uso exclusivo para fines académicos como lo es el trabajo de tesis, y que su divulgación a terceros se encuentra prohibida.

Indicarles a los maestrantes que coordinen conmigo para revisar la información requerida, para lo cual me pueden contactar al numero celular 310 2189673 o correo electrónico oscar.paredesc@electrohuila.co.

Esperamos que al final del ejercicio se pueda recibir una retroalimentación del trabajo realizado, en donde se socialice con la empresa las lecciones aprendidas y las conclusiones o recomendaciones que se consideren pertinentes.

OSCAR PAREDES CASTAÑEDA

Jefe de División

DIVISION OPERACION Y MANTENIMIENTO

Proyectó: Oscar Paredes Castañeda

Oficina Principal
Complejo Ecológico El Bello
Km. 2 Vía a Palermo
Tel: 008-896 46 00 Ext. 1000
Neiva - Huila

Servicio de Atención Integral y Recaudos Registrales
Edificio SAIRE
Carrera 28 Calle 8 Sur
Tel: 008-896 46 00 Ext. 1000
Neiva - Huila

Oficina Zona Centro
Calle 8 No. 7 - 54
Barrio Centro
Tel: 008-896 46 00 Ext. 4000
Garzón - Huila

Oficina Zona Occidente
Calle 20 No. 5 - 80
Barrio San Rafael
Tel: 008-896 46 00 Ext. 3000
La Florida - Huila

Oficina Zona Sur
Calle 13A var. No. 3-05
Barrio Solarte
Tel: 008-896 46 00 Ext. 3000
Pácora - Huila

Reporte de anomalías
01 8000 552 135
Tel.: 008-896 46 00
Línea de Transparencia
01 8000 157 766
www.electrohuila.com.co/transparencia

WILUJA-NOE-SUR-003/SERVICIO 2023-01-18 14:10:08-0

Anexo 6. Análisis entrevista expertos

Archivo adjunto

ENTREVISTA SOBRE PROYECTO CONFIBILIDAD NEIVA NORTE 115 kV

CARGO	Coordinador Operación de Subestaciones
PROFESIÓN	Ingeniero Electricista
AÑOS DE EXPERIENCIA SECTOR	17

CUESTIONARIO

Esta entrevista tiene como propósito realizar una evaluación Ex Post del proyecto de confiabilidad Neiva-Norte de 115 kV (conexión línea 115 kV Betania-Sur-Oriente), el cual se formuló en el año 2007, inició etapa de ejecución en el 2011 y entró en operación en 2014, en el Departamento del Huila.

1 ¿Participó en alguna de las etapas del proyecto confiabilidad Neiva Norte 115 kV o en algún proyecto de esta naturaleza dentro o fuera de la institución? Si o No ¿Cuál?

Si, en la operación.

2 Desde su perspectiva como profesional en el área y teniendo en cuenta su conocimiento en el proyecto confiabilidad Neiva – Norte 115 kV. ¿Cuáles son, según su concepto, los cinco beneficios técnicos y tres económicos que el proyecto ofrece a la población de Neiva y el Norte del Departamento del Huila?

Técnico:

- Aumentar la disponibilidad de energía para la zona norte del departamento.
- Fortalecer el sistema eléctrico de la zona Norte.
- Atender de manera eficiente la demanda de energía en el norte del Huila.
- Mejorar la calidad del servicio/potencia de los usuarios
- Mejora la confiabilidad del sistema eléctrico de la zona Norte - Neiva.

Económico:

- Mejorar la calidad de vida la población huilense.
- Mejorar la rentabilidad, optimizar los recursos y la imagen de la empresa.
- Generar desarrollo socioeconómico en la región, mejoramiento de servicio para la industria, agricultura, piscicultura y otros sectores comerciales emergentes.

3 Según su experiencia y conocimiento del proyecto de confiabilidad Neiva – Norte 115 kV y de otros similares ¿Cuáles son los desafíos técnicos, económicos, sociales, ambientales y legales que experimento el proyecto, según su criterio?

- Viabilidad del proyecto
- La aceptación de la comunidad intervenida por el mismo
- Calidad de los estudios y detalles de ingeniería.
- Imprevistos asociados al entorno como cambios climáticos, accesos a predios, cultura social.
- Gestionar los Intereses particulares.
- Variabilidad de los precios de las materias primas.
- Importaciones de insumos
- Cumplimiento de lo planeado.
- Conflictos con las supervisiones o interventorías

ENTREVISTA SOBRE PROYECTO CONFIBILIDAD NEIVA NORTE 115 kV

4 ¿El proyecto de la línea 115 kV Betania - Sur - Oriente cumplió adecuadamente la necesidad percibida tanto por la organización como por la población de Neiva y el Norte del Departamento del Huila?



Si, el objetivo se cumplió ampliamente, dado que la puesta en operación del proyecto disminuyo significativamente las interrupciones del servicio de energía eléctrica y duración de las mismas.

5 ¿Existen alternativas viables adicionales para resolver la problemática abordada por el proyecto de confiabilidad Neiva Norte 115 kV en la actualidad?

Si, existen varias alternativas de solución a los problemas de confiabilidad en los sistemas de transmisión, sin embargo, la implantada es garantía de funcionalidad en el tiempo, mientras las nuevas tecnologías aún son muy inestables para cumplir funciones similares, es decir, están en un periodo e madures.

6 Tomado en cuenta que la solución planteada con el proyecto de la línea 115 kV Betania – Sur – Oriente a 2022. ¿Cree usted que el proyecto soporta o sustenta las condiciones de confiabilidad del sistema actuales, entendiendo que han pasado dos años de la proyección estimada? ¿Por qué?

Si, aun da soporte a la confiabilidad del sistema eléctrico de la zona norte del departamento, sin embargo, está llegando al límite final de su proyección de utilidad.

7 Teniendo presente que la eficiencia de un proyecto depende de la optimización de los recursos (financieros, tiempo, calidad, humanos) ¿Considera usted que el proyecto Neiva – Norte 115 kV fue eficiente?

Ineficiente, se entregó mucho tiempo después de lo proyectado.

8 ¿Considera usted que las interventorías y supervisiones responden a las exigencias de los proyectos de la organización?

De acuerdo a los evidenciado en los proyectos ejecutados en la organización, las interventorías no tienen el subiente fuerza para garantizar el cumplimiento en su totalidad de los proyectos a los cuales realizan seguimiento y control; es decir, su alcance es limitado ya sea por condiciones contractuales y/o limitadas por la misma entidad ejecutora.

ENTREVISTA SOBRE PROYECTO CONFIBILIDAD NEIVA NORTE 115 kV

09 ¿Considera usted que la planeación de los proyectos por el área responsable es eficiente? Si o No, ¿Por qué?

No, la mayoría de proyectos de Electrohuila no cumplen los tiempos proyectados, por diversas razones, de lo cual se puede inferir que carece de metodologías adecuadas para la formulación, planeación, ejecución, seguimiento y evolución.

10 De acuerdo a su trayectoria en la empresa y experiencia ¿Qué percepción tiene de los proyectos de infraestructura eléctrica que se ejecutan en Electrohuila?

La percepción general de los proyectos de Electrohuila es que su gestión es ineficiente, desde la óptica de tiempo de ejecución, costo y seguimiento.



UNIVERSIDAD

SURCOLOMBIANA

ENTREVISTA SOBRE PROYECTO CONFIBILIDAD NEIVA NORTE 115 kV

09 ¿Considera usted que la planeación de los proyectos por el área responsable es eficiente? Si o No, ¿Por qué?

No. La planeación se ha enfocado en atender o dar solución a problemas ya generados más que a entender hacia dónde se quiere llevar la empresa y prever o proponer proyectos más ambiciosos.

10 De acuerdo a su trayectoria en la empresa y experiencia ¿Qué percepción tiene de los proyectos de infraestructura eléctrica que se ejecutan en Electrohuila?

Siendo consecuente con el punto 9 desarrollado en esta entrevista, considero que no se tiene una visión a futuro sino a corto plazo y para dar atención a problemas ya materializados.

ENTREVISTA SOBRE PROYECTO CONFIBILIDAD NEIVA NORTE 115 kV

4 ¿El proyecto de la línea 115 kV Betania - Sur - Oriente cumplió adecuadamente la necesidad percibida tanto por la organización como por la población de Neiva y el Norte del Departamento del Huila?

En su momento fue una solución completa para la zona; en la actualidad el crecimiento de la demanda de energía $\vec{e}$ superará las proyecciones y supuestos, ocasionando represamiento de proyectos con grandes consumos de energía y limitantes en puntos de conexión.

5 ¿Existen alternativas viables adicionales para resolver la problemática abordada por el proyecto de confiabilidad Neiva Norte 115 kV en la actualidad?

Siempre hay alternativas para subsanar o corregir este tipo de eventualidades, pero son solo soluciones provisionales que en el mediano plazo serán nuevamente insuficientes, con inversiones cuantiosas

6 Tomado en cuenta que la solución planteada con el proyecto de la línea 115 kV Betania - Sur - Oriente a 2022. ¿Cree usted que el proyecto soporta o sustenta las condiciones de confiabilidad del sistema actuales, entendiendo que han pasado dos años de la proyección estimada? ¿Por qué?

El concepto de confiabilidad del proyecto lo desarrollé en el punto 4 de esta entrevista, bajo el entendido de que fue insuficiente para poder actualmente atender la demanda de energía eléctrica.

7 Teniendo presente que la eficiencia de un proyecto depende de la optimización de los recursos (financieros, tiempo, calidad, humanos) ¿Considera usted que el proyecto Neiva - Norte 115 kV fue eficiente?

Algunos aspectos tuvieron mejor resultado que otros, con una eficiencia cercana al 80% (3/4 ítems)

8 ¿Considera usted que las interventorías y supervisiones responden a las exigencias de los proyectos de la organización?

Específicamente en los proyectos de desarrollo y construcción de infraestructura eléctrica se adolece de interventorías o supervisiones integrales porque la designación o contratación solo se utiliza para la etapa de construcción, sin participación desde los inicios del proyecto siendo más un seguimiento de ejecución que apoyo para la empresa.

ENTREVISTA SOBRE PROYECTO CONFIBILIDAD NEIVA NORTE 115 kV

CARGO	Ingeniero Coordinador de subestaciones y PCHS.
PROFESIÓN	Ingeniero electricista.
AÑOS DE EXPERIENCIA SECTOR	28 años

CUESTIONARIO

Esta entrevista tiene como propósito realizar una evaluación Ex Post del proyecto de confiabilidad Neiva-Norte de 115 kV (conexión línea 115 kV Betania-Sur-Oriente), el cual se formuló en el año 2007, inició etapa de ejecución en el 2011 y entró en operación en 2014, en el Departamento del Huila.

1 ¿Participó en alguna de las etapas del proyecto confiabilidad Neiva Norte 115 kV o en algún proyecto de esta naturaleza dentro o fuera de la institución? Sí o No ¿Cuál?

Sí. En operación del módulo de línea puesta en servicio

2 Desde su perspectiva como profesional en el área y teniendo en cuenta su conocimiento en el proyecto confiabilidad Neiva – Norte 115 kV. ¿Cuáles son, según su concepto, los cinco beneficios técnicos y tres económicos que el proyecto ofrece a la población de Neiva y el Norte del Departamento del Huila?

Técnico: ① suplir la demanda de energía eléctrica con un modo en el nivel IV de tensión ② permite redistribuir cargas en atención a contingencias en el SEH (n-1 líneas) ③ mejora la confiabilidad del sistema en la zona Norte - Neiva ④ mejora la regulación de tensión en los usuarios comerciales / industriales en las zonas de mayor crecimiento de la ciudad (sur/oriente) ⑤ Aumentar capacidad instalada

Económico: ① Atender con calidad nuevas cargas conectadas al SEH en la ciudad ② Reducción en compensaciones a los usuarios por incumplimientos de indicadores de la calidad del servicio (cantidad y duración de las interrupciones) ③ fomenta la creación y desarrollo de proyectos de grandes usuarios residenciales e industriales.

3 Según su experiencia y conocimiento del proyecto de confiabilidad Neiva – Norte 115 kV y de otros similares ¿Cuáles son los desafíos técnicos, económicos, sociales, ambientales y legales que experimentó el proyecto, según su criterio?

Este tipo de proyectos, además de ser importantes para una región o departamento requieren radicar ante la upme la solicitud de evaluación del proyecto para que el ejecutor cumpla con los requisitos y lineamientos que garantizan que la operación del SIN sea segura, económica y confiable; lo cual demanda por lo general bastante tiempo desde su prefactibilidad, viabilidad, financiera, ambiental, etc, hasta la construcción, desarrollo y puesta en operación comercial.



UNIVERSIDAD

SURCOLOMBIANA

ENTREVISTA SOBRE PROYECTO CONFIBILIDAD NEIVA NORTE 115 kV

CARGO	Profesional I - Eledrohula S.A. E.S.P.
PROFESIÓN	Ingeniero electrónico - Ingeniero electricista.
AÑOS DE EXPERIENCIA SECTOR	12 años

CUESTIONARIO

Esta entrevista tiene como propósito realizar una evaluación Ex Post del proyecto de confiabilidad Neiva-Norte de 115 kV (conexión línea 115 kV Betania-Sur-Oriente), el cual se formuló en el año 2007, inició etapa de ejecución en el 2011 y entró en operación en 2014, en el Departamento del Huila.

1 ¿Participó en alguna de las etapas del proyecto confiabilidad Neiva Norte 115 kV o en algún proyecto de esta naturaleza dentro o fuera de la institución? Si o No ¿Cuál?

Etapa de operación del proyecto - oreo centro de control.

2 Desde su perspectiva como profesional en el área y teniendo en cuenta su conocimiento en el proyecto confiabilidad Neiva - Norte 115 kV. ¿Cuáles son, según su concepto, los cinco beneficios técnicos y tres económicos que el proyecto ofrece a la población de Neiva y el Norte del Departamento del Huila?

Técnico:

- Confiabilidad del sistema eléctrico huila
- Seguridad, es decir estabilidad en su función principal que es la distribución de energía.
- Continuidad del servicio de energía eléctrica en la zona de influencia
- Calidad del servicio para los usuarios
- Disponibilidad de energía para la zona de influencia

Económico:

- Fortalece el crecimiento industrial de región
- permite expansión de la zona urbana y mejora la calidad del servicio en las zonas rurales.
- Mejora las condiciones de vida de la población Huilense, o zona de influencia, por tener cobertura o disponibilidad de cobertura de un servicio público esencial.

3 Según su experiencia y conocimiento del proyecto de confiabilidad Neiva - Norte 115 kV y de otros similares ¿Cuáles son los desafíos técnicos, económicos, sociales, ambientales y legales que experimento el proyecto, según su criterio?

- Los detalles de ingeniería, la planeación y la ejecución de obras de esta envergadura
- Sumar interesados y recursos para lograr inversiones tan significativas para el desarrollo de la región.
- Cooperación y disposición de la comunidad intervenida.
- Afectación a la flora, fauna, cultura de la comunidad intervenida.
- Satisfacción de las comunidades por compra de predios privados que pueden afectar las actividades económicas de la zona de influencia o intervenida



UNIVERSIDAD

SURCOLOMBIANA

ENTREVISTA SOBRE PROYECTO CONFIBILIDAD NEIVA NORTE 115 kV

4 ¿El proyecto de la línea 115 kV Betania - Sur - Oriente cumplió adecuadamente la necesidad percibida tanto por la organización como por la población de Neiva y el Norte del Departamento del Huila?

Si, pero significativamente las interrupciones intermitentes del servicio de energía eléctrica en el área de influencia; además, fortaleció técnicamente el sistema eléctrico del norte del Huila, lo que se reduce en calidad y continuidad del servicio.

5 ¿Existen alternativas viables adicionales para resolver la problemática abordada por el proyecto de confiabilidad Neiva Norte 115 kV en la actualidad?

Si, pero aun no son tan viables técnicamente y económicamente, haciendo referencia a la implementación de fuentes de generación alternativas o amigables con el medio ambiente (Solar, eólica, PCH's, gas Districte).

6 Tomado en cuenta que la solución planteada con el proyecto de la línea 115 kV Betania - Sur - Oriente a 2022. ¿Cree usted que el proyecto soporta o sustenta las condiciones de confiabilidad del sistema actuales, entendiendo que han pasado dos años de la proyección estimada? ¿Por qué?

Si orn da soporte al sistema, sin embargo por el crecimiento poblacional y expansión urbana se requiere de nuevas soluciones y posiblemente nuevos proyectos que ayuden a soportar el crecimiento de estos dos variables; además, de las nuevas exigencias regulatorias y proyecciones de los nuevos gobiernos y objetivos internacionales.

7 Teniendo presente que la eficiencia de un proyecto depende de la optimización de los recursos (financieros, tiempo, calidad, humanos) ¿Considera usted que el proyecto Neiva - Norte 115 kV fue eficiente?

No, debido a que no se cumplió con el cronograma y el costo proyectado; además, la deficiente planeación que se evidencia por el tiempo que demoró en entrar en operación el proyecto.

8 ¿Considera usted que las interventorías y supervisiones responden a las exigencias de los proyectos de la organización?

Las interventorías en la empresa y como en otros sectores públicos aportan en igual proporción como se vaya planeado y los recursos que estén disponibles para la misma. -segundo a las exigencias demandadas por la entidad ejecutora. Regularmente son insuficientes.



UNIVERSIDAD

SURCOLOMBIANA

ENTREVISTA SOBRE PROYECTO CONFIBILIDAD NEIVA NORTE 115 kV

09 ¿Considera usted que la planeación de los proyectos por el área responsable es eficiente? Si o No, ¿Por qué?

No, hay varios ejemplos que demuestran que al Electrohuila carece de metodologías de planeación para estructurar, ejecutar y hacer seguimiento a los proyectos que desarrolla. Evidencias como olvidamos de tiempo y dinero, soportan esta afirmación, en varios proyectos ejecutados por la entidad.

10 De acuerdo a su trayectoria en la empresa y experiencia ¿Qué percepción tiene de los proyectos de infraestructura eléctrica que se ejecutan en Electrohuila?

Baja planeación e ineficiente ejecución, debido a falta de control y seguimiento de los mismos. También, es evidente la pérdida de experiencia de los profesionales que intervienen en los proyectos, lo cual no permite aprender sobre éxitos o fracasos que se dan en los proyectos.

ENTREVISTA SOBRE PROYECTO CONFIBILIDAD NEIVA NORTE 115 kV

CARGO	coordinador
PROFESIÓN	Especialista en Gerencia del Mantenimiento
AÑOS DE EXPERIENCIA SECTOR	16 años

CUESTIONARIO

Esta entrevista tiene como propósito realizar una evaluación Ex Post del proyecto de confiabilidad Neiva-Norte de 115 kV (conexión línea 115 kV Betania-Sur-Oriente), el cual se formuló en el año 2007, inició etapa de ejecución en el 2011 y entró en operación en 2014, en el Departamento del Huila.

1 ¿Participó en alguna de las etapas del proyecto confiabilidad Neiva Norte 115 kV o en algún proyecto de esta naturaleza dentro o fuera de la institución? Si o No ¿Cuál?

Si. Etapa operativa.

2 Desde su perspectiva como profesional en el área y teniendo en cuenta su conocimiento en el proyecto confiabilidad Neiva – Norte 115 kV. ¿Cuáles son, según su concepto, los cinco beneficios técnicos y tres económicos que el proyecto ofrece a la población de Neiva y el Norte del Departamento del Huila?

Técnico:

1. Aumento de la disponibilidad operativa, mejor continuidad del servicio en Neiva y Zona Norte Huila.
2. Soportar el impacto de fallas que se presenten en las líneas alternas de interconexión 115kV.
3. Mejora en calidad de potencia sistema Neiva.
4. Asegurar suministro eléctrico para el crecimiento Neiva.
5. Mejora en la operatividad al disminuir frecuencia de eventos.

Económico:

1. Asegurar suministro de energía para el crecimiento de la ciudad Neiva y Zona Norte Huila.
2. Disminuir costo de mantenimiento en las líneas 115kV, debido a disminución del correctivo y mejor planificación del preventivo.
3. Aumento de la comercialización y venta de energía Huila.

3 Según su experiencia y conocimiento del proyecto de confiabilidad Neiva – Norte 115 kV y de otros similares ¿Cuáles son los desafíos técnicos, económicos, sociales, ambientales y legales que experimento el proyecto, según su criterio?

Desafíos técnicos - Manejo Topografía del terreno.
 Desafíos económicos - Compensaciones x servidumbre y daños cultivos.
 Desafíos Sociales - Manejo de servidumbres y informar a la comunidad.
 Desafíos Ambientales - Protección a la migración estacional de aves.
 Desafíos legales - Negociación de servidumbres.



UNIVERSIDAD

SURCOLOMBIANA

ENTREVISTA SOBRE PROYECTO CONFIBILIDAD NEIVA NORTE 115 kV

4 ¿El proyecto de la línea 115 kV Betania - Sur - Oriente cumplió adecuadamente la necesidad percibida tanto por la organización como por la población de Neiva y el Norte del Departamento del Huila?

Se dió solución a la necesidad de mejorar confiabilidad del Sistema eléctrico Neiva y zona Norte Huila.

Se dió solución al suministro confiable de energía proyectado para satisfacer la demanda de la ciudad por crecimiento.

5 ¿Existen alternativas viables adicionales para resolver la problemática abordada por el proyecto de confiabilidad Neiva Norte 115 kV en la actualidad?

En la actualidad no existen alternativas viables al proyecto ejecutado porque son excesivamente costosas.

6 Tomado en cuenta que la solución planteada con el proyecto de la línea 115 kV Betania - Sur - Oriente a 2022. ¿Cree usted que el proyecto soporta o sustenta las condiciones de confiabilidad del sistema actuales, entendiendo que han pasado dos años de la proyección estimada? ¿Por qué?

Actualmente la línea 115 kV Betania - Sur soporta la confiabilidad del sistema Norte Huila y Neiva.

7 Teniendo presente que la eficiencia de un proyecto depende de la optimización de los recursos (financieros, tiempo, calidad, humanos) ¿Considera usted que el proyecto Neiva - Norte 115 kV fue eficiente?

El proyecto no fue eficiente en cuanto a la ejecución por el alargamiento de tiempos para su entrega y puesta en operación.

8 ¿Considera usted que las interventorías y supervisiones responden a las exigencias de los proyectos de la organización?

Las interventorías y supervisiones actúan de forma muy normal.



ENTREVISTA SOBRE PROYECTO CONFIBILIDAD NEIVA NORTE 115 kV

09 | ¿Considera usted que la planeación de los proyectos por el área responsable es eficiente? Si o No, ¿Por qué?

La planificación de los proyectos no es muy eficiente porque no existe una estructura organizacional entrenada para ello adecuadamente como gestión de los activos.

10 | De acuerdo a su trayectoria en la empresa y experiencia ¿Qué percepción tiene de los proyectos de infraestructura eléctrica que se ejecutan en Electrohuila?

Se percibe que casi todos los proyectos demoran mucho mas de lo planeado para ser puestos en ejecución.



UNIVERSIDAD

SURCOLOMBIANA

ENTREVISTA SOBRE PROYECTO CONFIBILIDAD NEIVA NORTE 115 kV**CARGO**

Coordinador Centro de Control

PROFESIÓN

Ingeniero Electricista

AÑOS DE EXPERIENCIA SECTOR

20

CUESTIONARIO

Esta entrevista tiene como propósito realizar una evaluación Ex Post del proyecto de confiabilidad Neiva-Norte de 115 kV (conexión línea 115 kV Betania-Sur-Oriente), el cual se formuló en el año 2007, inició etapa de ejecución en el 2011 y entró en operación en 2014, en el Departamento del Huila.

1 ¿Participó en alguna de las etapas del proyecto confiabilidad Neiva Norte 115 kV o en algún proyecto de esta naturaleza dentro o fuera de la institución? Si o No ¿Cuál?

Si. En el área de operación de la línea 115 kV Betania Sur Oriente.

2 Desde su perspectiva como profesional en el área y teniendo en cuenta su conocimiento en el proyecto confiabilidad Neiva – Norte 115 kV. ¿Cuáles son, según su concepto, los cinco beneficios técnicos y tres económicos que el proyecto ofrece a la población de Neiva y el Norte del Departamento del Huila?

Técnico:

Aumento de la confiabilidad del sistema Neiva Norte,

Aumento de la capacidad de transporte de potencia.

Facilidades en su mantenimiento

Estabilidad del sistema entre las subestaciones implicadas.

Mejora en niveles de tensión en subestaciones asociadas.

Económico:

Aumento en ingresos a la Compañía, dada la mejora en la confiabilidad en sus circuitos asociados,

Reducción de pérdidas técnicas y por ende económicas.

Menores costos de mantenimiento.

3 Según su experiencia y conocimiento del proyecto de confiabilidad Neiva – Norte 115 kV y de otros similares ¿Cuáles son los desafíos técnicos, económicos, sociales, ambientales y legales que experimento el proyecto, según su criterio?

En desarrollo de proyectos de esta envergadura, se debe tener en cuenta las capacidades de transporte dada la dinámica de los incrementos de carga del área a abastecer. Igualmente, las implicaciones de impacto ambiental de las zonas donde cruza una línea de transporte que hace que, dentro de la ciudad, se vean afectaciones locativas y en lugares que podrían impactar negativamente su aspecto visual. En cuanto a lo social, las comunidades se les requiere siempre la socialización de los beneficios de estos proyectos, acentuando los beneficios sociales y productivos que representa la mejora en las capacidades de los sistemas de energía del sector.

ENTREVISTA SOBRE PROYECTO CONFIBILIDAD NEIVA NORTE 115 kV

4 ¿El proyecto de la línea 115 kV Betania - Sur - Oriente cumplió adecuadamente la necesidad percibida tanto por la organización como por la población de Neiva y el Norte del Departamento del Huila?

Definitivamente sí. Antes de su puesta en operación del proyecto 115 kV Betania Sur Oriente, se contaba con sistemas de subtransmisión con confiabilidades menores que impactaba negativamente los indicadores de calidad de la Compañía. Ello, por tanto, implicó de manera directa un impacto positivo a la percepción del usuario con el servicio prestado.

5 ¿Existen alternativas viables adicionales para resolver la problemática abordada por el proyecto de confiabilidad Neiva Norte 115 kV en la actualidad?

Con la llegada de nuevas tecnologías en el departamento del Huila, se cuenta con una oportunidad de mejora en las implementaciones a futuro que pueda tener las configuraciones de sistemas de generación solar, por ejemplo, que hagan que sectores productivos de la región se vean beneficiados, con reducciones en costos de operación, pudiendo volver atractivo el departamento para la llegada de la industria en varios de sus renglones.

6 Tomado en cuenta que la solución planteada con el proyecto de la línea 115 kV Betania – Sur – Oriente a 2022. ¿Cree usted que el proyecto soporta o sustenta las condiciones de confiabilidad del sistema actuales, entendiendo que han pasado dos años de la proyección estimada? ¿Por qué?

Los incrementos de carga es la variable con la que las empresas deben hacer sus proyecciones en sus sistemas, en generación, transporte y distribución. Así las cosas, los crecimientos en robustez y confiabilidad es algo que se debe revisar siempre en sus proyecciones, siempre visualizando las características de las cargas a servir. De esta manera se puede decir que el proyecto de la Línea 115 kV Betania Sur Oriente, ha cumplido sus expectativas ya que ha demostrado ser un activo que presenta muy pocas situaciones de falla (alta confiabilidad), así como sus costos menores en sus mantenimientos.

7 Teniendo presente que la eficiencia de un proyecto depende de la optimización de los recursos (financieros, tiempo, calidad, humanos) ¿Considera usted que el proyecto Neiva – Norte 115 kV fue eficiente?

De acuerdo con lo esperado, y dada las confiabilidades demostradas al paso de los años de operación del proyecto, se puede decir que efectivamente en sus aspectos financieros y calidad se ha visto altamente beneficiado la ciudad de Neiva, pues al contar con un sistema eléctrico más estable, se ve reflejado sus aspectos productivos y de calidad de vida de sus habitantes.



8 ¿Considera usted que las interventorías y supervisiones responden a las exigencias de los proyectos de la organización?

Para el proyecto en cuestión y dado los resultados obtenidos en su aspecto técnico, se puede decir que se ha cumplido con los estándares esperados por la Compañía.

ENTREVISTA SOBRE PROYECTO CONFIBILIDAD NEIVA NORTE 115 kV

09 ¿Considera usted que la planeación de los proyectos por el área responsable es eficiente? Si o No, ¿Por qué?

Estos proyectos que implican unas complejidades particulares, donde se debe poner de acuerdo muchas voluntades, es menester la socialización en cada paso del proyecto. De la calidad de avance en cada uno de estos pasos es que se determina la eficacia en sus procesos y la suma de ellos, el éxito de este. En este caso, si bien hubo retrasos en su puesta en operación, se requeriría un examen específico en cada paso del proyecto para identificar las áreas que impactaron negativamente su construcción a tiempo, y con esta experiencia, la determinación de proyectos futuros.

10 De acuerdo a su trayectoria en la empresa y experiencia ¿Qué percepción tiene de los proyectos de infraestructura eléctrica que se ejecutan en Electrohuila?

Actualmente el Sistema Eléctrico del Huila ha presentado crecimientos considerables y que, en zonas ya identificadas, se hace necesario sus expansiones. En este sentido, se ha visto como circuitos, subestaciones y demás, están llegando a sus límites operativos, que hacen reevaluar sus configuraciones topológicos y de funcionamiento. En este sentido se podría decir que ha habido cierto rezago en la puesta en operación de proyectos que logren adelantarse a solucionar estas situaciones y que de por sí son esperables en un sistema eléctrico variable, dinámico y en expansión como en el del departamento del Huila.

ENTREVISTA SOBRE PROYECTO CONFIBILIDAD NEIVA NORTE 115 kV

CARGO Profesional III
PROFESIÓN Ingeniero Mecánico
AÑOS DE EXPERIENCIA SECTOR 14 Años

CUESTIONARIO

Esta entrevista tiene como propósito realizar una evaluación Ex Post del proyecto de confiabilidad Neiva-Norte de 115 kV (conexión línea 115 kV Betania-Sur-Oriente), el cual se formuló en el año 2007, inició etapa de ejecución en el 2011 y entró en operación en 2014, en el Departamento del Huila.

1 ¿Participó en alguna de las etapas del proyecto confiabilidad Neiva Norte 115 kV o en algún proyecto de esta naturaleza dentro o fuera de la institución? Si o No ¿Cuál?

Si participe en dos etapas del proyecto Neiva Norte 115kV, las cuales fueron en las etapas de operación y mantenimiento.

2 Desde su perspectiva como profesional en el área y teniendo en cuenta su conocimiento en el proyecto confiabilidad Neiva – Norte 115 kV. ¿Cuáles son, según su concepto, los cinco beneficios técnicos y tres económicos que el proyecto ofrece a la población de Neiva y el Norte del Departamento del Huila?

Técnico:

- Mejora en la calidad del suministro de energía
- Mayor capacidad de carga
- Confiabilidad y respaldo
- Reducción pérdidas de energía
- Estabilidad de Voltaje

Económico:

- Generación de Empleo
- Atracción de inversiones
- Financiación y Apoyo gubernamental

3 Según su experiencia y conocimiento del proyecto de confiabilidad Neiva – Norte 115 kV y de otros similares ¿Cuáles son los desafíos técnicos, económicos, sociales, ambientales y legales que experimento el proyecto, según su criterio?

Para la ejecución de proyectos 115kV uno de los desafíos e inconvenientes mas relevantes es la de obtener permisos ambientales, contar con la aceptación de la comunidad de donde se desarrolla el proyecto. y las negociaciones de las servidumbres.



ENTREVISTA SOBRE PROYECTO CONFIBILIDAD NEIVA NORTE 115 kV

4 ¿El proyecto de la línea 115 kV Betania - Sur - Oriente cumplió adecuadamente la necesidad percibida tanto por la organización como por la población de Neiva y el Norte del Departamento del Huila?

Para mi concepto creo que el proyecto de la línea 115 kV Betania-Sur-Oriente, si cumplió con la necesidad la cual era poder atender el crecimiento de la demanda de la ciudad de Neiva y norte del departamento del Huila y de igual forma mejorar la calidad y confiabilidad en el servicio de energía.

5 ¿Existen alternativas viables adicionales para resolver la problemática abordada por el proyecto de confiabilidad Neiva Norte 115 kV en la actualidad?

El proyecto Neiva Norte 115 kV, fue como una fase del proyecto principal al cual es poder construir el anillo 115 kV Neiva en su momento era el mas viable y se ejecuto, lo que se espera es que el proyecto macro continúe para así cumplir el objetivo anillo Neiva 115 kV.

6 Tomado en cuenta que la solución planteada con el proyecto de la línea 115 kV Betania - Sur - Oriente a 2022. ¿Cree usted que el proyecto soporta o sustenta las condiciones de confiabilidad del sistema actuales, entendiendo que han pasado dos años de la proyección estimada? ¿Por qué?

El proyecto si soporta o sustenta las condiciones de confiabilidad actual, el inconveniente actual este relacionado a nivel de media tensión la capacidad de transformación actual se esta quedando corto a la demanda.

7 Teniendo presente que la eficiencia de un proyecto depende de la optimización de los recursos (financieros, tiempo, calidad, humanos) ¿Considera usted que el proyecto Neiva - Norte 115 kV fue eficiente?

El proyecto Neiva-Norte 115 kV no fue eficiente con relación a la fecha propuesta para la puesta en operación comercial, y que esto tuvo un desfase de aproximadamente 3 años que ocasiono inconvenientes contractuales.

8 ¿Considera usted que las interventorías y supervisiones responden a las exigencias de los proyectos de la organización?

Las interventorías normalmente en Electrhuila son tercerizadas, las supervisiones de obra si pienso que tienen un poco de falencia ya que estas se hacen desde oficina en escritorio, considero que estas se deben supervisar en campo.



ENTREVISTA SOBRE PROYECTO CONFIBILIDAD NEIVA NORTE 115 kV

09 ¿Considera usted que la planeación de los proyectos por el área responsable es eficiente? Si o No, ¿Por qué?

La planeación de proyectos en Electrohuila es buena, pero considero que en este proceso se debería involucrar a la gente operativa ya que estos son los que a diario saben las necesidades de la compañía, al igual que trabajar de la mano con la parte financiera para garantizar los fondos económicos y evitar retrezos en proyectos.

10 De acuerdo a su trayectoria en la empresa y experiencia ¿Qué percepción tiene de los proyectos de infraestructura eléctrica que se ejecutan en Electrohuila?

La compañía venía incursionando en la implementación de proyectos con equipos y sistemas de última tecnología, pero pienso que en la actualidad se ha estancado y no se está realizando inversiones de gran inversión que involucre actualización y modernización de equipos eléctricos.



UNIVERSIDAD

SURCOLOMBIANA

ENTREVISTA SOBRE PROYECTO CONFIABILIDAD NEIVA NORTE 115 kV

CARGO

Profesional III, Coordinador Centro de Control

PROFESIÓN

Ing. Electricista.

AÑOS DE EXPERIENCIA SECTOR

18 años

CUESTIONARIO

Esta entrevista tiene como propósito realizar una evaluación Ex Post del proyecto de confiabilidad Neiva-Norte de 115 kV (conexión línea 115 kV Betania-Sur-Oriente), el cual se formuló en el año 2007, inició etapa de ejecución en el 2011 y entró en operación en 2014, en el Departamento del Huila.

1 ¿Participó en alguna de las etapas del proyecto confiabilidad Neiva Norte 115 kV o en algún proyecto de esta naturaleza dentro o fuera de la institución? Si o No ¿Cuál?

Si, en la etapa de puesta en servicio y su respectiva operación.

2 Desde su perspectiva como profesional en el área y teniendo en cuenta su conocimiento en el proyecto confiabilidad Neiva -- Norte 115 kV. ¿Cuáles son, según su concepto, los cinco beneficios técnicos y tres económicos que el proyecto ofrece a la población de Neiva y el Norte del Departamento del Huila?

Técnico:

1. Mejoramiento del servicio
2. Ampliación del servicio.
3. Mayor Cobertura y repelación.
4. Estabilidad en el servicio
5. Confiabilidad.

Económico:

1. Calidad de Vida.
2. Seguridad.
- 3.

3 Según su experiencia y conocimiento del proyecto de confiabilidad Neiva -- Norte 115 kV y de otros similares ¿Cuáles son los desafíos técnicos, económicos, sociales, ambientales y legales que experimento el proyecto, según su criterio?

De acuerdo a la complejidad de un proyecto como este, los desafíos mas comunes que se presentan son:

- Ambientales, porque los trabajos pasan por sitios o reservas forestales
- Sociales, las comunidades algunas veces no entienden la importancia de estos proyectos
- Legales, se presentan cuando no se lleva un control riguroso del proyecto.



ENTREVISTA SOBRE PROYECTO CONFIBILIDAD NEIVA NORTE 115 kV

- 4 ¿El proyecto de la línea 115 kV Betania - Sur - Oriente cumplió adecuadamente la necesidad percibida tanto por la organización como por la población de Neiva y el Norte del Departamento del Huila?

Este proyecto cumplió con la necesidad para el cual fue formulado, debido a que proporciona estabilidad, regulación, confiabilidad a todo el anillo Neiva, tanto para el nivel de tensión en 34.5 kV y 13.8 kV.

- 5 ¿Existen alternativas viables adicionales para resolver la problemática abordada por el proyecto de confiabilidad Neiva Norte 115 kV en la actualidad?

Por el momento se viene abordando un nuevo proyecto que garantizará más confiabilidad al sistema eléctrico de la zona norte neiva y sur alrededores, como lo es la SLT Huila Norte 230 kV, con la cual se logrará garantizar una estabilidad muy sólida para todo el anillo Neiva y Norte del departamento.

- 6 Tomado en cuenta que la solución planteada con el proyecto de la línea 115 kV Betania - Sur - Oriente a 2022. ¿Cree usted que el proyecto soporta o sustenta las condiciones de confiabilidad del sistema actuales, entendiendo que han pasado dos años de la proyección estimada? ¿Por qué?

Si claro, este proyecto por el momento está garantizando la confiabilidad de todo el anillo Neiva y Norte del departamento.

- 7 Teniendo presente que la eficiencia de un proyecto depende de la optimización de los recursos (financieros, tiempo, calidad, humanos) ¿Considera usted que el proyecto Neiva - Norte 115 kV fue eficiente?

Por supuesto que si, debido a que ayudo a garantizar una estabilidad en el sistema eléctrico del Huila, que en su momento no se tenía.

- 8 ¿Considera usted que las interventorías y supervisiones responden a las exigencias de los proyectos de la organización?

Si, considero que se presentó algunas falencias que fueron solucionadas en la ejecución.



UNIVERSIDAD

SURCOLOMBIANA

ENTREVISTA SOBRE PROYECTO CONFIBILIDAD NEIVA NORTE 115 kV

09 ¿Considera usted que la planeación de los proyectos por el área responsable es eficiente? Si o No, ¿Por qué?

Algunas Veces, considero que esta area deberia ser mas eficiente, debido a que el sistema electrico es muy variable y cada dia aumenta más la carga y hay veces que esto no se tiene en cuenta.

10 De acuerdo a su trayectoria en la empresa y experiencia ¿Qué percepción tiene de los proyectos de infraestructura eléctrica que se ejecutan en Electrohuila?

A mi modo de ver, pienso que la formulación de los proyectos se están haciendo muy tarde y no están teniendo en cuenta el crecimiento que se viene dando en el sistema electrico de Huila.



UNIVERSIDAD

SURCOLOMBIANA

ENTREVISTA SOBRE PROYECTO CONFIBILIDAD NEIVA NORTE 115 kV

CARGO	Coordinador De Subestaciones
PROFESIÓN	Ingeniero Industrial
AÑOS DE EXPERIENCIA SECTOR	10 Años

CUESTIONARIO

Esta entrevista tiene como propósito realizar una evaluación Ex Post del proyecto de confiabilidad Neiva-Norte de 115 kV (conexión línea 115 kV Betania-Sur-Oriente), el cual se formuló en el año 2007, inició etapa de ejecución en el 2011 y entró en operación en 2014, en el Departamento del Huila.

1 ¿Participó en alguna de las etapas del proyecto confiabilidad Neiva Norte 115 kV o en algún proyecto de esta naturaleza dentro o fuera de la institución? Si o No ¿Cuál?

Si, en la etapa de Operación.

2 Desde su perspectiva como profesional en el área y teniendo en cuenta su conocimiento en el proyecto confiabilidad Neiva – Norte 115 kV. ¿Cuáles son, según su concepto, los cinco beneficios técnicos y tres económicos que el proyecto ofrece a la población de Neiva y el Norte del Departamento del Huila?

Técnico:

* Se Puede evidenciar que como beneficio técnico estaria la Confiabilidad del Servicio de Bido a que la zona Norte del Departamento de Huila con este Proyecto tiene varios fuentes de Alimentación; Otro beneficio que se evidencia Fue el mejoramiento en la calidad de la Potencia.

Económico:

* Se evidencia como beneficio economico o Socioeconomico la ampliación en la industria en el norte del Departamento y tambien la etapa Productiva.

3

Según su experiencia y conocimiento del proyecto de confiabilidad Neiva – Norte 115 kV y de otros similares ¿Cuáles son los desafíos técnicos, económicos, sociales, ambientales y legales que experimento el proyecto, según su criterio?

Bueno, uno De los desafíos que afrontan estos tipos de Proyectos son las Sordidumbres debido a que es un tema difícil de manejar con la Comunidad; Otro desafío importante diria yo que seria las Importaciones de la materia Prima con la cual se va a diseñar el Proyecto, debido a los aranceles aduaneros y el transporte.



ENTREVISTA SOBRE PROYECTO CONFIBILIDAD NEIVA NORTE 115 kV

4 ¿El proyecto de la línea 115 kV Betania - Sur - Oriente cumplió adecuadamente la necesidad percibida tanto por la organización como por la población de Neiva y el Norte del Departamento del Huila?

* El Proyecto cumplió la necesidad identificada debido a que los usuarios se vieron beneficiados con la Confiable y Calidad del servicio; y la organización se vio beneficiada en el ámbito Socioeconómico debido a que la industria comenzó su expansión.

5 ¿Existen alternativas viables adicionales para resolver la problemática abordada por el proyecto de confiabilidad Neiva Norte 115 kV en la actualidad?

* Debido a la Confiable que debe tener este tipo de Proyectos no es viable afrontarlas de otra alternativas.

6 Tomado en cuenta que la solución planteada con el proyecto de la línea 115 kV Betania - Sur - Oriente a 2022. ¿Cree usted que el proyecto soporta o sustenta las condiciones de confiabilidad del sistema actuales, entendiendo que han pasado dos años de la proyección estimada? ¿Por qué?

* A día de hoy Soporta las condiciones del Sistema Pero a un corto Plazo se debería replantear una nuevo Proyecto debido al crecimiento que está teniendo el norte del departamento

7 Teniendo presente que la eficiencia de un proyecto depende de la optimización de los recursos (financieros, tiempo, calidad, humanos) ¿Considera usted que el proyecto Neiva - Norte 115 kV fue eficiente?

* El Proyecto no fue eficiente debido a los retrasos que se evidenciaron en la entrega del Proyecto.

8 ¿Considera usted que las interventorías y supervisiones responden a las exigencias de los proyectos de la organización?

* No responden a la exigencias de Vigilancia y Control debido a que son entes Públicos y no son rigurosos en sus funciones.



ENTREVISTA SOBRE PROYECTO CONFIBILIDAD NEIVA NORTE 115 kV

09 ¿Considera usted que la planeación de los proyectos por el área responsable es eficiente? Si o No, ¿Por qué?

* Yo Considero que no es eficiente debido a que la mayoría de los proyectos que se entregan no están dentro de las fechas establecidas o planeados.

10 De acuerdo a su trayectoria en la empresa y experiencia ¿Qué percepción tiene de los proyectos de infraestructura eléctrica que se ejecutan en Electrohuila?

* La Percepción que tengo de los proyectos desarrollados por infraestructura eléctrica son positivas debido a la necesidad y demanda energética que presenta el departamento, Pero como punto negativo son las fechas de entrega que siempre las incumplen.

MATRIZ DE SELECCIÓN ABIERTA

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍAS	PALABRAS CLAVES (agrupadas)	ENTREVISTA 1	ENTREVISTA 2	ENTREVISTA 3	ENTREVISTA 4	ENTREVISTA 5	ENTREVISTA 6	ENTREVISTA 7	ENTREVISTA 8
Participación en el Proyecto	Etapas del proyecto	Preinversión, Ejecución, Operación	*Etapas de puesta en servicio *Operación.	*Etapas de operación	*Etapas de operación	*Operación y mantenimiento	*En el área de operación	*En la etapa de operación	*En operación de modulo de línea puesto en servicio.	*En la operación.
Beneficios del Proyecto	Técnico	Servicio, Energía, Eléctrico, Confiabilidad, voltaje, cobertura, falla, capacidad, demanda	*Mejoramiento del servicio. *Ampliación de servicio. *Mayor cobertura *Regulación de voltaje. *Estabilidad en el servicio. *Confiabilidad.	*Confiabilidad del sistema eléctrico del Huila. *Seguridad, es decir estabilidad en su función principal que es la distribución de energía. *Continuidad del servicio de energía eléctrica en la zona de influencia. *Calidad del servicio para los usuarios. *Disponibilidad de energía para la zona de influencia.	* Mejor continuidad del servicio en Neiva y zona norte del Huila. *Soporta el impacto de falla que se presenten en las líneas alternas de conexión 115 kV. *Mejora la calidad de potencia del sistema eléctrico Neiva. *Asegura el suministro eléctrico, para el crecimiento de Neiva. *Mejora en la operatividad al disminuir frecuencia de eventos.	*Mejora en la calidad del suministro de energía *Mayor capacidad de carga *Confiabilidad y respaldo *Reducción pérdidas de energía *Estabilidad de voltaje	*Aumento de la confiabilidad del sistema Neiva Norte. *Aumento de la capacidad de transporte de potencia. *Confiabilidad y respaldo *Estabilidad del sistema entre las subestaciones implicadas. *Mejora en niveles de tensión en subestaciones asociadas.	* Confiabilidad del servicio debido a que la zona norte del Departamento del Huila con este proyecto tiene varias fuentes de alimentación. *Mejoramiento de la calidad de la potencia	*Suplir la demanda de energía eléctrica con un nodo en el nivel IV de tensión. *Permite redistribuir carga en atención a contingencias en el SEN (>-1 líneas). *Mejora la confiabilidad del sistema en la zona Norte- Neiva. *Mejora la regulación de tensión en los usuarios comerciales/industriales en las zonas de mayor crecimiento de la ciudad (sur -Oriente). * Aumenta la capacidad instantánea.	*Aumentar la disponibilidad de energía para la zona norte del departamento. *Fortalecer el sistema eléctrico de la zona Norte. *Atender de manera eficiente la demanda de energía en el norte del Huila. *Mejora la calidad del servicio/potencia de los usuarios *Mejora la confiabilidad del sistema eléctrico de la zona Norte - Neiva.
	Económico	Calidad, social, económico, desarrollo, región, proyectos, comunidad, industria, comercio, usuarios	*Calidad de vida *Seguridad. *Desarrollo comercial de la región.	*Fortalecer el crecimiento industrial de la región. *Permite la expansión de la zona urbana *Mejora la calidad del servicio en la zonas rurales. *Mejora las condiciones de vida de la población huilense o zona de influencia *Disponibilidad de cobertura de un servicio publico esencial.	*Asegura el suministro de energía para el crecimiento de la ciudad de Neiva y zona Norte del Huila. *Disminuye el costo de mantenimiento en las líneas 115 kV *Aumento de la comercialización de energía en el Huila.	*Generación de empleo *Atracción de inversiones *Financiación y apoyo gubernamental	*Aumento en ingresos a la compañía, dada la mejora en la confiabilidad en sus circuitos asociados. *Reducción de pérdidas técnicas y por ende económicas. *Menores costos de mantenimiento.	*Se evidencia como beneficio económico y socio económico la ampliación en la industria en el norte del departamento y también en la etapa productiva	*Atender con calidad nuevas cargas conectadas al SEN en la Ciudad. *Reducción en compensaciones a los usuarios por incumplimiento de indicadores de la calidad del servicio (cantidad y duración de las interrupciones). *Fomenta la creación y desarrollo de proyectos de grandes usuarios residenciales e industriales.	*Mejorar la calidad de vida la población huilense. *Mejorar la rentabilidad, optimizar los recursos y la imagen de la empresa. *Generar desarrollo socioeconómico en la región, mejoramiento de servicio para la industria, agricultura, piscicultura y otros sectores comerciales emergentes.
	Desafíos del Proyecto	Estudios, comunidad, social, ambiental, licencia, permisos, regulación, precios, insumos, involucrados, interventoría, supervisión, legal, planeación.	* Ambientales, porque los trazados pasan por sitios o reservas forestales. *Sociales, las comunidades algunas veces no entienden la importancia de estos proyectos. *Legales, Se presentan cuando no se lleva un control riguroso del proyecto.	* Los detalles de ingeniería. *La planeación y la ejecución de obras de esta envergadura. *Sumar interesados y recursos para lograr inversiones tan significativas para el desarrollo de la región. *Cooperación y disposición de la comunidad intervenida por el proyecto. *Afectación a la flora, fauna, cultura de las comunidades intervenidas. *Satisfacción de las comunidades por compra de predios que pueden afectar las actividades económicas de la zona de influencia o intervenida.	*Topografía del terreno. *Compensaciones por servidumbres y daños a cultivos. *Información a la comunidad *Protección a la migración estacionaria de aves. Legales: negociación de servidumbres.	*Peritos ambientales *Contar con la aceptación de la comunidad de la cual se desarrolla el proyecto *Negociaciones de las servidumbres	*Capacidades de transporte dada la dinámica de los incrementos de carga del área a abastecer *Implicaciones de impacto ambiental de las zonas donde cruza una línea de transporte que hace, dentro de la ciudad, se vean afectaciones locales y en lugares que podrían impactar negativamente su aspecto visual. *En cuanto a la social, las comunidades se les requiere siempre la socialización de los beneficios de estos proyectos, acatando los beneficios sociales y productivos que representa la mejora en las capacidades de los sistemas de energía del sector.	*Este tipo de proyectos, además de ser importantes para la región o departamento requieren radicar ante la UPNAR la solicitud de evaluación del proyecto para que el ejecutor cumpla con los requisitos y documentos que garanticen que a operación del SIN sea segura, económica y confiable; lo cual demanda por lo general bastante tiempo desde su profesionalización, viabilidad financiera - ambiental etc., hasta la construcción, desarrollo y puesta en operación comercial.	*Viabilidad, *La aceptación de la comunidad intervenida por el mismo *Calidad de los estudios y detalles de ingeniería. *Imprevistos asociados al entorno como cambios climáticos, accesos a predios, cultura social. *Intereses particulares. *Aumento de los precios de las materias primas. *Importaciones. *Cumplimiento de lo planeado. *Conflictos con las supervisiónes o interventorías	
Cumplimiento del Objetivo		Cumplió, Mejoró, Si, No	*Este proyecto cumplió con la necesidad para el cual fue formulado, debido a que proporciona estabilidad, regulación de voltaje, confiabilidad a todo el anillo Neiva, tanto para el nivel de tensión 34.5 y 13.8 kV.	*Si, mejoró significativamente las interrupciones del servicio de energía en el área de influencia. *Fortaleció técnicamente el sistema eléctrico del Huila, lo que se traduce en calidad y continuidad del servicio.	*Se dio solución la necesidad de mejorar la confiabilidad del sistema eléctrico Neiva y Norte del Huila. *Se dio solución al suministro confiable de energía proyectado para satisfacer la demanda de la ciudad por crecimiento de la misma.	*Si cumplió con la necesidad la cual era poder atender el crecimiento de la demanda de la ciudad de Neiva y norte del departamento del Huila y de igual forma mejorar la calidad y confiabilidad del servicio de energía.	*Definitivamente sí. Antes de su puesta en operación del proyecto 115 kV Betania Sur Oriente, se contaba con sistemas de subtransmisión con confiabilidades menores que impactaba negativamente los indicadores de calidad de la Compañía.	*El proyecto cumplió la necesidad identificada debido a que los usuarios se vieron identificados con la confiabilidad y la calidad del servicio. *La organización se vio beneficiada en el ámbito socioeconómico debido a que la industria comenzó su expansión	*En su momento fue una solución completa para la zona. *En la actualidad el crecimiento de la demanda de energía superó las proyecciones y supuestos, ocasionando represamiento de proyectos con grandes consumos de energía y limitantes en puntos de conexión.	*Si, el objetivo se cumplió ampliamente, dado que la puesta en operación del proyecto disminuyó significativamente las interrupciones del servicio de energía eléctrica y duración de las mismas.
Alternativas de solución		Nuevo, proyectos, generación, alternativas, renovable, ambiental	*Por el momento se viene abordando un nuevo proyecto que garantizará mas confiabilidad al sistema eléctrico de la zona norte y Neiva, y sus alrededores, como lo es la subestación Huila 230 kV, con lo cual se lograría garantizar una estabilidad muy sólida para todo el anillo Neiva y norte del departamento.	*Si, pero aun no son tan viables técnica y económicamente, haciendo referencia a la implementación de fuentes de generación alternativas o amigables con el medio ambiente, entre las cuales tenemos solar, eólicas, gas).	*En la actualidad no existen alternativas viables al proyecto porque son excesivamente costosas en comparación con la seleccionada en su momento.	*El proyecto Neiva norte 115 kV fue como una fase del objetivo el cual es como construir el anillo que en su momento era el mas viable y se ejecuto, lo que se espera es que el proyecto macro continúe para cumplir con el objetivo anillo Neiva 115 kv	*Con la llegada de nuevas tecnologías en el departamento del Huila, se cuenta con una oportunidad de mejora en las implementaciones a futuro que pueda tener las configuraciones de sistemas de generación solar, por ejemplo, que hagan que sectores productivos de la región se vean beneficiados, con reducciones en costos de operación, pudiendo volver atractivo el departamento para la llegada de la industria en varios de sus renglones	*Debido a la confiabilidad que debe tener este tipo de proyectos no es viable afrontar las otras alternativas	*Siempre hay alternativas para subsanar o corregir este tipo de eventualidades, pero son solo soluciones provisionales que al mediano plazo serán nuevamente insuficientes, con inversiones cuantiosas.	Si, existen varias alternativas de solución a la problemas de confiabilidad en los sistemas de transmisión, sin embargo, la implantada es garantía de funcionalidad en el tiempo, mientras las nuevas tecnologías aun son muy inestables para cumplir funciones similares, es decir, están en un periodo e maduras.
Funcionalidad	Condiciones actuales	Garantizar, soporte, capacidad, confiabilidad.	*Si, claro este proyecto por el momento está garantizando la confiabilidad de todo el anillo Neiva y Norte del Departamento.	*Si, aun da soporte al sistema, sin embargo por el crecimiento de la población y la expansión urbana se requiere de nuevos estudios y posiblemente nuevos proyectos que ayuden a soportar el crecimiento de estas dos variables; además, de la nuevas exigencias regulatorias y proyecciones de los nuevos gobiernos y los objetivos internacionales en materia de energía.	*Actualmente la línea 115 kV Betania - Sur - oriente soporta la confiabilidad del sistema eléctrico del norte del Huila.	*El proyecto si soporta o sustenta las condiciones de confiabilidad actual, el inconveniente actual la esta relacionado a nivel de media tensión la capacidad de transformación actual se esta quedado corto en la demanda	*Los incrementos de carga en la variable con la que las empresas deben hacer sus proyecciones en sus sistemas, en generación, transporte y distribución. Así las cosas, los crecimientos en robustez y confiabilidad es algo que se debe revisar siempre en sus proyecciones, siempre visualizando las características de las cargas a servir. De esta manera se puede decir que el proyecto de la Línea 115 kV Betania Sur Oriente, ha cumplido sus expectativas ya que ha demostrado ser un activo que presenta muy pocas situaciones de falla (alta confiabilidad), así como sus costos menores en sus mantenimientos.	*A día de hoy soporta las condiciones del sistema pero a un corto plazo, se debería re plantear un nuevo proyecto, debido al entendido de que es insuficiente para poder actualmente atender la demanda de energía eléctrica.	*El concepto de confiabilidad del proyecto lo desarrolló en el punto 4 de esta entrevista, bajo el entendido de que es insuficiente para poder actualmente atender la demanda de energía eléctrica.	*Si, aun da soporte a la confiabilidad del sistema eléctrico de la zona norte del departamento, sin embargo, esta llegando al límite final de su proyección de utilidad.
Eficiencia	Eficiencia global del proyecto	Eficiente, recursos, costo, alcance, tiempo.	*Por su puesto que si, debido a que ayuda a garantizar una estabilidad en el sistema eléctrico del Huila, que en su momento no se tenía.	*No, debido a que no se cumplió con el cronograma y el costo proyectado; además, la deficiente planeación que se evidencia por el tiempo que demora en entrar en operación el proyecto.	*El proyecto no fue eficiente en cuanto a la ejecución por el alargamiento de los tiempos para su entrega y puesta en operación.	El proyecto Neiva norte 115 kV no fue eficiente con relación a la fecha propuesta para la puesta en operación comercial y que esto tuvo un desfase de aproximadamente 3 años, que ocasionó inconvenientes contractuales	*De acuerdo con lo esperado, y dada las confiabilidades demostradas al paso de los años de operación del proyecto, se puede decir que efectivamente en sus aspectos financieros y calidad se ha visto altamente beneficiado la ciudad de Neiva, pues al contar con un sistema eléctrico más estable, se ve reflejado sus aspectos productivos y de calidad de vida de sus habitantes.	*El proyecto no fue eficiente debido a los retrasos que se evidencian en la entrega del proyecto	*Algunos aspectos tuvieron mayor resultado que otros, con eficiencia cercana al 80% (3/4 ítem)	*Ineficiente, se entregó mucho tiempo después d de lo proyectado.
Calidad de las interventorías		Buena, mala, excelente, ineficiente, regular	*Si, considero que se presentó algunas falencias que fueron solucionadas en la ejecución.	*Las interventoría en la empresa y como otros sector publicos aportan en igual proporción a como se hayan planeado y los recursos que estén disponibles para la misma, sumado a las exigencias de la entidad ejecutante. Regularmente son ineficientes.	*Las interventoría y supervisiónes actúan de forma muy normal.	*Las interventorías normalmente en Electrohuila son tercerizadas las supervisiones de obra si pienso que tienen un poco de falencia ya que estos se hacen desde oficina, en escritorio, considero que estas se deben supervisar en campo	*Para el proyecto en cuestión y dado los resultados obtenidos en su aspecto técnico, se puede decir que se ha cumplido con los estándares esperados por la Compañía.	*No responden a las exigencias de vigilancia y control debido a que son entes públicos y no son rigurosos en sus funciones	*Específicamente en los proyectos de desarrollo y construcción de infraestructura eléctrica se adolece de interventores o supervisores integrales, porque la designación o contratación solo se utiliza para la etapa de construcción, sin participación desde los inicios del proyecto, siendo mas un seguimiento de ejecución que apoyo para la empresa.	De acuerdo a los evidenciado en los proyectos ejecutados en la organización, las interventorías no tiene la suficiente fuerza para garantizar el cumplimiento en su totalidad de los proyectos a los cuales realizan seguimiento y control; es decir, su alcance es limitado ya sea por condiciones contractuales y/o limitadas por el misma entidad ejecutora.
Eficiencia de la división de proyectos	Eficiencia global de la división	Buena, mala, excelente, ineficiente, regular	*Algunas veces, considero que esta área debería ser más eficiente, debido a que el sistema eléctrico es muy variable y cada día aumenta mas la carga y hay veces no se tiene en cuenta.	*No, hay varias experiencias que demuestran que Electrohuila carece de metodologías de planeación para estructurar, ejecutar y hacer seguimiento a los proyectos que desarrolla. Evidencias como adiciones de tiempo y dinero soportan estas afirmación.	*La planificación de los proyectos demoran mucho más de lo planeado para ser puestos en ejecución.	*La planificación de los proyectos demoran mucho más de lo planeado para ser puestos en ejecución.	*Estos proyectos que implican una complejidades particulares, donde se debe poner de acuerdo muchas voluntades, es menester la socialización en cada paso del proyecto. De la calidad de avance en cada uno de estos pasos es que se determina la eficacia en sus procesos y la suma de ellos, el éxito de esto. En este caso, si bien hubo retrasos en su puesta en operación, se requirió un examen específico en cada paso del proyecto para identificar las áreas que impactaron negativamente su construcción a tiempo, y con esta experiencia, la determinación de proyectos futuros.	*Yo considero que no es eficiente debido a que la mayoría de los proyectos que se entregan no están dentro de las fechas establecidas y planeadas	*No, la planeación se ha enfocado en atender o dar solución a problemas ya generados, más que atender hacia donde se quiere llevar la empresa y prevenir o proponer proyectos mas ambiciosos.	No, la mayoría de proyectos de electrohuila no cumplen los tiempos proyectados, por diversas razones, de lo cual se puede inferir que carece de metodologías adecuadas para la formulación, planeación, ejecución, seguimiento y evolución.
Proyectos de infraestructura eléctrica Electrohuila	Percepción global de los proyectos ejecutados por Electrohuila.	Proyecto, formulación, ejecución, prefactibilidad, factibilidad, viabilidad, operación, seguimiento, control.	*A mi modo de ver, pienso que la formulación de los proyectos se están haciendo muy tarde y no están teniendo en cuenta el crecimiento que se viene dando en el sistema eléctrico del huila.	*Baja planeación e ineficiente ejecución, debido a fallas de control y seguimiento de las mismas. También es evidente la pérdida de experiencia de los profesionales que intervienen en los proyectos, lo cual no permite que se aprenda sobre éxitos o fracasos que se dan en los proyectos.	*Se percibe que casi todos los proyectos demoran mucho mas de lo planeado para ser puestos en operación.	*La compañía venia incursionando en la implementación de proyectos en equipo y sistemas de última tecnología, pero pienso que en la actualidad se ha estancado y no se está realizando inversiones de gran extensión que involucre actualización y modernización de equipos eléctricos	*Actualmente el Sistema Eléctrico del Huila ha presentado crecimientos considerables y que, en zonas ya identificadas, se hace necesario sus expansiones. En este sentido, se ha visto como circuitos, subestaciones y demás, están llegando a sus límites operativos, que hacen necesario sus configuraciones topológicas y de funcionamiento. En este sentido se podría decir que ha habido cierto rezago en la puesta en operación de proyectos que logren adelantarse a soluciones estas situaciones y que de por sí son esperables en un sistema eléctrico variable, dinámico y en expansión como en el del departamento del Huila.	*La percepción que tengo de los proyectos desarrollados por infraestructura eléctrica son positivos debido a la necesidad y demanda energética que presta el departamento, pero como punto de negativo son las fechas de entrega que siempre se incumpen.	*Siendo consecuente con el punto 9 desarrollado en esta entrevista, considero que no se tiene una visión a futuro si no a corto plazo y para la atención a problemas ya materializados.	La percepción general de los proyectos de Electrohuila es que su gestión es ineficiente, desde el óptica de tiempo de ejecución, costo y seguimiento.

CODIFICACIÓN AXIAL

Temas		
SUBCATEGORÍA	TEMAS/CONCEPTOS (leyes 142 y 143 de 1994)	PALABRAS CLAVES AGRUPADAS
Etapas del proyecto	1. Ciclo de vida del proyecto	Preinversión, Ejecución, Operación, mantenimiento.
Técnico	1. Cobertura de servicio de energía. 2. Calidad del servicio de energía. 3. Confiabilidad del servicio de energía. 4. Capacidad del sistema eléctrico.	Servicio, Energía, Eléctrico, Confiabilidad, voltaje, cobertura, falla, capacidad, demanda
Económico	1. Calidad de vida de la población. 2. Desarrollo socioeconómico local y regional. 3. Mejora rentabilidad para la empresa. 4. Optimización recursos de la empresa	Calidad, social, económico, desarrollo, región, proyectos, comunidad, industria, comercio, usuarios
Desafíos del Proyecto	1. Protección medio ambiental. 2. Trabajo Social. 3. Ingeniería de detalle. 4. Planeación 5. Articulación con los interesados. 6. Acuerdos y negociación 7. Cumplimiento Legal, normativo y regulatorio	Estudios, comunidad, social, ambiental, licencias, permisos, regulación, precios, insumos, involucrados, interventoría, supervisión, legal, planeación.
Cumplimiento del Objetivo	1. Evaluación cualitativa del cumplimiento del objetivo del proyecto confiabilidad Neiva Norte 115 kV	Cumplió, Mejoró, Si, No
Alternativas de solución	1. Conexión a Fuentes No Convencionales de Energía Renovable - FNCER. 2. Conexión a STN (similar al proyecto confiabilidad Neiva -Norte 1115 kV)	Nuevo, proyectos, generación, alternativas, renovable, ambiental
Condiciones actuales	1. Confiabilidad del sistema eléctrico Huila norte 2. Capacidad del sistema eléctrico Huila norte.	Garantizar, soporta, capacidad, confiabilidad.
Eficiencia global del proyecto	1. Evaluación cualitativa de la eficiencia del proyecto confiabilidad Neiva Norte 115 kV	Eficiente, recursos, costo, alcance, tiempo.
Calidad de las interventorías	1. Evaluación cualitativa de las interventorías en proyectos de	Bueno, mala, excelente, ineficiente, regular
Eficiencia global de la división	1. Evaluación cualitativa de la eficiencia de la división de proyectos de Electrohuila.	Bueno, mala, excelente, ineficiente, regular
Percepción global de los proyectos ejecutados por Electrohuila.	1. Percepción general de los proyectos de electrohuila	Proyecto, formulación, ejecución, prefactibilidad, factibilidad, viabilidad, operación, seguimiento, control, Bueno, mala, excelente, ineficiente, regular

Lectura relacional o codificación axial		
CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	TEXTO CODIFICADO
Participación en el Proyecto	Etapas del proyecto	*Etapas de puesta en servicio *Etapas de operación
Beneficios del Proyecto	Técnico	* Confiabilidad del servicio, debido a que la zona norte del Departamento del Huila con este proyecto tiene varias fuentes de alimentación. *Mejora la calidad de potencia del sistema eléctrico Neiva. *Aumentar la disponibilidad de energía para la zona norte del departamento.
	Económico	*Mejorar la calidad de vida de la población huilense. *Generar desarrollo socioeconómico en la región, mejoramiento de servicio para la industria, agricultura, piscicultura y otros sectores comerciales emergentes. *Mejorar la rentabilidad, optimizar los recursos y la imagen de la empresa.
Desafíos del Proyecto		* Ambientales, porque los trazados pasan por sitios o reservas forestales. *En cuanto a lo social, las comunidades se les requiere siempre la socialización de los beneficios de estos proyectos, acentuando los beneficios sociales y productivos que representa la mejora en las capacidades de los sistemas de energía del sector. *Servidumbres debido a que es un tema difícil de manejar con la comunidad. *calidad de los estudios y detalles de ingeniería. *Este tipo de proyectos, además de ser importantes para la región o departamento requieren radicar ante la UPME la solicitud de evaluación del proyecto para que el ejecutor cumpla con los requisitos y lineamientos que garanticen que a operación del SIN sea segura, económica y confiable; lo cual demanda por lo general bastante tiempo desde su prefactibilidad , viabilidad financiera - ambiental etc., hasta la construcción, desarrollo y puesta en operación comercial.
Cumplimiento del Objetivo		*Definitivamente sí. Antes de su puesta en operación del proyecto 115 kV Betania Sur Oriente, se contaba con sistemas de subtransmisión con confiabilidades menores que impactaba negativamente los indicadores de calidad de la Compañía.
Alternativas de solución		*Por el momento se viene abordando un nuevo proyecto que garantizará mas confiabilidad al sistema eléctrico de la zona norte y Neiva, y sus alrededores, como lo es la subestación Huila 230 kV, con lo cual se lograría garantizar una estabilidad muy sólida para todo el anillo Neiva y norte del departamento. Si, existen varias alternativas de solución a la problemas de confiabilidad en los sistemas de transmisión, sin embargo, la implantada es garantía de funcionalidad en el tiempo, mientras las nuevas tecnologías aun son muy inestables para cumplir funciones similares, es decir, están en un periodo e madures.
Funcionalidad	Condiciones actuales	*Si, aun da soporte a la confiabilidad del sistema eléctrico de la zona norte del departamento, sin embargo, esta llegando al limite final de su proyección de utilidad.
Eficiencia	Eficiencia global del proyecto	*No, debido a que no se cumplido con el cronograma y el costo proyectado; además, la deficiente planeación que se evidencia por el tiempo que demoro en entrar en operación el proyecto.
Calidad de las interventorías		De acuerdo a los evidenciado en los proyectos ejecutados en la organización, las interventorías no tiene la subiente fuerza para garantizar el cumplimiento en su totalidad de los proyectos a los cuales realizan seguimiento y control; es decir, su alcance es limitado ya sea por condiciones contractuales y/o
Eficiencia de la división de proyectos	Eficiencia global de la división	No, la mayoría de proyectos de electrohuila no cumplen los tiempos proyectados, por diversas razones, de lo cual se puede inferir que carece de metodologías adecuadas para la formulación, planeación, ejecución, seguimiento y evolución.
Proyectos de infraestructura eléctrica Electrohuila	Percepción global de los proyectos ejecutados por Electrohuila.	La percepción general de los proyectos de electrohuila es que su gestión es ineficiente, desde el óptica de tiempo de ejecución, costo y seguimiento.

CODIFICACIÓN SELECTIVA

TEXTO CODIFICADO	SUBCATEGORÍA	CATEGORÍA EMERGENTE
*Etapa de puesta en servicio *Etapa de operación	Etapas del proyecto	*Etapa de operación
* Confiabilidad del servicio, debido a que la zona norte del Departamento del Huila con este proyecto tiene varias fuentes de alimentación. *Mejora la calidad de potencia del sistema eléctrico Neiva. *Aumentar la disponibilidad de energía para la zona norte del departamento.	Beneficios Técnico	* Confiabilidad del servicio, debido a que la zona norte del Departamento del Huila con este proyecto tiene varias fuentes de alimentación.
*Mejorar la calidad de vida la población huilense. *Generar desarrollo socioeconómico en la región, mejoramiento de servicio para la industria, agricultura, piscicultura y otros sectores comerciales emergentes. *Mejorar la rentabilidad, optimizar los recursos y la imagen de la empresa.	Beneficios Económico	*Generar desarrollo socioeconómico en la región, mejoramiento de servicio para la industria, agricultura, piscicultura y otros sectores comerciales emergentes.
* Ambientales, porque los trazados pasan por sitios o reservas forestales. *En cuanto a lo social, las comunidades se les requiere siempre la socialización de los beneficios de estos proyectos, acentuando los beneficios sociales y productivos que representa la mejora en las capacidades de los sistemas de energía del sector. *Servidumbres debido a que es un tema difícil de manejar con la comunidad. *Calidad de lo estudios y detalles de ingeniería. *Este tipo de proyectos, además de ser importantes para la región o departamento requieren radicar ante la UPME la solicitud de evaluación del proyecto para que el ejecutor cumpla con los requisitos y lineamientos que garanticen que a operación del SIN sea segura, económica y confiable; lo cual demanda por lo general bastante tiempo desde su prefactibilidad , viabilidad financiera - ambiental etc., hasta la construcción, desarrollo y puesta en operación comercial.	Desafíos del proyecto	*En cuanto a lo social, las comunidades se les requiere siempre la socialización de los beneficios de estos proyectos, acentuando los beneficios sociales y productivos que representa la mejora en las capacidades de los sistemas de energía del sector. *Este tipo de proyectos, además de ser importantes para la región o departamento requieren radicar ante la UPME la solicitud de evaluación del proyecto para que el ejecutor cumpla con los requisitos y lineamientos que garanticen que a operación del SIN sea segura, económica y confiable; lo cual demanda por lo general bastante tiempo desde su prefactibilidad , viabilidad financiera - ambiental etc., hasta la construcción, desarrollo y puesta en operación comercial.
*Definitivamente sí. Antes de su puesta en operación del proyecto 115 kV Betania Sur Oriente, se contaba con sistemas de subtransmisión con confiabilidades menores que impactaba negativamente los indicadores de calidad de la Compañía.	Cumplimiento del objetivo	*Definitivamente sí. Antes de su puesta en operación del proyecto 115 kV Betania Sur Oriente, se contaba con sistemas de subtransmisión con confiabilidades menores que impactaba negativamente los indicadores de calidad de la Compañía.
*Por el momento se viene abordando un nuevo proyecto que garantizará mas confiabilidad al sistema eléctrico de la zona norte y Neiva, y sus alrededores, como lo es la subestación Huila 230 kV, con lo cual se lograría garantizar una estabilidad muy solida para todo el anillo Neiva y norte del departamento. Si, existen varias alternativas de solución a la problemas de confiabilidad en los sistemas de transmisión, sin embargo, la implantada es garantía de funcionalidad en el tiempo, mientras las nuevas tecnologías aun son muy inestables para cumplir funciones similares, es decir, están en un periodo e madures.	Alternativas de solución	Si, existen varias alternativas de solución a la problemas de confiabilidad en los sistemas de transmisión, sin embargo, la implantada es garantía de funcionalidad en el tiempo, mientras las nuevas tecnologías aun son muy inestables para cumplir funciones similares, es decir, están en un periodo e madures.
*Si, aun da soporte a la confiabilidad del sistema eléctrico de la zona norte del departamento, sin embargo, esta llegando al limite final de su proyección de utilidad.	Condiciones actuales	*Si, aun da soporte a la confiabilidad del sistema eléctrico de la zona norte del departamento, sin embargo, esta llegando al limite final de su proyección de utilidad.
*No, debido a que no se cumplido con el cronograma y el costo proyectado; además, la deficiente planeación que se evidencia por el tiempo que demoro en entrar en operación el proyecto.	Eficiencia global del proyecto	*No, debido a que no se cumplido con el cronograma y el costo proyectado; además, la deficiente planeación que se evidencia por el tiempo que demoro en entrar en operación el proyecto.
De acuerdo a los evidenciado en los proyectos ejecutados en la organización, las interventorías no tiene la subiente fuerza para garantizar el cumplimiento en su totalidad de los proyectos a los cuales realizan seguimiento y control; es decir, su alcance es limitado ya sea por condiciones contractuales y/o limitadas por el misma entidad ejecutora.	Calidad de las interventorías	De acuerdo a los evidenciado en los proyectos ejecutados en la organización, las interventorías no tiene la subiente fuerza para garantizar el cumplimiento en su totalidad de los proyectos a los cuales realizan seguimiento y control; es decir, su alcance es limitado ya sea por condiciones contractuales y/o limitadas por el misma entidad ejecutora.
No, la mayoría de proyectos de electrohuila no cumplen los tiempos proyectados, por diversas razones, de lo cual se puede inferir que carece de metodologías adecuadas para la formulación, planeación, ejecución, seguimiento y evolución.	Eficiencia global de la división de proyectos	No, la mayoría de proyectos de electrohuila no cumplen los tiempos proyectados, por diversas razones, de lo cual se puede inferir que carece de metodologías adecuadas para la formulación, planeación, ejecución, seguimiento y evolución.
La percepción general de los proyectos de electrohuila es que su gestión es ineficiente, desde el óptica de tiempo de ejecución, costo y seguimiento.	Percepción global de los proyectos ejecutados por Electrohuila.	La percepción general de los proyectos de electrohuila es que su gestión es ineficiente, desde el óptica de tiempo de ejecución, costo y seguimiento.

RESULTADOS EX POST

Proyecto Confiabilidad Neiva – Norte 115 kV.
Departamento del Huila.
Electrohuila S.A E.S.P.



BENEFICIAR

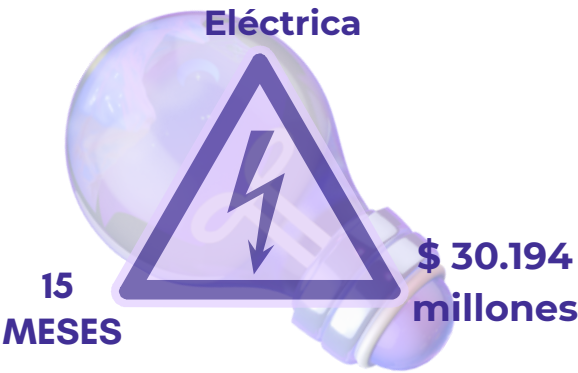
61%

DEL TOTAL DE
USUARIOS DEL
HUILA

OBJETIVO DEL PROYECTO

Mejorar la confiabilidad del servicio de energía eléctrica, zona Neiva y Norte del Departamento del Huila.

Construcción de Infraestructura Eléctrica



METAS TÉCNICAS

- Reducir el # interrupciones del servicio eléctrico (*Meta: máximo 6 interrupciones/año*)
- Reducir la duración de las interrupciones del servicio eléctrico. (*Meta: máximo 3.7 horas/año*)
- Aumentar el # de fuentes del sistema eléctrico. (*Meta: 5*)
- Aumentar la disponibilidad de energía (*Meta: 187 MVA instalados-capacidad Instalada*)

PERTINENCIA

- Fortalece la prestación de un servicio publico esencial.
- Concurrente y complementario: Atendió una problemática local, cuya solución fortaleció necesidades de tipo regional y nacional.
- Alineado a planes de expansión del sistema eléctrico nacional, gestionados por la Unidad planeación Minero Energética (UPME)

EFICACIA



Producto: Se completó la construcción y puesta en servicio de la línea de 115 kV Betania-Sur-Oriente y la ampliación de transformación en la subestación Oriente (*Cumplimiento 100% de las metas técnicas 3 y4*).

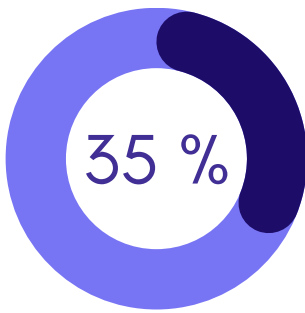
Población: Durante su operación ha beneficiado en promedio al 97% de los usuarios del Norte del Departamento.

Confiabilidad del servicio: Las interrupciones del servicio disminuyeron en promedio un 33% (4 interrupciones/año) , respecto a la meta, y la duración de las interrupciones disminuyó en promedio 64% (1,34 horas/año), respecto a la meta.

SOSTENIBILIDAD

Aunque no se realizó un análisis financiero de la etapa de operación, la información técnica y la funcionalidad del componente demuestran que el proyecto es **SOSTENIBLE** desde el punto de vista técnico y social.

EFICIENCIA GLOBAL



Es **INEFICIENTE**, ya que, aunque se cumplió con la entrega del producto, el proyecto tardó 2,6 veces más de lo planeado y tuvo un sobrecosto del 9%.

LECCIONES APRENDIDAS

CONTEXTO

Durante la planeación del proyecto Confiabilidad Neiva Norte 115 kV, la entidad ejecutante no consideró las limitaciones de acceso a servidumbres para la construcción de torres de transmisión, lo que provocó retrasos significativos, afectando el cronograma y la coordinación con comunidades locales. Además, la falta de evaluación de factores socioeconómicos y ambientales comprometió la eficiencia del proyecto, destacando la necesidad de un enfoque más integral en futuras planificaciones.

LECCIÓN

El proyecto Confiabilidad Neiva Norte 115 kV destaca la necesidad de una evaluación integral de factores socioeconómicos y ambientales en la planeación, ya que ignorar las limitaciones de acceso a servidumbres en contextos agrícolas puede provocar retrasos y dañar las relaciones con las comunidades locales.

RECOMENDACIÓN

Se sugiere que la empresa implemente un protocolo de evaluación integral que incluya factores socioeconómicos y ambientales, identificando limitaciones de acceso a servidumbres y fomentando la colaboración temprana con comunidades locales. Asimismo, es crucial promover la participación activa de estas comunidades en la planificación para asegurar que sus necesidades sean consideradas, lo que facilitará la aceptación y el éxito de los proyectos.

Durante la ejecución del contrato de obra, se registraron retrasos significativos debido a errores en los diseños de ingeniería y en su aprobación por la interventoría técnica. Estos contratiempos complicaron el cronograma del proyecto y resultaron en un incremento de costos.

asegurar que los diseños estén completamente desarrollados y validados antes de iniciar la ejecución, ya que esto minimiza riesgos y garantiza la calidad del proyecto, estableciendo un marco sólido para una ejecución eficiente y efectiva que alinea recursos hacia el logro de los objetivos.

Es esencial asegurar que los diseños de ingeniería estén completamente validados antes de iniciar la ejecución del proyecto, ya que su presentación durante esta fase comprometió la precisión técnica. Establecer protocolos claros para la validación y aprobación de los diseños contribuirá a una gestión más eficiente y a la calidad del proyecto.

El proyecto de infraestructura eléctrica enfrentó desafíos significativos en el cumplimiento del cronograma debido a factores no contemplados, como retrasos en permisos, problemas logísticos y modificaciones en los diseños. La falta de un monitoreo estructurado dificultó la identificación temprana de problemas y la implementación de acciones correctivas, lo que comprometió los plazos, aumentó los costos y afectó la confianza de las partes interesadas.

Importancia de una gestión proactiva que contemple factores imprevistos y herramientas efectivas para mitigar riesgos. Implementar un sistema robusto de monitoreo y seguimiento, junto con procesos claros para la toma de decisiones, es crucial para abordar problemas oportunamente, mejorar la capacidad de adaptación y fortalecer la confianza de las partes interesadas, asegurando así el cumplimiento de los objetivos establecidos.

Desarrollar e implementar procedimientos de seguimiento con indicadores claros de gestión y resultados permitirá una mejor planificación inicial y una gestión dinámica que se adapte a las circunstancias cambiantes, asegurando el éxito y la sostenibilidad del proyecto a largo plazo.